رشد و یادگیری حرکتی _ ورزشی – بهار ۱۳۹۵
دورهٔ ۸، شمارهٔ ۱، ص : ۴۱- ۵۸
تاریخ دریافت : ۳۰ / ۰۹ / ۹۲
تاریخ پذیرش : ۱۸ / ۰۸ / ۹۳

تأثیر سطوح متفاوت بینایی و مقدار تمرین بر دقت پرتاب دارت

بهروز عبدلی[۱] – نصور احمدی [۲]- اعظم قزی*[۳]

۱. دانشیار، گروه رفتار حرکتی، دانشکدهٔ تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران
۲. استادیار، گروه رفتار حرکتی، دانشکدهٔ تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران
۳. دانشجوی دکتری، گرایش رشد حرکتی، دانشکدهٔ تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه فردوسی، مشهد، ایران

چکیده

براساس فرضیهٔ اختصاصی تمرین، در دسترس بودن بینایی در طول تمرین، به تخریب عملکرد در آزمون انتقال بدون بینایی منجر می‌شود. یک فرضیه این است که بینایی‌کامل به‌عنوان منبع اطلاعاتی غالب مانع پردازش منابع حسی دیگر می‌شود، در این صورت احتمالاً تضعیف بینایی موجب کاهش تسلط بینایی بر دیگر منابع حسی می‌شود. پژوهش حاضر با هدف تعیین تأثیر سطوح متفاوت بینایی و مقدار تمرین بر دقت پرتاب دارت اجرا شد. به این منظور ۳۰ نفر از دانشجویان دختر راست‌دست دانشگاه شهید بهشتی با میانگین سنی ۱/۴۷ع۲۲/۸۰سال، داوطلبانه انتخاب و به‌طور تصادفی به سه گروه بینایی‌کامل، بدون بینایی و بینایی تضعیف‌شده تقسیم شدند. مراحل اکتساب شامل دو مرحلهٔ تمرین کم (۴۵ کوشش) و تمرین زیاد (۳۰۰ کوشش) بود. نتایج تحلیل واریانس دوعاملی مرکب (۳×۲) نشان داد که حذف بینایی اثر تخریبی در اوایل تمرین نداشت، اما پس از تمرین زیاد، با حذف بینایی اثر تخریبی در اجرای گروه بینایی‌کامل، مشاهده شد ($P=۰/۰۰۱$). همچنین عملکرد گروه بینایی تضعیف‌شده تحت تأثیر حذف بینایی قرار نگرفت که می‌توان نتیجه گرفت که بینایی تضعیف‌شده احتمالاً مانع پردازش دیگر منابع اطلاعات‌حسی نمی‌شود. یافته‌های این تحقیق از فرضیهٔ اختصاصی‌تمرین پس از ۳۰۰ کوشش تمرینی با حذف بینایی حمایت کرد. اما از این فرضیه با اضافه کردن بینایی حمایت نشد و غالب بودن اطلاعات حس عمقی مشاهده نشد. احتمالاً وابستگی به منبع اطلاعات‌آور برتر (در اینجا بینایی) زودتر اتفاق می‌افتد، درحالی‌که وابستگی به منبع اطلاعاتی ثانویه (حس‌عمقی) زمان‌بر است و بعد از تعداد کوشش‌های تمرینی بیشتری رخ می‌دهد.

واژه‌های کلیدی

بینایی تضعیف‌شده، دقت پرتاب دارت، فرضیهٔ اختصاصی تمرین، مقدار تمرین، منابع اطلاعات آوران.

---

* نویسنده مسئول : تلفن : ۰۹۱۳۹۶۴۴۵۴۳ Email : Azi.ghazi63@gmail.com

مقدمه

مفهوم اختصاصی بودن یادگیری در سال‌های اخیر توجه زیادی را به خود جلب کرده است. مطالعات انجام‌گرفته در این زمینه به پیدایش مفهوم اصلی اختصاصی بودن یادگیری منجر شد. این مفهوم که برای اولین بار توسط هنری[1] (۱۹۶۸) ارائه شد، بیان می‌کند اجرای یک تکلیف نمی‌تواند پیش‌بینی‌کنندهٔ مناسب اجراهای تکالیف دیگر باشد (به نقل از ۳۷). مطالعات بعدی در این زمینه، موجب گسترش این مفهوم شد. براساس این مطالعات یادگیری یک تکلیف و همچنین اجراهای بعدی آن تکلیف برای شرایطی که تمرین در آن صورت می‌گیرد، اختصاصی است (۳۰). در واقع وقتی فرد با منابع اطلاعات‌آور خاصی تمرین می‌کند (اطلاعاتی که از حواس مختلفی همچون بینایی، صدا و لامسه ناشی می‌شود) اثر متمایز اختصاصی بودن یادگیری مشاهده می‌شود (۳۱، ۷). فرضیهٔ اختصاصی تمرین را پروتئو، مارتنیک، گیرورد و دگاس[2] (۱۹۸۷) مطرح کردند که در نقطهٔ مقابل نظریه‌های کنترل حرکتی سلسله‌مراتبی کیل[3] (۱۹۶۸)، آدامز[4] (۱۹۷۱) و اشمیت[5] (۱۹۷۵) قرار گرفت. این فرضیه، به اهمیت اطلاعات آوران حسی در تمامی طول تمرین اشاره می‌کند؛ چنانکه با افزایش تمرین وابستگی به این منابع حسی بیشتر می‌شود (۳۱). به‌طوری‌که اگر شخصی در طول تمرین حس بینایی داشته باشد، بینایی به‌عنوان منبع ضروری از اطلاعات حسی در مراحل یادگیری باقی می‌ماند. در نتیجه هنگامی‌که بینایی در طول آزمون یادداری یا انتقال در دسترس نباشد، دقت اجرا کاهش می‌یابد (۳). درحالی‌که نظریه‌های کنترل حرکتی سلسله‌مراتبی نقش اطلاعات آوران حسی را صرفاً در اوایل تمرین مهم می‌داند، چنانکه با افزایش تمرین وابستگی افراد به بازخورد حسی کمتر می‌شود؛ تا آنجا که کنترل مهارت‌های حرکتی می‌تواند بدون نیاز به بازخورد حسی انجام گیرد (۲). به‌دنبال نتایج تحقیق پروتئو، تحقیقات دیگری با هدف تأثیر دستکاری بینایی هدف یا دست و همچنین تأثیر دستکاری بینایی در قسمت‌های مختلف حرکت بر دقت اجرا، انجام گرفت. کارلتون[6] (۱۹۸۱) و های و بیباتون[7] (۱۹۸۶) بیان کردند که تنها دیدن هدف برای هدف‌گیری دقیق کافی نیست. در هر دو تحقیق با اینکه هدف قابل

1 . Henry
2 . Proteau, Marteniuk, Girouard & Dugas
3. Keele
4 . Adams
5. Schmidt
6. Carlton
7 . Hay & Beaubaton

