

رشد و یادگیری حرکتی - ورزشی، پاییز و زمستان ۱۳۸۹
شماره ۶ - صص: ۴۵-۲۱
تاریخ دریافت: ۲۷ / ۰۸ / ۸۸
تاریخ تصویب: ۱۵ / ۰۴ / ۹۰

اثر آرایش تمرین (تداخل زمینه‌ای) بر اکتساب، یادداری و انتقال تکالیف پیش‌بینی انطباقی با سرعت‌های ثابت، افزایشی و کاهش

۱. محمدعلی اصلانخانی - ۲. علیرضا فارسی - ۳. سید حجت زمانی ثانی^۱ - ۴. زهرا فتحی رضایی
۱. استاد دانشگاه شهید بهشتی، ۲. استادیار دانشگاه شهید بهشتی، ۳. دانشجوی دکتری رفتار حرکتی دانشگاه شهید بهشتی، ۴. کارشناس ارشد دانشگاه شهید بهشتی

چکیده

هدف از تحقیق حاضر، بررسی اثر تداخل زمینه‌ای بر اکتساب، یادداری و انتقال تکالیف پیش‌بینی انطباقی در سرعت‌های ثابت، افزایشی و کاهش بود. ۳۶ آزمودنی پسر از بین دانشجویان تربیت‌بدنی دانشگاه شهید بهشتی که به‌طور منظم در ورزش‌های توپی شرکت نمی‌کردند، به‌صورت داوطلبانه انتخاب و به‌طور تصادفی به سه گروه ۱۲ نفری قالبی، زنجیره‌ای و تصادفی تقسیم شدند. در این تحقیق از دستگاه زمان‌بندی انطباقی باسین و سه آزمایش جداگانه استفاده شد. آزمایش‌ها از این نظر که اثر تداخل زمینه‌ای در آزمایش اول با سرعت‌های ثابت، در آزمایش دوم با سرعت‌های افزایشی و در آزمایش سوم با سرعت‌های کاهش بررسی شد، متفاوت بودند. آزمودنی‌ها در مراحل پیش‌آزمون، اکتساب، یادداری قالبی و تصادفی و همچنین آزمون انتقال شرکت کردند. خطای مطلق با استفاده از تحلیل واریانس با آزمون‌های مکرر و همچنین تحلیل واریانس یک‌راهه و آزمون تعقیبی بونفرونی در سطح معناداری ۰/۰۵ تجزیه و تحلیل شد. نتایج تحقیق در آزمایش اول اثر تداخل زمینه‌ای را در هر سه مرحله نشان داد. در آزمایش دوم اثر تداخل زمینه‌ای فقط در اکتساب و یادداری تصادفی مشاهده شد. در آزمایش سوم با سرعت‌های کاهش نیز اثر تداخل زمینه‌ای به‌طور معکوس در مراحل اکتساب و یادداری قالبی به نفع گروه قالبی ایجاد شد. به‌طور کلی، نتایج نشان داد که اثر تداخل زمینه‌ای در سرعت‌های ثابت برای هر دو مرحله یادداری تصادفی و انتقال وجود دارد، درحالی‌که این اثر در سرعت‌های افزایشی دیده نشد. در سرعت‌های کاهش نیز فقط در یادداری قالبی مشاهده شد. با توجه به پیچیدگی ادراکی ایجاد شده در سرعت‌های کاهش ناشی از خودتکلیف و همچنین اثر پیچیدگی مضاعفی که فرایند حل مسئله در گروه‌های تصادفی ایجاد می‌کند، نتایج حاصل با استفاده از افزایش بار شناختی و دشواری تکلیف ادراکی برای سرعت‌های کاهش و همچنین اثر کاهش خطای زمان بندی در تکالیف با سرعت‌های افزایشی (استثناهای قانون مبادله سرعت-دقت) تفسیر شدند.

واژه‌های کلیدی

آرایش تمرین، پیش‌بینی انطباقی، پیچیدگی تکلیف، بار شناختی.

مقدمه

یادگیری حرکتی مجموعه ای از فرایندهای همراه با تمرین یا تجربه است که به تغییرات نسبتاً پایدار در قابلیت اجرای حرکات منجر می شود. نتایج تحقیقات نشان می دهد "تمرین"، یکی از عوامل اصلی و کمک کننده به اجرای ماهرانه است (۲). از زمان های دور آگاهی از بهترین شیوه های تمرینی مورد نظر مجامع ورزشی و مربیان بوده، به طوری که بسیاری از پژوهش های انجام گرفته در زمینه ورزشی به این مسئله اختصاص داده شده است (۱). با توجه به نتایج این تحقیقات، تمرین به تنهایی پیوند بین محرک و پاسخ را نیرومند نمی سازد، بلکه عوامل دیگری زیربنای این رابطه هستند که یکی از آنها آرایش تمرین است. براین اساس آرایش تمرین قالبی، زنجیره ای و تصادفی، از رایج ترین روش هایی هستند که به عنوان عوامل اثرگذار در حوزه تحقیقات تداخل زمینه ای مطرح می شوند. براساس نتایج تحقیقات، تمرین قالبی به فراگیری سریع تر مهارت در جلسات تمرینی منجر می شود، درحالی که تمرین تصادفی فراگیری آهسته تری را به دنبال دارد. با این حال آزمون های یادداری و انتقال نتایج متفاوتی را نشان داده اند (۱، ۲۹، ۴۸)، یعنی تصادفی در مقایسه با تمرین قالبی، یادداری و انتقال را تسهیل می کند. باتیگ^۲ (۱۹۷۹) این تناقض فراگیری - یادداری را اثر تداخل زمینه ای^۳ نامیده است. وی این واژه را برای نامگذاری تداخلی به کار برد که از تمرین یک تکلیف در موقعیت تمرینی به وجود می آید (۵). به منظور تفسیر اثر تداخل زمینه ای، فرضیه های مختلفی مانند فرضیه بسط^۴، فرضیه بازسازی طرح عمل^۵، فرضیه تداخل پس گستر^۶ و فرضیه شناختی^۷، فرضیه پردازش خودکار و کنترل شده ارائه شده است. در خلال مرحله اکتساب مهارت، اثر تداخل زمینه ای ناشی از تمرین متغیر موجب تضعیف اجرا می شود، اما یادداری را تسهیل می کند (۴۰). در این مورد براساس فرضیه مگیل و هال (۱۹۹۰)، وقتی تکالیف با برنامه حرکتی تعمیم یافته^۸ یکسان کنترل شوند، تداخل زمینه ای در یادگیری برنامه حرکتی تعمیم یافته و یادگیری پارامتر تأثیری ندارد (۲۹). با این حال سکیا^۹ و همکاران (۱۹۹۴) دریافتند که تداخل زمینه ای بالا به یادگیری تکالیف با حرکات مشابه تمایل دارد (۳۷). در یافته های این

1 - Practice

2 - Battig

3 - Contextual Interference effect

4 - Elaboration Hypothesis

5 - Elaboration of the Memory Representation of the Skill

6 - Retroactive Inhibition Hypothesis

7 - Cognitive Effort Hypothesis

8 - Generalized Motor Program (GMP)

9 - Sekiya

محققان اثر تداخل زمینه‌ای برای تغییرات زمان بندی نسبی (برنامه حرکتی تعمیم یافته) دیده نشد، اما بر خلاف آن برای تغییرات زمان بندی کلی (پارامتر) اثر تداخل زمینه‌ای واضحی وجود دارد. تکالیف آزمایشگاهی و مهارت‌های ورزشی زیادی برای بررسی این اثر در تحقیقات مختلف بررسی شده‌اند. یکی از این موارد، مهارت پیش بینی رویدادها در حیطه ورزش است. همه پیش‌بینی‌های مربوط به رویدادها در حیطه ورزشی از سه عنصر اساسی پیش‌بینی رویداد^۱، پیش‌بینی فضایی^۲ و پیش‌بینی زمانی^۳ تشکیل شده‌اند. آخرین مورد پیش بینی زمان، رسیدن شیء به نقطه طلاق مشخص و اجرای پاسخ حرکتی با آن "پیش بینی انطباقی"^۴ نامیده می‌شود (۱۴). ورزش‌های مختلفی وجود دارند که توانایی زمان بندی انطباقی در آنها از نیازهای اساسی و مهم موفقیت در اجرای مهارت‌ها به شمار می‌رود، این ورزش‌ها شامل والیبال، تنیس، بیسبال، اسکواش، تنیس روی میز، فوتبال و ... هستند که در آنها پیش بینی و اجرای حرکت ویژه همزمان با محرک بیرونی، از جمله تکالیفی است که موفقیت فرد را تحت تأثیر قرار می‌دهد. هنگامی که بازیکن تنیس تویی را بالا می‌اندازد و درصدد رسیدن توپ به نقطه مشخصی است که در آن نقطه بهترین ضربه را به توپ بزند، یا زمانی که بازیکن اسکواش با چابکی خاص خود در لحظات مختلف به توپ‌هایی که حریف او ایجاد می‌کند ضربات متعددی می‌زند، یا هنگامی که بازیکن فوتبال یک پاس عمقی با توجه به حرکت بازیکن خودی و طرز قرار گرفتن مدافعان حریف ارسال می‌کند تا در نقطه معین توپ و بازیکن هم تیمی بعد از طی مسافتی به همدیگر برسند، همگی از توانایی زمان بندی انطباقی برای اجرای مناسب تر حرکت خود بهره می‌برد (۳۲).

