مقایسهٔ حافظه فضایی و جهت‌یابی فضایی در بین افراد نابینا، کم‌بینا و سالم

دکتر سوران رجبی[۱]، خدیجه علیمرادی[۲]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۳/۴ تجدیدنظر: ۱۳۹۵/۶/۶
پذیرش نهایی: ۱۳۹۵/۷/۱۴

چکیده

هدف: نابینایی از جمله اختلالاتی است که برای فرد مبتلا رنج روانی و مشکلات فراوانی در زندگی روزمره ایجاد می‌کند. به نظر می‌رسد عمده‌ترین مشکل نابینایان یافتن مسیر و حرکت در جهت آن باشد. این پژوهش با هدف مقایسه جهت‌یابی فضایی در بین افراد نابینا، کم‌بینا و سالم اجرا گردیده است. **روش:** روش تحقیق علّی مقایسه‌ای از نوع مورد شاهدی بود و نمونه تحقیق ۱۱۶ نفر نابینا، کم‌بینا و سالم با ترکیب دو جنس در دامنه سنی ۱۰ الی ۴۹ سال بودند که به شیوه نمونه‌گیری هدفمند در شهرستان بوشهر انتخاب شدند. هر سه گروه طی مصاحبه ساختمند بررسی شدند و در دو مرحله به‌وسیله دستگاه ماز لابیرنت مورد سنجش قرار گرفتند. **یافته‌ها:** تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از تحلیل واریانس چندمتغیره نشان داد بین سه گروه افراد بینا، کم‌بینا و نابینا از نظر حافظه فضایی تفاوت معناداری وجود دارد (P ≤۰/۰۰۱). همچنین تحلیل کوواریانس چندمتغیره نشان داد بین سه گروه افراد بینا، کم‌بینا و نابینا با کنترل اثر مرحله اول، تفاوت معناداری از نظر جهت‌یابی فضایی وجود دارد (P ≤۰/۰۰۱). **نتیجه‌گیری:** این تحقیق نشان می‌دهد که نابینایی عاملی در جهت تقویت حافظه فضایی و جهت‌یابی فضایی است.

واژه‌های کلیدی: *حافظه فضایی، جهت‌یابی فضایی، دانش فضایی، نابینایی*

۱. **نویسنده مسئول:** استادیار گروه روان‌شناسی، دانشگاه خلیج فارس
۲. کارشناس ارشد روان‌شناسی عمومی، گروه روان‌شناسی، دانشگاه خلیج فارس

Comparison of Spatial Memory and Spatial Orientation among Blind, Visually Impaired, and Normally Sighted People

Soran Rajabi,Ph.D.[1], Khadijeh Alimoradi, M.A.[2]

Received: 2016.06.24 Revised: 2016.09.27
Accepted: 2016.10.05

Abstract

Objective: The purpose of this research is comparison of spatial memory and spatial orientation among blind, visually impaired, and normally sighted people. **Method:** This research is a causal- comparative, case-control study. It was performed in Boushehr province, Iran. Samples were 116 blind, visually impaired and healthy people of two genders, with ages ranging 10-49 years. Samples were selected using purposeful sampling method. Structured interview was performed for each group. They were tested in two steps by Labyrinth maze apparatus. **Results**: Data analysis was performed by multivariate variance analysis. It showed significant difference between blind, visually impaired and healthy groups with regard to spatial memory (P ≤ 0/001). Also multivariate covariance analysis showed that by controlling the impact of the first step, there is significant difference between these three groups regarding the spatial orientation (p ≤ 0/001). **Conclusion**: This research shows that blindness is a factor for reinforcing spatial memory and spatial orientation.

Keywords: *Spatial memory, Spatial orientation, Blindness, Visual impairment*

1. **Corresponding Author**: Assistant Professor, Department of Psychology, Persian Gulf University, **Email:** soranrajabi@gmail.com
2. M.A. in General Psychology, Department of Psychology, Persian Gulf University

مقدمه

انسان برای دریافت واقعیت‌ها و تأثیرات محیط اطراف خود ابزارهای متعددی در دست دارد. حواس مختلف انسان، درک پدیده‌ها، محیط و فضای پیرامون را برای او میسر می‌سازد (شفیعی و شریفی درآمدی، ۱۳۸۵)؛ اما متأسفانه در بعضی افراد برخی از این حواس محدود می‌شوند، مانند کسانی که از نظر بینایی ناتوان‌اند (ورشل، ۱۹۵۱). چنین به نظر می‌رسد که افراد نابینا به دلیل نداشتن بینایی دچار کمبودهایی در زمینه‌های گوناگون شوند، لیکن جای خرسندی است که پژوهش‌های گوناگون نشان داده‌اند با وجود اینکه افراد نابینا ممکن است در مراحل ابتدایی رشد در چند زمینه تأخیراتی داشته باشند، درنهایت اغلب آنها بر آثار محدودکننده بینایی غلبه خواهند کرد (احمدپناه، ۱۳۸۳؛ آندر و مک‌کال، ۲۰۱۰).

