● **مقاله تحقیقی**

بررسی مقایسه‌ای تخمین فاصله توسط خلبانان و غیرخلبانان

*عسگری رضانژاد[1]، عباس عظیمی خراسانی[2]، مسعود ذبیحی‌فرد[3]،
سمیرا حسن‌زاده[4]، ایمان حسن‌زاده[5]

چکیده

مقدمه: در دو آزمایش مجزا، دو گروه از خلبانان و غیرخلبانان برای ارزیابی اثر آموزش‌های قبلی و حرفه خلبانی روی دقت تخمین فاصله در محیط مجازی، مقایسه شدند.

روش بررسی: ۱۰ نفر خلبان و ۱۰ نفر غیر خلبان در این مطالعه شرکت داده شدند. در آزمایش نخست، خطای تخمین فاصله‌ی دو گروه مذکور در حالت نگاه از بالا به پایین درمقایسه با حالت نگاه از پایین به بالا مورد ارزیابی قرار گرفت. در آزمایش دوم، خطای تخمین فاصله، در شرایط روشنایی زیاد و روشنایی کم ارزیابی شد. تمام اندازه‌ها در سه فاصله‌ی : ۲/۸ متری، ۱۰/۳۵ متری، و ۱۴/۳۹ متری به‌دست آمدند.

یافته ها: در نگاه از بالا به پایین، گروه خلبانان خطای کمتری نسبت به غیر خلبانان در تخمین فاصله داشتند ($P<0/05$). مقادیر خطای تخمین در شرایط روشنایی کم نسبت به شرایط روشنایی زیاد، افزایش یافت ($P<0/05$).

بحث و نتیجه‌گیری: به‌طور کلی توانایی تخمین فاصله در خلبانان و غیرخلبانان در محیط مجازی تفاوت قابل توجهی ندارد. با این وجود در نمایی با نگاه از بالا به پایین، کارایی خلبانان بهتر از غیرخلبانان بود.

کلمات کلیدی: تخمین فاصله، خلبان، محیط مجازی

فصلنامه علمی پژوهشی ابن سینا / اداره بهداشت، امداد و درمان نهاجا (سال شانزدهم، شماره سوم، پاییز ۱۳۹۳، مسلسل ۴۸)
تاریخ دریافت:۹۳/۵/۲۵ تاریخ پذیرش: ۹۳/۷/۴

۱. استادیار، تهران، ایران، دانشگاه علوم پزشکی آجا، دانشکده طب هوا فضا
(*مؤلف مسئول) rezanejad48@yahoo.com
۲. دانشیار، مشهد، ایران، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، دپارتمان بینایی سنجی
۳. متخصص چشم پزشکی، تهران، ایران، دانشگاه علوم پزشکی آجا، دپارتمان چشم پزشکی، بیمارستان بعثت
۴. کارشناس ارشد بینایی سنجی، مشهد، ایران، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، دانشکده پیراپزشکی
۵.کارشناس طراح محیط مجازی، اصفهان، ایران، دانشگاه اصفهان، دانشکده مهندسی

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

توانایی در تخمین فاصله‌ی دقیق، یک جزء ضروری در راهبری ادوات در فضاهای با مقیاس بزرگ است [۱]. پژوهشگران نشان داده‌اند که تفاوت بسیاری بین افراد مختلف در تخمین فاصله و قوه ادراک فاصله وجود دارد [۲، ۳]. تلاش‌هایی برای توضیح این تفاوت‌های فردی، با تکیه بر مفاهیم مستقل زیادی، همچون جنسیت، سن و محل هدف انجام گرفته است [۲]. در این مطالعه ما سعی می‌کنیم تا اثر حرفه و آموزش را روی تخمین فاصله مورد ارزیابی قرار دهیم. برای نیل به این هدف ما یک گروه از خلبانان را به خاطر توانایی این گروه حرفه‌ای در تخمین دقیق فاصله بین مکان خودشان با مکان دیگری که مشاهده می‌کنند (یا فاصله بین دو مکان مشاهده شده) انتخاب کردیم، چراکه این توانایی، یک مهارت ضروری است به نحوی که برای موفقیت در دامنه وسیعی از عملیات‌هایی همچون به زمین نشاندن هواپیما، مهارتی اساسی می‌باشد. برای مقایسه، یک گروه از رزیدنت‌های چشم پزشکی در مطالعه شرکت داده شدند. در اکثر بررسی‌ها اثر پارامترهای مختلف که درک فاصله را تحت تأثیر قرار می‌دهند، در دنیای واقعی مورد ارزیابی قرار گرفته شده، ولی پژوهش‌ها در محیط مجازی محدود هستند و بسیاری از آنها برای به‌دست آوردن خطای سیستم‌ها و فضاها انجام شده‌اند. از آنجا که خطاهای دنیای مجازی میان تمام شرکت کننده‌ها مشترک هستند، در این پژوهش ما فقط روی تفاوت‌های بین فردی متمرکز شده‌ایم.

