پژوهش‌نامهٔ مدیریت ورزشی و رفتار حرکتی سال سیزدهم/ شماره بیست و پنجم/ بهار و تابستان ۹۶

دریافت:۹۳/۴/۲۳ پذیرش:۹۴/۷/۲۸ ص ص: ۲۱۰-۱۹۹

# مقایسه ادراک فاصله ورزشکاران و غیرورزشکاران: محدودیت شنیداری و دیداری

حسن محمدزاده[۱] جلال دهقانی‌زاده[۲] کامل عبداله‌زاده[۳]

**چکیده**

**مقدمه و هدف:** هدف از مطالعه حاضر بررسی مقایسه ادراک فاصله ورزشکاران و غیرورزشکاران با محدودیت در اطلاعات شنیداری و دیداری بود.

**روش‌شناسی:** تحقیق حاضر از نوع علی ـ مقایسه‌ای بود. جامعه شامل تمامی پسران جوان با دامنه سنی ۲۳ تا ۲۷ سال شهر بوکان بود که ۳۰ نفر به عنوان نمونه انتخاب شدند. از طریق روش نمونه‌گیری تصادفی، ۱۰ نفر از بین ورزشکاران داخل سالنی، ۱۰ نفر از بین ورزشکاران خارج سالنی و ۱۰ نفر از بین غیرورزشکاران انتخاب شدند. از آزمون راه رفتن با چشم بسته در مسیر مستقیم به سمت هدفِ قبلاً مشاهده شده برای سنجش ادراک فاصله، و از درصد خطا به عنوان شاخص ادراک فاصله استفاده شد. برای حذف نشانه‌های شنوایی نیز از پخش نویز استفاده شد. با استفاده از نرم‌افزار spss 20 و در سطح معناداری ۰/۰۵، آزمون شاپیرو و تحلیل واریانس یکراهه برای تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده شد.

**یافته‌ها:** نتایج نشان داد که بین غیرورزشکاران با ورزشکاران داخل و خارج سالن، هم در محیط داخلی و هم در محیط خارجی، در درصد خطا تفاوت معنادار وجود دارد ($P\leq ۰/۰۵$). در حالی که بین ورزشکاران داخل و خارج سالنی در هیچ یک از دو محیط تفاوت معنادار مشخص نشد ($P>۰/۰۵$). به عبارتی، ورزشکاران در ادراک مسیر، خطای کمتری را نشان دادند.

**بحث:** یافته‌ها حاکی از آن است که محدودیت در اطلاعات شنیداری و دیداری، اثرات متفاوت بر ادراک فاصله ورزشکاران و غیرورزشکاران دارد.

**واژه‌های کلیدی:** ادراک فاصله، راه رفتن با چشم بسته، اطلاعات محیطی

۱ . حسن محمدزاده – دانشیار(گرایش رفتار حرکتی)- عضو هیئت علمی دانشکده‌ی تربیت‌بدنی دانشگاه ارومیه- ha.moha64@gmail.com

۲ . جلال دهقانی‌زاده – دانشجوی دکتری، گرایش یادگیری حرکتی

۳ . کارشناسی‌ارشد تربیت‌بدنی، گرایش رفتارحرکتی – دانشگاه ارومیه

## مقدمه

در طول چرخه راه رفتن عوامل متفاوتی اثرگذارند که از مهم‌ترین عوامل، ادراک فاصله، محیط و تجربه حرکتی فرد است. ادراکی ـ حرکتی فرایندی است که بوسیله‌ی آن، اطلاعات ورودی از طریق حواس با کل اطلاعات ذخیره شده قبلی، مقایسه می‌شود (۱). رشد ادراکی و حرکتی[۱] از جمله فاکتورهای مهم و اساسی در بررسی‌های رشدی انسان بشمار می‌رود. تغییرات سنی در زمینه بینایی، حس‌حرکتی و شنوایی در طول عمر اهمیت دارد. ادراک بصری[۲] و فعالیت‌های بصری حرکتی موجب می‌شود تا افراد شکل بصری را با حرکت جفت و جور کنند، اشیایی را که می‌توانند ببینند دستکاری کنند و بطور مناسب برای رسیدن به یک مسافت یا فضای معین حرکت کنند. آگاهی فضایی[۳] مفهومی وابسته به حرکت است که غالباً در برنامه‌های ادراکی حرکتی مورد تأکید قرارمی‌گیرد. همانطور که از نام آن پیداست آگاهی فضایی، درک فضاهای بیرونی پیرامون فرد و توانایی وی برای کارکرد حرکتی در فضای پیرامون است (۱).

عوامل زیادی همچون سن، جنسیت، هیجان‌ها، یادگیری‌های قبلی، انتظارات، حالات انگیزشی[۴] حالات مختلف عاطفی، اتخاذ تصمیم و اراده فرد بر ادراک تأثیر می‌گذارند (۳،۲). بنابراین ادراک را نمی‌توان فقط به عنوان پاسخی کاملا مشخص، منتج از محرکی خاص در نظر گرفت، زیرا فرد ادراک‌کننده، تنها استنتاج ذهنی نمی‌کند، بلکه با توجهی خاص و فعالیتی کلی تصمیم می‌گیرد. در این تصمیم‌گیری، فرایندهای شناختی از قبیل حافظه و تفکر نیز نقش تعیین کننده‌ای دارند (۳). از انواع پدیده‌های ادراکی می‌توان به ادراک فضا، فاصله و عمق، ادراک حرکت و ادراک زمان اشاره کرد (۴). اما یکی از بحث‌های مهمی که در حوزه ادراک مطرح است این است که، آیا ادراک ویژگی‌هایی مثل فاصله و عمق، به صورت درون‌زاد[۵] تعیین شده است یا بر پایه تجارب قبلی قرار دارد (۴). فرض اول یعنی درون‌زاد بودن ادراک، ناشی از تطابق تکاملی[۶] است، از این‌رو از زمان تولد یا از زمانی که رسش نرونی لازم اتفاق افتاده است، وجود داشته است. اما فرض دوم یعنی تکیه ادراک بر تجارب قبلی، ادراک را نتیجه‌ی قرارگرفتن در معرض الگوها یا شرایطی ویژه مرتبط با تکلیف ـ یعنی نوعی فرایند یادگیری ـ می‌داند (۵). امروزه به‌نظر می‌رسد بعضی از انواع ادراک‌ها درون‌زاد هستند، از طرف دیگر به همان اندازه واضح است که تجربه قبلی نیز عاملی تعیین کننده است. سوالی که بطور معمول مطرح می‌شود این است که با توجه به تصویر دوبعدی از فاصله شیء که روی شبکیه می‌افتد، فرد فاصله بین خود و شیء را چگونه درک می‌کند؟ با این وضعیت، به‌نظر می‌رسد سیستم ادراکی با مشکلی سخت مواجه باشد. یکی از مسایل مهم ادراک که پس از صد سال پژوهش و صرف نیروی بسیار هنوز به طور کامل حل نشده است، خطای ادراکی[۷] است. البته باید توجه داشت که ممکن است در اثر بعضی از عوامل بیرونی یا درونی دچار توهم و خیال شویم که اشیاء در این حالات هم غیرواقعی به‌نظر می‌رسند، ولی این توهمات جدا از خطای ادراکی هستند (۶). خطای ادراکی، رفتاری حسی یا ادراکی نادرست است، یعنی آنچه که می‌بینیم یا می‌شنویم با موقعیت واقعی معین و مشخص مطابقت نمی‌کند. به عبارت دیگر وقتی که ادراک ما از اشیا و امور به طورکلی با واقعیت منطبق نباشد، دچار خطای ادراکی شده‌ایم (۴). لذا باید راه‌حل‌هایی به منظوررفع

