

اثر افزایش منظم تداخل زمینه‌ای در یادگیری پاس بسکتبال

*دکتر حمید صالحی^۱، فرید خواجه^۲، دکتر مهدی نمازی‌زاده^۳

تاریخ پذیرش مقاله: ۸۹/۹/۶

تاریخ دریافت مقاله: ۸۹/۳/۸

چکیده

تحقیق حاضر با هدف پاسخ به این پرسش انجام شد که آیا افزایش منظم سطح تداخل زمینه‌ای، برای یادگیری پاس بسکتبال از آرایش مسدود یا تصادفی اثربخش‌تر است. ۳۰ نفر دانشجوی کارشناسی پسر و مبتدی، گزینش و به‌صورت تصادفی در سه گروه متفاوت دسته‌بندی شدند. تفاوت گروه‌ها در آرایش تمرین سه نوع پاس بسکتبال بود. گروه مسدود، از هر پاس، ۱۰ تکرار را به‌صورت پی‌پی تمرین می‌کرد. گروه تصادفی در هر جلسه، ۳۰ تکرار را با انتخاب تصادفی از بین سه نوع پاس اجرا می‌کرد. گروه افزایشی در جلسه اول، از هر سه نوع پاس، ۹ تکرار را با آرایش مسدود تمرین می‌کرد و اجرای پاس آخر به‌صورت تصادفی، از سه نوع پاس انتخاب می‌شد. آرایش تمرینی این گروه، به این شکل تغییر می‌کرد که با افزایش جلسات اکتساب (۹ جلسه)، یک پاس از پاس‌های مسدود کم و به تصادفی (۱۰٪ در هر جلسه) اضافه می‌شد. نتایج نشان داد آرایش افزایشی، در مقایسه با تمرین تصادفی، باعث اجرای بهتر در آزمون‌های یاداری و انتقال تأخیری شده است ($p < 0.01$). در مجموع، پیشنهاد شد برای تسهیل یادگیری چند مهارت حرکتی، آرایش جلسات از تداخل کم شروع و به سمت تداخل زیاد برنامه‌ریزی شود.

کلیدواژه‌های فارسی: آرایش تمرین، تداخل زمینه‌ای، مهارت آموزی، پاس بسکتبال.

مقدمه

یکی از پرسش‌هایی که مربیان هنگام برنامه‌ریزی برای آموزش چند مهارت در یک جلسه از آموزش و تمرین مهارت‌ها با آن مواجه می‌شوند این است که با چه نظمی به فراگیران تمرین دهند تا شرایط یادگیری اثربخش‌تری به وجود آید. در این مورد، دو نوع آرایش تمرین به شکل مسدود^۱ و تصادفی^۲ مطرح شده است. تمرین مسدود، نوعی تمرین کلیشه‌ای (قالبی) است که در آن مهارت‌ها بدون مداخله اعمال دیگر تکرار می‌شوند و تمام کوشش‌های تمرینی هر مهارت، پیش از شروع تمرین مهارت بعدی کامل می‌شود. در مقابل، در تمرین تصادفی نظم از پیش تعریف شده‌ای در تکرارها وجود ندارد. این که تمرین با چه روشی، در کدام جلسات و طی چه مدتی استفاده شود، از مسائل پیش روی آموزش دهنده‌های مهارت‌های حرکتی بوده و است.

تحقیقات نشان می‌دهد اغلب، در مرحله اکتساب، تمرین مسدود اجرای بهتری نسبت به روش تصادفی به دنبال دارد، ولی در مقابل در یادداری و/یا انتقال این برتری در آرایش تصادفی مشهودتر است. دلیل برتری آرایش تصادفی را اختلال تمرین قبلی در اجرای تمرین بعدی می‌دانند که این امر به احتمال زیاد موجب بازسازی مجدد الگو (۱)، یا فراموشی الگوی حرکت پیشین و به خاطر آوردن طرح عمل جدید (۲) در هر کوشش می‌شود. خواسته هر مربی یا معلمی است که فراگیر در اجرای یکایک کوشش‌ها، طبق الگوی برخاسته از متن تفکر و عمل خود تمرین کند؛ زیرا این همان چیزی است که در روز مسابقه یا در دنیای واقعی با آن مواجه خواهد شد. اعمال این تغییرات می‌تواند هم پارامتریک (ویژگی‌های ظاهری)، هم تغییر در الگوی حرکت (برنامه حرکتی تعمیم یافته) یا ترکیبی از این دو باشد.

می‌دانیم یادگیری مؤثر زمانی اتفاق می‌افتد که معلم از روش‌های مؤثرتر آموزشی استفاده نماید، همچنین این اعتقاد وجود دارد که هر فرد در شرایطی که محیط آموزشی مناسب برای او فراهم شود توانایی آموختن را دارد، سؤالی که همواره برای مربیان و معلمان مطرح بوده، این است که چه تغییراتی، با چه نظم و آرایشی و در چه شرایطی به‌کار گیرند تا بهره‌ جلسات آموزش بهینه شود؟

یکی از روش‌هایی که در دهه‌های اخیر از آن برای یادگیری مؤثرتر مهارت‌های حرکتی استفاده شده، آرایش تمرین متغیر^۳ است. در برنامه‌ریزی تمرین متغیر، در حین انجام یک تکلیف، یک یا چند تکلیف دیگر نیز تمرین می‌شود (۳، ۴). یکی از راه‌های برنامه‌ریزی تمرین متغیر، به کار

1. Blocked

2. Random

1. Variable Practice Schedule

بردن پدیده‌ای به نام اثر تداخل زمینه‌ای است. بتیگ (۵، ۶) واژه تداخل زمینه‌ای را برای نام‌گذاری اثری به کار برد که در اثر تمرین یک یا چند تکلیف در ضمن تمرین تکلیف دیگر به وجود می‌آید. هنگامی که فرد فقط یک تکلیف را تمرین می‌کند، تغییرپذیری ناچیز است، اما اگر فرد در یک جلسه تمرین، چند تکلیف مختلف را بدون ترتیب از پیش تعریف شده تمرین کند، تداخل زیاد خواهد بود. بیشتر مردم تداخل را عاملی منفی می‌دانند و انتظار دارند موقعیت‌هایی با تداخل کمتر، به یادگیری بیشتر منجر شود. با وجود این، بتیگ در زمینه یادگیری مهارت‌های کلامی نشان داد که هر چند تداخل ناچیز به اجرای بهتر در اکتساب منجر می‌شود، اما تداخل زیاد به اجرای بهتری در یادداری و انتقال می‌انجامد. شی و مورگان (۱) اولین کسانی بودند که پیش‌بینی‌های آزمایش‌های بتیگ را در زمینه تکلیف‌های حرکتی بررسی و تأیید کردند. آنها نشان دادند که از همان ابتدای کوشش‌های اکتساب، گروه مسدود عملکرد بهتری داشته است. در مقابل، در یادداری فوری و تأخیری، عملکرد گروه تصادفی بهتر از گروه مسدود بود. در آزمون انتقال نیز عملکرد گروه تصادفی بهتر از گروه مسدود بود. درباره این موضوع، پژوهش‌های زیادی انجام شده است که در آنها از تکلیف‌های آزمایشگاهی مختلف، سطوح مختلف تغییرپذیری و گروه‌های سنی مختلف استفاده شده است که در بیشتر آنها اثراتی مشابه یافته‌های شی و مورگان مشاهده شده است (۷، ۸).

