DOI: 10.48305/jrrs.2023.42392.1079 Published by Vesnu Publications

تأثیر اصل اختصاصی بودن تمرین بر اجرا و یادداری یک مهارت ادراکی حرکتی: یک مطالعه نیمه تجربی با کاربردهایی در ورزش و درمان

سید کاوس صالحی[۱]، فرزانه حاتمی[۲]، سارا کمالوندیان[۳]

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: پژوهش حاضر با هدف تعیین تأثیر اصل اختصاصی بودن تمرین بر اجرا و یادداری مهارت پرتاب دارت انجام شد.

مواد و روش‌ها: این مطالعه از نظر روش از نوع نیمه تجربی و از نظر هدف از نوع کاربردی بود و در آن از طرح پیش‌آزمون- پس‌آزمون در دو شرایط تمرینی (عادی و اختصاصی) با دوره اکتساب و آزمون یادداری برای هر شرایط استفاده شد. متغیر مستقل، اصل اختصاصی بودن تمرین و متغیر وابسته، عملکرد و یادداری مهارت ادراکی حرکتی پرتاب دارت بود. جامعه آماری را کلیه دانش‌آموزان ۱۲ تا ۱۵ ساله منطقه ۸ شهر تهران تشکیل داد. نمونه آماری نهایی تحقیق شامل ۳۰ نفر در دو گروه ۱۵ نفری بود که به صورت در دسترس انتخاب و به شکل تصادفی گمارده شدند. داده‌ها با استفاده از آمار توصیفی و آزمون‌های Independent t و Paired t مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

یافته‌ها: تفاوت معنی‌داری بین عملکرد در پس‌آزمون و آزمون یادداری مهارت پرتاب دارت در شرایط همسان و غیر همسان در گروه‌های تمرین عادی و اختصاصی وجود داشت ($P < ۰/۰۰۱$)؛ به طوری که عملکرد گروه‌ها در پس‌آزمون و یادداری همسان با شرایط تمرین به طور معنی‌داری بهتر از پس‌آزمون و یادداری غیر همسان با شرایط تمرین بود که بیان‌کننده اصل اختصاصی بودن تمرین می‌باشد.

نتیجه‌گیری: نتایج در راستای اصل اختصاصی بودن تمرین بود و شواهدی در جهت حمایت از این اصل و تأثیر شرایط زمینه‌ای بر عملکردهای بعدی فراهم می‌کند. بر اساس نتایج، هنگام آموزش و تمرین مهارت‌های ادراکی- حرکتی به یادگیرندگان، شرایط محیطی تمرین باید در صورت امکان مشابه با محیط واقعی مورد نظر برای اجرای آن مهارت باشد.

کلید واژه‌ها: اصل اختصاصی بودن؛ عملکرد؛ یادداری؛ مهارت پرتاب دارت

ارجاع: صالحی سید کاوس، حاتمی فرزانه، کمالوندیان سارا. **تأثیر اصل اختصاصی بودن تمرین بر اجرا و یادداری یک مهارت ادراکی حرکتی: یک مطالعه نیمه تجربی با کاربردهایی در ورزش و درمان.** پژوهش در علوم توانبخشی ۱۴۰۲؛ ۱۹: ۴۵-۳۷.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۸/۸ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۹/۱۹ تاریخ چاپ: ۱۴۰۲/۱۰/۵

مقدمه

فرضیه اختصاصی بودن تمرین (Specificity of practice hypothesis) یا اصل اختصاصی بودن تمرین (Practice specificity principle) که در برخی از پژوهش‌ها اصل ویژگی تمرین (Practice specificity) نام‌گذاری می‌شود، حدود یک قرن است که در تحقیقات مربوط به یادگیری و بازیادگیری (Re-learning) تکالیف و مهارت‌های حرکتی مورد بحث و بررسی قرار گرفته است. مطالعه Franklin Henry و همکاران، علاقه اساسی را در زمینه تکالیف حرکتی و اصل اختصاصی بودن تمرین ایجاد نمود (۱). بر اساس این اصل، یادگیری مهارت‌های حرکتی به منابع حسی (Sensory resources) و شرایط زمینه‌ای (Contectual conditions) موجود در طول تمرین بستگی دارد و این منابع حسی و شرایط تمرینی در طی اجرای یک مهارت به صورت اختصاصی هستند و منجر به عملکرد بهینه فرد می‌شود. به عنوان مثال، اطلاعات آوران بینایی

۱- استادیار، گروه رفتار حرکتی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، تهران، ایران
۲- دانشیار، گروه رفتار حرکتی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، تهران، ایران
۳- کارشناس ارشد، گروه رفتار حرکتی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، تهران، ایران
نویسنده مسؤول: سید کاوس صالحی؛ استادیار، گروه رفتار حرکتی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، تهران، ایران
Email: sk.salehi@sru.ac.ir

(Visual afferent information) در طی مراحل یادگیری، به طور اختصاصی منبع مهم اطلاعات حسی به شمار می‌آید (۲). بر این اساس، میزان یادگیری به مشابهت بین ویژگی‌های موجود در مرحله تمرین و یادداری بستگی دارد و حذف یا اضافه کردن منابع حسی یا زمینه‌ای در مرحله اجرا و آزمون تکلیف ملاک، موجب کاهش عملکرد فرد می‌شود (۳).

اصل اختصاصی بودن تمرین در آزمایش‌های متعدد، سطوح بالایی از اثرات اختصاصی بودن حرکتی را نشان می‌دهد و در حیطه‌های مختلف مورد بررسی قرار گرفته است (۴)، اما تاکنون نتایج قطعی در مورد آن وجود ندارد و پژوهش‌ها در این زمینه از حیث یافته‌ها، گوناگونی زیادی داشته است. نتایج اغلب مطالعات نشان داده است که سطح عملکرد مورد انتظار در حین اجرای واقعی در مسابقه در مواجهه با برخی متغیرها کاهش می‌یابد. در این راستا، این مسأله مهم است که بررسی شود آیا می‌توان با درگیر کردن شرکت‌کنندگان در برخی شرایط مرتبط با اصل اختصاصی بودن تمرین، مهارت اجرا شده توسط آن‌ها را حفظ کرد؟ بنا به تحلیل دانشمندان یادگیری و کنترل حرکتی، اصل اختصاصی بودن تمرین با سه مفهوم اختصاصی بودن حسی و حرکتی (Sensory and motor specificity)، اختصاصی بودن زمینه (Context specificity) و مفهوم پردازش مناسب انتقال (Transfer-appropriate processing) این واقعیت را مطرح می‌سازد که مربیان و آموزش دهندگان حرکت، در آموزش یک مهارت لازم است شرایط تمرین را به شرایط آزمون یا اجرای رفتار ملاک نزدیک کنند تا یادگیرنده از اطلاعات محیطی استفاده نماید و پردازش‌های مناسب و مفید بیشتری در جهت بهبود مهارت فراهم سازد. یادگیرنده با این روش می‌تواند یادگیری خود را مطابق با شرایط آزمون یا اجرای واقعی توسعه دهد. از دیگر مواردی که آموزش دهنده (مربی یا درمانگر) باید به هنگام تمرین مورد توجه قرار دهد، این است که در مرحله تمرین یادگیرنده را به موقعیت‌هایی نزدیک کند که آن موقعیت‌ها یا شرایط را به هنگام اجرای آزمون ملاک (آزمون یادداری و انتقال یا اجرا در شرایط واقعی) انتظار دارد (۱).