طبق آمار ارائه‌شده ۰/۸ تا ۱/۲ درصد جمعیت در کشورهای درحال توسعه و توسعه نیافته به اختلالات بینایی دچار هستند و این نسبت در کشورهای پیشرفته نظیر ایالات متحده در حدود ۰/۵ درصد گزارش شده است. ۹۰ درصد نابینایان جهان در کشورهای درحال توسعه (در حقیقت حدود ۶۰ درصد در پایین صحرای آفریقا، چین و هند) زندگی می‌کنند. آمار نابینایان، کم‌بینایان و معلولان چشمی ایران در حال حاضر حدود ۸۰۰ هزار نفر پیش‌بینی می‌شود[1]. همچنین به گزارش خبرگزاری میزان، در تاریخ ۱۳۹۳/۷/۲۲ در حال حاضر ۵ هزار نفر نابینای دانشگاهی در کشور وجود دارد.

این آمار اهمیت مطالعه و بررسی در زمینه‌های مربوط به نابینایان را آشکار می‌سازد. یکی از عمده‌ترین مشکلات نابینایان، حرکت است. توانایی حرکت مستقل در فضا، برای محل‌یابی مکان‌هایی که نمی‌توان آنها را به‌طور مستقیم ادراک کرد و یافتن مسیر بر اساس این دانش در فعالیت‌های روزمره زندگی بشر از اهمیت زیادی برخوردار است (اوکیف و نادل، ۱۹۷۸). حرکت در فضای پیرامون تا حد زیادی مستلزم بازنمایی ذهنی فضا[2] یا ادراک فضایی است (میرزابیگی و کریمی، ۱۳۸۴؛ کارلسون، ۱۹۹۶) و گام نخست در تقویت تجسم‌های فضایی، تحول مهارت‌های حرکتی است. جونز (۱۹۸۳) در نظریه‌ای با عنوان «نظریه سازمان‌دهی حرکت»[3] این مسئله را بیان می‌کند که حرکت ارادی بدن برای تجربه‌های فضایی حائز اهمیت است و نارسایی‌های فضایی احتمالی در افراد نابینا به تجربه‌های حرکتی محدود آنها مربوط می‌شود. محدودیت‌های حرکتی، محدودیت در تحول شناختی، جهت‌یابی و استقلال و نیز محدودیت در تعاملات اجتماعی کودک را در پی دارد. گریفین، تراستی و ریکارد (۲۰۰۰ به نقل از قاینی، احمدی براتی و احمدی براتی، ۱۳۹۰) معتقدند که دو واژه جهت‌یابی و حرکت[4]، به‌رغم برخورداری از تعاریف متفاوت، ارتباطی تنگاتنگ با یکدیگر دارند. جهت‌یابی به معنای توانایی انسان در تعیین موقعیت مکانی و وضعیت خود نسبت به اجسام یا افراد پیرامونی است. درحالی‌که تحرک به معنای توانایی جابجایی در محیط اطراف است. مهارت‌های جهت‌یابی و حرکت توانایی حس درگیری در فرایند ارتباط فرد با دیگر اشخاص، اشیا و نشانه‌ها (تشخیص جهت) و حرکت به مکان معین در محیط است. در همین زمینه نتایج مطالعه ایمبریبا، رودریگز، مگالهاس و وارگاس (۲۰۰۶) نشان داده است که افراد نیمه‌بینا و بینا در بازنمودهای حرکتی خود از تصویرسازی حرکتی[5] استفاده می‌کردند. آنیک، چانتال و دیفالک (۲۰۰۴) نیز معتقدند نابینایان در تصویرسازی حرکتی تفاوت چندانی با افراد عادی ندارند. تصویرسازی حرکتی، فعالیت شناختی در مورد حرکاتی است که فرد در آن بدون اینکه فعالیت یا حرکت بدنی انجام دهد، به یادآوری حرکات در ذهن خود می‌پردازد (مالدر، هاک استنبج، ون هیوولن و دن اوتر، ۲۰۰۷).

در زمینه اختلال بینایی، اصطلاح جهت‌یابی فضایی به‌طور خاص به دانش فواصل و جهت‌های مرتبط با اشیای قابل‌مشاهده و قابل به‌خاطرسپاری و

