

تأثیر تداخل زمینه‌ای فزاینده و کاهنده با تغییر برنامه‌ی حرکتی بر یادگیری تکلیف زمانبندی پیش‌بین انطباقی و قابلیت شناسایی خطا

بهروز عبدلی^۱، علیرضا فارسی^۲، حسام رمضان زاده^۳

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۰۲/۰۹ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۰۷/۱۵

چکیده

هدف از تحقیق حاضر، مقایسه‌ی تأثیر تداخل زمینه‌ای فزاینده و کاهنده بر یادگیری تکلیف زمانبندی پیش‌بین انطباقی و قابلیت شناسایی خطا بود. جامعه‌ی آماری آن، دانشجویان دانشگاه شهیدبهبشتی بودند که از میان آنها ۴۰ نفر به‌عنوان نمونه‌ی در دسترس انتخاب شدند. در این تحقیق، سطوح مختلف تداخل زمینه‌ای (مسدود، تصادفی، فزاینده و کاهنده) تحت شرایط برنامه‌ی حرکتی متفاوت، اما پارامتر یکسان مورد مقایسه قرار گرفتند. تکلیف مورد نظر زمانبندی پیش‌بین انطباقی بود که در مسیرهای مختلف (تغییر برنامه‌ی حرکتی) ارائه می‌شد. افراد در گروه فزاینده ابتدا تمرین را به‌صورت مسدود آغاز و سپس به‌ترتیب به روش‌های زنجیره‌ای، قالب‌های تصادفی و تصادفی تمرین کردند. برنامه‌ی تمرینی گروه کاهنده عکس گروه فزاینده بود. داده‌های تحقیق در ۷ مرحله، شامل پیش‌آزمون، ۴ مرحله‌ی اکتساب، یادداری و انتقال جمع‌آوری شد. در هر مرحله، خطای مطلق و قابلیت شناسایی افراد اندازه‌گیری شد. از آزمون تحلیل واریانس یک‌سویه و اندازه‌گیری‌های مکرر برای تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده شد. نتایج، وجود اثر تداخل زمینه‌ای را تأیید کرد و گروه‌های فزاینده و کاهنده هم در خطای مطلق و هم در قابلیت شناسایی خطا تفاوت معنی‌داری با سایر گروه‌ها داشتند. وجود تفاوت معنی‌دار بین گروه‌ها از نظر قابلیت شناسایی خطا نشان‌دهنده‌ی تلاش شناختی بیشتر گروه‌های با تداخل بالا است که از فرضیه‌ی تلاش شناختی سوینن و سرین (۱۹۹۴) حمایت می‌کند.

واژگان کلیدی: تداخل زمینه‌ای فزاینده، تداخل زمینه‌ای کاهنده، برنامه‌ی حرکتی تعمیم یافته، قابلیت شناسایی خطا.

۱. دانشیار دانشگاه شهید بهشتی

۲. دانشیار دانشگاه شهید بهشتی

۳. دانشجوی دکتری رفتار حرکتی دانشگاه شهید بهشتی (نویسنده مسئول)

مقدمه

یکی از اهداف مهم در تحقیقات یادگیری و کنترل حرکتی، شناسایی موقعیت‌های تمرینی و فرایندهایی است که منجر به افزایش عملکرد و یادگیری بهینه می‌شود (۱). در خصوص شرایط تمرین و نحوه برنامه‌ریزی تمرین در جلسات مختلف، نظریات متفاوتی وجود دارد و به لحاظ اهمیت بسیار زیاد آن، متخصصان یادگیری حرکتی در سطح گسترده‌ای به بررسی شیوه‌های برنامه‌ریزی تمرین و تعمیم آنها به جلسات واقعی (مسابقات ورزشی) پرداخته‌اند. یکی از راه‌های برنامه‌ریزی تمرین متغیر، به کار بردن پدیده‌ای به نام "اثر تداخل زمینه‌ای" است (۲). اثر تداخل زمینه‌ای به یافته‌های نسبتاً محکمی بر می‌گردد که آزمودنی چندین تکلیف مختلف را در یک ترتیب تصادفی تمرین می‌کند. باتیک (۱۹۷۹) پیشنهاد کرد که اثر تداخل زمینه‌ای برای حیطه‌های کلامی و حرکتی قابل اجراست (۳). شیا و مورگان (۱۹۷۹) پیشگامان آزمایش ادعای باتیک بودند و تداخل زمینه‌ای را برای اولین بار برای مهارت‌های حرکتی به کار بردند. نتیجه‌ی آزمایش شیا و مورگان (۱۹۷۹) اثرات تداخل زمینه‌ای را آشکار کرد (ص ۱۹۷،۴ و ۵). اشمیت (۱۹۸۸) کاربرد مفهوم تداخل زمینه‌ای را برای یادگیری مهارت‌های حرکتی کاملاً تصدیق کرد و ادعا کرد که این فرضیه برای یادگیری حرکتی به طور محکمی تایید شده است. تا کنون فرضیه‌های مختلفی برای توجیه اثر تداخل زمینه‌ای ارائه شده است؛ از جمله فرضیه بسط^۱، فرضیه بازسازی طرح عمل^۲، فرضیه بازسازی پس گستر^۳ و فرضیه تلاش شناختی^۴. 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 (۶،۷). مطابق با فرضیه فراموشی یا بازسازی طرح عمل، طراحی عمل یک تکلیف خاص از طریق تلاش‌های مداخله‌گر تحت برنامه‌ی تمرین تصادفی فراموش می‌شود. یادگیرنده مجبور است که فرآیند بازسازی مبسوط‌تری را برای ایجاد دوباره‌ی طرح عمل برای عملکردهای بعدی به کار بگیرد؛ ولی تحت برنامه‌ی قالبی یادگیرنده فرصت اندکی برای فراموشی دارد؛ زیرا طرح عمل در حافظه‌ی کاری قرار دارد و می‌تواند در تلاش‌های پی‌درپی با اندک فعالیتی، مجدداً به نمایش درآید (۸). فرضیه بازسازی پس گستر به جای

-
1. Contextual interference
 2. Shea and Morgan
 3. Elaborative hypothesis
 4. Reconstruction hypothesis
 5. Retroactive inhibition hypothesis
 6. Cognitive effort hypothesis