با وجود دقت در تحقیقات آزمایشگاهی و روایی بالای آنها، نباید این مطلب را فراموش کرد که تحقیقات خارج از آزمایشگاه برای رسیدن به نتایجی کاربردی الزامی است. به همین دلیل از همان سال‌های ابتدایی، مطالعاتی برای بررسی تعمیم‌پذیری اثر تداخل زمینه‌ای به زمینه‌های کاربردی، به‌ویژه ورزش انجام شده است. نتایج تحقیقات مرتبط با ورزش، همسویی کاملی با یکدیگر نداشته است. به عنوان مثال بارتولی و همکارانش نشان داده‌اند که در اکتساب و یادداری مهارت‌های والیبال^۱، نتایج گروه‌های تمرین تصادفی و زنجیره‌ای بهتر از گروه مسدود بوده است (۹). در مقابل، میرا و تانی نتوانسته‌اند اثر تداخل زمینه‌ای را در مورد مهارت پرتاب دارت نشان دهند (۱۰). لطفی و همکاران نیز موفق نشده‌اند این اثر را در آموزش مهارت پرتاب آزاد بسکتبال نشان دهند (۱۱). لندین و هبرت نیز نشان داده‌اند که در آزمون یادداری شوت بسکتبال، تفاوتی بین عملکرد گروه‌های تداخل کم، متوسط و زیاد وجود نداشته است در حالی که در آزمون انتقال، تنها عملکرد گروه تداخل متوسط بهتر از بقیه گروه‌ها بوده است (۱۲). از مرور نتایج حاصل از پژوهش‌های گذشته و مقایسه آن با پژوهش‌های آزمایشگاهی، نتیجه‌گیری می‌شود که مزیت شرایط تداخل زمینه‌ای ممکن است به نحوه و میزان تغییرپذیری‌های اعمال

شده در جلسات تمرین، آزمون‌های یادداری و انتقال، ماهیت تکلیف (های) تمرینی و سطح مهارت فراگیر بستگی داشته باشد (۱۳).

گواداغونولی و لی (۱۴) معتقدند سطوح پایین تداخل، برای افرادی با سطح مهارت کم و سطوح بالای تداخل، برای افرادی با سطح مهارت بالاتر مفید است. براساس این الگو، برنامه‌های تمرینی با تداخل زیاد برای آموزش تکلیف‌های ساده مناسب‌تر است و در مقابل، وقتی تکلیف‌های مشکل‌تر آموزش داده می‌شود، برنامه‌هایی ارجحیت دارند که سطوح پایین‌تر تداخل زمینه‌ای را ایجاد می‌نمایند. پژوهش‌هایی نیز وجود دارد که پیش‌بینی‌های این مدل را تأیید می‌کنند (۱۵-۱۷). لندین و هبرت (۱۲) نشان داده‌اند که مزیت یادگیری میزان متوسطی از تداخل می‌تواند هم‌اندازه یا حتی بیش از آرایش تصادفی باشد. پورتر و همکاران (۱۸) نیز نشان داده‌اند که تمرین با آرایش تناوبی برای یادگیری ضربه‌های گلف در افراد مبتدی مفید است. همچنین، هبرت و همکارانش (۱۶) با بررسی یادگیری ضربه‌های فوره‌ند و بک‌هند تنیس برای افراد مبتدی نشان دادند عملکرد گروهی که در نیمه اول جلسه تمرین با سطح تداخل پایین و در ادامه همان جلسه با سطوح بالاتری از تداخل و در شرایطی شبیه مسابقه تمرین کرده‌اند، بهبود یافته است. همه این نتایج نشان می‌دهد به احتمال زیاد، تداخل زمینه‌ای همیشه و برای همه موقعیت‌های یادگیری، زیاد مفید نخواهد بود.

مرورها و فراتحلیل‌های انجام شده در زمینه تحقیقات کلاسیک آزمایشگاهی و میدانی مرتبط با علوم ورزشی و مهارت آموزی نشان داده‌اند که آرایش تمرین تصادفی (در مقابل مسدود) اغلب، در مرحله اکتساب نمی‌تواند بهبود چشمگیری در عملکرد فراگیر ایجاد نماید (۷، ۸، ۱۹). این وضعیت، زمانیمشهودتر است که تکلیف‌های حرکتی، مشکل و دارای الگوهای حرکتی پیچیده و/یا سطح مهارت و/یا سن فراگیر پایین باشد (۱۳، ۲۰، ۲۱). عدم پیشرفت قابل ملاحظه در جلسات تمرین با آرایش تصادفی می‌تواند انگیزه فراگیر را برای ادامه تمرین کم کند. از سوی دیگر، اگر برای از بین بردن مشکل کاهش انگیزه از آرایش تمرینی مسدود استفاده شود، مزایای حاصل از آرایش تصادفی در یادداری و انتقال نادیده گرفته خواهد شد. در نتیجه، اگر بتوان با ارائه راه‌کاری در برنامه‌ریزی جلسات آموزش مهارت‌های حرکتی، از یک طرف از مزایای تمرین تصادفی استفاده نمود و از طرف دیگر، مشکل انگیزشی آرایش تصادفی را کاهش داد، بسیار سودمند خواهد بود. با این هدف، در پژوهش حاضر سعی شده به این سؤال پاسخ داده شود: آیا تغییر منظم سطح تداخل جلسات تمرین، از مسدود (تداخل ناچیز) به تصادفی (تداخل زیاد) می‌تواند باعث یادگیری مؤثرتر مهارت پاس در بسکتبال شود؟ براساس مراحل یادگیری (۲۲، ۲۳)، به‌ویژه الگو و نظرات ارائه شده درباره شرایط اثربخشی تداخل زمینه‌ای (۴، ۳، ۱۴،

(۲۴)، پیش‌بینی شد که برای افراد مبتدی، تغییر تدریجی سطح تداخل احتمالاً موجب یادگیری بهتر مهارت‌های ورزشی می‌شود. برای بررسی این پیش‌بینی و پاسخ به سؤال مطرح شده در پژوهش، دقت و همسانی اجرا در مرحله اکتساب، آزمون‌های یادداری و انتقال گروهی که سه نوع پاس در بسکتبال را با آرایش افزایش منظم سطح تداخل زمینه‌ای تمرین کرده بودند با گروه‌هایی مقایسه شد که به همان میزان، ولی با آرایش‌های تصادفی و مسدود تمرین کرده بودند.

روش‌شناسی

شرکت‌کنندگان: ۳۰ دانشجوی پسر داوطلب، مبتدی و سالم با میانگین (\pm انحراف معیار) سن ۲۳/۹۸ \pm ۱/۳ سال در این تحقیق شرکت کردند. این افراد بر اساس درخواست پژوهشگر و با جلب رضایت شفاهی و کتبی، بدون اطلاع از اهداف تحقیق، در این پژوهش شرکت کردند. افراد مورد نظر پس از انتخاب، به روش تصادفی ساده و به تعداد مساوی (هر گروه ۱۰ نفر) در گروه‌های مسدود، تصادفی و افزایشی دسته‌بندی شدند. یک نفر از افراد گروه مسدود در نیمه‌راه تحقیق از همکاری خودداری نمود که اطلاعات مربوط به وی حذف شد. از تمامی افراد درخواست شد در طول تحقیق، به‌جز جلسات تمرینی، در هیچ فعالیت مرتبط با مهارت‌های بسکتبال شرکت نکنند.