رؤیت بود، زمانی‌که بینایی دست مسدود می‌شد، دقت اجرا کاهش می‌یافت. همچنین کارلتون (۱۹۸۱) نشان داد که مسدود کردن اطلاعات بینایی در طول اولین بخش حرکات هدف‌گیری تأثیر ناچیزی بر دقت مهارت داشت (۱۷، ۹). نتایج تحقیق کارلتون، توسط اسپیجکرز و لچنر[1] (۱۹۹۴) مورد بحث قرار داده شد، این محققان بیان کردند که تأثیر تخریبی حذف بینایی در طول نیمهٔ اول حرکت نسبت به یک‌چهارم انتهایی حرکت بیشتر بود (۴۰). در این زمینه تحقیقات دیگری نیز توسط ترمبلی[2] و پروتئو (۱۹۹۸)، کول، ترمبلی و ایلویت[3] (۲۰۰۱)، سوسی[4] و پروتئو (۲۰۰۱)، ایلویت و جاگر[5] (۱۹۸۸)، اسمیت[6] (۱۹۸۹)، پروتئو (۱۹۹۲)، روبین، توسینت، بلندین و وینتر[7] (۲۰۰۴) انجام گرفت که با وجود تفاوت در جزییات، همهٔ آنها از دو نتیجهٔ مشابه حمایت کردند؛ اول اینکه در مراحل اکتساب، گروهی که با بینایی‌کامل تمرین می‌کردند، بهتر از گروه‌های دیگر (گروهی که فقط هدف را می‌دیدند، یا فقط قسمت‌هایی از حرکت قابل رؤیت بود) عمل کردند. نتیجهٔ دوم این بود که مسدود کردن بینایی (هدف، نشانگر یا دست) در آزمون انتقال به اشتباهات بزرگ‌تر و تغییرپذیری بیشتری در هدف‌گیری منجر شد (۴۲، ۳۹، ۳۸، ۳۶، ۲۷، ۱۱). روبین، توسینت، بلندین و پروتئو[8] (۲۰۰۵) در توجیه این نتایج بیان کردند، زمانی‌که اطلاعات آوران بینایی در دسترس باشد، برای تضمین دقت حرکت، بر دیگر منابع اطلاعات آوران حسی تسلط می‌یابد، چراکه اطلاعات بینایی برای هدف‌گیری دقیق‌تر ممکن است بهتر از منابع اطلاعات آوران دیگر باشد (۳۵). به‌عبارت دیگر، تمرین با بینایی‌کامل مانع پردازش منابع حسی دیگر می‌شود و در نتیجه موجب تخریب عملکرد هنگام حذف بینایی می‌شود، چراکه فرد قادر نیست از دیگر منابع اطلاعات آوران حسی به‌طور کارامدی در غیاب بینایی استفاده کند. بنابراین در صورت صحت فرضیهٔ روبین و همکاران (۲۰۰۵) زمانی‌که فرد نتواند به‌خوبی از منبع بینایی استفاده کند (مثلاً در شرایط بینایی تضعیف‌شده) اختلال در پردازش دیگر اطلاعات آوران کاهش می‌یابد، زیرا بازخورد بینایی در این شرایط برای بهبود دقت اجرا کافی نیست و برای رسیدن به نتیجهٔ مطلوب پردازش دیگر منابع حسی نیز باید صورت گیرد. بنابراین هدف از این پژوهش بررسی این مسئله است که آیا تضعیف

1 . Spijkers & Lochner
2 .Tremblay
3 . Coull, Tremblay, Elliott
4. Soucy
5 . Elliot & Jaeger
6 . Smyth
7 . Robin, Toussaint, Blandin & Vinter
8 . Robin, Toussaint, Blandin, & Proteau

بینایی می‌تواند موجب کاهش تسلط این منبع اطلاعات‌آور بر منابع حسی شود، به‌طوری‌که مسدود کردن کامل بینایی در آزمون انتقال به تخریب عملکرد منجر نشود. از طرف دیگر، نتیجهٔ جالب توجه در تحقیقات متعدد دیگری که در حمایت از فرضیهٔ پروتئو برای یادگیری نوعی از مهارت‌های حرکتی مثل پاورلیفتینگ و راه رفتن انجام گرفت، این بود که چنانچه میزان تمرین با بازخورد بینایی افزایش یابد، نیاز به بینایی در یادداری و انتقال نیز افزایش می‌یابد (۳۳). ممکن است این نتایج خیلی تعجب‌برانگیز نباشد، چراکه همان‌طورکه گفته شد، هنگامی‌که بازخورد بینایی در دسترس باشد، بر همهٔ حواس تسلط می‌یابد. بنابراین وقتی تمرین با بازخورد بینایی همراه است، این احتمال وجود دارد که آزمودنی برای حمایت از اجرای خود به آن تکیه کند و ازاین‌رو هنگام اجرا در شرایط بدون بازخورد بینایی عملکرد تضعیف می‌شود. اما پروتئو و همکاران (۱۹۹۲) یک گام فراتر نهادند و نشان دادند وقتی‌که در آزمون انتقال بینایی اضافه شد، عملکرد گروهی که بدون استفاده از بینایی تمرین کرده بودند، به‌کلی تخریب شد، چراکه آزمودنی‌هایی که در شرایط بدون بینایی تمرین کرده‌اند، یاد نگرفته بودند که چطور از اطلاعات بینایی به‌طور کارامدی استفاده کنند (۳۲). تحقیقات پروتئو بر مبنای تحقیق قبلی ایلویت و جاگر[1] (۱۹۸۸) بود. آزمودنی‌ها برای تمرین یک تکلیف هدف‌گیری فضایی-زمانی به سه گروه (گروه بینایی‌کامل، گروهی که تنها هدف را می‌دیدند، گروهی که هدف را با تأخیر می‌دیدند) تقسیم شدند. آزمون انتقال در هر سه شرایط انجام گرفت. همان‌طورکه انتظار می‌رفت اجرای آزمودنی‌هایی که در شرایط بینایی‌کامل تمرین کرده بودند، در آزمون انتقال در دو شرایط دیگر، تخریب شد. در کمال تعجب دو گروهی که فقط هدف را می‌دیدند یا هدف را با تأخیر می‌دیدند، در آزمون انتقال با بینایی‌کامل، مرتکب اشتباهات بیشتری شدند. محققان نتیجه گرفتند زمانی‌که افراد بدون بینایی تمرین می‌کنند، یک الگوی حسی-حرکتی به‌وجود می‌آید که موجب یکپارچه شدن اطلاعات حس عمقی برای رسیدن به نتیجهٔ دلخواه می‌شود، بنابراین وقتی‌که در آزمون انتقال درونداد بینایی دریافت می‌کنند، الگوی حسی-حرکتی آنها توسط اطلاعات خارجی دیگری منقطع شده و در نتیجه موجب به‌وجود آمدن اشتباهات بیشتری می‌شود. این تحقیق شواهدی قوی برای حمایت از فرضیهٔ اختصاصی بودن تمرین فراهم کرد. تحقیقات دیگری که بعدها در این زمینه انجام گرفت (۲۷، ۱۹)، شواهد بیشتری را در این زمینه فراهم کرد. در تحقیق حاضر نیز این بعد از فرضیهٔ اختصاصی آزمایش و علاوه‌بر بررسی تأثیر حذف بینایی، تأثیر اضافه شدن بینایی بر دقت پرتاب دارت بررسی می‌شود. از آنجا که در زمینهٔ اضافه

1 . Elliot &Jaeger

شدن بینایی‌کامل بر افرادی که با بینایی‌تضعیف‌شده تمرین می‌کنند تحقیقی انجام نگرفته، نتایج این تحقیق می‌تواند جالب توجه باشد. بنابراین جنبهٔ بنیادی این تحقیق حائز اهمیت است، چراکه از یک طرف با توجه به چالش‌ها و ابهاماتی که در مورد فرضیهٔ اختصاصی تمرین وجود دارد، تحقیق حاضر از یک طرف با بررسی سه سطح از میزان در دسترس بودن بینایی، اطلاعات بیشتری در زمینهٔ افزایش یا کاهش وابستگی به منابع حسی در سطوح مختلف بینایی فراهم می‌کند، از طرف دیگر با توجه به فرضیاتی که در مورد دلایل وابستگی به بازخورد بینایی در نتیجهٔ افزایش تمرین وجود دارد (تسلط بینایی بر دیگر منابع حسی)، این تحقیق با در نظر گرفتن شرایط بینایی تضعیف‌شده، فرضیهٔ مطرح‌شده را بررسی و آزمایش می‌کند. از جنبهٔ کاربردی نیز این موضوع را برای مربیان ورزشی روشن می‌کند که طراحی شرایط تمرینی کاملاً مشابه با شرایط واقعی تا چه اندازه می‌تواند به عملکرد بهتر افراد کمک کند. همچنین از آنجا که بیشتر تکالیف مورد آزمایش در فرضیهٔ اختصاصی تمرین، تکالیف هدف‌گیری سریع آزمایشگاهی بوده‌اند که در آنها هم سرعت و هم دقت تکلیف ملاک سنجش اجرای تحقیق بوده‌اند، تکلیف مورد نظر را تکلیف پرتاب دارت انتخاب کردند، چراکه این تکلیف نوعی تکلیف هدف‌گیری است که در آن اجرای تکلیف با دقت بالا مدنظر است و اتخاذ سرعت مناسب برای پرتاب دارت را آزمودنی‌ها طی تمرین یاد می‌گیرند. بنابراین در این تحقیق تأثیر میزان در دسترس بودن بینایی پس از تعداد کوشش‌های تمرینی کم و زیاد بررسی می‌شود.