روش بررسی

در یک مطالعه توصیفی،۱۰ خلبان و ۱۰ رزیدنت چشم پزشکی (دارای سن بین ۲۵ تا ۴۰ سال) بعد از اخذ رضایت‌های اخلاقی در پژوهش شرکت داده شده‌اند. تمامی شرکت کننده‌ها دارای حدت بینایی صفر LogMAR[1] یا بهتر، و بینایی دوچشمی ۶۰ ثانیه‌ی زاویه‌ای[2] یا کمتر (تست دوچشمی[3]) و تشخیص کنتراست طبیعی با استفاده از چارت CSV1000E[4] بودند. هیچ‌کدام از شرکت کننده‌ها دارای سابقه‌ای از بیماری‌های چشمی و یا سیستمیک و جراحی چشمی نبوده و همچنین تحت درمان دارویی نیز نبوده‌اند. همچنین برای از بین بردن اثر احتمالی ترس از بلندی روی تخمین فاصله [۲]، ما شرکت کننده‌هایی با درجه‌ی ترس از بلندی کمتر از ۳۰ را در این پژوهش انتخاب کرده‌ایم.

سینمایزر زایس[5] به همراه عینک سه بعدی کارل زایس[6] به کارگرفته شد تا محیط مجازی را مجسم کند. این دستگاه یک تنظیم کننده برای خطاهای انکساری پیوسته بین ۳/۵+ و ۳/۵- در هر چشم بصورت مجزا دارد و مناسب برای فاصله مردمک ۵/۹ تا ۶/۹ سانتی‌متر است و می‌تواند توان تفکیکی[7] ۴۸۰×۶۴۰ را با سرعت ۳۰ فریم در ثانیه نمایش دهد. میدان بینایی برای این سینمایزر ۳۲ درجه است که معادل یک تصویر با اندازه ۴۵ اینچ در فاصله ۲ متری (۶/۶ فوت) می‌باشد. شیشه سه بعدی به کامپیوتری با مبدل VGA متصل شده بود. محرک شامل سه حلقه سبز با قطر ۵۰ سانتی متر بود که فاصله مرکز آنها از هم ۵۰ سانتی‌متر بوده است (شکل ۱). محیط مجازی در نرم افزار معماری REVIT ۲۰۱۱ (مربوط به شرکت اتودسک[8]) طراحی و نمایش داده شد. در هر محیط، شرکت کننده ها در یک ساختمان با ارتفاع ۲۰ متر قرار گرفتند که در اطراف آن فضای باز بزرگی بود (شکل ۱).

شرکت کننده‌ها عینک‌های سه بعدی را به چشم زدند و سپس تنظیم خطاهای انکساری و فاصله مردمک‌ها توسط متخصص مربوطه انجام شد. در اولین مرحله، شرکت کننده‌ها با موقعیت خود و هدف‌ها در فضا آشنا شدند. هدف‌ها بر روی یک دکل قرارگرفته بودند (در حالت نگاه از پایین به بالا) یا