تکلیف‌های تمرینی: تکلیف‌های تمرینی، اجرای سه نوع پاس در بسکتبال از فاصله پنج متری بود که عبارت بودند از: پاس دو دست سینه به سینه، پاس از بالای سر و پاس بیسبالی. هدف اصلی در هر سه نوع پاس علاوه بر اجرای صحیح الگو، هدف‌گیری صحیح و دقیق بود. تفاوت بین گروه‌ها در آرایش تمرین این سه نوع پاس، در جلسات تمرین بود. گروه تمرین مسدود (تداخل کم) از هر پاس، ۱۰ تکرار را به صورت پیاپی و با ترتیب آسان به مشکل، به‌صورت پاس سینه به سینه، پاس از بالای سر و در انتها، پاس بیسبالی انجام می‌داد. گروه تمرین تصادفی (تداخل زیاد) در هر جلسه، در مجموع ۳۰ پاس را با انتخاب تصادفی از بین سه نوع پاس اجرا می‌کرد. گروه تمرین افزایشی (افزایش منظم و تدریجی تداخل) در جلسه اول از هر سه نوع پاس، ۹ تکرار را مشابه گروه تمرین مسدود انجام می‌داد و پاس آخر با انتخاب تصادفی از سه نوع پاس اجرا می‌شد. آرایش تمرینی این گروه به این شکل تغییر می‌کرد که با افزایش جلسه‌های تمرین، یک پاس از پاس‌های تکراری (مسدود)، کم و به پاس‌های تصادفی اضافه می‌شد (۱۰٪ در هر جلسه) تا در مجموع ده پاس از هر نوع کامل شود. پس از ۹ جلسه تمرین (سه‌شنبه و پنج‌شنبه هر هفته)، آزمون‌های یادداری و انتقال، به‌صورت فوری و تأخیری انجام

شد. در آزمون‌های یادداری (پاس از پنج متر) و انتقال (پاس از شش متر)، هر فرد در مجموع، ۱۲ پاس (چهار پاس از هر نوع) به صورت نیمه مسدود اجرا می‌کرد، به این ترتیب که ابتدا، پاس سینه به سینه، سپس پاس از بالای سر و در انتها پاس بیسبالی اجرا می‌شد. فاصله استراحت بین هر پاس در مرحله اکتساب و آزمون‌های یادداری و انتقال، تقریباً ۵ ثانیه در نظر گرفته شد. آزمون‌های یادداری و انتقال فوری، درست پس از پایان جلسه نهم و آزمون‌های تأخیری پس از گذشت یک هفته از آخرین جلسه گرفته شد.

ابزارها: با توجه به تکلیف‌های تمرینی، برای کمی کردن نتیجه اجرای افراد شرکت کننده در پژوهش و نمره‌دهی به هدف‌گیری آنها، از صفحه هدفی مشابه شکل ۱ استفاده شد. این صفحه از پارچه‌ای ضخیم و به رنگ سفید تهیه شد. ابعاد آن ۲۰۰×۱۹۰ سانتی‌متر بود و روی آن ۱۹ قسمت مجزا و مساوی (با پهنای ۱۰ سانتی‌متر) با رنگ‌های مشکی، سفید و قرمز مشخص شد. صفحه هدف مورد نظر، عمود بر زمین و چسبیده به دیوار قرار می‌گرفت.

نمره دریافتی به توپ‌هایی که به صفحه هدف برخورد می‌کرد، بر حسب محل برخورد، متفاوت بود. به توپ‌هایی که به خط مرکزی یا همان هدف اصلی (که با خط چین مشخص شده بود) برخورد می‌کرد، نمره صفر تعلق می‌گرفت. بسته به محل برخورد و به ترتیب خطوط بعدی، نمرات به اندازه یک واحد تغییر می‌کرد. به پاس‌هایی که در آنها، توپ به منطقه زیر هدف برخورد می‌کرد، نمره منفی و پاس‌هایی که به منطقه بالای هدف برخورد می‌کرد، نمره مثبت تعلق می‌گرفت. اگر توپ بین دو خط برخورد می‌کرد، امتیاز کمتر محاسبه می‌شد. صفحه امتیازدهی طوری طراحی شد که تغییر نمرات، به صورت صعودی از ۰ تا ± ۹ باشد. نمره هر منطقه، مطابق شکل ۱، روی پارچه نوشته شده بود. علاوه بر آن، صفحه این توانمندی را داشت که بتوان آن را با توجه به قامت هر فرد، طوری تنظیم کرد که خط هدف در حدود راستای سینه قرار گیرد.

در این روش، فرد باید بکوشد در جریان اجرای خود، کمترین امتیاز ممکن را کسب نماید. در سالن محل انجام پژوهش، دو نوار سفید رنگ در فاصله‌های ۵ و ۶ متری هدف، روی زمین چسبانده شد که محل قرار گرفتن شرکت کننده را برای اجرای پاس مشخص می‌کرد. فاصله ۵ متری برای مرحله اکتساب و آزمون‌های یادداری و فاصله ۶ متری برای آزمون‌های انتقال در نظر گرفته شده بود. روش نمره‌دهی استفاده شده، عین عملکرد و نتیجه مهارت پاس در بسکتبال را اندازه‌گیری می‌نماید؛ بنابراین روایی محتوای آن مورد تأیید است. مشابه این روش امتیازدهی در تحقیقات گذشته (۱۸، ۲۵) نیز استفاده شده است. برای تعیین پایایی روش نیز پیش از اجرایی شدن مراحل تحقیق و در قالب پژوهش زمینه‌یابی، آزمونی شامل هر سه نوع

پاس (به تعداد ۱۰ پاس برای هر کدام) روی ۱۰ فرد مبتدی (به غیر از افرادی که در تحقیق شرکت نمودند) انجام شد. ضریب پایایی محاسبه شده برای دو شاخص (خطای ثابت مطلق و خطای متغیر)، با استفاده از روش همبستگی درون طبقه‌ای و آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌های تکراری به ترتیب، $r=0.92$ برای خطای ثابت مطلق و $r=0.89$ برای خطای متغیر به دست آمد که نشان می‌دهد این آزمون از پایایی نسبتاً بالایی برخوردار است. برای انجام مراحل مختلف تحقیق نیز از توپ چرمی مورد تأیید فدراسیون بین‌المللی بسکتبال (مونتین، جی، ایکس هفت) استفاده شد.



شکل ۱. صفحه هدف و نحوه امتیازدهی به هدف‌گیری مهارت پاس به همراه یکی از شرکت‌کنندگان در حال انجام یکی از تکلیف‌های تمرینی

روش اجرا: در اولین جلسه (هماهنگی و آموزش اولیه)، الگوی سه مهارت مورد نظر و نحوه نمره‌دهی، به شرکت‌کنندگان آموزش داده شد. این آموزش از طریق کلامی و نمایش توسط

یک مربی و دو نفر از بازیکنان ماهر صورت گرفت. به افراد شرکت‌کننده اجازه داده شد تا هر کدام به مدت سه دقیقه (مجموعاً در حدود ۳۰ دقیقه)، هر سه نوع پاس را تمرین کنند. هر شرکت‌کننده در هر جلسه، ۳۰ و در مجموع ۹ جلسه، ۲۷۰ کوشش صحیح را اجرا می‌کرد. برای اجرای حرکت، بعد از قرار گرفتن پشت خط ۵ متری (در آزمون انتقال ۶ متری)، فرد پس از اطلاع از نوع پاسی که باید اجرا می‌کرد، شروع به کار می‌کرد. اگر شرکت‌کننده در اجرای نوع الگوی پاس مورد نظر اشتباه می‌کرد، پای او از خط محل پاس عبور می‌کرد یا پاس به صفحه هدف برخورد نمی‌کرد، حرکت او در نظر گرفته نمی‌شد و باید آن را تکرار می‌کرد. هم در مرحلهٔ تمرین و هم در مرحلهٔ آزمون، هر شرکت‌کننده به‌طور انفرادی تمرین می‌کرد و دیگر شرکت‌کننده‌ها از نحوهٔ اجرا یا امتیازات او بی‌اطلاع بودند. در هنگام اجرا، مربی و یکی دیگر از همکاران او نمرهٔ هر پاس را در جدول برنامهٔ تمرینی درج می‌کردند و آن را به‌صورت شفاهی، به شرکت‌کننده اطلاع می‌دادند. در محل اجرا، یک دوربین فیلم‌برداری دیجیتال قرار داده شده بود که از اجرای هر فرد تصویر برداری می‌کرد. برای اطمینان از صحت امتیازات ثبت شده، فیلم‌های گرفته شده پس از پایان هر جلسه بازبینی می‌شد و امتیازهای تعلق گرفته، مجدداً ثبت و با امتیازات ثبت شده در زمان اجرا مقایسه می‌شد تا هیچ اشتباهی صورت نپذیرد.