معلوم شده که سرعت محرک، مهم‌ترین عامل عملکرد در تکالیف مهارتی^۵ و پیش بینی زمانی است (۱۴، ۱۸). به این منظور و با توجه به اثر تداخل زمینه‌ای و فرضیه‌های ارائه شده در بررسی تغییرات پارامتری و فرضیه سکیا و همکاران (۱۹۹۴)، برخی از محققان مانند کاتالانو و کلینر^۶ (۱۹۸۴)، دل ری (۱۹۸۲) و استوارت^۷ (۱۹۸۹) در بررسی اثر تداخل زمینه‌ای، با استفاده از تکالیف پیش بینی زمان بندی انطباقی نشان دادند که در آزمون انتقال، خطای مطلق گروه تمرین متغیر، کمتر از گروه تمرین ثابت بود. در واقع، نتایج تحقیقات این محققان این نظر را که تمرین متغیر قابلیت

-
- 1 - Event Anticipation
 - 2 - Spatial Anticipation
 - 3 - Temporal Anticipation
 - 4 - Coincidence Anticipation Timing
 - 5 - Interceptive Tasks
 - 6 - Catalano & Kleiner
 - 7 - Del Rey & Stewart

تعمیم‌پذیری - که معیار مهمی برای یادگیری است و یادگیری را ارتقا می بخشد، تأیید کرد (۸، ۱۰، ۱۱). این نتیجه در مطالعات متعددی با آزمایش‌های مختلف نیز تأیید شده است (۲۸، ۳۵، ۴۶). کروس و همکاران^۱ (۱۹۹۴) اعلام کردند ضمن آنکه تفاوت معناداری بین گروه‌ها و بلوک‌های تمرینی یا گروه‌ها و سرعت‌های مختلف (سرعت‌های ثابت) در اکتساب، یادداری و انتقال تکلیف پیش بینی زمان‌بندی انطباقی وجود ندارد، اثر تداخل زمینه‌ای نیز دیده نشده است (۹). بابو و همکاران^۲ (۲۰۰۸) نیز نشان دادند که تفاوتی در یادداری قالبی و تصادفی بین گروه‌های مختلف آرایش تمرین وجود ندارد (۴). همان‌طور که ذکر شد، سرعت مهم‌ترین عامل در پیش بینی زمانی است. در این زمینه، میل‌سلاقل^۳ (۲۰۰۸) نیز طی تحقیقی اعلام کرد در تکالیف پیش بینی زمان‌بندی انطباقی، سرعت محرک کاهشی بیشترین خطا را نسبت به سرعت‌های ثابت و افزایشی ایجاد می‌کند و این تفاوت را در نیازهای پیش برنامه‌ریزی برای پاسخ انطباقی یا در نیازهای افزایش یافته برای پردازش اطلاعات در این سرعت‌ها توصیف می‌کند که اجرای تکلیف را دشوارتر می‌سازد (۷، ۳۲). از سوی دیگر، جلسما و پیترز^۴ (۱۹۸۹) پیچیدگی تکلیف را از جمله عوامل می‌دانند که بر نتایج تحقیقات انجام گرفته در حیطه تداخل زمینه‌ای اثر می‌گذارد. آنها معتقدند تکالیف سخت، اثر تداخل زمینه‌ای را در شرایط مسدود، به وجود می‌آورند (۲۲)، نتیجه‌ای که هبرت، لندین و سامون^۵ (۱۹۹۶) نیز از آن حمایت کردند. این محققان مشاهده کردند که سطح پیچیدگی مهارت ورزشی با تداخل زمینه‌ای تعامل دارد (۱۹). با توجه به آنچه بیان شد، در این تحقیق تأثیر پیچیدگی تکلیف^۶ با توجه به بررسی سه نوع سرعت حرکتی ثابت، افزایشی و کاهشی، در آرایش‌های مختلف تمرینی برای پیش بینی زمان‌بندی انطباقی بررسی می‌شود. این پرسش‌ها مطرح است که آیا آرایش تمرین (قالبی، زنجیره‌ای و تصادفی) با سرعت‌های ثابت تفاوتی در اکتساب، یادداری و انتقال تکالیف پیش بینی زمان‌بندی انطباقی ایجاد خواهد کرد؟ و آیا آرایش تمرین (قالبی، زنجیره‌ای و تصادفی) با سرعت‌های کاهشی تفاوتی در اکتساب، یادداری و انتقال تکالیف پیش بینی زمان‌بندی انطباقی ایجاد خواهد کرد؟

1 - Crose & et al

2 - Bab & et al

3 - Millslagle

4 - Jelsma & Pieters

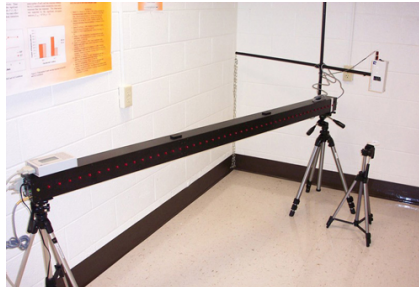
5 - Hebert, Landin & Solmon

6 - Task Complexity Effects

روش تحقیق

روش تحقیق حاضر از لحاظ هدف بنیادی و از لحاظ روش نیمه تجربی است. در این تحقیق از طرح پیش آزمون - پس آزمون با سه آزمایش مجزا استفاده شد. جامعه آماری تحقیق دانشجویان پسر غیر تربیت بدنی دانشگاه شهید بهشتی بودند که ۳۶ نفر با دامنه سنی ۱۸ الی ۲۷ سال که به‌طور منظم در ورزش‌های توبی شرکت نمی‌کردند، به‌صورت داوطلبانه به عنوان نمونه انتخاب و به‌طور تصادفی به ۳ گروه (قالبی، زنجیره ای و تصادفی) ۱۲ نفری تقسیم شدند.

میزان سنجش دقت بینایی با استفاده از آزمون غربالگری تابلوی اسنلن^۱ انجام گرفت تا همه آزمودنی‌ها از دقت بینایی همسانی برخوردار باشند. این دامنه میزانی بین ۰/۸ تا ۱/۰ را در بر می‌گرفت. با توجه به اثر دست برتری که در تحقیقات رودریگوئز و همکاران^۲ (۲۰۰۸، ۲۰۰۹) عنوان شده است (۳۳، ۳۴)، همه آزمودنی‌ها راست دست انتخاب شدند. از دستگاه پیش بینی زمان بندی باسین^۳ مدل ۳۵۵۷۵ ساخت شرکت Lafayette Instrument (شکل ۱)، برای تمرین و اندازه گیری های قبل و بعد تمرین استفاده شد.



