

رشد و یادگیری حرکتی - ورزشی - بهار ۱۳۹۷
دوره ۱۰، شماره ۱، ص: ۱۳۸-۱۲۱
تاریخ دریافت: ۲۳ / ۱۲ / ۹۵
تاریخ پذیرش: ۱۱ / ۰۹ / ۹۶

تاثیر کانون توجه در شرایط تمرین کم خطا و پرخطا بر عملکرد و یادگیری مهارت پرتاب دارت

حسام رمضان زاده^{۱*} - مرضیه دورانه کرد^۲

۱. استادیار گروه علوم ورزشی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه دامغان، دامغان، ایران. ۲. کارشناسی ارشد رفتار حرکتی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شوشتر، شوشتر، ایران

چکیده

هدف مطالعه حاضر بررسی اثر تعاملی نوع دستورالعمل کانون توجه و دو شیوه یادگیری (کم خطا و پرخطا) بر عملکرد و یادگیری مهارت پرتاب دارت بود. این احتمال وجود دارد که با تغییر دشواری کارکردی تکلیف، نوع دستورالعمل کانون توجه اثر متفاوتی بر عملکرد داشته باشد. تعداد ۶۰ دانشجوی دختر به طور تصادفی در شش گروه درونی-کم خطا، بیرونی-کم خطا، کنترل-کم خطا، درونی-پرخطا، بیرونی-پرخطا و کنترل-پرخطا قرار گرفتند. گروه کم خطا تمرین خود را از فاصله کم نسبت به هدف آغاز و به تدریج فاصله را بیشتر کردند. در گروه پرخطا عکس این قضیه اجرا شد. گروه توجه درونی، توجه خود را به آرنج و مچ دست پرتاب و گروه بیرونی توجه خود را به صفحه دارت معطوف می کردند. افراد پس از پیش آزمون ۵ بلوک ۶۰ کوششی را اجرا و ۴۸ ساعت بعد در آزمون یادداری شرکت کردند. از آزمون تحلیل واریانس عاملی به منظور تحلیل داده ها استفاده شد. نتایج نشان داد که در گروه کم خطا بین کانون توجه درونی و بیرونی تفاوت معناداری وجود ندارد ($P > 0/05$). اگرچه در شرایط یادگیری پرخطا، بین گروه ها تفاوت معناداری مشاهده شد ($P = 0/043$). همچنین نتایج نشان داد در گروه توجه درونی بین شرایط تمرینی کم خطا و پرخطا تفاوت معناداری به نفع گروه کم خطا وجود دارد ($P = 0/012$). براساس نتایج این پژوهش، به نظر می رسد نقش چالش برانگیز شرایط تمرین در اثرگذاری نوع دستورالعمل کانون توجه، بسیار حائز اهمیت است و پیشنهاد می شود در شروع تمرین، هنگام استفاده از دستورالعمل کانون توجه درونی از یادگیری به شیوه کم خطا استفاده شود.

واژه های کلیدی

کانون توجه بیرونی، کانون توجه درونی، مهارت پرتاب دارت، یادگیری پرخطا، یادگیری کم خطا.

مقدمه

یکی از کارکردهای مهم دستورالعمل‌های آموزشی، جهت بخشیدن به تمرکز توجه فرد است. این جهت‌دهی می‌تواند درونی یا بیرونی باشد. دستورالعمل‌های توجه درونی، توجه فرد را به حرکات بدن و دستورالعمل‌های توجه بیرونی، توجه فرد را به تأثیراتی که حرکات بر محیط دارند، معطوف می‌سازند. بی‌شک یکی از خطوط تحقیقاتی پرمجاده در حیطه یادگیری و کنترل حرکتی، اثر نوع دستورالعمل توجهی (کانون توجه درونی یا بیرونی) بر عملکرد است. شواهد تجربی در خصوص فواید اتخاذ کانون توجه بیرونی بر اثر حرکات هدفمند نسبت به کانون توجه درونی بر حرکت بدن وجود دارد (۴-۱). پس از انتشار اولین مطالعه‌ای که فواید کانون توجه بیرونی را برای یادگیری حرکتی اثبات می‌کرد (۵)، مطالعات بسیاری انجام گرفت. نتایج این مطالعات نشان داد که برای متغیرهای متنوعی از اثربخشی (دقت ضربه به هدف، تولید مقدار مشخصی از نیرو و حفظ یک موقعیت تعادل) و کارامدی (کاهش فعالیت عضلانی، اکسیژن مصرفی بهینه و ضربان قلب)، عملکرد و یادگیری افراد با کانون توجه بیرونی نسبت به کانون توجه درونی بهتر بوده است (۶). به‌طور خاص برای مهارت دارت، تحقیقات مختلف نشان داد که دقت حرکت در گروه کانون توجه بیرونی نسبت به گروه کانون توجه درونی بیشتر است (۸،۷). از طرفی در مطالعه لوهس^۱ و همکاران (۲۰۱۲)، کانون توجه بیرونی بر پرواز دارت نه‌تنها دقت پرتاب را نسبت به تمرکز بر روی دست بهبود بخشید، بلکه به کاهش فعالیت الکترومایوگرافی^۲ در عضله سه‌سر مخالف منجر شد (۱). یکی از فرضیه‌های بسیار مهم مطرح‌شده در خصوص برتری کانون توجه بیرونی نسبت به درونی، فرضیه عمل محدودشده^۳ است (۹، ۱۰). مک‌نوین^۴ و همکاران (۲۰۰۳) ادعا کردند که مزایای مربوط به کانون توجه بیرونی در نتیجه به‌کار بردن مکانیزم‌های کنترل طبیعی‌تر است (۱۱). براساس این فرضیه تلاش‌های هوشیارانه برای کنترل حرکات ممکن است با فرایندهای نسبتاً خودکار که به‌طور طبیعی حرکت را کنترل می‌کنند، تداخل پیدا کند. تمرکز بر تأثیرات حرکت اجازه می‌دهد سیستم حرکتی به‌طور طبیعی‌تر خودسازماندهی شده و توسط فرایندهای کنترل هوشیارانه محدود و مقید نشود (۱۱). در واقع توجه به تأثیرات حرکات امکان فرایندهای کنترلی طبیعی‌تری را فراهم می‌آورد و فرد را از درگیری با فرایندهای هوشیارانه و ارادی آزاد می‌سازد و بدین ترتیب عملکرد او