روش‌های آماری: برای ارزیابی عملکرد، از دو شاخص خطای ثابت مطلق^۱ و خطای متغیر^۲ استفاده شد. خطای ثابت مطلق، شاخصی برای اندازه‌گیری میزان انحراف (دقت) عملکرد نسبت به هدف است (۳). این خطا، مطابق معادلهٔ ۱ و بر اساس محل برخورد توپ‌ها با هدف و نمرهٔ تعلق گرفته به آنها، محاسبه شد. خطای متغیر، شاخصی برای اندازه‌گیری تغییرات (همسانی) اجرا پیرامون هدف است (۳). این شاخص نیز از طریق محاسبهٔ انحراف معیار اجرا (محل برخورد توپ‌ها نسبت به هدف و نمرهٔ تعلق گرفته به آنها)، مطابق معادلهٔ ۲ محاسبه شد. در این دو معادله، x_i نمرهٔ هر کوشش، T نمره مربوط به هدف (در این تحقیق صفر)، M میانگین نمرات اجرا و N تعداد کوشش‌ها می‌باشند.

$$ACE = \sum_{i=1}^N \frac{|x_i - T|}{N} \quad \text{معادلهٔ ۱}$$

$$VE = \text{SQRT} \left(\sum_{i=1}^N \frac{(x_i - M)^2}{N} \right) \quad \text{معادلهٔ ۲}$$

در تحلیل‌های آماری، به‌منظور بررسی اثر گروه‌ها و روزهای تمرین بر نتایج عملکرد مرحلهٔ اکتساب، از آزمون تحلیل واریانس مخلوط استفاده شد. برای بررسی اثر گروه‌هایی با آرایش تمرین متفاوت بر عملکرد در آزمون‌های یادداری و انتقال نیز از تحلیل واریانس یک‌راهه

1. Absolute Constant Error (ACE)

2. Variable Error (VE)

استفاده شد. در مواردی هم که نتایج تحلیل واریانس یک‌راهه معنی‌دار شد، از آزمون مقایسه‌های چندگانه پس از تجربه، به روش بونفرونی^۱ استفاده شد. در تمامی تحلیل‌های آماری، سطح معنی‌داری $\alpha=0.05$ در نظر گرفته شد.

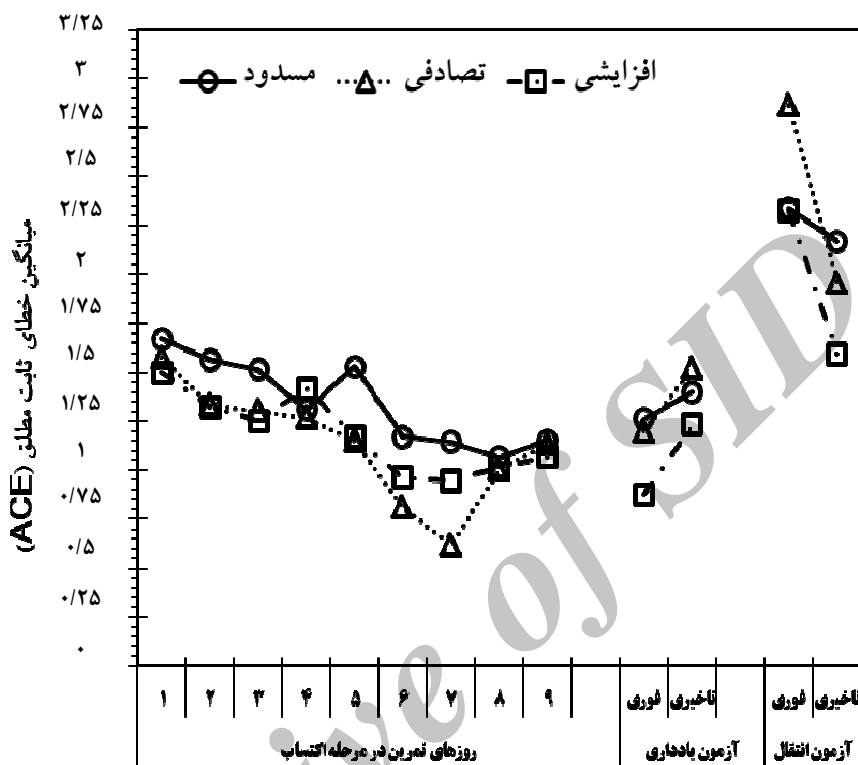
نتایج

اکتساب: برای تعیین اینکه آیا گروه (سه گروه با آرایش‌های تمرینی مسدود، تصادفی و افزایشی) و روزهای تمرین در مرحله اکتساب (۹ جلسه)، اثر معنی‌داری بر اجرای آزمودنی‌ها ایجاد نموده است یا خیر، برای هر یک از متغیرهای وابسته خطای ثابت مطلق (ACE): معیار دقت اجرا) و خطای متغیر (VE: معیار همسانی اجرا) از تحلیل واریانس مخلوط 3×9 ، با تکرار سنجش روی عامل روزهای تمرین استفاده شد.

نتایج تحلیل انجام شده برای ACE نشان داد که تنها اثر جلسات تمرین، با اصلاح درجات آزادی به روش گیرینهوس-گیزر^۲، معنی‌دار شده در حالی که اثر اصلی گروه و اثر متقابل گروه در جلسات معنی‌دار نشده است ($F(3.31, 111.94) = 12.41, p < 0.001$)؛ بنابراین با اطمینانی بیش از ۹۹ درصد می‌توان نتیجه گرفت که دقت هدف‌گیری پاس در تمام گروه‌ها، در طول جلسات اکتساب بهبود یافته است (شکل ۲، بخش روزهای تمرین در مرحله اکتساب). در مورد خطای متغیر نیز نتایج مشابهی به دست آمد. به این صورت که در مورد VE نیز تنها اثر جلسات تمرین معنی‌دار شده در حالی که دو اثر دیگر معنی‌دار نشده بود ($F(8, 128) = 9.95, p < 0.001$)؛ بنابراین در اینجا نیز با اطمینانی بیش از ۹۹ درصد می‌توان نتیجه گرفت که همسانی هدف‌گیری پاس در تمام گروه‌ها، در طول جلسات اکتساب افزایش یافته است (شکل ۳، بخش روزهای تمرین در مرحله اکتساب).