1. Logarithm of the Minimum Angle of Resolution

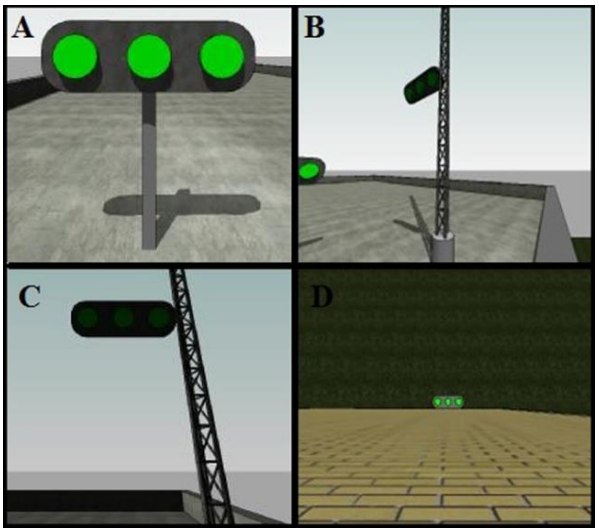
2. 60 Sec of arc
3. Randot SO-002, Stereo optical, USA
4. Vector Vision Inc, Dayton, Ohio
5. Zeiss
6. Carl Zeiss, Germany
7. Resolution
8. Autodesk

Archive of SID
www.SID.ir

به‌صورت معلق در هوا بودند (در حالت نگاه از بالا به پایین) (شکل ۱). هر شرکت کننده ۵ ثانیه فرصت داشت تا به هدف دلخواه (اولیه) نگاه کرده و فاصله‌ی آن از چشم‌هایش و همچنین طول آن را به خاطر بسپارد. سپس یک هدف متحرک در جلوی شرکت کننده و در فاصله ۱/۵ متری او قرار گرفت. بعد از شرکت کننده خواسته شد تا این هدف را حرکت دهد و از خود دور کند تا هنگامی که فاصله آن توسط او معادل فاصله هدف اولیه ارزیابی شود (تخمین فاصله خود محور). این فرآیند توسط کلیدهای راهبری بر روی صفحه کلید انجام شد. هدف‌ها در سه فاصله‌ی ۲/۸۰ متری، ۱۰/۳۵ متری و ۱۴/۳۹ متری قرار گرفتند. همان‌طور که هدف‌ها در پرسپکتیو فرد شرکت کننده از او دور می‌شدند، او می‌توانست هم تخمین اندازه و هم تخمین فاصله را انجام دهد. میانگین سه تخمین برای محل هر هدف به‌عنوان تخمین نهایی ثبت می‌شد. انتخاب فواصل هدف‌ها و روش تخمین فاصله بر طبق مطالعات قبلی [۴] انجام گرفت. در نهایت یک خطای تخمین (برحسب درصد) برای هر موقعیت طبق فرمول زیر محاسبه شد:

۱۰۰×[(فاصله‌ی واقعی)/(فاصله‌ی واقعی–فاصله‌ی تخمین‌زده شده)]

مقادیر مثبت به‌عنوان تخمین بالاتر و مقادیر منفی به‌عنوان تخمین پایین‌تر(از مقدار واقعی) در نظر گرفته شدند. سه نوع رده‌بندی برای مشاهده‌ی هدف‌ها وجود داشت: ۱) در سه فاصله‌ی مختلف؛ ۲) در دو حالت نگاه (نگاه از بالا به پایین در مقابل نگاه از پایین به بالا)؛ و ۳) در دو شرایط نوری (بینایی با نور زیاد: ۸۵ cd/m^2 و بینایی با نور کم: ۲/۷ cd/m^2). در هر موقعیت، خطای تخمین بین گروه خلبانان و گروه غیر خلبانان مقایسه شد. تحلیل داده‌ها با نرم افزار آماری SPSS نسخه ۱۸ انجام گرفت. برای تمام نتایج میزان P کمتر از ۰/۰۵ معنی‌دار در نظر گرفته شد.



شکل ۱. (A) هدف متحرک . (B) یک منظره از فضای باز اطراف ساختمان. (C) منظره هدف در نگاه از پایین به بالا . (D) منظره هدف در نگاه از بالا به پایین در شرایط بینایی با نور کم