نیز توانایی پیگیری این روابط فضایی در حین تغییرات حرکتی اشاره دارد (بلاش، وینر و ولش، ۱۹۹۷، به نقل از لانگ و گیودیس، ۲۰۱۰) و برای چندین کارکرد مهم روزانه ضروری است؛ از جمله پیدا کردن مسیر، حرکت در فضا و توصیف مسیر (دی بنی، پازاگلیا و گاردینی، ۲۰۰۶؛ تنبریک، برگمان و کونیکزنی، ۲۰۱۱). این توانایی تحت تأثیر تفاوت‌های فردی نیز قرار دارد. درواقع افراد مختلف ممکن است در انجام تکالیف جهت‌یابی فضایی به‌گونه‌ای متفاوت عمل کنند (دی بنی، پازاگلیا و گاردینی، ۲۰۰۶). باید در نظر داشته باشیم که حتی افراد بینا هم اغلب از شیوه‌های حسی غیردیداری در تکالیف فضایی بهره می‌برند (الایس و بار، ۲۰۰۴؛ بار، بنکس و مورونی، ۲۰۰۹). لیکن قضاوت فضایی در افرادی که نابینای مادرزاد بوده، یا به‌گونه‌ای مبتلا به بیماری یا آسیب بینایی هستند، بر پایه حواس باقی‌مانده استوار است. مثلاً آنها یاد می‌گیرند برای جبران فقدان بینایی به شنیدن تکیه کنند. مطالعات متعدد نشان داده‌اند که توانایی فضایی شنوایی نابینایان بهتر از افراد بینا است (واس، لازوند، گوگوکس، فورتین، گیلموت و لپور، ۲۰۰۴). توضیح محتمل در زمینه جبران شنوایی در افراد نابینا این است که نشانه‌های حرکتی شنیداری مورد استفاده نابینایان برای تعیین مسافت فضای شنیداری پیرامونی دقیق‌تر است، درحالی‌که ممکن است نشانه‌های دیداری در فضای جلویی نسبی باشد (لیوالد، ۲۰۰۲). چندین آزمایش نشان داده‌اند که افراد نابینا هنگام حرکت به‌سوی اشیا به تجربه، تغییرات جزئی در زیروبمی پژواک‌های بسامد بالا را تشخیص می‌دهند. درواقع آنان از اثر داپلر[۶] سود می‌جویند. طبق اثر داپلر وقتی شخص به‌سوی منبع صوت می‌رود، زیروبمی افزایش می‌یابد (هالاهان و کافمن، ۲۰۱۵).

در بسیاری از شرایط، رفتار فضایی در محیط‌های گسترده‌ای صورت می‌گیرد که در آن هدف قابل‌مشاهده نیست. در این شرایط، لازم است دانش فضایی[۷]، بازنمایی‌ها را شکل دهد (اوکیف و نادل، ۱۹۷۸). دانش فضایی عبارت است از مجموعهٔ قوانین و تجسم‌هایی که فرد را قادر می‌سازد تجربه‌های فضایی متوالی (لمسی یا دیداری) را در چهارچوب مرجع واحدی قرار دهد و بر این اساس بتواند خواص طرح‌های فضایی را که به‌طور مستقیم به تجربه درنیامده‌اند، پیش‌بینی و تفسیر کند (پاپادپولوس، کوستریوا، کارتاسیدو، ۲۰۱۲). گزارش‌هایی نیز حاکی از آن است که دانش فضایی در افراد نابینا به‌طورجدی دچار نقص است. نقص در درک فضا و ادراک فضایی هم در کودکان و هم در بزرگسالان نابینا گزارش شده است (وارن، ۱۹۹۷). کورنولدی و وکی بر اساس مطالعات متعددی به این نتیجه رسیدند که نابینایان مادرزاد در حافظه کاری دیداری-فضایی برای تولید، نگهداری و دستکاری تصاویر ذهنی مشکل دارند (پاسکالوتو و نیوئل، ۲۰۰۷؛ پوستما، زویدوک، نورزیج و کپرز، ، ۲۰۰۸؛ زویرز، ون هاپستال و کرویزبرگ، ۲۰۱۱). به نظر می‌رسد عملکرد نابینایان زودهنگام، با مقداری جزئیات فعال تحت تأثیر قرار می‌گیرد، درحالی‌که ذخیره‌سازی منفعل مستقل از تجربه دیداری صورت می‌پذیرد. همچنین این افراد قادر به‌دستکاری فعالانه اطلاعات دوبعدی هستند، احتمالاً به این دلیل که برای این تکلیف به پردازش فعال کمی برای نگهداری اطلاعات در حافظه نیاز دارند. از سویی ارائه متوالی تکلیف می‌تواند عملکرد بهتر در آن تکلیف را حاصل کند. نابینایان اطلاعات یکپارچه را به‌صورت گام‌به‌گام مورداستفاده قرار داده و به خاطر می‌سپارند. در مقابل افراد بینا عمدتاً با روش دیداری و به‌صورت همزمان محیط خود را ارزیابی می‌کنند. بنابراین ارائه متوالی اطلاعات می‌تواند عملکرد نابینایان زودهنگام را بهبود بخشد (ون لیرد و ونت، ۲۰۰۴).