1 Bonferroni

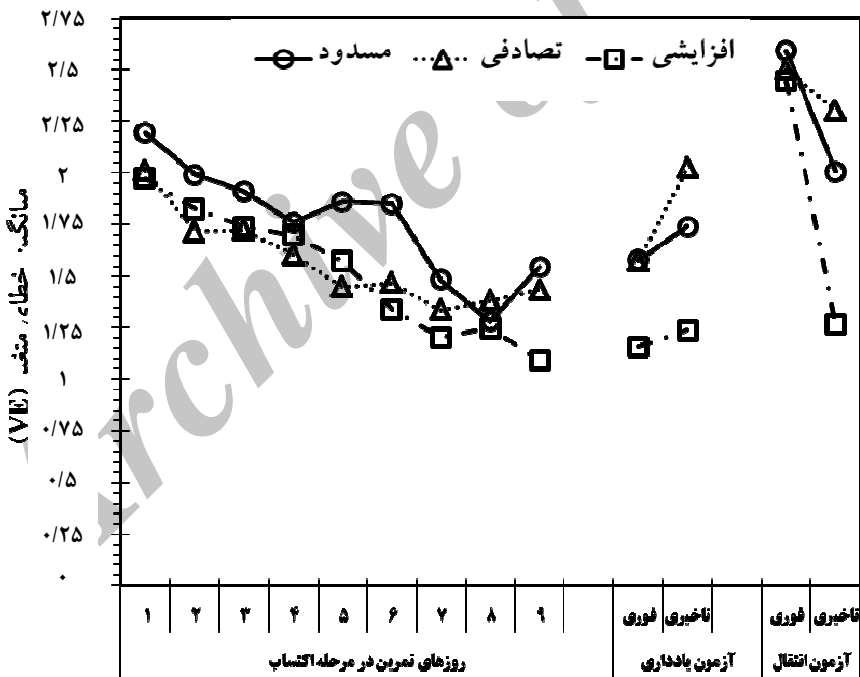
2 Greenhouse-Geisser



نمودار ۲. میانگین خطای ثابت مطلق گروه‌های تمرین با آرایش مسدود، تصادفی و افزایشی در مرحله اکتساب و آزمون‌های یادداری و انتقال فوری و تأخیری

آزمون‌های یادداری و انتقال: برای تعیین اینکه آیا آرایش‌های تمرینی استفاده شده در مرحله اکتساب توانسته است در دقت (ACE) و همسانی (VE) عملکرد آزمون‌های یادداری (و انتقال) تفاوت معنی‌داری ایجاد نماید یا خیر، از آزمون تحلیل واریانس یک‌راهه، با عامل گروه (سه سطح) استفاده شد. در آزمون‌های یادداری فوری و تأخیری، نتیجه تحلیل واریانس نشان داد بین میانگین ACE گروه‌ها تفاوت معنی‌داری وجود نداشته است ($p > 0.05$). نتیجه تحلیل واریانس برای شاخص VE در آزمون یادداری فوری نیز معنی‌دار نشد ($p > 0.05$) در حالی که در آزمون یادداری تأخیری، نتیجه تحلیل واریانس برای VE معنی‌دار شد $F(2,26)=51.1$ ، نتیجه تحلیل واریانس نشان داد که تنها میانگین VE گروه افزایشی ($M=1.23$, $SD=0.34$) ($p=0.01$) آزمون بونفرونی نشان داد که تنها میانگین VE گروه تصادفی ($M=2.02$, $SD=0.75$) به میزان معنی‌داری کمتر از میانگین VE گروه تصادفی ($M=2.02$, $SD=0.75$) بوده است

($P=0.009$) و بین میانگین VE گروه مسدود ($M=1.74, SD=0.41$) با دو گروه تصادفی و افزایشی تفاوت معنی‌داری وجود نداشته است ($P>0.05$). در آزمون‌های انتقال فوری و تأخیری نیز نتیجه تحلیل واریانس نشان داد بین میانگین ACE گروه‌ها تفاوت معنی‌داری وجود نداشته است ($p>0.05$). نتیجه تحلیل واریانس برای شاخص VE و در آزمون انتقال فوری نیز معنی‌دار نشد ($p>0.05$) در حالی که در آزمون انتقال تأخیری، نتیجه تحلیل واریانس برای VE معنی‌دار شد ($F(2,26)=6.02, p=0.007$). آزمون بونفرونی نشان داد که تنها میانگین VE گروه افزایشی ($M=1.27, SD=0.54$) به میزان معنی‌داری کمتر از میانگین VE گروه تصادفی ($M=2.30, SD=0.66$) بوده است ($P=0.007$) و بین میانگین VE گروه مسدود ($M=2.01, SD=0.87$) با دو گروه تصادفی و افزایشی، از نظر آماری تفاوت معنی‌داری ($P>0.05$) وجود نداشته است (شکل‌های ۲ و ۳).



نمودار ۳. میانگین خطای متغیر گروه‌های تمرین با آرایش مسدود، تصادفی و افزایشی در مرحله اکتساب و آزمون‌های یادداری و انتقال فوری و تأخیری

بحث و نتیجه‌گیری

این تحقیق با هدف مقایسه اثر بخشی سه سطح کم، زیاد و افزایش تدریجی تداخل زمینه‌ای در یادگیری سه نوع پاس بسکتبال انجام شد. نتایج بررسی عملکرد مرحله اکتساب نشان داد که تغییر آرایش تمرین از نظر آماری، در دقت (ACE) و تغییرپذیری (VE) هدف‌گیری پاس گروه‌ها تفاوتی ایجاد نکرده است در حالی که در هر دو شاخص، اثر جلسه‌های تمرین معنی‌دار شده بود؛ به عبارت دیگر، در طول مرحله اکتساب، دقت و همسانی هدف‌گیری پاس در هر سه گروه، مستقل از نوع برنامه‌ریزی جلسات، به یک میزان بهبود یافته است. نتایج این بخش با اغلب پژوهش‌هایی که در آنها از تکلیف‌های آزمایشگاهی استفاده شده مغایرت دارد، اما همسو با نتایج مرحله اکتساب بیشتر پژوهش‌هایی است که مانند تحقیق حاضر، از مهارت‌های ورزشی استفاده کرده‌اند (۷، ۸، ۱۹، ۲۱).

لندین و هبرت (۱۲) در آموزش شوت بسکتبال، از فاصله‌ها و زوایه‌های مختلف، اثر تداخل زمینه‌ای را در مرحله اکتساب مشاهده نکرده‌اند. لطفی و همکاران (۱۱) نیز در مورد یادگیری پرتاب از فواصل متفاوت نتوانستند اثر تداخل زمینه‌ای را در مرحله اکتساب مشاهده کنند. تحقیقات متعددی در دیگر رشته‌های ورزشی یا مهارت‌های حرکتی دنیای واقعی وجود دارد که به نتایج مشابه تحقیق حاضر دست یافته‌اند. تحقیق سولومون و همکاران (۱۶) در مورد یادگیری ضربات فوره‌ند و یک هند در تنیس، حاتمی و همکاران (۲۶)، کوفو و همکاران (۲۷) و سکیا و همکاران (۲۸) در آموزش مهارت‌های والیبال از این جمله‌اند.

در یادداری و انتقال فوری، از هر سه گروه، آزمون پاس از فاصله پنج متری (انتقال شش متری) و با آرایش یکسان (به صورت نیمه مسدود) گرفته شد. نتایج نشان داد در آزمون‌های یادداری و انتقال فوری، بین دقت و تغییرپذیری گروه‌ها تفاوت معنی‌داری وجود نداشته است. این نتایج نیز یافته‌های مرحله اکتساب را تأیید می‌کند؛ به این معنی که حتی در آزمون‌های مشابه با شرایط (یادداری) و متفاوت با تمرین (انتقال)، بین عملکرد گروه‌هایی که با سطوح مختلف تداخل تمرین کرده‌اند، تفاوتی به وجود نیامده است.

