

## مقایسه تاثیر تداخل زمینه‌ای فزاینده و کاهشده با تغییر پارامتر

## بر یادگیری تکلیف زمانبندی پیش‌بین انطباقی

بهروز عبدلی<sup>۱</sup>، علیرضا فارسی<sup>۲</sup>، حسام رمضان‌زاده<sup>۳</sup>✉

۱- دانشیار دانشگاه شهید بهشتی

۲- استادیار دانشگاه شهید بهشتی

۳- دانشجوی دکتری رفتار حرکتی، دانشگاه شهید بهشتی

تاریخ دریافت مقاله: ۹۰/۸/۲۸

تاریخ پذیرش مقاله: ۹۱/۱۰/۱۲

## چکیده

**هدف تحقیق:** هدف از تحقیق حاضر مقایسه تاثیر تداخل زمینه‌ای فزاینده و کاهشده با تغییر پارامتر بر یادگیری تکلیف زمان‌بندی پیش‌بین انطباقی بود. **روش تحقیق:** جامعه آماری آن کلیه دانشجویان پسر ۲۳ تا ۲۵ ساله دانشگاه شهید بهشتی بودند که از میان آن‌ها ۴۰ نفر به عنوان نمونه در دسترس انتخاب شدند. آزمودنی‌های این تحقیق با تکلیف مورد نظر آشنایی نداشتند. در این تحقیق سطوح مختلف تداخل زمینه‌ای (مسدود، تصادفی، فزاینده و کاهشده) تحت شرایط برنامه حرکتی یکسان اما پارامترهای متفاوت مورد مقایسه قرار گرفتند. بنابراین این تحقیق شامل ۴ گروه آزمایشی بود که در هر گروه ۱۰ نفر به طور کاملاً تصادفی قرار گرفت. تکلیف مورد نظر زمانبندی پیش‌بین انطباقی بود که با سرعت‌های مختلف (تغییر پارامتر) ارائه می‌شد. داده‌های تحقیق در ۷ مرحله شامل پیش‌آزمون، ۴ مرحله اکتساب، یادداری و انتقال جمع‌آوری شد. در هر مرحله خطای مطلق افراد اندازه‌گیری شد. از آزمون تحلیل واریانس یک‌سویه و اندازه‌گیری‌های مکرر برای تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده شد. **نتایج:** در مرحله اکتساب بین خطای مطلق گروه مسدود و سایر گروه‌ها اختلاف معنی‌داری وجود داشت ( $P < 0.05$ ) اما در آزمون‌های یادداری و انتقال تفاوت معنی‌داری بین گروه‌ها مشاهده نشد ( $P > 0.05$ ). **نتیجه‌گیری:** نتایج از فرضیه مگیل و هال (۱۹۹۰) حمایت کرد. آن‌ها معتقد بودند اثر تداخل زمینه‌ای را نمی‌توان در تعدیل پارامترهای یک برنامه حرکتی مشاهده کرد.

**واژه‌های کلیدی:** تداخل زمینه‌ای فزاینده، تداخل زمینه‌ای کاهشده، پارامتر، تکلیف زمانبندی پیش‌بین انطباقی

## Comparison the effect of increasing and decreasing contextual interference with the change of parameter on the anticipation timing coincidence task learning

### Abstract

The purpose of this study was comparison effect of increasing and decreasing contextual interference with the change parameter on the anticipation timing coincidence task learning and error detection capability. 40 boy students (23 – 25 years old) participated in this study (10 students in each group). Subjects don't know any thing about respective task. Different levels of contextual interference (block, random, increasing and decreasing) were compared with same motor program and different parameter. Task includes anticipation timing coincident with different speeds (change parameter). After the training, subjects participated in retention and transfer tests and also their absolute error were assessed. One way Anova, repeated measurement and toky tests were used for data analysis (SPSS 16). There was different significant between absolute error block group and other groups in acquisition stage ( $p < 0.05$ ) but there was not different significant between groups in retention and transfer stages. Results support the hypothesis Magill and Hall (1990). They believed that contextual interference effect was not observed with change parameter.

**Key words:** Bandwidth feedback, Self-Control feedback, Absolute timing, Relative timing, Contextual interference

✉ نویسنده مسئول: حسام رمضان‌زاده

نشانی: دانشگاه شهید بهشتی، دانشکده تربیت بدنی

E-Mail: hesam\_ramezanzade@yahoo.com

## مقدمه

مهارت‌های حرکتی، بخش گسترده‌ای از زندگی انسان را تشکیل می‌دهند. شرایط متعددی بر اکتساب، یادداری و انتقال مهارت‌های حرکتی، تاثیرگذار هستند که از آن جمله می‌توان به شرایط تمرین، بازخورد و نوع تکلیف اشاره کرد. یکی از مهمترین موضوعات در امر یادگیری مهارت‌های حرکتی، شرایط آموزش و تمرین است (۲ و ۱). شرایط آموزش و تمرین نیاز به برنامه‌ریزی دارد. برنامه‌ریزی یک جلسه تمرین با واژه‌هایی همراه شده است که شامل سازماندهی تمرین، آرایش تمرین و تداخل زمینه‌ای<sup>۱</sup> می‌باشد. این واژه‌ها بر اساس تاثیرات متفاوت روش‌های ارائه تمرین بر اکتساب، یادداری و انتقال مطرح شده‌اند. یکی از واژه‌های پرچالش در حوزه علوم ورزشی و رفتار حرکتی، تداخل زمینه‌ای است. بتیگ<sup>۲</sup> (۱۹۷۹)، اولین بار واژه‌ی تداخل زمینه‌ای را به کار برد، بدین گونه که از تمرین یک تکلیف در یک موقعیت تمرینی به وجود می‌آید (۷). تحقیقات مربوط به تداخل زمینه‌ای در حیطه مهارت‌های حرکتی با مطالعه شی و مورگان<sup>۳</sup> (۱۹۷۹) انتشار یافت (۸). این دوگانگی اجرا - یادگیری منجر به مطرح شدن فرضیه‌های مختلفی از جمله فرضیه بسط<sup>۴</sup>، فرضیه بازسازی طرح عمل<sup>۵</sup>، فرضیه بازداری پس‌گستر<sup>۶</sup> و فرضیه تلاش شناختی<sup>۷</sup> شده است. بر طبق فرضیه بسط، این فرآیند (تداخل زمینه‌ای)، شناسایی مشابهت‌ها و تفاوت‌ها را میان تکالیفی که آموخته شده‌اند تسهیل می‌کند و در نتیجه منجر به آرایش بازنمایی حافظه‌ای تکالیف می‌شود (۱۰) و (۱۱). بنابراین طبق دیدگاه بسط، تداخل زمینه‌ای ایجاد شده در اثر تمرین تصادفی منجر به غنی‌تر شدن بازنمایی می‌شود، در حالی که در شرایط قالبی رمزگردانی ضعیف‌تر می‌شود (۹). مطابق با فرضیه فراموشی یا بازسازی طرح عمل، طراحی عمل یک تکلیف خاص از طریق تلاش‌های مداخله‌گر تحت برنامه تمرین تصادفی فراموش می‌شود. یادگیرنده مجبور است فرآیند بازسازی مبسوط‌تری را برای ایجاد دوباره طرح عمل برای عملکردهای بعدی بکار بگیرد. ولی تحت برنامه قالبی یادگیرنده فرصت اندکی برای فراموشی دارد زیرا طرح عمل در حافظه کاری قرار دارد و می‌تواند در تلاش‌های پی در پی با اندک فعالیتی، مجدداً به نمایش درآید. نکته اساسی این فرضیه اینست که با تمرین قالبی، طرح عمل بخاطر آورده می‌شود و با برنامه تصادفی بازسازی می‌شود (۱۲). فرضیه بازداری پس‌گستر

