

اثرات تداخل زمینه‌ای بر روش و نتیجه اجرای شوت بسکتبال

دکتر حمید صالحی^۱

تاریخ دریافت مقاله: ۸۹/۶/۲۴

تاریخ پذیرش مقاله: ۹۰/۵/۲۵

چکیده

در اغلب پژوهش‌های تداخل زمینه‌ای، اثرات تغییرپذیری بر معیارهای نتیجه اجرا بررسی شده است و به تأثیر آن بر بهبود ویژگی‌های الگوی حرکت کمتر توجه شده است. هدف از انجام این پژوهش، بررسی اثر سه سطح از تداخل بر روش (الگوهای هماهنگی درون و بین عضوی) و نتیجه اجرای شوت درجا و شوت جفت در بسکتبال است. شرکت‌کنندگان ۳۰ دانشجوی پسر بودند که ۱۶ جلسه ۸۰ کوششی را با تداخل کم (مسدود)، زیاد (تصادفی) یا متوسط (تناوبی) تمرین کردند. آزمون‌های یادداری مسدود، تصادفی و تناوبی با ۱۰ کوشش از هر شوت اجرا شد. بررسی نتیجه و روش اجرا نشان داد که با وجود پیشرفت معنی‌دار هر سه گروه، دست‌کم در نیمه اول جلسات اکتساب، برتری با گروه تداخل ناچیز بوده است ($p < 0.01$). در یادداری تصادفی، تفاوت‌های معنی‌دار ($p < 0.01$) مشاهده شده در روش اجرا مشابه تحقیقات کلاسیک اثر تداخل زمینه‌ای بود. در یادداری مسدود، تفاوت‌ها نشانگر ایجاد نوعی وابستگی زمینه‌ای بود به طوری که الگوهای هماهنگی گروهی که به صورت مسدود تمرین کرده بودند، بهتر از دو گروه دیگر بود. در مجموع، یافته‌ها نشان داد تداخل زمینه‌ای می‌تواند برای توسعه روش اجرا و ارتقای نتایج اجرای مهارت‌های حرکتی مفید باشد.

کلیدواژه‌های فارسی: الگوی هماهنگی، تداخل زمینه‌ای، شوت بسکتبال، مهارت‌آموزی.

مقدمه

وقتی ضمن اجرا و یادگیری تکلیفی، یک یا چند تکلیف دیگر مداخله نماید، تداخل زمینه‌ای روی داده است. این واژه برگرفته از پژوهش‌هایی است که بتیگ در یادگیری مهارت‌های کلامی انجام داده است (۱، ۲). شی و مورگان اولین کسانی بوده‌اند که این مفهوم را در حیطه مهارت‌های حرکتی به آزمایش گذاشته‌اند (۳). بیشتر تحقیقاتی که پس از شی و مورگان انجام شده نشان داده‌اند که تداخل زیاد باعث آموختن بیشتر می‌شود و در مقابل، تداخل ناچیز تنها عملکرد مرحله اکتساب را بهبود می‌بخشد (۴، ۵). پژوهش‌های اولیه تداخل زمینه‌ای اغلب در شرایط آزمایشگاهی و کنترل شده انجام شده‌اند. در سال‌های اخیر، متخصصان علوم حرکتی و ورزش کوشش‌هایی برای تعمیم این اثر به زمینه‌های ورزشی انجام داده‌اند (۶)، اما این تحقیقات هم سویی کاملی با یکدیگر نداشته‌اند؛ به عنوان مثال بارتولی و همکاران (۷) نشان داده‌اند که تمرین مسدود از ابتدا باعث افت عملکرد سه مهارت اصلی والیبال^۱ شده، در حالی که در یادداری نتایج گروه‌های تمرین تصادفی و زنجیره‌ای بهتر بوده است. لندین و هبرت (۸) نیز در یادگیری شوت بسکتبال از زاویه‌ها و فاصله‌های مختلف، با وجود اینکه تفاوتی بین اکتساب و یادداری گروه‌های تداخل کم، متوسط و زیاد پیدا نکردند، نشان داده‌اند که در آزمون انتقال عملکرد، گروه تداخل متوسط بهتر از دو گروه دیگر بوده است. لطفی و همکاران (۹) نیز موفق نشده‌اند اثر مورد نظر را در یادگیری مهارت پرتاب آزاد بسکتبال نشان دهند.

اغلب تحقیقاتی که در مورد اثر تداخل زمینه‌ای انجام شده است، اثر برنامه‌های تمرینی مختلف را روی مقیاس‌های نتیجه اجرا بررسی کرده‌اند (برای مرور به منبع شماره ۵ مراجعه کنید). تحقیقاتی که اثر تداخل زمینه‌ای را روی توسعه الگوهای هماهنگی درون عضوی^۲ و میان عضوی^۳ (الگوی حرکت) نشان داده باشند معدودند. به علاوه، پیشینه تحقیق در زمینه اثر تداخل زمینه‌ای و الگوهای هماهنگی، محدود به تکلیف‌های آزمایشگاهی و آن هم از نوع هماهنگی درون عضوی بوده است. ولف و لی (۱۰) از آزمودنی‌ها خواستند تا توالی‌ای سه قطعه‌ای را با زمان کلی متفاوت برای هر قطعه و با حفظ زمان‌بندی نسبی اجرا کنند. آن‌ها گزارش کرده‌اند که تمرین تصادفی برای یادگیری زمان‌بندی نسبی مفید است، اما اثری بر یادگیری زمان‌بندی مطلق ندارد (۱۰)، در حالی که صابری کاخکی و همکارانش (۱۱) با انجام تحقیقی مشابه، تفاوتی بین میزان یادگیری زمان‌بندی نسبی و مطلق به دست نیاوردند. به هر

-
1. volley, bump, serve
 2. intra-limb
 3. inter-limb

حال، هر دو این یافته‌ها (۱۰، ۱۱) نشان داده‌اند تمرین با آرایش تصادفی می‌تواند برای یادگیری الگوی هماهنگی درون عضوی تکلیف‌های حرکتی مفید باشد. تحقیق دیگری که به‌طور مشخص‌تر به مسئله تداخل زمینه‌ای و اثرات آن بر ویژگی‌های الگوی هماهنگی حرکتی درون عضوی پرداخته توسط مک نوین (۱۲) انجام گرفته است. مک‌نوین از آزمودنی‌ها خواست تا تکلیفی آزمایشگاهی شبیه پرتاب دیسک را انجام دهند. در آزمایش اول این تحقیق، تحلیل کیفی سینماتیک آماره‌های حرکت نشان داد شرایط اکتساب تصادفی بیشترین تغییرپذیری را در آزمون‌های یادداری و انتقال ایجاد کرده است. در آزمایش دوم، آزمودنی باید در شرایط آرایش مسدود، دیسک را از مناطق مختلف گرفته و پرتاب می‌کرد. این تغییر اضافی باعث شد طی مرحله اکتساب کاهش معنی‌داری در مقیاس‌های الگوی هماهنگی اجرای حرکت مشاهده شود، در حالی که عملکرد این گروه در یادداری و انتقال بهبود یافت. وقتی یافته‌های تحقیق مک نوین (۱۲) با نتایج قبلی تلفیق شود، می‌توان بیان کرد که تداخل زمینه‌ای می‌تواند بر الگوهای هماهنگی درون عضوی تکالیف آزمایشگاهی اثرگذار باشد. آنچه مشخص نیست اثر تداخل زمینه‌ای بر هماهنگی میان عضوی است.