در آزمون یادداری تأخیری که یک هفته پس از آخرین جلسه انجام شد، نتایج نشان داد که آرایش‌های تمرینی با سطوح متفاوت تغییرپذیری نتوانسته‌اند بر دقت پاس گروه‌ها اثر معنی‌داری بگذارند. در مقابل، در مورد همسانی اجرا (خطای متغیر)، بین نتایج آزمون یادداری گروه‌ها تفاوت معنی‌دار به وجود آمده بود؛ به این صورت که میانگین خطای متغیر گروه افزایشی، به طور معنی‌داری کمتر از گروه تصادفی بود، ولی بین میانگین خطای متغیر گروه افزایشی و مسدود و همچنین مسدود و تصادفی تفاوتی به وجود نیامده بود.

با توجه به اینکه تحقیق مشابهی وجود نداشت که اثر سه روش مسدود، تصادفی و افزایشی را همزمان با هم مقایسه کرده باشد، تنها می‌توان بخشی از یافته‌های پژوهش حاضر را با تحقیقات گذشته مقابله نمود. در مورد مقایسه تمرین با آرایش مسدود و تمرین تصادفی، تحقیقات متعددی وجود دارد که نشان داده‌اند آرایش تصادفی بیشتر از آرایش مسدود، باعث بهبود یادگیری مهارت‌های ورزشی می‌شود. از جمله این تحقیقات می‌توان به تحقیق لندین و هبرت (۱۲) در آموزش مهارت‌های بسکتبال، عبدالشاهی (۲۹) در آموزش مهارت‌های بدمینتون، فرنچ و جونز (۳۰) در آموزش مهارت‌های والیبال، پورتر و همکاران (۱۸) و پورتر و مگیل (۳۱) در آموزش ضربات گلف و کلر و همکاران (۳۲) در مورد یادگیری شلیک با تپانچه اشاره کرد. در مقابل، یافته‌هایی نیز وجود دارد که نشان می‌دهد وقتی مهارت‌ها با برنامه‌های حرکتی تعمیم یافته متفاوتی کنترل شوند، تداخل زیاد، تأثیری بر یادگیری مهارت‌های ورزشی ندارد (۱۱، ۲۶، ۲۸، ۳۴، ۳۵).

در آزمون انتقال تأخیری که با افزایش فاصله پاس انجام شد، یافته‌هایی مشابه آزمون یادداری تأخیری به دست آمد؛ به این ترتیب که در اینجا نیز در مورد دقت هدف‌گیری پاس از فاصله بیشتر، تفاوتی بین عملکرد گروه‌ها مشاهده نشد. در مقابل، نتایج نشان داد که در مورد همسانی اجرا (خطای متغیر)، عملکرد گروه افزایشی بهتر از گروه تصادفی بوده و تفاوتی بین گروه افزایشی و مسدود و همچنین مسدود و تصادفی وجود نداشته است. تحقیقات گذشته نیز نشان داده‌اند که تغییر در پارامترهای تکلیف تمرین شده وقتی می‌تواند باعث یادگیری مؤثرتر شود که شرایط آزمون در محدوده تغییرپذیری‌های تجربه شده باشد (۳۶، ۳۷). در مورد عدم وجود تفاوت بین عملکرد انتقال گروه‌های تمرین تصادفی و مسدود، بارتولی و همکاران (۹) در مورد مهارت‌های والیبال و نیز مریا و تانی (۱۰) در مورد پرتاب دارت به نتایج مشابهی دست یافته‌اند.

بحث کلی

در تحقیقات انجام شده در حوزه تداخل زمینه‌ای، اغلب، تداخل زیاد (تمرین تصادفی) در مقابل کم (تمرین مسدود) بررسی شده که در بیشتر آنها نتایج شی و مورگان (۱) تأیید شده است. اگرچه اختلاف نظرهایی بین محققان وجود دارد؛ در مجموع، این مطلب رد نشده است که تداخل زمینه‌ای در یادگیری حرکتی مؤثر است. با وجود اینکه تداخل زیاد در مرحله اکتساب، اغلب باعث افت اجرا می‌شود، ولی در نهایت، وجود تداخل زیاد را عاملی مؤثر در تسهیل یادگیری مهارت‌های حرکتی قلمداد می‌کنند. در فراتحلیل‌هایی هم که تاکنون در این زمینه انجام شده است عوامل مهم تأثیرگذار بر اثرات ناشی از تغییرپذیری تمرین، مشخص و معرفی

شده‌اند (۷، ۸). شباهت تکلیف‌های تمرینی و میزان تداخل اعمال شده در برنامه‌ریزی تمرین از جمله این عوامل است. در تحقیق حاضر از سه الگوی پاس در بسکتبال (با برنامه‌های حرکتی تعمیم یافته مختلف) به همراه سه نوع برنامه‌ریزی (مسدود، تصادفی، افزایشی) استفاده شد. در آرایشی که با واژه افزایشی نام‌گذاری شد، با ادامه جلسات تمرین، سطح تداخل اعمال شده در بین کوشش‌های پیاپی در هر جلسه با نسبتی معین و به‌صورت تدریجی و منظم (از مسدود به سمت تصادفی) افزایش یافت. یافته‌ها در مجموع نشان داد که تمرین با ویژگی آرایش افزایشی، در مقایسه با روش تصادفی، باعث یادگیری بهتری شده است؛ به بیان دیگر این پژوهش نشان داد که اگر تداخل زمینه‌ای به‌طور تدریجی افزایش یابد، مزیتی برای مهارت آموزی ایجاد می‌کند.

به نظر می‌رسد تفاوت‌های مشاهده شده در اجرای گروه‌هایی که با برنامه‌های متفاوت تمرین کرده‌اند به میزان فهم و درک خود شرکت‌کننده از مهارت‌های تمرین شده و نحوه فراخوانی و اجرای هر برنامه حرکتی از حافظه بستگی دارد؛ به عبارت دیگر، یادگیری فرد به توانایی یادگیرنده در پردازش اطلاعات و نشانه‌های مربوط به اجرای مهارت بستگی دارد. نتایج پژوهش حاضر پیش‌بینی‌های مدل ارائه شده توسط گواداگونولی و لی (۱۴) را بسط می‌دهد به این صورت که با ادامه تمرین و افزایش سطح مهارت، به احتمال زیاد ظرفیت پردازش اطلاعات فراگیر نیز افزایش می‌یابد و باعث می‌شود یادگیرنده درک بهتری از روابط بین اجزای مهارت‌های تمرینی پیدا کند. تغییر دیگری را که به احتمال زیاد در گروه تمرین افزایشی اتفاق افتاده است، می‌توان بر اساس مدل مراحل سه‌گانه یادگیری مهارت‌های حرکتی (۲۲) توجیه نمود. به احتمال زیاد در جلسات ابتدایی که فراگیر در فراخواندن برنامه حرکتی از حافظه مشکل داشته، با اعمال آرایش تمرین مسدود در کوشش‌های متوالی، برنامه حرکتی مهارت مورد نظر در حافظه کاری موجود بوده است و نیازی نبوده که هر بار فرآیند فراخوانی فعال شود. نتیجه اینکه، فراگیر در ابتدا می‌توانسته مشکلات شناختی مربوط به درک نحوه انجام مهارت مورد نظر، روش نمره دهی و ... را راحت‌تر تحلیل نماید. در مقابل، این ویژگی در گروهی که از ابتدا با آرایش تصادفی تمرین می‌کرده، وجود نداشته است. با ادامه تمرین و به احتمال زیاد با برطرف شدن مشکلات کلامی- شناختی و ساخته شدن یا پالایش برنامه‌های حرکتی، لازم بوده برنامه‌های حرکتی چندین بار از حافظه بازایی شوند تا فرآیند تحکیم حافظه شکل گیرد. به نظر می‌رسد این شرایط با افزایش تدریجی سطح تداخل، همزمان با پیشرفت از مرحله شناختی به مرحله تداعی ایجاد شده باشد در صورتی که این ویژگی، در تمرین با آرایش مسدود فراهم نبوده است.