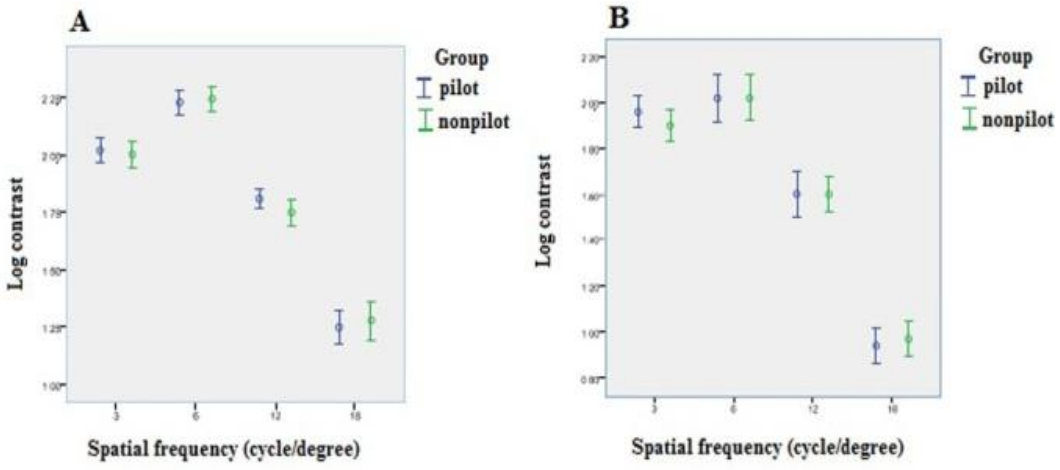
یافته‌ها

میانگین سنی شرکت کنندگان در دو گروه ۳۱/۵۰±۳/۹۰ (محدوده ۴۰–۲۷) سال بود. میانگین سنی در گروه خلبانان ۳۱/۴±۴/۰۹ سال و در گروه غیر خلبانان ۳۱/۶±۳/۹۲ سال بود که تفاوتی بین دو گروه وجود نداشت. میانگین بینایی دوتایی ۲۰ ثانیه‌ی زاویه‌ای (کمانی) با انحراف معیار صفر[1] بود که برای تمام شرکت کننده‌ها یکسان بود.

همچنین تفاوت معنی‌داری بین دو گروه در لگاریتم کنتراست[2] نه در شرایط بینایی با نور زیاد و نه در بینایی با نورکم، وجود نداشت. در ضمن، برای تمام شرکت کننده‌ها تفاوت آماری قابل توجهی در حساسیت کنتراست، چه در شرایط بینایی با نور زیاد و چه در شرایط بینایی با نور کم، وجود نداشت. تغییرات لگاریتمی کنتراست در بینایی با نور کم و زیاد در دو گروه مورد مطالعه در شکل ۲ نشان داده شده است.

1. 20 sec of arc ± 0.00 SD
2. Log contrast

www.SID.ir
Archive of SID



شکل ۲. تغییرات لگاریتم کنتراست در شرایط بینایی با نور کم (A) و زیاد (B) میان گروه خلبانان و غیرخلبانان

در گروه خلبانان و در شرایط نوری زیاد، میانگین خطای تخمین در حالت نگاه از بالا به پایین در مقایسه با نگاه از پایین به بالا تفاوتی با هم نداشتند. همچنین در گروه غیر خلبانان، میانگین خطای تخمین در حالت نگاه از بالا به پایین در مقایسه با نگاه از پایین به بالا در هیچکدام از فاصله‌ها تفاوتی با هم نداشتند (جدول ۱).

در شرایط بینایی با نور کم و در گروه خلبانان، میانگین خطای تخمین در حالت نگاه از بالا به پایین در مقایسه با نگاه از پایین به بالا، در فاصله ۲/۸ متری متفاوت بود (P=۰/۰۴۲). ولی در سایر فاصله‌ها تفاوت آماری قابل توجهی با هم نداشتند. در گروه غیر خلبانان، میانگین خطای تخمین در حالت نگاه از بالا به پایین در مقایسه با نگاه از پایین به بالا، در فاصله‌های متفاوت، تفاوتی با هم نداشتند (جدول ۱).

در هنگام نگاه از بالا به پایین، تفاوتی بین دو گروه در شرایط روشنایی بالا و پایین برای تخمین فاصله وجود نداشت.

در گروه خلبانان، تفاوت قابل توجهی در شرایط روشنایی بالا و پایین در تخمین فاصله وجود نداشت. در گروه غیر خلبانان، تفاوت قابل توجهی در شرایط روشنایی بالا و پایین در تخمین فاصله برای فواصل ۲/۸ متری و ۱۰/۳۵ متری وجود نداشت، اما آنها در فاصله طولانی (۱۴/۳۹ متری) باهم متفاوت بودند (P=۰/۰۰۷).