در بررسی تحقیقات انجام شده در این خصوص، Proteau با بررسی به کارگیری تأثیر مؤلفه بینایی بر یادگیری حرکتی، آغازگر مطالعات وسیع آزمایشگاهی در جهت تأیید فرضیه اختصاصی بودن تمرین از طریق متغیر حسی بینایی بود (۵). همچنین، اصل اختصاصی بودن تمرین در حرکات هدف‌گیری (۶)، دقت راه رفتن (۷)، وزنه‌برداری (۸) پات گلف و صخره‌نوردی (۹) مورد حمایت واقع شده است. علاوه بر این، این اصل در پژوهش‌های دیگری از جنبه‌های گوناگون بیومکانیک، فیزیولوژیک و پردازش اطلاعات نیز مورد بررسی قرار گرفته است. در این تحقیقات، از مؤلفه‌های بیومکانیک مانند الگو، زاویه و سرعت، مؤلفه‌های فیزیولوژیک مانند نوع انقباض عضلاتی و سیستم‌های انرژی درگیر و مؤلفه‌های پردازشی از جمله مدل تمرین و موقعیت آن استفاده شده است (۱). پژوهشگران مؤلفه‌های زمینه‌ای روان‌شناختی شامل ویژگی‌های انگیزشی و حالت روانی را نیز در بررسی اصل اختصاصی بودن تمرین آزمایش کردند. به عنوان مثال، موحدی و همکاران این اصل را در محیط واقعی ورزشی از طریق تغییر شرایط انگیزشی در مرحله آزمون مورد حمایت قرار دادند. در مطالعه آنان دو گروه از شرکت‌کنندگان به یادگیری تکلیف ادراکی- حرکتی پرتاب بسکتبال در دو شرایط متفاوت انگیزشی زیاد و کم پرداختند و پس از مرحله اکتساب در دو شرایط انگیزشی متفاوت با مرحله تمرین، مورد آزمون قرار گرفتند. نتایج به دست آمده بر کاهش اجرا با تغییر شرایط انگیزشی مرحله تمرین، داده‌های ارزشمندی را در تأیید فرضیه اختصاصی بودن تمرین ارایه نمود (۳). این نتایج در تحقیقات دیگری در موضوع اختصاصی بودن یادگیری یک مهارت حرکتی به شرایط بینایی تمرین، مجدد تکرار (۴) و در بررسی اثرات دستکاری‌های حسی بر رفتار حرکتی و ارایه راهکار در طراحی مداخلات توان‌بخشی بیماران و بهبود عملکرد آنان نیز مورد تأیید قرار گرفته است (۱۰). با این حال، اگرچه پژوهش‌های ذکر شده شواهد قدرتمندی را در حمایت از اصل اختصاصی بودن تمرین ارایه داده‌اند، اما مطالعات دیگر گویای نتایج متناقضی با پیش‌بینی‌های اصل اختصاصی بودن تمرین می‌باشد؛ به طوری که در تحقیقات میدانی موارد متفاوتی از فرضیه اختصاصی بودن تمرین گزارش شده است. برای نمونه، در تحقیقی نقش تمرین در حرکات درشت (Gross motor skills) مورد بررسی قرار گرفت و در آن شرکت‌کنندگان در شرایط نور کامل و در اتاق تاریک همراه با توپ روشن، به تمرین گرفتن توپ پرداختند. نتایج نشان داد که با وجود شرایط تمرین متفاوت، شرکت‌کنندگان در طول پس‌آزمون و شرایط انتقال دقت برابری در اجرا داشتند که این نتایج از فرضیه ویژگی تمرین پشتیبانی نمی‌کند (۱۱). در آزمایش دیگری اجرای حرکت اسکات در پاورلیفترهای مبتدی و ماهر در سه موقعیت بینایی کامل، بینایی کم و فاقد بینایی مورد بررسی قرار گرفت و نتایج نشان داد که ۹۰ درصد لیفترهای ماهر که در شرایط بینایی کامل تمرین کرده بودند، در همه شرایط اجرایی سطح دقت بالایی داشتند (۱۲). همچنین، در حوزه توان‌بخشی در بررسی تأثیر درد پوستی ادراک شده (Cutaneous pain experienced) بر عملکرد و راهبردهای حرکتی مورد استفاده در مراحل تمرین و آزمون یک تکلیف سازگاری حرکتی (گام‌برداری با یک اورتوز رباتیک) مشخص گردید که با وجود انجام تمرینات حرکتی در شرایط بدون درد پوستی، وقتی آزمون‌های یادگیری مهارت در حضور متغیر درد پوستی تونیک (القا شده به صورت تجربی) انجام شدند، درد پوستی در مرحله آزمون با عملکرد کلی در مرحله تمرین تداخلی ایجاد نداشت؛ به این معنی که عملکرد حرکتی، مشابه مرحله تمرین بود. این یافته اصل اختصاصی بودن را نقض نمود؛ چرا که انتظار می‌رفت با تغییر شرایط آزمون (ایجاد درد)، اختلال در عملکرد ایجاد شود (۱۳).

با در نظر گرفتن نتایج متفاوت تحقیقات انجام شده، خلأ پژوهشی در این زمینه و یافته‌های همسو و غیر همسویی که برای حمایت یا عدم حمایت از اصل اختصاصی بودن تمرین وجود دارد، انجام مطالعاتی که این اصل را به بوته آزمایش بگذارد، ضروری به نظر می‌رسد. همچنین، با در نظر گرفتن این که تاکنون پژوهش‌های زیادی در مورد اصل اختصاصی بودن تمرین انجام شده است، اما تناقضاتی در مورد میزان صحت و درستی این اصل وجود دارد، لزوم مطالعه بیشتر در این زمینه را نشان می‌دهد. علاوه بر این، بیشتر تحقیقات در مورد اصل اختصاصی بودن تمرین در محیط آزمایشگاهی و یا با به کارگیری حداقل متغیرهای ایجادکننده این اصل صورت گرفته‌اند و پژوهش‌ها در شرایط محیط فعال به همراه بازخورد و توجه به مؤلفه‌های محیطی (زمینه‌ای) کمتر انجام شده است. بنابراین، در مطالعه حاضر با بررسی اصل اختصاصی بودن تمرین بر اجرا و یادگیری مهارت ادراکی- حرکتی پرتاب دارت، موارد مذکور لحاظ گردید. به طور خاص تحقیق حاضر به دنبال پاسخ به این سؤال بود که آیا اصل اختصاصی بودن تمرین بر اجرا و یادداری مهارت پرتاب دارت تأثیر دارد؟ آیا اجرای مهارت پرتاب دارت به عنوان یک مهارت واقعی، به شرایط حاکم در طول تمرین از حیث عادی (محیط تمرینی غیر فعال و بدون بازخورد، حضور