شکل ۱ - دستگاه پیش بینی زمان بندی انطباقی باسین مدل ۳۵۵۷۵ ساخت شرکت Lafayette Instrument

تکلیف پیش بینی زمان بندی انطباقی به این صورت است که آزمودنی در کنار دستگاه در فاصله معینی می ایستاد. بعد از مشاهده دوره هشدار ثابت روی دستگاه که با چراغ زرد رنگ مشخص می‌شد، چراغ‌های نورانی قرمز رنگ با سرعت مشخص روشن می‌شد. در پاسخ به این عمل، آزمودنی با مشاهده و ادراک سرعت چراغ‌های نورانی، همزمان با

1 - Snellen Chart

2 - Rodrigues & et al

3 - Bassin Anticipation Timer

رسیدن چراغ‌ها به انتهای مسیر حرکت روی دستگاه، کلیدی را که در دست راست خود داشت، فشار می‌داد. تفاوت زمانی بین ارائه پاسخ و زمان رسیدن محرک نوری به چرخ پایانی، برای بررسی خطاهای مورد نظر به کار گرفته شد. در این تحقیق از سه مسیر پروازی^۱ شامل ۴۸ چراغ (هر مسیر ۱۶ چراغ) که در ۷۶ سانتی‌متری بالای زمین قرار داشت، استفاده شد. آزمودنی‌ها روی صندلی با قابلیت تنظیم ارتفاع می‌نشستند تا در دامنه زاویه دید قابل قبول نسبت به زاویه اشعه نورانی قرار داشته باشند. شایان ذکر است که دستگاه قابلیت نشان دادن خطاها با دقت یک میلی ثانیه (۱ ms) را دارد.

روش اجرای آزمایش

در این تحقیق سه دوره آزمایشی با سرعت‌های ثابت، افزایشی و کاهش‌ی انجام گرفت. براساس این برنامه، سه گروه در آزمایش اول، در شرایط سرعت ثابت، در آزمایش دوم، در شرایط سرعت افزایشی و در آزمایش سوم، در شرایط سرعت کاهش‌ی آزمون شدند.

در آزمایش اول برای گروه‌های قالبی، زنجیره‌ای و تصادفی پارامترهای سرعتی ۰٫۳ و ۱۵ mph^۲ (مایل در ساعت) با آرایش‌های ویژه هر گروه ارائه شد. در آزمایش دوم برای گروه‌های قالبی، زنجیره‌ای و تصادفی، پارامترهای سرعتی افزایشی ۳-۶، ۷-۱۰ و ۱۲-۱۵ با آرایش‌های ویژه هر گروه ارائه شد (از راست به چپ، عدد اول سرعت شروع و عدد بعدی سرعت پایانی محرک را نشان می‌دهد).

در آزمایش سوم برای گروه‌های قالبی، زنجیره‌ای و تصادفی پارامترهای سرعتی کاهش‌ی ۱۵-۱۲، ۱۰-۷ و ۶-۳ mph با آرایش‌های ویژه هر گروه ارائه شد (از راست به چپ، عدد اول سرعت شروع و عدد دوم سرعت پایانی محرک را نشان می‌دهد).

میوسن و همکاران (۱۹۹۵) و کوکر و همکاران (۲۰۰۶) سرعت‌های ۳ و ۱۵ mph را نماینده سرعت‌های محرک کم و زیاد معرفی کرده‌اند که در تحقیقات آنها در مورد پیش بینی زمان‌بندی انطباقی به دست آمده است (۳۲). در این تحقیق سرعت‌های مذکور همراه با سرعت‌های مابین آنها برای انجام تحقیق، انتخاب شدند.

1 - Runway

2 - Mile Per Hour

ابتدا ۱۵ کوشش به صورت ۳×۵ به عنوان پیش آزمون توسط آزمودنی‌ها انجام گرفت. سپس ۹۰ کوشش تمرینی در ۶ بلوک ۱۵ کوششی (به صورت قالبی، زنجیره‌ای و تصادفی) با فاصله یک دقیقه‌ای بین هر بلوک تمرینی برای رفع خستگی برای جلسات تمرینی ارائه شد (۳۲). آزمودنی‌ها بعد از ۲۴ ساعت، ابتدا به منظور کاهش افت گرم کردن یک بلوک سه کوششی اجرا کردند، سپس آزمون‌های یادداری تأخیری را در شرایط قالبی و تصادفی، با ۱۵ کوشش ۳×۵ همانند کوشش‌های تمرینی مرحله پیش‌آزمون، انجام دادند. در ادامه، آزمون انتقال با ۱۵ کوشش در شرایط جدید تکلیف انجام گرفت. این شرایط برای سرعت‌های ثابت ۱۱ mph، برای سرعت‌های افزایشی ۸-۱۱ mph و برای سرعت‌های کاهش ۱۱-۸ mph بود.

بین جلسات آزمون با سرعت‌های ثابت، افزایشی و کاهش، برای هر فرد، ۵ روز فاصله در نظر گرفته شد. خطای مطلق^۱ آزمودنی‌ها به عنوان اندازه‌ای از دقت کلی اجرا و شاخص یادگیری و به عنوان متغیر وابسته اندازه‌گیری شد. داده‌ها با استفاده از آمار توصیفی و همچنین آماری استنباطی شامل تحلیل واریانس یکراهه و تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر و آزمون تعقیبی بونفرونی با نرم‌افزار آماری SPSS 15 و در سطح معنی‌داری ۰/۰۵ تجزیه و تحلیل شد.

نتایج و یافته‌های تحقیق

ابتدا با استفاده از تحلیل واریانس یکراهه (ANOVA) پیش آزمون‌ها در هر سه آزمایش، نشان داده شد که میانگین خطای مطلق گروه‌ها - با توجه به تغییرات ایجاد شده در نوع سرعت‌های آزمایشی - تفاوت معناداری با هم ندارند (به ترتیب در آزمایش اول با سرعت‌های ثابت: $F=0/15$ و $F=0/85$ ؛ آزمایش دوم با سرعت‌های افزایشی: $F=0/15$ و $F=0/5$ ؛ آزمایش سوم با سرعت‌های کاهش: $F=0/20$ و $F=0/89$). این موضوع قابل پیش‌بینی بود، چرا که نوع تغییر ایجاد شده در آزمایش‌ها (تغییر سرعت‌های آزمایشی از ثابت به افزایشی و کاهش) تغییر چشمگیری در تکلیف ایجاد می‌کند که می‌تواند به عنوان یک تکلیف مجزا دیده شود.

1 - Absolute Error (AE)

آزمایش اول با سرعت‌های ثابت

مرحله اکتساب: با توجه به عدم معنی‌داری آزمون فرض کرویت موجولی^۱، فرض کرویت تأیید شد ($P=0/421$) و $(Mau=0/511)$. نتایج نشان داد که اثر اصلی مرحله معنادار بود ($P=0/0001$) و $F(4,198)=15/419$. همچنین نشان داده شد که اثر اصلی گروه (آرایش تمرینی) معنادار است ($P=0/0003$) و $F(2,33)=10/56$. بنابراین آزمون تعقیبی بونفرونی به‌منظور تعیین تفاوت بین آرایش‌های تمرینی مختلف انجام گرفت. بین گروه قالبی با دو گروه زنجیره‌ای ($P=0/031$) و تصادفی ($P=0/001$) تفاوت معنی‌داری مشاهده شد، به این معنی که گروه قالبی بهتر از دو گروه دیگر بود. با این حال اختلاف معناداری بین گروه زنجیره‌ای و تصادفی ($P=0/21$) مشاهده نشد. میزان سهم اثر (مجذور اتا) ناشی از تفاوت آرایش تمرین، مراحل اکتساب و تعامل آرایش تمرین و مراحل اکتساب با سرعت‌های ثابت به‌ترتیب در حدود $0/39$ ، $0/31$ و $0/06$ بود. به‌عبارتی آرایش تمرین بیشترین سهم را در تغییرات واریانس خطای مطلق داشت.

جدول ۱ - نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی، مقایسه دو به دو خطای مطلق گروه‌ها با سرعت‌های ثابت

P	خطای انحراف از میانگین	اختلاف میانگین دو گروه (i-j)	گروه (j)	گروه (i)
0/031	2/90	-7/89	زنجیره‌ای	قالبی
0/0001	2/90	-13/28	تصادفی	
0/031	2/90	7/89	قالبی	زنجیره‌ای
0/21	2/90	-5/39	تصادفی	
0/0001	2/90	13/28	قالبی	تصادفی
0/21	2/90	5/39	زنجیره‌ای	

مرحله یادداری: به‌منظور تعیین تفاوت آرایش‌های تمرینی در دو مرحله یادداری قالبی و تصادفی، تحلیل واریانس یک‌راهه به‌عمل آمد تا تفاوت‌های گروهی به‌صورت مجزا در مراحل یادداری نشان داده شود. بر این اساس نتایج حاکی از اختلاف گروه‌ها در مرحله یادداری تصادفی بود ($P=0/0004$) و $F(2,33)=9/91$ ، اما اختلافی

1 - Mauchlys Test of Sphericity

بین گروه‌ها در یادداری قالبی مشاهده نشد ($P=0/275$ و $F(2,33)=1/34$). با توجه به اختلاف گروه‌ها در مرحله یادداری تصادفی، آزمون تعقیبی بونفرونی به عمل آمد. نتایج حاکی از اختلاف معنادار گروه قالبی با تصادفی در مرحله یادداری تصادفی بود.