مدت‌های زیادی تصور می‌شد که در نابینایان هیچ‌گونه تصویرسازی وجود ندارد و آنها از اینکه بتوانند تصویری از دنیای اطراف خود داشته باشند

عاجزند، اما امروزه پژوهش‌ها خلاف این عقیده را اثبات کرده‌اند (کاسکی، ۲۰۰۲؛ ون لیرد، ونت و ماری، ۲۰۰۵). مطالعات تصویربرداری مغزی می‌تواند ما را به این نتیجه‌گیری هدایت کند که یک نابینای مادرزاد که هرگز محرکات دیداری را تجربه نکرده، قادر نیست به‌صورت ذهنی بازنمایی‌های دیداری را یکپارچه کند. بااین‌حال شواهدی وجود دارد که افراد نابینا قادر به تصویرسازی ذهنی هستند و علاوه بر این، سازوکارهای زیربنایی تصویرسازی در افراد بینا با نابینایان مادرزاد چندان متفاوت نیست (آلمان، ون لی، منشن، ورکویجن و دی هان، ۲۰۰۱). اگرچه نابینایان مادرزاد هرگز ادراک دیداری نداشته‌اند، اما فعالیت‌های قشر مخ آنها شبیه به فعالیت‌های قشر مخ افراد بینا بوده و در هر دو گروه نواحی یکسانی در فعالیت‌های تصویرسازی دیداری فعال است، خصوصاً در نابینایان اگر شیء تصور شده قبلاً لمس شده باشد، فعالیت‌های قشری آنها وضوح بیشتری دارد. این عدم تفاوت شاید ناشی از این باشد که زمانی که فردی راه می‌رود، علاوه بر حس بینایی، دیگر سیستم‌های حسی مانند شنوایی، بویایی، لمس و بازخورد حرکتی نیز در دانش فضایی درگیرند (تینوس- بلان و گوانت، ۱۹۹۷). بررسی‌های گسترده کارآیی بالاتر نابینایان را در تکالیف توجهی نسبت به افراد همتای بینا در برابر تحریک‌های غیربینایی نشان داده‌اند (هاتینگ، روزلر و رودر، ۲۰۰۴؛ تینتی،آدنزاتو و تامیتو، ۲۰۰۶؛ وانگ، ناناکوماران و گلدریچ، ۲۰۱۱). احتمالاً مناطق دیداری در نابینایان برای انجام عملکردهای توجه شنیداری به‌کار گرفته می‌شود؛ درنتیجه فعال‌سازی سازوکارهای حفظ توجه افزایش می‌یابد (دسپریس، کنداس و دافور، ۲۰۰۵).

برای اشخاص نابینا و کم‌بینا، آگاهی بدنی و ادراکات لامسه و شنوایی مهم‌ترین منابع اطلاعاتی برای جهت‌یابی و حرکت محسوب می‌شوند (احمدپناه، ۱۳۸۲). هرچند حس لامسه اطلاعات اولیه‌ای از فضای پیرامون ما فراهم می‌کند که شامل اندازه، شکل، موقعیت و جهت‌یابی اشیای در دسترس بوده و موجب می‌شود ادراک لمسی، اطلاعاتی از ویژگی‌های فضایی اولیه از قبیل طول و جهت‌یابی به‌دست دهد، اما سازوکارهای دیداری در ادراک لمسی-فضایی نقش مهمی دارند؛ به‌طوری‌که اطلاعات لمسی باید به یک تصویر ذهنی تبدیل شوند که مستقل از گیرنده‌های اولیه و جهت‌یابی آنها است (مانند دست‌ها). این تصویر ذهنی می‌تواند رفتار را هدایت کند و اجازه بازبینی آگاهانه و تفسیر را فراهم آورد (پوستما و همکاران، ۲۰۰۸). از آنجا که اطلاعات لمسی محدود به فواصل نزدیک است و نمی‌تواند در همه موقعیت‌های روزانه که در آن منابع صوتی در دسترس نیست مورد استفاده قرار گیرد، به احتمال زیاد در موقعیت‌های مرتبط با بدن و فضای شنیداری از نشانه‌های حرکتی شنیداری استفاده می‌شود (اندرو و مک‌کال، ۲۰۱۰). تصویربرداری نورونی نیز در طول وظایف مکان‌یابی شنیداری، افزایش فعالیت در قشر جداری خلفی[۸] را تأیید می‌کند (ویکس، هورویتز، عزیزسلطان، تیان، وسینگر و کوهن، ۲۰۰۰). لیوالد (۲۰۰۲) معتقد است این مناطق نقش بسیار مهمی در مورد نشانه‌های فضایی دیداری و شنیداری دارند. مناطق دیداری در افراد نابینا در طول پردازش محرکات لمسی، شنیداری و بویایی فعال هستند (ون بوون، همیلتون، کافمن، کینان و پاسکولا لئون، ۲۰۰۰؛ آمدی، راز، پیانکا، مالاچ و ظهری، ۲۰۰۳؛ نوپنی، فرستون و پریس، ۲۰۰۳؛ کوپرز، پاپنز، دی‌نوردوت، شونن، تیتو و فومال، ۲۰۱۱؛ رودر، استوک، بین، نویل، روسلر، ۲۰۰۲؛ تالر، آرنوت و گودال، ۲۰۱۱). مطالعات مربوط به استفاده از دستگاه‌های حسی جایگزینی که در آن درونداد‌های یک حس ازدست‌رفته به حس دیگری منتقل می‌شود نشان می‌دهد در نابینایان مادرزاد در طول به‌کارگیری انتقال حس لمسی به دیداری، فعالیت مناطق قشری-دیداری پس‌سری افزایش می‌یابد (پرولوکس، ۲۰۱۰)؛ درحالی‌که چنین فعالیتی در افراد بینا مشاهده نشده