-
1. Lohse
 2. EMG
 3. constrained action hypothesis
 4. McNevin

افزایش می‌یابد (۹). به عبارت دیگر این تئوری اشاره می‌کند که دستورالعمل کانون توجه بیرونی، پردازش خودکار اطلاعات را که شامل کنترل حرکتی است، افزایش می‌دهد. درحالی‌که متمرکز شدن بر خود حرکت این اطلاعات را تا سطح کنترل هوشیارانه، احتمالاً از طریق حافظه کاری بالا می‌برد (۱۲). اما در خصوص برتری کانون توجه بیرونی نسبت به کانون توجه درونی، بحث‌های بسیاری مطرح شده که یکی از آنها سطح دشواری تکلیف است. بیشتر تحقیقات بررسی‌کننده اثرات کانون توجه، اغلب منحصرأً برای اجرا و یادگیری تکالیف نسبتاً دشوار هدایت شده‌اند و احساس می‌شود که فواید کانون توجه بیرونی ممکن است به‌طور خاص برای مهارت‌های پیچیده‌ای که نیازهای نسبتاً بالایی بر ظرفیت کنترل حرکتی افراد تحمیل می‌کنند، مطرح باشد (۱۳). بدین معنا که بیشتر مطالعات بر روی اثرات کانون توجهی، از تکالیفی استفاده کرده‌اند که برای اجراکننده نسبتاً چالش‌برانگیزند. برای مثال لندرز^۱ و همکاران (۲۰۰۵) متوجه شدند که در افراد پارکینسونی، اثر کانون توجه بیرونی تنها در تکلیفی (از بین سه تکلیف) که دشوارتر بود، مشاهده شد (۱۴). از طرفی یافته‌های اخیر نشان داده‌اند که عملکرد و یادگیری توسعه‌یافته با استفاده از سطح ویژه‌ای از دشواری همیشه قابل تعمیم به دیگر سطوح دشواری نیست (۱۵). در حقیقت، براساس برخی شواهد دستورالعمل‌های کانون توجه بیرونی ممکن است تنها زمانی که تکلیف به اندازه کافی دشوار است، مفید باشند. این نتیجه اخیر براساس فرضیه پردازش آشکار مکسول و مسترز^۲ (۲۰۰۲) توجیه می‌شود (۱۶). آنها استدلال کردند که در توجه بیرونی اجراکننده تنها یک منبع از اطلاعات - آنچه نسبت به اجراکننده بیرونی است - را پردازش می‌کند. درحالی‌که دستورالعمل کانون درونی ضمن اینکه توجه را به اطلاعات درونی معطوف می‌کند، قطعاً اطلاعات برجسته بیرونی نیز پردازش می‌شوند. در نتیجه، دستورالعمل کانون درونی بار بیشتری را بر منابع توجهی یا حافظه کاری اعمال می‌کند و به دلیل پردازش‌های آشکار بسیار، نوع یادگیری افراد آشکار (در مقابل یادگیری پنهان) خواهد بود. فشار یا بار بیشتر بر حافظه کاری در شرایط کانون توجه درونی با اجرای ضعیف‌تر همراه است (۱۶، ۱۷). از این رو وقتی کانون توجه درونی اتخاذ می‌شود، نسبت به استفاده از کانون توجه بیرونی اجرا باید ضعیف‌تر شود. در چنین شرایطی اگر تکلیف دشوار باشد، بار تحمیلی بر حافظه کاری در گروه کانون توجه درونی بسیار بیشتر شده و عملکرد آنها ضعیف‌تر می‌شود. از این رو در ادبیات مربوط به یادگیری آشکار و پنهان، یادگیری به شیوه پنهان به دلیل ایجاد بار کاری

1. Landers
2. Maxwell and Masters

کمتر و استفاده بهینه‌تر از حافظه کاری، حمایت شده است (۲۳-۱۸). در این شیوه یادگیری، دستورالعمل‌های کلامی به حداقل می‌رسد و با کاهش پردازش‌های شناختی، در شرایط اجرای تکالیف دشوار، توجه فرد به جای بدن و حرکت خود، به سمت هدف تکلیف معطوف می‌شود.

به دلیل ارتباط بسیار این دو حیطه مطالعاتی (دستورالعمل کانون توجه و یادگیری پنهان)، برخی از ابهامات موجود در خصوص نوع کانون توجه با تمسک به شیوه یادگیری افراد قابل بررسی است. یکی از این ابهام‌ها که پیشتر هم بیان شد، بحث چالش برانگیز بودن تکلیف برای افراد است. فرضیه‌های بسیاری همچون فرضیه تلاش شناختی لی، سوینن و سرین^۱ (۱۹۹۴) و فرضیه نقطه چالش^۲ گواداگنولی و لی^۳ (۲۰۰۴) معتقدند که هرچه میزان چالش برانگیزی یک تکلیف یا شرایط اجرای یک تکلیف افزایش یابد، یادگیری توسعه می‌یابد (۵۴، ۲۴). هم در دستورالعمل کانون توجه بیرونی و هم در یادگیری به شیوه پنهان، به دلیل کاهش پردازش‌های شناختی خاص حرکت، میزان چالش‌انگیزی تکلیف کاهش می‌یابد و این موضوع گاه نتایج متناقضی را در هر دو حیطه موجب شده است. برای مثال برخی تحقیقات همچنان بر کارآمدی قیود توجهی درونی نسبت به بیرونی بر عملکرد حرکتی به ویژه در افراد مبتدی و نوآموز تأکید دارند (۲۹-۲۶). همچنین برخی مطالعات نشان داده‌اند که یادگیری به شیوه پنهان قابل دسترسی نیست (۳۲-۳۰). مطالعات اخیر در حیطه یادگیری پنهان، تلاش کرده‌اند تا با تغییر دشواری کارکردی تکلیف و با تغییر میزان چالش‌انگیزی تکلیف، یادگیری را توسعه دهند. در این میان روشی که توجه بیشتری را در مطالعات درمانی و توانبخشی به خود جلب کرده، یادگیری کم‌خطاست (۳۶-۳۳). یادگیری کم‌خطا روشی برای کاهش آزمون فرضیه‌ها در یادگیرندگان است و موجب حذف آگاهی از قواعد یادگیری یک مهارت می‌شود (نوعی یادگیری به شیوه پنهان). در این روش یادگیرندگان طوری راهنمایی و هدایت می‌شوند که میزان خطاها کم شود. برای مثال مکسول و همکاران (۲۰۰۱) نشان دادند که راهنمایی سهم فرایندهای پنهان را به حداکثر میزان ممکن افزایش می‌دهد (۳۷). در تحقیق آنها افراد ۴۰۰ کوشش را از فواصل مختلف نسبت به چاله اجرا کردند، به طوری که ابتدا از نزدیک فاصله به چاله ضربه زدند و بعد از ۵۰ کوشش، فاصله خود را از چاله ۲۵ سانتی‌متر افزایش دادند. گروه بعدی همان فواصل را به طور برعکس ضربه زدند (گروه یادگیری پرخطا). گروه سوم به طور تصادفی اجرا کردند. نتایج نشان داد که افراد گروه تصادفی و پرخطا عملکرد ضعیف‌تری داشتند (۳۷). نتایج تحقیق آنها در

1. Lee, Swinnen and Serrien
2. Challenge point hypothesis
3. Guadagnoli and Lee

دیگر تحقیقات از جمله تحقیق حسن بارانی و همکاران (۱۳۹۲)، مسترز و همکاران (۲۰۰۸) و پولتون^۱ و همکاران (۲۰۰۵) تکرار شد (۳۸، ۳۶، ۳۵).