نظریه‌هایی وجود دارد که با آنچه بیان شد همخوانی دارند. آلویس و همکارانش (۳۸)، براساس یافته‌های نویل و روزنبوم (۳۹) در زمینه یادگیری مهارت‌های حرکتی و نیز آنچه میلر (۴۰) در مورد سازوکارهای حافظه بیان داشته است، پیشنهاد می‌کنند که توانایی پردازش اطلاعات اشخاص محدود است و مقدار اطلاعاتی که شخص قادر است در زمانی مشخص پردازش کند، افزایش نمی‌یابد، اما کارایی پردازش اطلاعات می‌تواند در طول اکتساب مهارت بهبود یابد. گواداگونولی و همکاران (۱۵) و هبرت و همکاران (۱۶) نیز شواهدی به دست آورده‌اند که نشان می‌دهد ارائه تداخل زمینه‌ای زیاد در ابتدای تمرین می‌تواند اجرای فراگیر را در مرحله یادداری و انتقال مختل کند. نتایج آنها پیشنهاد می‌کند که اگر فراگیر مبتدی از ابتدا با تکلیف‌های مختلف روبرو شود، ممکن است به دلیل ناکارآمدی سیستم پردازشی، اطلاعاتی که برای او مهم هستند از بین بروند یا فراگیر نتواند آنها را در زمان مناسب یا به درستی درک نماید. اگر این نظریه درست باشد، به احتمال زیاد اگر از جلسات ابتدایی تمرین، چند حرکت تمرین شود (تمرین تصادفی)، این ناکارآمدی پردازشی بیشتر خود را نشان می‌دهد و در نتیجه، فراگیر به نوعی سردرگم می‌شود. با وجود آنچه بیان شد باید اذعان نمود که در تحقیق حاضر تفاوتی بین میزان یادگیری گروه افزایشی و مسدود مشاهده نشد. به نظر می‌رسد برای روشن شدن عدم وجود تفاوت بین یادگیری این دو گروه و توجیه آن بر اساس نظریه فوق و دیگر نظریه‌ها باید پژوهش‌های بیشتری انجام گیرد.

از دیدگاه دیگری نیز می‌توان در مورد یافته‌های پژوهش حاضر بحث نمود. جنتایل (۲۳) پیشنهاد کرده که یادگیرنده برای رسیدن به عملکرد صحیح و دست‌یابی به اهداف اولیه تمرین نیازمند تمرین‌های ابتدایی، به‌صورت تکراری است. ترتیب اهداف تمرین از نظر او عبارتند از: کشف (درک حرکت) و بررسی الگوی حرکت از طریق آزمایش و خطا، رسیدن به الگوی حرکتی پایه، پالایش و انطباق الگوی حرکت با شرایط محیطی (تثبیت) و در نهایت، استفاده از این الگو در موقعیت‌های متفاوت (تغییر). بر همین اساس و برای تسهیل رسیدن به اهداف اولیه تمرین، در پژوهش حاضر نحوه برنامه‌ریزی گروه افزایشی به گونه‌ای طراحی و پیشنهاد شد که این گروه در جلسات ابتدایی با آرایش مسدود تمرین نمایند. برادی (۲۰، ۲۱)، جفریس (۴۱) و نیز مگیل و هال (۸) نیز پیشنهاد کرده‌اند که در هنگام یادگیری تکلیف‌های پیچیده یا مهارت‌های ورزشی بهتر است شرایط و محیط آموزشی تا اندازه‌ای سخت (سختی مطلوب^۱) باشد تا فراگیر هر بار در فرآیند حل مسئله درگیر شود. این درگیری همیشگی به احتمال زیاد باعث می‌شود زمانی که فراگیر در محیط عمل با چالشی جدید مواجه می‌شود، راه حل مناسب

را ساده‌تر و سریع‌تر اتخاذ نماید. راه‌کار افزایش تدریجی تداخل زمینه‌ای را می‌توان به عنوان روشی برای افزایش سختی شرایط تمرینی پیشنهاد نمود.

موضوع دیگر این است که چرا برنامه‌ی تمرینی طراحی شده با آرایش افزایش منظم تداخل باعث عملکرد فوق‌العاده نسبت به گروه تصادفی شده است؟ پاسخ این پرسش شاید این باشد که گسترش موازی که در سختی تمرین و افزایش توانایی پردازشی یادگیرنده روی می‌دهد، سبب این عملکرد قابل توجه شده است.

آنچه در تحقیق حاضر ارائه شد تنها مقایسه‌ی اثربخشی آرایش تمرین مسدود و تصادفی در مقابل نوع خاصی از افزایش سطح تغییرپذیری شرایط تمرین بود. با در نظر گرفتن این ویژگی، سؤالات مهمی که بدون پاسخ باقی می‌مانند عبارتند از: میزان افزایش مطلوبی که بهترین شرایط را برای تسهیل فرآیند یادگیری افراد مبتدی فراهم می‌نماید کدام است؟ و آیا افزایش تدریجی سطح تداخل برای افراد نیمه‌ماهر یا ماهر نیز مفید است؟ و در نهایت اینکه آیا اثربخشی آرایش افزایشی به مهارت ویژه‌ای اختصاص دارد یا می‌توان از مزایای آن در مورد تمام مهارت‌های حرکتی نیز استفاده نمود؟ با استفاده از همین روش برنامه‌ریزی تمرین می‌توان اثربخشی امکان‌تصمیم‌گیری فراگیر (درخواست) را برای افزایش یا کاهش سطح تداخل و نیز اثر جنسیت و سن فراگیر را در اثربخشی روش افزایشی بررسی کرد. به هر حال، آنچه در تحقیق حاضر به‌دست آمد و آنچه در پاسخ به سؤالات مطرح شده در این زمینه و تحقیقات پیشنهادی فوق حاصل شده است، در پی پاسخ‌گویی به این پرسش بنیادی است که بهترین روش تمرین مهارت‌های حرکتی کدام است؟

نتایج به‌دست آمده از این پژوهش کاربردهای عملی مستقیم و غیر مستقیم دارد. در آموزش مهارت‌های بسکتبال می‌توان به مربیان توصیه نمود که به‌جای استفاده از روش‌های سنتی، با هدف ایجاد شرایط مؤثر یادگیری، بهتر است برنامه‌ی تمرینی، دارای آرایش افزایشی باشد، به این صورت که در ابتدا از آرایش مسدود و در ادامه و به‌تدریج از آرایش تصادفی استفاده نمایند. مربیان می‌توانند این شیوه را در آموزش مهارت‌های مختلف بسکتبال شامل دریبل، پاس و پرتاب‌ها طراحی و اجرا نمایند. در تحقیق حاضر تنها اثربخشی روش تداخل افزایشی در مورد آموزش یک مهارت حرکتی (مهارت پاس در بسکتبال) بررسی شد، اما با توجه به پژوهش‌هایی که در زمینه‌ی استفاده از پدیده‌ی تداخل زمینه‌ای در دیگر حوزه‌ها مانند آموزش مهارت‌های شناختی، استفاده در کاردرمانی و دیگر حوزه‌های مرتبط انجام شده می‌توان پیشنهاد نمود که اگر معلمان، متخصصان کاردرمانی و مربیان تربیتی از رویکرد افزایشی تداخل استفاده نمایند، به احتمال زیاد فرآیند آموزش و یادگیری تسهیل خواهد شد.