http://jrrs.mui.ac.ir

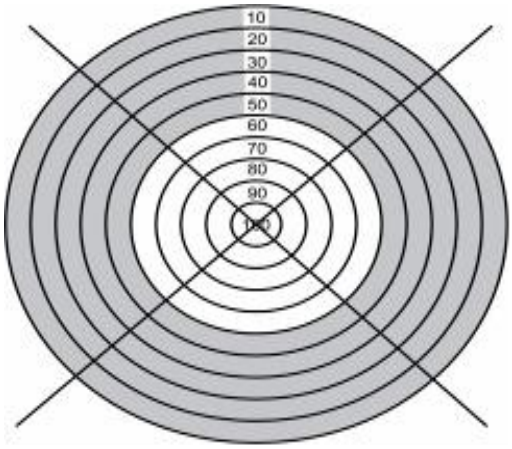
تماشاگر و پاداش) یا اختصاصی بودن (محیط تمرینی فعال به همراه بازخورد، حضور تماشاگر و پاداش) وابسته است؟ در راستای یافتن پاسخ این سؤالات، شرکت‌کنندگان مبتدی پس از دوره تمرینی (مرحله اکتساب)، در پس‌آزمون و آزمون یادداری یک بار در شرایط تمرینی مرحله اکتساب و یک بار در شرایط تمرینی متفاوت مورد آزمون قرار گرفتند. در صورتی که عملکرد آزمودنی‌ها با تغییر شرایط آزمون، افت پیدا کند، به معنی تأیید اصل اختصاصی بودن تمرین می‌باشد. یافته‌های پژوهش می‌تواند اشارات کاربردی برای آموزش دهندگان حرکت، درمانگران توان‌بخشی و همچنین، مربیان در زمینه آموزش مهارت‌های حرکتی و انجام تمرینات مختلف و در جهت داشتن چشم‌انداز دقیقی در ارتباط با بهترین محیط مناسب برای اجرا و یادگیری تکالیف حرکتی ارایه نماید تا از نتایج آن در عمل استفاده نمایند.

مواد و روش‌ها

این مطالعه از نظر روش، نیمه تجربی و از نظر هدف، کاربردی بود که به صورت میدانی انجام شد و در آن از طرح پیش‌آزمون- پس‌آزمون در دو شرایط تمرینی (عادی و اختصاصی) با دوره تمرین و آزمون یادداری برای هر گروه استفاده گردید.

جامعه آماری تحقیق شامل کلیه دانش‌آموزان ۱۲ تا ۱۵ ساله منطقه ۸ شهر تهران بود که از بین آن‌ها با الگوبرداری از مطالعه پیشین (۳) و با کمک نرم‌افزار G*Power 3.1.5 Freeware, University of Düsseldorf, Düsseldorf, Germany) و $\alpha = ۰/۰۵$ و $\beta = ۰/۸$، ۳۰ نفر برآورد گردید که به صورت هدفمند و در دسترس و با معیارهای ورود مشتمل بر راست دست بودن، سالم از نظر سیستم عصبی و بدون آشنایی و تجربه قبلی با تکلیف مورد نظر، به عنوان نمونه نهایی انتخاب شدند و در دو گروه ۱۵ نفری به نام‌های گروه تمرین در شرایط اختصاصی و گروه تمرین در شرایط عادی قرار گرفتند. شرکت‌کنندگان از نظر سطح مهارت در تکلیف مورد نظر مبتدی بودند و دامنه سنی آن‌ها ۱۵-۱۲ سال و با رضایت آگاهانه در پژوهش شرکت کردند و از سلامتی کامل برخوردار بودند.

به منظور ارزیابی نمونه‌ها، ابتدا از پرسش‌نامه مشخصات فردی و سپس از نسخه فارسی پرسش‌نامه General Health Questionnaire جهت تعیین سلامت عمومی و نداشتن اختلال جسمانی (دارای ضریب اعتبار ۰/۹۱) استفاده گردید. علاوه بر این، برای کسب اطلاعات تکمیلی مرتبط با سلامت دانش‌آموزان، پرونده تحصیلی آن‌ها بررسی و اطلاعات لازم از مربیان و والدین آن‌ها کسب و نسبت به سلامت عمومی آن‌ها اطمینان حاصل شد؛ به طوری که کودکان دارای بیماری‌های خاص از نمونه آماری حذف شدند (۱۴). علاوه بر این، جهت سنجش عملکرد پرتاب دارت و تمرین و آزمون، از تخته دارت با اندازه استاندارد و پیکان دارت استفاده گردید. تخته دارت مورد استفاده به شکل دایره و از جنس کاغذ فشرده به قطر ۴۵۳ میلی‌متر و ضخامت ۱۲ میلی‌متر بود. فاصله پرتاب دارت از خط شروع تا صفحه برای کودکان ۲ و ۲/۳۷ متر و ارتفاع آن به ترتیب، ۱/۲۲ متر بود (شکل ۱). ملاحظات مربوط به نحوه ایستادن و گرفتن پیکان دارت رعایت شد. هر شرکت‌کننده ۳ پیکان دارت برای انجام پرتاب‌ها در اختیار داشت که از نظر جنس، طرح و وزن برای تمامی شرکت‌کنندگان یکسان بود. در فرایند اجرای تحقیق، امتیاز هر پرتاب به صورت ۱ تا ۱۰ (۱۰ تا۱۰۰) ثبت شد. نمره حاصل از پرتاب آزمودنی‌ها از صفر (خارج از دارت) تا ۱۰ (مرکز دارت) ثبت گردید.



شکل ۱. نمای شماتیک صفحه پرتاب دارت

روش جمع‌آوری داده‌ها به این صورت بود که ابتدا مجوزهای لازم برای همکاری دانش‌آموزان اخذ گردید. سپس اطلاع‌رسانی لازم برای انتخاب شرکت‌کنندگان انجام شد و فرم‌های اعلام داوطلبی و رضایت‌نامه توسط دانش‌آموزان علاقمند تکمیل و بررسی گردید. در نهایت، پس از احراز کلیه معیارها، نمونه‌ها وارد فرایند اجرای تحقیق شدند.

آموزش مقدماتی: در این مرحله به آزمودنی‌ها درباره پژوهش، اهمیت پرتاب دارت و دستورالعمل‌های شفاهی درباره پرتاب دارت، طرز صحیح گرفتن پیکان و قرارگیری آزمودنی جلوی تخته و شیوه اجرای پرتاب آموزش داده شد. سپس مهارت ملاک توسط آزمونگر به شکل آهسته و همراه با دستورالعمل‌های شفاهی نشان داده شد. آنگاه به منظور آشنایی به هر یک از شرکت‌کنندگان فرصت داده شد تا با گرفتن صحیح دارت و قرارگیری در محل اجرای پرتاب، چند بار پرتاب را اجرا نمایند.