براساس آنچه در خصوص این دو حیطة پژوهشی (نوع کانون توجه و دشواری تکلیف) با استناد به ادبیات پژوهشی آنها بیان شد، اثرگذاری نوع دستورالعمل کانون توجه به دشواری تکلیف وابسته است. البته در این پژوهش‌ها، دشواری ذاتی تکلیف مدنظر بوده است. مقدم و همکاران (۲۰۰۸) نیز این موضوع را مستقیماً آزمون کردند. آنها اثرگذاری سه نوع دستورالعمل (بدون دستورالعمل، دستورالعمل توجه درونی و دستورالعمل توجه بیرونی) را برای دو نوع تکلیف (تکلیف ساده و تکلیف دشوار) به کار بردند. نتایج تحقیق آنها نشان داد که گروه دستورالعمل توجه بیرونی در شرایط تکلیف دشوار نسبت به دو گروه دیگر عملکرد بهتری داشت، اما برای تکلیف ساده، بین گروه‌ها تفاوت معناداری مشاهده نشد (۳۹). همان‌طور که می‌دانیم، دشواری ذاتی تکلیف در بسیاری از موارد تغییرپذیر نیست. اما در مقابل این نوع دشواری، دشواری دیگری تحت عنوان دشواری کارکردی وجود دارد که به جای تمرکز بر خود تکلیف، شرایط اجرای تکلیف را مدنظر قرار می‌دهد؛ بدین معنا که با ایجاد تغییر در شرایط اجرای تکلیف، می‌توان دشواری کارکردی آن را تغییر داد. دشواری کارکردی، دقیقاً همان چیزی است که محققان در حیطة یادگیری پنهان به تغییر آن علاقه دارند، چراکه آنها معتقدند با کاهش دشواری کارکردی (یادگیری به شیوه کم خطا) می‌توان یادگیری را به شیوه پنهان توسعه داد و از فواید آن بهره‌مند شد. اما براساس پژوهش‌هایی که تاکنون انجام گرفته است، هنوز نمی‌توان نتیجه گرفت نوع دستورالعمل توجه درونی بهتر است در چه سطحی از دشواری کارکردی (شرایط کم خطا یا پرخطا) استفاده شود. همچنین نمی‌توان نتیجه‌گیری کرد که دستورالعمل توجه بیرونی همراه با کدام یک از شرایط یادگیری کم خطا و پرخطا اثرگذاری بیشتری بر عملکرد و یادگیری دارد. پاسخ به این پرسش‌ها همان چیزی است که محققان در این پژوهش با بررسی تعامل بین نوع کانون توجه و سطح دشواری کارکردی تکلیف، به دنبال آن‌اند.

در تحقیقات انجام گرفته در خصوص یادگیری کم خطا، هیچ نوع دستورالعمل توجهی خاصی به افراد ارائه نشده است. اگرچه افراد در گروه کم خطا (پنهان) تا حد زیادی تمایل به توجه بیرونی و افراد در گروه پرخطا تمایل به توجه درونی دارند، اما سؤال این است که با ارائه دستورالعمل توجهی در گروه‌های

پرخطا و کم‌خطا، چالش‌انگیزی تکلیف چه تغییری می‌کند؟ و این تغییر چه اثری بر عملکرد و یادگیری افراد دارد؟ آیا نوع دستورالعمل توجهی (کانون توجه درونی، بیرونی و کنترل) و شیوه یادگیری پنهان (کم‌خطا و پرخطا)، تعامل معناداری با یکدیگر دارند یا خیر؟ آیا کانون توجه درونی در شرایط یادگیری کم‌خطا (که چالش‌پذیری شرایط تکلیف تا حد زیادی افزایش یافته است)، اثر بیشتری (نسبت به قبل) بر عملکرد و یادگیری دارد؟

روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر از نوع نیمه‌تجربی، از نظر شیوه اجرا میدانی و با توجه به هدف کاربردی است. ۶۰ دانشجوی دختر به‌صورت در دسترس از میان دانشجویان دوره کارشناسی دانشگاه آزاد دزفول انتخاب شدند. نداشتن سابقه مهارت دارت، داشتن سلامت جسمانی و روانی (براساس پرسشنامه گلدبرگ و ویلیامز، ۱۹۷۲)، برخورداری از بینایی کامل (براساس تست اسنلن) از شاخص‌های ورود به این تحقیق بود. همچنین تمرین دارت خارج از پروتکل تمرینی، آسیب احتمالی جسمانی، درخواست خود فرد برای خروج از تحقیق شاخص‌های خروج از تحقیق بودند. تقوی (۲۰۰۱) روایی پرسشنامه سلامت جسمانی و روانی گلدبرگ و ویلیامز (۱۹۷۲) را با استفاده از روش‌های روایی همزمان و تحلیل عوامل بررسی و تأیید نموده است. همچنین وی پایایی پرسشنامه سلامت عمومی را براساس سه روش بازآزمایی، دونیمه کردن و آلفای کرونباخ بررسی کرده که به‌ترتیب، ضرایب پایایی ۰/۷۰/۹۳، ۰/۷۰ و ۰/۹۰ حاصل شده است. ضریب آلفای کرونباخ جهت بررسی پایایی پرسشنامه در این پژوهش، ۰/۸۳ به‌دست آمد. در این تحقیق مشابه با بسیاری از تحقیقات از نقطه برش ۲۳ برای تعیین سالم یا بیمار بودن افراد استفاده شد. افرادی که امتیازی بالای ۲۳ به‌دست می‌آورند، بیمار محسوب شدند و اجازه شرکت در تحقیق را نداشتند.

براساس متغیرهای مستقل پژوهش (کانون توجه و شیوه یادگیری) افراد به‌طور تصادفی به شش گروه تقسیم شدند که شامل گروه توجه درونی- یادگیری کم‌خطا، گروه توجه درونی- یادگیری پرخطا، گروه توجه بیرونی- یادگیری کم‌خطا، گروه توجه بیرونی- یادگیری پرخطا، گروه کنترل- یادگیری کم‌خطا و گروه کنترل- یادگیری پرخطا بودند. افراد در گروه توجه درونی، هنگام پرتاب دارت به زاویه مفصل شانه و مفصل آرنج خود توجه می‌کردند، درحالی‌که افراد در گروه توجه بیرونی هنگام پرتاب دارت به صفحه دارت (مرکز صفحه) توجه داشتند. افراد در گروه کنترل نیز دستورالعمل توجهی

خاصی دریافت نمی کردند. افراد در گروه کم خطا پرتاب‌های خود را از فاصله ۱/۵ متری تا صفحه شروع کرده و به تدریج در فاصله‌های ۲، ۲/۳۷، ۳ و ۳/۵ متری پرتاب کردند. افراد در گروه پر خطا، پرتاب‌های خود را از فاصله ۳/۵ متری شروع کرده و به تدریج در فاصله‌های ۳، ۲/۳۷، ۲ و ۱/۵ متری پرتاب کردند. همه افراد یک‌بار مهارت را با دستورالعمل‌های مشابه آموزش دیدند و نحوه صحیح اجرای مهارت به آنها نشان داده شد. سپس در مرحله پیش‌آزمون تعداد ده پرتاب را بدون هیچ دستورالعمل خاصی انجام دادند. در مرحله اکتساب تمام گروه‌ها پنج بلوک ۶۰ کوششی را اجرا کردند و در انتهای مرحله اکتساب، از آنها آزمون اکتساب به عمل آمد. ۴۸ ساعت بعد از آزمون اکتساب، آزمون یادداری (ده کوشش) مشابه با آزمون اکتساب اجرا شد.