در هنگام نگاه از پایین به بالا، تفاوتی بین دو گروه در شرایط روشنایی بالا و پایین برای تخمین فاصله وجود نداشت، مگر در شرایط روشنایی پایین و فاصله دور که میان دو گروه تفاوت وجود داشت (P=۰/۰۳۱).

در گروه خلبانان، تفاوت قابل توجهی در شرایط روشنایی بالا و پایین در تخمین فاصله وجود نداشت. همچنین در گروه غیر خلبانان، تفاوت قابل توجهی در شرایط روشنایی بالا و پایین در تخمین فاصله وجود نداشت.

جدول ۱- میانگین ± انحراف معیار برای خطای تخمین فاصله در هر گروه مورد مطالعه

		روشنایی بالا			روشنایی پایین		
		۲/۸۰ متر	۱۰/۳۵ متر	۱۴/۳۹ متر	۲/۸۰ متر	۱۰/۳۵ متر	۱۴/۳۹ متر
خلبانان	بالا به پایین	-۱/۰۷±۶/۷۴*	-۰/۶۸±۴/۹۶	-۰/۵۶±۱/۷۶	-۱/۴۳±۴/۸۲	-۰/۸۷±۶/۰۶	-۰/۸۳±۲/۲۲
	پایین به بالا	-۱/۴۳±۱۴/۹۸	-۰/۷۷±۲/۱۹	۱/۰۴±۲/۷۶	-۷/۵۰±۶/۶۲	-۲/۳۲±۷/۸۱	-۱/۳۲±۲/۴۷
غیر خلبانان	بالا به پایین	۱/۰۷±۵/۳۴	۱/۲۶±۴/۷	۱/۸۱±۲/۲۳	-۱/۴۳±۶/۹۸	۰/۳۹±۳/۵۴	-۱/۸۱±۲/۲۵
	پایین به بالا	-۲/۱۴±۸/۷۸	-۰/۲۹±۱/۹۷	-۰/۴۹±۴/۴۲	-۶/۰۷±۸/۴۳	-۱/۷۴±۵/۹۰	-۳/۹۶±۲/۵۷

* برحسب درصد

Archive of SID
www.SID.ir

بحث و نتیجه‌گیری

مطالعات قبلی اهمیت حساسیت کنتراست[1] روی کارایی خلبان‌ها را در شبیه سازهای هواپیما نشان داده‌اند [۵]. این مطالعات دریافتند که "حساسیت کنتراست" از "حدت بینایی[2]" در پیش‌بینی توانایی خلبان برای تشخیص یک هدف کوچک، نیمه مجزا، و هوا به زمین بهتر است. همچنین آنها ثابت کردند که حدت بینایی معین، یک پیش‌بینی کننده ضعیف برای تعیین توانایی یک خلبان در تشخیص یک هدف کوچک با کنتراست پایین می‌باشد. سایر پژوهشگران [۶] پیشنهاد کردند که "حساسیت کنتراست برای حروف کوچک" همچون یک معیار، اندازه‌ای الحاقی برای رزولوشن بینایی است که ممکن است برای تعیین نیازهای منحصر بفرد توانایی‌های بصری، مفید باشد. بر اساس این یافته‌ها ما هر دو معیار "حساسیت کنتراست" و "حدت بینایی" را به‌عنوان پارامترهایی اولیه برای مشارکت کننده‌ها در مطالعه‌مان استفاده کردیم. همان‌طور که تفاوت قابل توجهی بین دو گروه خلبانان و غیرخلبانان برای حدت بینایی و حساسیت کنتراست وجود نداشت، ما می‌توانیم فرض کنیم که کیفیت بینایی دو گروه یکسان بود.

به علت اثر احتمالی ترس از بلندی[3] روی تخمین بیشتر از واقع فاصله‌ها، در هنگامی که از بالا به پایین نگاه می‌شود [۲،۴،۷]، ما درجه‌ی ترس از بلندی نرمال را به‌عنوان یک معیار الحاقی در نظر گرفتیم. همچنین ما دو گروه مورد مطالعه را از نظر سن، جنس و هوشیاری با هم تطبیق دادیم.