سودمندی‌های برنامه‌ی تصادفی، روی زبان‌های برنامه‌ی قالبی تمرکز دارد (۹،۱۰). شووکیز، دل ری و سیمپسون^۱ (۱۹۸۸) مطرح کردند که وقتی اجرا کنندگان طرح قالبی چندین تکلیف را در طول مرحله‌ی فراگیری تمرین می‌کنند، زبان یادداری از بازداری پس گستر را در طول آزمون‌های بعدی تجربه می‌کنند (۱۱). در نهایت، فرضیه‌ی تلاش شناختی به میزان درگیری فکری و پردازش ذهنی فرد در مورد اجرا و یادگیری تکلیف می‌پردازد (۱۲). یکی از مسائل مهمی که با ظهور تحقیقات مربوط به تداخل زمینه‌ای در یادگیری مهارت‌های حرکتی توسعه پیدا کرد، در ارتباط با تعمیم‌پذیری تداخل زمینه‌ای بود. جنکینز^۲ (۱۹۷۹) ادعا کرد که حداقل چهار مؤلفه‌ی آزمودنی‌ها، تکالیف، مربیان و تکلیف شاخص باید قبل از تعمیم‌پذیری در نظر گرفته شود. جنکینز تأکید کرد که رابطه‌ی میان هر یک از این مؤلفه‌ها می‌تواند توسط تغییر موارد باقی‌مانده، تحریف یا معکوس شود (۱۳). همین طور شووکیز (۱۹۹۷) تأکید کرد که به‌خاطر اثر خصوصیات شرکت‌کننده و تکلیف و آزمایش‌های بی‌شمار، مشکل است که به‌طور دقیق این تعمیم‌پذیری و خصوصیت تداخل زمینه‌ای را در طول شرایط مختلف یادگیری و تکالیف ارزیابی کرد (۱۴). تأثیر این متغیرهای تمرینی بر فرایند یادگیری پیچیده است، اما به‌نظر می‌رسد که این متغیرها وابستگی زیادی به ماهیت تکلیف و سطح تجربه‌ی فرد داشته باشد (۱۵). برخی از این پیچیدگی‌ها اخیراً توسط گواداگنولی^۳ ولی (۲۰۰۴) به چارچوب‌های نظری تبدیل شده‌اند. گواداگنولی و لی در نظریه‌ی خود پیشنهاد کرده‌اند که پردازش شناختی در طول تمرین، بستگی به میزان چالش‌پذیری دوره‌ی تمرینی دارد. ماهیت تکلیف، موقعیت تمرینی و سطح تجربه‌ی یادگیرنده با هم تعامل می‌کنند تا میزان چالش موجود در کوشش‌های تمرینی تعیین شود (۱۵،۱۶). مثلاً تمرین تصادفی، چالش‌پذیری بیشتری نسبت به تمرین مسدود دارد و به همین خاطر، منجر به یادگیری بیشتری می‌شود. روش عمومی موجود در ادبیات تحقیقی، به‌وسیله‌ی دو سطح ثابت از تداخل زمینه‌ای (مسدود و تصادفی) و یا به روش تمرینات زنجیره‌ای که به‌عنوان حد متوسط این دو انتها در نظر گرفته می‌شود، پرداخته‌اند (۴). مگیل و هال (۱۹۹۰) به این نکته اشاره کردند که افراد مبتدی با انجام تمرینات قالبی و متعاقب آن، ادامه‌ی تمرینات به‌صورت تصادفی، به یادگیری مؤثرتری در تکلیف دست یافتند. این یافته‌ها در تحقیقات قبلی نیز مورد حمایت قرار گرفته بود (۵،۱۷). این روش تا حدودی از اثرات منفی تمرینات تصادفی و مسدود به‌تنهایی، می‌کاهد. پورتر^۴ (۲۰۰۷) به بررسی روش‌های

-
1. Simpson
 2. Jenkins
 3. Guadagnoli
 4. Porter

تمرینی مسدود، تصادفی و فزاینده‌ی نظام‌دار بر اکتساب، یادداری و انتقال مهارت پرتاب توپ گلف در فاصله‌های مختلف پرداخت. نتایج نشان داد که آزمودنی‌هایی که در طول تمرین به‌طور تدریجی تداخل زمینه‌ای را بالا می‌برند، دارای اجرای بهتری در آزمون‌های یادداری و انتقال نسبت به گروه‌های تمرینی تصادفی و مسدود بودند (۲۰-۱۸). دلیل برتری گروه فزاینده‌ی نظام‌دار را می‌توان با ارائه‌ی فرضیه‌ی نقطه‌ی چالش که توسط گواداگنولی و لی (۲۰۰۴) بیان شده است، توجیه کرد (۱۵،۱۶). با این وجود، در تحقیقات دیگر نتایج ضد و نقیضی در ارتباط با اثرگذاری این روش تمرینی گزارش شده است. بر خلاف پورتر (۲۰۰۷ و ۲۰۰۸)، اسناید (۲۰۰۹) بین روش‌های تصادفی و فزاینده‌ی نظام‌دار تفاوت معنی‌داری را مشاهده نکرد (۲۱). تناقضات موجود بین تحقیقات مختلف و اندک بودن تحقیقاتی که این روش تمرینی را به‌طور اختصاصی بررسی کند، تحقیقاتی بیشتر و استفاده از شیوه‌های تمرینی مشابه و جدید را می‌طلبد. یکی از این روش‌ها، تمرین به شیوه‌ی 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 به‌علت ایجاد نشدن وابستگی زمینه‌ای، انتقال بین مراحل مختلف تمرین را آسان می‌کند و ثانیاً طبق فرضیه‌ی بسط، پردازش ادراکی معنی‌دارتری را به‌وجود می‌آورد. با ادامه‌ی تمرین و کاهش سطح تداخل، فرد به تحکیم الگوی فراگرفته شده می‌پردازد. بنابراین، تحقیق حاضر به دنبال آن است که دو سطح تداخل فزاینده و کاهنده را با سطوح مسدود و تصادفی مورد مقایسه قرار دهد. از سوی دیگر، اگر چه فرضیه‌های مختلفی در رابطه با اثر تداخل زمینه‌ای مطرح شده است، اما هیچ‌کدام از آنها نتوانسته‌اند که به‌طور کامل این اثر را توضیح دهند. اگر چه هر یک از نظریه‌ها دارای شواهد و نتایج تجربی در حمایت از موقعیت خویش هستند، اما برخی از محققین به دلیل شباهت‌های قابل توجه موجود بین آنها معتقدند که نباید آنها را کاملاً در مقابل یکدیگر قرار داد و به‌عنوان نظریه‌های رقیب در نظر گرفت (۲۲،۲۳). لی و مگیل (۱۹۹۳)، شیا و زیمنی (۱۹۸۳) دو فرضیه‌ی مقابل را پیشنهاد کردند (۶،۸). اسمیت (۱۹۹۶)، یانگ و کوهن و هاساک (۱۹۹۳) و یاهوا^۱ (۱۹۹۴) استدلال کردند که هر دو فرآیند ممکن است در اثر تداخل زمینه‌ای سهیم باشد. یاهوا (۱۹۹۴) پیشنهاد کرد که فواید فرآیند بازسازی زودتر ظاهر می‌شود، درحالی که فواید فرضیه‌ی بسط ممکن است بعداً در تمرین پدید آید (۲۳). اما فرضیه‌ای که اخیراً مورد توجه محققین قرار گرفته است، فرضیه‌ی تلاش شناختی است. شروود ولی (۲۰۰۳)، تلاش شناختی را تصمیمات حاصل از پردازش‌های شناختی و

حرکتی مورد نیاز برای اجرای تکلیف، تعریف می‌کنند (۲۴). سوپر (۲۰۰۵) پردازش ذهنی و پردازش حرکتی را لازمه‌ی یادگیری یک تکلیف حرکتی می‌داند. لی و همکاران (۱۹۹۴) معتقدند که تمرین باید هم اجرای حرکت و هم پردازش شناختی درگیر در حرکت را ارتقا دهد. همچنین این فرضیه عنوان می‌کند که تمرین تصادفی تلاش شناختی فرد را از طریق فعالیت‌های کشف خطا افزایش داده و در نتیجه، منجر به افزایش عملکرد در مرحله‌ی یادداری و لذا تسهیل یادگیری می‌شود (۱۲). لذا این تحقیق به دنبال آن است که فرضیه‌ی تلاش شناختی را به آزمایش بگذارد.