به جای سودمندی‌های برنامه تصادفی روی زبان‌های برنامه قالبی تمرکز دارد (۱۴). شووکیز، دل ری و سیمپسون<sup>۸</sup> (۱۹۸۸) نشان دادند وقتی اجراکنندگان طرح قالبی چندین تکلیف را در طول مرحله فراگیری تمرین می‌کنند، آنها زبان یادداری از بازداری پس‌گستر را در طول آزمون‌های بعدی تجربه می‌کنند (۱۵). در نهایت فرضیه تلاش شناختی به میزان درگیری فکری و پردازش ذهنی فرد در مورد اجرا و یادگیری تکلیف می‌پردازد (۱۶). در جمع‌بندی، لی<sup>۹</sup> (۲۰۰۵) اظهار می‌دارد تحقیقات بیشتری در زمینه برنامه‌ریزی تمرین مورد نیاز است.

مگیل و هال (۱۹۹۰) عنوان کردند حضور یا عدم حضور تداخل زمینه‌ای علاوه بر سطح تغییرات ایجاد شده در تمرین به ماهیت تکلیف نیز بستگی دارد. تحقیقات انجام شده بعدی در زمینه برنامه حرکتی تعمیم‌یافته و نظریه طرحواره اشمیت نشان می‌دهد یادگیری برنامه حرکتی و پارامتر دو فرایند جدا از هم هستند. اشمیت و لی (۱۹۹۹) بر اساس این یافته، نظریه "گسستگی برنامه حرکتی تعمیم یافته از پارامترها" را مطرح کردند. مگیل و هال (۱۹۹۰) در مطالعات فراوان مطرح داشتند که اثر تداخل زمینه‌ای فقط زمانی بروز پیدا می‌کند که تکالیف متفاوت یادگرفته شده با برنامه حرکتی متفاوتی سازماندهی شوند. آنها اعتقاد داشتند زمانی که تکالیف با GMP یکسان کنترل می‌شوند، اثر تداخل زمینه‌ای در برنامه حرکتی تعمیم یافته و پارامتر اتفاق نمی‌افتد (۱۷). این فرضیه در تحقیقات بعدی از برخی جهات مورد مخالفت واقع شده است (۴، ۵، ۹، ۱۸). ولف<sup>۱۰</sup> و لی (۱۹۹۳) نشان دادند یادگیری GMP و نه پارامتر برای مهارت‌های یک طبقه با اثر تداخل زمینه‌ای بالا، اتفاق می‌افتد (۱۸). همچنین شیا و مگیل (۱۹۹۴) به این نتیجه رسیدند که اثر تداخل زمینه‌ای برای تغییرات زمانبندی نسبی (GMP) دیده نشد، اما برای تغییرات زمانبندی کلی (پارامتر) اثر واضحی دیده شد. تحقیقات بعد

<sup>1</sup> Contextual Interference

<sup>2</sup> Battig

<sup>3</sup> Shea and Morgan

<sup>4</sup> Elaborative hypothesis

<sup>5</sup> Reconstruction hypothesis

<sup>6</sup> Retroactive inhibition hypothesis

<sup>7</sup> Cognitive effort hypothesis

<sup>8</sup> Simpson

<sup>9</sup> Lee

<sup>10</sup> Wulf

از آن همچنین به تناقضات مشابهی دست یافتند.

خلاف پورتر (۲۰۰۷ و ۲۰۰۸)، اسنایدر (۲۰۰۹)، بین روش‌های تصادفی و فزاینده نظام دار اختلاف معنی‌داری را مشاهده نکرد (۳۵).

تناقضات موجود بین تحقیقات مختلف و اندک بودن تحقیقاتی که این روش تمرینی را به طور اختصاصی در مورد پارامتر بررسی کند، تحقیقاتی بیشتر و استفاده از شیوه‌های تمرینی مشابه و جدید را می‌طلبد. یکی از این روش‌ها تمرین به شیوه کاهنده (پس‌رونده) است. در این روش، فرد تمرین را با سطح تداخل بالا شروع کرده و به تدریج از میزان تداخل می‌کاهد. یکی از مزیت‌های این روش احتمالاً این است که تمرین با سطح تداخل بالا در ابتدای تمرین، اولاً به علت ایجاد نشدن وابستگی زمینه‌ای، انتقال بین مراحل مختلف تمرین را آسان می‌کند. ثانیاً طبق فرضیه بسط، پردازش ادراکی معنی‌داری را به وجود می‌آورد. با ادامه تمرین و کاهش سطح تداخل، فرد به تحکیم الگوی فراگرفته شده می‌پردازد. عمده تحقیقات در زمینه تداخل زمینه‌ای فزاینده تنها در پی این بودند که این روش تمرینی را با دو روش تمرینی مسدود و تصادفی مقایسه کنند (۲۴، ۲۵، ۲۶، ۳۵). در این تحقیق علاوه بر مقایسه روش فزاینده و البته کاهنده (که برای اولین بار معرفی می‌شود)، فرضیه مگیل و هال به آزمایش گذاشته شده است. این احتمال وجود دارد که علت عدم بروز اثر تداخل زمینه‌ای در تغییر پارامتر این باشد که روش‌های مسدود و تصادفی سطح تداخل مناسبی برای تغییر پارامتر نیست. بنابراین، این تحقیق به دنبال آن است که دو سطح تداخل فزاینده و کاهنده را با سطوح مسدود و تصادفی مورد مقایسه قرار داده و فرضیه مگیل و هال را به آزمایش بگذارد.

### روش‌شناسی تحقیق

روش تحقیق از نوع نیمه تجربی بود.

### شرکت‌کنندگان

آزمودنی‌های این تحقیق ۴۰ نفر از دانشجویان پسر دانشگاه شهید بهشتی بودند که به‌صورت در دسترس انتخاب شدند. هیچ‌کدام از آزمودنی‌ها با تکلیف موردنظر آشنایی نداشتند. این ۴۰ نفر به طور تصادفی در ۴ گروه آزمایشی تقسیم شدند که شامل گروه مسدود، گروه تصادفی، گروه تصادفی فزاینده و گروه تصادفی کاهنده بودند.