براساس فرمول ذکر شده قبلی، ما تخمین‌های کمتر (از واقع) را به‌صورت درصدهای منفی و خطاهای تخمین بیشتر را به‌صورت درصدهای مثبت گزارش کردیم.

نتایج ما نشان دادند که در شرایط روشنایی زیاد هر دو گروه خلبانان و غیرخلبانان، هم در نگاه از بالا به پایین و هم در نگاه از پایین به بالا، عملکرد یکسانی داشتند. در هنگام نگاه از پایین به بالا و در فاصله کم، هر دو گروه تخمین کمتر (از واقع) داشتند اما در نگاه از بالا به پایین خلبانان تخمین کمتر و غیرخلبانان تخمین بیشتر داشتند. در فواصل طولانی‌تر هر دو گروه تخمین بیشتر داشتند اما این خطا در غیرخلبانان بیشتر بود. بنابراین به‌نظر می‌رسد که آموزش‌های قبلی می‌تواند روی تخمین فاصله اثر بگذارد اگر چه این اثر خیلی قابل توجه نیست. تخمین کمتر (از واقع) فواصل کوتاه در شرایط روشنایی کم در خلبانان حتی بیشتر بود، و این خطا در نگاه از پایین به بالا در مقایسه با نگاه از بالا به پایین به‌طور قابل توجهی بیشتر بود، با این وجود این خطا به‌طور قابل توجهی از غیرخلبانان یا شرایط روشنایی زیاد، بیشتر نبود. در فواصل طولانی‌تر مقدار تخمین کمتر (از واقع) در شرایط روشنایی کم در غیرخلبانان نسبت به خلبانان بیشتر بود، به‌نحوی‌که در هنگام نگاه از پایین به بالا دو گروه به‌طور قابل توجهی باهم متفاوت بودند. به‌طور خلاصه، در شرایط روشنایی بالا و در نگاه از بالا به پایین، هدف برای خلبانان نزدیک‌تر از غیر خلبانان به‌نظر می‌رسد اما این تفاوت در شرایط روشنایی پایین کمتر می‌شود.

به‌طور کلی، تخمین کمتر (از واقع) فواصل، بیشتر در شرایط روشنایی کم در مقایسه با شرایط روشنایی زیاد اتفاق می‌افتد، به نحوی‌که در غیر خلبانان و زمانی‌که از بالا به پایین به فواصل دور نگاه می‌کنند، این خطا به‌طور قابل توجهی در شرایط روشنایی کم از خطا در شرایط روشنایی زیاد، بیشتر است. این نتایج نشان می‌دهند که سطح روشنایی و روشنایی می‌تواند خطاهای تخمین فاصله را تحت تأثیر قرار دهد [۹،۸] و در این مطالعه این فاکتور باعث می‌شود اشیاء نزدیک‌تر از محل واقعی‌شان به‌نظر برسند.

ما تلاش کردیم تا خطای تخمین فاصله را با بهبود گرافیک محیط مجازی، کمتر کنیم [۱۰]. هدف ما دارای پرسپکتیو در دور شدن بود و توسط سایه‌ها و روشنایی محیط تحت تأثیر قرار می‌گرفت. ما همچنین هدف‌ها را در جهت‌های مختلف کج کردیم تا زاویه‌ی اولیه‌ی آنها نسبت به افق و همچنین صفحه جلویی مشاهده‌گر را ثابت نگهداریم [۱۱].

1. Contrast Sensitivity
2. Visua Acuity
3. Acrophobia

www.SID.ir
Archive of SID

این پژوهش محدودیت‌هایی در بعضی ویژگی‌ها، از جمله محدودیت در کیفیت گرافیکی داشت. همچنین عناصر محیط ما برای ارزیابی سطوح بالای مهارتی شرکت کننده‌ها خیلی ساده بود. به‌علاوه، زمانی‌که ما تخمین فاصله خود محور را به‌کار بردیم، دامنه تخمین محدود و فاصله‌ها کوتاه شد به خصوص برای خلبانانی که در حرفه‌ی خود با فواصل طولانی‌تری مواجه می‌شوند. در نهایت واضح است که با یک اندازه نمونه بزرگ‌تر نتایج قابل اعتمادتر و مؤثرتر خواهند شد.