روش پژوهش

جامعه‌ی آماری این تحقیق شامل دانشجویان ۲۳ تا ۲۵ ساله پسر دانشگاه شهید بهشتی بود که از میان آنها ۴۰ نفر به صورت نمونه‌ی در دسترس انتخاب شدند. هیچ‌کدام از آزمودنی‌ها با تکلیف مورد نظر 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. ابزار مورد استفاده در این تحقیق، سخت‌افزار و نرم‌افزار "زمانبندی پیش‌بین انطباقی" شرکت پدیدار امید فردا 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 برنامه‌ی حرکتی مورد استفاده است. همچنین با استفاده از این ابزار می‌توان ضربات مختلف را در تنیس‌روی‌میز (فورهند، بک‌هند و ...) شبیه‌سازی کرد. روایی این نرم‌افزار با استفاده از روایی هم‌زمان و با دستگاه زمانبندی پیش‌بین باسین با استفاده از ۳۰ نفر آزمودنی 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.

ابتدا ۲ بلوک ۱۵ کوششی به عنوان پیش‌آزمون اجرا شد. مرحله‌ی اکتساب شامل چهار روز تمرین و هر روز ۱۲ بلوک ۱۵ کوششی بود. در مرحله‌ی اکتساب، آزمودنی‌ها تکلیف مورد نظر

1. Coincidence Anticipation Timing

را در سه مسیر متفاوت متوازی‌الضلاع، مربع و مثلث تمرین می‌کردند. ۴۸ ساعت بعد، آزمون یادداری و آزمون انتقال به‌عمل آمد. شرایط آزمون یادداری دقیقاً مشابه با مرحله‌ی اکتساب بود. در آزمون انتقال از مسیرهای متفاوت حرکت محرک نورانی در صفحه (مسیر دایره‌ای) استفاده شد (جدول شماره‌ی ۱). به‌طور کلی در طول مرحله‌ی اکتساب، هر فرد ۷۲۰ کوشش را اجرا کرد. در انتهای هر جلسه‌ی اکتساب، ۲ بلوک ۱۵ کوششی (۳۰ کوشش) جهت سنجش میزان یادگیری و اکتساب صورت گرفته در آن جلسه اجرا شد. در یکی از این دو بلوک، برای سنجش قابلیت شناسایی خطا در افراد، پس از اینکه آزمودنی کلید را فشار می‌داد، محرک متوقف نمی‌شد و سپس از او خواسته می‌شد تا میزان خطای خود را حدس بزند. سپس آزمون یادداری دقیقاً مشابه با آزمون‌های اکتساب و با یک روز تأخیر اجرا شد. اما در آزمون انتقال از مسیری که از مسیرهای تمرین شده در مرحله‌ی اکتساب تفاوت داشت (مسیر دایره‌ای) استفاده شد. در این آزمایش، تکلیف مورد نظر عبارت بود از پاسخ به یک محرک نورانی که در سه مسیر مختلف در صفحه‌ی مانیتور بر روی یک خط مستقیم حرکت می‌کرد (مسیر مثلث، مربع و متوازی‌الضلاع) و آزمودنی‌ها باید طوری پاسخ می‌دادند که محرک نورانی بر روی نقطه‌ی 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. به علت اینکه سرعت حرکت محرک نورانی ثابت بود و تغییر نمی‌کرد، پارامتر ثابت بود؛ اما برنامه‌ی حرکتی (مسیرهای مختلف حرکت محرک نورانی) متغیر بود.

جدول ۱. چگونگی اجرای آزمون‌های اکتساب، یادداری و انتقال

آزمون انتقال	آزمون اکتساب و یادداری	آزمون شیوه تمرین
اجرا با سرعت مختلف یا مسیر دایره شکل	الف الف ب ج ج الف الف ب	گروه مسدود
اجرا با سرعت مختلف یا مسیر دایره شکل	الف الف ب ج ج الف الف ب	گروه تصادفی
اجرا با سرعت مختلف یا مسیر دایره شکل	الف الف ب ج ج الف الف ب	گروه فزاینده
اجرا با سرعت مختلف یا مسیر دایره شکل	الف الف ب ج ج الف الف ب	گروه کاهنده

تغییر پارامتر (آزمایش اول): سرعت اول (الف)، سرعت دوم (ب)، سرعت سوم (ج)
تغییر برنامه‌ی حرکتی (آزمایش دوم): شکل متوازی‌الضلاع (الف)، شکل مربع (ب)، شکل مثلث (ج)

برنامه‌ی 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.

۳. گروه فزاینده‌ی 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 به‌صورت "زنجیره‌ای" تمرین کردند. سه بلوک سوم به "قالب‌های تصادفی" اختصاص داشت و در نهایت سه بلوک چهارم را به شیوه‌ی "تصادفی" اجرا کردند.

۴. گروه کاهنده‌ی 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 به‌صورت "قالب‌های تصادفی" تمرین کردند. سه بلوک سوم به "تمرین زنجیره‌ای" اختصاص داشت و در نهایت سه بلوک چهارم را به‌شیوه‌ی "مسدود" اجرا کردند.

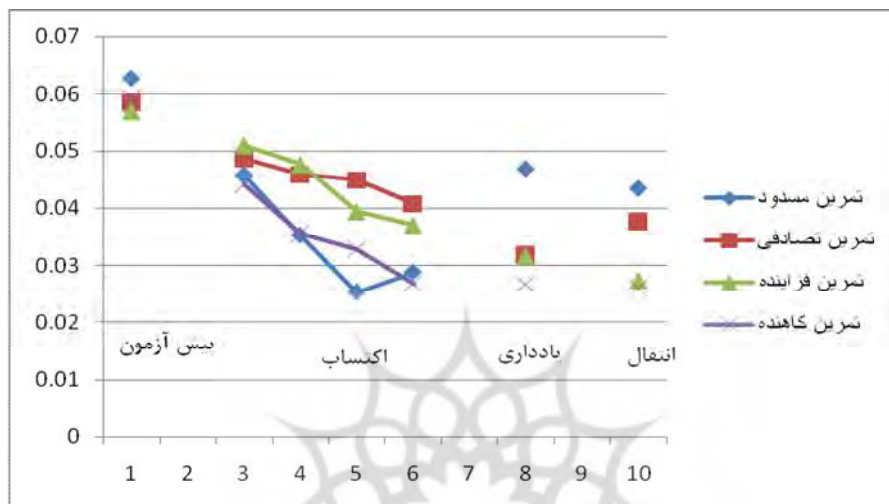
جهت تلخیص و طبقه‌بندی داده‌ها از آمار توصیفی شامل میانگین و انحراف استاندارد استفاده شد.

همچنین به‌منظور تحلیل داده‌ها از تحلیل واریانس مرکب ۴(شیوه‌ی تمرین) \times ۴ (اندازه‌های تکراری برای مرحله‌ی اکتساب) برای خطای مطلق و قابلیت شناسایی خطا و تحلیل واریانس یک‌طرفه برای مقایسه‌ی گروه‌ها در پیش‌آزمون، یادداری و انتقال استفاده شد. سطح معناداری ۰/۰۵ در نظر گرفته شد و آزمون تعقیبی توکی برای بررسی تفاوت‌های موجود، مورد استفاده قرار گرفت.