روش‌شناسی

در این تحقیق از طرح پیش‌آزمون- پس‌آزمون که از نوع طرح‌های حقیقی است، استفاده شد.

آزمودنی‌ها

آزمودنی‌های تحقیق ۳۰ نفر از دانشجویان غیر تربیت بدنی دانشگاه شهید بهشتی تهران با میانگین سنی ۱/۴۷ع ۲۲/۸ سال بودند که داوطلبانه در این تحقیق شرکت کردند. تعداد آزمودنی‌ها در هر گروه ۱۰ نفر بود (۴۴، ۳۶، ۲۱، ۲۰). شرایط آزمودنی‌ها به این صورت بود که همگی راست‌دست و از لحاظ بینایی سالم باشند و تمرین پرتاب دارت به‌صورت خصوصی یا باشگاهی نداشته باشند. میانگین وزن آزمودنی‌ها نیز ۶/۵۷ع ۶۲/۱ کیلوگرم و میانگین قد آنها نیز ۳/۸۰ع ۱۶۲/۳ بود.

ابزار اندازه‌گیری

مقیاس سنجش دقت بینایی اسنلن: در تحقیق حاضر قبل از شروع پروتکل تحقیق، شرکت‌کننده‌ها با استفاده از مقیاس اسنلن آزمایش شدند و درصورتی‌که به‌طور عادی یا اصلاح‌شده (با عینک و لنز خود) امتیاز کامل می‌گرفتند، اجازهٔ ورود به مرحلهٔ بعد را داشتند.

تخته دارت: برای تمرین و آزمون از تختهٔ دارت با اندازهٔ استاندارد استفاده شد. به‌منظور سهولت اجرا و اندازه‌گیری پیشرفت آزمودنی‌ها از صفحهٔ دارت به شکل صفحات رشته تیر و کمان استفاده شد. در این تحقیق نحوهٔ عملکرد آزمودنی‌ها از طریق محاسبهٔ امتیازها به‌دست می‌آمد. صفحهٔ دارت مورد استفاده از ده دایرهٔ هم‌مرکز به فواصل مساوی از هم تشکیل شده بود. دایرهٔ مرکزی با امتیاز ۱۰ مشخص می‌شود و دوایر دورتر به‌ترتیب معرف امتیازهای ۱ تا ۹ هستند. به پرتاب‌های خارج از صفحهٔ دارت، امتیازی تعلق نمی‌گرفت. سایر قوانین دارت مانند فاصلهٔ خط پرتاب از تختهٔ دارت (۲۳۷ سانتی‌متر)، ارتفاع مرکز صفحهٔ دارت (۱۷۳ سانتی‌متر از سطح زمین)، نحوهٔ ایستادن و گرفتن پیکان دارت رعایت شد (۲۳، ۱).

پرسشنامهٔ برتری طرفی چاپمن: برای سنجش دست برتری از پرسشنامهٔ چاپمن (۱۹۸۷) استفاده شد. قابلیت اعتبار و اعتماد مناسب پرسشنامهٔ چاپمن در پژوهش علی‌پور (۱۳۸۵)، (آلفای کرونباخ پرسشنامه ۰/۹۴، همبستگی دو نیمهٔ آن ۰/۹۴ و قابلیت اعتماد بازآزمایی آن ۰/۹۲) تأیید شده است (۸).

روش اجرای تحقیق

آزمودنی‌ها ابتدا اطلاعات مربوط به مشخصات و فرم رضایت را تکمیل کردند و سپس با استفاده از مقیاس اسنلن مورد آزمایش قرار گرفتند، درصورتی‌که به‌طور عادی یا اصلاح‌شده (با عینک و لنز خود) امتیاز کامل را می‌گرفتند، در پیش‌آزمون که شامل ۱۰ کوشش با در دسترس بودن بینایی کامل بود، شرکت می‌کردند. بعد از اجرای پیش‌آزمون، ضمن آشنایی آزمودنی‌ها با ورزش دارت، دستورالعمل لازم برای اجرای تکلیف، شیوهٔ نگهداری دارت، وضعیت قرارگیری بدن و نحوهٔ امتیازدهی به همهٔ آنها داده شد و سپس به‌طور تصادفی در سه گروه بینایی‌کامل، بینایی تضعیف‌شده و بدون بینایی قرار گرفتند. گروه بینایی کامل در شرایط طبیعی و با در دسترس بودن بینایی کامل تمرین می‌کردند. گروه بدون بینایی ابتدا هدف را می‌دیدند، سپس بلافاصله قبل از پرتاب، بینایی آنها توسط دستکاری بینایی مسدود می‌شد. به‌وسیلهٔ این ابزار امکان مسدود کردن دید مرکزی آزمودنی یا ورزشکار در مواقع لازم با کنترل از راه دور و در حداقل زمان نزدیک به یک ثانیه فراهم می‌شود. به‌علاوه این ابزار دارای قابلیت

برنامه‌ریزی زمان و دفعات باز و بسته شدن است. تنظیم نور محیط برای گروه بینایی تضعیف‌شده به‌گونه‌ای بود که افراد قادر به دیدن صفحهٔ دارت بودند، اما به‌سختی می‌توانستند حدود دوایر امتیازبندی‌شده در صفحهٔ دارت را تشخیص دهند. به آزمودنی‌های هر سه گروه اجازهٔ مشاهدهٔ امتیاز کسب‌شده بعد از هر پرتاب داده می‌شد و بدین ترتیب به آنها بازخورد KR داده می‌شد (تواتر مطلق بازخورد۳۰۰ بود). هر سه گروه ابتدا ۴۵ کوشش تمرینی (۳ بلوک ۱۵کوششی) را انجام دادند. بین هر بلوک کوشش یک دقیقه استراحت در نظر گرفته شد. ۱۰ کوشش آخر، به‌عنوان آزمون اکتساب در نظر گرفته شد. ۱۰ دقیقه پس از آخرین کوشش تمرینی، دو آزمون انتقال در دو شرایط حذف بینایی (آزمون انتقال بدون بینایی، بدون KR) و اضافه شدن بینایی (آزمون انتقال با بینایی، بدون KR) برگزار شد (۴۴، ۴۳، ۳۶، ۲۱، ۱۶) (در آزمون انتقال بدون بینایی بعد از مشاهدهٔ هدف و بلافاصله قبل از پرتاب، بینایی آزمودنی‌ها مسدود می‌شد، بعد از پرتاب نیز اجازهٔ مشاهدهٔ نتایج به آزمودنی‌ها داده نمی‌شد). سپس همهٔ گروه‌ها مراحل اکتساب خود را ادامه دادند، پس از ۳۰۰ کوشش (۲۰ بلوک ۱۵ کوششی) بار دیگر آزمودنی‌ها در دو شرایط حذف و اضافه شدن بینایی آزمون شدند. بدین ترتیب مراحل اکتساب کلاً در یک روز و در دو مرحله انجام می‌گرفت که بعد از هر مرحله نیز آزمون انتقال مربوط برگزار می‌شد (۴۰). به‌منظور از بین بردن اثر ترتیب هر گروه به دو زیرگروه تقسیم شد و هر زیرگروه براساس ترتیب مشخص‌شده در آزمون انتقال مربوط شرکت کردند.