---

۱ Perceptual – Motor Development
۲ Visual Perception
۳ Spatial Awareness
۴ Motivational States
۵ Innate
۶ Evolutionary Adaptation
۷ Illusion

این مشکل ارائه کرد، بنابراین با محدود نمودن اطلاعات بیرونی، تاثیر محیط و تجربه حرکتی بر ادراک فاصله مورد بررسی قرار می‌گیرد.

حواس مختلف انسان به لحاظ اهمیتی که در امر احساس، ادراک و شناخت امور دارد، در حقیقت "دروازه‌های دانش و دانایی" انسان تلقی می‌گردد. مهم‌ترین این حواس حس بینایی، شنوایی و حس لامسه می‌باشد که البته شنوایی و لامسه در تحقیقات علمی و عملی، کمتر مورد توجه قرار گرفته است. هنوز مشخص نیست که کمرنگ بودن بررسی این حس‌ها، به دلیل نقش کمتر در فعالیت‌های انسانی است و یا اینکه ابزار مورد اندازه‌گیری دقیق و در دسترس کمتری برای این حس‌ها وجود دارد که تحقیقات گسترده‌ای در این زمینه را طلب می‌کند. انسان برای ادراک فاصله میان خود، اشیاء و اشخاص دیگر از نشانه‌های متعدد و گوناگونی استفاده می‌کند؛ نشانه‌های بیرونی از بینایی و شنوایی و نشانه‌های درونی از حس عمقی و دهلیزی (۴). برای اشیاء نزدیک از برخی نشانه‌ها و برای اشیاء دور از نشانه‌های دیگری کمک می‌گیرد. بعلاوه در موقعیت‌های متفاوت در تصمیم‌گیری ادراکی در انتخاب نشانه-های متناسب با اطلاعات متعدد و گاه متناقض، دچار ادراک صحیح و یا خطا می‌گردد. قابل توجه است که فرد در چنین موقعیت‌های ادراکی، معمولاً متوجه تناقضات و اطلاعات مبهم نمی‌شود، و تعامل مکانیزم‌های ادراکی او موجب اتخاذ تصمیمی صحیح یا غلط می‌شود (۴).

اسچیف و الداک[۱](۱۹۹۰) و رزنیام و همکاران[۲](۱۹۸۷)، حمایت‌های تجربی برای استفاده از اطلاعات صوتی جهت حمایت از اعمال را ارائه کردند. اسچیف و الداک (۱۹۹۰) به این نتیجه رسیدندکه افراد بینا قادر بودند قضاوت منطقی درباره‌ی لحظه‌ی گذر اشیاء نزدیک شونده را فقط با استفاده از صوت، ارائه دهند. افراد نابینای مادرزادی نسبت به شرکت‌کنندگان بینا در قضاوت صوتی دقت بیشتری داشتند و از دقت همتایان بینا که از قضاوت بینایی استفاده کردند، بیشتر بود (۸و۷). در طی فعالیت‌های هدفمند، تعامل محدودکننده‌های ارگانیسمی، تکلیف و محیط روی سیستم عصبی عضلانی منجر به ظهور حالات مختلف هماهنگی می‌شود که با تمرین و تجربه بهبود می‌یابد. با توجه به اینکه محدودکننده‌ها با هم در تعامل هستند، بررسی همزمان نقش محدودکننده تکلیف (اطلاعات صوتی) و محیط (نوع تمرین) برای دستیابی به اهداف یا پیامدهای مطلوب و مورد انتظار می‌تواند کمک کننده باشد (۹). به عبارتی بررسی نقش همزمان دو نوع محدودکننده، می‌تواند در کارکرد بهینه در پردازش اطلاعات و متعاقب آن اجرای تکلیف یا مهارت در موقعیت‌های مختلف ضروری باشد که البته به تحقیقات گسترده نیازمند است.

تحقیقات دو نوع پردازش کلیدی را مشخص کرده که بوسیله‌ی آن انسان‌ها حس خود را در مورد موقعیت و جهت خود در موقعیت، همگام‌سازی می‌کنند (۱۰). نخست استفاده از یک سیستم مبتنی بر جهت‌یابی است که بوسیله آن جهت و حرکت نسبت به ویژگی‌های مسیر بینایی داخل محیط محاسبه می‌شود. حالت دوم استفاده از پردازش غیربینایی است که شناسایی مسیر[۳]نامیده می‌شود، جایی که محاسبات براساس نشانه‌های درونی از منابع دهلیزی و تحریکات درونی بدن صورت می‌گیرد (۱۱). ادراک در درجه اول تابع اطلاعات بینایی است که محیط را مشخص می‌کند. تحقیقات نشان داده‌است که نحوهٔ تأثیر این اطلاعات در ادراک فرد به توانایی او در انجام عمل مورد نظر بستگی دارد (۱۲). شواهد نشان می‌دهد که شیب، فاصله و اندازه ادراک شده بوسیله نوع عمل، توانایی اجرا و وضعیت فیزیولوژیکی افراد تحت تأثیر قرار می‌گیرد. علاوه بر این، نحوه اجرای تکلیف توسط افراد، ادراک آنها را تحت تأثیر قرار می‌دهد. برای مثال بازیکن ماهر سافتبال نسبت به بازیکن مبتدی، هنگام زدن توپ، آن را بزرگ‌تر

