

## تأثیر مقدار تمرین و اختصاصی بودن بازنمایی های حسی در شرایط تمرین جسمانی و تصویرسازی بر یادگیری پرتاب آزاد بسکتبال: مطالعه فرضیه ویژگی تمرین

دکتر پروانه شمسی پور دهکردی<sup>۱</sup>، دکتر بهروز عبدلی<sup>۲</sup>، شقایق مدبری<sup>۳</sup>

### چکیده

**هدف و زمینه:** در پژوهش حاضر اصول فرضیه اختصاصی تمرین مورد استفاده قرار می‌گیرد تا تعیین شود آیا اکتساب مهارت با استفاده از شیوه های تمرین جسمانی و ابعاد تمرین ذهنی طی جلسات تمرینی زیاد و کم در یادگیری، به توسعه بازنمایی حرکتی حسی - اختصاصی منجر می‌شود.

**روش شناسی:** هشتاد دانش آموز دختر راست دست و مبتدی از دبیرستان های منطقه یک شهر مشهد که دارای توانایی تصویرسازی بودند، انتخاب و با توجه به شرایط تمرین (بینایی طبیعی، چشم بند، تصویرسازی درونی و تصویرسازی بیرونی) و طول جلسات تمرین (۲جلسه و ۸جلسه) به طور تصادفی به هشت گروه ۱۰ نفری تقسیم شدند. آزمودنی‌ها پس از شرکت در پیش آزمون، در هر جلسه بر اساس دستورالعمل تمرینی خود ۳۰ پرتاب بسکتبال را با دریافت بازخورد آگاهی از نتیجه تمرین کردند. گروه های آزمایشی در آزمون های انتقال اول (اجرا با چشم بند) و انتقال دوم (اجرا با بینایی طبیعی) شرکت کردند. برای جمع آوری داده ها از پرسشنامه تصویرسازی حرکت هال و مارتین و آزمون استاندارد پرتاب آزاد بسکتبال استفاده شد. داده ها با روش آماری تحلیل واریانس دوطرفه و آزمون تعقیبی دانکن تحلیل شد.

**یافته ها:** نتایج تحلیل واریانس دو طرفه در آزمون انتقال اول و دوم نشان داد اثر اصلی شرایط تمرین، طول جلسه ها و اثر تعاملی شرایط تمرین معنی دار می‌باشند ( $p < 0.05$ ). نتایج آزمون تعقیبی دانکن در آزمون انتقال اول نشان داد گروه تمرین بدون بینایی در ۸ جلسه بهترین و گروه تمرین تصویرسازی بیرونی در ۸ جلسه ضعیف ترین عملکرد را داشتند. نتایج آزمون تعقیبی دانکن در آزمون تعقیبی دوم نشان داد گروه های تمرین با بینایی در ۸ جلسه بهترین و گروه تمرین تصویرسازی درونی در ۸ جلسه ضعیف ترین عملکرد را نشان دادند.

**نتیجه گیری:** به طور کلی، نتایج پژوهش حاضر نشان داد یادگیری با مد نظر قرار دادن شیوه های تمرینی متفاوت (تمرین در شرایط جسمانی و تصویرسازی) برای منابع اطلاعات آوران حسی موجود در طول تمرین، اختصاصی است و با افزایش زمان تمرین، فراگیر بیشتر به منابع آوران حسی اختصاصی، وابسته می‌شود. با توجه به یافته های بدست آمده فرضیه ویژگی تمرین در پرتاب آزاد بسکتبال تأیید شد.

**واژه‌های کلیدی:** اطلاعات آوران حسی، تمرین ذهنی، تمرین جسمانی، فرضیه ویژگی تمرین

## مقدمه

نقش اطلاعات آوران حسی، در یادگیری و کنترل حرکت موضوع بحث برانگیز بسیاری از تحقیقات در سال‌های اخیر است. اشمیت<sup>۱</sup> (۱۹۷۵) معتقد است اطلاعات آوران حسی برای یادگیری تکالیف جدید مهم و ضروری هستند و تمرین به فرد کمک می‌کند به مرور بدون استفاده از دروندادهای آوران حسی، برنامه حرکتی را بطور کارآمدتر مورد استفاده قرار دهند (۱). فیلاشمن و ریچ<sup>۲</sup> (۱۹۶۳) بر اساس یافته‌های پژوهشی خود نتیجه‌گیری کردند اطلاعات آوران بینایی در مراحل اولیه یادگیری به عنوان مهمترین و اصلی‌ترین منبع اطلاعات حسی برای فرد به حساب می‌آیند و همزمان با افزایش تمرین، دروندادهای حس عمقی جایگزین اطلاعات بینایی می‌شود (۲). همچنین پژوهش‌های انجام شده توسط پیو<sup>۳</sup> (۱۹۶۶) از کاهش نقش اطلاعات حسی بینایی و جایگزین شدن حس عمقی در مراحل پیشرفته یادگیری حمایت می‌کند (۳). اما کاکس و والکاسکی<sup>۴</sup> (۱۹۸۸) معتقدند حس عمقی نمی‌تواند کاملاً جایگزین اطلاعات بینایی شود (۴). در راستای پژوهش کاکس و والکاسکی (۱۹۸۸)، پروتا<sup>۵</sup> و همکاران (۱۹۹۲) با مطرح کردن فرضیه ویژگی تمرین (فرضیه اختصاصی تمرین) و آزمودن و تایید آن در تکالیف حرکتی متنوع، معتقدند یادگیری اولاً بر اساس منابع اطلاعات آوران حسی مشابه در شرایط تمرین و ملاک، اختصاصی است (اصل اول فرضیه ویژگی) و دوماً اختصاصی بودن اطلاعات آوران حسی می‌تواند با افزایش کوشش‌ها و طول جلسات تمرینی (اصل دوم فرضیه ویژگی تمرین)، افزایش یابد (۵۶). منظور از اختصاصی بودن این است که عملکرد در شرایط آزمون زمانی بهتر خواهد بود که شرایط ورود اطلاعات به نظام پردازشی و یا شرایطی که یک مهارت در آن تمرین می‌شود مشابه شرایط آزمون باشد. همچنین یافته‌های پژوهشگران در رابطه با فرضیه ویژگی تمرین نشان می‌دهد که شرکت‌کنندگان به یک منبع خاص بازخورد درونی در طول اکتساب مهارت وابسته می‌شوند و این وابستگی به بازخورد به عنوان تابعی از شدت تمرین به حساب می‌آید. در واقع این نتایج نشان‌دهنده‌ی افزایش توسعه‌ی بازنمایی یک حرکت نسبت به یک حس اختصاصی شده است، که حذف این اطلاعات حسی که در طول اکتساب موجود بوده باعث تخریب توانایی اجراکننده در آزمون انتقال می‌شود (۷).