برای مقایسه گروه‌های تحقیق در پیش‌آزمون، از آزمون تحلیل واریانس یکسویه استفاده شد. همچنین به منظور مقایسه گروه‌های تحقیق و بررسی اثرات تعاملی در مراحل اکتساب، از آزمون تحلیل واریانس عاملی (درون‌گروهی - بین‌گروهی) و در آزمون یادداری از آزمون تحلیل واریانس عاملی (بین‌گروهی - بین‌گروهی) استفاده شد. پیش‌فرض‌های آزمون‌های آمار استنباطی شامل طبیعی بودن توزیع داده‌ها، تجانس واریانس بین گروه‌ها و تجانس واریانس-کوواریانس به ترتیب به وسیله آزمون‌های شاپیرو - ویلک، لوین و کرویت موچلی بررسی شد. به منظور انجام تحلیل‌ها از نرم‌افزارهای اس پی اس اس نسخه ۲۰ و اکسل نسخه ۲۰۱۰ استفاده شد.

یافته‌های پژوهش

جدول ۱ میانگین و انحراف استاندارد خطای مطلق افراد را در گروه‌های تحقیق و نیز در تمام مراحل آزمون نشان می‌دهد.

همان‌طور که مشاهده می‌شود، اگرچه در بلوک اول اکتساب گروه‌های بیرونی- کم خطا و درونی- کم خطا به ترتیب میانگین امتیازهای بالاتری را کسب کرده‌اند، اما در مراحل بعدی عملکرد گروه بیرونی- پر خطا و پس از آن گروه بیرونی- کم خطا نسبت به سایر گروه‌ها بهتر بوده است.

جدول ۱. میانگین و انحراف استاندارد خطای مطلق گروه‌های پژوهش در مراحل آزمون

گروه‌ها/ مراحل آزمون	پیش‌آزمون	بلوک اول اکتساب	بلوک دوم اکتساب	بلوک سوم اکتساب	بلوک چهارم اکتساب	بلوک پنجم اکتساب	یادداری
	$X \pm SD$	$X \pm SD$	$X \pm SD$	$X \pm SD$	$X \pm SD$	$X \pm SD$	$X \pm SD$
درونی - کم خطا	۲/۷۱ ± ۱/۲۹	۵/۶۳ ± ۲/۶۳	۴/۵۷ ± ۱/۸۵	۴/۹۵ ± ۱/۱۵	۴/۱۲ ± ۰/۹۱	۳/۷۴ ± ۱/۲۵	۴/۶ ± ۱/۶۵
بیرونی - کم خطا	۲/۳۶ ± ۰/۹۸	۵/۸۱ ± ۱/۶۸	۵/۳۵ ± ۲/۲۲	۵/۱۸ ± ۲/۵۵	۵/۱۲ ± ۲/۰۸	۴/۳۶ ± ۱/۹۲	۵/۴۵ ± ۲/۱۸
کنترل - کم خطا	۲/۳۳ ± ۱/۱۰	۵/۳۹ ± ۱/۳۴	۴/۸۹ ± ۱/۸۳	۵/۰۳ ± ۱/۷۷	۴/۷۳ ± ۱/۵۶	۳/۹۰ ± ۱/۵۳	۳/۸۸ ± ۲/۳۴
درونی - پر خطا	۲/۵۵ ± ۰/۹۵	۲/۵۳ ± ۱/۰۴	۲/۷۸ ± ۰/۸۹	۲/۵۳ ± ۰/۷۱	۲/۰۴ ± ۰/۹۲	۳/۶۸ ± ۱/۰۷	۳/۸۲ ± ۲/۳۸
بیرونی - پر خطا	۲/۴۱ ± ۰/۸۶	۵/۲۴ ± ۱/۸۸	۶/۴۰ ± ۲	۶/۲۱ ± ۲/۱۲	۶ ± ۱/۶۸	۵/۸۵ ± ۱/۹۲	۶/۴ ± ۱/۹۹
کنترل - پر خطا	۲/۶۲ ± ۰/۹۱	۳/۶۷ ± ۱/۲۷	۴/۱۷ ± ۱/۱۲	۵/۳۸ ± ۱/۴۴	۴/۹۸ ± ۱/۶۴	۴/۶۵ ± ۱/۲۷	۵/۱ ± ۲/۱۳

به‌منظور بررسی پیش‌فرض طبیعی بودن توزیع داده‌ها در هر کدام از گروه‌های تحقیق و نیز در هر یک از مراحل آزمون از آزمون شاپیرو-ویلک استفاده شد. نتیجه این آزمون نشان داد که در تمام مراحل آزمون و نیز در تمام گروه‌های تحقیق، توزیع داده‌ها طبیعی است ($P > 0/05$). نتیجه آزمون تحلیل واریانس یکسویه به‌منظور مقایسه امتیاز گروه‌ها در پیش‌آزمون نشان داد که شش گروه تحقیق در پیش‌آزمون تفاوت معناداری با یکدیگر نداشتند ($F = 0/237, P = 0/869$).

به‌منظور مقایسه گروه‌های پژوهش در مراحل اکتساب و نیز بررسی اثر تعاملی از آزمون تحلیل واریانس عاملی (درون‌گروهی- بین‌گروهی) استفاده شد. از آنجا که پیش‌فرض تجانس واریانس-کوواریانس (براساس نتایج آزمون کرویت موجلی) برقرار نبود ($P = 0/01$)، از این‌رو از آزمون گرین هوس-گی زر^۱ برای بررسی تأثیرات درون‌گروهی استفاده شد. جدول ۲ تأثیرات درون‌گروهی مربوط به آزمون تحلیل واریانس عاملی (درون‌گروهی- بین‌گروهی) و جدول ۳ تأثیرات بین‌گروهی این آزمون را نشان می‌دهد.