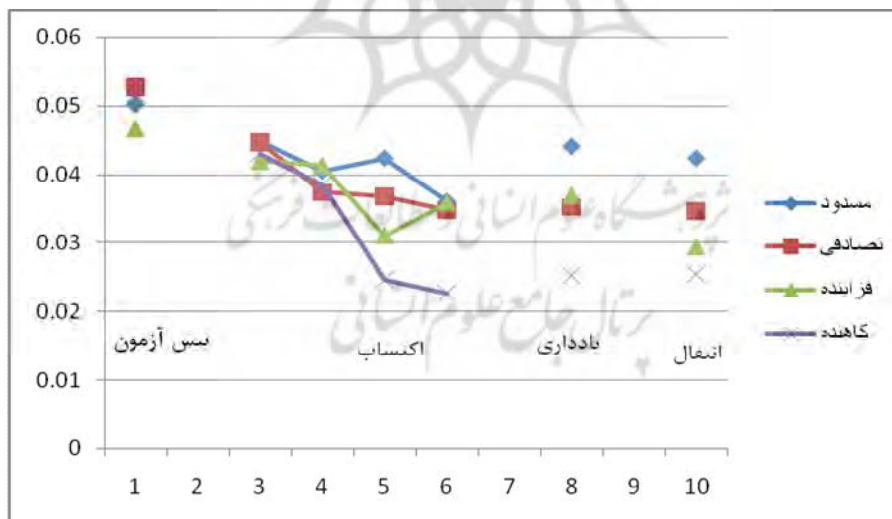
نتایج

همان‌طور که شکل (۱) نشان می‌دهد، عملکرد گروه مسدود در مراحل اکتساب نسبت به بقیه‌ی گروه‌ها بهتر است، اما این برتری در آزمون‌های یادداری و انتقال معکوس می‌شود و گروه‌های کاهنده، فزاینده و تصادفی به‌ترتیب اجرای بهتری را به نمایش می‌گذارند. همچنین شکل ۲ نشان می‌دهد که تا روز دوم اکتساب بین گروه‌ها از نظر قابلیت شناسایی خطا تفاوت چندانی وجود ندارد. اما در روز سوم و چهارم تفاوت‌ها آشکار می‌شود و گروه مسدود از نظر قابلیت شناسایی خطا بدترین عملکرد و گروه کاهنده بهترین عملکرد را داشتند. گروه کاهنده این

برتری را در آزمون‌های یادداری و انتقال نیز حفظ می‌کند. به‌طور کلی، عملکرد دو گروه فزاینده و کاهنده نسبت به گروه تصادفی در تمام مراحل اکتساب و آزمون‌های یادداری و انتقال بهتر است.



شکل ۱. نمودار خطی میانگین خطای مطلق گروه‌های مورد مطالعه در دوره‌ی اکتساب، یادداری و انتقال



شکل ۲. نمودار خطی میانگین قابلیت شناسایی خطا گروه‌های مورد مطالعه در دوره‌ی اکتساب، یادداری و انتقال

نتایج آزمون کلموگروف - اسمیرنوف نشان داد که برای خطای مطلق، همه‌ی گروه‌های تمرینی

در تمامی جلسات پیش‌آزمون، اکتساب، یادداری و انتقال دارای توزیع طبیعی هستند ($p > 0.05$).

همچنین نتیجه‌ی آزمون لوین نشان داد که در همه‌ی مراحل آزمون برای خطای مطلق و قابلیت شناسایی خطا بین گروه‌های تمرینی، تجانس واریانس وجود دارد ($P > 0.05$).

جدول ۲. نتایج تحلیل واریانس عاملی برای مقایسه‌ی خطای مطلق گروه‌های تمرینی

در مرحله‌ی اکتساب

P	F	میانگین مجزورات	درجه آزادی	مجموع مجزورات	شاخص‌ها	
					منبع تغییرات	
۰/۰۰۲	۶/۰۱۷	۰/۰۰۱۸۲۴	۲/۵۶۶	۰/۰۰۴۶۸۳	آزمون	
۰/۹۱۸	۰/۳۹۱	۰/۰۰۰۱۱۸۶	۷/۶۹۹	۰/۰۰۹۱۳۶	آزمون*	درون آزمودنی گروه خطا
		۰/۰۰۰۳۰۳۲	۹۲/۳۸۵	۰/۰۲۸۰		
۰/۰۰۳	۵/۴۳۳	۰/۰۰۱۳۷	۳	۰/۰۰۴۱۱	گروه	بین آزمودنی خطا
		۰/۰۰۰۲۵۲۳	۳۶	۰/۰۰۹۰۸		

جدول (۲) نشان می‌دهد که اثر اصلی آزمون معنی‌دار است ($P = ۰/۰۰۲$)، $F(۲,۵۶۶) = ۶/۰۱۷$ ، $P = ۰/۰۰۲$ ، $F(۳,۳۶) = ۵/۴۳۳$ ، $P = ۰/۰۰۳$ و این به این معنی است که بین گروه‌های مختلف (سطوح مختلف تداخل) در اکتساب، تفاوت معنی‌داری وجود دارد. نتایج همچنین نشان می‌دهد که اثر اصلی گروه معنی‌دار است (به این معنی که بین گروه‌های مختلف (سطوح مختلف تداخل) در اکتساب، تفاوت معنی‌داری وجود دارد. آزمون تعقیبی توکی نشان می‌دهد که بین گروه مسدود با گروه‌های تصادفی و فزاینده در مرحله‌ی اکتساب تفاوت معنی‌داری وجود دارد، اما بین گروه مسدود با گروه کاهنده تفاوت معنی‌داری وجود ندارد. همچنین نتایج نشان می‌دهد که بین گروه تصادفی و کاهنده تفاوت معنی‌داری وجود دارد. به عبارت دیگر، گروه تصادفی با هر دو گروه مسدود و کاهنده دارای تفاوت معنی‌داری است، اما بین این گروه و گروه فزاینده تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد.

نتیجه‌ی تحلیل واریانس یک‌سویه نشان می‌دهد که بین گروه‌های مختلف تمرینی (سطوح مختلف تداخل) در آزمون یادداری برای خطای مطلق، تفاوت معنی‌داری وجود دارد ($F(۳,۳۶) = ۵/۸۷۳$ ، $P = ۰/۰۰۲$) و آزمون تعقیبی توکی نشان می‌دهد که بین گروه مسدود با هر سه گروه تصادفی، فزاینده و کاهنده تفاوت معنی‌داری وجود دارد، اما بین گروه‌های تصادفی، فزاینده و کاهنده تفاوت معنی‌داری وجود ندارد. همچنین در آزمون انتقال، آزمون

تحلیل واریانس یک‌سویه نشان می‌دهد که بین گروه‌های مختلف تمرینی (سطوح مختلف تداخل) تفاوت معنی‌داری وجود دارد ($F(3, 36) = 4/5$ ، $P = 0/009$). آزمون تعقیبی توکی نشان می‌دهد که بین گروه مسدود با دو گروه فزاینده و کاهنده تفاوت معنی‌داری وجود دارد، اما با گروه تصادفی تفاوت معنی‌داری وجود ندارد. همچنین نتایج نشان می‌دهد که بین گروه‌های تصادفی، فزاینده و کاهنده تفاوت معنی‌داری وجود ندارد.