نحوه تمرین در گروه تمرین در شرایط اختصاصی: پس از شرکت در مرحله آموزش مقدماتی، برای ایجاد شرایط تمرین اختصاصی در این گروه، با الگوبرداری از روش ارایه شده توسط Schmidt و همکاران (۱) و دعوت از تماشاگران، همکاران فعال در ورزش دارت، مربیان دارت و کادر اجرایی برای حضور در محل اجرای تمرین و همچنین، ایجاد یک حالت انتخابی برای گزینش بهترین افراد، نوعی فضای انگیزشی ایجاد گردید. علاوه بر این، برای نفرات اول تا سوم پاداش مد نظر قرار داده شد و در نهایت، جهت ارایه بازخورد از دو مربی درخواست شد که اشکالات و همچنین، راهکارهایی را برای انجام پرتاب دارت به صورت مؤثرتر به شرکت‌کنندگان ارایه دهند (۳، ۱).

نحوه تمرین در گروه تمرین در شرایط عادی: شرایط حاکم بر این گروه مشابه گروه تمرین در شرایط اختصاصی بود؛ با این تفاوت که در تمرینات این گروه، تماشاگران، همکاران فعال در ورزش دارت و مربیان حضور نداشتند و همچنین، به نفرات برتر هیچ‌گونه جایزه و بازخوردی ارایه نگردید.

پیش‌آزمون: پس از شرکت در مرحله آموزش مقدماتی، به منظور همگن‌سازی شرکت‌کنندگان، از آن‌ها پیش‌آزمون گرفته شد، در این مرحله یک بلوک ۱۰ کوششی از تکلیف ملاک (پرتاب دارت) اجرا شد و امتیاز هر پرتاب طبق امتیازبندی محاسبه و ثبت گردید. آزمودنی‌ها با توجه به نمرات کسب شده در پیش‌آزمون و داشتن همسانی از نظر سطح مهارت، به دو گروه تمرین در شرایط اختصاصی

http://jrrs.mui.ac.ir

(۱۵ نفر) و گروه تمرین در شرایط عادی (۱۵ نفر) تقسیم‌بندی شدند.

تمرین تکلیف ملاک: در این مرحله شرکت‌کنندگان گروه تمرین در شرایط اختصاصی و تمرین در شرایط عادی طی شش جلسه و در هر جلسه سه بلوک ۱۰ کوششی اجرا از تکلیف ملاک را مطابق شرایط تمرینی گروه خود اجرا نمودند.

پس‌آزمون: پس از آخرین جلسه تمرین، تمام شرکت‌کنندگان بلافاصله در پس‌آزمون شرکت نمودند. در این مرحله مشابه پیش‌آزمون، هر گروه یک بلوک ۱۰ کوششی از تکلیف ملاک را اجرا نمودند؛ به این صورت که گروه تمرین در شرایط عادی یک بار در شرایط عادی (مشابه مرحله تمرین) و بار دیگر در شرایط اختصاصی (متفاوت با مرحله تمرین) آزمون را اجرا نمودند و گروه تمرین در شرایط اختصاصی نیز یک بار در شرایط اختصاصی (مشابه مرحله تمرین) و بار دیگر در شرایط عادی (متفاوت با مرحله تمرین) آزمون را اجرا کردند که نتایج آن به عنوان پس‌آزمون ثبت گردید.

یادداری: ۲۴ ساعت پس از انجام پس‌آزمون، به منظور سنجش پدیده یادگیری حرکتی، یک بلوک ۱۰ کوششی دیگر به عنوان آزمون یادداری اخذ شد. در این مرحله نیز گروه تمرین در شرایط عادی و گروه تمرین در شرایط اختصاصی یک بار در شرایط مشابه مرحله تمرینی خود و بار دیگر در شرایط متفاوت با مرحله تمرینی، آزمون یادداری را اجرا نمودند که نتایج آن ثبت گردید.

از آمار توصیفی برای محاسبه میانگین و انحراف معیار و رسم نمودارهای مربوط استفاده شد. از آزمون Shapiro-Wilk جهت بررسی نرمال بودن توزیع داده‌ها، از آزمون Independent t به منظور مقایسه عملکرد گروه‌ها و از آزمون Paired t برای آزمایش اصل اختصاصی بودن تمرین استفاده گردید. بدین منظور، میانگین امتیاز تکلیف ملاک هر گروه در مرحله پیش‌آزمون با میانگین امتیاز مهارت ملاک در مرحله یادداری همان گروه مورد مقایسه قرار گرفت. در نهایت، داده‌ها در نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۳ (version 23, IBM Corporation, Armonk, NY) و سطح معنی‌داری $P < ۰/۰۵$ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

یافته‌ها

ویژگی‌های فردی آزمودنی‌ها شامل سن، قد، وزن و شاخص توده بدنی (BMI یا Body mass index) در قالب دو گروه در جدول ۱ آمده است. نتایج آزمون Independent t نشان داد که دو گروه از لحاظ ویژگی‌های فردی همسان بودند.

نتایج آزمون Paired t نشان داد که تغییرات معنی‌داری در گروه تمرین در شرایط اختصاصی از پیش‌آزمون تا پس‌آزمون در شرایط همسان و غیر همسان با تمرین وجود داشت ($P < ۰/۰۵۰$)؛ به این معنی که این گروه به طور معنی‌داری نمرات بالاتری را در پس‌آزمون در شرایط همسان و غیر همسان با تمرین نسبت به پیش‌آزمون به دست آورد. همچنین، تغییرات معنی‌داری در گروه تمرین در شرایط عادی از پیش‌آزمون تا پس‌آزمون در شرایط همسان و غیر همسان با تمرین مشاهده شد ($P = ۰/۰۰۱$)؛ به این معنی که این گروه به طور معنی‌داری نمرات بالاتری را در پس‌آزمون در شرایط همسان و غیر همسان با تمرین نسبت به پیش‌آزمون کسب کرد (جدول ۲).

جدول ۱. ویژگی‌های فردی آزمودنی‌ها

متغیر	گروه		مقدار P
	تمرین در شرایط اختصاصی	تمرین در شرایط عادی	
سن (سال)	۱۳/۰۰ ± ۰/۹۸	۱۳/۰۰ ± ۰/۸۳	۰/۴۳
قد (سانتی‌متر)	۱۴۷/۱۰ ± ۴/۸۷	۱۴۵/۳۰ ± ۴/۹۳	۰/۲۱
وزن (کیلوگرم)	۳۷/۳۰ ± ۲/۸۷	۳۵/۰۰ ± ۳/۹۷	۰/۲۶
BMI (کیلوگرم بر مترمربع)	۱۹/۰۰ ± ۳/۱۲	۱۹/۰۰ ± ۱/۱۸	۰/۵۲

داده‌ها بر اساس میانگین ± انحراف معیار گزارش شده است.