۱ Schiff & Oldak
۲ Rosenblum
۳ Path Integration

درک می‌کند. در واقع تجربه حرکتی و خوگیری با محیط بر ادراک و اطلاعات پردازش شده می‌تواند مؤثر باشد. انرژی مورد نیاز برای اجرای عمل نیز، بر روی ادراک تأثیر می‌گذارد. هنگام ادراک فاصله یا ادراک شیب، ادراک بوسیله پیش‌بینی تلاش‌های مورد نیاز برای راه‌رفتن یا پرتاپ‌کردن در سطح مورد نظر تحت تأثیر قرار می‌گیرد؛ چنانچه اگر تلاش مورد نیاز برای رسیدن به هدف بیشتر شود، فاصله مورد نظر نیز بیشتر درک می‌شود (۱۳). شناسایی مسیر یکی از عوامل مهم در ورزش‌های مختلف به‌حساب می‌آید. شناسایی مسیر شامل دو متغیر اصلی می‌باشد، ادراک فاصله و جهت حرکت. فاصله مطلق[۱]یا اظهار فرد از فاصله به مسافت بین مشاهده کننده و هدف گفته می‌شود. فاصله ادراک شده به روش‌های مختلفی اندازه‌گیری شده‌است، شامل، گزارش شفاهی، پرتاب دارت، پرتاب توپ (۱۳). روش معمول ویژه برای سنجش فاصله ادراک شده یا موقعیت ادراک شده، راه‌رفتن با چشم بسته است، که در آن شخص هدف را به مدت چند ثانیه نگاه می‌کند، سپس چشمانش را می‌پوشاند و بدون بینایی به سمت هدف به خاطر سپرده شده راه می‌رود. به دلیل اینکه ادراکِ فاصله نقش مهمی را در بسیاری از ورزش‌ها از جمله بسکتبال (پرتاب توپ به طرف حلقه)، شنا (برگشت هنگام رسیدن به دیوار) دارد، می‌توان تمرینات این ورزش‌ها را در محیط‌هایی که تأثیر مفیدی در ادراک فاصله دارند، انجام داد. در فعالیت‌های ورزشی درک دقیق فاصله تا هدف اهمیت فراوانی دارد. اگر ورزشکاران در تخمین فاصله خود تا هدف دچار خطا شوند، احتمال موفقیت آن‌ها کاهش می‌یابد (۱۴). دام و هچ[۲](۲۰۰۹) در مقاله‌ای تحت عنوان ادراک فاصله در فضاهای بزرگ، درنظر داشتند این تصور عمومی را که فاصله‌های بزرگ همیشه به‌طور یکنواخت کمتر از حالت واقعی ادراک می‌شود را به چالش بکشند. نتایج ادراک فاصله نشان داد که در همه‌ی مسافت‌ها گرایشی به ادراک بیشتر از حالت واقعی در بین شرکت‌کنندگان وجود دارد که البته این ادراک بیشتر از حالت واقعی به صورت خطی با افزایش فاصله‌ی هدف بیشتر می‌شد (۱۵). فیلبک[۳]و همکاران (۲۰۱۰) مطالعه‌ای تحت عنوان مقایسه‌ی راه‌رفتن با چشم بسته و کشیدن طناب با چشم بسته به عنوان سنجش فاصله‌ی ادراک شده‌ی مسیر، انجام دادند. هدف آن‌ها این بود تا تعیین کنند آیا برای سنجش ادراک فاصله، تکلیف کشیدن با چشم بسته می‌تواند به عنوان جایگزین تکلیف راه‌رفتن با چشم بسته مورد استفاده قرار گیرد. نتایج نشان داد که شرکت‌کنندگان در راه‌رفتن با چشم بسته و کشیدن طناب با چشم بسته دارای دقت مشابهی بودند. آن‌ها به این نتیجه رسیدند که اگر تکلیف راه‌رفتن با چشم بسته برای آزمودنی مقدور نباشد (به دلیل مشکلات جسمی یا کمبود فضا)، می‌توان از تکلیف کشیدن طناب با چشم بسته برای سنجش ادراک فاصله تا هدف استفاده کرد (۱۴). بِرگمن[۴]و همکاران (۲۰۱۱) پژوهشی تحت عنوان ادراک فاصله به صورت شفاهی یا درحین حرکت و در فضاهای بزرگ را انجام دادند. هدف آن‌ها این بود تا ادراک فاصله‌ای را که به صورت شفاهی از یک هدف صورت می‌گیرد با ادراک فاصله‌ای که حین راه‌رفتن به سوی همین هدف صورت می‌گیرد، با هم مقایسه کنند. نتایج نشان داد که در شرایط ادراک در حال حرکت، آزمودنی‌ها تمایل به ادراک بیشتر از حالت واقعی برای فواصل کوتاه‌تر و ادراک کم‌تر از حالت واقعی برای فواصل طولانی‌تر شدند. در مقابل، در شرایط دراک فاصله به‌صورت شفاهی، نتایج متغیر بود و هیچگونه تمایل ثابتی برای ادراک بیش‌تر یا کم‌تر از حالت واقعی را نشان نداد. همچنین تعامل بین نوع ادراک و فاصله یک تفاوت معناداری را نشان داد که نشان‌دهنده‌ی این است که در شرایط ادراک (شفاهی یا حین حرکت) تفاوت داشتند (۱۶). نورمن[۵]و همکاران (۲۰۱۵) به بررسی ارتباط افزایش سن با

۱ Absolute Distance
۲ Daum & Hecht
۳ Philbeck
۴ Bergman
۵ Norman

ادراک فاصله پرداختند که نتایج نشان داد افزایش سن می‌تواند بهبود قابل توجهی در توانایی بصری در تخمین مقدار فاصله، و متعاقب آن دقت بالاتر و درصد خطای کمتری ایجاد نماید (۱۷). هرچند نقش متغیرهایی چون سن، طول مسیر و فاصله هدف در ادراک فاصله مورد توجه قرار گرفته است، اما نقش همزمان اطلاعاتی چون بینایی و شنوایی هنوز مورد بررسی قرار نگرفته است. در واقع با توجه به گسترش رویکرد سیستم‌های پویا، ضروری است تا نقش محدودکننده‌های اطلاعات (بیرونی ـ درونی) بر ادراک و یادگیری حرکتی بررسی و تبیین گردد. مسئله این است که کدام عوامل و اطلاعات در تخمین فاصله و به عبارتی درصد خطای فاصله اثرگذارتر می‌باشند؟ آیا تغییر در محیط و اطلاعات محیطی، میزان خطای فردی را تغییر می‌دهد؟