نظریه‌پردازان یادگیری حرکتی معتقدند مزیت شرایط تداخل زمینه‌ای زیاد به ویژگی‌هایی از قبیل اجزای مهارت (پیچیدگی) و مشکل بودن تکلیف بستگی دارد (۱۳). به نظر می‌رسد تمرین در شرایط تداخل زیاد محیط یادگیری دشواری به‌وجود می‌آورد که به احتمال زیاد باعث سردرگمی فراگیر مبتدی می‌شود. احتمالاً شرایط تداخل زیاد تنها زمانی مفید خواهد بود که فراگیر به سطوحی از مهارت دست یافته باشد (۱۴، ۱۵). به نظر می‌رسد این فرضیه، به‌ویژه زمانی که پیچیدگی و دشواری هماهنگی مورد نیاز در مهارت‌های ورزشی افزایش یابد، بیشتر مصداق داشته باشد. پژوهش‌هایی وجود دارد که نشان داده‌اند مزیت یادگیری میزان متوسطی از تداخل، هم‌اندازه یا حتی بیش از آرایش تصادفی با تداخل زیاد است (۸، ۱۶). نتایج پژوهش هبرت و همکارانش (۱۵) در مورد یادگیری ضربات فوره‌ند و بک‌هند تنیس در افراد مبتدی نشان داد نتیجه اجرا در گروهی که در نیمه اول جلسه تمرین با سطح پایین و در ادامه همان جلسه با سطوح بالاتری از تداخل تمرین می‌کرد بهبود یافته است. پورتر و مگیل (۱۷) و پورتر و همکاران (۱۶) نیز نشان داده‌اند که در مورد افراد مبتدی، افزایش تدریجی سطح تداخل برای یادگیری روش اجرای دو نوع از ضربه‌های گلف که به هماهنگی بین عضوی نیاز دارند، مفید است. این یافته‌ها در کل نشانگر این است که تداخل زیاد به احتمال زیاد همیشه و برای همه موقعیت‌های یادگیری مفید نیست.

با توجه به آنچه مرور شد و مشاهده کمبود یافته‌های پژوهشی در زمینه بررسی تغییرپذیری‌های مختلف و اثربخشی آن‌ها بر یادگیری مهارت‌های ورزشی که اجرای آن‌ها به الگوهای هماهنگی درون عضوی و میان عضوی نیاز دارد، در این پژوهش سعی شده است به دو سوال پاسخ داده شود: (۱) اینکه در آموزش مهارت‌های ورزشی به افراد مبتدی کدام آرایش و با چه سطحی از تداخل اثربخش‌تر است؟ (۲) آیا اثرات سطوح مختلف تداخل زمینه‌ای بر روش (الگوهای هماهنگی درون عضوی و میان عضوی) و نتایج اجرای مهارت‌های حرکتی ورزشی یکسان است؟ با هدف پاسخ‌گویی به این دو سوال، در این پژوهش تأثیر سه سطح متفاوت تداخل زمینه‌ای بر الگوهای هماهنگی و نتیجه اجرای دو مهارت شوت درجا و شوت جفت در بسکتبال بررسی شده است.

روش‌شناسی پژوهش

۳۰ دانشجوی پسر سالم از رشته کارشناسی تربیت بدنی با متوسط سن ۲۰/۳۲ (انحراف معیار = ۱/۰۹) سال با جلب رضایت و موافقت کتبی، بدون اطلاع از اهداف تحقیق، به‌طور داوطلبانه در این پژوهش شرکت کردند. این افراد اظهار داشتند که تا پیش از حضور در جلسات تمرینی، هیچ‌کدام تجربه قبلی در بسکتبال نداشته‌اند. از این عده درخواست شد تا در طول تحقیق، به‌جز جلسات تمرینی، در هیچ فعالیت مرتبط با مهارت‌های بسکتبال شرکت نکنند.

تکلیف‌های تمرینی دو مهارت بسکتبال شامل شوت درجا و شوت جفت بود. با استفاده از قطعه‌ای نوار چسب به پهنای ۲/۵ و طول ۶۰ سانتی‌متر که در سمت چپ سبد استاندارد بسکتبال و در فاصله ۴/۵ متری از مرکز تخته با زاویه ۴۵ درجه قرار داشت، محل پرتاب روی زمین مشخص شد. فرد باید هنگام اجرا در نزدیک‌ترین فاصله ممکن پشت این خط می‌ایستاد و شوت می‌کرد. در انجام شوت درجا، فرد باید بدون اینکه پاهایش از زمین جدا شود یا حرکت کند، با دست برتر و به روش صحیح که توسط مربی آموزش داده شده بود، از بالای سر اقدام به پرتاب می‌کرد. در انجام شوت جفت، فرد باید با همان ترتیب با انجام پرش جفت، در نقطه اوج پرش اقدام به پرتاب می‌کرد، اما هیچ محدودیتی در مورد نقطه فرود وجود نداشت.

در روز اول، شرکت‌کننده‌ها در مورد الگوی صحیح انجام تکلیف و روش نمره دهی آموزش دیدند و سپس از آن‌ها پیش‌آزمون گرفته شد. توضیحات کلامی ارائه شده بر سه مرحله مشخص از الگوی پرتاب تأکید داشت (جدول ۱). پس از آن، مربی هر دو تکلیف را نمایش داد و به تمام شرکت‌کنندگان فرصت مساوی داد تا پس از گرم کردن عمومی (پنج دقیقه) به مدت ۲۰ دقیقه هر دو تکلیف را تمرین کنند. حین تمرین، در مورد خطاهای فاحش به افراد بازخورد کلامی داده می‌شد. پس از آن، از تمام شرکت‌کنندگان پیش‌آزمون گرفته شد. این آزمون شامل ۱۰ کوشش از