می‌توان دلایل تناقضات فوق را به استفاده اکثر آن‌ها از آزمودنی‌هایی با سطوح متفاوت مهارتی (افراد مبتدی در مقابل افراد ماهر) و همچنین استفاده از برنامه‌های تمرینی با سطوح ثابت بالا و پایین تداخل زمینه‌ای (تمرین تصادفی در مقابل تمرین مسدود) نسبت داد. این احتمال وجود دارد که میزان تداخل یکسان که با تغییر برنامه حرکتی و پارامتر ایجاد می‌شود اثرات متفاوتی بر روی یادگیری برنامه حرکتی و پارامتر داشته باشد و برای هر کدام از آن‌ها سطوح تداخلی متفاوتی نیاز باشد. روش عمومی موجود در ادبیات تحقیقی، به وسیله دو سطح ثابتی از تداخل زمینه‌ای (مسدود و تصادفی) و یا به روش تمرینات زنجیره‌ای که به عنوان حد متوسط این دو انتها در نظر گرفته می‌شود پرداخته‌اند (۱۹ و ۶). یک اشکال عمده در برنامه‌ریزی کاملاً تصادفی این است که انتقال پایدار از یک تکلیف به تکلیف دیگر عملی نیست (۱۹). این موضوع عامل بازدارنده‌ای در یادگیری الگوی هماهنگ حرکت است اما یادگیری پارامترها را بهتر می‌کند (نظریه طرحواره اشمیت). از طرفی سطوح پایین تداخل زمینه‌ای (تمرین مسدود) نیز با به وجود آوردن نوعی وابستگی زمینه‌ای در یادگیرنده‌ها مانع از سازگاری یادگیرنده با تغییراتی که ممکن است در تلاش‌های آتی رخ دهد، می‌شود (۲). مگیل و هال (۱۹۹۰) به این نکته اشاره نمودند که افراد مبتدی با انجام تمرینات قالبی و متعاقب آن ادامه تمرینات به صورت تصادفی، به یادگیری موثرتری در تکلیف دست یافتند. این یافته‌ها در تحقیقات قبلی نیز مورد حمایت قرار گرفته بود (۸ و ۲۰). این روش تا حدودی از اثرات منفی تمرینات تصادفی و مسدود به تنهایی، می‌کاهد. پورتر<sup>۱</sup> (۲۰۰۷) به بررسی روش‌های تمرینی مسدود، تصادفی و فزاینده نظام‌دار بر اکتساب، یادداری و انتقال مهارت پرتاب توپ گلف در فاصله‌های مختلف پرداخت. نتایج نشان داد که آزمودنی‌هایی که در طول تمرین به طور تدریجی تداخل زمینه‌ای را بالا می‌برند دارای اجرای بهتری در آزمون‌های یادداری و انتقال نسبت به گروه‌های تمرینی تصادفی و مسدود بودند (۳، ۲۴، ۲۵ و ۲۶). دلیل برتری گروه فزاینده نظام‌دار را می‌توان با ارائه فرضیه نقطه چالش که توسط گواداگونلی و لی (۲۰۰۴) بیان شده است توجیه کرد (۲۲) و (۲۳). با این وجود در تحقیقات دیگر نتایج ضد و نقیضی در ارتباط با اثرگذاری این روش تمرینی گزارش شده است. بر

<sup>۱</sup> Porter

## ابزار تحقیق

ابزار مورد استفاده در این تحقیق، سخت‌افزار و نرم‌افزار محقق ساخته‌ی «زمانبندی پیش‌بین انطباقی»<sup>۱</sup> بود. این ابزار شامل دو بخش نرم‌افزار و سخت‌افزار است. بخش سخت‌افزار شامل کلید برای پاسخ‌گویی و یک دستگاه لیزری است. آزمودنی دسته‌ای را که کلید بر روی آن قرار دارد، در دست گرفته و با فشار دادن آن به محرک پاسخ می‌دهد. دستگاه لیزر بر روی یک پایه نصب می‌شود و همزمان با عبور دست آزمودنی از محدوده‌ی فضایی آن، محرک نورانی متحرک در صفحه که با استفاده از بخش نرم‌افزار طراحی شده است، متوقف می‌شود. این ابزار دارای قابلیت تغییر بسیاری از متغیرهای اثر گذار بر پیش‌بینی افراد و قابلیت تغییر برنامه حرکتی مورد استفاده است. همچنین با استفاده از این ابزار می‌توان ضربات مختلف را در تیس روی میز (فورهند، بک هند و ...) شبیه‌سازی کرد. روایی این نرم‌افزار با استفاده از روایی همزمان و با دستگاه زمانبندی پیش بین باسین با استفاده از ۳۰ نفر آزمودنی در تکلیفی مشابه برآورد شد که مقدار همبستگی آن ۰/۸۳ به دست آمد. برای تعیین پایایی دستگاه از روش آزمون-آزمون مجدد استفاده شد و در طی آن، از تعداد ۱۰۰ آزمودنی در دو مرحله آزمون به عمل آمد. پایایی این دستگاه نیز مقدار ۰/۸۷ محاسبه شد.

## روش اجرا

آزمودنی‌های هر گروه در یک روز مشخص دوره تمرین را آغاز و ۴ روز پی در پی تمرین کردند. بعد از دو روز استراحت آزمون‌های یادداری و انتقال انجام شد. همه آزمودنی‌ها در ساعات مشخصی از روز (۵ تا ۷) بعد از ظهر تمرین کردند و در همین ساعات مورد آزمون واقع شدند. پس از پایان کار یک گروه، گروه بعدی وارد تحقیق می‌شد. ابتدا ۲ بلوک ۱۵ کوششی به عنوان پیش‌آزمون اجرا شد. مرحله اکتساب شامل چهار روز تمرین و هر روز ۱۲ بلوک ۱۵ کوششی بود. یک روز بعد آزمون یادداری تاخیری و آزمون انتقال به عمل آمد. شرایط آزمون یادداری دقیقاً مشابه با مرحله اکتساب بود. در آزمون انتقال از سرعت‌های متفاوت حرکت محرک نورانی در صفحه استفاده شد. به‌طور کلی در طول مرحله اکتساب، هر فرد ۷۲۰ کوشش را اجرا کرد. در انتهای هر جلسه اکتساب، ۲ بلوک ۱۵ کوششی (۳۰ کوشش) جهت سنجش میزان یادگیری و اکتساب صورت گرفته در آن جلسه اجرا شد. سپس آزمون یادداری

با یک روز تاخیر اجرا شد. در این آزمایش تکلیف مورد نظر عبارت بود از پاسخ به یک محرک نورانی که با سه سرعت مختلف در صفحه مانیتور بر روی یک خط مستقیم حرکت می‌کرد و آزمودنی‌ها باید طوری پاسخ می‌دادند که محرک نورانی بر روی نقطه هدف که همواره محل ثابتی داشت متوقف شود. آزمودنی‌ها بر روی یک صندلی در مقابل مانیتور می‌نشستند و کلید مربوطه را در دست گرفته و پاسخ می‌دادند. در این آزمایش به‌علت این که مسیر حرکت محرک نورانی ثابت بود و تغییر نمی‌کرد لذا برنامه حرکتی ثابت بود اما پارامتر حرکت (سرعت‌های مختلف حرکت محرک نورانی)، متغیر بود. محرک نورانی در سه سرعت متفاوت ۳، ۷ و ۹ مایل بر ساعت به آزمودنی‌ها ارائه می‌شد. در این آزمایش آزمون یادداری دقیقاً مشابه با آزمون‌های اکتساب انجام گرفت اما در آزمون انتقال از سرعتی که با سرعت‌های تمرین شده در مرحله اکتساب تفاوت داشت، استفاده شد.