روش‌های آماری

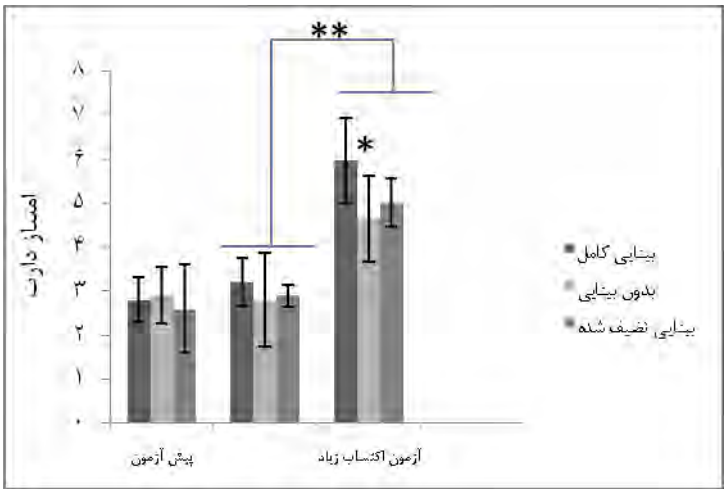
به‌منظور تجزیه‌وتحلیل آماری، از میانگین و انحراف معیار به‌عنوان آمار توصیفی استفاده شد. برای بررسی توزیع طبیعی داده‌ها از آزمون شاپیرو-ویلک در سطح معناداری (P>۰/۰۵) و برای بررسی برابری واریانس‌ها از آزمون لوین (P>۰/۰۵) استفاده شد. برای بررسی تفاوت گروه‌ها در مراحل اکتساب از آزمون تحلیل واریانس دوعاملی مرکب ۳ (گروه) × ۳ (مرحلهٔ آزمون: پیش‌آزمون، آزمون اکتساب کم، آزمون اکتساب زیاد) با رعایت پیش‌فرض کرویت ماوچلی (P>۰/۰۵) استفاده شد. سپس از آزمون تحلیل واریانس یکراهه با آلفای تعدیل‌شده (Pء۰/۰۱) به‌منظور بررسی تفاوت بین گروه‌ها در پیش‌آزمون (بررسی همگن بودن گروه‌ها)، آزمون اکتساب کم و آزمون اکتساب زیاد استفاده شد. برای بررسی محل معناداری بین پیش‌آزمون، آزمون اکتساب کم و آزمون اکتساب زیاد در هر گروه از آزمون تحلیل واریانس یکراهه با تکرار سنجش مرحله و آلفای تعدیل‌شده (Pء۰/۰۱) استفاده شد. به‌منظور بررسی

آزمون اختصاصی بودن از آزمون تحلیل واریانس دوعاملی مرکب ۳ (گروه) × ۲ (شرایط آزمون: آزمون اکتساب در برابر انتقال) استفاده شد که به‌منظور بررسی محل تفاوت عملکرد هر گروه در آزمون انتقال نسبت به آزمون اکتساب از آزمون تی وابسته به تفکیک گروه‌ها و به‌منظور مقایسهٔ سه گروه در آزمون انتقال از آزمون تحلیل واریانس یکراهه با تعدیل آلفا (P≤۰/۰۵) استفاده شد. از آزمون تعقیبی بونفرونی برای تشخیص محل تفاوت‌ها استفاده شد. تجزیه‌وتحلیل داده‌ها نیز با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخهٔ ۱۶ انجام گرفت.

یافته‌ها

مراحل اکتساب

نتایج آزمون تحلیل واریانس (۳ × ۳) نشان داد که اثر اصلی گروه (F(۲ و ۲۷)=۳/۲۷، P=۰/۰۵۳) معنادار نبود. اما اثر اصلی آزمون (F(۲ و ۵۴)=۹۹/۶۸، P=۰/۰۰۱) و اثر تعاملی گروه با مرحله معنادار بود (F(۴ و ۵۴)=۲/۵۷، P=۰/۰۴۸) معنادار بود. نتایج آزمون تحلیل واریانس یکراهه با آلفای تعدیل‌شده (P≤۰/۰۱) عدم معناداری بین گروه‌ها را در پیش‌آزمون (F(۲ و ۲۷)=۰/۴۱، P=۰/۶۶) و همچنین آزمون اکتساب کم نشان داد (F(۲ و ۲۷)=۰/۵۴، P=۰/۵۸). اما بین گروه‌ها در آزمون اکتساب زیاد تفاوت معنادار بود (F(۲و۲۷)=۶/۳۴، P=۰/۰۰۶). نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی نشان داد عملکرد گروه بینایی کامل به‌طور معناداری بهتر از گروه بدون بینایی (P=۰/۰۰۱) بود. برای بررسی محل معناداری بین پیش‌آزمون، آزمون اکتساب کم و آزمون اکتساب زیاد از سه آزمون تحلیل واریانس یکراهه با تکرار سنجش مرحله (پیش‌آزمون، آزمون اکتساب کم، آزمون اکتساب زیاد) با آلفای تعدیل‌شده (P≤۰/۰۱) استفاده شد. نتایج این آزمون عدم معناداری بین پیش‌آزمون و آزمون اکتساب کم را نشان داد. اما نمره‌های دقت گروه بینایی کامل (F(۲ و ۱۸)=۶۱/۶، P=۰/۰۰۱)، گروه بدون بینایی (F(۲ و ۱۸)=۲۵/۳، P=۰/۰۰۱) وگروه بینایی تضعیف‌شده (F(۲ و ۱۸)=۱۲/۶، P=۰/۰۰۱) در آزمون اکتساب زیاد به‌طور معناداری بهتر از نمره‌های پیش‌آزمون و آزمون اکتساب کم بود (نمودار ۱).



نمودار ۱. میانگین و انحراف استاندارد نمره‌های دقت گروه‌ها در مراحل اکتساب

* عملکرد گروه بینایی‌کامل در آزمون اکتساب زیاد به‌طور معناداری بهتر از گروه بدون بینایی بود؛

** عملکرد هر سه گروه در آزمون اکتساب زیاد به‌طور معناداری بهتر از آزمون اکتساب کم و پیش‌آزمون بود

آزمون فرضیهٔ اختصاصی بودن تمرین

به‌منظور مشخص شدن اثر اختصاصی بودن تمرین، هر آزمون انتقال با آزمون اکتساب ما قبل آن مقایسه شد (آزمون اکتساب کم در برابر آزمون انتقال کم و آزمون اکتساب زیاد در برابر آزمون انتقال زیاد).

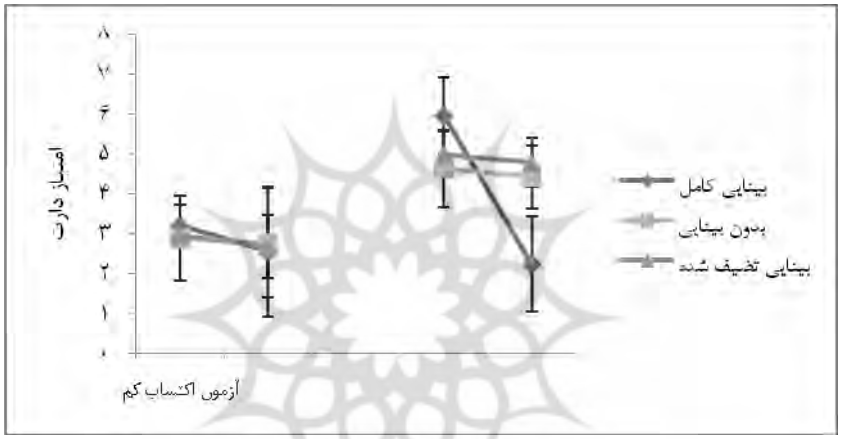
اثر حذف بینایی پس از تمرین کم

نتایج آزمون تحلیل واریانس دوعاملی (۳ × ۲) عدم معناداری را در مورد اثر اصلی گروه (۰/۰۱=(۲۷ و ۲)F، ۰/۹۸=P)، اثر اصلی آزمون (۲/۸۶=(۲۷ و ۱)F، ۰/۱=P) و همچنین اثر تعامل گروه با مرحله نشان داد (۰/۵۷=(۲۷ و ۲)F، ۰/۵۶=P) (نمودار ۲).