BMI: Body mass index

بر اساس داده‌های جداول ۳ و ۴، تفاوت معنی‌داری بین عملکرد پس‌آزمون و آزمون یادداری پرتاب دارت گروه تمرین اختصاصی در شرایط همسان و غیر همسان با تمرین وجود داشت. مقایسه میانگین‌ها نشان داد که در گروه تمرین اختصاصی، عملکرد شرکت‌کنندگان در پس‌آزمون و آزمون یادداری همسان با شرایط تمرین به طور معنی‌داری بهتر از عملکرد آن‌ها در پس‌آزمون و آزمون یادداری غیر همسان با شرایط تمرین بود. همچنین، در گروه تمرین عادی عملکرد شرکت‌کنندگان در پس‌آزمون و آزمون یادداری همسان با شرایط تمرین به طور معنی‌داری بهتر از عملکرد آن‌ها در پس‌آزمون و آزمون یادداری غیر همسان با شرایط تمرین گزارش شد. این نتیجه از اصل اختصاصی بودن تمرین حمایت می‌کند. به عبارت دیگر، شرکت‌کنندگان هر دو گروه، در پس‌آزمون و آزمون یادداری غیر همسان با شرایط تمرین افت عملکرد داشتند (شکل ۲).

بحث

پژوهش حاضر با هدف بررسی تأثیر اصل اختصاصی بودن تمرین بر اجرا و یادداری مهارت ادراکی- حرکتی پرتاب دارت انجام شد. نتایج نشان داد که هر دو گروه تمرین اختصاصی و تمرین عادی در آزمون‌های مشابه با شرایط تمرینی که در آن حضور داشتند، عملکرد بهتری را نشان دادند و هر دو گروه تمرین‌کننده به لحاظ کسب امتیاز تکلیف پرتاب دارت روند رو به رشدی داشتند. در پس‌آزمون و آزمون یادداری همسان با شرایط تمرین، گروه‌های تمرین در شرایط عادی و اختصاصی عملکرد بهتری را از خود نشان دادند. این نتیجه و تغییر در میزان پیشرفت اجرای تکلیف برای هر دو گروه، با قانون توانی تمرین (Power law of practice) قابل توجیه است.

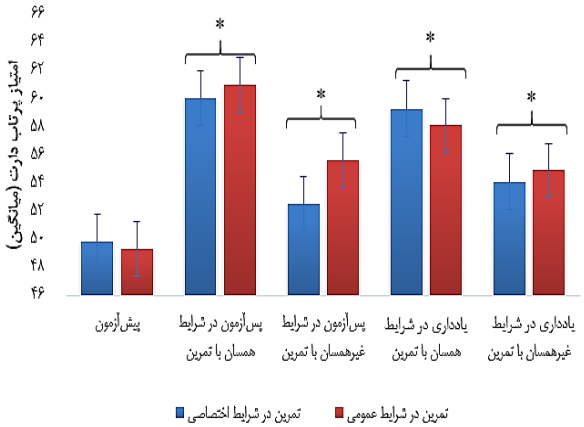
جدول ۲. نتایج آزمون Paired t مربوط به تغییرات از پیش‌آزمون تا پس‌آزمون در شرایط همسان و غیر همسان با تمرین در گروه تمرین در شرایط اختصاصی و عادی

گروه		پیش‌آزمون (میانگین ± انحراف معیار)	پس‌آزمون (میانگین ± انحراف معیار)	درجه آزادی	مقدار t	مقدار P
تمرین اختصاصی	همسان با تمرین	۴۹/۸۰ ± ۸/۷۸	۶۰/۰۶ ± ۸/۸۱	۱۴	-۹/۳۰۴	۰/۰۰۱
	غیر همسان با تمرین	۴۹/۵۰ ± ۱/۷۱	۵۲/۵۰ ± ۷/۵۲	۱۴	-۲/۲۸۰	۰/۰۳۹
تمرین عادی	همسان با تمرین	۴۸/۶۰ ± ۶/۶۷	۶۱/۰۶ ± ۶/۷۱	۱۴	-۱۸/۸۰۴	۰/۰۰۱
	غیر همسان با تمرین	۴۸/۵۰ ± ۶/۶۱	۵۵/۶۰ ± ۵/۷۷	۱۴	-۱۰/۹۹۰	۰/۰۰۱

http://jrrs.mui.ac.ir

جدول ۳. نتایج آزمون Paired t مربوط به تغییرات پس‌آزمون در شرایط همسان و غیر همسان با تمرین در گروه تمرین در شرایط اختصاصی و عادی

گروه	پس‌آزمون- همسان (میانگین ± انحراف معیار)	پس‌آزمون- غیر همسان (میانگین ± انحراف معیار)	درجه آزادی	مقدار t	مقدار P
تمرین اختصاصی	۶۰/۰۶ ± ۸/۸۱	۵۲/۵۰ ± ۷/۵۲	۱۴	۱۱/۱۵۷	۰/۰۰۱
تمرین عادی	۶۱/۰۶ ± ۶/۷۰	۵۵/۶۰ ± ۵/۷۷	۱۴	۹/۶۶۰	۰/۰۰۱



شکل ۲. عملکرد مهارت پرتاب دارت به تفکیک گروه‌ها در مراحل پژوهش

بر اساس این قانون، تمرین اولیه باعث پیشرفت قابل ملاحظه مشخص می‌شود. با این حال، پس از این پیشرفت سریع، تمرین بیشتر سبب پیشرفتی با نرخ کمتر می‌شود. همچنین، این نتیجه با ویژگی‌های عمومی اجرا هنگام یادگیری تکالیف ادراکی- حرکتی سازگاری دارد که شامل پیشرفت، همسانی و پایداری در اجرای تکلیف هستند (۱۵).