است (تیتو، موسگارد، جده و کوپرز، ۲۰۰۵). تعداد زیادی از مطالعات تجربی گزارش داده‌اند که افراد نابینا در تشخیص و محل‌یابی لمسی و شنیداری، پردازش کلامی، ظرفیت حافظه کوتاه‌مدت و بلندمدت فاقد آسیب و حتی برتر هستند (آلری، گلدشتین، دوگت، چپمن، واس و لپور، ۲۰۰۸؛ آمدی و همکاران، ۲۰۰۳؛ دی آنجلی و وارایش، ۲۰۰۲؛ گلدریچ و کانیکس، ۲۰۰۳؛ ۲۰۰۶؛ واس، لاسوند، گوگوکس، فورتین، گیلموت، و لپور، ۲۰۰۴؛ همیلتون، پاسکال لئون و شلاگ، ۲۰۰۴؛ اسمیت، فرنز، جوی و وایت هید، ۲۰۰۵؛ راز، استریم، پانداک، اورلو و ظهری، ۲۰۰۷؛ پوستما و همکاران، ۲۰۰۷؛ نورمن و بارتولومیو، ۲۰۱۱).

اما مطالعات تجربی پیچیده ادعا می‌کنند که بسیاری از این رفتارهای فضایی به ادراک دیداری گسترده بستگی دارند. در مواردی که یک شیء یا یک مکان، قابل مشاهده است، حرکت و خط سیر به‌طور مستقیم توسط ادراک دیداری هدف و یا نشانه‌های آشکار مرتبط با آن هدایت می‌شود. لذا بررسی نقش دید در یکپارچه‌سازی حس‌های چندگانه ممکن است به روشن شدن نقش عجیب تجربه دیداری بر تکالیف فضایی چندبعدی[9] کمک کند. رسش یکپارچه‌سازی حس‌های چندگانه در طول سال‌های اولیه پس از تولد رخ می‌دهد (گوری، دل ویوا، ساندینی و بار، ۲۰۰۸). تجربه پس از تولد برای رشد کامل حس‌های چندگانه به دلیل نیاز نورون‌های حسی چندگانه برای اکتساب توانایی پاسخ به دروندادهای همزمان از کانال‌های حسی مختلف ضروری است (والاس، ۲۰۰۴؛ والاس و آستین، ۱۹۹۷). والاس، پرولت، هیرستون و آستین (۲۰۰۴) و والاس، هیرستون و آستین (۲۰۰۱) به‌طور قطع گزارش کرده‌اند که نورون‌های شیار فوقانی در طول رشد پس از تولد برای یکپارچه‌سازی دروندادهای حس‌های مختلف، به محرک‌های دیداری نیاز دارند. ساختارهای مغزی مرتبط با یکپارچه‌سازی حس‌های چندگانه، کورتکس پاریتال خلفی، قشر پیش‌حرکتی و هیپوکامپ است (برمر، شلاک، شاه، زفیریس، کاسبیسچک و هافمن، ۲۰۰۱؛ مری‌ام، جنووس و کلبی، ۲۰۰۳؛ سرنو، پیزالیس و مارتینز، ۲۰۰۱). این مناطق، اطلاعات بصری، لمسی، شنوایی، دهلیزی، جنبشی و اطلاعات حس عمقی را برای دستیابی به بازنمایی فضایی کارکردی یکپارچه می‌کنند (لوئیس و ون اسن، ۲۰۰۰؛ برگس، مگویر، اسپیرز و اوکیف، ۲۰۰۱؛ شلاک، استربینگ دی آنجلو، هارتانگ، هافمن، برمر، ۲۰۰۵؛ مولهلم، صحت پور، مهتا، اشپنر، گومز-رامیرز و اورتیگ، ۲۰۰۶؛ برنی یر و گرفتون، ۲۰۱۰). هیپوکامپ در ناوبری، برنامه‌ریزی مسیر و حافظه فضایی درگیر است. درحالی‌که با توجه به تأثیر کوری بر مغز انسان فورتین، واس، لرد، لازوند، پروسنر و سنت آمور (۲۰۰۸) گزارش کردند که شرکت‌کنندگان نابینا، هیپوکامپ بزرگ‌تری دارند (نگاه کنید به چبات، چن، اشنایدر، تیتو، کوپرز و تیتو، ۲۰۰۸؛ لپور، شای، لپور، فورتین، واس و چو، ۲۰۰۹). همچنین اوسلی، اسپنس و زامپینی (۲۰۰۸ و ۲۰۱۱) شواهدی برای یکپارچه‌سازی قوی حس‌های چندگانه در شیوه‌های غیردیداری با تکلیف قضاوت نظم زمانی با آزمودنی‌های نابینا یافتند.