هر تکلیف بود که به صورت مسدود (ابتدا شوت درجا و سپس جفت) اجرا شد. شرکت‌کنندگان بر اساس نتایج این آزمون رتبه‌بندی و در سه گروه (تداخل ناچیز، تداخل متوسط و تداخل زیاد) با تعداد مساوی (۱۰ نفر در هر گروه)، همسان‌سازی و جایگزین شدند. روز دوم شامل مرحله تمرین بود که هر فرد بدون در نظر گرفتن برنامه تمرینی در کل ۸۰ کوشش، ۴۰ تلاش برای هر تکلیف را به شکل دسته کوشش‌های ۱۰ تایی با حدود پنج ثانیه استراحت بین هر کوشش انجام می‌داد. برنامه گروه تداخل ناچیز (آرایش مسدود) ابتدا ۴۰ پرتاب شوت درجا و سپس ۴۰ پرتاب جفت بود. لی و مگیل (۱۸) نشان داده‌اند که تغییر شرایط تمرین به صورت زنجیره‌ای نتایج شبیه شرایط کاملاً تصادفی ایجاد می‌کند. با این منطق، برنامه گروه تداخل متوسط (آرایش تناوبی) به صورت تناوب پنج شوت درجا و سپس پنج شوت جفت انتخاب شد که این کار را هشت مرتبه تکرار می‌کردند. گروه تداخل زیاد (آرایش تصادفی) نیز ۸۰ شوت را با انتخاب تصادفی تمرین می‌کردند. آزمودنی‌ها دو به دو تمرین می‌کردند به این شکل که یکی از آن‌ها پرتاب می‌کرد و نفر دوم، توپ پرتاب شده را دریافت و به پرتاب‌کننده پاس می‌داد. پس از پایان هر دسته کوشش جای پرتابگر و ریباندر تعویض می‌شد. نتیجه عملکرد، تعداد پرتاب‌های گل شده بود که در پایان هر دسته کوشش ثبت می‌شد. حین انجام هر دسته کوشش، از دو پرتاب در زاویه ۴۵ درجه نسبت به دست پرتاب به صورت نیمه تصادفی با دوربین دیجیتال فیلم‌برداری شد. این انتخاب در گروه‌های تداخل متوسط و زیاد طوری بود که حتماً از یک شوت درجا و یک شوت جفت فیلم گرفته شود. تمرین به مدت هشت هفته، هفته‌ای دو روز (شنبه‌ها و چهارشنبه‌ها) و در مجموع، ۱۶ روز ادامه یافت. آزمون‌های یادداری شامل پرتاب شوت درجا و جفت بسکتبال به همان روش مرحله اکتساب بود که سه روز پس از آخرین جلسه تمرین انجام شد. آزمون‌های یادداری در سه وضعیت تداخل ناچیز (آرایش مسدود)، تداخل متوسط (آرایش تناوبی) و تداخل زیاد (آرایش تصادفی) با فاصله استراحت ۱۵ دقیقه‌ای انجام شد. یادداری مسدود شامل یک دسته کوشش ده‌تایی شوت درجا و یک دسته کوشش ده‌تایی شوت جفت بود. یادداری تناوبی به صورت دو دسته کوشش ده‌تایی اجرا شد که در هر دسته کوشش، پنج شوت درجا و پنج شوت جفت پیاپی گنجانده شده بود. یادداری تصادفی نیز شامل دو دسته کوشش ده‌تایی بود که به صورت تصادفی اجرا می‌شد. ترتیب اجرای سه آزمون یادداری مورد نظر به صورت تصادفی بود و در جریان این آزمون‌ها از تمام تلاش‌های انجام شده توسط شرکت‌کنندگان در زاویه ۴۵ درجه نسبت به دست پرتاب فیلم گرفته شد.

برای کمی کردن نتیجه پرتاب‌ها از مقیاسی چهار نمره‌ای استفاده شد. به پرتاب‌هایی که بدون برخورد به سبد و/یا تخته بسکتبال، مستقیم وارد سبد می‌شدند (در اصطلاح شوت‌های مغزی) سه امتیاز داده می‌شد، شوت‌هایی که با برخورد به حلقه و/یا تخته بسکتبال وارد سبد می‌شد دو امتیاز،

شوت‌هایی که با برخورد به حلقه و/یا تخته وارد سبد نمی‌شد یک امتیاز و شوت‌هایی که بدون برخورد به حلقه و/یا تخته (ایربال) از دست می‌رفت صفر امتیاز داده می‌شد. نمرات کسب شده توسط رابطه $(100 \times \text{تعداد پرتاب‌های انجام شده} \times 3) / (\text{کل امتیاز کسب شده}) = \text{درصد شوت‌های موفق}$ (به درصد تبدیل شد. از این روش امتیاز دهی در تحقیقات گذشته (به عنوان نمونه در ۱۹، ۲۰) نیز استفاده شده است.

برای کمی کردن الگوی هماهنگی پرتاب‌ها سه مربی ملی با سابقه و فعال بسکتبال فیلم‌های اجرای شرکت‌کنندگان را به عنوان داور تجزیه و تحلیل و ارزیابی کردند. معیار ارزیابی بر اساس سه مرحله اصلی الگوی پرتاب (آمادگی، پرتاب، تعقیب) به صورت جدول (۱) کمی شده بود. مشابه این روش برای تحلیل ضربات گلف در پژوهش پورتر و همکاران (۱۶) استفاده شده است. برای بررسی روایی تشخیصی این روش در قالب پژوهش زمینه‌یابی، ابتدا روش ارزیابی برای این سه مربی توضیح داده شد. سپس، فیلم عملکرد هشت نفر بسکتبالیست ماهر و هشت نفر از افراد مبتدی و جوان، به جز افراد شرکت‌کننده در تحقیق، شامل ده شوت درجا و ده شوت جفت، به طور تصادفی برای آن‌ها نمایش داده شد. با مقایسه میانگین امتیازهایی که این سه مربی به افراد مبتدی و ماهر داده بودند، توسط آزمون تی استودنت برای گروه‌های مستقل ($p < 0/001$)، $t(14) = 10/35$ ، مشخص شد که گروه داوری و روش مورد استفاده توانسته است تفاوت بین افراد ماهر و مبتدی را تعیین کند به طوری که میانگین نمره افراد ماهر $(3/09 \pm 0/34)$ به طور معنی‌داری بیش از میانگین نمره افراد مبتدی $(1/62 \pm 0/21)$ ارزیابی شده بود. برای به دست آوردن ضریب پایایی از گروه داوری درخواست شد تا عملکرد شرکت‌کننده‌های پژوهش زمینه‌یابی را با فاصله زمانی یک هفته مجدداً ارزیابی کنند. ضریب همبستگی محاسبه شده با استفاده از مدل آلفا و با روش همبستگی درون طبقه‌ای^۱ و آزمون تحلیل واریانس با تکرار سنجش نشان داد ارزیابی گروه داوری در دو بار آزمون، مشابه بوده است ($r(13) = 0/89$ ، $p < 0/001$). برای بررسی عینیت (روایی بین آزمونگرها) نیز از مدل دو نیمه کردن داده‌ها به روش گتمن^۲ و با روش همبستگی درون طبقه‌ای استفاده شد. این تحلیل نیز نشان داد که بین سه داور مورد نظر توافق زیادی وجود داشته است ($r = 0/85$ ، $p < 0/001$).