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که عملکرد شرکت‌کنندگان گروه‌های تمرین در شرایط اختصاصی و عادی به شرایط تمرینی و بافت یا زمینه‌ای که در آن تکلیف ملاک را اجرا می‌نمودند، وابسته است؛ چرا که در پس‌آزمون و آزمون یادداری، زمانی که شرایط آزمون تغییر کرد و شرکت‌کنندگان در شرایط غیر همسان با مرحله تمرین مورد آزمون قرار گرفتند، عملکرد شرکت‌کنندگان در هر دو گروه به طور قابل توجهی افت پیدا کرد. این یافته‌ها از ویژگی تمرین یا اصل اختصاصی بودن تمرین در یادگیری حرکتی حمایت می‌کند. بر اساس این اصل، بین شرایط تمرین و شرایط آزمون یا سنجش تکلیف ملاک تعامل معنی‌داری وجود دارد (۱۶). به عبارت دیگر، زمانی که عملکرد تکلیفی شرکت‌کنندگان در مرحله آزمون مطابق با شرایط تمرینی نباشد، افت عملکرد خاصی را تجربه خواهند کرد. بنابراین، آزمون و تمرین باید شرایط مشابهی برای شرکت‌کنندگان داشته باشد تا شرکت‌کنندگان حداکثر عملکرد اکتسابی خود را نشان دهند. این یافته با نتایج تحقیقات موحدی و همکاران (۳)، مرادی و همکاران (۴)، Blandin و همکاران (۱۷)، Mackrous و Proteau (۱۸) و Yoshida و همکاران (۱۹) همخوانی داشت. آن‌ها با بررسی شرایط تمرین اختصاصی در تکالیف مختلف نشان دادند که حذف یا اضافه کردن منابع حسی طی تمرین فقط در شرایطی باعث تسهیل فرایند یادگیری می‌شود که عملکرد نهایی تحت همین شرایط (حذف یا اضافه کردن منابع آوران حسی) اجرا یا آزمون شود. در غیر این صورت، حذف یا اضافه کردن منابع حسی طی فرایند اکتساب، نه تنها باعث تسهیل فرایند یادگیری و دستیابی به الگوی بهینه هماهنگی نمی‌شود، بلکه اجرا را مختل می‌کند. در تحقیق حاضر نیز شاید بتوان اجرای بهتر گروه‌های آزمایشی تمرین‌کننده با شرایط اختصاصی در آزمون یادداری را به طراحی دقیق‌تر حرکات با استفاده و دریافت بازخورد توسط این گروه‌ها در روند اکتساب نسبت داد.

یافته‌های پژوهش حاضر با نتایج مطالعه Sugiyama و Liew (۱۰) نیز هم‌راستا می‌باشد. آن‌ها در تحقیق خود نشان دادند که دستکاری اطلاعات حسی می‌تواند عملکرد حرکتی را بهبود بخشد. با این حال، دستکاری‌های حسی همچون دستکاری‌های بصری همیشه مفید نیست و افزایش اتکا به اطلاعات بصری می‌تواند یادگیری درونی را کاهش دهد و در نتیجه، تعمیم‌پذیری را به زمینه‌هایی که فاقد آن اطلاعات بصری هستند، مختل کند؛ به این معنی که یادگیری حرکتی با دستکاری‌های حسی خاص ممکن است عملکرد را در محیط آموزش دیده (به عنوان مثال اتاق توان‌بخشی) افزایش دهد، اما اثرات تمرین ممکن است در محیط‌های آموزش ندیده (به عنوان مثال خارج از کلینیک) کاهش یابد که این موضوع بیانگر اصل اختصاصی بودن تمرین است (۱۰). همچنین، با نتایج پژوهش‌های Krigolson و Tremblay (۲۰) و Toussaint و همکاران (۲۱) که معتقد بودند تعداد کوشش‌ها و جلسات تمرینی بیشتر در شرایط تمرین اختصاصی، سبب اختصاصی‌تر شدن شرایط یادگیری و حمایت قوی‌تر از نظریه اختصاصی تمرین می‌شود، همسو بود. با این حال، این یافته‌ها با نتایج مطالعات Whiting و Savelsbergh (۱۱)، Robertson و همکاران (۲۲) و Bouffard و همکاران (۱۳) مغایرت داشت. علت این ناهمخوانی به نوع تکالیف و پارادیم‌های به کار گرفته شده و شرایط حاکم بر این تحقیقات برمی‌گردد.

جدول ۴. نتایج آزمون Paired t مربوط به تغییرات یادداری در شرایط همسان و غیر همسان با تمرین در گروه تمرین در شرایط اختصاصی و عادی

گروه	یادداری- همسان (میانگین ± انحراف معیار)	یادداری- غیر همسان (میانگین ± انحراف معیار)	درجه آزادی	مقدار t	مقدار P
تمرین اختصاصی	۵۹/۰۶ ± ۷/۹۸	۵۴/۳۰ ± ۷/۱۸	۱۴	۷/۹۲	۰/۰۰۱
تمرین عادی	۵۸/۶۰ ± ۵/۵۷	۵۴/۳۰ ± ۵/۸۸	۱۴	۳/۱۶	۰/۰۰۷

http://jrrs.mui.ac.ir

به عنوان مثال، نتایج پژوهش Bouffard و همکاران در تناقض با اصل اختصاصی بودن تمرین نشان داد که درد پوستی با عملکرد کلی در اکتساب و یادداری تداخلی ایجاد نمی‌کند. این نتیجه در حالی است که پارادایم‌های تجربی مشابه (۲۳) نشان داده‌اند که مهارت‌های حرکتی حتی در صورتی که تمرین تکلیف ملاک در حضور درد در سیستم عصبی مرکزی تثبیت گردد، کسب می‌شوند و از آن‌جا که درد ناشی از تونیک و غیر مرتبط با حرکات است، در غیاب متغیر درد نیز به خوبی اجرا می‌گردد.

سؤالی که ممکن است در اینجا مطرح شود، این است که چرا در آزمون‌های سنجش عملکرد با تغییر شرایط موجود در تمرین، اگر شرایط آزمون با شرایط تمرین متفاوت باشد، نمرات عملکرد کاهش می‌یابد. یک توضیح احتمالی این است که بازنمایی اطلاعات آوران با توجه به شرایط تمرینی متفاوت، اختصاصی است؛ چرا که بر اساس نظریه اختصاصی تمرین، میزان انتقال یادگیری به درجه مشابهت بین ویژگی‌های تمرین و آزمون بستگی دارد (۲۴)؛ بدین معنی که با توجه به ویژگی اصل اختصاصی بودن تمرین، در سیستم عصبی مرکزی، اطلاعات موجود در طول تمرین حرکتی با هدف تکلیف و وضعیت سیستم حرکتی مرتبط می‌شوند تا نوعی بازنمایی از مهارت حرکتی را تشکیل دهد که به اثر اختصاصی بودن تمرین کمک می‌کند (۲۵، ۵). به عبارت دیگر، شرکت‌کنندگان از طریق مرحله تمرین به اطلاعات محیطی و شرایط موجود در جلسات تمرین همچون حضور تماشاگر و تشویق وابسته می‌شوند. بنابراین، زمانی که شرکت‌کنندگان در آزمون‌های فوری و تأخیری تحت شرایط متفاوتی مورد آزمون قرار می‌گیرند، نمرات عملکرد آن‌ها کاهش می‌یابد. برای شرکت‌کنندگان پژوهش حاضر که تجربه قبلی انجام تکلیف مورد نظر را نداشتند، به شرایط موجود در محیط تمرین از نظر عادی یا اختصاصی بودن عادت کردند. به نظر می‌رسد در صورت عدم تمرین کافی یا در صورتی که سطح پایینی از مهارت وجود داشته باشد، یکپارچگی کامل بین شرایط عملکرد و اطلاعات محیطی رخ نخواهد داد و بازنمایی ادراکی- حرکتی حاصل از مهارت مورد نظر به اندازه کافی قوی نخواهد بود. بنابراین، یک تغییر جزیی در شرایط اجرا و قرار گرفتن فرد در محیط متفاوت به احتمال زیاد باعث کاهش نمره عملکرد خواهد شد (۲۶، ۱۳). نتایج مطالعه حاضر با تحقیقاتی سازگاری دارد که این فرضیه را با استفاده از اهداف ساده در محیط‌های آزمایشگاهی ارزیابی کرده‌اند (۲۸، ۲۷). با توجه به نتایج پژوهش حاضر، اصل اختصاصی بودن تمرین نه تنها برای تکالیف آزمایشگاهی، بلکه در خصوص تکالیف میدانی نیز معتبر است.