برنامه تمرینی گروه‌های مختلف به شکل زیر بود:

۱) گروه مسدود: آزمودنی‌ها در این گروه در هر روز تمرینی که شامل ۱۵ بلوک بود، ابتدا کوشش‌های مربوط به تکلیف اول را انجام داده و به اتمام رساندند و سپس سراغ تکلیف دوم رفته و کوشش‌های مربوط به آن را هم انجام دادند و در نهایت کوشش‌های مربوط به تکلیف سوم را اجرا کردند.

۲) گروه تصادفی: آزمودنی‌ها در این گروه در هر روز تمرینی کوشش‌های مربوط به هر سه تکلیف را به‌طور کاملاً تصادفی اجرا کردند.

گروه فزاینده نظام‌دار: آزمودنی‌ها در این گروه در هر روز تمرینی که شامل ۱۵ بلوک بود، سه بلوک اول را به‌صورت «مسدود» اجرا کردند به‌طوری که در هر بلوک تنها یک تکلیف را اجرا نمودند. سه بلوک دوم را به صورت «زنجیره‌ای» تمرین کردند. سه بلوک سوم به «قالب‌های تصادفی» اختصاص داشت و در نهایت سه بلوک چهارم را به شیوه «تصادفی» اجرا کردند. در روش قالب‌های تصادفی سه سرعت متفاوت الف، ب و ج در سه حالت موجود (الف، ب، ج)، (ب، ج، الف) و (ج، الف، ب) در هر بلوک به صورت تصادفی تکرار می‌شدند. در روش زنجیره‌ای حالت (الف، ب، ج) در هر

<sup>1</sup> Coincidence Anticipation Timing

بلوک تکرار می‌شد.

نسبت به پیش‌آزمون کاملاً مشهود است. در این مرحله گروه مسدود دارای کمترین خطا و گروه تصادفی بیشترین خطا را دارد اما در آزمون‌های یادداری و انتقال گروه مسدود بدترین اجرا را داشته و گروه‌های فزاینده و کاهنده اجرای بهتری را داشته‌اند.

نتایج آزمون کلموگروف-اسمیرنوف نشان داد که برای خطای مطلق قابلیت شناسایی خطا، همه گروه‌های تمرینی، در تمامی جلسات پیش‌آزمون، اکتساب، یادداری و انتقال دارای توزیع طبیعی می‌باشند ( $p > 0.05$ ). همچنین نتیجه‌ی آزمون لوین نشان داد که برای خطای مطلق و قابلیت شناسایی خطا، بین گروه‌های تمرینی در تمامی جلسات پیش‌آزمون، اکتساب، یادداری و انتقال، تجانس واریانس وجود دارد ( $p > 0.05$ ).

با توجه به جدول ۲، نتایج تحلیل واریانس عاملی نشان می‌دهد که تنها اثر اصلی گروه معنی‌دار است ( $P = 0.001$ ).  $F(3,63) = 8.61$ . همچنین نتایج نشان می‌دهد که اثر اصلی آزمون معنی‌دار نیست بدین معنی که بین مراحل مختلف اکتساب صرف‌نظر از شیوه تمرین (سطح تداخل)، اختلاف معنی‌داری وجود ندارد ( $P = 0.298$ ،  $F(2,184.356/113) = 1.24$ ). با توجه به جدول ۳ نتایج آزمون تعقیبی توکی نشان می‌دهد در مرحله اکتساب بین خطای مطلق گروه مسدود و سایر گروه‌ها اختلاف معنی‌داری وجود دارد. بدین معنی که عملکرد گروه مسدود در مرحله اکتساب به‌طور معنی‌داری بهتر از سایر گروه‌هاست. اما بین گروه‌های تصادفی، فزاینده و کاهنده اختلاف معنی‌داری وجود ندارد.

۴) گروه کاهنده نظام‌دار: آزمودنی‌ها در این گروه در هر روز تمرینی که شامل ۱۵ بلوک بود، سه بلوک اول را به‌صورت «تصادفی» اجرا کردند. سه بلوک دوم را به صورت «قالب‌های تصادفی» تمرین کردند. سه بلوک سوم به «تمرین زنجیره‌ای» اختصاص داشت و در نهایت سه بلوک چهارم را به شیوه «مسدود» اجرا کردند.

جهت تلخیص و طبقه‌بندی داده‌ها از آمار توصیفی شامل میانگین و انحراف استاندارد استفاده شد. همچنین به منظور تحلیل داده‌ها از تحلیل واریانس مرکب ۴ (شیوه تمرین)  $\times$  ۴ (اندازه‌های تکراری برای مرحله اکتساب) برای خطای مطلق و تحلیل واریانس یک طرفه برای مقایسه گروه‌ها در پیش‌آزمون، یادداری و انتقال برای خطای مطلق خطا استفاده شد. سطح معناداری ۰/۰۵ در نظر گرفته شد و آزمون تعقیبی توکی برای بررسی تفاوت‌های موجود، مورد استفاده قرار گرفت.

### نتایج تحقیق

جدول شماره ۱، میانگین و انحراف استاندارد خطای مطلق آزمودنی‌های چهار گروه را در مراحل مختلف پیش‌آزمون، اکتساب، یادداری و انتقال نشان می‌دهد. همان‌گونه که در جدول ۱ مشاهده می‌شود، اجرای همه گروه‌ها در طول مرحله اکتساب بهبود می‌یابد و این پیشرفت در اجرا در آخرین مرحله اکتساب (روز چهارم)

جدول ۱. میانگین و انحراف معیار خطای مطلق چهار گروه در مراحل مختلف پیش‌آزمون، اکتساب، یادداری و انتقال

گروه‌های تمرینی	آزمون‌ها						
	پیش آزمون	روز اول اکتساب	روز دوم اکتساب	روز سوم اکتساب	روز چهارم اکتساب	آزمون یادداری	آزمون انتقال
گروه مسدود	میانگین	۰,۰۴۶۷۳	۰,۰۲۸۰۴	۰,۰۲۱۴۹	۰,۰۲۳۳۹	۰,۰۲۱۳۰	۰,۰۳۳۰۶
	انحراف معیار	۰,۰۲۳۵۷	۰,۰۱۰۶۱	۰,۰۰۶۹۶	۰,۰۰۷۳۷	۰,۰۰۶۱۹	۰,۰۰۸۴۹
گروه تصادفی	میانگین	۰,۰۵۴۹۶	۰,۰۳۳۱۹	۰,۰۳۵۰۳	۰,۰۳۰۰۳	۰,۰۲۹۲۷	۰,۰۳۰۹۷
	انحراف معیار	۰,۰۲۱۳۵	۰,۰۱۶۱۳	۰,۰۱۲۰۰	۰,۰۰۶۸۶	۰,۰۰۸۵۰	۰,۰۱۰۶۴
گروه فزاینده	میانگین	۰,۰۶۲۵۶	۰,۰۲۸۳۰	۰,۰۳۰۹۶	۰,۰۲۹۸۹	۰,۰۲۷۹۳	۰,۰۲۵۶۹
	انحراف معیار	۰,۰۴۳۹۲	۰,۰۱۳۷۱	۰,۰۱۰۲۰	۰,۰۰۵۲۳	۰,۰۰۵۴۰	۰,۰۱۶۵۴
گروه کاهنده	میانگین	۰,۰۵۷۰۴	۰,۰۳۴۴۱	۰,۰۲۹۹۲	۰,۰۲۷۸۶	۰,۰۲۴۸۹	۰,۰۲۶۶۶
	انحراف معیار	۰,۰۲۱۸۵	۰,۰۱۲۹۵	۰,۰۱۱۲۵	۰,۰۰۸۰۱	۰,۰۰۸۲۷	۰,۰۰۹۳۰