1. intra-class correlation
2. Guttman split-half coefficient

جدول ۱. نحوه ارزیابی روش اجرای شوت درجا و جفت بسکتبال، شامل مراحل پرتاب و نحوه امتیازدهی

مراحل		عملکرد	
		غیرقابل قبول	قابل قبول
		صفر (۰)	یک (۱)
آمادگی	۱	گرفتن توپ، وضعیت قرار گرفتن پاها و تنه نسبت به سبد، خم کردن تنه و پاها	
	۲	یافتن موقعیت صحیح توپ، دست‌ها، تنه و سر پیش از پرتاب	
پرتاب	۱	استفاده از اندازه حرکت تنه و مفاصل پا، استفاده از دست پرتاب و دست راهنما	
	۲	شکستن مچ دست پرتاب، هماهنگی حرکت دست پرتاب با پرش در شوت جفت	
تعقیب	۱	کامل کردن مسیر پرتاب توسط دست پرتاب و حفظ وضعیت دست پس از پرتاب (شکستن مچ)	
	۲	فرود مناسب و متعادل (در شوت جفت)	

برای بررسی اثر آرایش و جلسات تمرین بر عملکرد مرحله اکتساب از آزمون F و روش تحلیل واریانس مخلوط (گروه‌های تمرینی \times روزهای تمرین) با تکرار سنجش روی عامل روزهای تمرین استفاده شد. در صورت معنی‌دار شدن نسبت F در تحلیل واریانس این مرحله، از مقایسه‌های چندگانه برنامه‌ریزی شده^۱ استفاده شد. در این روش، به‌طور ویژه از آزمون مقابله‌های چند جمله‌ای^۲ برای بررسی روند تغییرات عملکرد گروه‌ها در مرحله اکتساب استفاده شد. برای بررسی اثر آرایش تمرین بر عملکرد پیش‌آزمون و آزمون‌های یادداری نیز از آزمون F و روش تحلیل واریانس یک‌راهه استفاده شد. در مواردی هم که نتایج تحلیل واریانس روی عامل گروه معنی‌دار شد، برای انجام مقایسه‌های پس از تجربه و به‌منظور کاهش خطای نوع اول (اصلاح درجات آزادی) از مقایسه‌های چندگانه به روش بونفرونی^۳ استفاده شد. در تمام تحلیل‌های آماری، سطح معنی‌داری $\alpha=0/05$ در نظر گرفته شد.

1. planned multiple comparisons
2. polynomial contrasts
3. Bonferroni

یافته‌های پژوهش

الف) پیش‌آزمون

اطلاعات حاصل از نتیجه اجرا و ارزیابی الگوی حرکت به‌دست آمده از پیش‌آزمون به‌طور جداگانه، با استفاده از روش تحلیل واریانس یک‌راهه (با عامل گروه) تجزیه و تحلیل شد. نتایج نشان داد در آغاز تمرین، بین گروه‌ها در میانگین نتیجه اجرا و میانگین الگوی حرکت تفاوتی وجود نداشته است ($F < 1$).

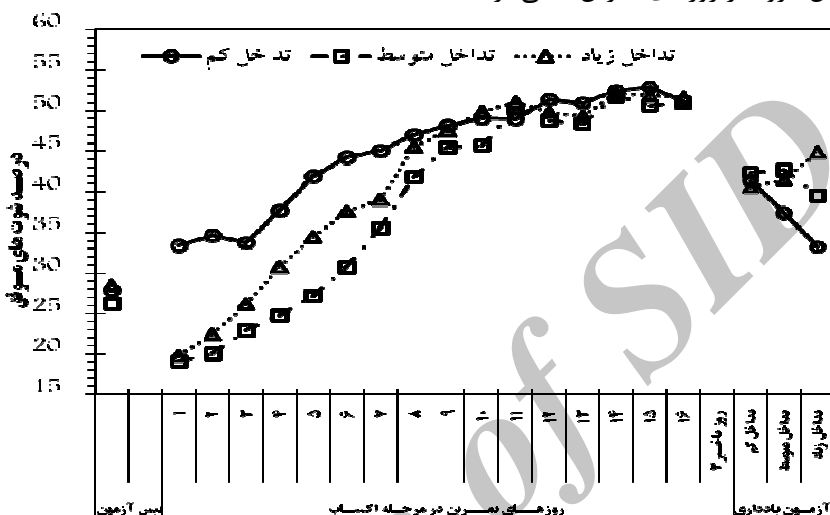
ب) اکتساب

برای تعیین اینکه آیا آرایش‌های تمرینی مورد نظر (تداخل ناچیز، متوسط و زیاد) و روزهای تمرین مرحله اکتساب (۱۶ جلسه) اثر معنی‌داری بر نتیجه اجرا و الگوی هماهنگی اجرا ایجاد کرده است یا نه، از تحلیل واریانس مخلوط 3×16 استفاده شد. نتایج تحلیل انجام شده برای نتیجه اجرا نشان داد که اثر اصلی گروه $F(2,27) = 26/95$ ، $p < 0/001$ ، اثر اصلی روزهای تمرین $F(5/57,150/40) = 205/21$ ، $p < 0/001$ و اثر متقابل گروه در روزهای تمرین نیز معنی‌دار بود $F(11/14,150/40) = 6/94$ ، $p < 0/001$ (با اصلاح درجات آزادی با ضریب اسپیلون = $0/37$ و روش گرینهوس گیزر^۱). نتایج آزمون مقایسه‌های چندگانه به روش بونفرونی نشان داد که میانگین درصد پرتاب‌های موفق گروه تداخل کم ($M = 39/67$) به‌طور معنی‌داری بیش از گروه تداخل زیاد ($M = 31/92$) و تداخل متوسط ($M = 27/73$) بوده است ($p < 0/001$)، در حالی که میانگین درصد پرتاب‌های موفق گروه تداخل متوسط نیز به‌طور معنی‌داری بیش از گروه تداخل زیاد بود ($p < 0/05$). در مورد اثر روزهای تمرین و در تأیید نتایج تحلیل واریانس، تغییرات مشاهده شده در نمودار عملکرد گروه‌ها (نمودار ۱)، با استفاده از روش مقابله‌های چند جمله‌ای نشان داد که روند افزایش توانی‌ای با رتبه^۲ پنج و معنی‌دار در نتایج روزهای تمرین وجود داشته است $F(1,27) = 342/88$ ، $p < 0/001$ ؛ به عبارت دیگر، با وجود اختلاف بین گروهی، روند افزایش درصد شوت‌های موفق هر سه گروه در مرحله اکتساب، مشابه و به‌صورت توانی بوده است. الگوی نتایج نمودار ۱ باعث شد تحلیل دقیق‌تری روی نتایج انجام شود. همان‌گونه که در این نمودار مشاهده می‌شود، در ظاهر تفاوت‌های بین گروهی در نیمه دوم روزهای اکتساب (از روز هشتم به بعد) از بین رفته است. به‌منظور بررسی این فرضیه، تحلیل واریانس مشابهی روی عامل‌های گروه (۳) \times روزهای تمرین (۸ : روز نهم تا شانزدهم) انجام شد. نتایج این تحلیل فرضیه مورد نظر را تأیید کرد، به این صورت که این بار تنها اثر