جدول ۲ - نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی خطای مطلق آزمون یادداری تصادفی با سرعت‌های ثابت

P	خطای انحراف از میانگین	اختلاف میانگین دو گروه (i-j)	گروه (j)	گروه (i)
0/124	5/33	11/33	زنجیره‌ای	قالبی
0/003	5/33	23/75	تصادفی	
0/124	5/33	-11/33	قالبی	زنجیره‌ای
0/079	5/33	12/41	تصادفی	
0/003	5/33	-23/75	قالبی	تصادفی
0/079	5/33	-12/41	زنجیره‌ای	

مرحله انتقال: نتایج تحلیل واریانس یکراه تفاوت معناداری بین آرایش‌های مختلف تمرینی در مرحله انتقال نشان داد ($P=0/014$ و $F(2,33)=4/88$). به این لحاظ آزمون تعقیبی بونفرونی انجام گرفت. نتایج این آزمون نشان داد که تفاوت معناداری بین گروه‌های قالبی و تصادفی ($P=0/011$) وجود دارد. با توجه به میانگین‌های گروهی، نتایج بیانگر این مطلب بود که گروه تصادفی عملکرد بهتری نسبت به گروه قالبی داشته است.

جدول ۳ - نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی خطای مطلق گروه‌ها در آزمون انتقال با سرعت‌های ثابت

P	خطای انحراف از میانگین	اختلاف میانگین دو گروه (i-j)	گروه (j)	گروه (i)
0/361	5/22	8/33	زنجیره‌ای	قالبی
0/011	5/22	16/33	تصادفی	
0/361	5/22	-8/33	قالبی	زنجیره‌ای
0/406	5/22	8/00	تصادفی	
0/011	5/22	-16/33	قالبی	تصادفی
0/406	5/22	-8/00	زنجیره‌ای	

آزمایش دوم با سرعت های افزایشی

مرحله اکتساب: با توجه به معنی داری آزمون، فرض کرویت رد ($P=0/002$ و $Mau=0/243$) و از عامل اصلاح گرین هاوس قیصر استفاده شد. نتایج حاصل بیانگر اختلاف معنادار بین مراحل اکتساب بود (اثر اصلی مرحله معنادار بود)، ($P=0/0001$ و $F(3/162)=30/162$)؛ همچنین اثر اصلی گروه نیز معنادار بود ($P=0/013$ و $F(2/33)=4/97$). با این حال تعامل معناداری بین گروه های سه گانه (قالبی، زنجیره ای و تصادفی) و تمرین (مراحل اکتساب) مشاهده نشد. در ادامه آزمون تعقیبی بونفرونی به منظور تفاوت خطای مطلق بین آرایش های مختلف تمرینی در مرحله اکتساب با سرعت های افزایشی انجام گرفت. نتایج نشان داد که تفاوت معناداری بین گروه قالبی و تصادفی ($P=0/012$) وجود دارد.

جدول ۴ - نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی، مقایسه دو به دو خطای مطلق گروه ها با سرعت های افزایشی

P	خطای انحراف از میانگین	اختلاف میانگین دو گروه (i-j)	گروه (j)	گروه (i)
0/146	3/04	-6/22	زنجیره ای	قالبی
0/012	3/04	-9/442	تصادفی	
0/146	3/04	6/22	قالبی	زنجیره ای
0/900	3/04	-3/20	تصادفی	
0/012	3/04	9/442	قالبی	تصادفی
0/900	3/04	3/20	زنجیره ای	

همچنین میزان سهم اثر (مجذور اتا) ناشی از تفاوت های آرایش تمرین، مراحل اکتساب و تعامل آرایش تمرین و مراحل اکتساب با سرعت های افزایشی به ترتیب حدود 0/23، 0/47 و 0/39 است. به عبارتی مراحل اکتساب بیشترین سهم را در تغییرات واریانس خطای مطلق در سرعت های افزایشی داشته است.

مرحله یادداری: برای تعیین تفاوت های گروهی در دو مرحله یادداری قالبی و تصادفی، تحلیل واریانس یکراهه به عمل آمد. بر این اساس نتایج حاکی از اختلاف گروه ها در مرحله یادداری تصادفی بود ($P=0/046$) و $F(2/33)=3/38$ ، با این حال نتایج آزمون بونفرونی تفاوت معناداری بین گروه ها نشان نداد (جدول ۵). همچنین تفاوت معناداری بین گروه ها در یادداری قالبی مشاهده نشد ($P=0/97$ و $F(2/33)=0/31$).

جدول ۵ - نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی خطای مطلق آزمون یادداری تصادفی با سرعت‌های افزایشی

P	خطای انحراف از میانگین	اختلاف میانگین دو گروه (i-j)	گروه (j)	گروه (i)
۰/۱۴۹	۵/۴۰	۱۱/۰۰	زنجیره‌ای	قالبی
۰/۰۶۳	۵/۴۰	۱۳/۰۸	تصادفی	
۰/۱۴۹	۵/۴۰	-۱۱/۰۰	قالبی	زنجیره‌ای
۰/۰۹۹	۵/۴۰	۲/۰۸	تصادفی	
۰/۰۶۳	۵/۴۰	-۱۳/۰۸	قالبی	تصادفی
۰/۰۹۹	۵/۴۰	-۲/۰۸	زنجیره‌ای	

مرحله انتقال : به منظور بررسی تفاوت‌های گروهی در آزمون انتقال بین گروه‌های سه‌گانه از تحلیل واریانس یک‌راهه استفاده شد. بین گروه‌های تمرینی تفاوت معناداری مشاهده نشد (جدول ۶).

جدول ۶ - نتایج تحلیل واریانس یک راهه خطای مطلق در مورد اثر آرایش تمرینی در مرحله انتقال با سرعت‌های افزایشی

P	F	میانگین مجذورات	درجه آزادی	جمع مجذورات	واریانس	شاخص اندازه‌گیری شده
۰/۴۹۷	۰/۷۱۳	۱۲۴/۷۴۵	۲	۲۴۹/۵۰	بین گروهی	خطای مطلق
		۱۷۴/۸۶	۳۳	۵۷۷۰/۵۰	درون گروهی	
			۳۵	۶۰۶۲/۰۰	کل	

آزمایش سوم با سرعت‌های کاهشی

مرحله اکتساب : با توجه به معنی‌داری آزمون، فرض کرویت رد $P=۰/۰۰۵$ و $Mau=۰/۲۷۳$ و از عامل اصلاح گرین هاوس قیصر استفاده شد. نتایج حاصل بیانگر اختلاف معناداری بین مراحل اکتساب بود (اثر اصلی مرحله معنادار بود)، ($P=۰/۰۰۰۰۱$ و $F_{(۴,۳۳)}=۹/۴۹۵$)؛ به عبارتی اجرای تمرین موجب تغییر معنادار خطای مطلق آزمودنی‌ها شده بود. اثر اصلی گروه نیز معنادار بود ($P=۰/۰۰۰۰۱$ و $F_{(۲,۳۳)}=۱۲/۲۴$). با این حال تعامل معناداری بین گروه‌های سه‌گانه (قالبی، زنجیره‌ای و تصادفی) و تمرین (مراحل اکتساب) مشاهده نشد. بنابراین آزمون تعقیبی بونفرونی به منظور تعیین تفاوت بین آرایش‌های تمرینی مختلف با سرعت‌های کاهشی انجام گرفت. نتایج نشان داد تفاوت معنی‌داری بین گروه قالبی و تصادفی ($P=۰/۰۰۰۰۱$) و همچنین زنجیره‌ای و تصادفی ($P=۰/۰۰۰۰۲$) وجود دارد.