اثر حذف بینایی پس از تمرین زیاد

نتایج آزمون تحلیل واریانس دوعاملی (۳ × ۲) عدم معناداری را در مورد اثر اصلی گروه نشان داد (۲/۳۲=(۲۷ و ۲)F، ۰/۱۱=P)، اما اثر اصلی آزمون (۱۶۳/۵=(۲۷ و ۲)F، ۰/۰۰۱=P) معنادار بود. از آنجا که اثر تعاملی گروه با مرحله نیز معنادار بود (۱۱۷/۵=(۲۷ و ۲)F، ۰/۰۰۱=P). برای بررسی محل تفاوت عملکرد هر گروه در آزمون انتقال نسبت به آزمون اکتساب از سه آزمون تی وابسته به تفکیک گروه‌ها و برای مقایسهٔ سه گروه در آزمون انتقال از آزمون تحلیل واریانس یکراهه با تعدیل آلفا (۰/۰۱۲=αP)

استفاده شد (نمودار ۲). نتایج آزمون t همبسته نشان داد که نمره‌های دقت گروه بینایی‌کامل در آزمون انتقال به‌طور معناداری کمتر از آزمون اکتساب بود (t(۹)=۱۲/۶۳ ، P=۰/۰۰۱). اما در مورد گروه بدون بینایی و گروه بینایی‌تضعیف‌شده بین آزمون اکتساب و انتقال تفاوت معناداری مشاهده نشد (P>۰/۰۱۲). نتایج آزمون تحلیل واریانس یکراهه نیز معنادار بود (F(۲ و ۲۷)=۲۳/۳۲، P=۰/۰۰۱). بررسی نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی نشان داد که نمره‌های دقت گروه با بینایی کامل در آزمون انتقال زیاد به‌طور معناداری کمتر از گروه بدون بینایی (P=۰/۰۰۱) و گروه بینایی تضعیف‌شده بود (P=۰/۰۰۱). اما بین گروه بدون بینایی و گروه بینایی تضعیف‌شده تفاوت معناداری مشاهده نشد (P=۱/۰۰) (نمودار ۲).



نمودار ۲. میانگین و انحراف استاندارد نمره‌های دقت سه گروه در آزمون اکتساب و آزمون انتقال بدون بینایی (نمره‌های دقت گروه بینایی‌کامل در آزمون انتقال به‌طور معناداری کمتر از دو گروه دیگر بود، همچنین نمره‌های دقت این گروه در آزمون انتقال به‌طور معناداری نسبت به آزمون اکتساب تخریب شد)

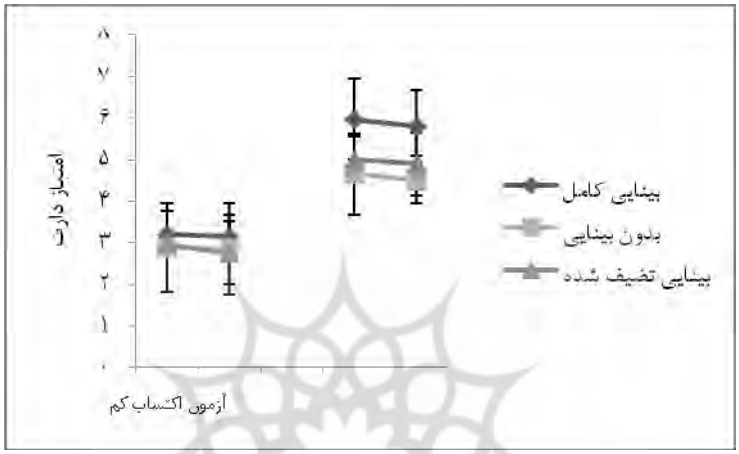
اثر اضافه کردن بینایی پس از تمرین کم

نتایج آزمون تحلیل واریانس دوعاملی (۳ × ۲) عدم معناداری را در مورد اثر اصلی گروه (F(۲ و ۲۷)=۰/۶۳، P=۰/۵۳)، اثر اصلی آزمون (F(۱ و ۲۷)=۰/۸۱، P=۰/۳) و همچنین اثر تعامل گروه با مرحله نشان داد (F(۲ و ۲۷)=۰/۲۱، P=۰/۸) (نمودار ۳).

اثر اضافه کردن بینایی پس از تمرین زیاد

نتایج آزمون تحلیل واریانس دوعاملی ۳ (گروه) × ۲ (شرایط آزمون)، عدم معناداری را در مورد اما اثر اصلی آزمون (F(۲ و ۲۷)=۰/۹۵، P=۰/۳۳) و اثر تعاملی گروه با مرحله نشان داد (F(۲ و ۲۷)=۰/۰۶،

P=۰/۹۴). اما اثر اصلی گروه (F(۲ و ۲۷)=۸/۰۴، P=۰/۰۰۱) معنادار بود. مقایسهٔ دوبه‌دوی گروه‌ها نشان داد نمره‌های دقت گروه بینایی کامل به‌طور معناداری بهتر از گروه بدون بینایی بود (P=۰/۰۰۱). اما بین گروه‌های بینایی‌کامل با گروه بینایی تضعیف‌شده (P=۰/۰۲۹) و همچنین گروه بدون بینایی با گروه بینایی تضعیف‌شده (P=۰/۶۹) تفاوت معناداری وجود نداشت (نمودار ۳).



نمودار ۳. میانگین و انحراف استاندارد نمره‌های دقت سه گروه در آزمون اکتساب و آزمون انتقال بینایی‌کامل (تفاوت معناداری بین نمره‌های دقت سه گروه در آزمون انتقال وجود نداشت)

بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف تأثیر سطوح در دسترس بودن بینایی و مقدار تمرین بر دقت پرتاب دارت صورت گرفت. در مراحل اکتساب، پس از تمرین زیاد (۳۰۰ کوشش) بهبود معناداری در نمره‌های دقت گروه‌ها نسبت به پیش‌آزمون و تمرین کم (۴۵ کوشش تمرینی) مشاهده شد. اما پیشرفت گروه بینایی‌کامل به‌طور معناداری بهتر از گروه بدون بینایی بود، این در حالی بود که بین نمره‌های دقت گروه بینایی تضعیف‌شده با گروه بینایی‌کامل و گروه بدون بینایی تفاوت معناداری یافت نشد. بدین صورت که نمره‌های دقت گروه بینایی تضعیف‌شده کمتر از گروه بینایی‌کامل ولی بیشتر از گروه بدون بینایی بود. این نتایج نشان‌دهندهٔ نقش مهم بینایی در بهبود دقت اجرا در تکلیف پرتاب دارت است که با یافته‌های ایلویت و جاگر (۱۹۸۸)، اسمیت (۱۹۸۹)، پروتئو (۱۹۹۲)، روبین و همکاران (۲۰۰۴) و پروتئو (۲۰۰۵)