1. Greenhouse-Geisser

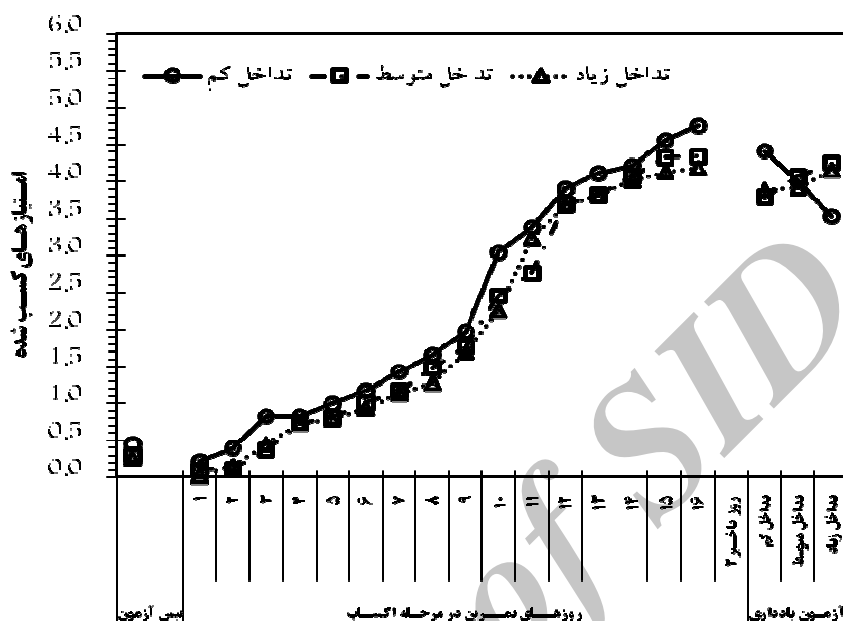
2. order

اصلی روزهای تمرین معنی‌دار بود $F(۴/۴۲, ۱۱۹/۴۳) = ۳۴۲/۸۸$ ، $p < ۰/۰۰۱$ (با اصلاح درجات آزادی با ضریب اسپیلون = $۰/۶۳$ به روش گرینهوس گیزر) در صورتی که اثر اصلی گروه و اثر متقابل گروه در روزهای تمرین معنی‌دار نشد ($P > ۰/۰۵$).



شکل ۱. درصد شوت‌های موفق گروه‌های تداخل کم، متوسط و زیاد در پیش آزمون، مرحله اکتساب و آزمون‌های یادداری

در مورد الگوی هماهنگی نیز نتایج تحلیل نشان داد اثر اصلی گروه $F(۲, ۲۷) = ۲۰/۱۶$ ، $p < ۰/۰۰۱$ معنی‌دار است. اثر اصلی روزهای تمرین $F(۴, ۱۷۲/۵۰) = ۵۱۲۰/۸۶$ ، $p < ۰/۰۰۱$ و اثر متقابل گروه در روزهای تمرین نیز معنی‌دار بود $F(۱۱/۱۴, ۱۲۷/۸) = ۲/۴۷$ ، $p < ۰/۰۱$ (با اصلاح درجات آزادی با ضریب اسپیلون = $۰/۴۳$ به روش گرینهوس گیزر). نتایج آزمون بوئنفرونی نشان داد میانگین امتیازات کسب شده توسط گروه تداخل کم ($M = ۲/۳۰$) به‌طور معنی‌داری بیش از گروه تداخل متوسط ($M = ۲/۰۶$) و گروه تداخل زیاد ($M = ۲/۰۳$) بوده است ($p < ۰/۰۰۱$)، در حالی که میانگین امتیازات گروه‌های تداخل متوسط و زیاد تفاوت معنی‌داری با هم نداشتند ($p > ۰/۰۵$). آزمون مقابله‌های چند جمله‌ای برای بررسی روند تغییرات عملکرد گروه‌ها در روزهای تمرین (نمودار ۲) نشان داد روند افزایش توانی‌ای با رتبه نه و معنی‌دار در نتایج روزهای تمرین وجود داشته است $F(۱, ۲۷) = ۶/۵۰$ ، $p < ۰/۰۵$ ، به عبارت دیگر، با وجود اختلاف بین گروهی، روند بهبود الگوی هماهنگی شوت‌های هر سه گروه در مرحله اکتساب، مشابه و به‌صورت توانی (درجه نه) بوده است.



شکل ۲. امتیازهای کسب شده گروه‌های تداخل کم، متوسط و زیاد در پیش‌آزمون، مرحله اکتساب و آزمون‌های یادداری

آزمون‌های یادداری

برای تعیین اینکه آیا در هر یک از آزمون‌های یادداری (ناچیز، متوسط یا زیاد) تفاوت معنی‌داری بین نتیجه و ارزیابی الگوی هماهنگی اجرای گروه‌ها وجود دارد یا نه، از روش تحلیل واریانس یک‌راهه استفاده شد. برای نتیجه اجرا در آزمون‌های یادداری با تداخل ناچیز و متوسط، نتایج نشان داد بین میانگین گروه‌ها تفاوت معنی‌داری وجود ندارد ($p > 0/05$). در یادداری با تداخل زیاد، نتیجه تحلیل واریانس معنی‌دار شد ($F_{(2, 27)} = 5/88$ ، $p < 0/01$). آزمون بونفرونی نشان داد میانگین درصد پرتاب‌های موفق گروه تداخل زیاد ($M = 44/83$ ، $SD = 8/40$) به‌طور معنی‌داری بیشتر از گروه تداخل کم ($M = 33/17$ ؛ $SD = 5/12$) بوده است ($p < 0/01$)، در حالی که بین میانگین درصد پرتاب‌های موفق گروه تداخل متوسط ($M = 39/50$ ؛ $SD = 8/79$) و دو گروه دیگر تفاوت معنی‌داری در سطح $p < 0/05$ مشاهده نشد (نمودار ۱).

برای الگوی هماهنگی اجرا در آزمون یادداری با تداخل ناچیز، نتیجه تحلیل واریانس انجام شده نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار بین گروه‌ها بود ($F_{(2, 27)} = 11/52$ ، $p < 0/001$). آزمون بونفرونی

نشان داد در این آزمون، میانگین امتیازهای گروه تداخل کم ($M = ۴/۴۲$ ؛ $SD = ۰/۴۲$) به‌طور معنی‌داری بیش از میانگین گروه تداخل زیاد ($M = ۳/۸۹$ ؛ $SD = ۰/۱۳$) و تداخل متوسط ($M = ۳/۷۹$ ؛ $SD = ۰/۳۳$) بوده است ($p < ۰/۰۱$)، در حالی که تفاوت میانگین امتیازهای گروه‌های تداخل زیاد و تداخل متوسط معنی‌دار نبود ($p > ۰/۰۵$). در آزمون یادداری با تداخل متوسط، نتیجه آزمون F معنی‌دار نشد ($p > ۰/۰۵$). برای آزمون یادداری در شرایط تداخل زیاد، نتیجه آزمون F معنی‌دار شد ($p < ۰/۰۰۱$)، $F(۲, ۲۷) = ۳۲/۲۲$. آزمون بونفرونی نشان داد میانگین امتیازهای گروه تداخل زیاد ($M = ۴/۱۵$ ؛ $SD = ۰/۸۰$) به‌طور معنی‌داری بیشتر از گروه تداخل کم ($M = ۳/۵۳$ ؛ $SD = ۰/۶۳$) بوده است ($p < ۰/۰۰۱$). میانگین عملکرد گروهی با تداخل متوسط تمرین کرده بود ($M = ۴/۲۵$ ، $SD = ۰/۸۱$) نیز به‌طور معنی‌داری بیشتر از گروه تداخل کم بود ($p < ۰/۰۰۱$)، در حالی که تفاوت معنی‌داری در سطح $p < ۰/۰۵$ بین میانگین امتیازهای گروه‌های تداخل زیاد و متوسط مشاهده نشد (نمودار ۲).