به نظر می‌رسد استفاده از سیستم‌های هماهنگی خارجی برای مکان‌یابی حسی به دروندادهای تکاملی دیداری بستگی دارد. درهرحال از یافته‌های گوناگون می‌توان نتیجه گرفت که دید در تنظیم سازوکارهای پردازش فضایی در طول دوره حساس رشد نقش حیاتی ایفا می‌کند. اما پس از اینکه این سازوکارها عملکردی شدند، برای پردازش اطلاعات فضایی دیداری و غیردیداری به همان اندازه کارآمد خواهند بود. با در نظر گرفتن این نقش حیاتی، به‌طور یقین بینایی می‌تواند یک ویژگی فضایی ضروری باشد. بااین‌حال، مسئله پیچیده‌تر از این است و سن شروع کوری هیچ تأثیری بر عملکرد فضایی ندارد (تینوس-بلنس و گوانت، ۱۹۹۷). با توجه به مباحث بالا و تناقض موجود در تحقیقات قبلی، سؤال اصلی این

تحقیق این است که بین افراد نابینا، کم‌بینا و سالم از نظر حافظه فضایی و جهت‌یابی فضایی چه تفاوتی وجود دارد؟ و شدت این تفاوت‌ها به چه میزان است؟

روش

با توجه به هدف تحقیق، روش این تحقیق علّی مقایسه‌ای از نوع مورد شاهدی بوده است.

جامعه، نمونه و روش نمونه‌گیری

جامعه آماری تحقیق کلیه افراد در دامنه سنی ۱۰ تا ۵۰ سال در شهرستان بوشهر را شامل می‌شد. نمونه تحقیق ۱۱۶ نفر بودند به‌طوری‌که ۴۰ نفر از آنان نابینا، ۳۶ نفر کم‌بینا و ۴۰ نفر سالم بودند. نمونه فوق با ترکیب دو جنس در دامنه سنی ۱۰ الی ۴۹ سال بودند که به شیوه نمونه‌گیری شبکه‌ای در شهرستان بوشهر انتخاب شدند. بدین‌صورت که با مراجعه به برخی از افراد نابینا و کم‌بینای معرفی‌شده از طرف سازمان بهزیستی استان، افراد نابینا و کم‌بینای دیگر توسط این افراد معرفی می‌شدند و بدین ترتیب حجم نمونه به‌صورت زنجیره‌ای انتخاب می‌شد. افراد سالم از نظر بینایی نیز از بستگان نزدیک افراد نابینا و کم‌بینا به شیوه همتاسازی بر اساس جنسیت، دامنه سنی و میزان سواد نزدیک به هم انتخاب می‌شدند، به‌طوری‌که حداکثر تفاوت سنی قابل‌قبول ۵ سال و حداکثر تفاوت قابل‌قبول در میزان سواد ۵ پایه تحصیلی بود.

معیارهای ورود به مطالعه شامل دامنه سنی بین ۱۰ تا ۵۰ سال و رضایت آگاهانه جهت شرکت در آزمون بود. معیارهای خروج شامل عدم تمایل آزمودنی به ادامه شرکت در پژوهش، عدم توانایی در انجام آزمون به دلیل مشکلات جسمانی و روانی شدید و آشنایی قبلی با آزمون بود.

ابزارها

دستگاه ماز یا لابیرنت[10]: این دستگاه بهترین و جالب‌ترین وسیله‌ای است که برای مطالعه قوانین یادگیری از راه کوشش و خطا به‌کار می‌رود، زیرا یادگیری آن مستلزم کشف برخی راه‌حل‌هایی است که ابتدا به‌صورت کاملاً تصادفی، بعد با تمرین انجام می‌گیرد. از طرف دیگر ماز معرف کلیه یادگیری‌های حسی- حرکتی است که همه آنها از نوع یادگیری‌های کوشش و خطایی است. ماز در لغت به معنای چین و شکن و دالان‌های پرپیچ‌وخم است. شیوه آزمایش دو مرحله بود؛

- **مرحله اول (حافظه فضایی)**، آزماینده، آزمودنی را در مقابل لابیرنتی می‌نشاند که پوشانده شده بود، عینک سیاه (چشم‌بند) را به چشم‌های او می‌زد و آنگاه دستورالعمل زیر را به او می‌گفت:

> «در جلوی شما راهروهایی وجود دارد که از راه‌هایی تشکیل شده است. شما باید با استفاده از الکترود یا انگشت، از بین راهروها بگذرید. از نقطه حرکت تا نقطه پایان (جایی که هر وقت به آن رسیدید اطلاع خواهم داد) فقط یک مسیر مناسب وجود دارد. شما باید این مسیر را کشف کنید. راه‌های دیگر به بن‌بست می‌رسد (که خطا محسوب می‌شود). هر نوع ورود به مسیرهای بن‌بست، حتی اگر تا انتهای آن پیش نرویم خطا محسوب خواهد شد. (در انتهای بن‌بست بوق خطا شنیده خواهد شد). شما باید مناسب‌ترین راه را هرچه سریع‌تر و با خطای کمتر پیدا کنید».