محدودیت‌ها

علاوه بر تفاوت‌های فردی، فعالیت خارج از جلسات تحقیق و شرایط ذهنی شرکت‌کنندگان از محدودیت‌های مطالعه حاضر به شمار می‌رود.

پیشنهادها

در تحقیق حاضر ویژگی زمینه‌ای به عنوان عنصری از اصل اختصاصی بودن تمرین مورد ارزیابی قرار گرفت. توصیه می‌شود که پژوهش‌های بیشتری در مورد سایر اشکال عناصر اختصاصی عمل مانند ویژگی حسی و ویژگی‌های پردازش اطلاعات نیز مورد بررسی قرار گیرد. همچنین، بررسی بیشتر اثر اصل اختصاصی بودن در محیط‌های توان‌بخشی و درمانی و حین انجام تمرینات توان‌بخشی توسط بیماران می‌تواند اطلاعات مفیدی راجع به بهترین شرایط جهت بهبود عملکرد بیماران در اختیار متخصصان این حوزه قرار دهد.

نتیجه‌گیری

به طور کلی، یافته‌های مطالعه حاضر در راستای اصل اختصاصی بودن تمرین بود و شواهدی در جهت حمایت از این اصل و تأثیر شرایط زمینه‌ای بر عملکردهای بعدی فراهم می‌کند. با در نظر گرفتن این که یکی از مسایل مهم در یادگیری تکالیف و مهارت‌های حرکتی، حفظ شرایطی است که یادگیرندگان در کمترین زمان ممکن به بالاترین بازدهی دست یابند، این امر در صورتی محقق خواهد شد که آموزش دهندگان حرکت و مهارت، شرایط تمرین مهارت را تا حد امکان مشابه شرایط واقعی اجرای آن در آینده قرار دهند. با توجه به یافته‌ها، بهترین اجرا زمانی اتفاق می‌افتد که شرایط تمرین مهارت و اجرای واقعی آن در آینده مشابه باشد. این نتایج می‌تواند کاربردهای مفیدی برای مربیان، معلمان و آموزش دهندگان حرکت داشته باشد؛ به طوری که توصیه می‌شود که تمرینات خود را در شرایط مشابه با شرایط واقعی مورد نظر برای اجرای مهارت‌ها، برنامه‌ریزی و طراحی نمایند. از سوی دیگر، در حیطه توان‌بخشی نیز می‌توان با بهره‌گیری از اصل اختصاصی بودن تمرین، بازآموزی مؤثرتر مهارت‌های از دست رفته حرکتی- عملکردی را در افراد مبتلا به بیماری‌های نورولوژیک و آسیب‌های جسمانی محقق ساخت.

تشکر و قدردانی

پژوهش حاضر برگرفته از پایان‌نامه مقطع کارشناسی ارشد با شماره ۲۶۱۱۶ و کد اخلاق IR.SSRC.REC.1402.040، مصوب دانشگاه شهید رجایی می‌باشد. بدین وسیله از شرکت‌کنندگان مطالعه تشکر و قدردانی به عمل می‌آید.

نقش نویسندگان

طراحی و ایده‌پردازی مطالعه: سید کاوس صالحی
جذب منابع مالی برای انجام مطالعه: سارا کمالوندیان
خدمات پشتیبانی و اجرایی و علمی مطالعه: سید کاوس صالحی
فراهم کردن تجهیزات و نمونه‌های مطالعه: سارا کمالوندیان
جمع‌آوری داده‌ها: سارا کمالوندیان
تحلیل و تفسیر نتایج: فرزانه حاتمی
خدمات تخصصی آمار: فرزانه حاتمی
تنظیم دست‌نوشته: سید کاوس صالحی، فرزانه حاتمی، سارا کمالوندیان
ارزیابی تخصصی دست‌نوشته از نظر مفاهیم علمی: فرزانه حاتمی، سید کاوس صالحی، سارا کمالوندیان
تأیید دست‌نوشته نهایی جهت ارسال به دفتر مجله: سید کاوس صالحی، فرزانه حاتمی، سارا کمالوندیان
مسؤولیت حفظ یکپارچگی فرایند انجام مطالعه از آغاز تا انتشار و پاسخگویی به نظرات داوران: سید کاوس صالحی، فرزانه حاتمی، سارا کمالوندیان

منابع مالی

مطالعه حاضر مستخرج از پایان‌نامه مقطع کارشناسی ارشد رفتار حرکتی با شماره

۲۶۱۱۶، مصوب دانشگاه شهید رجایی می‌باشد. این دانشگاه در جمع‌آوری داده‌ها، تحلیل و گزارش آن‌ها، تنظیم دست‌نوشته و تأیید نهایی مقاله برای انتشار اعمال نظر نداشته است. همچنین، این تحقیق دارای کد اخلاق IR.SSRC.REC.1402.040، ثبت شده در پژوهشگاه تربیت بدنی و علوم ورزشی و سامانه ملی اخلاق در پژوهش‌های زیست پزشکی می‌باشد.

تعارض منافع

نویسندگان دارای تعارض منافع نمی‌باشند.