این امر نه تنها برای ورزشکاران، بلکه در جهت‌یابی فضایی برای تمامی افراد اهمیت دارد. در جهت‌یابی فضایی، افراد می‌توانند به منظور کسب اطلاعات در مورد موقعیت و جهت خود در طول حرکت، دو راهبرد را اتخاذ کنند: ۱) جهت‌یابی با استفاده از نشانه‌هایی از محیط و ۲) تخمین مسیر. این نوعی توانایی است که ما هنگام راه رفتن با چشم بسته از آن استفاده می‌کنیم (۱۸). با وجود همهٔ این تغییرات مربوط به محیط و تمرینات ورزشی که بر ادراک فاصله تأثیر می‌گذارد، به تأثیرات ممکنِ تجربه حرکتی بر توانایی حرکتیِ راه‌رفتن بدون اطلاعات بینایی و شنوایی به سوی اهداف به خاطر سپرده، توجه اندکی شده است. در نهایت اهمیت و هدف از مطالعه حاضر، مقایسه ادراک فاصله ورزشکاران و غیرورزشکاران با محدودیت در اطلاعات شنیداری و دیداری بود.

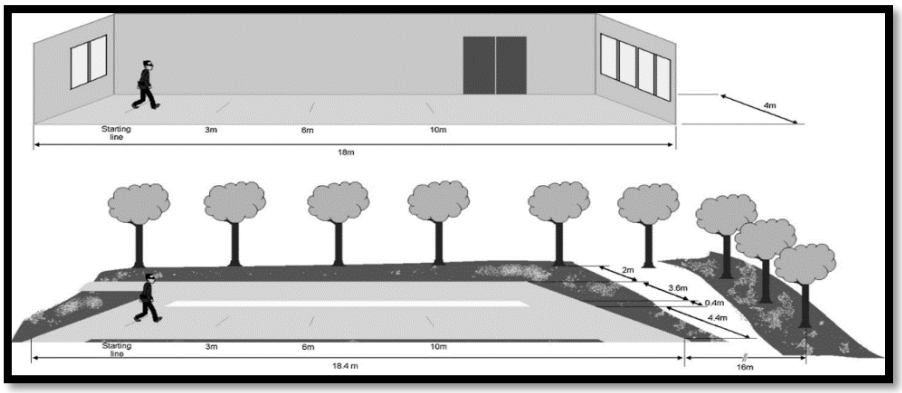
## روش‌شناسی

تحقیق حاضر از نوع علی ـ مقایسه‌ای می‌باشد. تمامی پسران جوان شهر بوکان جامعه آماری تحقیق حاضر بودند که ۳۰ نفر به عنوان نمونه و بطور تصادفی از بین ورزشکاران داخل سالن (۱۰ نفر)، ورزشکاران خارج سالن (۱۰نفر) و غیرورزشکاران (۱۰نفر) انتخاب شدند. برای انتخاب ورزشکاران، با هماهنگی با اداره‌ی تربیت‌بدنی و جوانان شهرستان بوکان، از زمان تمرین رشته‌های مختلف آگاهی بعمل آمد، به محل تمرین ورزشکاران مرد مراجعه شد و پس از شرح چگونگی آزمایش، ورزشکارانی که مایل به همکاری بودند مشخص شدند. از میان ورزشکارانی که حداقل سه سال در رشته‌های داخل سالنی (مانند بسکتبال، والیبال، فوتسال و ژیمناستیک) و خارج‌سالنی (مانند فوتبال، دو و میدانی) فعالیت داشتند، ۲۰ نفر انتخاب شدند. همچنین از بین مردانی که سابقه‌ی ورزش ویژه‌ای نداشتند ۱۰ نفر به طور تصادفی انتخاب شد. میانگین سن ورزشکاران داخل سالن ۳/۸±۲۴/۹، ورزشکاران خارج سالن ۴/۵±۲۵/۲ و غیر ورزشکاران ۵/۲±۲۵/۶ بود.

لازم به ذکر است که تمامی شرکت‌کنندگان در این تحقیق از نظر جسمانی سالم بودند و هیچگونه سابقه اختلال در بینایی، شنوایی و سیستم دهلیزی نداشتند.

ابزار مورد استفاده در این تحقیق شامل: نوار مدرج؛ برای اندازه‌گیری مسافت پیموده شده، برگه‌ای برای ثبت خطا، هدفون و دستگاه صوتی برای پخش نویز سفید[۱]در گوش آزمودنی و آزمون راه‌رفتن با چشم بسته به سوی هدفِ قبلاً مشاهده شده؛ این آزمون یک روش معمول ویژه برای سنجش فاصله ادراک شده یا موقعیت ادراک شده است (۱۴)، که در آن شخص، هدف را به مدت چند ثانیه نگاه می‌کند، سپس چشمانش را می‌پوشاند و بدون بینایی به سمت هدف به خاطر سپرده شده راه می‌رود (تصویر۱) (۱۹). پایایی آزمون با استفاده از روش آزمون مجدد ۰/۸۷ گزارش شده‌است (۲۰).

۱ White Noise




**تصویر ۱. آزمون راه رفتن با چشم بسته در محیط‌های داخلی و خارجی**

ابعاد محیط داخلی و محیط بیرونی از نظر اندازه مشابه بودند (محیط داخلی: ۱۸×۴ متر، محیط بیرونی: ۱۸,۴×۴,۴ متر). محیط داخلی یک سالن با دو پنجره و یک درب بود که در طول آزمایش تمامی درب و پنجره‌ها بسته شده بودند. فاصله بین دیوار پشتی و خط شروع ۱,۵ متر بود، درحالیکه فاصله بین خط ۸ متر و دیوار جلویی ۸,۵ متر بود. محیط بیرونی یک مسیر پیاده‌روی در پارک بود. فاصله بین حاشیه پشتی و خط شروع ۲ متر، و فاصله خط ۸ متر و حاشیه جلویی، ۸,۴ متر بود (تصویر۱).