جدول ۷ - نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی، مقایسه دو به دو خطای مطلق گروهها با سرعتهای کاهش

P	خطای انحراف از میانگین	اختلاف میانگین دو گروه (i-j)	گروه (j)	گروه (i)
۰/۹۹	۲/۵۹	-۲/۴۷	زنجیره‌ای	قالبی
۰/۰۰۰۱	۲/۵۹	۱۲/۱۳	تصادفی	
۰/۹۹	۲/۵۹	۲/۴۷	قالبی	زنجیره‌ای
۰/۰۰۲	۲/۵۹	-۹/۶۵	تصادفی	
۰/۰۰۰۱	۲/۵۹	-۱۲/۱۳	قالبی	تصادفی
۰/۰۰۲	۲/۵۹	۹/۶۵	زنجیره‌ای	

همچنین میزان سهم اثر (مجذور اتا) ناشی از تفاوت‌های آرایش تمرین، مراحل اکتساب و تعامل آرایش تمرین و مراحل اکتساب با سرعت‌های افزایشی به ترتیب حدود ۰/۴۲، ۰/۲۲ و ۰/۴۹ است. به عبارتی آرایش تمرین بیشترین سهم را در تغییرات واریانس خطای مطلق داشته است.

مرحله یادداری: به منظور تعیین دقیق‌تر تفاوت‌های گروهی در دو مرحله یادداری قالبی و تصادفی، تحلیل واریانس یکراهه به عمل آمد. براین اساس نتایج حاکی از اختلاف گروهها در مرحله یادداری قالبی بود ($P=0/035$) و ($F_{(2,33)}=3/71$)، اما اختلافی بین گروهها در یادداری تصادفی مشاهده نشد ($P=0/34$ و $F_{(2,33)}=0/71$).

جدول ۸ - نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی خطای مطلق آزمون یادداری قالبی با سرعتهای کاهش

P	خطای انحراف از میانگین	اختلاف میانگین دو گروه (i-j)	گروه (j)	گروه (i)
۰/۱۲۴	۳/۶۰	-۷/۶۶	زنجیره‌ای	قالبی
۰/۰۴۸	۳/۶۰	-۹/۱۶	تصادفی	
۰/۱۲۴	۳/۶۰	۷/۶۶	قالبی	زنجیره‌ای
۰/۹۹	۳/۶۰	-۱/۵۰	تصادفی	
۰/۰۴۸	۳/۶۰	۹/۱۶	قالبی	تصادفی
۰/۹۹	۳/۶۰	۱/۵۰	زنجیره‌ای	

مرحله انتقال: به منظور بررسی تفاوت‌های گروهی در آزمون انتقال بین گروه‌های سه‌گانه از تحلیل واریانس یکراهه استفاده شد. بین گروه‌های تمرینی تفاوت معناداری مشاهده نشد (جدول ۹).

جدول ۹_ نتایج تحلیل واریانس یک راهه خطای مطلق در مورد اثر شیوه‌های تمرینی در مرحله انتقال با سرعت‌های کاهشی

P	F	میانگین مجذورات	درجه آزادی	جمع مجذورات	واریانس	شاخص اندازه‌گیری شده
۰/۰۷۶	۲/۷۸	۳۵۸/۶۹	۲	۷۱۷/۳۸	بین گروهی	خطای مطلق
		۱۲۸/۸۹	۳۳	۴۲۵۳/۵۸	درون گروهی	
			۳۵	۴۹۷۰/۹۷	کل	

بحث و نتیجه‌گیری

مرحله اکتساب در سه آزمایش

نتایج به دست آمده در مرحله اکتساب هر سه آزمایش با یافته‌های شیا و مورگان^۱ (۱۹۷۹)، شیا و زیمنی^۲ (۱۹۸۳)، لی و مگیل^۳ (۱۹۸۳ و ۱۹۸۵)، بویس و دل ری^۴ (۱۹۹۰)، دلی ری^۵ (۱۹۹۲) دل ری و همکاران^۶ (۱۹۸۲)، سکیا، مگیل، سیداوی و اندرسون^۷ (۱۹۹۴)، سکیا، مگیل و اندرسون^۸ (۱۹۹۶)، شیا و همکاران^۹ (۲۰۰۱)، مسلوات و همکاران^{۱۰} (۲۰۰۴)، کلر و همکاران^{۱۱} (۲۰۰۶) همخوانی دارد. آنها نتیجه گرفتند که در مرحله اکتساب، تفاوت‌های بین گروهی قالبی و تصادفی معنادار است، به عبارتی تداخل زمینه‌ای کم، نسبت به تداخل زمینه‌ای زیاد در این مرحله موجب عملکرد بهتر شده بود. شیا و همکاران (۲۰۰۱) اعلام کردند که خطای مطلق در تمرین ثابت و قالبی نسبت به تمرین تصادفی کمتر است. علاوه بر این دریافتند خطای کلی در

- 1 - Shea & Morgan
- 2 - Shea & Zimny
- 3 - Lee & Magill
- 4 - Boyce & Del Rey
- 5 - Del Rey
- 6 - Del Rey & et al
- 7 - Sekiya, Magill, Sidaway & Anderson
- 8 - Sekiya, Magill & Anderson
- 9 - Shea & et al
- 10 - Maslovat & et al
- 11 - Keller & et al

مرحله فراگیری در تمرینات ثابت و قالبی نسبت به تمرینات تصادفی کمتر است. از سوی دیگر، نتایج پژوهش حاضر با یافته‌های گود و مگیل^۱ (۱۹۸۶) و میرا^۲ (۲۰۰۳) همخوانی ندارد. آنها در پژوهش خود تفاوتی بین نحوه اجرای گروه‌های قالبی و تصادفی در مرحله اکتساب مشاهده نکردند. این تناقض احتمالاً به علت نوع تکالیف مورد استفاده در آزمایش‌های مختلف است. گود و مگیل در آزمایش خود از تکلیف میدانی استفاده کردند. ریزبرگ و لیو نیز از مهارت‌های حرکتی کاربردی بهره جستند. میرا نیز در تحقیق خود از سرویس والیبال استفاده کرد. همان‌طور که مشاهده می‌شود، همه این محققان در آزمایش‌های خود از تکالیف میدانی استفاده کرده‌اند که نشان داده شده است در آرایش‌های تمرینی مختلف (قالبی، زنجیره ای و تصادفی) اثری متفاوت نسبت به تکالیف آزمایشگاهی دارند.

مرحله یادداری در سه آزمایش

در آزمایش اول نشان داده شده که آرایش تصادفی در مرحله یادداری تصادفی خطای مطلق کمتری نسبت به دو گروه دیگر دارد. در آزمایش دوم با توجه به نتایج حاصل اختلاف معناداری بین شیوه‌های تمرینی (قالبی، زنجیره‌ای و تصادفی) در آزمون‌های یادداری مشاهده نشد و در آزمایش سوم در مرحله یادداری قالبی نشان داده شده که گروه قالبی خطای مطلق کمتری نسبت به گروه تصادفی دارد.

نتایج یادداری قالبی آزمایش اول با نتایج تحقیقات کروس و همکاران^۳ (۱۹۹۴) و بابو و همکاران^۴ (۲۰۰۸) همخوانی دارد. آنها نیز در تحقیقات خود نشان دادند که تفاوت معناداری بین گروه‌ها در یادداری قالبی وجود ندارد. با این حال، در مرحله یادداری تصادفی آزمایش اول، آرایش تمرین تصادفی خطای مطلق کمتری نسبت به دو گروه دیگر داشت. این نتایج با نتایج تحقیقات کاتالانو و کلاینر^۵ (۱۹۸۴)؛ دل ری^۶ (۱۹۸۲) و استوارت^۷ (۱۹۸۹) همخوانی دارد. آنها معتقدند که اثر تداخل زمینه‌ای در یادداری تصادفی قابل مشاهده است. اما بابو (۲۰۰۸) نشان داد که تفاوت معناداری بین گروه‌ها در یادداری تصادفی وجود ندارد. این تناقض احتمالاً

1 - Good & Magill

2 - Meira

3 - Croce & et al

4 - Babo

5 - Catalano & Kleiner

6 - Del Rey

7 - Del Rey & Stewart

تحت تأثیر سطح تبحر آزمودنی‌ها و همچنین تعداد کوشش‌ها قرار گرفته است. تعداد کوشش‌هایی که در تحقیق بابو به کار گرفته شده بود، ۵۴۰ کوشش بود که برای تکلیف ساده زیاد است. همچنین آزمودنی‌های ایشان از بین دانشجویان ورزشکار انتخاب شده بودند. با توجه به سطح تبحر و نخبگی اثبات‌شده در تحقیق شووکیس و بواس (۲۰۰۱) برای تکالیف انطباقی، این موضوع نیز یکی از دلایل مهم و تأثیرگذار در عدم همخوانی هاست.