طی مطالعات متعدد پروتا (۱۹۹۵)، لاورنس و همکاران<sup>۶</sup> (۲۰۱۴)، پروتا و ایزابل (۲۰۰۲)، ترمبلا<sup>۷</sup> و همکاران (۲۰۰۱) در تکالیف هدف‌گیری با دست (۸،۹،۱۰،۱۱)، سوسیو پروتا (۲۰۰۱)، بلندین<sup>۸</sup> و همکاران (۲۰۰۸)، مکروس و پروتا (۲۰۰۷)، و تکزیرا و لیما<sup>۹</sup> (۲۰۰۹) در تکالیف وزنه برداری، حرکات جابه‌جایی و تعادلی هر دو اصل اختصاصی بودن تمرین را تایید کردند (۱۲،۱۳،۱۴،۱۵). همچنین کریگلسون<sup>۱۰</sup> و همکاران (۲۰۰۶)، پروتا و همکاران (۱۹۸۷)، روبرتسون و همکاران (۱۹۹۴)، ترمبلا و پروتا (۱۹۹۸) و آدامز رید (۲۰۰۷) تمرین با

۱. Schmitz

۲. Fleishman and Rich

۳. Pew

۴. Cox and Walkuski

۵. Proteau

۶. Lawrence

۷. Tremblay

۸. Blandin

۹. Teixeira

۱۰. Krigolson

و بدون بینایی را در کوشش های تمرینی زیاد و مختصر بررسی کردند. آزمون انتقال به منظور بررسی نظریه اختصاصی بودن تمرین در شرایط حذف بازخورد آگاهی از نتیجه<sup>۱</sup> و حذف بینایی انجام شد. بررسی نتایج این پژوهش ها نشان داد گروه تمرین با بینایی طی فرایند اکتساب و گروه تمرین با حذف بینایی در آزمون انتقال بهترین عملکرد را داشتند. آنها نتیجه گرفتند هنگامی که شرایط تمرین مشابه شرایط آزمون باشد یادگیری افزایش می یابد و از اصل اول نظریه اختصاصی بودن تمرین حمایت کردند اما نتایج این پژوهش ها نشان داد عملکرد گروهی که کوشش های بیشتری را در شرایط اختصاصی تمرین کرده بودند نسبت به گروهی که کوشش های کمتری را در شرایط اختصاصی تمرین کرده بود تفاوت معنی داری نداشت و این نتایج از اصل دوم اختصاصی بودن تمرین حمایت نکرد (۱۶،۱۷،۵،۱۸،۱۹). کریگلسون و ترمبلای (۲۰۰۹) بیان کردند یک انتقاد به نظریه اختصاصی تمرین این است که طرفداران این نظریه با استناد به آن، نتوانسته اند دلیل قانع کننده ای برای اینکه چرا در پژوهش های ذکر شده طول تمرین منجر به افزایش وابستگی آزمودنی ها به اطلاعات آوران حسی در شرایط اختصاصی نشده است، مطرح کنند (۲۰) و اما هر دو اصل این نظریه با دستکاری های متفاوت شرایط بینایی و حس عمقی و طی کوشش ها و طول تمرین زیاد و مختصر، در پژوهش های ترمبلای و همکاران (۲۰۰۱)، بانت و داویدس<sup>۲</sup> (۱۹۹۴)، روبینو همکاران (۲۰۰۴، ۲۰۰۵) در مهارتهای پرتاب به سوی هدف، اسکات پاورلیفتینگ و نشانه گیری به اهداف خودتعیین مورد حمایت واقع نشده است (۲۱، ۲۲، ۲۳، ۱۱).

با توجه به یافته های همسو و غیرهمسویی که برای حمایت یا عدم حمایت از نظریه اختصاصی بودن تمرین وجود دارد، انجام پژوهش هایی که دو اصل این نظریه را بیشتر به بوته آزمایش بگذارد، ضروری است. علاوه بر چالش های ذکر شده در نظریه اختصاصی تمرین، پژوهشگران اخیرا در پژوهش های خود به این نکته اشاره کرده اند که اهمیت اختصاصی بودن اطلاعات حسی آوران موجود در طول تمرین و تاثیر این اطلاعات بر یادگیری مهارت حرکتی، در خصوص روش های تمرینی دیگر به غیر از تمرین جسمانی غیرمشخص است و اختصاصی بودن تمرین می بایست با استفاده از دستکاری اطلاعات آوران حسی متفاوت طی شیوه های تمرینی مختلف، مانند تمرین تصویرسازی، تغییرپذیری تمرین، تمرین مشاهده ای و توزیع تمرین نیز مورد بررسی قرار گیرد (۲۴، ۱۷، ۲۵، ۲۶). پژوهشگران بیان کرده اند تمرین از طریق تصویر سازی ذهنی برای کسب دانش مهارت های حرکتی مفید است. اسپیتلر<sup>۳</sup> (۲۰۰۷) بیان کرد اهمیت تصویر سازی ذهنی در یادگیری مهارت ها را می توان از بعد درونی و بیرونی بررسی کرد (۲۷). پژوهشگران با بهره گیری از روش های توموگرافی از راه انتشار پوزیترون و تصویربرداری رزونانس مغناطیسی عملکردی نشان داده اند تمرین تصویر سازی و تمرین جسمانی مناطق مشابهی از قشر مغز را فعال می کنند. بررسی های صورت گرفته از یک سو نشان داده اند که تمرین تصویر سازی همانند تمرین جسمانی سبب پیشرفت مهارت حرکتی افراد می شود و از طرف دیگر، مشخص کرده اند که همان سازو کارهای عصبی که در یادگیری با تمرین فیزیکی شرکت دارند، در تمرین تصویر سازی نیز فعال می شوند (۵، ۲۸، ۲۹). لایویرن و همکاران (۲۰۱۳) با استفاده از تکنیک فعالیت الکتریکی مغز نشان دادند فعالیت ناحیه بینایی قشر مغز در تصویرسازی بیرونی و فعالیت ناحیه حسی حرکتی مغز در تصویرسازی درونی بیشتر است (۲۹). همچنین وان مایر و همکاران (۲۰۰۴)، لنج و تئودورسکا<sup>۴</sup> (۲۰۰۲) و گانیس و همکاران (۲۰۰۵) دریافتند

۱. Knowleg Result Feedback

۲. Bennett and Davids

۳. Spittle

۴. Laeng and Teodorescu

مناطق از مغز که طی تمرین با بینایی طبیعی فعال می‌شوند با مناطقی که طی تمرین بدون بینایی فعال می‌شوند، متفاوتند (۳۰،۳۱،۳۲). علاوه بر این، گیولوت<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۰۹) و جکسون و همکاران (۲۰۰۶) تشابه فعال شدن مناطق مغز طی تمرین با حذف بینایی و تصویرسازی درونی مهارت و تشابه فعال شدن مناطق مغز طی تمرین با بینایی طبیعی و تصویرسازی بیرونی مهارت حرکتی را نشان دادند (۳۳،۳۴).