جدول ۳. نتایج تحلیل واریانس عاملی برای مقایسه‌ی قابلیت شناسایی خطا گروه‌های تمرینی در مرحله‌ی اکتساب

P	F	میانگین مجدورات	درجه آزادی	مجموع مجدورات	شاخص‌ها	
					منبع تغییرات	
*0/003 0/639	4/918 0/776	0/001092	3	0/003278	آزمون	درون آزمودنی
		0/0001723	9	0/001551	آزمون * گروه	
		0/0002221	108	0/002399	خطا	
0/111	2/154	0/00055199	3	0/001655	گروه	بین آزمودنی
		0/0002563	36	0/009226	خطا	

با توجه به جدول ۳، اثر اصلی آزمون معنی‌دار است ($F(3, 108) = 4/918$ ، $P = 0/003$)، به‌این معنی که بین مراحل مختلف اکتساب، صرف‌نظر از سطوح مختلف تداخل در مرحله‌ی اکتساب تفاوت معنی‌داری وجود دارد. اما اثر اصلی گروه معنی‌دار نیست ($F(3, 36) = 2/154$ ، $P = 0/111$). نتیجه‌ی تحلیل واریانس یک‌سویه نشان می‌دهد که بین گروه‌های مختلف تمرینی در آزمون یادداری برای قابلیت شناسایی خطا، تفاوت معنی‌داری وجود دارد ($F(3, 36) = 3/142$ ، $P = 0/037$) و بین گروه مسدود و گروه کاهنده برای قابلیت شناسایی خطا در آزمون یادداری تفاوت معنی‌داری وجود دارد. در حالی که بین سایر گروه‌ها تفاوت معنی‌داری مشاهده نمی‌شود. همچنین نتیجه‌ی تحلیل واریانس یک‌سویه نشان می‌دهد که بین گروه‌های مختلف تمرینی با تغییر برنامه‌ی حرکتی در آزمون انتقال برای قابلیت شناسایی خطا تفاوت معنی‌داری وجود دارد ($F(3, 36) = 3/269$ ، $P = 0/032$) و بین گروه مسدود و گروه کاهنده برای قابلیت شناسایی خطا در آزمون یادداری تفاوت معنی‌داری وجود دارد. در حالی که بین سایر گروه‌ها تفاوت معنی‌داری مشاهده نمی‌شود.

بحث و نتیجه‌گیری

هدف از تحقیق حاضر، مقایسه‌ی تأثیر تداخل زمینه‌ای فزاینده و کاهنده بر یادگیری تکلیف زمانبندی پیش‌بین انطباقی بود. تحقیق از نوع نیمه‌تجربی است و جامعه‌ی آماری آن کلیه‌ی دانشجویان ۲۳ تا ۲۵ ساله‌ی دانشگاه شهیدبهبشتی بودند که از میان آنها ۴۰ نفر به‌عنوان نمونه‌ی در دسترس انتخاب شدند. در این تحقیق، سطوح مختلف تداخل زمینه‌ای (مسدود، تصادفی، فزاینده و کاهنده) تحت شرایط برنامه‌ی حرکتی متفاوت، اما پارامترهای یکسان مورد مقایسه قرار گرفتند. بنابر این، این تحقیق شامل ۴ گروه آزمایشی بود که در هر گروه ۱۰ نفر به‌طور کاملاً تصادفی قرار گرفت. هیچ‌کدام از آزمودنی‌ها با تکلیف مورد نظر آشنایی نداشتند. در مرحله‌ی اکتساب، تمام گروه‌های تمرینی پیشرفت کردند. در این مرحله به‌ترتیب گروه مسدود، کاهنده، فزاینده و تصادفی کمترین خطا را از خود نشان دادند که بین گروه تصادفی با تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. این نتایج با یافته‌های لی و ریسبرگ (۱۹۹۱)، بورتولی و همکاران (۱۹۹۲)، ولف و لی (۱۹۹۵)، مگیل و هال (۱۹۹۰)، گودوین و میوسین (۱۹۹۶)، ماریا (۲۰۰۱)، مگنیسون و رایت (۲۰۰۴)، پورتو و مگیل (۲۰۰۸) و پورتو و مگیل (۲۰۱۰) هم‌خوانی داشت (۳۰-۱۹،۱۳)؛ اما با یافته‌های سکیا و مگیل (۲۰۰۰)، فرنچ و ورنر (۱۹۹۰) و لطفی (۱۳۸۳) هم‌خوانی نداشت (۳۲-۳۱). این نتایج با فرضیه‌ی بسط قابل توجیه است. بر اساس فرضیه‌ی بسط، دو شیوه‌ی پردازشی وجود دارد: ۱. بین تکلیف و ۲. درون تکلیف. تحت تداخل زمینه‌ای قالبی یا پایین، فرد تحلیل درون تکلیفی را انجام می‌دهد، چون فقط یک تکلیف در حافظه‌ی کاری قرار دارد. بر عکس، تحت شرایط تصادفی، یادگیرنده هر دو نوع پردازش درون تکلیف و بین تکلیف را به‌کار می‌گیرد، چون چند تکلیف به‌طور هم‌زمان در حافظه‌ی کاری قرار می‌گیرد. این فرآیند باعث می‌شود که در تمرین تصادفی شناسایی مشابهت‌ها و تفاوت‌ها میان تکالیفی که آموخته شده‌اند، نسبت به تمرین مسدود تسهیل شود و در نتیجه منجر به آرایش بازنمایی حافظه‌ای تکالیف نسبت به برنامه‌ی مسدود می‌شود. بنابراین، طبق دیدگاه بسط، تداخل زمینه‌ای ایجاد شده در اثر تمرین تصادفی منجر به غنی‌تر شدن بازنمایی می‌شود، در حالی که در شرایط مسدود رمزگردانی ضعیف‌تر می‌شود. همچنین فرضیه‌ی بازسازی طرح عمل لی و مگیل پیش‌بینی خواهد کرد که سطح تداخل توسط تمرین تکالیف متفاوت، تحت شرایط تمرین تصادفی افزایش می‌یابد. یافته‌های شیا و همکاران (۱۹۹۰) در رابطه با میزان توجه در حین تمرین و اثر گذاری آن در بروز اثر تداخل زمینه‌ای پس از تحقیقات جلسما و پیترز (۱۹۸۹) و ایده‌ی خودکاری آنها مورد حمایت قرار گرفت. بر اساس این نظریه، با پیشرفت و