1. Greenhouse-Geisser

جدول ۲. نتایج آزمون تحلیل واریانس عاملی (بین گروهی - درون گروهی) در تأثیرات درون گروهی در

مرحله اکتساب

متغیر	درجات آزادی	میانگین مربعات	مقدار F	سطح معناداری	ضریب اتا
مراحل اکتساب	۳/۱۶۶	۱/۶۱	۰/۵۳۲	۰/۴۸۰	۰/۰۲۱
مراحل اکتساب * کانون توجه	۶/۳۳۱	۱/۹۸	۰/۸۱۲	۰/۳۹۹	۰/۰۳۴
مراحل اکتساب * شیوه یادگیری	۳/۱۶۶	۱۰/۵۲	* ۴/۸۹	۰/۰۴۱	۰/۱۲۷
اکتساب * کانون توجه * شیوه یادگیری	۶/۳۳۱	۱/۶۷	۰/۸۶۵	۰/۳۸۹	۰/۰۱۷
خطا	۱۶۷/۷۷۹	۲/۳۴۲			

همان‌طور که جدول ۲ نشان می‌دهد، اثر اصلی مراحل اکتساب معنادار نیست ($p = ۰/۴۸۰$)، از این‌رو صرف‌نظر از نوع کانون توجه و شیوه یادگیری، بین مراحل اکتساب تفاوت معناداری وجود ندارد. همچنین جدول ۲ نشان می‌دهد که اثر تعامل مراحل اکتساب و شیوه یادگیری معنادار است ($F=۴/۸۹$ ، $P=۰/۴۱$)، اگرچه اثر تعاملی مراحل اکتساب و نوع کانون توجه معنادار نیست ($F=۰/۸۱۲$ ، $P=۰/۳۳۹$). از آنجا که اثر تعاملی مراحل اکتساب و شیوه یادگیری معنادار است، به‌منظور بررسی محل تعامل از دو آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر به‌طور مجزا برای هر کدام از دو شیوه یادگیری (پرخطا و کم‌خطا) و پنج آزمون تی مستقل با تعدیل سطح آلفا برای مقایسه دو گروه (گروه کم‌خطا و پرخطا) در هر کدام از مراحل آزمون استفاده شد. نتایج نشان داد که در شیوه یادگیری پرخطا بین مراحل اکتساب تفاوت معناداری وجود ندارد ($F=۱/۵۵$ ، $P=۰/۲۱۸$)، اما در شیوه یادگیری کم‌خطا بین مراحل اکتساب تفاوت معناداری مشاهده شد ($F=۳/۸۱$ ، $P=۰/۰۲۶$). نتیجه آزمون تعقیبی بونفرونی نشان داد که تنها بین دسته کوشش اول و پنجم تفاوت معناداری وجود دارد ($P<۰/۰۵$). همچنین نتایج آزمون‌های تی مستقل نشان داد که تنها در مرحله اول اکتساب، بین دو گروه (کم‌خطا و پرخطا) تفاوت معناداری وجود دارد ($P<۰/۰۵$).

جدول ۳. نتایج تأثیرات بین گروهی در مراحل اکتساب

متغیر	درجات آزادی	میانگین مربعات	مقدار F	سطح معناداری	ضریب اتا
کانون توجه	۲	۱۴۳/۱۴	۱۶/۳۴ *	۰/۰۳۹	۰/۲۷۸
شیوه یادگیری	۱	۹/۷۶۵	۱/۱۳	۰/۳۱۲	۰/۰۳۱
کانون توجه * شیوه یادگیری خطا	۲ ۵۴	۶۷/۳۵ ۹/۱۲	۸/۱۲ *	۰/۰۲۱	۰/۱۷۵

همان‌طور که جدول ۳ نشان می‌دهد، اثر اصلی کانون توجه معنادار است ($F=16/34, P=0/039$). بدین معنا که صرف‌نظر از شیوه یادگیری و مراحل اکتساب، بین گروه‌های کانون توجه (درونی، بیرونی و کنترل) تفاوت معناداری وجود دارد. به‌منظور انجام مقایسه‌های جفتی بین گروه‌ها از آزمون تعقیبی بونفرونی استفاده شد. نتایج نشان داد که عملکرد گروه بیرونی نسبت به هر دو گروه درونی و کنترل به‌طور معناداری بهتر بود. اثر اصلی شیوه یادگیری معنادار نبود ($F=1/13, P=0/312$). این نشان می‌دهد که صرف‌نظر از نوع کانون توجه و مراحل اکتساب، بین گروه‌های یادگیری کم‌خطا و پرخطا تفاوت معناداری وجود ندارد. همچنین نتایج نشان می‌دهد که اثر تعاملی نوع کانون توجه و شیوه یادگیری افراد معنادار است ($F=8/12, P=0/021$). به‌منظور بررسی محل تعامل از آزمون تعقیبی دانکن استفاده شد. نتایج نشان داد که در کانون توجه درونی بین دو گروه کم‌خطا و پرخطا تفاوت معناداری وجود دارد، اما در کانون توجه بیرونی و گروه کنترل بین دو گروه تفاوت معناداری مشاهده نشد. همچنین نتایج نشان داد که در شیوه یادگیری کم‌خطا بین کانون توجه درونی و بیرونی تفاوت معناداری وجود ندارد، اما در شیوه یادگیری پرخطا بین کانون توجه درونی و بیرونی، تفاوت معناداری مشاهده شد. جدول ۴ نتایج آزمون تحلیل واریانس عاملی (بین گروهی - بین گروهی) را در آزمون یادداری نشان می‌دهد.

جدول ۴. نتایج آزمون تحلیل واریانس عاملی در آزمون یادداری

متغیر	درجات آزادی	میانگین مربعات	مقدار F	سطح معناداری	ضریب اتا
شیوه یادگیری	۱	۲/۳۷۶	۰/۴۱۲	۰/۱۷۳	۰/۰۱۹
کانون توجه	۲	۹/۷۴	۵/۳۹	۰/۰۲۸	۰/۱۸۹
کانون توجه * شیوه یادگیری	۲	۸/۶۳	۴/۱۲۸	۰/۰۴۳	۰/۱۱۲

همان‌طور که جدول ۴ نشان می‌دهد، اثر اصلی کانون توجه معنادار است ($F=5/39, P=0/028$) و صرف‌نظر از شیوه یادگیری (کم خطا و پرخطا) بین کانون توجه افراد (درونی، بیرونی و کنترل) تفاوت معناداری وجود دارد. نتیجه آزمون تعقیبی بونفرونی نشان داد که بین دو گروه توجه بیرونی و درونی تفاوت معناداری وجود دارد، اما بین سایر گروه‌ها تفاوت معناداری مشاهده نشد. از آنجا که اثر تعاملی (کانون توجه و شیوه یادگیری) معنادار بود ($F=4/128, P=0/043$). به‌منظور تعیین محل تعامل از آزمون تعقیبی دانکن استفاده شد. نتیجه آزمون دانکن نشان داد که در گروه یادگیری کم خطا بین کانون توجه درونی و بیرونی تفاوت معناداری وجود ندارد (اگرچه بین گروه کانون توجه بیرونی و کنترل تفاوت معناداری مشاهده شد). اما در گروه یادگیری پرخطا بین کانون توجه بیرونی و درونی، تفاوت معناداری مشاهده شد.