نظریه شبیه‌سازی بازنمایی که توسط گراش<sup>۲</sup> (۲۰۰۴) مطرح شد نیز توضیحی برای شباهت بین تمرین واقعی و تصویرسازی ارائه می‌دهد. در اصل نظریه شبیه‌سازی مطرح می‌کند که علاوه بر ایجاد برونداد حرکتی در طی یک حرکت، مغز مدارهای عصبی‌ای را فعال می‌کند که این مدارهای عصبی به عنوان بازنمایی‌های پردازش حرکت و محیط عمل می‌کند. نسخه‌ی کپی و ابران برنامه حرکتی مرکزی اجازه می‌دهد که این بازنمایی ایجاد شده به طور موازی با سیستم‌های آنلاین عمل کند (در واقع این بازنمایی به طور موازی با حواس در دسترس در طول اجرا پردازش می‌شود). این بازنمایی‌های عصبی شبیه‌سازی شده می‌تواند به شیوه‌ی رو به جلو نیز به کار گرفته شود یعنی می‌تواند بازخوردهای بعدی و نتایج حاصل از آن بازخوردها را نیز پیش‌بینی کند. بازنمایی شبیه‌سازی شده‌ی متناوباً می‌تواند برای ارزیابی و ارتقای بازخوردهای موجود نیز به کار گرفته شود. از نظر تصویرسازی حرکتی گراش پیشنهاد داد که مدارهای عصبی یک بازنمایی عصبی شبیه‌سازی شده برای یک حرکت می‌تواند بدون خروجی حرکتی برای تولید تصویرسازی ایجاد شود و به طور معکوس تمرین تصویرسازی می‌تواند باعث تولید بازنمایی عصبی شبیه‌سازی یا ارتقا بازنمایی عصبی شبیه‌سازی موجود شود (۵).

از طرفی، مطالعات رفتاری در ارتباط با نظریه اختصاصی تمرین، نشان داده‌اند بهبود یادگیری حرکتی به نوع اطلاعات حسی اختصاصی مورد استفاده در حین تمرین تصویرسازی بستگی دارد (۲۹،۱۷،۲۵،۲۶). برای مثال کریگلسون و همکاران (۲۰۰۶) تاثیر تصویرسازی بیرونی و تمرین جسمانی را بر میزان وابستگی به یک منبع حسی خاص در یک تکلیف آزمایشگاهی به منظور آزمایش نظریه اختصاصی بررسی کردند. این پژوهش با ۶ گروه آزمایشی (تصویرسازی بیرونی با کوشش‌های زیاد، تصویرسازی بیرونی با کوشش‌های کم، تمرین بدون بینایی با کوشش‌های زیاد، تمرین بدون بینایی با کوشش‌های کم، تمرین با بینایی با کوشش‌های زیاد و تمرین با بینایی با کوشش‌های کم) و دریافت بازخورد آگاهی از نتیجه برای همه گروه‌ها انجام شد. آزمودنی‌ها در پیش‌آزمون با بینایی و در آزمون انتقال در شرایط بدون بینایی و حذف بازخورد آزمون شدند. نتایج نشان داد در مرحله اکتساب گروه تمرین با بینایی با کوشش‌های زیاد بهترین و گروه تمرین بدون بینایی با کوشش‌های کم ضعیف‌ترین عملکرد را داشتند. نتایج آزمون انتقال نشان داد گروه‌های تمرین بدون بینایی با کوشش‌های زیاد و کم بهترین عملکرد را داشتند و بین عملکرد گروه‌های تمرین با بینایی و تصویرسازی بیرونی تفاوت معنی‌داری در آزمون انتقال وجود نداشت. این نتیجه از اصل اول اختصاصی بودن تمرین در شرایط تصویرسازی حمایت کرد اما از اصل دوم اختصاصی بودن تمرین حمایت نکرد زیرا عملکرد چهار گروه دیگر از نظر آماری تفاوت معنی‌دار نداشت و افزایش کوشش‌های تمرینی باعث وابستگی بیشتر آزمودنی‌ها به اطلاعات حسی در دسترس نشده بود (۱۷). توسینت، روبین و بلندین<sup>۳</sup> (۲۰۱۱) و توسینت<sup>۴</sup> و بلندین (۲۰۱۰) در تکالیف آزمایشگاهی به بررسی این امر پرداختند که آیا به کارگیری اطلاعات آوران حسی در شرایط تمرین تصویرسازی درونی و بیرونی همانند شرایط

۱. Guillot

۲. Grash

۳. Robin and Blandin

۴. Toussaint

تمرین جسمانی می تواند اختصاصی باشد. در پژوهش های حاضر سه گروه آزمایشی (تمرین در شرایط تصویر سازی درونی، تصویرسازی بیرونی و تصویرسازی درونی به همراه بیرونی) شرکت کردند که بعد از اجرای پیش آزمون در شرایط بینایی، گروه ها در مرحله اکتساب تکلیف را بر اساس دستورالعمل های اجرایی خود در شرایط کوشش های مختصر تمرین نمودند و سپس در آزمون انتقال اول در شرایط حذف بینایی شرکت کردند، هر سه گروه مجدداً اجرای تمرین را برای کوشش های تمرینی زیاد ادامه دادند و سپس در آزمون انتقال دوم شرکت کردند. عملکرد سه گروه در شرایط تمرین مختصر در آزمون انتقال اول تفاوت معنی دار نداشت. نتایج آزمون انتقال دوم نشان داد میانگین خطا برای گروه های تصویرسازی درونی و گروه ترکیبی که کوشش های بیشتری را تمرین کرده بودند نسبت به گروه تصویرسازی بیرونی کاهش یافت. پژوهشگران پیشنهاد کردند نوع تصویرسازی که فراگیر انجام می دهد در موقعیت ملاک یا انتقال، زمانی کارآمد خواهد بود که مشابه با موقعیت حسی مورد استفاده اجرای تکلیف در جلسات تمرین باشد (۲۵،۲۶).

ادبیات متناقض درباره میزان پایداری و اختصاصی بودن اطلاعات آوران حسی در طول مراحل مختلف یادگیری و تاثیرگذاری طول جلسات و تعداد کوشش های تمرینی متفاوت بر اطلاعات آوران برای دستیابی به الگوی بهینه مهارت، موجب شد پژوهش حاضر در خصوص بررسی نظریه اختصاصی بودن تمرین در هر دو موقعیت تمرین جسمانی و تصویرسازی درونی و بیرونی انجام شود. همچنین با توجه به اینکه پژوهش های اخیر نظریه اختصاصی تمرین را صرفاً در شرایط تمرین جسمانی بررسی نمی کنند و تاکید آن ها بکارگیری اطلاعات آوران به صورت اختصاصی بر اساس روش های تمرینی متفاوت است، هدف دیگر پژوهش حاضر مقایسه میزان بکارگیری اطلاعات حسی به صورت اختصاصی در شرایط تمرین جسمانی، تصویرسازی درونی و بیرونی طی کوشش های تمرینی زیاد و مختصر در یک تکلیف میدانی است. از آنجا که کریگلسون و همکاران (۲۰۰۶) در ۶ گروه آزمایشی، شرایط تصویر سازی بیرونی را با تمرین جسمانی در پژوهش خود مقایسه نمودند و روبین، بلندن و توسینت (۲۰۱۰) و توسینت و بلندن (۲۰۱۰) شرایط تمرین با کوشش های زیاد و کم را در سه گروه آزمایشی (تصویر سازی درونی، بیرونی و ترکیبی) بررسی کردند، و کریگلسون و همکاران (۲۰۰۶) و کریگلسون و ترمبلای (۲۰۰۹) نوع مهارت را در تایید یا عدم تایید دو اصل اختصاصی تمرین مهم دانستند (۳۱،۳)، پژوهش حاضر با استفاده از ۸ گروه آزمایشی (تمرین با بینایی شدید، با بینایی مختصر، بدون بینایی شدید، بدون بینایی مختصر، تصویرسازی درونی شدید، تصویرسازی درونی مختصر، تصویرسازی بیرونی شدید و تصویر سازی بیرونی مختصر) در پرتاب آزاد بسکتبال انجام شد تا به این سوالات پاسخ دهیم، آیا همان گونه که برخی از پژوهشگران براساس نظریه اختصاصی تمرین معتقدند بازنمایی اطلاعات آوران حسی در شرایط تمرین جسمانی اختصاصی است، بازنمایی و به کارگیری این اطلاعات در شرایط تمرینی تصویرسازی نیز اختصاصی است و همچنین آیا تمرین در شرایط تصویر سازی نیز از اصل ویژگی تمرین حمایت می کند؟