همراستاست. در تحقیق ایلویت و جاگر (۱۹۸۸) آزمودنی‌ها یک تکلیف جهت‌گیری فضایی-زمانی در شرایط تمرینی بینایی‌کامل و شرایطی که فقط هدف دیده می‌شد، انجام دادند. در آزمون انتقال آزمودنی‌هایی که با بینایی‌کامل تمرین کرده بودند، عملکرد بهتری نسبت به گروه‌های دیگر داشتند (۱۳). در تحقیق پروتئو (۲۰۰۵) نیز در تکلیف هدف‌گیری با اهرم آزمودنی‌های گروه بینایی‌کامل در مرحلهٔ اکتساب خطاهای کمتری نسبت به گروهی که فقط هدف را می‌دیدند و گروه بینایی ضعیف‌تر (نشانگر خاکستری تیره در پیش‌زمینه خاکستری تیره) داشتند. عملکرد گروهی که به نشانه‌های ضعیف‌تر بینایی دسترسی داشتند نیز، بهتر از گروهی که فقط هدف را مشاهده می‌کردند، بود (۳۴). اسمیت (۱۹۸۹)[1] این ایده را که با تمرین اشکال مشابه همیشه به روش‌های مشابه ایجاد می‌شوند، رد و بیان کرد که بینایی نقش مهمی در توالی تولید اشکال با قلم دارد (۳۸). همچنین نتایج تحقیقات در تکالیف پیگردی (۵)، تکالیف هدف‌گیری با انگشت (۲۶، ۹) و تکالیف هدف‌گیری به‌وسیلهٔ مکان‌نما (۴۵، ۱۲) تأییدکنندهٔ اجرای برتر تکالیف در زمان در دسترس بودن بینایی‌اند.

در این تحقیق فرضیهٔ اختصاصی تمرین نیز با حذف بینایی و همچنین اضافه کردن بینایی پس از تمرین کم و زیاد بررسی شد. اگر حذف یا اضافه کردن بینایی در شرایط غیرمشابه به تضعیف اجرا منجر شود، از فرضیهٔ اختصاصی تمرین حمایت می‌شود. حذف بینایی پس از ۴۵ کوشش تمرینی موجب تخریب اجرا در دو گروه بینایی‌کامل و گروه بینایی‌تضعیف‌شده، نشد. اما بعد از ۳۰۰ کوشش تمرینی، با حذف بینایی اثر تخریبی در اجرای گروهی که با بینایی‌کامل تمرین می‌کردند، مشاهده شد. درحالی‌که اجرای گروه بینایی‌تضعیف‌شده تحت تأثیر حذف بینایی (در آزمون انتقال) قرار نگرفت. در واقع در این تکلیف وابستگی به اطلاعات آوران بینایی پس از تمرین کم مشاهده نشد، بنابراین از فرضیهٔ اختصاصی تمرین پس از ۴۵ کوشش تمرینی (تمرین کم) حمایت نشد. از این فرضیه پس از تمرین زیاد تا حدی حمایت شد، چراکه اثر تخریبی اجرا با حذف بینایی در گروه تمرین با بینایی‌کامل مشاهده شد، اما این اثر تخریبی در گروه تمرین با بینایی تضعیف‌شده مشاهده نشد. این نتایج همسو با یافته‌های پروتئو (۲۰۰۵) است. نتایج این تحقیق نشان داد که گذر از آزمون اکتساب به آزمون انتقالی که فقط هدف دیده می‌شد، به افزایش خطاهای زیادی در هدف‌گیری گروه بینایی‌کامل (نشانگر سیاه در پیش‌زمینهٔ سفید) منجر شد، اما عملکرد گروه بینایی ضعیف‌تر (نشانگر خاکستری در پیش‌زمینهٔ خاکستری) و

گروهی که فقط هدف را می‌دیدند، تحت تأثیر حذف بینایی قرار نگرفت (۳۴). همراستا با نتایج این تحقیق، گروه بینایی‌کامل در آزمون انتقال بدون بینایی ضعیف‌ترین اجرا را داشت. بهترین اجرا نیز مربوط به گروه بینایی تضعیف‌شده بود. از این یافته‌ها می‌توان نتیجه‌گیری کرد که احتمالاً بینایی تضعیف‌شده، مانع پردازش دیگر منابع اطلاعات حسی نمی‌شود. به‌نظر می‌رسد نشانه‌های بینایی قوی‌تر موجب تسلط بر دیگر منابع اطلاعات آور حسی می‌شود (۴۲، ۳۴). بنابراین نشانه‌های بینایی‌تضعیف‌شده می‌تواند به تنظیم بهتر دیگر منابع اطلاعات آوران کمک کند و در نتیجه آزمودنی قادر است در غیاب بینایی به‌طور کارامدی از منابع حسی دیگر به‌خصوص اطلاعات حس‌عمقی استفاده کند و عملکرد خود را بهبود دهد. چراکه اطلاعات حس‌عمقی با به‌روزرسانی مدل بیومکانیکی عضو (فراهم کردن اطلاعاتی در مورد اینکه یک عضو در هر لحظه کجا قرار گرفته و چه مسافتی را حرکت کرده است) نقش مهمی در طرح‌ریزی حرکت دارد (۱۵، ۱۴).

چنانکه ذکر شد در این تحقیق تأثیرات اختصاصی بودن تمرین بعد از ۳۰۰ کوشش تمرینی مشاهده شد که این نتایج نشان‌دهندهٔ وابستگی به بازخورد بینایی در نتیجهٔ تمرین کردن است. این نتایج همچنین از ایدهٔ دوم اختصاصی بودن تمرین حمایت می‌کند که نقش منابع اطلاعات‌آور را در تمام مراحل یادگیری مهم می‌داند و بیان می‌کند که وابستگی به منابع حسی اطلاعات‌آور با افزایش طول جلسات و تعداد کوشش‌های تمرین بیشتر می‌شود. اما این یافته‌ها در تناقض با نظریهٔ حلقهٔ بستهٔ آدامز (۱۹۷۱) و نظریهٔ طرحوارهٔ اشمیت (۱۹۷۵) است. نظریهٔ آدامز (۱۹۷۱) بیان می‌کند که با پیشرفت پردازش کنترل حرکتی از حلقهٔ بسته به حلقهٔ باز، از اهمیت منابع اطلاعات آوران حسی کاسته می‌شود (۶). نظریهٔ طرحوارهٔ اشمیت (۱۹۷۵) نیز بیان می‌کند که با تمرین فرد قادر است مهارت‌های حرکتی را بدون نیاز به بازخورد حسی اجرا کند. مطابق نظریه‌های ذکرشده، حذف بینایی در آزمون انتقال نباید به تضعیف عملکرد منجر شود. درحالی‌که در این تحقیق عملکرد گروه بینایی‌کامل در آزمون انتقال بدون بینایی به‌طور کلی تخریب شد. یافته‌های تحقیق حاضر همراستا با نتایج پژوهش‌های پروتئو و همکاران (۲۰۰۰، ۱۹۸۷، ۱۹۹۲)، ایونز و مارتنیک[1] (۱۹۹۷) ترمبلای و پروتئو (۱۹۹۸)، کریگلسون و همکاران (۲۰۰۶)، عبدلی، شمسی‌پور، مدبری و شمس (۲۰۱۲) است (۴۲، ۳۲، ۳۱، ۲۸، ۲۱، ۱۹،۴). نتایج این تحقیقات حاکی از افزایش وابستگی به منابع حسی اطلاعات آوران در نتیجهٔ تمرین است. اما نتایج این