توسعه‌ی تمرین، آزمودنی‌ها ممکن است توجه کمتری داشته باشند و علاقه‌ی اولیه‌ی خود را از دست داده و دچار ملال و یکنواختی شوند. برنامه‌ی تمرین تصادفی اغلب این فرآیندها را به تأخیر خواهد انداخت و یادگیری افزایش خواهد یافت. هیرت، لندین و سالمون (۳۳) نیز تأکید کردند که دشواری مهارت ورزشی با تداخل زمینه‌ای در تعامل هستند. نهایتاً شیا و همکاران (۱۹۹۰) پیشنهاد کردند که همان‌طور که میزان تمرین افزایش می‌یابد، کارایی تداخل زمینه‌ای هم افزایش خواهد یافت (۹). این یافته‌ها می‌تواند با ایده‌ی جلسما و پیترز هم‌خوانی داشته باشد؛ یعنی تداخل زمینه‌ای، خودکاری را به تأخیر می‌اندازد و در نتیجه باعث افزایش پردازش کنترلی می‌شود. در تکالیف آزمایشگاهی در مقایسه با تکالیف میدانی، خودکاری و تبحر با تلاش کمتر و مدت زمان کوتاه‌تری روی می‌دهد (۳۴). بنابراین، اثر تداخل زمینه‌ای مشخص‌تر و مسلم‌تر خواهد شد. از آنجا که اجرا کردن تکالیفی که با برنامه‌های حرکتی متفاوت کنترل می‌شوند دشوارتر است (دشواری صوری)، لذا در این حالت اثر تداخل قوی‌تری بروز پیدا می‌کند. یکی از مزیت‌های تمرین فزاینده و کاهنده این است که سودمندی‌های هر دو روش مسدود و تصادفی را متناسب با سطح پیشرفت فرد ترکیب می‌کند. یک اشکال عمده در برنامه‌ریزی کاملاً تصادفی این است که انتقال پایدار از یک تکلیف به تکلیف دیگر عملی نیست (۴). این موضوع عامل بازدارنده‌ای در یادگیری الگوی هماهنگ حرکت است، اما یادگیری پارامترها را بهتر می‌کند (نظریه‌ی طرحواره‌ی اشمیت). از طرفی سطوح پایین تداخل زمینه‌ای (تمرین مسدود) نیز با به‌وجود آوردن نوعی وابستگی زمینه‌ای در یادگیرنده‌ها، مانع از سازگاری یادگیرنده با تغییراتی می‌شود که ممکن است در تلاش‌های آتی رخ دهد. مگیل و هال (۱۹۹۰) به این نکته اشاره نمودند که افراد مبتدی با انجام تمرینات قالبی و متعاقب آن، ادامه‌ی تمرینات به‌صورت تصادفی، به یادگیری مؤثرتری در تکلیف دست یافتند. این یافته‌ها در تحقیقات قبلی نیز مورد حمایت قرار گرفته بود (گود و وی، ۱۹۸۸؛ شیا و همکاران، ۱۹۸۳). این روش تا حدودی از اثرات منفی تمرینات تصادفی و مسدود به‌تنهایی، می‌کاهد. بر طبق یافته‌های این تحقیق، گروه کاهنده در مرحله‌ی اکتساب بهترین عملکرد را داشته و با هر دو گروه فزاینده و تصادفی دارای تفاوت معنی‌داری است. از آنجا که گروه کاهنده ابتدا به شیوه‌ی تصادفی تمرین کردند و سپس سطح تداخل کاهش پیدا کرده و در نهایت تمرین را به شیوه‌ی مسدود به‌پایان برده‌اند، این احتمال وجود دارد که آنها در ابتدای تمرین با بهره‌بردن از ویژگی‌های تمرین تصادفی که توسط دو فرضیه‌ی بسط و فراموشی توضیح داده شده است، بازنمایی حافظه‌ی غنی‌تر را ایجاد کرده و پردازش کنترلی بیشتری را به‌کار برده‌اند. سپس به‌تدریج با کاهش سطح تداخل و با تمرین به‌شیوه‌ی مسدود، به تحکیم الگوهای حرکتی

پرداخته‌اند.

نتایج تحقیق همچنین نشان داد که تمام گروه‌ها از نظر قابلیت شناسایی خطا پیشرفت کردند، اما تفاوت بین آنها معنی‌دار نبود. از نظر توانایی کشف خطا، گروه کاهنده دارای بهترین عملکرد و گروه مسدود دارای ضعیف‌ترین عملکرد بود. بنابراین، عملکرد مطلوب گروه کاهنده را در مرحله‌ی اکتساب می‌توان به قابلیت شناسایی خطای بالای این گروه نسبت داد. این خود از فرضیه‌ی تلاش شناختی سوینین (۱۹۹۵) حمایت می‌کند.

در آزمون یادداری، عملکرد گروه کاهنده بهتر از بقیه‌ی گروه‌ها بود، در حالی که گروه مسدود ضعیف‌ترین عملکرد را داشت. همچنین بین گروه مسدود با سایر گروه‌ها تفاوت معنی‌داری مشاهده شد، اما بین سایر گروه‌های تمرینی (تصادفی، فزاینده و کاهنده) تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. وجود تفاوت معنی‌دار بین گروه مسدود و سایر گروه‌ها نشان از یادگیری بیشتر گروه‌های دارای تداخل بیشتر نسبت به گروه با حداقل تداخل است و فرضیه‌ی مگیل و هال را مورد تأیید قرار می‌دهد. با توجه به نتایج این تحقیق، تفاوت معنی‌داری بین دو روش فزاینده و تصادفی وجود ندارد. از این رو، این یافته‌ها با پرال و ادواردز (۱۹۹۴)، پورتو، لاندین و هبرت (۲۰۰۷)، پورتر و مگیل (۲۰۰۸) و پورتر و مگیل (۲۰۱۰) هم‌خوانی ندارد (۱۹، ۲۰، ۳۵). در حالی که با اسنایدر (۲۰۰۹) هم‌خوانی دارد (۲۱). اسنایدر نیز بین دو گروه تصادفی و فزاینده تفاوت معنی‌داری را مشاهده نکرد. بنابراین، نتایج این تحقیق بر اساس فرضیه‌ی نقطه‌ی چالش (گواداگنولی، ۲۰۰۴) قابل توجیه نیست. چرا که بر اساس این فرضیه، باید گروه فزاینده عملکرد بهتری را نسبت به گروه تصادفی از خود نشان می‌داد. این فرضیه اذعان می‌دارد که همان طور که یک اجرا کننده در طول تمرین ماهرتر می‌شود، سختی کارکردی تکلیف تمرین شده کاهش می‌یابد. این مستلزم این است که برای ایجاد یک چالش مناسب در شرایط تمرین و ایجاد سختی تکلیف کارکردی بهتر، محیط تمرین باید متناسب با پیشرفت فرد، تغییر کند. یک راه برای ایجاد کردن این نوع تغییر، تغییر مقدار تداخل زمینه‌ای در طول تمرین است. این نشان می‌دهد که افراد مبتدی باید از سطوح پایین‌تر تداخل زمینه‌ای سود ببرند، در حالی که افراد ماهرتر از سطوح بالاتر تداخل زمینه‌ای بهره می‌برند. از آنجا که عملکرد گروه کاهنده بهتر از سایر گروه‌های تمرینی است، لذا چند دلیل می‌توان برای توجیه آن ارائه داد. اول این که شروع تمرین به صورت تصادفی با ایجاد قابلیت پردازش معنی‌دارتر و متمایزتر در افراد (طبق فرضیه‌ی بسط)، تولید برنامه‌های حرکتی مختلف را در زمان اجرا تسهیل نموده و بر طبق فرضیه‌ی بازسازی طرح عمل، بازسازی برنامه‌های حرکتی را به صورت صحیح امکان‌پذیر می‌کند. اما به علت این که برنامه‌های حرکتی از یک کوشش به کوشش دیگر تغییر می‌کند،