## روش شناسی تحقیق

**روش تحقیق:** پژوهش حاضر از نوع نیمه تجربی است. جامعه آماری دانش آموزان دبیرستان دخترانه بعثت در شهر مشهد بودند. به منظور تحقق اهداف پژوهش، به روش نمونه گیری از نوع غیر تصادفی در دسترس ۸۰ نفر از دانش آموزانی که شرایط ورود به پژوهش را داشتند (راست دست، عدم سابقه بیماری، مشکلات ارگانیک و

نداشتن سابقه فعالیت در رشته بسکتبال و داشتن توانایی تصویرسازی) در پژوهش شرکت داده شدند. سپس آزمودنی‌های انتخاب شده، به طور تصادفی در ۸ گروه آزمایشی ۱۰ نفره تقسیم شدند.

**ابزار اندازه گیری:** ابزار پژوهش حاضر آزمون استاندارد پرتاب آزاد بسکتبال ایفرد بود. در این آزمون، شرکت کنندگان پشت خط پرتاب آزاد قرار گرفتند و پرتاب خود را به سمت حلقه انجام دادند. امتیازدهی این آزمون به روش نمره دهی شوت بسکتبال ایفرد انجام شد. بدین ترتیب که توپ‌هایی که وارد حلقه بسکتبال می شدند دو امتیاز، توپ‌هایی که به حلقه بسکتبال برخورد می کردند و وارد حلقه نمی شدند یک امتیاز و برای توپ‌هایی که غیر از این حالت را داشتند امتیازی در نظر گرفته نمی شد. همچنین برای ارزیابی توانایی تصویرسازی آزمودنی‌ها از پرسشنامه تجدید نظر شده تصویرسازی حرکت هال و مارتین (۱۹۹۷) استفاده شد. روایی و پایایی پرسشنامه حاضر توسط سهرابی و همکاران (۱۳۸۹) مورد تأیید گزارش شد (۳۵).

**روش جمع آوری اطلاعات:** ابتدا آزمودنی‌ها در یک جلسه توجیهی و آموزشی درباره چگونگی انجام مهارت (پرتاب آزاد بسکتبال) به صورت ارائه تکلیف، آموزش و دستورالعمل، نمایش و الگودهی شرکت کردند. سپس توانایی تصویرسازی آزمودنی‌ها توسط پرسشنامه تجدید نظر شده تصویرسازی حرکت ارزیابی شد و براساس تعداد جلسات تمرینی زیاد و مختصر (۲ و ۸ جلسه) و شرایط تمرینی (تمرین در شرایط بینایی، بدون بینایی، تصویرسازی درونی، تصویرسازی بیرونی) به ۸ گروه آزمایشی تقسیم شدند. آزمودنی‌ها در پیش آزمون ۱۵ پرتاب بسکتبال را در شرایط تمرینی یکسان و با بینایی و بدون دریافت بازخورد از آزمونگر اجرا کردند. گروه‌های آزمایشی اول (تمرین با بینایی) و دوم (تمرین بدون بینایی) با تعداد جلسات تمرین زیاد، به مدت ۸ جلسه و هر جلسه ۳۰ پرتاب را و گروه‌های آزمایشی سوم (با بینایی) و چهارم (بدون بینایی) با تعداد جلسات تمرین مختصر به مدت ۲ جلسه و هر جلسه ۳۰ پرتاب را اجرا کردند. گروه‌های آزمایشی بعد از هر کوشش بازخورد آگاهی از نتیجه دریافت می کردند (لازم به ذکر است که گروه‌های بدون بینایی بعد از هر کوشش چشم بند خود را برداشته و بازخورد را دریافت می کردند). گروه‌های آزمایشی پنجم (تصویرسازی درونی) و ششم (تصویرسازی بیرونی) با تعداد جلسات تمرین زیاد به مدت ۸ جلسه و هر جلسه ۳۰ پرتاب و گروه‌های آزمایشی هفتم (تصویرسازی درونی) و هشتم (تصویرسازی بیرونی) با تعداد جلسات تمرین مختصر به مدت ۲ جلسه و هر جلسه ۳۰ پرتاب را مطابق با دستورالعمل تصویرسازی درونی و بیرونی تمرین کردند.

در تمرینات تصویرسازی، ابتدا آزمودنی‌ها در محیطی ساکت و با حداقل نور به پشت دراز کشیدند، کف پاها روی زمین، دست‌ها روی سینه، چشم‌ها بسته بود. آزمودنی‌ها قبل از ورود به مرحله تصویرسازی درونی یا بیرونی آرام‌سازی پیشرونده را تجربه می کردند سپس دستورالعمل‌های مربوط به ۳۰ کوشش‌های آموزشی (پنجم تا هشتم) به صورت کاملاً یکنواخت روی نوار صوتی ضبط شده بود که طی جلسات تمرین مورد استفاده قرار می گرفت. زمان بندی اجرای کوشش‌های تمرینی در تصویرسازی (درونی یا بیرونی) با زمان بندی اجرای کوشش طی تمرین جسمانی همسان شده بود و مدت زمان استراحت بین تکرارهای تمرین تصویرسازی یا تمرین جسمی ۱۰ ثانیه بود. گروه‌های آزمایشی، ۷۲ ساعت بعد از آخرین جلسه تمرینی خود در دو آزمون انتقال شرکت کردند. آزمودنی‌ها در آزمون انتقال اول ۱۵ پرتاب را با چشم بند و بدون دریافت بازخورد و یک ساعت بعد در آزمون انتقال دوم ۱۵ پرتاب را با بینایی طبیعی و بدون دریافت بازخورد اجرا کردند.

**روش های آماری:** از آمار توصیفی برای شاخص های اصلی میانگین، انحراف معیار و خطای معیار میانگین استفاده شد. برای بررسی تفاوت عملکرد ۸ گروه در مرحله پیش آزمون از تحلیل واریانس یکراهه و در آزمون های انتقال از تحلیل واریانس دوعاملی (شرایط تمرین: با بینایی، بدون بینایی، تصویرسازی درونی، تصویرسازی بیرونی)  $\times 4$  (طول تمرین: ۲ جلسه و ۸ جلسه) و آزمون تعقیبی دانکن استفاده شد. سطح معنی داری در همه تحلیل ها  $(p < 0.05)$  و تحلیل آماری با نرم افزار SPSS نسخه ۱۱/۵ انجام شد.