بحث و نتیجه‌گیری

در تحقیق حاضر اثر دستورالعمل کانون توجه در شرایط یادگیری با چالش‌برانگیزی متفاوت (کم خطا و پرخطا) بر عملکرد و یادگیری تکلیف پرتاب دارت بررسی شد. بدین منظور ۶۰ دانشجوی دختر با شاخص‌های ورود مشخص در شش گروه توجه درونی - یادگیری کم خطا، توجه بیرونی - یادگیری کم خطا، کنترل - کم خطا، توجه درونی - پرخطا، توجه بیرونی - پرخطا و کنترل - پرخطا قرار گرفتند. نتایج نشان داد که هم در مراحل اکتساب و هم در آزمون یادداری، عملکرد گروه کانون توجه بیرونی نسبت به کانون توجه درونی به‌طور معناداری بهتر بود. اما پس از بررسی تعامل بین شیوه یادگیری افراد (کم خطا و پرخطا) و کانون توجه، نتایج جالبی به‌دست آمد. یافته‌ها نشان داد که در گروه کم خطا بین کانون توجه درونی و بیرونی تفاوت معناداری وجود ندارد، اگرچه در شرایط یادگیری پرخطا، بین گروه توجه بیرونی و درونی، تفاوت معناداری مشاهده شد. بدین معنا که در شرایط یادگیری کم خطا، زمانی که افراد جلسه تمرینی را از فاصله کمتر نسبت به هدف آغاز می‌کنند و بی‌شک با خطای کمتر به نتایج بهتری دست پیدا می‌کنند، بین دستورالعمل توجه درونی و بیرونی، تفاوتی وجود ندارد. این نتیجه، کاربردهای فراوانی دارد. در شرایط کم خطا که به‌دلیل عملکرد بهتر افراد، انگیزه‌ها برای ادامه تمرین بیشتر است، فرقی نمی‌کند از چه نوع دستورالعملی استفاده می‌شود، بلکه مهم آن است که دشواری کارکردی تکلیف پایین باشد. براساس این نتایج برای افراد مبتدی بهترین روش برای بالا نگه‌داشتن

انگیزه‌ها و در عین حال افزایش کیفیت جلسه تمرینی بهتر است از دستورالعمل توجه درونی در شرایط کم‌خطا استفاده کرد. براساس نتایج این پژوهش، به نظر می‌رسد نقش چالش‌برانگیزی شرایط تمرین در اثرگذاری نوع دستورالعمل کانون توجه، بسیار حائز اهمیت است.

یکی دیگر از نتایج این پژوهش این بود که در گروه توجه درونی بین شرایط تمرینی کم‌خطا و پرخطا تفاوت معناداری به نفع گروه کم‌خطا وجود دارد. این نتیجه را می‌توان براساس فرضیه پردازش آشکار مکسول و مسترز (۲۰۰۲) تبیین کرد. از آنجا که در توجه درونی هم منابع درونی و هم منابع بیرونی، مورد توجه قرار می‌گیرند، اگر فرد در شرایطی با چالش‌برانگیزی بالایی قرار گیرد، تقاضاهای شناختی موجود، بار شناختی بسیاری را بر ظرفیت توجهی فرد تحمیل می‌کند. از این رو بهتر است در شرایط توجه درونی، تمرین به شیوه کم‌خطا باشد. در این شیوه، تمرین با فاصله کم از هدف آغاز و به تدریج فاصله از هدف بیشتر می‌شود. مزیت این روش در این است که همراستا با افزایش فاصله از هدف، عملکرد فرد هم، به واسطه یادگیری، بهبود می‌یابد و خودکار شدن در بخشی از اجزای مهارت و تکلیف سبب کاهش بار شناختی و آزاد شدن بخشی از ظرفیت توجهی خواهد شد. در انتهای جلسات تمرینی که فرد از فاصله زیاد تا هدف تمرین می‌کند، به دلیل خودکاری ناشی از یادگیری، توجه درونی می‌تواند به اندازه توجه بیرونی اثرگذار باشد. اما در شرایط تمرینی پرخطا، به سبب اینکه افراد از همان ابتدا تمرین را با فاصله دورتر از هدف آغاز می‌کنند، به دلیل افزایش دشواری کارکردی تکلیف و افزایش چالش‌برانگیزتری، عملکرد گروه کانون توجه درونی کاهش می‌یابد. احتمالاً شروع تمرین با چالش‌برانگیزی بیشتر شرایط تمرین، بار شناختی تحمیل شده بر فرد افزایش می‌یابد و در گروه کانون توجه درونی که توجه بر خود حرکت، به درگیری هوشیارانه و استفاده از حافظه آشکار برای اجرای تکلیف منجر می‌شود، این بار شناختی، ظرفیت حافظه کاری را اشغال کرده و افت عملکرد را به همراه خواهد داشت. هاردی، مولن و مارتین^۱ (۲۰۰۷)، دریافتند که دانش آشکار مکانیزم‌های حرکت، در اجرای یک مهارت حرکتی، در به دست آوردن منابع مورد نیاز شناختی برای اجرای تکلیف رقابت می‌کند (۴۰). از طرفی رهرمیر و ربوسچات^۲ (۲۰۰۸)، اظهار کرده‌اند که کاستن میزان دانش آشکار مربوط به تکلیف در طول یادگیری ممکن است به رفع تأثیرات منفی آن بر روی اجرا کمک کند. در این پژوهش نیز در شرایط تمرینی کم‌خطا به دلیل نزدیک‌تر بودن افراد به هدف در شروع تمرین، میزان پردازش شناختی

1. Hardy, Molen & Aldenham

2. Rohrmeier & Rebuschat

کاهش پیدا کرده و افراد از حافظه کاری خود به منظور کنترل بهتر حرکت در جهت دستیابی به نتیجه استفاده کرده‌اند (۲۰). نتایج این پژوهش در خصوص عملکرد بهتر گروه کم خطا (در شرایط توجه درونی) با نتایج پژوهش‌های کونروی و رالف^۱ (۲۰۱۲)، تیلی و هاسلام^۲ (۲۰۰۳)، پولتون و همکاران (۲۰۰۵) و حسن بارانی و همکاران (۱۳۹۲) همراستا بود (۳۶-۳۳). حسن بارانی و همکاران (۱۳۹۲) در پژوهشی نشان دادند که در تکلیف پرتاب توپ به سمت هدف، عملکرد گروه کم خطا نسبت به هر دو گروه پرخطا و کنترل به طور معناداری بهتر بود (۳۳). همچنین مکسول و همکاران (۲۰۰۱) نشان دادند که عملکرد گروه پرخطا و تصادفی تحت بار تکلیف ثانویه شناختی بدتر شد، اما عملکرد گروه کم خطا با تحمیل تکلیف ثانویه بی‌تأثیر ماند و این نشان می‌دهد که گروه‌های پرخطا و تصادفی برای اجرای تکلیف اولیه به ظرفیت توجهی بیشتری نیاز داشتند، اما گروه کم خطا وابستگی کمتری به منابع حافظه کاری برای عملکرد تکلیف اولیه داشت (۳۷). نتیجه دیگر این پژوهش این بود که در شرایط یادگیری پرخطا، بین کانون توجه درونی و بیرونی تفاوت معناداری به نفع کانون توجه بیرونی وجود دارد. این نتیجه با نتایج تحقیق لندرز و همکاران (۲۰۰۵) همراستا است (۱۴). آنها اذعان داشتند که کانون توجه بیرونی تنها هنگام یادگیری تکلیف دشوار (از بین سه تکلیف) نسبت به کانون توجه درونی، بهتر بود. همچنین این نتیجه با فرضیه نقطه چالش گاداگنولی و لی (۲۰۰۴) همسو است (۲۵). این فرضیه عنوان می‌کند که یادگیری ارتباط مستقیم با اطلاعات در دسترس و قابل تفسیر در یک وهله تمرین داشت و این اطلاعات چالشی برای یادگیرنده است و هنگامی که اطلاعات فراهم باشد، پتانسیل یادگیری از آنها وجود دارد. مطابق با این فرضیه، یادگیری در شرایط اطلاعات بیش از حد یا خیلی کم زبان می‌بیند. به نظر می‌رسد در این پژوهش در گروه توجه بیرونی، شرایط یادگیری پرخطا به دلیل ایجاد خطاهای بیشتر و بزرگ‌تر در ابتدای تمرین و ترغیب فرد به مرتفع کردن این خطاها، چالش بسیاری را برای فرد ایجاد کرده و اطلاعات مورد نیاز برای فرد به منظور توسعه قابلیت شناسایی خطا را فراهم می‌کند. نبود تفاوت معنادار بین عملکرد گروه‌های کانون توجه درونی و بیرونی در شرایط یادگیری کم خطا حاکی از این است که چالش پایین شرایط تمرین در یادگیری کم خطا مزیتی برای گروه کانون توجه درونی (توجه به بدن به افزایش پردازش‌های آشکار منجر شده و چالش پایین شرایط تمرین سبب می‌شود بار بیشتری بر حافظه کاری تحمیل نشود) و وضعی برای گروه کانون توجه بیرونی (به علت توجه به هدف،