تمامی آزمودنی‌ها پس از حضور در محل آزمایش، نسبت به نحوه‌ی اجرای آزمون توجیه شدند، که البته برای جلوگیری از اثرات یادگیری مشاهده‌ای، آزمون بصورت انفرادی و بدون حضور دیگر افراد گروه انجام گرفت. از آزمودنی خواسته شد روی یک نوار باریک که روی زمین ثابت شده بود، بایستد (خط شروع). هدف یک شخص بود (کمک آزمونگر) که روی نواری در فاصله‌ی ۸ متری از خط شروع، ایستاده بود. از آزمودنی خواسته شد که موقعیت هدف را به خاطر بسپارد، آن را تثبیت کند، سپس هدفونی را در گوش قرار می‌داد که در آن هدفون "نویز سفید" پخش می‌شد تا بازخوردهای صوتی محیط را حذف کند، چشمانش را می‌بست و به سمت هدف حرکت می‌کرد (قبل از اینکه آزمودنی راه رفتن را شروع کند، هدف فوراً مکان خودش را ترک می‌کرد، بطوریکه قبلاً برای آزمودنی‌ها توضیح داده شده بود). از شرکت‌کننده‌ها خواسته شد هنگامی که فکر می‌کنند به هدف رسیده‌اند، راه‌رفتن را متوقف کنند (یعنی در همان مکانی بایستند که شخص را در حال ایستادن در آنجا دیده‌اند) و در آن موقعیت باقی بمانند. خطای بین فاصله‌ی راه‌رفته شده و فاصله‌ی هدف واقعی بوسیله‌ی آزمونگر و با استفاده از یک نوار مدرج اندازه‌گیری می‌شد.

پس از اجرای تکلیف مورد نظر توسط آزمودنی، میزان خطای فرد در برگه‌ی مخصوص، ثبت می‌شد؛ درصد خطا[۱](EP): مقدار مسافتی که شخص هدف را رد می‌کرد[۲]و یا قبل از رسیدن به هدف[۳]توقف می‌کرد، به واحد متر یاداشت می‌شد و پس از اجرای آزمون این مقدار بر طول واقعی مسیر تقسیم و در ۱۰۰ ضرب می‌شد که حاصل آن درصد خطا به‌دست می‌آمد.

۱ Error Percent
۲ Overshooting
۳ Undershooting

از آمار توصیفی برای دسته‌بندی داده‌ها، از آزمون شاپیروویلک برای بررسی طبیعی‌بودن توزیع داده‌ها، از آزمون تحلیل واریانس یکراهه (ANOVA) و آزمون تعقیبی توکی برای مقایسه درصد خطا بین سه گروه تحقیق استفاده شد. این مراحل، با استفاده از نرم‌افزار SPSS ۲۰ و در سطح اطمینان ۰/۰۵ انجام شد.

## یافته‌ها

برای بررسی طبیعی بودن توزیع داده‌ها، از آزمون شاپیروویلک استفاده شد که نتایج در جدول شماره‌ی۱ آورده شده است.

**جدول (۱). نتایج حاصل از آزمون شاپیروویلک برای بررسی طبیعی بودن توزیع داده‌ها**

| محیط آزمون | داخل سالن | | | خارج سالن | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| آماره / گروه | درجه آزادی | آماره شاپیرو | معناداری | درجه آزادی | آماره شاپیرو | معناداری |
| ورزشکارداخل سالن | ۱۰ | ۰/۹۶۵ | ۰/۸۴۴ | ۱۰ | ۰/۹۵۴ | ۰/۷۶۴ |
| ورزشکار خارج سالن | ۱۰ | ۰/۹۳۲ | ۰/۴۲۱ | ۱۰ | ۰/۹۴۱ | ۰/۴۸۹ |
| غیرورزشکار | ۱۰ | ۰/۹۴۷ | ۰/۶۷۸ | ۱۰ | ۰/۹۳۰ | ۰/۳۹۷ |

مندرجات جدول شماره‌ی ۱ نشان می‌دهد که توزیع داده‌ها در درصدخطا، برای تمامی گروه‌ها دارای توزیع طبیعی می‌باشد (P>۰/۰۵). بنابراین برای آزمون فرضیه تحقیق، هم در محیط داخلی و هم در محیط خارجی، از آزمون پارامتریک تحلیل واریانس یکراهه استفاده شد که نتایج در جدول شماره‌ی۲و۴ آورده شده است.

**جدول(۲). نتایج تحلیل واریانس درصدی خطا در محیط داخلی**

| آماره / گروه | مجموع مجذورات | درجه آزادی | میانگین مجذورات | F | معناداری |
|---|---|---|---|---|---|
| بین‌گروهی | ۰/۳۵۷ | ۲ | ۰/۱۷۹ | ۵/۹۴۴ | ۰/۰۰۷ |
| درون‌گروهی | ۰/۸۱۲ | ۲۷ | ۰/۰۳۰ | – | – |
| مجموع | ۱/۱۶۹ | ۲۹ | – | – | – |

مندرجات جدول فوق نشان می‌دهد که بین گروه‌های تحقیق در خطای درصدی تفاوت معنادار وجود دارد (P=۰/۰۰۷ و F(۲،۲۷) =۵/۹۴۴). لذا برای مشخص شدن محل این تفاوت از آزمون تعقیبی توکی استفاده شد که نتایج در جدول شماره‌ی ۳ گزارش شده است.

**جدول(۳). آزمون توکی برای درصد خطا در محیط داخلی**

| I | میانگین I | J | میانگین J | تفاوت میانگین‌ها (I-J) | خطای استاندارد | معناداری |
|---|---|---|---|---|---|---|
| غیرورزشکار | ۰/۶۲۹ | ورزشکارداخل-سالن | ۰/۴۰۷ | ۰/۲۲۲ | ۰/۰۷۷ | ۰/۰۲۱ |
| | | ورزشکارخارج-سالن | ۰/۳۸۹ | ۰/۲۴۰ | ۰/۰۷۷ | ۰/۰۱۲ |

| I | میانگین I | J | میانگین J | تفاوت میانگین-ها (I-J) | خطای استاندارد | معناداری |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ورزشکارداخل-سالن | ۰/۴۰۷ | ورزشکارخارج-سالن | ۰/۳۸۹ | ۰/۰۱۸ | ۰/۰۷۷ | ۰/۹۷۱ |

مندرجات جدول فوق نشان می‌دهد که بین غیرورزشکاران با ورزشکاران داخل و خارج سالنی تفاوت معناداری در درصد خطا در محیط داخلی وجود دارد (P≤۰/۰۵). همچنین مشخص شد که بین ورزشکاران داخل و خارج سالنی تفاوتی در ادراک فاصله در محیط داخلی وجود ندارد (P>۰/۰۵). این نتایج مشخص می‌کند که در محیط داخلی، ورزشکاران داخل و خارج سالنی، نسبت به غیرورزشکاران، درصد خطای کمتری دارند.