جدول ۲. نتایج تحلیل واریانس عاملی برای مقایسه خطای مطلق گروه‌های تمرینی در مرحله اکتساب

P	F	میانگین مجذورات	درجه آزادی	مجموع مجذورات	شاخص‌ها	
					منبع تغییرات	
۰,۲۹۸	۱,۲۴۰	۰,۰۰۰۱۶۶	۲,۳۵۶	۰,۰۰۰۳۹۱	آزمون	درون آزمودنی
۰,۶۶۶	۰,۷۰۹	۰,۰۰۰۹۴۸۶	۷,۰۶۸	۰,۰۰۰۶۷۰۵	آزمون*گروه	
-	-	۰,۰۰۱۳۰۹	۸۴,۸۱۳	۰,۰۱۱۳۵	خطا	
* ۰,۰۰۱	۸,۶۱۰	۰,۰۰۰۶۶	۳	۰,۰۰۱۸۸۹	گروه	بین آزمودنی
-	-	۰,۰۰۰۰۷۳	۳۶	۰,۰۰۲۶۳۴	خطا	

\*  $p > 0.05$ 

جدول ۳. آزمون تعقیبی توکی برای مقایسه عملکرد گروه‌های مختلف تداخل با تغییر پارامتر در مرحله اکتساب

کاهنده		فزاینده		تصادفی		مسدود		گروه‌ها
p	تفاوت میانگین	p	تفاوت میانگین	p	تفاوت میانگین	P	تفاوت میانگین	
* ۰,۰۱۸	-۰,۰۰۵۹۶۴	* ۰,۰۰۴	-۰,۰۰۶۹۶۷	* ۰,۰۰۰	-۰,۰۰۹۳۲۸	-	-	مسدود
۰,۳۱۰	۰,۰۰۳۳۶۴	۰,۶۱۰	۰,۰۰۲۳۶۱	-	-	* ۰,۰۰۰	۰,۰۰۹۳۲۸	تصادفی
۰,۹۵۳	۰,۰۰۱۰۰۳	-	-	۰,۶۱۰	-۰,۰۰۲۳۶۱	* ۰,۰۰۴	۰,۰۰۶۹۶۷	فزاینده
-	-	۰,۹۵۳	-۰,۰۰۱۰۰۳	۰,۳۱۰	-۰,۰۰۳۳۶۴	* ۰,۰۱۸	۰,۰۰۵۹۶۴	کاهنده

با توجه به جدول ۶ نتایج تحلیل واریانس یک سویه نشان می‌دهد که بین گروه‌ها در امتیازات مربوط به خطای مطلق در آزمون یادداری اختلاف معنی‌داری وجود ندارد ( $F_{(۳۶,۳)}=۲/۰۰۳, P=۰/۱۳۱$ )

#### بحث و نتیجه‌گیری

هدف از تحقیق حاضر مقایسه تاثیر تداخل زمینه‌ای فزاینده و کاهنده با تغییر پارامتر بر یادگیری تکلیف زمان‌بندی پیش‌بین انطباقی بود. در این تحقیق سطوح مختلف تداخل زمینه‌ای (مسدود، تصادفی، فزاینده و کاهنده) تحت شرایط برنامه حرکتی یکسان اما پارامترهای متفاوت مورد مقایسه قرار گرفتند.

در مرحله اکتساب، بین مراحل مختلف، اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد اما گروه تمرین مسدود نسبت به سایر گروه‌ها دارای اختلاف معنی‌داری بود. این به این معنی

جدول ۶. نتایج تحلیل واریانس یک سویه برای مقایسه خطای مطلق گروه‌های تمرینی در آزمون یادداری

کل	درون گروهی	بین گروهی	
۰,۰۰۱۹۴۹	۰,۰۰۱۶۷۰	۰,۰۰۰۲۷۸۸	مجموع مجذورات
۳۹	۳۶	۳	درجه آزادی
۰,۰۰۰۴۶۴	۰,۰۰۰۰۹۲۹۵		میانگین مجذورات
۲,۰۰۳			F
۰,۱۳۱			P

با توجه به جدول ۴ نتایج تحلیل واریانس یک سویه نشان می‌دهد که بین گروه‌ها در امتیازات مربوط به خطای مطلق در آزمون یادداری اختلاف معنی‌داری وجود ندارد ( $F_{(۳۶,۳)}=۲/۰۰۳, P=۰/۱۳۱$ )

نتایج جدول ۵ نشان می‌دهد که بین گروه‌های مختلف در آزمون انتقال برای خطای مطلق اختلاف معنی‌داری وجود ندارد ( $F_{(۳۶,۳)}=۰/۸۹۸, P=۰/۴۵۲$ )

جدول ۴. نتایج تحلیل واریانس یک سویه برای مقایسه خطای مطلق گروه‌های تمرینی با تغییر پارامتر در آزمون یادداری

کل	درون گروهی	بین گروهی	
۰,۰۰۱۹	۰,۰۰۱۷	۰,۰۰۰۲۸	مجموع مجذورات
۳۹	۳۶	۳	درجه آزادی
۰,۰۰۰۴۷	۰,۰۰۰۰۹۳		میانگین مجذورات
۲,۰۰۳			F
۰,۱۳۱			P

جدول ۵. نتایج تحلیل واریانس یک سویه برای مقایسه خطای مطلق گروه‌های تمرینی در آزمون انتقال

کل	درون گروهی	بین گروهی	
۰,۰۰۵۲۷۹	۰,۰۰۴۹۱۱	۰,۰۰۰۳۶۷۶	مجموع مجذورات
۳۹	۳۶	۳	درجه آزادی
۰,۰۰۰۱۳۶۴	۰,۰۰۰۱۲۲۵		میانگین مجذورات
۰,۸۹۸			F
۰,۴۵۲			P