بحث و نتیجه‌گیری

تحقیقات آزمایشگاهی که تا کنون در زمینه اثر تداخل زمینه‌ای انجام شده توافق خوبی نسبتاً با هم داشته‌اند به گونه‌ای که در اغلب آن‌ها مشخص شده است که تداخل زیاد باعث افت اجرا در مرحله اکتساب می‌شود، ولی در مقابل، این شرایط باعث یادگیری بهتر خواهد شد. پژوهش‌هایی که در محیط‌های واقعی (خارج آزمایشگاه) انجام شده در برخی از موارد با یافته‌های آزمایشگاهی هم‌خوانی داشته است، ولی در بسیاری از موارد، یافته‌های آن‌ها نتوانسته نتایج پژوهش‌های آزمایشگاهی را تکرار یا تأیید کند. در مورد یادگیری تکالیف حرکتی، به‌ویژه مهارت‌های ورزشی، در بیشتر موارد تفاوت معنی‌داری بین عملکرد مرحله اکتساب گروه‌های تداخل کم و زیاد گزارش نشده است، اما اغلب مطالعات برتری گروه تداخل زیاد در یادداری یا (و) انتقال را گزارش کرده‌اند. مرور روش‌شناسی پژوهش‌های پیشین نیز نشان می‌دهد در اغلب آن‌ها تنها از دو حد انتهایی پیوستار تغییرپذیری (تصادفی در مقابل مسدود) و بیش از دو تکلیف استفاده شده است. در فراتحلیل‌هایی نیز که تا کنون در این زمینه انجام شده است عوامل مهمی که در مشاهده اثرات تغییرپذیری آرایش تمرین تأثیرگذارند مشخص و معرفی شده است (۵، ۴، ۲۱) که از جمله مهم‌ترین آن‌ها، شباهت تکلیف‌های تمرینی و سطح مهارت اولیه فراگیر است. علاوه بر آنچه بیان شد و همان گونه که در مقدمه نیز تأکید شد، پژوهش‌های اندکی یافت می‌شود که اثر تداخل زمینه‌ای را بر توسعه الگوهای هماهنگی (به‌ویژه هماهنگی بین عضوی) مطالعه کرده باشند.

تحقیق حاضر با هدف بررسی تعمیم‌پذیری پژوهش‌های آزمایشگاهی اثر تداخل زمینه‌ای به زمینه‌های کاربردی انجام شده است. این پژوهش به‌طور ویژه با هدف مقایسه اثر سطوحی از تداخل زمینه‌ای، که پیش‌تر کمتر به آن‌ها پرداخته شده، بر توسعه هماهنگی بین عضوی و نتیجه اجرای دو مهارت ورزشی انجام شده است. به این منظور، افراد مبتدی دو مهارت شوت درجا و جفت بسکتبال را با سه برنامه با تداخل کم، متوسط و زیاد تمرین کردند. نتایج نشان داد طی مرحله تمرین، با وجود تفاوت بین گروه‌ها (به نفع گروه تداخل کم)، هم نتیجه و هم الگوهای هماهنگی اجرا از نظر آماری بهبود یافت. این بخش از نتایج همسو با اغلب تحقیقات آزمایشگاهی است (۵، ۲۱). تحلیل دقیق‌تر در مورد نتیجه اجرا نشان داد تفاوت بین گروه‌ها در طول نیمه دوم جلسات اکتساب از بین رفته است؛ بنابراین تنها در جلسات ابتدایی اکتساب، اثر تداخل زمینه‌ای مشاهده شده است. طبق بررسی‌های انجام شده، این بخش از نتایج با اغلب پژوهش‌هایی که در آن‌ها از تکلیف‌های آزمایشگاهی استفاده شده مغایرت دارد، اما این نتیجه با نتایج مرحله اکتساب بیشتر پژوهش‌هایی که مشابه تحقیق حاضر در آن‌ها از تکالیف و مهارت‌های ورزشی استفاده شده همسو است (۴، ۶). در هر حال، نتایج بررسی نحوه تغییر شاخص‌های نتیجه و الگوهای هماهنگی عملکرد گروه‌های تحت بررسی نشان داد در مورد هر دو شاخص، روند پیشرفت هر سه گروه مشابه و به‌صورت توانی بوده است. این نتیجه نیز در راستای قانون توانی تمرین (۲۲) است.

تحلیل نتایج آزمون‌های یادداری برای نتیجه اجرا نشان داد تنها در یادداری تحت شرایط تداخل زیاد، اثر تداخل زمینه‌ای مشاهده شده است، به‌طوری که در این آزمون، گروهی که در شرایط تداخل زیاد تمرین کرده بود از نظر آماری بهتر از گروهی عمل کرده بود که تمرین در شرایط تداخل کم را تجربه کرده بودند؛ به عبارت دیگر، شرایط تمرین با تداخل زیاد تنها وقتی باعث یادگیری مؤثرتر نسبت به تداخل کم شده که افراد مجبور بوده‌اند اجرای خود را در شرایط تصادفی انجام دهند.

در مورد آزمون‌های یادداری اخذ شده برای الگوهای هماهنگی اجرای دو مهارت شوت درجا و جفت، نتایج تا اندازه‌ای متفاوت بود. به این شکل که در یادداری با شرایط تداخل کم، الگوی شوت گروه تداخل کم از نظر آماری بهتر از دو گروه تداخل زیاد و متوسط ارزیابی شده بود. در مقابل، در یادداری با شرایط تداخل زیاد، الگوی پرتاب‌های گروه تداخل زیاد و متوسط از نظر آماری بهتر از گروه تداخل کم ارزیابی شده بود، در حالی که تفاوت معنی‌داری بین گروه‌های تداخل زیاد و متوسط مشاهده نشد. نتیجه اینکه مشابه آنچه در مورد نتیجه اجرا دیده شد و در پژوهش‌های کلاسیک اثر تداخل زمینه‌ای دیده شده است، در اینجا نیز تنها در یادداری با

تداخل زیاد اثر تداخل زمینه‌ای مشاهده شده است. یافته‌های این بخش از تحقیق با نتایج پژوهش‌های آزمایشگاهی پیشین که در آن‌ها افراد باید الگوی هماهنگی درون عضوی‌ای را یاد می‌گرفتند (۱۰-۱۲) همسو است. با دقت بیشتر در یافته‌های این بخش از تحقیق می‌توان بیان کرد که برای یادگیری استیل شوت درجا و جفت در بسکتبال و توسعه هماهنگی بین عضوی و درون عضوی لازم برای اجرای این دو نوع شوت و البته استفاده بهینه از آن در موقعیت‌های مختلف بازی (شرایط انتقال با تداخل زیاد) بهتر است جلسات تمرین با تداخل متوسط یا زیاد برنامه‌ریزی و اجرا شود تا به احتمال زیاد بیشترین سود از انجام تمرین حاصل شود.