در آزمون‌های یادداری قالبی و تصادفی آزمایش دوم نشان داده شد که تفاوتی بین آرایش‌های مختلف تمرینی وجود ندارد. این نتایج با نتایج تحقیقات کروس و همکاران^۱ (۱۹۹۴) و بابو و همکاران^۲ (۲۰۰۸) همخوانی دارد. آنها نیز نشان دادند که تفاوت معناداری بین گروه‌ها در یادداری قالبی وجود ندارد. با این حال با نتایج تحقیقات کاتالانو و کلاینر^۳ (۱۹۸۴)، دل ری^۴ (۱۹۸۲) و دل ری و استوارت^۵ (۱۹۸۹) همخوانی ندارد. به نظر آنها اثر تداخل زمینه‌ای در یادداری تصادفی قابل مشاهده است. این تناقض احتمالاً مربوط به ماهیت تکلیف انطباقی با سرعت‌های زیاد است. آزمون‌های یادداری در آزمایش دوم در هر دو شرایط احتمالاً تحت تأثیر ماهیت تکلیف قرار گرفته است. همان‌طور که می‌دانیم، یکی از استثناهای نظریهٔ مبادلهٔ سرعت - دقت، در حرکاتی مشاهده می‌شود که سرعت‌های زیادی دارند. از این رو عدم اختلاف معنادار در آزمون‌های یادداری آزمایش دوم با سرعت‌های افزایشی احتمالاً به این موضوع ارتباط دارد که با افزایش سرعت، خطای زمان‌بندی کمتر می‌شود. بنابراین در تعداد کوشش‌های انجام گرفته تفاوتی مشاهده نمی‌شود.

در آزمایش سوم با سرعت‌های کاهشی، احتمالاً افزایش بار ادراکی - شناختی موجب تسهیل عملکرد گروه قالبی شده بود یا اینکه عملکرد گروه تصادفی و زنجیره‌ای را مختل کرده بود. این نتایج با یافته‌های دل ری، وایت هارست، آلبارت و تون^۶ (۱۹۹۸)، جاروس و گاتمن^۷ (۲۰۰۱)، ولف و شیا^۸ (۲۰۰۲)، ورا و مونتیلا^۹ (۲۰۰۳)

-
- 1- Croce & et al
 - 2- Babo & et al
 - 3- Catalano & Kleiner
 - 4- Del Rey
 - 5- Del Rey & Stewart
 - 6- Albaret & Thon
 - 7- Jarus & Gutman
 - 8- Wulf & Shea
 - 9- Vera & Montilla

و گوداگنولی و لی^۱ (۲۰۰۴) همخوانی دارد. آلبار و تون نشان دادند که تمرین تصادفی در یادداری تأخیری برای تمرین قالبی تأثیر مثبت دارد. این اثر فقط در افرادی مشاهده شد که تکلیف ساده را یاد گرفته بودند و در افرادی که تکالیف پیچیده را یاد گرفته بودند، مشاهده نشد.

ولف و شیآ^۲ (۲۰۰۲) نیز در بازنگری خود به این نتیجه رسیدند وضعیت‌هایی که نیازهای پردازشی کمی دارند، از تمرین در وضعیت‌هایی که بار ادراکی - شناختی را افزایش می‌دهند، سود خواهند برد. وضعیت‌های تمرینی که بار زیادی دارند، از موقعیت‌هایی سود خواهند برد که بار کمی اعمال می‌کنند. در واقع، محدودیت‌هایی برای اثر تداخل زمینه‌ای وجود دارد. به نظر می‌رسد وضعیت تکالیف پیچیده و مشکل با برنامه‌ریزی تمرین تصادفی دشواری اکتساب مهارت را افزایش می‌دهد و مانع پردازش‌های شناختی مؤثر در طول اکتساب مهارت می‌شود و فرایند یادگیری را تخریب می‌کند. این موضوع در کنار نظریه شناختی تداخل زمینه‌ای قرار دارد، چرا که این نظریه یکی از دلایل ایجاد اثر تداخل زمینه‌ای را نیازهای پردازش‌های شناختی مربوط می‌داند که در آرایش‌های تصادفی یا زنجیره‌ای ایجاد می‌شود.

نتایج این تحقیق با نتایج تحقیقات بویس و دل ری^۳ (۱۹۹۰) و بابو و همکاران^۴ (۲۰۰۸) همخوانی ندارد. به اعتقاد بویس، عملکرد گروه قالبی و تصادفی تفاوت معناداری در مرحله یادداری ندارد. در این تحقیق که فقط خطای مطلق اندازه‌گیری شده بود، آنها عنوان کردند که تفاوتی در یادداری قالبی و تصادفی بین گروه‌های مختلف آرایش تمرین وجود ندارد. این تفاوت احتمالاً به علت کوشش‌های بیشتر ارائه شده در این تحقیق بود. در تحقیق آنها ۵۴۰ کوشش به‌عنوان اکتساب انجام گرفت که به نوعی زیاد است. در چنین مواردی مزایای تداخل زمینه‌ای بالا در پایان و در مرحله انتقال مشهودتر خواهد بود. همچنین با توجه به پیچیدگی تکلیف که در تحقیق حاضر دنبال شده بود، این یافته‌ها با توجه به تکالیف مورد استفاده در تحقیقات مختلف قابل دفاع است. از آنجا که در این تحقیق آزمون یادداری در دو شرایط قالبی و تصادفی و با سطوح مختلف پیچیدگی ادراکی - شناختی به‌عمل آمد، از این‌رو با اطمینان بیشتری می‌توان از نتایج به‌دست آمده در مقابل نتایج تحقیقات قبلی حمایت کرد.

1- Gudagnoli & Lee

2- Wulf & Shea

3- Boyce & Del Rey

4- Babo & et al

مرحله انتقال در سه آزمایش

در آزمون انتقال آزمایش اول نشان داده شد که گروه تصادفی خطای مطلق کمتری نسبت به گروه قالبی داشته است، با این حال در آزمایش‌های دوم و سوم در مرحله انتقال تفاوت معناداری بین خطای مطلق گروه‌ها نشان داده نشد. در آزمایش اول، تفاوت‌های موجود در مرحله اکتساب و در مرحله یادداری به مرحله انتقال، منتقل شده بود، ولی در دو آزمایش بعدی نتایج متفاوتی نشان داده شد.

یافته‌های آزمایش اول با نتایج تحقیق سکیا و اندرسون^۱ (۲۰۰۳) یانگ و کوهن و هاساک^۲ (۱۹۹۳)، شرود^۳ (۱۹۹۶)، شیا و همکاران^۴ (۱۹۹۰)، شووکیس و اسنو^۵ (۱۹۹۷)، شووکیس و پاتریشیا^۶ (۲۰۰۳) و سهرابی و همکاران (۱۳۸۳)، (به نقل از فولادیان و همکاران، ۲۰۰۹) همخوانی دارد. در این تحقیقات عقیده بر این بود که تداخل زمینه‌ای در تعدیل پارامترهای یک برنامه حرکتی تأثیر دارد.

نتایج این پژوهش در آزمایش اول با نتایج لی و مگیل^۷ (۱۹۸۳)، مگیل و هال^۸ (۱۹۹۰)، لی، ولف و اشمیت^۹ (۱۹۹۲) و دل ری، یون و چونگ^{۱۰} (۲۰۰۶) که معتقدند اثر تداخل زمینه‌ای با تغییرات پارامتری بر انتقال تأثیری ندارد، متضاد است. این تناقض احتمالاً به علت نوع تکلیف مورد استفاده است. آنها در تحقیقات خود از تکالیف میدانی و تکالیف حرکتی درشت استفاده کرده بودند.