منابع:

1. Shea, J. B., & Morgan, R. L. (1979). Contextual Interference Effects on the Acquisition, Retention, and Transfer of a Motor Skill. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, 5, 179-187.
2. 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, 730-746.
3. Schmidt, R. A., & Lee, T. D. (2005). *Motor Control and Learning: A Behavioral Emphasis (4th Edition)*. Champaign, IL, USA, Human Kinetics.
4. Magill, R. A. (2007). *Motor Learning and Control: Concepts and Applications (8th ed.)*. New York, USA: McGraw Hill.
5. Battig, W. F. (1966). Facilitation and Interference In E. Bilodeau (Ed.), *Acquisition of Skill* (pp. 215-244). New York, USA: Academic Press.
6. Battig, W. F. (1972). Intra-Task Interference as a Source of Facilitation in Transfer and Retention. In T. Voss (Ed.), *Topics In Learning and Performance*. New York, USA, Academic Press.
7. Brady, F. (2004). Contextual Interference: a Meta-Analytic Study. *Perceptual and Motor Skills*, 99 (1), 116-126.
8. Magill, R. A., & Hall, K. G. (1990). A Review of the Contextual Interference Effect in Motor Skill Acquisition. *Human Movement Science*, 9, 241-289.
9. Bortoli, L., Robazza, C., Durigon, V., & Carra, C. (1992). Effects of contextual interference on learning technical sports skills. *Perceptual and Motor Skills*, 75, 555-562.
10. Meira, C. M. & Tani, G. (2001). The Contextual Interference Effect in Acquisition of Dart –Throwing Skill Tested on a Transfer Test with Extended Trials. *Perceptual and Motor Skills*, 92 (3), 910-918.
۱۱. لطفی حسین آباد، غلامرضا؛ خلجی، حسن؛ بهرام، عباس و فرخی، احمد. (۱۳۸۵). اثر تداخل زمینه‌ای بر اجرا و یادگیری پرتاب آزاد بسکتبال، نشریه علوم حرکتی و ورزش، ۷(۶۳-۷۶).
12. Landin, D., & Hebert, E. P. (1997). A Comparison of Three Practice Schedules along the Contextual Interference Continuum. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 68, 357-361.
13. Lee, T. D., & Simon, D. A. (2004). Contextual Interference. In A. M. Williams, & N. J. Hodges, (Eds.), *Skill Acquisition in Sport: Research, Theory and Practice*. (p. 29-44). London: Routledge.

14. 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, 212-224.
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. Hebert, E. P., Landin, D., & Solomon, 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.
17. 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*, 68 (5), 280 – 289.
18. Porter, J. M., Landin, D., Hebert, E. 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), 243-255.
19. Mazzardo, O. J. (2004). Contextual Interference: Is It Supported Across Studies? University of Pittsburgh, USA. Unpublished M.Sc Thesis.
20. Brady, F. (1998). A Theoretical and Empirical Review of Contextual Interference Effect and the Learning of Motor Skills. *Quest*, 50 (3), 266-293.
21. Brady, F. (2008). The Contextual Interference Effect and Sport Skills. *Perceptual and Motor Skills*, 106 (2), 461-472.
22. Fitts, P. M., & Posner, M. I. (1967). *Human Performance*. Belmont, CA: Brooks/Cole.
23. Gentile, A. M. (1972). A Working Model of Skill Acquisition with Application to Teaching. *Quest Monograph*, XVII, 3-23.
24. Magill, R.A. (1992). Practice Schedule Considerations for Enhancing Human Performance in Sport. *Quest*, 25, 38-50.
25. Chapains, A. (1951). Theory and Methods for Analyzing Errors in Man-Machine Systems. *Annals of New York Academy of Sciences*, 51, 1179-1203.
۲۶. حاتمی، فرزانه؛ نمازی زاده، مهدی؛ و اصلانخانی، محمدعلی. (۱۳۸۸). اثر تداخل زمینه‌ای بر اکتساب، یادداری و انتقال مهارت‌های والیبال با برنامه حرکتی تعمیم یافته متفاوت و یکسان. *پژوهش در علوم ورزشی*, ۲۴(۲), ۱۲۳-۱۴۸.
27. Koufou, N., Michalopoulos, M. & Kioumourtzoglou, E. (2003). Contextual Interference Effects on Learning Volleyball Skills. *Inquiries in Sport and Physical Education*, 1(2), 159-168.

28. Sekiya, H., Magill, R. A., & Anderson, D. I. (1996). The Contextual Interference Effect in Parameter Modifications of the Same Generalized Motor Program. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 67, 59-68.
۲۹. عبدالشاهی، مریم؛ فرخی، احمد؛ و کاظم نژاد، انوشیروان. (۱۳۸۵). اثر تداخل زمینه ای در یادگیری مهارت های یکسان و متفاوت بدمینتون. المپیک، ۳۳(۱)، ۷-۱۷.
30. Jones, L. L., & French, K. E. (2007). Effects of Contextual Interference on Acquisition and Retention of three Volleyball Skills. *Perceptual and Motor Skills*, 105 (3 Pt 1), 883-890.
31. Porter, J. M., & Magill, R. A. (2005). Practicing Along the Contextual Interference Continuum Increases Performance of Golf Putting Task. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 27, S124.
32. Keller, G. J., Li, Y., Weiss, L. W. & Relyea, G. E. (2006). Contextual Interference Effect on Acquisition and Retention of Pistol-Shooting Skills. *Perceptual and Motor skills*, 103 (1), 241-252.
33. French, K. E., Rink, J. E. & Werner, P. H. (1990). Effects of Contextual Interference on Retention of Three Volleyball Skills. *Perceptual and Motor Skills*, 71, 179-186.
34. Goode, S., & Magill, R. A. (1986). Contextual Interference Effects in Learning Three Badminton Serves. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 57, 308-314.
35. Wrisberg, C. A. & Liu, Z. (1991). The Effect of Contextual Variety on the Practice, Retention and Transfer of an Applied Motor Skill. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 62, 406-412.
36. Newell, K. M. & Shapiro, D. C. (1976). Variability of Practice and Transfer of Training: Some Evidence Toward a Schema View of Motor Learning. *Journal of Motor Behavior*, 8, 233-243.
37. McCracken, H. D., & Stelmach, G. E. (1977). A Test of the Schema Theory of Discrete Motor Learning. *Journal of Motor Behavior*, 9, 193-201.
38. Aloupis, C. H., Guadagnoli, M. A., & Kohl, R. M. (1995). Manipulation of Task Switches During Acquisition: A Test of Traditional Contextual Interference Hypotheses. *Journal of Human Movement Studies*. 29, 171-180.
39. Newell, K., & Rosenbloom, P. S. (1981). Mechanisms of Skill Acquisition and the Law of Practice. In J. R. Anderson (Eds.), *Cognitive skills and their acquisition* (pp. 1-55). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
40. Miller, G. A. (1956). The Magical Number Seven, Plus or Minus Two: Some Limits on our Capacity for Processing Information. *Psychological Review*, 63, 81-97.

41. Jefferys, I. (2006). Motor Learning-Applications for Agility, Part I. Strength and Conditioning Journal, 28 , 72-76.

Archive of SID