در مدت آزمایش، کل زمان صرف شده برای هر تمرین و شماره همه بن‌بست‌هایی که آزمودنی وارد آنها شده بودند توسط دستگاه ثبت می‌شد. بعد از تمرین، بدون آن‌که چشم‌بند برداشته شود، از آزمودنی خواسته می‌شد تا مسیری را که منجر به راه‌حل گردیده روی کاغذ ۲۷×۲۱ سانتی‌متری و در مقیاس کوچک‌تر ترسیم کند. به آزمودنی گفته می‌شد که نمی‌تواند مسیر مورد نظر را به‌طور کاملاً دقیق رسم کند بلکه انتظار می‌رود که مسیر را به‌طور تقریبی ترسیم کند. مجدداً آزمودنی تمرین دیگری انجام می‌داد و به دنبال آن مسیر طی شده را روی کاغذ

ترسیم می‌کرد و همین‌طور تمرین ادامه می‌یافت تا وقتی‌که آزمودنی می‌توانست مسیر را سه بار متوالی بدون خطا بپیماید.

- **مرحله دوم (جهت‌یابی فضایی)**، آزمودنی، پس از اتمام قسمت اول، چشم‌بند را برنمی‌داشت. بعد از اینکه لابیرنت به‌اندازه ۹۰ درجه برخلاف عقربه‌های ساعت چرخانده می‌شد به آزمودنی اطلاع داده می‌شد که کل لابیرنت را در جهت مشخص‌شده طی کند و مثل دفعه قبل، کل زمان صرف شده برای هر تمرین و خطا به همراه محل آنها یادداشت می‌شد، اما برخلاف مرحله اول، آزمودنی مسیر طی شده را بعد از هر تمرین ترسیم نمی‌کرد.

مصاحبه ساختاریافته: این مصاحبه دربرگیرنده پرسش‌هایی جهت بررسی سن، وضعیت تأهل، میزان سواد، وضعیت شغلی، شدت نابینایی یا کم‌بینایی، علت نابینایی یا کم‌بینایی و وجود مشکلات جسمانی و روانی در فرد مصاحبه‌شونده بود.

یافته‌ها

افراد شرکت‌کننده با میانگین سنی ۲۲/۲۲ و انحراف معیار ۱۱/۷۹ در دامنه سنی ۱۰ الی ۴۹ سال قرار داشتند. ۴۶/۶ درصد مذکر و ۵۳/۴ درصد مؤنث بودند و اکثریت آنان یعنی ۶۷/۳ درصد مجرد بودند. ۵/۲ درصد از آنان بی‌سواد بودند و ۳۹/۷ درصد دارای سواد ابتدایی، ۵/۲ درصد راهنمایی، ۲۵/۹ درصد متوسطه و ۲۴/۲ درصد دانشجو بودند. علت نابینایی یا کم‌بینایی اکثریت افراد شرکت‌کننده (۹۷/۳ درصد) مادرزادی بود و صرفاً ۳ درصد مشکلات جسمانی همراه مانند کم‌شنوایی و مشکلات داخلی داشتند. از مجموع افراد شرکت‌کننده، ۴۰ نفر (۳۴/۵ درصد) نابینا بودند، ۳۶ نفر (۳۱ درصد) کم‌بینا، و ۴۰ نفر (۳۴/۵ درصد) از نظر بینایی سالم بودند.

یافته بعدی مربوط به مقایسه حافظه فضایی در سه گروه افراد نابینا، کم‌بینا و سالم بود. قبل از بررسی نتایج مربوط به تحلیل واریانس چندمتغیری، رعایت پیش‌فرض‌های این تحلیل یعنی آزمون‌های باکس و لوین ضروری است و با توجه به معنی‌دار نبودن آزمون باکس (۱/۰۶) و آزمون لوین (۱/۴۳)، شرط همگنی ماتریس‌های واریانس کوواریانس و شرط برابری واریانس‌های بین‌گروهی به‌درستی رعایت شده است. بنابراین امکان گزارش نتایج تحلیل واریانس چندمتغیره وجود داشت.