بحث دیگری که در ارتباط با یافته‌های تحقیق می‌توان ارائه کرد به شباهت‌های دو تکلیف استفاده شده در این پژوهش مربوط است؛ عاملی که می‌تواند بر مشاهده اثر تداخل زمینه‌ای اثرگذار باشد. مگیل و هال (۴) در مروری که بر تحقیقات اثر تداخل زمینه‌ای انجام داده‌اند تأکید کرده‌اند که «اثر تداخل زمینه‌ای به‌طور ویژه وقتی ظاهر می‌شود که تکالیف مورد استفاده با برنامه‌های حرکتی متفاوت کنترل شوند»، اما بعد از آن‌ها سکیا و همکاران (۲۳) و فولادیان و همکاران (۲۴) اثر مورد نظر را در تکلیف‌هایی که با برنامه‌های حرکتی مشابه کنترل می‌شوند، ولی در پارامترهای برنامه تفاوت دارند نیز به‌دست آوردند. در تحقیقات کاربردی نیز هبرت و همکاران (۱۵) مشاهده کرده‌اند که شرایط تداخل زیاد تنها وقتی باعث یادگیری بهتر می‌شود که مهارت‌های تمرین شده دارای برنامه‌های حرکتی مشابه باشند. این یافته در مهارت‌هایی مانند انواع سرویس در بدمینتون (۲۵) یا تیراندازی به اهدافی با فاصله متغیر (۲۶) تکرار شده است. برخلاف گفته مگیل و هال (۴) یافته‌هایی هم وجود دارد که نشان می‌دهد وقتی مهارت‌ها ساختاری (برنامه حرکتی تعمیم یافته) متفاوت داشته باشند، تداخل زیاد باعث ارتقای یادگیری نمی‌شود (۹، ۲۳، ۲۴، ۲۷). مهارت‌هایی که در پژوهش حاضر از آن‌ها استفاده شد (شوت درجا و شوت جفت بسکتبال) شباهت‌ها و تفاوت‌هایی با هم دارند. نمی‌توان ادعا کرد که دو مهارت مورد نظر تنها با برنامه حرکتی تعمیم یافته‌ای کنترل می‌شوند؛ زیرا با وجود شباهت‌های بسیار دو مهارت در مراحل سه‌گانه آمادگی، پرتاب و تعقیب تفاوت‌هایی نیز در اجزاء و زمان‌بندی اجرای دو مهارت وجود دارد. همچنین، با شرایطی که در این پژوهش فراهم شده است (پرتاب از نقطه‌ای مشخص با فاصله ثابت)، به نظر می‌رسد پارامتر نیروی کلی دو مهارت مشابه باشد؛ بنابراین، یافته‌های پژوهش حاضر را نمی‌توان به‌طور کامل با تحقیقاتی مقایسه کرد که در آن‌ها تکالیف یا مهارت‌هایی با برنامه حرکتی متفاوت استفاده شده است. ویژگی آنچه در این پژوهش به‌دست آمده این است که ایجاد شرایط تمرینی با آرایش تصادفی و تناوبی (در مقابل آرایش

مسدود) برای مهارت‌هایی با تغییر برخی از اجزای برنامه حرکتی تعمیم‌یافته (اجزای مهارت و زمان‌بندی نسبی) باعث بهبود عملکرد و نیز ارتقای الگوهای هماهنگی بین و میان عضوی شده است. به هر حال، رسیدن به نتیجه‌گیری قطعی در این خصوص نیازمند انجام پژوهش‌های بیشتر، با استفاده از تکلیف‌های آزمایشگاهی و دیگر مهارت‌هاست.

در مورد الگوهای هماهنگی از بررسی یافته‌های مرحله اکتساب و آزمون‌های یادداری و مقایسه آن‌ها نتیجه‌گیری هوشمندانه‌ای می‌تواند شکل گیرد بدین صورت که در ظاهر در مرحله اکتساب، اختصاصی شدن یا به گفته مگیل (۲۸) وابستگی زمینه‌ای ایجاد شده است به این شکل که وقتی شرایط آزمون یادداری و تمرین مشابه بوده، بهترین عملکرد مشاهده شده است؛ به بیانی دیگر، در وضعیت تغییر شرایط تجربه شده در تمرین، گروه‌هایی بیشتری افت عملکرد را نشان می‌دهند که بیشترین تغییر را تجربه کرده‌اند. با این همه و با وجود مشاهده وابستگی زمینه‌ای در مورد یادگیری الگوی هماهنگی برای گروه‌های تمرین با آرایش مسدود و تصادفی، آنچه می‌توان بیان کرد این است که یافته‌های پژوهش حاضر این پدیده (وابستگی زمینه‌ای) را به‌طور کامل نشان نداده است.

تحقیق حاضر را می‌توان از نظر مسئله تعداد تکلیف‌ها نیز با تحقیقات قبلی مقایسه کرد. اغلب پژوهش‌هایی که تاکنون به بررسی برنامه‌ریزی تمرین پرداخته‌اند، اثر تداخل زمینه‌ای را در مورد بیش از دو تکلیف مطالعه کرده‌اند و تنها در معدودی از پژوهش‌های گذشته از دو تکلیف استفاده شده است. اسمیت و دیویس (۲۹) برتری تداخل زمینه‌ای زیاد را در مورد آموزش پاروزنی قایق کایاک به چپ و راست گزارش کرده‌اند. در مقابل، هبرت و همکارانش (۱۵) نتوانستند برتری سطح بالای تداخل (تغییر فورهند و بک‌هند در ضربه‌های پیاپی) را به آرایش مسدود مشاهده نمایند. آن‌ها سخت نبودن محیط تمرین را در آرایش تصادفی دلیل عدم مشاهده اثر ذکر کرده و بیان کرده‌اند که در نتیجه جابه‌جایی‌های پی در پی بین دو تکلیف (که احتمال تکرار دو تکلیف مشابه در آن‌ها زیاد است)، در مقایسه با سه یا چهار تکلیفی که در تحقیقات کلاسیک اثر تداخل زمینه‌ای استفاده می‌شود، شرایط تداخلی کافی فراهم نشده است. با توجه به دو تحقیقی که به آن‌ها اشاره شد، باید گفت که یافته‌های پژوهش حاضر لزوم بحث و انجام پژوهش‌های دیگری درباره این موضوع را افزایش می‌دهد؛ زیرا در اینجا نیز محققان در اغلب موارد نتوانستند تفاوتی بین سطح تداخل متوسط و زیاد قائل شویم. از همان منطقی که هبرت و همکارانش (۱۵) استفاده کردند می‌توان بهره گرفت و بیان کرد که میزان تغییرپذیری ایجاد شده در سطح تداخل متوسط (آرایش تناوبی) به اندازه تداخل زیاد (آرایش تصادفی) بوده است، نه بیشتر و نه کمتر، اما به هر حال در بخش دیگری از یافته‌ها بین

یادگیری در وضعیت تداخل زیاد و کم تفاوت مشاهده شد. اگر این یافته‌ها را با نتایج اسمیت و دیویس (۲۹) تلفیق کنیم، می‌توان به عنوان نتیجه‌گیری مقدماتی بیان کرد که تمرین دو مهارت در شرایط تداخل زیاد می‌تواند میزان تغییرپذیری لازم را برای ارتقای مهارت آموزی فراهم کند.