-
1. Conroy & Ralph
 2. Tailby & Haslam

پردازش‌های ناهشیار و پنهان به ایجاد شرایط کم‌چالش برای افراد منجر می‌شود و براساس فرضیه نقطه چالش، اطلاعات مورد نیاز جهت توسعه عملکرد در دسترس نخواهد بود) محسوب می‌شود و از این رو در شرایط کم‌خطا بین دو گروه توجه درونی و بیرونی، تفاوت معناداری مشاهده نمی‌شود. لام^۱ و همکاران (۲۰۰۹) نیز بیان کردند که یادگیری کم‌خطا به دلیل ارتکاب خطای کمتر و اصلاح خطای کمتر، مستقل از حافظه کاری عمل می‌کند (۴۱). بر این اساس در شرایط توجه درونی که حافظه کاری تا حد زیادی درگیر است، در مقایسه با شرایط توجه بیرونی که درگیری حافظه کاری کمتر است، چالش بیشتری ایجاد می‌شود و یادگیری بهتری را به همراه خواهد داشت. عبدلی و رمضان‌زاده (۱۳۹۴) در تحقیق خود به این نتیجه رسیدند که اگرچه در یادگیری پنهان مشابه با یادگیری آشکار قابلیت شناسایی خطا توسعه نمی‌یابد، افراد عملکرد ماهرانه را به وسیله درک بازنمایی‌های مبتنی بر نمونه، کسب می‌کنند (۲۳). بدین معنا که یادگیری کم‌خطا به دلیل چالش کم شرایط تمرین، اگرچه ممکن است به توسعه قابلیت شناسایی خطا منجر نشود، شرایط مناسبی را برای یادگیری هنگام توجه درونی نسبت به بیرونی فراهم می‌کند. به نظر جاکوبی^۲ (۱۹۹۱) آنچه در حافظه اتفاق می‌افتد، در واقع ترکیبی از پردازش‌های آشکار و پنهان یا مستقیم و غیرمستقیم یا ارادی و تصادفی است. انسان در پردازش شناختی هم از روش آشکار و مستقیم و هم از روش‌های پنهان و غیرمستقیم استفاده می‌کند و نباید این دو پردازش را از هم جدا کنیم (۴۲). بدین معنا که هنگام یادگیری یک مهارت حرکتی، هر دو شیوه یادگیری آشکار و پنهان به‌طور هم‌زمان اتفاق می‌افتد و هر کدام سهمی را در برداشت اطلاعات مربوطه ایفا می‌کنند. از طرفی عبدلی و همکاران (۱۳۹۰) در تحقیق خود نشان دادند، برای اینکه یادگیری به شیوه پنهان روی دهد، به بخشی از حافظه کاری نیاز است (۴۳). بدین معنا که هنگام درگیری کامل حافظه کاری، یادگیری به شیوه پنهان روی نمی‌دهد. بر این اساس، زمانی که کانون توجه درونی است و به‌ویژه برای افراد مبتدی که حافظه کاری تقریباً به‌طور کامل اشغال است، چالش بالای شرایط تکلیف خود بار مضاعفی را بر ظرفیت حافظه کاری تحمیل می‌کند و از این رو افراد را از یادگیری به شیوه پنهان بازمی‌دارد. ساده‌سازی شرایط اجرای تکلیف در ابتدای یادگیری یک مهارت (یادگیری کم‌خطا) شرایط را برای یادگیری به هر دو شیوه آشکار و پنهان فراهم می‌کند.

-
1. Lam
 2. Jacoby

براساس نتایج این پژوهش در نظر گرفتن میزان چالش‌برانگیزی شرایط تمرین در به‌کار بردن نوع دستورالعمل کانون توجه، اهمیت دارد. در شرایط کم‌چالش، هیچ‌کدام از دستورالعمل‌های درونی یا بیرونی نسبت به هم برتری نداشتند، اما در شرایط چالش‌برانگیز، دستورالعمل کانون توجه بیرونی، بهتر از کانون توجه درونی است. از این‌رو پیشنهاد می‌شود افراد مبتدی در شروع تمرین، هنگام به‌کارگیری دستورالعمل کانون توجه درونی از یادگیری به شیوه کم‌خطا (به‌دلیل ایجاد چالش‌برانگیزی کمتر در شرایط تمرین) استفاده شود. همچنین پیشنهاد می‌شود تعامل نوع دستورالعمل کانون توجه و شیوه یادگیری (کم‌خطا و پرخطا) در تکالیف با دشواری‌های متفاوت بررسی شود. بدیهی است دشواری ذاتی تکلیف، یکی از منابع ایجاد چالش در شرایط تمرین است.

منابع و مأخذ

1. Lohse K R, Wulf G & Lewthwaite R. Attentional focus affects movement efficiency. In N. Hodges, & Williams, M. A (Ed.), *Skill acquisition in sport: research, theory & practice* (2 edition ed., pp. 40-58. *Skill acquisition in sport: research, theory & practice*): Routledge. 2012.
2. Marchant D C. Attentional focusing instructions and force production. *Frontiers in Psychology*. 2011; 1: 210. doi: 10.3389/fpsyg.2010.00210
3. Wulf G. Attention and motor skill learning. Champaign, IL: Human Kinetics; 2007a. p.
4. Wulf G. Attentional focus and motor learning: A review of 15 years. *International Review of Sport and Exercise Psychology*. 2013; 6(1): 77-104.
5. Wulf G, Höb M, & Prinz W. Instructions for motor learning: Differential effects of internal versus external focus of attention. *J Mot Behav*. 1998; 30(2): 169-179.
6. Wulf G, & Lewthwaite R. Optimizing performance through intrinsic motivation and attention for learning: The optimal theory of motor learning. *Psychon Bull Rev*. 2016; 23(5): 1382-1414.
7. Lohse K R., Sherwood D E, & Healy A F. How changing the focus of attention affects performance, kinematics, and electromyography in dart throwing. *Human Movement Science*. 2010; 29(4): 542-555.
8. Marchant D C, Clough P J, & Crawshaw M. The effects of attentional focusing strategies on novice dart throwing performance and their task experiences. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*. 2007; 5(3): 291-303.
9. Wulf G, McNevin N H, & Shea C H. The automaticity of complex motor skill learning as a function of attentional focus. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*. 2001; 54(4): 1143-1154.
10. Wulf G, Shea C H, & Park J H. Attention and motor learning: Preferences for and advantages of an external focus. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. 2001; 72 (4): 335-344.