**یافته ها:** نتایج آزمون تحلیل واریانس یک راهه نشان داد در مرحله پیش آزمون بین عملکرد ۸ گروه آزمایشی با  $P = 0.043$  و  $F(7, 20) = 1.008$  تفاوت معنی داری وجود نداشت.

نتایج آزمون تحلیل واریانس ۲ عاملی در آزمون انتقال اول (آزمون با چشم بند) نشان داد اثر اصلی نوع شرایط تمرین (۴ شرایط) با  $P = 0.001$  و  $F(3, 72) = 58.62$  معنی دار است. نتایج آزمون تعقیبی دانکن نشان داد تمرین در شرایط بدون بینایی به طور معنی داری منجر به عملکرد بهتر آزمودنی ها و تمرین در شرایط های تصویرسازی بیرونی و تمرین با بینایی منجر به عملکرد ضعیف تر آزمودنی می شود. بین شرایط تمرینی تصویرسازی بیرونی با تمرین با بینایی تفاوت از نظر آماری معنی دار نبود (جدول ۱).

### جدول (۱). آزمون تعقیبی دانکن برای مقایسه نمرات اجرا در شرایط تمرینی متفاوت در

#### آزمون انتقال اول

سطح معنی داری = ۰/۰۵۰			N	گروه ها
میانگین هر یک از شرایط تمرینی در ستون ها				
۴	۳	۱		
		۰/۴۵	۲۰	تصویرسازی بیرونی
		۰/۹۵	۲۰	تمرین با بینایی
	۴/۸۵		۲۰	تصویرسازی درونی
۷/۹۵			۲۰	تمرین بدون بینایی
۱/۰۰	۱/۰۰	۰/۴۵	۲۰	سطح معنی داری

همچنین، اثر اصلی طول جلسات تمرینی (۸ و ۲ جلسه) با  $P = 0.05$  و  $F(1, 72) = 3.81$  معنی دار بود و میانگین تمرین در ۸ جلسه ( $\bar{x} = 4.00$ ) بیشتر از میانگین تمرین در ۲ جلسه ( $\bar{x} = 3.10$ ) بود. اثر تعاملی شرایط تمرین در طول جلسات تمرین با  $P = 0.024$  و  $F(3, 72) = 3.36$  معنی دار بود. نتایج آزمون تعقیبی دانکن نشان داد گروه هایی که در ۸ جلسه تمرین با چشم بند و تصویرسازی درونی تمرین کرده بودند بهترین عملکرد را در آزمون انتقال اول داشتند و بین عملکرد گروه های تمرین بدون بینایی در ۲ و ۸ جلسه تفاوت معنی داری وجود ندارد.

### جدول (۲). آزمون تعقیبی دانکن برای مقایسه نمرات اجرا در شرایط و جلسات تمرینی متفاوت در آزمون انتقال اول

سطح معنی داری = ۰/۰۵۰				N	گروه‌ها
میانگین هر یک از شرایط تمرینی در ستون‌ها					
۴	۳	۲	۱		
			۰/۲۰	۱۰	تصویرسازی بیرونی و ۸ جلسه
			۰/۷۱	۱۰	تمرین با بینایی و ۸ جلسه
			۰/۷۰	۱۰	تصویرسازی بیرونی و ۲ جلسه
			۱/۲۰	۱۰	تمرین با بینایی و ۲ جلسه
		۳/۴۰		۱۰	تصویرسازی درونی و ۲ جلسه
	۶/۳۰			۱۰	تصویرسازی درونی و ۸ جلسه
۷/۱۰	۷/۱۰			۱۰	تمرین بدون بینایی و ۲ جلسه
۸/۰۰				۱۰	تمرین بدون بینایی و ۸ جلسه
۰/۰۶۹	۰/۳۹	۱/۰۰	۰/۳۳		سطح معنی داری

نتایج آزمون تحلیل واریانس ۲ عاملی در آزمون انتقال دوم (آزمون با بینایی) نشان داد اثر اصلی نوع شرایط تمرین (۴ شرایط) با  $P=0/001$  و  $F(3,72)=122/32$  معنی دار است. نتایج آزمون تعقیبی دانکن نشان داد تمرین در شرایط بینایی به طور معنی دار منجر به عملکرد بهتر آزمودنی‌ها و تمرین در شرایط های تصویرسازی درونی و تمرین بدون بینایی منجر به عملکرد ضعیف‌تر آزمودنی‌ها شد (جدول ۳).

### جدول (۳). آزمون تعقیبی دانکن برای مقایسه نمرات اجرا در شرایط تمرینی متفاوت در آزمون انتقال دوم

سطح معنی داری = ۰/۰۵۰			N	گروه‌ها
میانگین هر یک از شرایط تمرینی در ستون‌ها				
۳	۲	۱		
		۰/۶۰	۲۰	تصویرسازی درونی
		۰/۷۱	۲۰	تمرین بدون بینایی
	۵/۰۵		۲۰	تصویرسازی بیرونی
۱۲/۴۰			۲۰	تمرین با بینایی
۱/۰۰	۱/۰۰	۰/۸۸		سطح معنی داری

همچنین، اثر اصلی طول جلسات تمرینی (۸ و ۲ جلسه) با  $P=0/003$  و  $F(1,72)=9/25$  معنی دار بود و میانگین تمرین در ۸ جلسه ( $\bar{x} = 5/45$ ) بیشتر از میانگین تمرین در ۲ جلسه ( $\bar{x} = 3/93$ ) بود. اثر تعاملی شرایط تمرین در طول جلسات تمرین با  $P=0/04$  و  $F(3,72)=6/24$  معنی دار بود. نتایج آزمون تعقیبی دانکن نشان داد گروه‌هایی که در ۸ جلسه تمرین با بینایی و تصویرسازی بیرونی تمرین کرده بودند بهترین عملکرد را



داشتند و بین عملکرد گروه های تصویرسازی درونی در ۲ و ۸ جلسه، و تمرین بدون بینایی در ۲ و ۸ جلسه تفاوت معنی داری وجود ندارد.

**جدول (۴). آزمون تعقیبی دانکن برای مقایسه نمرات نتیجه اجرا در شرایط و جلسات تمرینی متفاوت در آزمون انتقال دوم**

سطح معنی داری = ۰/۰۵۰					N	گروه ها
میانگین هر یک از گروه ها در ستون ها						
۵	۴	۳	۲	۱		
				۰/۵۰	۱۰	تصویرسازی درونی و
				۰/۶۱	۱۰	۸جلسه
				۰/۷۰	۱۰	بدون بینایی و ۸ جلسه
				۰/۸۳	۱۰	تصویرسازی درونی
			۳/۸۱		۱۰	و ۲جلسه
		۶/۳۰			۱۰	بدون بینایی و ۲ جلسه
	۱۰/۸۳				۱۰	تصویرسازی بیرونی
۱۴/۱۰					۱۰	و ۲جلسه
۱/۰۰۰	۱/۰۰۰	۱/۰۰۰	۱/۰۰	۰/۷۸		تصویرسازی بیرونی
						و ۸جلسه
						تمرین با بینایی و
						۲جلسه
						تمرین با بینایی و
						۸جلسه
						سطح معنی داری