مدلهایی وجود دارد که پیشنهاد می‌کنند آرایش جلسه‌های تمرین با ویژگی پیشرفت از تداخل کم به زیاد ممکن است برای یادگیری مهارت‌های حرکتی مفید باشد (۸، ۳۰). پژوهش‌هایی نیز وجود دارد که از این نظر حمایت می‌کنند (۱۵-۱۷). این پژوهش‌ها نشان داده‌اند که استفاده از مقدار مشخص و ثابتی از تداخل ممکن است همیشه اثربخش‌ترین راه برای سازماندهی محیط تمرین نباشد. آنچه در تحقیق حاضر به دست آمده ممکن است به طور کامل با نظر مطرح شده همسو نباشد، ولی دست‌کم آن را رد نکرده است. یافته‌های تحقیق نشان داد در مرحله اکتساب، عملکرد گروهی که با آرایش تناوبی (تداخل متوسط) تمرین کرده بهتر از گروه تداخل زیاد بوده است، اما در آزمون‌های یادداری و آن هم تنها در مورد الگوهای هماهنگی، گروه تداخل متوسط در آزمون یادداری با آرایش تداخل زیاد بهتر از گروه تداخل کم عمل کرده است. بحثی که در مورد این یافته‌ها می‌توان مطرح کرد این است که همان طور که نتایج این تحقیق نیز نشان می‌دهد، ماهیت تمرین با تداخل زیاد (تصادفی) باعث می‌شود در مرحله اکتساب اجرا آفت کند. اگر تکلیف حرکتی مشکل و دارای الگوهای حرکتی پیچیده باشد، به احتمال زیاد این امر سبب کم شدن انگیزه فراگیر برای ادامه تمرین می‌شود. در مقابل، تمرین با آرایش متوسط، دست‌کم در مرحله اکتساب، بهتر از تداخل زیاد است. بر اساس یافته‌های تحقیق می‌توان به مریمان و آموزش دهندگان حرکتی توصیه کرد که در جلسات آموزش مهارت‌های حرکتی نسبتاً پیچیده، به‌ویژه برای افراد مبتدی، به جای سطوح کم تداخل از سطوح متوسط (و احتمالاً با افزایش تدریجی سطح تداخل) استفاده شود.

با توجه به آنچه بیان شد، تحقیقات بعدی در زمینه اثرات تداخل زمینه‌ای می‌تواند به‌طور ویژه به بررسی دست‌کاری آرایش‌های مختلف برنامه‌های تمرینی بر یادگیری الگوهای هماهنگی دیگر مهارت‌های حرکتی اختصاص داده شود که در دنیای واقعی کاربرد بیشتری دارند. همچنین، پژوهش‌های بیشتری باید در مورد اثربخشی سطح مهارت فراگیر و دشواری تکالیف (مثلاً پرتاب از زوایا و فواصل مختلف) و تغییرپذیری‌های مورد استفاده در جلسه‌های تمرین انجام شود.

منابع:

1. Battig, W. F. (1966). Facilitation and Interference. In: E. Bilodeau (Ed.), *Acquisition of Skill* (pp. 215-244). New York, USA: Academic Press.
2. 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.
3. 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.
4. Magill, R. A., Hall, K. G. (1990). A Review of the Contextual Interference Effect in Motor Skill Acquisition. *Human Movement Science*, 9: 241-289.
5. Brady, F. (2004). Contextual Interference: a Meta-Analytic Study. *Perceptual and Motor Skills*, 99: 116-126.
6. Brady, F. (2008). The Contextual Interference Effect and Sport Skills. *Perceptual and Motor Skills*, 106: 461-472.
7. 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.
8. 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.
۹. لطفی حسین آباد، غلام‌رضا، خلجی، حسن، بهرام، عباس، فرخی، احمد، (۱۳۸۵). اثر تداخل زمینه‌ای بر اجرا و یادگیری پرتاب آزاد بسکتبال. *نشریه علوم حرکتی و ورزش*، ۱(۷): ۶۳-۷۶.
10. Wulf, G., Lee, T. D. (1993). Contextual Interference in Movements of the Same Class: Differential Effects on Program and Parameter Learning. *Journal of Motor Behavior*, 25: 254-263.
۱۱. صابری کاخکی، علیرضا، بهرام، عباس، نمازی زاده، مهدی، کیامنش، علیرضا، (۱۳۸۲). اثر فراوانی آگاهی از نتیجه و تداخل زمینه‌ای بر عملکرد و یادگیری برنامه حرکتی تعمیم یافته و پارامتر زمان. *نشریه علوم حرکتی و ورزش*، ۱(۲): ۳۷-۵۵.
12. McNevin, N. (1995). *Variability of Practice in Motor Skill Acquisition: A Task Dynamic Perspective*. Louisiana State University: Unpublishrd Ph.D. Dissertation.

13. Lee, T. D., Simon, D. A. (2004). Contextual interference. In: A. M. Williams, & N. J. Hodges, *Skill Acquisition in Sport, Research, Theory and Practice*. (p. 29-44). London: Routledge.
14. 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.
15. 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.
16. 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: 243-255.
17. 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.
18. 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.
19. Keetch, K. M., Lee, T. D., Schmidt, R. (2008). Especial Skills: Specificity Embedded Within Generality. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 30: 723-736.
20. Landin, D. K., Hebert, E. P., Fairweather, M. (1993). The Effects of Variable Practice on the Performance of a Basketball Skill. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 64: 232-237.
21. Mazzardo, O. J. (2004). *Contextual Interference: Is It Supported Across Studies?* University of Pittsburgh: Unpublishrd M.Sc Thesis.
22. Crossman, E. R. (1959). A Theory of the Acquisition of Speed Skill. *Ergonomics*, 2: 153-166.
23. 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.

۲۴. فولادیان، جواد، نمازی زاده، مهدی، شیخ، محمود، باقر زاده، فضل الله، (۱۳۸۵). اثر تداخل زمینه‌ای (آرایش تمرین) بر یادگیری و انتقال برنامه حرکتی تعمیم یافته و پارامتر در تکالیف تعقیبی. *پژوهش در علوم ورزشی*، ۱۲: ۱۳۵-۱۵۳.

25. Goode, S., Magill, R. A. (1986). Contextual Interference Effects in Learning Three Badminton Serves. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 57: 308-314.
26. 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: 189-200.
27. 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.
28. Magill, R. A. (2007). *Motor Learning and Control: Concepts and Applications* (8th ed.). New York, USA: McGraw Hill.
29. Smith, P. J., Davies, M. (1995). Applying Contextual Interference to the Pawlata Roll. *Journal of Sports Sciences*, 13: 455-462.
30. 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.

Archive of SID