فرد امکان صرف زمان بیشتر برای شناخت بیشتر این برنامه و پارامتریزه کردن صحیح آن در اختیار ندارد. به تدریج که سطح تداخل کاهش می‌یابد، فرد این فرصت را به دست می‌آورد تا هر برنامه‌ی حرکتی را به‌طور مجزا و به‌طور پی‌درپی اجرا کرده و با پالایش کردن آن، به تحکیم الگوی حرکتی فراگرفته شده بپردازد. شیوا و همکاران بیان کردند که در مراحل اولیه‌ی تمرین، افراد برای کسب ساختار برنامه‌ی حرکتی بنیادی تلاش می‌کنند. تغییر پارامتر در طول این مرحله با پیشرفت برنامه‌ی حرکتی از طریق پردازش اطلاعات اضافی و ظرفیت محدود توجه، تداخل می‌کند. شیوا و همکاران اظهار داشتند که تغییرات پارامتر در مراحل نهایی فراگیری مهارت، بعد از تلاش نسبتاً زیاد ایجاد می‌شود. بنابراین، فرد باید به مرحله‌ی "تغییر توان"^۱ ساتون - اسمیت^۲ (۱۹۸۳) یا شکستن "مانع تبحر"^۳ سفیلد^۴ و هابن استریک^۵ (۱۹۸۶) برای تغییر پارامتر که منبع یا مرجع مفیدی برای تداخل زمینه‌ای است، برسد. دوم این که حرکت از برنامه‌ی تمرینی با تداخل بالا (دشواری زیاد) به سمت برنامه‌ی تمرینی با تداخل پایین (دشواری کم)، باعث می‌شود که فرد در ابتدای تمرین به علت مشکل بودن تکلیف، اجرا و عملکرد خوبی نداشته باشد، اما با ادامه پیدا کردن تمرین، به علت کاهش سطح تداخل و ساده شدن تکلیف، عملکرد افراد بهتر از اوایل تمرین است. بدیهی است که تمام این بهبود عملکرد به علت یادگیری نیست، اما فرد این‌گونه تصور می‌کند که یادگیری بیشتری صورت گرفته است. این احساس دستیابی به موفقیت در طول تمرین، خودکارآمدی فرد را افزایش می‌دهد و تقویت مثبت ایجاد می‌کند (باندورا، ۱۹۷۷). لی و وایت (۱۹۹۰) پیشنهاد کردند که اثرات تداخل زمینه‌ای ممکن است به‌واسطه‌ی فرآیند انگیزشی باشد. در تمرین تصادفی به‌نظر می‌رسد که آزمودنی‌ها تلاش بیشتری در مقایسه با تمرین قالبی، مخصوصاً برای تکالیف ساده یا خسته کننده انجام می‌دهند. بر اساس نظر آنها، تداخل زمینه‌ای پایین باعث ایجاد خستگی و کسلی در افراد شده و از تلاش آنها می‌کاهد. سوم اینکه روش تمرین کاهنده باعث می‌شود که فرد مدت بیشتری در مرحله‌ی پردازش کنترل شده (غیر خودکار) باقی بماند (به‌علت مشکل بودن تکلیف در ابتدای تمرین). بر طبق فرضیه‌ی بسط، هر چقدر فرد پردازش‌های بیشتری داشته باشد، بازنمایی قوی‌تری از تکلیف مورد نظر ایجاد می‌شود؛ چرا که مقایسه و درک تفاوت‌ها و شباهت‌های بین تکالیف به‌مدت بیشتری صورت می‌گیرد. با ادامه‌ی تمرین برای دستیابی به خودکاری در مهارت، بهتر

-
1. Transformation of Power
 2. Sutton-Smith
 3. Proficiency Barrier
 4. Seefeldt
 5. Haubenstricker

است که نقشه‌ریزی به‌صورت همسان باشد و تمرین قالبی (مسدود) این شرایط را فراهم می‌کند. همچنین نتایج تحقیق نشان داد که در مرحله‌ی یادداری، گروه مسدود از نظر قابلیت شناسایی خطا دارای ضعیف‌ترین عملکرد و گروه کاهنده دارای بهترین عملکرد هستند و بین این دو گروه تفاوت معنی‌داری وجود دارد، اما بین سایر گروه‌ها تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. بنابراین، توجیه چهارم برای عملکرد بهتر گروه کاهنده، قابلیت شناسایی خطای بهتر این گروه در آزمون یادداری است. به عبارت دیگر، روش تمرین کاهنده باعث شده است که افراد این گروه قابلیت شناسایی خطا را در خود تقویت کنند. بنابراین، تمرین کاهنده افراد را به سمت تلاش شناختی بیشتر ترغیب می‌کند که به احتمال زیاد ناشی از خودکارآمدی بیشتر و تقویت مثبت ایجاد شده است؛ هر چند نیوول مک دونالد (۱۹۸۹) ایده‌ی پردازش شناختی بیشتر را مورد سوال قرار داده‌اند. آنها مطرح کردند که تمرین، بررسی مداوم راه حل فضای کار ادراکی - حرکتی است. اثر تداخل زمینه‌ای ممکن است باعث شود که فرد به‌طور فعال‌تر در کشف فضای کار درگیر شود. در نتیجه به ترکیب مؤثرتر ادراک و عمل منجر شود (۳۶). نیوول و مک دونالد پیشنهاد کردند که برنامه‌های تمرین مختلف، یادگیرنده را با اطلاعات متفاوتی در مورد فضای کار ادراکی - حرکتی مواجه می‌نماید و در نتیجه بروندهای مختلفی اتفاق خواهد افتاد. بنابراین، این محققین نتیجه گرفتند اطلاعات مختلفی که در فضای کار وجود دارد، قبل از تغییر شکل شناختی است و لذا دیدگاه، پردازش شناختی تداخل زمینه‌ای غیر ضروری است (۳۶). در مقابل اشنايدر و شيفرين (۱۹۷۷) اعتقاد داشتند که تلاش شناختی به‌طور مثبت به یادگیری حرکتی مربوط می‌شود. اسمیت تلاش کرد تا گروه‌های تمرینی مسدود و تصادفی را با در نظر گرفتن میزان تخصیص توجه مورد مقایسه قرار دهد. به همین منظور، وی از یک الگوی زمان عکس‌العمل کاوش استفاده کرد. وی اعتقاد داشت که گروه مسدود به‌علت توجه کمتر به تکلیف در طول تمرین، در آزمون یادداری عملکرد ضعیف‌تری را به نمایش می‌گذارد. این فرضیه مورد حمایت واقع شد و اسمیت نتیجه گرفت که تلاش شناختی به‌طور مثبت به یادگیری حرکتی مربوط می‌شود.

در آزمون انتقال، نتایج نشان داد که هر دو گروه فزاینده و کاهنده نسبت به گروه مسدود، به‌طور معنی‌داری عملکرد بهتری داشتند. اما بین گروه مسدود و تصادفی تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. نتایج این تحقیق با پورتو، لاندین و هبرت (۲۰۰۷)، پورتو و مگیل (۲۰۰۸)، پورتو و مگیل (۲۰۱۰) هم‌خوانی داشت (۲۱). نتایج به‌دست آمده از این تحقیقات نشان دادند که روش تمرینی ترکیبی (فزاینده) نسبت به هر دو روش مسدود و تصادفی بهتر است و بین اجرای گروه ترکیبی در آزمون‌های انتقال و یادداری با گروه‌های مسدود و تصادفی تفاوت