**بحث و نتیجه گیری**

پژوهش حاضر با هدف به کار بردن اصول نظریه اختصاصی تمرین در شرایط تمرین جسمانی (تمرین با بینایی و حذف بینایی) و تمرین تصویرسازی (درونی و بیرونی) انجام شد. نتایج به دست آمده برای مقایسه طول جلسات (۲ و ۸جلسه) و شرایط تمرینی (تمرین با چشم باز، چشم بند، تصویرسازی درونی و بیرونی) در آزمون انتقال اول (تمرین بدون بینایی) نشان داد اثر اصلی شرایط تمرین در آزمون انتقال معنی دار بود و تمرین در شرایط بدون بینایی و تصویرسازی درونی به طور معنی داری منجر به عملکرد بهتر آزمودنی ها و تمرین در شرایط تصویرسازی بیرونی و با بینایی منجر به عملکرد ضعیف تر آزمودنی در آزمون انتقال شد. بنابراین بازنمایی اطلاعات آوران با توجه به شرایط تمرینی متفاوت، اختصاصی بود. زیرا براساس نظریه اختصاصی تمرین، میزان انتقال یادگیری به درجه مشابهت بین ویژگی های تمرین و آزمون بستگی دارد (۱۹). این نتایج با یافته های بلندین و همکاران (۲۰۰۷)، مک کروس و پروتو (۲۰۰۷)، هیوست و پروتو (۲۰۰۴)، بدارد و پروتو (۲۰۰۵) و یوشیدا و همکاران

(۲۰۰۴) همسو است (۳۶،۲۴،۳۷،۱۳،۳۸). آن‌ها با بررسی شرایط تمرین اختصاصی در تکالیف مختلف نشان دادند حذف یا اضافه کردن منابع حسی طی تمرین صرفاً 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 اینصورت 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. شاید بتوان اجرای بهتر گروه‌های آزمایشی تمرین‌کننده با چشم بند و تمرین تصویرسازی درونی را در آزمون انتقال به طراحی دقیق‌تر حرکات با استفاده کارآمدتر از بازخورد حس عمقی توسط این گروه‌ها در روند اکتساب نسبت داد. همچنین اثر اصلی طول جلسات تمرین معنی دار بود و افزایش جلسات تمرین منجر به یادگیری بهتری در مرحله انتقال می‌شود. یافته‌های حاضر با نتایج پژوهش‌های پروتو و ایزابل (۲۰۰۲)، کریگلسون (۲۰۰۹)، پروتو و کارناهان (۲۰۰۱) و توسیانت و بلندین (۲۰۱۰) 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، همخوان است (۲۰،۱۰،۳۹،۲۶). ولی با یافته‌های بلندین و همکاران (۲۰۰۸)، کریگلسون و همکاران (۲۰۰۶)، پروتو و همکاران (۱۹۸۷)، روبرتسون و همکاران (۱۹۹۴)، ترمبلای و پروتا (۱۹۹۸) و آدامز رید (۲۰۰۷) که تفاوتی میان تعداد کوشش‌های تمرینی مختصر یا شدید در شرایط اختصاصی تمرین به دست نیاوردند، ناهمسو است (۱۶،۱۲،۱۷،۵،۱۸). احتمالاً علت این ناهمسوئی نوع تکلیف، میزان پیچیدگی مهارت و تعداد دسته کوشش‌ها باشد (۲۰،۱۷).

همچنین اثر تعاملی تعداد جلسات تمرین (۸ و ۲ جلسه) و نوع شرایط تمرین (تمرین با چشم باز، چشم بند، تصویرسازی درونی، بیرونی و ترکیب دو بعد تصویرسازی) معنی دار بود. نتایج نشان داد گروه‌هایی که در ۸ و ۲ جلسه با چشم بند تمرین و گروهی که در ۸ جلسه تصویرسازی درونی انجام داده بودند، بهترین عملکرد را در آزمون انتقال داشتند و بین عملکرد گروه‌های تمرین با بینایی در ۲ جلسه، تمرین با بینایی در ۸ جلسه، تصویرسازی بیرونی در ۲ جلسه و تصویرسازی بیرونی در ۸ جلسه و گروه ترکیبی تصویرسازی در ۲ جلسه تفاوت معنی داری وجود نداشت. این نتایج نشان می‌دهد که تمرین در شرایط بینایی و تصویرسازی بیرونی فراگیران را به اطلاعات آوران بینایی برای کنترل حرکت در طول فرایند اکتساب وابسته کرده و حذف بینایی در آزمون انتقال منجر به ضعیف‌تر شدن اجرای این گروه‌ها می‌شود. نتایج به دست آمده با یافته‌های توسیانت و بلندین (۲۰۱۰)، توسیانت، روبین و بلندین (۲۰۱۲) و روبین و همکاران (۲۰۰۴، ۲۰۰۵) که نشان دادند بازنمایی اطلاعات آوران حسی در شرایط جسمانی یا تصویرسازی اختصاصی است و افزایش تعداد کوشش‌های تمرینی وابستگی به اطلاعات آوران اختصاصی را افزایش می‌دهد، همسو است (۲۲،۲۳،۲۵،۲۶). با توجه به نتایج به دست آمده می‌توان این نتیجه را استنباط کرد که پیامدهای نظریه اختصاصی بودن تمرین باعث می‌شود در آزمون انتقال آزمودنی‌ها از طرح حرکتی و بازنمایی حسی-حرکتی مشابهی استفاده کنند که در شرایط اکتساب مهارت استفاده می‌کردند. اما شرکت‌کنندگانی که طی روند اکتساب همانند شرایط ملاک یا اختصاصی یادگیری تمرین نمی‌کنند، در طول تمرین از راهبردهای متفاوت طراحی حرکت استفاده می‌کنند که این راهبردهای حرکتی به منابع اطلاعات آوران در دسترس جلسات تمرین، شرایط جلسات تمرینی و طول جلسات یا تعداد کوشش‌های تمرینی وابسته است، و در شرایط انتقال نیز بر مبنای همین راهبردها عمل می‌کنند. به همین دلیل در آزمون انتقال عملکرد ضعیف‌تری دارند. مکروس و پروتا (۲۰۰۷) و پروتا و همکاران (۱۹۹۲) میزان یادگیری را تابعی خطی از

تشابه بین ویژگی‌های تمرین و آزمون دانستند و فرآیند یادگیری را شبکه‌ای حساس و پیوسته توصیف کردند که از ارتباطات درونی منابع اطلاعات آوران تشکیل شده است و معتقدند که اگر این شبکه از طریق منابع اطلاعاتی غیر مرتبط با تکلیف یا بازخورد بیرونی دستکاری شود، عملکرد فرد کاهش می‌یابد. همچنین آن‌ها در پژوهش‌های متفاوت پیشنهاد کرده‌اند که اختصاصی بودن منابع اطلاعاتی حسی در دسترس در طول جلسات و کوشش‌های تمرینی زیاد در مقایسه با جلسات و کوشش‌های تمرینی مختصر افزایش می‌یابد (۱۳۶).