است که تداخل ایجاد شده به وسیله تمرین‌های تصادفی، فزاینده و کاهنده در مرحله اکتساب، اجرای افراد را تحت تاثیر قرار داده و موجب تضعیف آن شده است. بنابراین نتایج این مرحله نشان می‌دهد که با وجود ثابت بودن برنامه حرکتی و تغییر در پارامترها، اثر تداخل زمینه‌ای در مرحله اکتساب وجود دارد. این نتایج با یافته‌های گواداگنولی (۱۹۹۹)، چونگ هیونگ (۱۹۹۵)، سکیا، مگیل و اندرسون (۱۹۹۴)، شرود (۲۰۰۷) و فولادیان (۲۰۰۹) همخوانی دارد. چونگ هیونگ (۱۹۹۵) نشان داد که تکالیف مشابه یک اثر اصلی معنی‌داری را برای تداخل زمینه‌ای در هر دو یادگیری پارامتر و یادگیری برنامه حرکتی تعمیم یافته را به وجود می‌آورد. همچنین سکیا، مگیل و اندرسون (۱۹۹۴)، نشان دادند که تغییر پارامتر نیروی کلی با برنامه حرکتی تعمیم‌یافته یکسان، اثر تداخل زمینه‌ای را به وجود می‌آورد. فولادیان و همکاران (۲۰۰۹)، نتیجه گرفتند که روش‌های گوناگون سازماندهی تمرین در اکتساب برای تغییر پارامتر دارای اختلافات معنی‌داری بود اما در آزمون یادداری اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. اما نتایج مرحله اکتساب با تحقیقات دیگری از جمله لی و مگیل (۱۹۸۳)، پوتو (۱۹۹۸a)، شیا و همکاران (۱۹۸۸)، شیا و زمینی (۱۹۹۸)، بوس و دلری (۱۹۹۰)، لی و ریزبرگ (۱۹۹۱)، چمبرلین و همکاران (۱۹۹۱)، گودوین و میوسین<sup>۱</sup> (۱۹۹۶) و لطفی و خلجی (۱۳۸۵) در تناقض است (۶، ۱۰، ۱۳، ۲۹، ۴۱). این تحقیقات هیچ تفاوت معنی‌داری را بین گروه‌های تمرینی با سطوح مختلف تداخل زمینه‌ای در مرحله اکتساب، نشان ندادند. گودوین و میوسن (۱۹۹۶) به بررسی اثر تداخل زمینه‌ای با تغییر پارامترهای حرکتی در تکلیف تولید نیرو پرداختند. نتایج از فرضیه مگیل و هال (۱۹۹۰) حمایت کرد که زمانی که تکالیف گوناگونی که یادگرفته می‌شوند شامل پارامترهای یک برنامه حرکتی تعمیم‌یافته باشند، فایده تمرین تصادفی نسبت به تمرین مسدود بیشتر نیست. در تحقیق آن‌ها در مرحله اکتساب بین گروه‌های تمرینی تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. اجرای بهتر گروه مسدود نسبت به سایر گروه‌های دارای تداخل بیشتر، بر اساس فرضیه بسط احتمالا به ماهیت تکراری برنامه تمرینی و اجرای تکالیف به صورت خودکار و به صورت ناهشیار و بدون تفکر مربوط است. همچنین بر اساس فرضیه فراموشی، چون

مهارت‌های یکسانی را انجام می‌دهند، طرح عملی را که در یک کوشش ساخته اند در حافظه کاری خود نگه می‌دارند و در کوشش بعدی مورد استفاده قرار می‌دهند. از طرفی چون افراد در سایر گروه‌ها به علت انجام تمام (تمرین تصادفی) و یا حداقل بخشی (تمرین فزاینده و کاهنده) از زمان تمرین با تداخل بالا به علت درگیر شدن در فرایندهای پردازش‌های درون تکلیفی و بین تکلیفی، عملکرد ضعیف‌تری را به نمایش می‌گذارند (۸ و ۹). یانگ و کوهن و هاساک<sup>۲</sup> (۱۹۹۳) و یاهوا<sup>۳</sup> (۱۹۹۴) نشان دادند که هر دو فرضیه بسط و بازسازی می‌تواند در اثر تداخل زمینه‌ای سهم باشد (۳۱ و ۳۲). یانگ و همکاران (۱۹۹۳) تحقیقی را برای بررسی این دو فرضیه انجام دادند. آنها از یک تکلیف زمانبندی تحت شرایط تصادفی و قالبی استفاده کردند که در آن آزمودنی‌ها در فواصل بعد از KR تکالیف مشابه با تکلیف اصلی یا تکلیف نامربوط را انجام دادند. نتایج نشان داد که هر دو فرآیند بسط و بازسازی به سود یادداری هستند. یانگ و همکاران بیان کردند که این فرضیه‌ها نباید به صورت فرضیه‌های رقیب در نظر گرفته شود، چون آنها دارای دو خصوصیت مشترک هستند. اول اینکه در هر دو نظریه، اجراکننده باید در یک پردازش فعال درگیر شود (مثلاً مقایسه درون و بین حرکات و یا ایجاد نقشه حرکت) و دوم اینکه هر دو تأکید می‌کنند که فرآیند بازیابی یا توسط سایر مسیرها یا در ایجاد یک راه حل پاسخ تسهیل می‌شوند (۳۱). یاهوا (۱۹۹۴) برای تعیین این که کدام فرضیه توضیح قابل قبول‌تری برای اثر تداخل زمینه‌ای است تحقیقی را انجام داد. نتایج نشان داد که روش تمرین تصادفی توجه بیشتری را از روش قالبی در طول مرحله فراگیری فراخوانی کرد. مجموعه تحقیقات او هر دو دیدگاه را در بروز اثر تداخل زمینه‌ای مورد حمایت قرار داد. نتیجه‌ای که یاهوا (۱۹۹۴) به آن دست یافت این بود که فرایند بازسازی طرح عمل در طول تمرین زودتر بروز می‌یابد در حالی که فرایند بعد در مراحل بعدی تمرین آشکار می‌گردد. با وجود اختلاف معنی‌دار بین گروه مسدود با سایر گروه‌ها، بین گروه تصادفی و گروه‌های کاهنده و فزاینده اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد هر چند اجرای گروه‌های فزاینده و کاهنده بهتر از تصادفی بود

<sup>1</sup> Goodwin and Meeuwssen

<sup>2</sup> Young, Cohen and Husak

<sup>3</sup> Yuhua

به‌طور کلی در آزمون انتقال، افراد گروه‌های مختلف تمرینی، خطای بیشتری را نسبت به یادداری مرتکب شدند. در این مرحله نیز گروه مسدود بیشترین خطا و گروه کاهنده کمترین خطا را از خود نشان داد اما بین گروه‌ها تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. یافته‌های تحقیق حاضر با مطالعه لندن و هیبرت (۱۹۷۷) و همچنین کوهن و هاساک (۱۹۹۳)، شرود (۱۹۹۶) و شوکینز و اسنوا (۱۹۷۷) همسو نمی‌باشد (۱۵، ۳۱، ۳۳، ۴۰). آن‌ها به این نتیجه رسیدند که تغییر در پارامتر (فاصله و زاویه) برای استنباط اثر تداخل زمینه‌ای کافی است. به نظر می‌رسد که سازگاری با موقعیت جدید در مرحله انتقال با محدودیت‌های زیادی رو به روست. یکی از این محدودیت‌ها، شاید، کم بودن دامنه تغییرپذیری است که مانع از شکل گرفتن یک طرحواره قوی می‌شود. بر طبق نظریه طرحواره اشمیت، خطاهایی که افراد در حین اجرای مهارت مرتکب می‌شوند به سود شکل‌گیری طرحواره است. بنابراین افراد در گروه‌های دارای تداخل به علت سختی بیشتر تکلیف، خطاهای بیشتری را مرتکب شده و لذا طرحواره قوی‌تری را به وجود می‌آورند که آن‌ها را در شرایط جدید (آزمون انتقال) یاری خواهد کرد. اما دامنه تغییرپذیری پارامترهای تکلیف از اهمیت زیادی برخوردار است. هر چه قدر این دامنه بیشتر باشد (پارامترهای بیشتری را تجربه کند)، طرحواره قوی‌تری را شکل خواهد داد.