معنی‌داری وجود داشت. بویک و دلری (۱۹۹۷) بیان کردند که تمرین تحت شرایط تداخل زمین‌های بالا منجر می‌شود که فرد فرصت بیشتری برای پاسخ به محرک گیرنده‌های عمقی و حسی پیکری داشته باشد (۳۷). علت این امر این است که در روش تصادفی، فرد باید سازگاری بیشتری با هدف‌های مختلف داشته باشد. چنین سازگاری‌هایی وقتی آزمودنی‌ها در شرایط انتقال باید به یک موقعیت هدف جدید پاسخ دهند، سودمند بود. بنابراین، برتری گروه‌های تداخل بالا (تصادفی، فزاینده و کاهنده) را نسبت به گروه مسدود می‌توان به سازگاری‌های بیشتر افراد برای پاسخ به محرک گیرنده‌های عمقی و حسی پیکری نسبت داد. محققین پیشنهاد کردند که چون در تمرین تصادفی آزمودنی‌ها باید پاسخ‌هایشان را در هر تلاش تغییر دهند، بنابراین هیچ فرصتی برای اصلاح آنی خطا یا تقویت پاسخ مورد نظر ندارند. ولی ساختار برنامه ترکیبی به آزمودنی‌ها اجازه می‌دهد تا پاسخ‌های قبلی را قبل از تماشای تکلیف بعدی اصلاح و تقویت نمایند. سودمندی‌های روش‌های ترکیبی که منجر به پردازش کنترل شده بیشتری می‌شوند، به سود انتقال مهارت است. پورتو و مگیل (۲۰۰۷) عملکرد بهتر گروه فزاینده را نسبت به دو گروه مسدود و تصادفی در آزمون‌های یادداری و انتقال به توانایی یادگیرندگان در پردازش کارآمدتر اطلاعات نسبت می‌دهند. جفری (۲۰۰۶) پیشنهاد کرده است که تکرارهای مسدود در اوایل تمرین و ادامه پیدا کردن آن با تمرین تصادفی منجر به کارآمدتر شدن توانایی پردازش اطلاعات آزمودنی و توسعه‌ی چابکی حرکت می‌شود (۳۸). با توجه به نتایج حاصل از این پژوهش، روش‌های تمرینی فزاینده و کاهنده نسبت به هر دو روش مسدود و تصادفی نتیجه بهتری را به دنبال داشتند لذا می‌توان پیشنهاد کرد که مربیان در جلسات تمرین از این روش‌های جایگزین استفاده نمایند.

منابع

- Han D W, Shea C H. (2008). Auditory model: Effects on learning under blocked and random practice schedules. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. 79(4), 476
- سهرابی مهدی، فرخی احمد، بهرام عباس، ارقامی ناصر رضا. (۱۳۸۳). مقایسه اثر تمرین جسمانی و تصویرسازی ذهنی تصادفی و قالبی بر عملکرد و یادگیری تکلیف ردیابی. *علوم حرکتی و ورزش*. جلد اول، شماره ۴، ص ۶۱ - ۷۶
- Battig W F. The flexibility of human memory. (1979). In L.S. Lemark & F.I.M. Craik. (Eds), *Levels of processing in human memory*. pp :23 - 4

۴. اشمیت ریچارد ای، لی تیموتی دی. (۱۳۸۷). یادگیری و کنترل حرکتی. مترجم: رسول حمایت طلب و عبدالله قاسمی. جلد دوم. چاپ اول. تهران: انتشارات علم و حرکت. ص ۱۹۷
5. Shea J B & Morgan R L. (1979). Contextual interference effects on the acquisition , retention and transfer of motor skill. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*. 5(2), 179-87
6. 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 –65
7. Shea C H, Titzer R C. (1983). The influence of reminder trials contextual interference effects. *Journal of motor behavior*. 25, 264 –74
8. Lee T D. and Magill R A. The locus of contextual interference in motor-skill acquisition. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*. 1983, 9, 730-46
9. Shea C H, Kohl R M & Indermill C. (1990). Contextual interference contributions of practice. *Acta psychologica*. 73, 143 –57
10. 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.
11. 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
12. Lee T D, Swinnen S P, Serrien D J. (1994). Cognitive effort and motor learning. *Quest*. 46, pp : 328 – 344
۱۳. کریمیان ناصح. (۱۳۸۸). تأثیر تداخل زمینه ای فزاینده نظام دار بر یادگیری برنامه حرکتی تعمیم یافته و پارامتر. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران،
۱۴. حاتمی فرزانه، نمازی زاده مهدی، اصلانخانی محمدعلی. (۱۳۸۸). اثر تداخل زمینه ای بر اکتساب، یادداری و انتقال مهارت های والیبال با برنامه های حرکتی تعمیم یافته و پارامتر. پژوهش در علوم ورزشی. شماره ۲۴، ص ۷۸
15. 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.
16. Guadagnoli M A & Timothy D Lee. (2004). Challenge point: a framework for conceptualizing the effect of various practice condition in motor learning.

- Journal of motor behavior. vol 36(2), 212 –24
17. Good S & Magill R A. (1989). Contextual interference effects in learning three Badminton serves. *Research Quarterly for exercise and sport*. 57 , 4 , 304 –13
 18. Porter J M, Landin D, Hebert E, 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. 243-55
 19. Porter J M & magill R A. (2008). Systematically increasing contextual interference during practice is beneficial for learning novel motor skills. Dissertation, *Research quarterly for exercise and sport*. Louisiana State University.
 20. Porter J M, Magill R M. (2010). Systematically increasing contextual interference is beneficial for learning sport skills. *Journal of Sports Sciences*. Abingdon: Vol. 28, Iss. 12; pg. 1277
 21. 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.
 22. 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
 23. Yuhua L. (2004). Contextual interference in motor skill learning: Examination of attention demands. Unpublished doctoral dissertation, Texas A and M University, College Station.
 24. Sherwood D E, Lee T D. (2003). Schema theory: Critical review and implications for the role of cognition in a new theory of motor learning. *Research Quarterly for exercise and sport*. 74 , pp : 376 – 82
 25. Bortoli L, Robazza C, Durigon V and Carra C. (1992). Effects of contextual interference on learning technical sports skills. *Perceptual and motor skills*. 75: 555-62
 26. 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, 254-63.
 27. Hall K G & Magill R A. (1995). Variability of practice and contextual interference in motor skill learning. *Journal of motor behavior*. 27, 299-309.
 28. 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. 1996, Missoula: Vol. 83, Iss. 3; pg. 735, 9 pgs
29. 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.
30. Magnuson C E & wright D L. (2004). Random practice can facilitate the learning of tasks that have different relative time structures. *Research Quarterly for exercise and sport*. 75, 197-202.
31. 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.
32. French K E, Rink J E, and Werner P H. (1990). Effects contextual interference on retention of three volleyball skills. *Perceptual and motor skills*. 71: 179 – 86
33. Hebert E P, Landin D, & Solmon M A. (1996). Practice schedule effects on the performance and learning of low- and high-skilled students: An applied study. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. 67, 52-58.
34. Jelsma O, Pieters J M. (2006). Practices schedule and cognitive style interaction learning a maze task. *Applied cognitive psychology*. 1,3, pp : 73 – 83
35. Prah 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.) : A – 55
36. Newell K M, Mc Donale P V. (1992). Practice: a search for solutions in enhancing human performance in sport. *Quest*, 25, pp: 51 – 59
37. Boyce B A, Del Rey. (1992). Designing applied research in a naturalistic setting using a contextual interference paradigm. *J. Human Movement Studies*. 18: 189-200.
38. Jefferys I. (2006). Motor learning – applications for agility, prat 1. *Strength and conditioning journal*. 28, 72 – 76.

ارجاع دهی به روش ونکوور:

عبدلی بهروز، فارسی علیرضا، رمضان زاده حسام. تأثیر تداخل زمینه‌ای فزاینده و کاهشنده با تغییر برنامه‌ی حرکتی بر یادگیری تکلیف زمانبندی پیش‌بین انطباقی و قابلیت شناسایی خطا. رفتار حرکتی. پاییز ۱۳۹۲؛ ۵(۱۳): ۷۶-۵۷.



پروہشگاہ علوم انسانی و مطالعات فرہنگی
پرتال جامع علوم انسانی