نتایج به دست آمده برای مقایسه طول جلسات (۸ و ۲ جلسه) و شرایط تمرینی (تمرین با چشم باز و چشم بند، تصویرسازی درونی و بیرونی) در آزمون انتقال دوم (تمرین با بینایی) نشان داد اثر اصلی شرایط تمرین در آزمون انتقال دوم معنی دار بود و تمرین در شرایط با بینایی و تمرین تصویرسازی بیرونی به طور معنی داری منجر به عملکرد بهتر آزمودنی‌ها و تمرین در شرایط‌های بدون بینایی، تصویرسازی درونی و ترکیب تصویرسازی درونی و بیرونی منجر به عملکرد ضعیف‌تر آزمودنی در آزمون انتقال می‌شود. بنابراین بازنمایی اطلاعات آوران در آزمون انتقال با توجه به شرایط تمرینی متفاوت (تمرین جسمانی با و بدون بینایی و ابعاد تصویرسازی) اختصاصی بود. این نتایج با یافته‌های مک کروس و پروتو (۲۰۰۷)، هیوست و پروتو (۲۰۰۴)، روبین و همکاران (۲۰۰۵)، بدارد و پروتو (۲۰۰۵)، یوشیدا و همکاران (۲۰۰۴)، توسایت و بلندین (۲۰۱۰) و کریگلسون و همکاران (۲۰۰۶) همسو است (۱۸، ۲۵، ۲۷، ۱۹، ۳۱، ۳۶، ۱۸). آن‌ها با بررسی شرایط تمرین اختصاصی در تکالیف مختلف و موقعیت‌های تمرینی متفاوت مثل تمرین در شرایط جسمانی یا تمرین در شرایط تصویرسازی نشان دادند میزان انتقال یادگیری به درجه مشابهت بین ویژگی‌های تمرین و آزمون بستگی دارد (۱۳۶). این نتایج با یافته‌های روبین و همکاران (۲۰۰۵، ۲۰۰۴)، بانت و داویدس (۱۹۹۵)، روبرتسون و همکاران (۱۹۹۴) و ویتین و ساولبرگ (۱۹۹۳) ناهمسو است (۲۱، ۲۳، ۲۲، ۱۸، ۴۰). زیرا این پژوهشگران معتقدند که اطلاعات آوران حسی به ویژه بینایی برای کنترل حرکت در مراحل اولیه یادگیری مهم هستند اما در طول تمرین و به تدریج از اهمیت نقش‌های آن‌ها کم می‌شود. اما در پژوهش حاضر نه تنها از اهمیت نقش اطلاعات آوران بینایی در آزمون انتقال برای گروه‌هایی که طی جلسات تمرین با بینایی و یا تصویرسازی بیرونی تمرین می‌کرد کم نشد بلکه این گروه‌ها بهترین عملکرد را به نمایش گذاشت. اثر اصلی طول جلسات تمرین معنی دار است و افزایش جلسات تمرین منجر به یادگیری بهتری در مرحله انتقال می‌شود. این یافته‌ها با نتایج پژوهش‌های اشمیت (۱۹۷۵)، فیلاشمن و ریچ (۱۹۶۳) و پیو (۱۹۶۶) که معتقد بودند دسته کوشش‌ها و جلسات تمرینی مداوم و اضافی به کاهش اهمیت نقشی که اطلاعات آوران بینایی در مراحل اولیه یادگیری نسبت به مراحل پیشرفته‌تر آن دارد منجر می‌شود، متناقض است (۲، ۳، ۱). پژوهشگران معتقدند دسته کوشش‌ها و جلسات تمرینی بیشتر و دستیابی به الگوی حرکتی بهینه باعث می‌شود از اهمیت نقش کنترل بصری کم شود و کسب الگوی بهینه مهارت باعث جایگزین تدریجی این اطلاعات توسط حس عمقی (کیل، ۱۹۶۵)، انتقال اطلاعات آوران از حلقه بسته به حلقه باز (آدامز، ۱۹۷۱) و قوی‌تر شدن برنامه حرکتی (اشمیت، ۱۹۷۵) می‌شود که این یافته‌ها با پژوهش حاضر در تناقض است (۱۶). همچنین اثر تعاملی تعداد جلسات تمرین (۸ و ۲ جلسه) و نوع شرایط تمرین (تمرین با چشم باز، چشم بند، تصویرسازی درونی و بیرونی) در آزمون با بینایی طبیعی معنی دار بود. نتایج نشان داد گروه‌هایی که در ۸ و ۲ جلسه با بینایی تمرین و گروهی که در ۸ جلسه تصویرسازی بیرونی انجام داده بودند به طور معنی داری بهترین عملکرد را در آزمون انتقال داشتند و بین عملکرد گروه‌های تمرین با بینایی در ۲ جلسه، تمرین با بینایی در ۸ جلسه، تصویرسازی

بیرونی در ۲ جلسه و تصویرسازی بیرونی در ۸ جلسه تفاوت معنی داری وجود نداشت. نتایج به دست آمده با یافته‌های توسیانت و بلندین (۲۰۱۰) و توسیانت، روبین و بلندین (۲۰۱۲) که نشان دادند بازنمایی اطلاعات آوران حسی در شرایط جسمانی یا تصویرسازی اختصاصی است و افزایش تعداد کوشش های تمرینی وابستگی به اطلاعات آوران اختصاصی را افزایش می دهد، همسو است (۲۵،۲۶).

با توجه به نتایج بدست آمده در رابطه با تعداد جلسات و شرایط تمرین، اجرای تحقیقات دیگر برای بررسی تأثیر اختصاصی بودن تمرین و بازنمایی اختصاصی اطلاعات آوران حسی - حرکتی روی مهارت های ورزشی ای که از نظر سطح دشواری و پیچیدگی تکلیف متفاوت هستند، ضروری به نظر می رسد. زیرا کریگلسون و ترمبلای (۲۰۰۹) یکی از دلایلی معنی دار نشدن طول جلسات و تعداد کوشش ها تمرینی زیاد و مختصر را در ارتباط با نظریه اختصاصی تمرین، سطح پیچیدگی و دشواری مهارت های مختلف بیان کردند (۲۰). همچنین براساس نتایج تحقیق حاضر می توان به مریبان توصیه کرد که در آموزش مهارت های حرکتی کاربرد نظریه اختصاصی بودن تمرین را در شیوه های متنوع تمرینی خود و تأثیری که اصل اختصاصی می تواند بر بازنمایی اطلاعات حسی داشته باشد، بیشتر از پیش مد نظر داشته باشند.