نتایج این تحقیق در آزمایش‌های دوم و سوم که اثر تداخل زمینه‌ای بر انتقال مشاهده نشد، با نتایج دل ری (۱۹۸۲)، جاروس و گاتمن^{۱۱} (۲۰۰۱)، آلبرت و تون^{۱۲} (۱۹۹۸) و ولف و شیا^{۱۳} (۲۰۰۲) همخوانی دارد. آنها نشان دادند

-
- 1 - Sekiya & Anderson
 - 2 - Young & Cohen & Husak
 - 3 - Sherwood
 - 4 - Shea & et al
 - 5 - Shewokis & Snow
 - 6 - Shewokis & Putricia
 - 7 - Lee & Magill
 - 8 - Magill & Hall
 - 9 - Lee, Wulf & Schmidt
 - 10- Del Rey , Yoon & Chung
 - 11 - Jarus & Gutman
 - 12 - Albert & Thon
 - 13- Wulf & Shea

که تداخل زمینه‌ای بالا تنها در تکالیف ساده مؤثر است، درحالی که تکالیف دشوار و پیچیده به طور نسبی می‌توانند از تداخل زمینه‌ای کم بهره‌مند شوند. به نظر می‌رسد وضعیت تکالیف پیچیده و مشکل با برنامه‌ریزی تمرین تصادفی و ترکیبی، دشواری اکتساب مهارت را افزایش می‌دهد و مانع پردازش‌های شناختی مؤثر در طول اکتساب مهارت می‌شود و بنابراین فرایند یادگیری را تخریب می‌کند. همچنین همان‌طور که در آزمون‌های یادداری دوم ذکر شد، به نظر می‌رسد ماهیت افزایشی سرعت (به دلیل برخورداری از قوانین استثناهای سرعت دقت در مورد حرکات سریع) در آزمایش دوم بر نوع آرایش‌های تمرینی (قالبی، زنجیره‌ای و تصادفی) غلبه کرده و خطای کمتری را در هر سه گروه نشان می‌دهد. با این حال نتایج این تحقیق با نتایج جانیس^۱ (۲۰۰۳) تطابق ندارد. نتایج تحقیق ایشان نشان داد که نه در تکلیف ساده و نه در تکلیف پیچیده، اثر تداخل زمینه‌ای وجود ندارد. این تضاد احتمالاً به علت نوع تکلیف مورد استفاده است. جانیس در آزمایش خود از تکالیف مدام استفاده کرده بود، درحالی‌که نوع تکلیف ما یک تکلیف مجرد بود که در مرحله شناسایی محرک با پیچیدگی روبه‌رو می‌شد.

افزایش نیازهای توجه‌طلب تمرین تصادفی همراه با سرعت‌های کاهشی که نیازمند تحلیل ادراکی لحظه به لحظه تغییرات سرعت است، موجب تداخل در اثر تداخل زمینه‌ای می‌شود و آن را مبهم می‌کند، به طوری که افزایش بار ادراکی - شناختی در تکالیف مذکور موجب تخریب عملکرد گروه تصادفی شده بود، درحالی که عملکرد گروه قالبی را بهبود داده بود. بنابراین، این پژوهش نشان داد که تداخل زیاد مستلزم تخصیص منابع توجهی مضاعفی است. براساس نتایج به دست آمده سطح مطلوبی از توجه وجود دارد که به یادگیری بهتر منجر خواهد شد. به نقل از گوداگنولی و لی^۲ (۲۰۰۴) این پیشنهاد مطابق با پیشنهادهای لی می‌باشد. اگر چه نیازهای توجه‌طلب مضاعف در نتیجه افزایش بار ادراکی - شناختی، عملکرد گروه قالبی را بهبود داده بود، با این حال این افزایش برای گروه‌هایی که وضعیت‌های تلاش‌خواه بیشتر داشتند، موجب تخریب شده بود (۲۷).

با توجه به نتایج تحقیق در مورد اثر تداخل زمینه‌ای و پیچیدگی تکلیف ادراکی حرکتی در تکالیف پیش‌بینی زمان‌بندی انطباقی اثر تداخل زمینه‌ای تحت تأثیر پیچیدگی تکلیف ادراکی - حرکتی قرار گرفته و تداخل دو منبع و افزایش بار شناختی موجب تخریب عملکرد در سرعت‌های کاهشی می‌شود. با اینکه در سرعت‌های ثابت،

1- Janis

2- Guadagnoli & Lee

اثر تداخل زمینه‌ای آشکارا مشاهده شد، ولی این اثر در سرعت‌های کاهشی مشاهده نشد. در سرعت‌های افزایشی نیز این اثر احتمالاً تحت تأثیر ماهیت افزایشی سرعت قرار گرفت و اثر تداخل زمینه‌ای را نشان نداد. نتایج تحقیق همچنین نشان داد که اثر تداخل زمینه‌ای در شرایط افزایش بار شناختی در مرحله اکتساب با سرعت‌های کاهشی که ناشی از پیچیدگی تکلیف است، با افزایش بار شناختی ناشی از خود آرایش تمرین در تمرینات تصادفی، تداخل ایجاد کرده و تأثیر مثبت تمرین تصادفی را در مراحل یادداری و انتقال مبهم می‌کند.

با توجه به نتایج تحقیق آزمایش اول و همچنین قابلیت کاربردی بودن این دستگاه تمرینی به منظور افزایش مهارت‌های ادراکی - بینایی در حیطه ورزشی که در تمرینات بینایی ورزش‌ها استفاده می‌شود، می‌توان گفت که براساس اثر تداخل زمینه‌ای به وجود آمده در سرعت‌های ثابت، هنگام تمرین با دستگاه بهتر است از روش تمرین تصادفی استفاده کرد و از منافع آتی آن در یادداری و انتقال بهره‌مند شد.

از آن جا که در دنیای خارج از آزمایشگاه با سرعت‌های ثابت رو به رو نیستیم، همچنین با توجه به نتایج تحقیق در آزمایش‌های دوم که با سرعت‌های افزایشی انجام گرفت، به نظر می‌رسد هنگام تمرین مهارت‌هایی که دارای سرعت‌های افزایشی‌اند، به علت اثر ماهیت سریع بودن تکلیف، پردازش از نوع کنترل شده به پردازش خودکار منتقل می‌شود، از این رو تفاوتی در نوع تمرینی مشاهده نخواهد شد. به این دلیل نیازی به توجه لحظه به لحظه به تغییرات سرعت نیست و هر چه حرکت سریع‌تر باشد، خطای کمتری ایجاد خواهد کرد. با اینکه در مرحله اکتساب تمرین قالبی موجب بهبود حرکت شده بود، در آزمون‌های یادداری و انتقال تفاوتی ایجاد نشد، از این رو با در نظر گرفتن موارد دیگر از هر سه نوع تمرین می‌توان استفاده کرد. این شرایط هنگام تمرین ورزش‌هایی مانند تنیس و تنیس روی میز و برخی ورزش‌های دیگر که دارای چرخش رویی توپ هستند، قابل مشاهده است.

با توجه به نتایج تحقیق آزمایش سوم که با سرعت‌های کاهشی انجام گرفت، به نظر می‌رسد هنگام تمرین مهارت‌هایی که دارای سرعت‌های کاهشی هستند، بهتر است در ابتدای تمرین به منظور آشنایی بهتر با تکلیف و شناسایی الگوی ادراکی توسط شاگرد، از تمرین قالبی و در مراحل بعدی از روش‌های تمرینی دیگر استفاده شود.

این شرایط هنگام تمرین ورزش‌هایی مانند تنیس و تنیس روی میز و برخی ورزش‌های دیگر که دارای چرخش زیرین توپ هستند، مشاهده می‌شود.

با توجه به اینکه در این تحقیق از گروه‌های یکسانی در سه آزمایش استفاده شد و احتمال اثرگذاری روی نتایج تحقیق وجود دارد، از این رو پیشنهاد می‌شود در تحقیقات آتی با استفاده از گروه‌های مختلف در هر آزمایش و سرعت‌های متفاوت افزایشی و کاهش‌ی با روند یکسان اثر تداخل زمینه‌ای بررسی شود.

منابع و مآخذ

۱. عبدالشاهی، مریم، فرخی، احمد، کاظم نژاد، انوشیروان. (۱۳۸۵). "اثر تداخل زمینه‌ای در یادگیری مهارت‌های یکسان و متفاوت بدمینتون". فصلنامه المپیک، سال چهاردهم، شماره ۱ (پیاپی ۳۳)، ص ص: ۱۷-۷.
۲. مگیل، ریچارد، ای. (۱۳۸۰). "یادگیری حرکتی، مفاهیم و کاربرد". ترجمه سیدمحمدکاظم واعظ موسوی، معصومه شجاعی، انتشارات پژوهشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی.
3. Albaret, J.M., & Thon, B. (1998). "Differential effects of task complexity on contextual interference in a drawing task". *Acta Psychologica*, 100(1-2); PP:9-24.
4. Babo, A.G.F., Neto R.M.A., and 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.
5. Battig, W.F. (1979). "The flexibility of human memory. In L.S. Lermak & F.I.M. Craik (Eds.), *Levels of processing in human memory* ". Hillsdale, NJ: Erlbaum. PP:23-44.
6. Boyce, B.A., Del Rey, P. (1990). "Designing applied research in a naturalistic setting using a contextual interference paradigm". *Journal of Human Movement Studies* , 18; PP:189-200.