برای مقایسه گروه‌ها در محیط خارجی نیز از آزمون تحلیل واریانس یکراهه استفاده شد که نتایج در جدول شماره‌ی۴ آورده شده است.

**جدول(۴). نتایج تحلیل واریانس درصدی خطا در محیط خارجی**

| آماره / گروه | مجموع مجذورات | درجه آزادی | میانگین مجذورات | F | معناداری |
|---|---|---|---|---|---|
| بین‌گروهی | ۰/۲۶۲ | ۲ | ۰/۱۳۱ | ۶/۱۹۰ | ۰/۰۰۶ |
| درون‌گروهی | ۰/۵۷۱ | ۲۷ | ۰/۰۲۱ | – | – |
| مجموع | ۰/۸۳۳ | ۲۹ | – | – | – |

مندرجات جدول فوق نشان می دهد که بین گروه‌های تحقیق در خطای درصدی تفاوت معنادار وجود دارد (P=۰/۰۰۶ و ۶/۱۹۰= F(۲،۲۷)). لذا برای مشخص شدن محل این تفاوت از آزمون تعقیبی توکی استفاده شد که نتایج در جدول شماره‌ی۵ گزارش شده است.

**جدول(۵). آزمون توکی برای درصد خطا در محیط خارجی**

| I | میانگین I | J | میانگین J | تفاوت میانگین-ها (I-J) | خطای استاندارد | معناداری |
|---|---|---|---|---|---|---|
| غیرورزشکار | ۰/۳۷۸ | ورزشکارداخل-سالن | ۰/۱۸۵ | ۰/۱۹۳ | ۰/۰۶۵ | ۰/۰۱۷ |
| | | ورزشکارخارج-سالن | ۰/۱۷۵ | ۰/۲۰۳ | ۰/۰۶۵ | ۰/۰۱۱ |
| ورزشکارداخل-سالن | ۰/۱۸۵ | ورزشکارخارج-سالن | ۰/۱۷۵ | ۰/۰۱۰ | ۰/۰۶۵ | ۰/۹۸۷ |

مندرجات جدول فوق نشان می‌دهد که بین غیرورزشکاران با ورزشکاران داخل و خارج سالنی تفاوت معناداری وجود دارد (P≤۰/۰۵). همچنین مشخص شد که بین ورزشکاران داخل و خارج سالنی تفاوتی در ادراک فاصله در محیط خارجی وجود ندارد (P>۰/۰۵). این نتایج مشخص می‌کند که در محیط خارجی، ورزشکاران داخل و خارج سالنی، نسبت به غیرورزشکاران، درصد خطای کمتری دارند.

## بحث و نتیجه‌گیری

هدف از تحقیق حاضر مقایسه ادراک فاصله ورزشکاران و غیرورزشکاران با محدودیت در اطلاعات شنیداری و دیداری بود. با توجه به تحقیقات گذشته و اینکه محیط می‌تواند بر ادراک فاصله تاثیرگذار باشد از دو گروه ورزشکار داخل و خارج سالنی و یک گروه غیرورزشکار در دو محیط مختلف (روباز و سرپوشیده) آزمون راه رفتن با چشمه بسته به همراه پخش نویز سفید در گوش آزمودنی‌ها استفاده شد. نتایج حاصل از آزمون تحلیل واریانس نشان داد که بین ورزشکاران در هر دو محیط داخلی و خارجی با غیرورزشکاران در درصد خطا در مسافت ۸متر تفاوت معناداری وجود دارد. این در حالی است که بین دو گروه ورزشکار (داخل و خارج سالنی)، تفاوت معناداری یافت نشد. این یافته‌ها هم در شرایط آزمون در محیط داخلی و هم در شرایط آزمون در محیط خارجی، یکسان بدست آمد در حالی که با توجه به تحقیقات قبلی پیش‌بینی می‌شد که بین ورزشکاران در شرایط آزمون داخلی و خارجی تفاوت معنادار مشاهده شود.

در ارتباط با برتری ورزشکاران در ادراک فاصله در فقدان اطلاعات بیرونی، نتیجه‌ی تحقیق حاضر با یافته‌های بریدن و همکاران (۲۰۰۵)، گرین لاجوی و همکاران (۲۰۰۷)، لوسا و همکاران (۲۰۱۲) و عبدالله‌زاده و همکاران (۱۳۹۳) همسو می‌باشد (۲۱،۲۰،۱۹،۱۰). بطور مثال، در تحقیق بریدن و همکاران (۲۰۰۵)، از ورزشکاران و غیرورزشکاران خواسته شده بود با چشم بسته و با سه سرعت متفاوت (آهسته، متوسط، سریع) به سمت اهدافی که قبلاً مشاهده می‌کردند، راه بروند. ورزشکاران هنگام طی‌کردن مسیر با سرعت بالا، دقیق‌تر بودند و محققین استدلال کردند که تمرین در ورزشکاران باعث رشد و بهبود در تنظیم اطلاعات درونی می‌شود (۲۱). این اظهارات به وسیله یافته‌هایی که نشان می‌دهد ورزشکاران در راهبردهای جهت‌یابی[۱] در تکالیف راه‌رفتن سریع بدون بینایی موفق‌ترند، تأیید می‌شود (۱۰). شناسایی مسیر شامل دو پارامتر اصلی می‌باشد: ادراک فاصله و جهت حرکت. همگام‌سازی این پارامترها براساس اطلاعات درونی فرد صورت می‌گیرد (۲۲)، که این اطلاعات از چندین اندام حسی شامل دهلیزی (مخصوصاً اوتولیت‌ها) و سیستم حس‌عمقی بدن بدست می‌آیند (۲۳). همه اطلاعات بصورت طرحی شناختی یا یک بازنمایی درونی، یکپارچه می‌شوند (۲۴) و فرد را قادر می‌سازند تا حرکت مؤثری را انجام دهد. به نظر می‌رسد که ورزشکاران به دلیل شرکت در تمرینات ورزشی، در استفاده از نشانه‌های درونی تکلیف توانایی بیشتری دارند و هنگامی که نشانه‌های صوتی و بینایی دردسترس نیست، نسبت به غیرورزشکاران بهتر می‌توانند از نشانه‌های درونی تکلیف برای تکمیل حرکت استفاده کنند. همانگونه که اشاره شد حذف یا اختلال در اطلاعات بیرونی (بینایی و شنوایی)، فرد را به استفاده از اطلاعات درونی (دهلیزی و حس عمقی) ترغیب می‌نماید (۹).