References

1. Schmidt RA, Lee TD, Winstein C, Wulf G, Zelaznik HN. Motor control and learning: A behavioral emphasis (6th Ed). Champaign, IL: Human Kinetics. 2019.
2. Harris DJ, Buckingham G, Wilson MR, Brookes J, Mushtaq F, Mon-Williams M, Vine SJ. The effect of a virtual reality environment on gaze behavior and motor skill learning. Psychology of Sport and Exercise. 2020; 50: 101721.
3. Movahedi A, Sheikh M, Bagherzadeh F, Hemayattalab R, Ashayeri H. A practice-specificity-based model of arousal for achieving peak performance. Journal of motor behavior. 2007; 39(6): 457-62.
4. Moradi J, Movahedi A, Salehi H. Specificity of learning a sport skill to the visual condition of acquisition. Journal of motor behavior. 2014; 46(1): 17-23.
5. Proteau L. On the specificity of learning and the role of visual information for movement control. Advances in psychology. 1992; 85: 67-103.
6. Elliott DI, Jaeger ME. Practice and the visual control of manual aiming movements. Journal of Human Movement Studies. 1988; 14(6): 279-91.
7. Proteau L, Tremblay L, Dejaeger D. Practice does not diminish the role of visual information in on-line control of a precision walking task: Support for the specificity of practice hypothesis. Journal of Motor Behavior. 1998; 30(2): 143-50.
8. Tremblay L, Proteau L. Specificity of practice: The case of powerlifting. Research quarterly for exercise and sport. 1998; 69(3): 284-9.
9. Lawrence GP, Cassell VE, Beattie S, Woodman T, Khan MA, Hardy L, Gottwald VM. Practice with anxiety improves performance, but only when anxious: evidence for the specificity of practice hypothesis. Psychological research. 2014; 78: 634-50.
10. Sugiyama T, Liew SL. The effects of sensory manipulations on motor behavior: from basic science to clinical rehabilitation. Journal of motor behavior. 2017; 49(1): 67-77.
11. Whiting HT, Savelsbergh GJ, and Pijpers JR. Specificity of motor learning does not deny flexibility. Applied Psychology. 1995; 44(4): 315-32.
12. Bennett S, Davids K. The manipulation of vision during the powerlift squat: Exploring the boundaries of the specificity of learning hypothesis. Research Quarterly for Exercise and sport. 1995; 66(3): 210-8.
13. Bouffard J, Bouyer LJ, Roy JS, Mercier C. Pain induced during both the acquisition and retention phases of locomotor adaptation does not interfere with improvements in motor performance. Neural plasticity. 2016; 2016.
14. Salehi SK, Sheikh M, Hemayattalab R, Humaneyan D. The Effect of Age-Related Changes and Explicit and Implicit Awareness on Mixed Motor Sequence Learning and its Consolidation. Journal of Research in Rehabilitation Sciences. 2016; 12(1): 1-9.
15. Newell A, Rosenbloom PS. Mechanisms of skill acquisition and the law of practice. In Cognitive skills and their acquisition 2013 Oct 28 (pp. 1-55). Psychology Press.
16. De Camargo Barros JA, Tani G, Corrêa UC. Effects of practice schedule and task specificity on the adaptive process of motor learning. Human movement science. 2017; 55: 196-210.
17. Blandin Y, Toussaint L, Shea CH. Specificity of practice hypothesis: The relation between sensory information and extrinsic feedback. Journal of Sport & Exercise Psychology. 2007; 29.
18. Mackrous I, Proteau L. Specificity of practice results from differences in movement planning strategies. Experimental brain research. 2007; 183: 181-93.
19. Yoshida M, Cauraugh JH, Chow JW. Specificity of practice, visual information, and intersegmental dynamics in rapid-aiming limb movements. Journal of Motor Behavior. 2004; 36(3): 281-90.
20. Krigolson OE, Tremblay L. The amount of practice really matters: specificity of practice may be valid only after sufficient practice. Research quarterly for exercise and sport. 2009; 80(2): 197-204.
21. Toussaint L, Robin N, Blandin Y. On the content of sensorimotor representations after actual and motor imagery practice. Motor Control. 2010; 14(2): 159-75.
22. Robertson S, Collins J, Elliott D, Starkes J. The influence of skill and intermittent vision on dynamic balance. Journal of Motor Behavior. 1994; 26(4): 333-9.
23. Bouffard J, Bouyer LJ, Roy JS, Mercier C. Tonic pain experienced during locomotor training impairs retention despite normal performance during acquisition. Journal of Neuroscience. 2014; 34(28): 9190-5.
24. Harris DJ, Bird JM, Smart PA, Wilson MR, Vine SJ. A framework for the testing and validation of simulated environments in experimentation and training. Frontiers in Psychology. 2020; 11: 605.
25. Howard IS, Wolpert DM, Franklin DW. The effect of contextual cues on the encoding of motor memories. Journal of

neurophysiology. 2013; 109(10): 2632-44.
26. Proteau L, Carnahan H. What causes specificity of practice in a manual aiming movement: Vision dominance or transformation errors? Journal of Motor Behavior. 2001; 33(3): 226-34.
27. Proteau L, Isabelle G. On the role of visual afferent information for the control of aiming movements toward targets of different sizes. Journal of Motor Behavior. 2002; 34(4): 367-84.
28. Proteau L. Visual afferent information dominates other sources of afferent information during mixed practice of a video-aiming task. Experimental Brain Research. 2005; 161: 441-56.

DOI: 10.48305/jrrs.2023.42392.1079 Published by Vesnu Publications

The Effect of the Practice Specificity Principle on the Performance and Retention of a Perceptual-Motor Skill: A Quasi-Experimental Study with Application for Sports and Rehabilitation

Sayed Kavos Salehi[1], Fazaneh Hatami[2], Sara Kamalvandiyan[3]

Original Article

Abstract

Introduction: This study was conducted to determine the effect of the specificity of practice principle on the performance and retention of dart-throwing skills.

Materials and Methods: This study employed a quasi-experimental design with an applied purpose. A pretest-posttest protocol was implemented across two training conditions (normal and specific), consisting of an acquisition period and a retention test for each group. The independent variable was the principle of practice specificity, while the dependent variables were the performance and retention of the perceptual-motor skill of dart throwing. The statistical population comprised students aged 12 to 15 years from 8th district of Tehran City, Iran. The final sample consisted of 30 participants who were selected through convenience sampling and randomly assigned into two groups of 15. Data were analyzed using descriptive statistics as well as independent t-test and paired t-test.

Results: The results indicated a significant difference in the performance on the post-test and retention of dart-throwing skills between identical and non-identical conditions in both the normal and specific training groups ($P < 0.001$). Specifically, performance on the post-test and retention phases that matched the training conditions was significantly superior to performance in mismatched conditions. These findings provide empirical support for the principle of specificity of training.

Conclusion: These findings are consistent with the specificity of practice principle, highlighting the significant impact of contextual conditions on subsequent performance. Based on these results, it is recommended that when teaching perceptual-motor skills, the environmental conditions of practice should closely mirror the real-world settings in which the skill is intended to be performed.

Keywords: Specificity principle; Performance; Retention; Dart throwing

Citation: Salehi SK, Hatami F, Kamalvandiyan S. **The Effect of the Practice Specificity Principle on the Performance and Retention of a Perceptual-Motor Skill: A Quasi-Experimental Study with Application for Sports and Rehabilitation.** J Res Rehabil Sci 2023; 19: 37-45.

Received date: 30.10.2023 Accept date: 10.12.2023 Published: 26.12.2023

1- Assistant Professor, Department of Motor Behavior, School of Physical Education and Sport Sciences, Shahid Rajaee Teacher Training University, Lavizan, Tehran, Iran
2- Associate Professor, Department of Motor Behavior, School of Physical Education and Sport Sciences, Shahid Rajaee Teacher Training University, Lavizan, Tehran, Iran
3- MSc, Department of Motor Behavior, School of Physical Education and Sport Sciences, Shahid Rajaee Teacher Training University, Lavizan, Tehran, Iran
Corresponding Author: Sayed Kavos Salehi; Asistant Professor, Department of Motor Behavior, School of Physical Education and Sport Sciences, Shahid Rajaee Teacher Training University, Lavizan, Tehran, Iran; Email: sk.salehi@sru.ac.ir