به‌طور کلی نتایج این تحقیق از فرضیه مگیل و هال (۱۹۹۰) حمایت می‌کند چرا که هنگامی که تکالیف مختلف با برنامه حرکتی یکسان و پارامترهای مختلف کنترل می‌شوند، اثر تداخل زمینه‌ای در هیچ‌کدام از آزمون‌های یادداری و انتقال مشاهده نشد. هر چند گروه کاهنده و فزاینده (به ترتیب) عملکردهای بهتری را از خود به نمایش گذاشتند اما بین این گروه‌ها با گروه تصادفی و مسدود اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. این موضوع شاید به خاطر پیچیدگی کم این تکلیف (که جزء تکالیف آزمایشگاهی می‌باشد) در مقابل تکالیف میدانی است، هر چند از نظر دشواری یک تکلیف دشوار محسوب می‌شود.

(۳۲). این نتیجه با نتایج پرال و ادواردز (۱۹۹۵) و پورتر و مگیل (۲۰۱۰) همسو نمی‌باشد (۲۶ و ۳۷). آن‌ها در تحقیقات خود به این نتیجه رسیدند که گروه تمرین فزاینده به طور معنی‌داری در آزمون اکتساب بهتر از گروه تصادفی عمل کرد.

در آزمون یادداری، گروه کاهنده بهترین عملکرد (کمترین خطای مطلق) و گروه مسدود دارای بدترین عملکرد بود اما تفاوت بین آن‌ها معنی‌دار نبود. عدم تفاوت معنی‌دار بین روش‌های تمرینی را می‌توان با فرضیه ارائه شده توسط مگیل و هال (۱۹۹۰) توجیه کرد. آن‌ها معتقد بودند که اثر تداخل زمینه‌ای را نمی‌توان در تعدیل پارامترهای یک برنامه حرکتی مشاهده کرد. این نتایج با لی و مگیل (۱۹۸۳)، پوتو (۱۹۸۸a)، شیا و دیگران (۱۹۸۸)، شیا و زمینی (۱۹۹۸)، بوس و دلری (۱۹۹۰)، میرا و تانی (۲۰۰۱) و مورنو و همکاران (۲۰۰۳) همخوانی دارد (۱۰، ۱۲، ۲۹، ۳۸، ۳۹). آن‌ها اعتقاد داشتند که اثر تداخل زمینه‌ای با تغییر پارامتر ایجاد نمی‌شود. در حالی که با نتایج مگیل و اندرسون (۱۹۹۴)، شرود (۲۰۰۷) و کریمیان (۱۹۸۸) همسو نمی‌باشد (۳، ۹ و ۲۱). اندرسون (۱۹۹۴) اعتقاد دارد که تغییر پارامتر در مرحله اکتساب بر بروز اثر تداخل زمینه‌ای کفایت می‌کند. علت این یافته‌ها را می‌توان در مورد زیر جستجو کرد. با توجه به نتایج به دست آمده از پیش‌آزمون و روز اول اکتساب، آزمودنی‌های هر چهار گروه تمرینی پیشرفت قابل توجهی را در طی روز اول اکتساب به دست آورده اند و بعد از آن پیشرفت بسیار آهسته می‌شود. لذا این گونه برداشت می‌شود که آزمودنی‌ها خیلی زود به مرحله خودکاری رسیده‌اند و لذا میزان پردازش کنترلی خیلی سریع در آن‌ها کاهش می‌یابد. این موضوع در ابتدا توسط اشنایدر و شفرین<sup>۱</sup> (۱۹۷۷) پیشنهاد گردید. شیا و زمینی (۱۹۹۸) اظهار داشتند که تداخل زمینه‌ای بالا مانع می‌شود تا آزمودنی‌ها در طول تمرین از پردازش خودکار به جای پردازش کنترلی استفاده کنند. بنابراین افزایش توجه به جزئیات مربوط به تکلیف برای یادداری و انتقال ضروری است (۱۰). از طرفی بهتر بودن عملکرد گروه‌های فزاینده و کاهنده را نسبت به دو گروه دیگر با نتایج هبرت و کالیگوس (۱۹۹۶)، پورتر و هبرت (۲۰۰۷) و پورتر و مگیل (۲۰۰۷) همخوانی داشت (۲۴ و ۲۵). پورتر نشان داد که گروه تمرینی فزاینده عملکرد بهتری را نسبت به تصادفی به نمایش می‌گذارند.