7. Carlsen, A.N., Chua R.J., Inglis T., Sanderson, D.J. & Frank I.M. (2008). "Motor preparation in an anticipation-timing task". *Exp Brain Res*, 190; PP:453-461.
8. Catalano, J.E. & Kleiner, B.M. (1984). "Distance transfer in coincident timing as a function of practice variability". *Perceptual and motor Skills*, 58, PP:851-856.
9. Croce, R., Roswal, G., Horvat, M & Forbus, W. (1994). "The influence of contextual interference on coincidence anticipation timing tasks in individuals with mental retardation". *Palaestra*, 10(2); PP:8018.
10. Del Rey, P. (1982). "Effects of contextual interference on the memory of older females differing in levels of physical activity". *Perceptual & Motor Skills*, Vol. 55(1); PP:171-180.
11. Del Rey, P. & Stewart, D. (1989). "Organizing input for mentally retarded subjects to enhance memory and transfer". *Adapted Physical Activity Quarterly*, 6; PP:274-254.
12. Del Rey, P., Wughalter EH, Whitehurst M. (1982). "The effects of contextual interference on females with varied experience in open sport skills". *Res Q Exerc Sport*, 53, PP:108-115.
13. Del Rey, P., Yoon, Y.J., Chung, H.C. (2006). "Increasing the contextual interference effect by learning tasks controlled by different motor program". *Journal of Sport & Exercise Psychology. Supplement*, Vol. 15, P:23.
14. Fleury, M., Bard, C., Gagnin, M., & Teasdale N. (1992). "Coincidence anticipation timing : The perceptual motor interface". (Editors). Proteau L, & Elliott D. *Vision and motor control*. Elsevier Science Publishers.
15. 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 program and parameter". *World Journal of Sport Sciences*, 2(1); PP:53-59.

16. Goode, S., & Magill, R.A. (1986). "Contextual interference effects in learning badminton serve". *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 57, PP:308-314.
17. Guadagnoli, M.A., & Lee, T. D. (2004). "Challenge point : a framework for conceptualizing the effects of various practice conditions in motor learning". *Journal of Motor Behavior*, 36(2), PP:212-224.
18. Haywood, K.M. (1977). "Eye movements during coincidence-anticipation performance". *Journal of Motor Behavior*, 9; PP:313-318.
19. 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, PP:52-58.
- 20-Janis, H.M. (2003). "Contextual interference in the continues task: influence of complexity". *Journal of Sport & Exercise Psychology. Supplement, Vol. 15, P:56.*
21. Jarus, T., & Gutman, T. (2001). "Effects of cognitive processes and task complexity on acquisition, retention and transfer of motor skills". *Canadian Journal of Occupational Therapy*, 69(5), P:280.
22. Jelsma, O., & Pieters J.M. (1989). "Instructional strategy effects on the retention and transfer of procedures of different difficulty level". *Acta psychological, Vol. 70, No.3, PP:219-234.*
23. Keller, Gaye J., Li, Yuhua, Weiss, Lawrence W., Relyea, George E. (2006). "Contextual interference effect on acquisition and retention of pistol-shooting skills". *Perceptual & Motor Skills, Vol. 103 Issue 1. PP:241-252.*
24. Lee, T. D., & Magill , R.A. (1983). "The locus of contextual interference in motor skill acquisition". *Journal of Experimental Psychology, Learning , Memory and cognition*, 9, PP:730-746.
25. Lee, T.D, & Magill, R.A. (1985). "Can forgetting perspectives in motor learning , memory and control"? *Amsterdam: North-Holland. PP:3-22.*

26. Lee, T.D., Wulf, G. & Schmidt, R.A. (1992). "Contextual interference in motor learning dissociated effects due to the nature of task variations". *Journal of Experimental Psychology*, 44A, PP:627-644.
27. Li, Y., Wright, D.L. (2003). "Contextual interference effect in motor skill learning : Evidence of different attention demands in practice". *Journal of Sport & Exercise Psychology. Supplement*, Vol. 15, PP:53.
28. Lin C.H., Fisher, B.E., Wu, A.D., Kol, Y.A., Lee, L.Y., Winstein, C.J. (2009). "Neural correlate of the contextual interference effect in motor learning : A kinematics analysis". *Journal of Motor Behavior*, Vol. 41. No.4, PP:232-242.
29. Magill, R.A., & Hall, K.G. (1990). "A review of the contextual interference effects in motor skills acquisition". *Human Movement Science*, 9; PP:241-289.
30. Maslovat, D., Chua R., Lee , Timothy D & Franks, I.M. (2004). "Contextual interference : Single task versus multi-task learning". *Motor control*, 8, PP:213-233.
31. Meira, C.M. (2003). "Contextual interference effects assessed by extended transfer trails in the acquisition of the volleyball serve". *Journal of Human movement studies*, 45, PP:446-468.
32. Millsagle D.G. (2008). "Effect of increasing and decreasing intra trial stimulus speed on coincidence-anticipation timing". *Perceptual and Motor Skills*, Vol. 107(2); P: 373.
33. Rodrigues , P.C., Vasconcelos, O, Barreiros, J.Barbosa, R. (2008). "Manual asymmetry in a complex coincidence anticipation task : Handedness and gender effects". *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition*, 14(4). PP:395-412.
34. Rodrigues, P. C., Vasconcelos, O., Barreiros, J., Barbosa, R. Trifilio, F. (2009). "Functional asymmetry in a simple coincidence-anticipation task : Effects of handedness". *European Journal of Sport Science*, 9(2); PP:115-123.

35. Sekiya, H., & Anderson, D. (2003). "The contextual interference effect and the encoding specificity principle". *Journal of Sport & Exercise Psychology. Supplement*, Vol. 15, P:69.
36. Sekiya, H., Magill, R.H., & Anderson, D.I. (1996). "Contextual interference effecting parameter modifications of the same generalized motor programs". *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 67; PP:59-68.
37. Sekiya, H., Magill, R.H., Sidaway, B., & Anderson, K.I. (1994). "The contextual interference effect for skill variations from the same and different generalized motor programs". *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 56; PP:330-338.
38. Shea, C.H., Kohl, R., & Indermill, C. (1990). "Contextual interference : Contributions of practice". *Acta Psychologica*, 73(2); PP:145-157.
39. Shea C H, Lai Q, Wright D.L, Immink M, Black C. (2001). "Consistent and variable practice conditions: effects on relative and absolute timing". *Journal of Motor behavior*, 33(2); PP:139-52.
40. Shea. J.B. & Zimny, S.T. (1983). "Contextual interference effects on the acquisition, retention and transfer of motor skill". *Journal of Experimental psychology, Human learning and memory*, 5; PP:179-187.
41. Shea, J.B., & Zimny, S.T. (1983). "Context effects in memory and learning information". In R.A. Magill (Ed). *Memory and control Action*. Amsterdam : North Holland. PP:345-366.
42. 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*, 67; PP:35-43.
43. Shewokis, P.A., Boast, J.C. (2001). "Does experience and contextual interference affect the learning of anticipation timing tasks?" *Journal of Sport & Exercise Psychology. Supplement*, Vol. 23. Issue 2, P:94.

44. Shewokis P.A., & Putricia, A. (2003). "Memory consolidation and contextual interference effects with computer games". *Perceptual & Motor Skills*, Vol. 91; P:581.

45. Shewokis , P.A., & Snow, J. (1997). "Is the contextual interference effect generalizable to non-laboratory tasks"? *Research Quarterly for Exercise ans Sport (Abstracts of completed research)*, PP:64-68.

46. Vera, J.G., Montilla, M.M. (2003). "Practice schedule and acquisition, retention, and transfer of a throwing task in 6-yr.old children". *Perceptual & Motor Skills*, Vol 96; Issue 3, Part 1. PP:1015-1024.

47. Werner, S & Bock, O.(2007). "Effects of variable practice and declarative knowledge on sensorimotor adaptation to rotated visual feedback". *Exp Brain Res*.Vol, 178, PP:554-559.

48. Wulf, G., & Shea, C.H. (2002). "Principles derived from the study of simple skills do not generalize to complex skill learning". *Psychonomic Bulletin & review* , 9(2), PP:185-211.

49. 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, PP:577-600.