همچنین به دلیل اینکه در ورزش‌ها، اطلاعات از چند منبع مجزا بدست می‌آیند و ورزشکاران باید استنباط در مورد موقعیت فضایی خود را بدون بینایی انجام دهند (مثلاً موقعیت بازیکن دیگر در پشت سر)، این تجربه و درگیری باعث می‌شود که ادراک فضایی ورزشکاران بهتر باشد. تمرینات ورزشی می‌توانند یک نفع کلی را در اجرای تکالیف ادراکی داشته باشند. در پژوهش حاضر ورزشکاران در ادراک فاصله‌ی پیموده شده، درصد خطای کمتری داشتند که این توانایی می‌تواند با تمرینات ورزشی آن‌ها در ارتباط باشد. برای توضیح توانایی برآورد فاصله‌ی راه‌رفته شده در حالت چشم بسته، فرضیه‌ای ارائه شده‌است که وجود یک مدل درونی به نام طرح بدن متحرک[۲] را عنوان می‌کند (۲۵). طرح بدن متحرک، به نقش اطلاعات مربوط به ساختار بدن در حال حرکت که از چندین منبع حاصل می‌شود

۱ Navigation Strategy ۲ Locomotor Body Schema

اشاره دارد و بیان می‌کند که در سیستم کنترل حرکتی، ممکن است پردازش اطلاعات حسی بطور قابل توجهی در شرایط ایستا و پویا متفاوت باشد و محدودیت‌های متفاوتی در ادراک شرایط بدن ـ هنگامی که فرد بدون حرکت است نسبت به زمانی که حرکت می‌کند ـ بوجود آورد؛ به عنوان مثال برآورد طول گام. این پدیده باید آگاهی درونی شده‌ی طول اعضاء بدن با فلکشن ـ اکستنشن‌های درک شده مفاصل اندام‌های تحتانی را درطول دوره‌ی گام زدن ترکیب کند که این کار به افراد اجازه می‌دهد تا طول گام‌های خود را تخمین بزند. در حقیقت، طول گام نتیجهٔ یک رابطهٔ پیچیده بین موقعیت زاویه‌ای مفصل ران، زانو و مچ پا و طول ران، ساق پا و پا است؛ و فاصله‌ی راه‌رفته شده نتیجهٔ ترکیب طول گام و تعداد گام‌های اجرا شده است (۲۶). همچنان که حسینی مهر و نورسته (۱۳۸۸) گزارش نمودند که اطلاعات حس عمقی پا نقش مهمی در هدایت مسیر راه رفتن تحت شرایط چشم بسته بازی می‌کند (۲۷). ازآنجایی که ورزشکاران از این عوامل هنگام تمرین و فعالیت ورزشی بطور مؤثرتر و بیشتر استفاده می‌کنند، درنتیجه، تفاوت مشاهده شده در ادراک فاصله ورزشکاران وغیرورزشکاران نشان می‌دهد که تمرینات جسمانی باعث بهبود پردازش اطلاعات چند حسی می‌شود. بهبود در پردازش اطلاعات چندحسی، توسعه توانایی ادراک فاصله در ورزشکاران را به دنبال دارد.

نتایج تحقیق حاضر همچنین نشان داد که بین ورزشکاران داخل و خارج سالنی در درصد خطا در مسافت ۸ متر تفاوت معناداری وجود ندارد. هر چند تحقیقی مشابه با طرح تحقیق حاضر یافت نشد، اما این نتایج با یافته‌های لوسا و همکاران (۲۰۱۲) و عبدالله‌زاده و همکاران (۱۳۹۳) غیرهمسو می‌باشد (۲۰،۱۹). در تحقیقات مذکور آزمون راه رفتن با چشم بسته در دو محیط داخلی و خارجی برای ورزشکاران محیط داخلی و خارجی اندازه‌گیری شد که نتایج حاکی از برتری ادراک فاصله ورزشکاران داخلی در محیط داخلی و ورزشکاران خارجی در محیط خارجی بود. وجه تمایز تحقیق حاضر، استفاده از نویز سفید و حذف نشانه‌های شنوایی بود و شاید این تنها دلیل احتمالی برای نتایج بدست آمده باشد. در دو تحقیق مذکور، از آنجایی که ورزشکاران هنگامی که با چشمان بسته حرکت می‌کردند می‌توانستند از دو منبع دیگر یعنی شنوایی و اطلاعات درونی استفاده نمایند، با توجه به محیط تمرینی و اکتساب نشانه‌های آن محیط، تفاوت محیطی بین ورزشکاران محیط داخلی و خارجی بدست می‌آمد. اما در تحقیق حاضر هردو اطلاعات بیرونی غیرقابل بهره‌برداری بود و آزمودنی‌ها مجبور به تکیه بر تنها نشانه‌های درونی بودند که احتمال می‌رود این نشانه‌ها نمی‌تواند جایگزین اطلاعات بینایی شود. همانگونه که تحقیقات نشان داده است، نشانه و اطلاعات بینایی، اولین و قدرتمندترین اطلاعاتی است که فرد بر آن تکیه می‌کند. در حذف بینایی ورزشکاران در محیط‌های تمرینی خود بر اطلاعات شنوایی و اطلاعات درونی تکیه می‌کنند که باز می‌تواند تفاوت معناداری را نشان دهد. اما در نبود اطلاعات و نشانه‌های شنوایی و هنگام استفاده از تنها نشانه‌های درونی، قدرت تاثیر محیط به اندازه‌ی معنادار شدن اثر بازخورد بینایی، شنوایی و ترکیب بینایی و شنوایی نیست (۹) و لذا بین دو گروه ورزشکار داخل و خارج سالنی تفاوت معناداری بدست نیامد.