توانایی تخمین فاصله در خلبانان و غیرخلبانان در محیط مجازی تفاوت قابل توجهی ندارد. با این وجود در نمایی با نگاه از بالا به پایین، کارایی خلبانان بهتر از غیرخلبانان بود. در شرایطی با روشنایی کم، هدف‌ها در مقایسه با شرایط با روشنایی زیاد نزدیک‌تر به‌نظر می‌رسند، به نحوی‌که میزان تخمین کمتر (از واقعیت) در هر دو گروه افزایش می‌یابد.

تشکر و قدردانی

این پژوهش توسط کمک هزینه اعطایی از طرف معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی مشهد، پشتیبانی شده است (شماره:۸۹۴۲۱).

References

1. Witmer B, Kline P. Judging perceived and traversed distance in virtual environments. Presence. 1998;7(2):144-167.
2. Jackson RE. Individual differences in distance perception. Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences. 2009;276(1662):1665-1669.
3. Norman JF, Crabtree CE, Clayton AM, Norman HF. The perception of distances and spatial relationships in natural outdoor environments. Perception-London-. 2005;34(11):1315.
4. Jackson RE, Cormack LK. Reducing the presence of navigation risk eliminates strong environmental illusions. Journal of vision. 2010;10(5):9.
5. Ginsburg AP, Evans DW, Sekule R, Harp SA. Contrast sensitivity predicts pilots' performance in aircraft simulators. American journal of optometry and physiological optics. 1982;59(1):105-109.
6. Rabin J. Small letter contrast sensitivity: An alternative measure of visual resolution for aviation candidates. Aviation, space, and environmental medicine. 1995;66(1):56-58.
7. Clerkin EM, Cody MW, Stefanucci JK, Proffitt DR, Teachman BA. Imagery and fear influence height perception. Journal of anxiety disorders. 2009;23(3):381-386.
8. Huang K-C. Effects of colored light, color of comparison stimulus, and illumination on error in perceived depth with binocular and monocular viewing. Perceptual and motor skills. 2007;104(3c):1205-1216.
9. Heller J, Reyersbach R. Effect of light intensity on binocular distance perception. Zeitschrift fur experimentelle Psychologie: Organ der Deutschen Gesellschaft fur Psychologie. 1994;42(2):237-255.
10. Kunz BR, Wouters L, Smith D, Thompson WB, Creem-Regehr SH. Revisiting the effect of quality of graphics on distance judgments in virtual environments: A comparison of verbal reports and blind walking. Attention, Perception, & Psychophysics. 2009;71(6):1284-1293.
11. Messing R, Durgin FH. Distance perception and the visual horizon in head-mounted displays. ACM Transactions on Applied Perception (TAP). 2005;2(3):234-250.

Archive of SID

www.SID.ir

Assess the scale of distance estimation by pilots and non-pilots

Rezanejad A[1*], Azimei A[2], Zabihifard M[3], Hassanzadeh S[4], Hassanzadeh I[5]

Abstract

Background: In two experiments, two groups (pilots and non-pilots) were compared to assess the effect of pre-learning and career on the accuracy of distance estimation in virtual environment.

Materials and methods: Ten pilots and ten non-pilots were involved in this study. In the first experiment, the distance estimation error of two groups was assessed when looking from up to down versus looking from down to up. In the second experiment, distance estimation error was evaluated in photopic versus mesopic lighting conditions. All measures obtained in three distances: 2.8 m, 10.35 m and 14.39m.

Results: In up to down looking, pilots group had lower errors than non-pilots .The value of error estimation was significantly higher in mesopic lighting conditions compere to photopic conditions.

Conclusion: In general, the distances estimation in virtual environment had no significant differences between pilots and non-pilots.

Keywords: Distance Perception, Aviation, Virtual System

1. Assistant professor, Department of aerospace medicine, AJA University of Medical Sciences, Tehran, Iran (*Corresponding Author)

2. Associate professor, Department of optometry, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran

3. MD, Department of ophthalmology, AJA University of Medical Sciences, Tehran, Iran

4. MSc, Department of optometry, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran

5. BS, Faculty of engineering, Isfahan University, Isfahan, Iran

chive of SID

www.SID.ir