1 . Ivens & Marteniuk

تحقیق با یافته‌های ترمبلی و همکاران (۲۰۰۱)، کول و همکاران (۲۰۰۱)، روبین و همکاران (۲۰۰۵، ۲۰۰۴) مغایر است (۴۳، ۳۶، ۳۵، ۱۱). در این تحقیقات وابستگی به اطلاعات آوران حسی با افزایش تمرین مشاهده نشد. کریگلسون و ترمبلی (۲۰۰۹) در مورد دلایل متناقض بودن این یافته‌ها بیان کردند که احتمالاً آزمودنی‌ها در معرض تمرین کافی برای ایجاد الگوی حسی حرکتی خاص نبوده‌اند. به‌علاوه ممکن است رابطهٔ بین وابستگی به بازخورد و زمان گذرانده‌شده در مرحلهٔ اکتساب غیرخطی باشد. نتایج تحقیق کریگلسون و ترمبلی (۲۰۰۹) نشان داد که در آزمون انتقال بدون بینایی خطای متغیر گروه‌هایی که ۱۰ کوشش و ۲۰۰ کوشش را با بینایی تمرین کرده بودند، بیشتر از گروه‌هایی بود که ۵۰ کوشش و ۱۰۰ کوشش با بینایی تمرین کرده بودند. اما بین خطای متغیر گروه‌هایی که ۵۰ کوشش و ۱۰۰ کوشش تمرینی با بینایی داشتند، تفاوت معناداری یافت نشد. بنابراین وابستگی به بازخورد بینایی بعد از ۲۰۰ کوشش ایجاد شد (۲۰). در تحقیق حاضر فرضیهٔ اختصاصی تمرین با اضافه کردن بینایی نیز بررسی شد. نتایج نشان داد که اجرای گروه بدون بینایی و گروه بینایی‌تضعیف‌شده تحت تأثیر اضافه کردن بینایی قرار نگرفت. بنابراین صرف نظر از مقدار تمرین با اضافه کردن بینایی، از فرضیهٔ اختصاصی تمرین حمایت نشد. این نتایج با نتایج تحقیق روبین و همکاران (۲۰۰۴)، هانسن و همکاران (۲۰۰۵) همراستاست. یافته‌های روبین و همکاران (۲۰۰۴) نشان داد که در تکلیف هدف‌گیری با اهرم بعد از تمرین مختصر و تمرین زیاد، اضافه شدن بینایی در (آزمون انتقال) گروهی که بدون بینایی تمرین می‌کردند، موجب تخریب اجرا نشد (۳۶). نتایج تحقیق هانسن و همکاران (۲۰۰۵) بر آزمودنی‌های دارای اختلال سندروم داون نیز نشان داد که یادگیری نسبت به شرایط حسی که تمرین شده بود، اختصاصی نبود. آزمودنی‌هایی که در دو شرایط بینایی‌کامل و بدون بینایی تمرین کرده بودند، قادر بودند در شرایط حسی متفاوت (آزمون انتقال) زمان حرکت و زمان عکس‌العمل خود را با حفظ درجهٔ مشابهی از دقت بهبود دهند (۱۶). در تحقیق حاضر، صرف نظر از مقدار تمرین، اضافه کردن بینایی موجب ایجاد بازنمایی حسی حرکتی جدیدی که اطلاعات بینایی را با اطلاعات حس عمقی یکپارچه کند، نشد. این یافته‌ها با نتایج تحقیق پروتئو، مارتنیک و لوسک[1] (۱۹۹۲) و پروتئو، ترمبلی و جاگر (۱۹۹۸) مغایر است (۳۳، ۳۲). روبین و همکاران (۲۰۰۴) در توجیه این مسئله بیان کردند که احتمالاً همهٔ بازخوردهای حسی دریافت‌شده هنگام اجرای تکلیف، راه خود را برای بازنمایی حسی حرکتی پیدا نمی‌کنند (۳۶). همچنین در تحقیق توسینت و همکاران (۲۰۱۰) که تکلیف رساندن پای چپ به زاویهٔ

1 . Levesque

مورد نظر بود، در شرایط تمرین واقعی بعد از ۱۵۰کوشش تمرینی وابستگی به اطلاعات بینایی (منبع حسی غالب در این شرایط) ایجاد شد، اما در شرایط تمرین تصویرسازی وابستگی به اطلاعات بینایی مشاهده نشد، درحالی‌که در این شرایط نتایج حاکی از وابستگی به اطلاعات‌آور حس عمقی که در این شرایط منبع حسی غالب محسوب می‌شود، بود (۴۱). بنابراین می‌توان نتیجه‌گیری کرد زمانی‌که یک منبع اطلاعات‌آور برای یک تکلیف خاص، منبع حسی غالب محسوب می‌شود، احتمال وابستگی به آن منبع حسی غالب نسبت به منابع حسی دیگر بیشتر است. به‌علاوه این احتمال وجود دارد که وابستگی به منابع حسی ثانویه زمان‌بر باشد و به تعداد کوشش‌های تمرینی بیشتری نیاز داشته باشد. در تحقیق پروتئو و همکاران (۱۹۹۲)، غالب بودن اطلاعات حس عمقی در تکلیف هدف‌گیری پس از ۱۲۰۰ کوشش تمرینی نشان داده شد (۳۲). وجود تفاوت‌های فردی در آمادگی جسمانی و حرکتی، عدم کنترل بر تغذیه و میزان خواب آزمودنی‌ها از محدودیت‌های این تحقیق به‌شمار می‌آید. به‌طور کلی نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که برای بهبود دقت تکلیف پرتاب دارت بینایی منبع مهم اطلاعات آوران محسوب می‌شود. همچنین در اوایل تمرین، اثر تخریبی حذف بینایی در هیچ‌کدام از دو گروه بینایی‌کامل و بینایی‌تضعیف‌شده مشاهده نشد. اما پس از تمرین زیاد اجرای گروهی که با در دسترس بودن بینایی‌کامل تمرین می‌کردند، تحت تأثیر حذف بینایی قرار گرفت. از آنجا که عملکرد گروه بینایی تضعیف‌شده بعد از تمرین کم و زیاد تحت تأثیر حذف بینایی قرار نگرفت، می‌توان نتیجه‌گیری کرد که احتمالاً بینایی تضعیف‌شده (به‌علت تسلط کمتر بینایی) مانع پردازش دیگر منابع اطلاعات حسی نمی‌شود. بنابراین هنگامی‌که اطلاعات بینایی به‌طور کامل در دسترس نیست، اجرای آزمودنی‌ها تخریب نمی‌شود، چراکه آنها یاد گرفته‌اند چگونه از دیگر منابع اطلاعات آوران حسی برای بهبود دقت اجرا کمک بگیرند. یافته‌های این تحقیق از فرضیهٔ اختصاصی تمرین با اضافه کردن بینایی حمایت نکرد. به‌عبارتی می‌توان گفت که غالب بودن اطلاعات حس عمقی پس از تمرین زیاد نشان داده نشد. در نهایت، پیشنهاد می‌شود در این تکلیف یا تکالیف مشابه با تعداد کوشش‌های تمرینی بیشتری، غالب بودن اطلاعات حس عمقی بررسی شود. همچنین در این تحقیق برای بررسی روند وابستگی به اطلاعات حسی، یک دامنهٔ تمرینی دومرحله‌ای در نظر گرفته شد که پیشنهاد می‌شود برای مشخص شدن الگوی اتکا به منابع حسی به با افزایش تمرین (الگوی خطی یا الگوی غیرخطی) یک دامنهٔ تمرینی مرحله‌ای در نظر گرفته شود.

منابع و مآخذ

۱. اقدسی، محمدتقی. ترابی، فرناز. طوبی، نسرین. (۱۳۹۲). مقایسهٔ تأثیر خودگفتاری آموزشی بر عملکرد و یادگیری پرتاب دارت دختران در اواخر کودکی و دورهٔ نوجوانی. فصلنامهٔ پژوهش در علوم ورزشی، ۱۲، ص ۹۶-۸۳.

۲. عبدلی، بهروز. شمسی‌پور دهکردی، پروانه. شمس، امیر. (۱۳۸۸). تأثیر بینایی- حس‌عمقی و جلسات تمرین بر اکتساب و انتقال سرویس سادهٔ والیبال، مطالعهٔ نظریهٔ اختصاصی تمرین. فصلنامهٔ المپیک، (۲)۵۰، ص ۱۱۲-۱۰۱.