<sup>1</sup> Schneider and Shiffrin



- 11- Shea, C. H., Titzer, R.C. (1993). The influence of reminder trials contextual interference effects. *Journal of motor behavior*, 25, 264 - 274
- 12- Lee, T.D. and R.A. Magill. (1983). The locus of contextual interference in motor-skill acquisition. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition* 9, 730-746
- 13- Shea, C.H., Kohl, R.M & Indermill, C. (1990). Contextual interference contributions of practice. *Acta psychologica*. 73, 143 – 157
- 14- Shea, C. H., Graf, R. C. (1994). A model of the contextual interference effect in motor learning. *Cognitive assessment: A multi disciplinary perspective*, pp: 73 -78, New York, plenum press.
- 15- Shewokis, P.A., Del Ray, P., Simpson, K.J (1998). A test of retroactive inhibition as an explanation of contextual interference. *Research Quarterly for exercise and sport*, 69 (1) , 70 - 74
- 16- Lee, T. D., Swinnen, S. P., Serrien, D. J (1994). Cognitive effort and motor learning. *Quest*, 46, pp : 328 – 344
- 17- Magill, R.A & Hall, K.G.A. (1990). Review of the contextual interference effects in motor skill acquisition. *Human Movement science*. 9, 241 – 289.
- 18- Wulf, G., & Lee, T.D. (1993). Contextual interference in movements of the same class: Differential effects on program and parameter learning. *Journal of motor behavior*, 25, 254-263.
- 19- Schmidt & Lee (2005), *Motor control and learning: a behavioral emphasis*(4 th ed)
- 20- Good, S & Magill, R.A (1989). Contextual interference effects in learning three Badminton serves. *Research Quarterly for exercise and sport*, 57 , 4 , 304-313
- 21- Sherwood, D. E (2007). Contextual interference and parameter switching and sources of error in sequential aiming movement. *Journa of sport & exercise psychology*, 29, pp: 128 – 130
- 22- Guadagnoli, M.A., Holcomb, W.R., & Weber. T.J. (1999). The relationship between contextual interference effects and performer expertise on the learning of a putting task. *Journal of Human Movement Studies*, 37, 19-36.
- 23- Guadagnoli, M.A & Timothy D. Lee (2004). Challenge point: a framwork for conceptualizing the effect of various practice condition in motor learning. *Journal of motor behavior*, Vol., 36, 2.212 – 224.
- منابع
- ۱- مگیل، ریچارد ای. «یادگیری حرکتی، مفاهیم و کاربردها» ترجمه محمد کاظم واعظ موسوی و معصومه شجاعی، حنا، ۱۳۸۰
- ۲- اشمیت، ریچارد. ای.، لی، تیموتی. دی. (۲۰۰۵). یادگیری و کنترل حرکتی، ترجمه: رسول حمایت طلب و عبدالله قاسمی (۱۳۸۷). تهران، علم و حرکت.
- ۳- کریمیان، ناصح (۱۳۸۸). «تاثیر تداخل زمینه‌ای فزاینده نظام‌دار بر یادگیری برنامه حرکتی تعمیم‌یافته و پارامتر»، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران.
- ۴- حاتمی، فرزانه (۱۳۸۸). «اثر تداخل زمینه‌ای بر اکتساب، یادداری و انتقال مهارت‌های والیبال با برنامه‌های حرکتی تعمیم‌یافته و پارامتر»، رساله دکتر، دانشگاه شهید بهشتی تهران.
- ۵- عبدالشاهی، مریم؛ فرخی، احمد؛ کاظم‌نژاد، انوشیروان. (۱۳۸۵). اثر تداخل زمینه‌ای (تمرین مسدود و تصادفی) با استفاده از برنامه حرکتی یکسان و متفاوت در یادگیری مهارت‌های بدمینتون: المپیک ۱۴(۱)، ۷-۱۸.
- ۶- لطفی حسین آبادی، غلام رضا؛ خلجی، حسن؛ بهرام، عباس؛ فرخی، احمد. (۱۳۸۵). اثر تداخل زمینه‌ای (تمرین قلبی، تمرین زنجیره ای و تمرین تصادفی) بر اجرا و یادگیری پرتاب آزاد بسکتبال: علوم حرکتی و ورزش. ۴(۷)، ۶۳-۷۶.
- 7- Battig, W. F. (1979). The felexibility of huamn memory. In L.S. Lemark & F.I.M. Craik. (Eds) , *Levels of processing in human memory* ( pp : 23 – 44 ), Hills dale, NJ
- 8- Shea, J. B & Morgan R.L (1979). Contextual interference effects on the acuisition, retention and transfer of motor skill.
- 9- Sekiya, H., Magill, R.A. & Anderson, D.L. (1996). The contextual interference effect in parameter modification of the same generalizde motor programs. *Research quarterly for exercise and sport* 67 59 – 68.
- 10- Shea, J. B., Zimny, S. T (1983). Context effects in memory and learning movement information. In R. A. Magill (Ed), *memory and cognition of action*, pp: 345 – 365

- 34- Sekiya, H., Magill, R.A. (2000). The contextual interference effect in learning force and timing parameters of the same generalized motor program. *Journal of Human Movement studies*, 39, 45-71.
- 35- Snider, G. C (2009). The Effect of Random, Blocked, and Transition Practice Schedules on Children's Performance of a Barrier Knockdown Test (Thesis, The Faculty of California Polytechnic State University, San Luis Obispo, 2009).
- 36- Wulf, G., Schmidt, R.A (1998). Variability in practice: facilitation in retention and transfer through schema formation or context effects? *Journal of motor behavior* , 20 ( 2 ) , PP: 133 – 149
- 37- Prael, B.K., Edwards, W.H. (1995). A field test of the contextual interference effects on skill acquisition in pickle – ball with seventh grade boys and girls. *Research Quarterly for exercise and sport*, 66 (suppl.)
- 38- Meira, C.M., 2003. Contextual interference effects assessed by extended Transfer trails in the, Acquisition of the volleyball serve. *Human Movement Studies*, 45: 446-468.
- 39- Poto, C.C., 1988a. How forgetting facilitates remembering: An analysis of the contextual interference effect in motor learning. Unpublished doctoral dissertation, Louisiana State University, Baton Rouge, LA.
- 40- Landin, D & Hebert, E. P. (1997). "A comparison of three practice schedules along the contextual interference continuum". *Research Quarterly for exercise and Sport*, 68; PP: 357-361.
- 41- Goodwin, J. E., Meeuwsen, H. J. (1996). Investigation of the contextual interference effect in the manipulation of the motor parameter of over-all force. *Perceptual and Motor Skills*. Missoula: Dec 1996. Vol. 83, Iss. 3; pg. 735, 9 pgs
- 24- Porter, J.M., Landin, D., Hebert, Edward, p., Baum, B. (2007). The effects of three levels of contextual interference on performance outcomes and movement patterns in Golf skills. *International journal of sports science & Coaching*, 2 (3), pp. 243-255 ( 13 )
- 25- Porter, J.M., & magill, R.A. (2008). Systematically increasing contextual interference during practice is beneficial for learning novel motor skills. Dissertation, Reasearch quarterly for exercise and sport. Title page for ETD ets-04042008-112837.
- 26- Porter, J. M., Magill, R.M. (2010). Systematically increasing contextual interference is beneficial for learning sport skills. *Journal of Sports Sciences*. Abingdon: Oct 2010. Vol. 28, Iss. 12; pg. 1277
- 27- Chung, Hyun Chae. (1995). Contextual interference effects on the manipulating task characteristics using similar and dissimilar tasks by modifying both spatial and temporal parameter modifications. 89, pages; AAT 9540490
- 28- Fooladian, J., Namazizadeh, M., Sheikh, M. & Bagherzadeh, F. (2009). The Effect of Practice Arrangement (Contextual Interference) on Acquisition, Retention and Transfer of Generalized Motor Program and Parameter. *World Journal of Sport Sciences* 2 (1): 53-59, 314
- 29- Boyce, B.A., Del Rey (1990). Designing applied research in a naturalistic setting using a contextual interference paradigm. *J. Human Movement Studies*, 18: 189-200.
- 30- Hall, K.G., & Magill, R.A. (1995). Variability of practice and contextual interference in motor skill learning. *Journal of motor behavior*, 27, 299-309.
- 31- Young, D. E., Cohen, M. J., Husak, W. S. (1993). Contextual interference and motor skill acquisition: on the processes that influence retention. *Human movement Science*, 12, 577 – 600
- 32- Yuhua, L. (1994). Contextual interference in motor skill learning: Examination of attention demands. Unpublished doctoral dissertation, Texas A and M University, College Station
- 33- Sherwood, D. E. (1996). The benefits of random variable practice for spatial accuracy and error detection in a rapid aiming task. *Research Quarterly for exercise and sport*, 51, pp: 35 – 41