#### References:

- Schmidt, R.A.(1975). A schema theory of discrete motor skill learning. *Psychological Review*, 82,225-260.
- Fleishman, E. A., Rich, S. (1993). Role of kinesthetic and spatial-visual abilities in perceptual motor learning. *Journal of Experimental psychology*, 66, 6-11.
- Pew,R.W.(1966). Acquisition of hierarchical control over the temporal organization of a skill. *Journal of Experimental Psychology*,71,764-771.
- Cox, R. H., Walkuski, J. J. (1988). Kinesthetic sensitivity and stages of motor learning. *Journal of Human Movement Studies*, 14, 1-10.
- Abdoli,B.,Farsi,A., Tymuri, M. (2014). The effect of mental practice and physical practice in fatigue and non-fatigue condition on the generalized motor program and parameter learning. *Journal of Sport Management & Behavior Movement*, 10 (19), 25-38.
- Proteau, L., Marteniuk, R.G., Levesque, L. (1992). A sensory motor basis for motor learning: Evidence indicating specificity of practice. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 44A, 557-575.
- Salehi, H., Movahedi, A.R., Moradi, J. (2013). Does Training In A Specific Visual Condition Improve Accuracy Of Skill Performance In Basketball Free Throw Shooting? *Development And Motor Learning (Harakat)*, 11, 23-38.
- Proteau, L. (1995). Sensory integration in the learning of an aiming task. *Canadian Journal of Experimental Psychology*, 49, 113-120.
- Lawrence, Gavin., Cassell, Victoria., Beattie, Stuart., Woodman, Tim., Khan, Michael., Hardy, Lew., Gottwald, Vicky. (2014). Practice with anxiety improves performance, but only when anxious: evidence for the specificity of practice hypothesis. *Psychological Research*, 78 (5), 634-641.
- Proteau,L., & Isabelle,G. (2002).On the role of visual afferent information for the control of aiming movements toward targets of different size. *Journal of Motor Behavior*, 34,367-384.

11. Tremblay, L., Welsh, T.N., & Elliott, D. (2001). Specificity versus variability: Effects of practice conditions on the use of afferent information for manual aiming. *Motor Control*, 5, 347–360.
12. Blandin, Y., Toussaint, L., Shea, C.H. (2008). Specificity of practice: interaction between concurrent sensory information and terminal feedback. *Journal of Experimental Psychology. Learning, Memory, and Cognition*, 34, 994–1000.
13. Mackrout, I., Proteau, L. (2007). Specificity of practice results from differences in movement planning and strategies. *Experimental Brain Research*, 183, 181–193.
14. Soucy, M.C., Proteau, L. (2001). Development of multiple movement representations with practice: specificity versus flexibility. *Journal of Motor Behavior*, 33, 243–254.
15. Teixeira, L. A., Lima, E.d.S. (2009). Greater Specificity of Sensory motor Learning in the Elderly When Acquiring an Interceptive Task. *Current Aging Science*, 2, 60-66.
16. Adams Reed, Ch. (2007). Manipulation of vision while learning a sensory driven motor task: establishing a boundary to the specificity of practice hypothesis. Graduate faculty in partial fulfillment of the requirements for the degree of master of science. Iowa a state university.
17. Krigolson, O. E., Van Gyn, G., Tremblay, L., & Heath, M. (2006). Is there “feedback” during visual imagery? Evidence from a specificity of practice paradigm. *Canadian Journal of Experimental Psychology*, 60, 24–32.
18. Robertson, S., Collins, J., Elliott, D., Starkes, J. (1994). The influence of skill and intermittent vision on dynamic balance. *Journal of Motor Behavior*, 26, 333-339.
19. Tremblay, L., Proteau, L. (1998). Specificity of practice: The case for power lifting. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 69, 284-289.
20. Krigolson, O. E., Tremblay, L. (2009). The amount of practice really matters: Specificity of practice may be valid only after sufficient practice. *Research quarterly for exercise and sport*. 80(2), p:197. 15.
21. Bennett, S., Davids, K. (1994). The manipulation of vision during the power lift squat exploring the boundaries of the specificity of learning hypothesis. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 66, 210-218.
22. Robin, C., Toussaint, L., Blandin, Y., & Proteau, L. (2005). Specificity of learning in a video-aiming task: Modifying the salience of dynamic visual cues. *Journal of Motor Behavior*, 37, 367–376.
23. Robin, C., Toussaint, L., Blandin, Y., & Vinter, A. (2004). Sensory integration in the learning of aiming toward “self-defined” targets. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 74, 381–387.
24. Blandin, Y., Toussaint, L., & Shea, C.H. (2007). Specificity of practice hypothesis : The relation between sensory information and extrinsic feedback. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 29, S56-S57.
25. Toussaint, L., Robin, N., & Blandin Y. (2010). On the Content of Sensory motor Representations After Actual and Motor Imagery Practice. *Journal of motor control*. 14 (2), 159-175.
26. Abdoshahi, m., jabery moghadam, A. A., vaez musavi, S.M.K (2015). Specify the especial skill in backhand short badminton serve: A challenge to schema theory. *Journal of Sport Management and behavior*, 1(21), 119-128.
27. Spittle, M. (2007). Internal and external imagery perspective measurement and use in imagining open and close sports skills: An exploratory study. *Perceptual and Motor Skills*, 104, 387-404.

28. Héту, S., Grégoire, M., Saimpont, A., Coll, M., Eugène, F., Michon, P., Jackson, P. (2014). The neural network of motor imagery: An ALE meta-analysis. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 37 (5), 930-940.
29. Lafieur, K., Cassady, K., Doud, A., Shades, K., Rogin, E., He, B. (2013). Quadcopter control in three-dimensional space using a noninvasive motor imagery-based brain-computer interface. *Journal of Neural Engineering*, 10 (4), 10-19.
30. Ganis G., Thompson W. L., Kosslyn S.M. (2005). Understanding the effects of task-specific practice in the brain: Insights from individual-differences analyses. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, 5 (2), 235-245.
31. Laeng, B., Teodorescu, D. (2002). Eye scan paths during visual imagery reenact those of perception of the same visual scene. *Cognitive Science*, 26, 207-231.
32. Van Mier, H., Perlmutter, J. S., & Petersen, S. E. (2004). Functional changes in brain activity during acquisition and practice of movement sequences. *Motor Control*, 8, 500-520.
33. Guillot, A., Collet, C., Nguyen, V. A., Malouin, F., Richards, C., & Doyon, J. (2009). Brain activity during visual versus kinesthetic imagery: An fMRI study. *Human Brain Mapping*, 30, 2157-2172.
34. Jackson, P. L., Meltzoff, A. N., & Decety, J. (2006). Neural circuits involved in imitation and perspective-taking. *Neuro Image*, 31, 429-439.
35. Sohrabi, M., Farsi, A., Foladian, J. (2009). Reliability and validity of the Persian version of the revised questionnaire moving image. *Journal Of Motor Behavior (Research On Sport Science)*, (5), 13-23.
36. Bédard, P., & Proteau, L. (2004). On-line vs. off-line utilization of peripheral and central visual afferent information to ensure spatial accuracy of goal-directed movements. *Experimental Brain Research*, 158, 75-85.
37. Lhuisset, L., & Proteau, L. (2004). Movement planning and control of straight ahead and angled movements in adults and young children. *Canadian Journal of Experimental Psychology*, 58, 245-258.
38. Yoshida, M., Cauraugh, H., Chow, W. (2004). Specificity of Practice, Visual Information, and Intersegment Dynamics in Rapid-Aiming Limb Movements. *Journal of Motor Behavior*, Vol. 36, No. 3, 281-29.
39. Proteau, L., & Carnahan, H. (2001). What causes specificity of practice in a manual aiming movement: Vision Dominance or Transformation Errors? *Journal of Motor Behavior*, Vol. 33, No. 3, 226-234.
40. Whiting, H. T. A., & Savelsbergh, G. J. P. (1993). An exception that proves the rule! In G. Stelmach and J. Requin (Eds.), *Tutorials in motor behavior II* (pp. 583-597). Amsterdam: North-Holland.