۳. عبدلی، بهروز. شمسی‌پور دهکردی، پروانه. شمس، امیر. (۱۳۸۹). دستکاری بینایی در طول حفظ تعادل پویا: مطالعهٔ فرضیهٔ اختصاصی تمرین. فصلنامهٔ المپیک، ۱(۴۹)، ص ۱۰۵-۹۵.

4.Abdoli, B., Shamsipour P., Modaberi Sh., & Shams A. (2012). The effect of practice length and using afferent information in physical and imagery practice on learning: Exploring the boundaries of the specificity of practice hypothesis. World Journal of Sport Sciences 6 (3): 306-313.

5. Abrams, R. A., Meye, D.E., & Kornblum, S. (1990). Eye-hand coordination: Oculomotor control in rapid aimed limb movements. Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance. 15, 248-267.

6. Adams, J.A. (1971). A closed-loop theory of motor learning . Journal of Motor Behavior, 3,111-140.

7. Adams, J.A., Gopher, D., & Lintern, G. (1977). Effects of visual and proprioceptive feedback on motor learning. Journal of Motor Behavior. 9,11-22.

8. Alipour A, Kalantarian SH. 2012).The study of the relationship between handedness and academic an achievement in secondary school students. Journal of School Psychology Spring. 1(1):7-26.

9. Beaubaton, D., & Hay, L. (1986). Contributions of visual information to feedforward and feedback processes in rapid pointing movements. Human Movement Sciences, 5,19-34.

10. Carlton, L.G. (1981). Processing visual feedback information for movement control . Journal of Experimental Psychology, 7, 1019-1030.

11. Coull, Tremblay, Elliott. (2001).Examining the specificity of practice hypothesis: Is learning modality specific? Research Quarterly for Exercise and Sport, 72(4), 345-354.

12. Elliot, D., & Allard, F. (1985). The utilization of visual feedback information during rapid pointing movements. Quarterly Journal of Experimental Psychology, 39A, 541-559.

13. Elliot, D., & Jaeger, M. (1988). Practice and the visual control of manual aiming movements . Journal of Human Movement Studies, 14, 279-271.

14. Ghilardi MF, Gordon J, Ghez C (1995b) Learning a visuomotor transformation in a local area of work space produces directional biases in other areas. Journal of Neurophysiology 73, 2535˚ 2539.

15. Gordon J, Ghilardi MF, Cooper SE, Ghez C (1994) Accuracy of planar reaching movements. Experimental Brain Research. 99, 112˚130.
16. Hansen, Sheahan, Wu, Lyons, Welsh, Elliott,(2005). Specificity of Learning in Adults With and Without Down Syndrome. Adapted physical activity quarterly. 22, 237-252.
17. Hay, L., & Beaubaton, D. (1986). Visual correction of rapid goal-directed response . Perceptual and Motor Skills. 62, 51-57.
18. Helsen, F.; L. Trembly; M. Berg; & D. Elliot (2004). The role of oculomotor information in the learning of sequential aiming movements . Journal of Motor Behavior, 36(1): 82-90.
19. Ivens, C.J., & Marteniuk, R.G. (1997). Increased sensitivity to changes in visual feedback with practice. Journal of Motor Behavior, 29, 326˚338.
20. Krigolson, Olav E; Tremblay, Luc, (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):197-204.
21. Kigolson, van Gyn, Tremblay, (2006).Is there feedback during visual imagery? Evidence from a specificity of practice paradigm. Canadian journal of experimental psychology. 60 (1), 24- 32.
22. Mackrous, L.; Proteau, L. (2007). Specificity of practice results from differences in movement planning strategies . Experimental brain research.183(2), 181-193.
23. Marchant D, Clough P, Crawshaw M, Levy A. (2009). Novice Motor Skill Performance and Task Experience is Influenced by Attentional Focusing Instructions and Instruction Preferences. IJSEP, 7, 488-502.
24. Meyer, D.E., Abrams, R.A., Kornblum, S., Wright, C.E., & Smith, J.E.K. (1988). Optimality in human motor performance: Ideal control of rapid aimed movements. Psychological Review. 95, 34-370.
25. Meyer, D. E., Smith, J. E. K., Kornblum, S., Abrams, R. A., & Wright, C. E. (1990). Speed-accuracy tradeoffs in aimed movements: toward a theory of rapid voluntary action. In M. Jeannerod (Ed.), Attention and performance XIII. 173-226.
26. Prablanc, C., Echallier, J.F., Komilis, E., & Jeannerod, M. (1979). Optimal response of eye and hand motor systems in pointing at a visual target: I. Spatio-temporal characteristics of eye and hand movements and their relationships when varying the amount of visual information. Biological Cybernetics, 35, 113-124.
27. Proteau. L. (1992). On the specificity of learning and the role of visual information for movement control. In L. Proteau& D. Elliote (Eds), vision and motor control, 67-103.
28. Proteau, L.; Boivin, K.; Linossier, S. & Abahini, K. (2000). Exploring the limits of periphera vision for the control of movement Journal of Motor Behavior, 32, 277-286.
29. Proteau, L. & Carnahan, H. (2001). What causes specificity of practice in a manual aiming movement: Vision Dominance or Transformation Errors? Journal of Motor Behavior, 33(3): 226-234.

30. Proteau, L. & Cournoyer, J. (1990). Vision of the stylus in a manual aiming task: The effects of practice . Quarterly Journal of Experimental Psychology, 42A, 811-828.
31. Proteau, L., Marteniuk, R.G., Girouard, Y., & Dugas, C. (1987). On the type of information used to control and learn an aiming movement after moderate and extensive training. Human Movement Science, 6, 181˚199.
32. Proteau, L.; Marteniuk, R. G. & Levesque, L. (1992). A sensorimotor basis for motor learning: Evidence indicating specificity of practice . The Quarterly Journal of Experimental Psychology, 44A, 557-575.
33. Proteau, L., Tremblay, L., & DeJaeger, D. (1998). 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, 30, 143˚150.
34. Proteau, L. (2005). Visual afferent information dominates other sources of afferent information during mixed practice of a manual aiming task . Experimental Brain Research, 161, 441˚456.
35. 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.
36. 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, 75(4):381-387.
37. Short, Martin Wayne. Specificity and variability of practice in a rapid aiming task, ProQuest Dissertations & Theses for degree of Doctor Of Philosophy. University Of Florida, MAY 2000.
38. Smyth, M. M. (1989). Visual control of movement patterns and the grammar of action. Acta Psychologica, 70, 253-265.
39. Soucy, M.-C., & Proteau, L. (2001). Development of multiple movement representations with practice: Specificity vs. flexibility. Journal of Motor Behavior, 33, 243˚254.
40. Spijkers, W. A. C., & Lochner, P. (1994). Partial visual feedback and spatial endpoint accuracy of discrete aiming movements. Journal of Motor Behavior, 26, 283-295.
41. Toussaint, L., Robin, N., & Blandin, Y. (2010). On the Content of Sensorimotor Representations After Actual and Motor Imagery Practice. Motor Control, 1-15.
42. Tremblay, L. & Proteau, L. (1998). Specificity of practice: The case for powerlifting . Research Quarterly for Exercise and Sport. 69, 284-289.
43. Tremblay, Luc;Proteau, Luc,(2001). Specificity of practice in a ball interception task. Canadian Journal of Experimental Psychology, 55(3): 207-218.
44. Yoshida, Cauraugh, Chow. (2004). Specificity of Practice, Visual Information, and Intersegmental Dynamics in Rapid-aiming limp movements. Journal of Motor Behaviour.36 (3): 281- 290.
45. Zelazink, H. N., Hawkins, B., & Kisselburgh, L. (1983). Rapid visual processing in single-aming movements. Journal of Motor Behavior. 15,217-236.