از محدودیت‌های تحقیق حاضر تلفیق رشته‌های ورزشی و انتخاب نمونه از چندین رشته بود. به عبارتی انتخاب نمونه تحقیق از بین ورزشکاران چندین رشته ورزشی، با تجربیات حرکتی متفاوت، باید در کنترل بیشتری قرار گیرد و ادراک فاصله و نقش اطلاعات محیطی در رشته‌های ورزشی متفاوت و حتی مهارت‌های حرکتی مختلف بررسی گردد. با توجه به بدیع بودن محدودیت در اطلاعات شنوایی در مطالعه حاضر، پیشنهاد می‌گردد کارکرد و اثرات محدودیت اطلاعاتی در مهارت‌های متفاوت مورد بررسی قرار گیرد. به عبارتی بررسی اثرات محیط و اطلاعات بر

مهارت‌هایی چون ضربه‌زدن و گرفتن توپ، مهارت‌های پرتابی و مخصوصا مهارت‌های ظریف انجام گیرد. فعالیت ورزشی و تمرین می‌تواند بر ادراک فاصله و بهره‌برداری بیشتر از اطلاعات محیطی و ادراک کمک شایانی نماید. همچنین، رویکرد محدودیت ـ محور در دیدگاه سیستم‌های پویا، اثرات همزمان فرد (ماهر ـ مبتدی)، تکلیف (مجرد ـ مداوم) و محیط (سرپوشیده ـ روباز) را مورد توجه ویژه قرار داده است که پیشنهاد می‌شود در تحقیقات آتی هر سه متغیر بصورت همزمان و تحت تاثیر اطلاعات محیطی متفاوت (بینایی، شنوایی و دهلیزی)، مورد بررسی قرار گیرد.

**References:**


1. Shabani M. (2003). Motor development. Science Foundation. Tehran. 211-215.
2. Smith A, Howard J, Alcock N, Cater K. (2010). Going the distance: spatial scale of athletic experience affects the accuracy of path integration. Exp Brain Res. 206(1):93-8.
3. Piccardi L, Bianchini F, Nori R, Marani A, Lachini F, Guariglia C. (2014). Spatial location and pathway memory compared in the reaching vs. walking domains. Neuroscience Letters. 566(30): 226–230.
4. Arthur JC, Philbeck JW, Chichka D. (2009). Non-sensory inputs to angular path integration. J Vestib Res. 19:111–125.
5. Cratty BJ. (1986). perceptual and motor development in i nfants and children. 3rd ED. Prentice –hall, Englewood cliffs, NJ.
6. Durgin FH, Leonard-solis K, Masters O, Schmelz B Li Z. (2012). Expert performance by athletes in the verbal estimation of spatial extents does not alter their perceptual metric of space. I-Perception. ۳: ۳۵۷ – ۳۶۷.
7. Schiff W, Oldak R. (1990). Accuracy of judging time to arrival: Effects of modality, trajectory, and gender. Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance. 16: 303-316.
8. Rosenblum LD, Carello C, Pastore RE. (1987). Relative effectiveness of three stimulus variables for locating a moving sound source. Perception. 16: 175-186.
9. Davids k, button c, Bennett s. (2008). Dynamics of Skill acquisition: A Constraints-Led Approach. Human kinetics.
10. Ge´rin-Lajoie M, Ronsky J, Loitz-Ramage B, Robu I, Richards C, McFadyen B. (2007). Navigational strategies during fast walking: a comparison between trained athletes and non-athletes. Gait Posture. 26(4): 539–545.
11. Stefanucci J K, Proffitt D, Banton T, Epstein W. (2005). Distances appear different on hills. Perception & Psychophysics. ۶۷ (۶): ۱۰۶۰–۱۰۵۲.
12. Andre J, Rogers S. (2006). Using verbal and blind-walking distance estimates to investigate the two visual systems hypothesis. Perception & Psychophysics. 68: 353-361.
13. Witt JW, Proffitt DR. (2008). Action-Specific Influences on Distance Perception: A Role for Motor Simulation. Journal of Experimental Psychology: American Psychological Association Human Perception and Performance. ۳۴(۶): ۱۴۷۹–۱۴۹۲.
14. Philbeck JW, Woods AJ, kontra C, zdenkova P. (2010). A comparison of blindpulling and blindwalking as measures of perceived absolute distance. Behavior Research Methods. 42 (1): 148-160.
15. Daum SO, Hecht H. (2009). Distance estimation in vista space. Attention, Perception, & Psychophysics. ۷۱ (۵): ۱۱۲۷–۱۱۳۷.
16. Bergman J, Krau E, Munch A, Jungmann R, Oberfeld D, Hecht H. (2011). Locomotor and verbal distance judgments in action and vista space. Exp Brain Res.10: 110-121.

17. Norman JF, Adkins OC, Norman HF, Cox AG, Rogers CE. (2015). Aging and the visual perception of exocentric distance. Vision Research. 109: 52-58.
18. Mittelsteadt ML, Mittelsteadt H. (1980). Homing by path integration in a mammal. Naturwissenschaften. 67:566–567.
19. Losa M, Fusco A, Morone G, Paolucci S. (2012). Walking there: Environmental influence on walking-distance estimation. Behavioral Brain Research. 226: 124-132.
20. Abdolahzadeh K, Mohamadzadeh H, Dehganizade J. (2014). The Comparison of distance perception between athlete and non-athlete. Motor behavior. 2014; 6 (15) :73-86
21. Bredin J, Kerlirzin Y, Israël I. (2005). Path integration: is there a difference between athletes and non-athletes. Exp Brain Res. 167: 670–4.
22. Philbeck JW, Woods AD, Kontra C, Zdenkova P. (2010). A comparison of blindpulling and blindwalking as measures of perceived absolute distance. Behavior Research Methods. ۴۲ (۱): ۱۴۸–۱۶۰.
23. Mittelstaedt ML, Mittelstaedt H. (2001). Idiothetic navigation in humans: estimation of path length. Exp Brain Res. 139:318–332.
24. Logan D, Kiemel T, Dominici N, Cappellini G, Ivanenko Y, Lacquaniti F. (2010). The many roles of vision during walking. Exp Brain Res. 206: 337–350.
25. Creem-Regehr SH, Willemsen P, Gooch AA, Thompson WB. (2005). the influence of restricted viewing conditions on egocentric distance perception: Implications for real and virtual indoor environments. Perception. 34: 191-204.
26. Jeffery A, Sheena R. (2006). Using verbal and blind-walking distance estimates to investigate the two visual systems hypothesis. Perception & Psychophysics.68 (3): 353-361.
27. Hosseinimehr SH, Noraste AA. (2009). the role of proprioceptive information of leg muscles in guidance of locomotion pathways walking. Movement and Sport Science. 14 (2): 1-8.