11. McNevin N H, Shea C H, & Wulf G. Increasing the distance of an external focus of attention enhances learning. *Psychological Research*. 2003; 67 (1): 22-29.
12. Baddeley A, & Della S S. Working memory and executive control. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci*. 1996; 351(1346): 1397-1404.
13. Wulf G, Tollner T, & Shea C H. Attentional Focus Effects as a Function of Task Difficulty. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. 2007; 78(3): 257-264.
14. Landers M, Wulf G, Wallmann H, & Guadagnoli M A. An external focus of attention attenuates balance impairment in Parkinson's disease. *Physiotherapy*. 2005; 91(3): 152-185.
15. Wulf G, & Shea C H. Principles derived from the study of simple motor skills do not generalize to complex skill learning. *Psychonomic Bulletin and Review*. 2002; 9(2), 185-211.
16. Maxwell J P, & Masters R S W. External versus internal focus instruction is the learner paying attention? *International Journal of Applied Sport Science*. 2002; 14, (2): 70-88.
17. Maxwell J P, Master R S W, & Eves F F. The role of working memory in motor learning & performance. *Conscious & Cognition*. 2003; 12(3): 376-402.
18. Poolton J M, Masters J P, & Maxwell J P. The influence of analogy learning on decision-making in table tennis: Evidence from behavioral data. *Psychology of Sport and Exercise*. 2006; 7: 677-688.
19. Orrell A J, Eves F F & Masters R S W. Implicit motor learning of a balancing task. *Gait & Posture*. 2006; 23 (1): 9-16
20. Rohrmeier M, & Rebuschat P. Implicit learning and acquisition of music. *Topics in Cognitive Science*. 2012; 4(4): 525-553.
21. Masters R S, Poolton J M, Maxwell J P, & Raab M. Implicit Motor Learning and Complex Decision Making in Time-Constrained Environments. *Journal of Motor Behavior*. 2008; 40 (1): 71-80.
22. Eiatam B, Hassin R R, & Schul Y. Nonconscious Goal Pursuit in Novel Environments: The Case of Implicit Learning. *Psychological Science*. 2008; 19 (3): 261-267.
23. Abdoli B, Farsi A R, & Ramezanzade H. Comparison effect of learning implicit and explicit learning with different levels of cognitive load on learning task Coincidence Anticipation Timing. *Motor behavior*. 2011; 3(9): 29-44 (in Persian)
24. Lee T D, Swinnen S P, & Serrien D J. Cognitive effort and motor learning. *Quest*. 1994; 46(3): 328 - 344.
25. Guadagnoli M A & Lee T D. Challenge point: a framework for conceptualizing the effect of various practice condition in motor learning. *Journal of motor behavior*. 2004; 36(2): 212 - 224.
26. Beilock S L, & Carr T H. On the fragility of skilled performance: what governs choking under pressure? *Journal of Experimental Psychology*. 2001; 130(4): 701-725.
27. Beilock S L, Carr T H, MacMahon C, & Starks J L. When paying attention becomes counterproductive: impact of divided versus skill-focused attention on novice and

- experienced performance of sensorimotor skills. *Journal of Experimental Psychology*. 2002; 8(1): 6–16.
28. Castaneda B, & Gray R. Effects of focus of attention on baseball batting performance in players of differing skill levels. *Journal of Sport and Exercise Psychology*. 2007; 29(1): 60-77.
29. Lawrece G R, Gottwald V M, Hardy J & Khan M A. Internal and external focus of attention in a novice form sport. *Res Q Exerc Sport*. 2011; 82(3): 431-441.
30. Shanks D R, Rowland L A, & Ranger M S. Attentional load and implicit sequence learning. *Psychological Research*. 2005; 69(5-6): 369–382
31. koedijker J, Oudejans R D, & Beek P J. Table tennis performance following explicit and analogy learning over 10,000 repetitions. *International Journal of Sport Psychology*. 2008; 39 (3): 237-256.
32. Yufu T M, Sekiya H, & Yoshifumi T. Effects of Explicit and Implicit Perceptual Training on Anticipation Skills of Novics Baseball Players. *Asian Journal of Exercise and Sport Science*. 2011; 8(1): 15-30.
33. Conroy P, Ralph M. Errorless learning and rehabilitation of language and memory impairments, *Neuropsychological Rehabilitation*. 2012; 22 (2): 137-137.
34. Tailby R, Haslam C. An investigation of errorless learning in memory-impaired patients: Improving the technique and clarifying theory. *Neuropsychologia*. 2003; 41(9):1230-1240.
35. Poolton JM, Maxwell JP, Masters RSW. The relationship between initia errorless learning conditions and subsequent performance. *Human movement science*. 2005; 24 (3): 362-378.
36. Hasan Barani F, Abdoli B, Farsi AR. Effect of errorless and errorful learning on performance kinematic parameters in a throwing task: A pilot study. *J Res Rehabil Sci*. 2014; 9(6): 978-990. (In Persian).
37. Maxwell JP, Masters RSW, Kerr E, Weedon E. The implicit benefit if learning without errors. *Quarterly Journal of experimental psychology*. 2001; 54 (A): 1049-68.
38. Masters RSW, Poolton JM, Maxwell JP. Stable implicit motor processes despite aerobic locomotor fatigue. *Consciousness and Cognition*. 2008; 17 (1): 335–338.
39. Moghaddam A, Vaez Mousavi MK, Namazizadeh M. The effect of task difficulty and instructions for focus of attention on performing a balance task. *World Journal of Sport Sciences*. 2008; 1(1): 54-60.
40. Hardy T, Molen S, & Aldenham B. Implicit learning of an embedded regularity in children using a serial reaction time task in a virtual reality environment. *Journal of Sport & Exercise Psychology Supplement*. 2007; 29(2-3): 109 -119.
41. Lam W K, Maxwell J P, & masters R S W. Analogy versus explicit learning of a modified basketball shooting task: Performance and kinematic outcomes. *Journal of Sports Sciences*. 2009; 27(2): 179–191.

-
42. Jacoby L L. A process dissociations framework: Separating automatic from intentional uses of memory. *Journal of Memory and Language*. 1991; 30(5): 513-541.
 43. Abdoli B, & Ramezanzade H. The effect of implicit and explicit learning on Error Detection Capability: Testing of representation based of sample hypothesis. *Journal of Sport Management and Motor Behavior*. 11(22): 105-112. (In Persian).