جدول ۱. نتایج آزمون‌های مانوا برای متغیرهای پژوهش

نام آزمون	مقدار	F	df فرضیه	df اشتباه	سطح معنی‌داری	مجذور اتا
اثر پیلایی	۰/۵۷	۱۴/۸۴	۶	۲۲۴	۰/۰۰۰	۰/۲۸
ویلکز لامبدا	۰/۴۸	۱۶/۲۰	۶	۲۲۲	۰/۰۰۰	۰/۳۰
اثرهاتلینگ	۰/۹۵	۱۷/۵۷	۶	۲۲۰	۰/۰۰۰	۰/۳۲
بزرگ‌ترین ریشه روی	۰/۸۳	۳۰/۸۹	۳	۱۱۲	۰/۰۰۰	۰/۴۵

چنانکه در جدول ۱ مشاهده می‌شود، تفاوت بین سنتروئیدهای سه گروه با توجه به متغیرهای سه‌گانه وابسته معنادار بود ($P \leq ۰/۰۰۱$) و میزان این تفاوت (مجذور اتا)[11] نیز ۳۰ درصد بود. یعنی ۳۰ درصد تفاوت‌های فردی در تعداد کوشش‌ها، تعداد خطاها و مدت زمان اجرا در مرحله اول اجرای آزمون لابیرنت مربوط به تفاوت‌های بین سه گروه است. بر این اساس به مقایسه جداگانه متغیرها پرداخته شد.

جدول ۲. تحلیل واریانس چندمتغیره (MANOVA) برای مقایسه میانگین کوشش‌ها، تعداد خطاها و مدت زمان اجرا در مرحله اول

متغیر	گروه	میانگین	انحراف معیار	درجه آزادی	F	p	مجذور اتا
میزان خطای مرحله اول	نابینا	۳/۲۹	۰/۴۸	۲	۳۴/۲۹	۰/۰۰۰	۰/۳۸
	کم‌بینا	۳/۵۶	۰/۱۷				
	سالم	۴/۰۹	۰/۵۶				

	نابینا	۳۱/۴۳	۳۳/۲۹				
مدت زمان اجرای مرحله اول	کم‌بینا	۴۴/۲۷	۲۸/۵۲	۲	۳/۵۲	۰/۰۳	۰/۰۶
	سالم	۴۶/۹۹	۳۱/۴۷				
	نابینا	۱۶/۱۰	۶/۲۳				
تعداد کوشش‌ها	کم‌بینا	۲۰/۳۳	۸/۱۱	۲	۱۲/۱۵	۰/۰۰۰	۰/۱۸
	سالم	۲۴/۱۵	۴/۸۸				

نتایج جدول ۲ بیانگر این بود که در سه مؤلفه میانگین تعداد کوشش‌ها، تعداد خطاها و مدت زمان اجرا در مرحله اول اجرای آزمون لابیرنت بین سه گروه افراد نابینا، کم‌بینا و سالم تفاوت معناداری وجود دارد ($P \leq ۰/۰۰۱$). جهت بررسی دوبه‌دوی گروه‌ها از آزمون تعقیبی LSD استفاده شد. نتایج این تحلیل نشان داد که از نظر میزان خطا بین افراد نابینا و کم‌بینا تفاوت معنی‌داری وجود ندارد، اما بین افراد نابینا و افراد سالم تفاوت معناداری وجود دارد ($P \leq ۰/۰۰۱$). یعنی میزان خطای افراد سالم بیشتر است. همچنین بین افراد کم‌بینا و افراد سالم تفاوت معناداری وجود داشت ($P \leq ۰/۰۰۱$). یعنی میزان خطای افراد سالم بیشتر از افراد کم‌بینا است. از نظر مدت زمان اجرای آزمون نیز بین افراد نابینا و کم‌بینا تفاوت معنی‌داری وجود داشت ($P \leq ۰/۰۰۱$). یعنی مدت زمان اجرای آزمون در افراد کم‌بینا بیشتر است. همچنین بین افراد نابینا و افراد سالم تفاوت معناداری وجود داشت ($P \leq ۰/۰۰۱$). یعنی مدت زمان اجرای آزمون در افراد سالم بیشتر از افراد نابینا است. اما بین افراد کم‌بینا و افراد سالم تفاوت معنی‌داری به‌دست نیامد. از نظر تعداد کوشش‌ها نیز بین افراد نابینا با کم‌بینا، بین افراد نابینا و سالم، و بین افراد کم‌بینا و سالم تفاوت معنی‌داری وجود داشت ($P \leq ۰/۰۰۱$). یعنی تعداد کوشش‌ها جهت اتمام آزمون به ترتیب در افراد سالم، کم‌بینا و نابینا بیشتر است.

بر این اساس می‌توان گفت که حافظه فضایی در گروه نابینایان بیشتر از دو گروه دیگر بود و گروه کم‌بینا نیز در مقایسه با گروه افراد سالم از حافظه فضایی بهتری برخوردار بودند، هرچند تفاوت‌ها معنی‌دار نبود.

نتایج بعدی به مقایسه جهت‌یابی فضایی در سه گروه با استفاده از تحلیل کوواریانس چندمتغیره می‌پردازد، اما قبل از گزارش این تحلیل، رعایت پیش‌فرض‌های آن در جدول ۳ گزارش شده است.

جدول ۳. نتایج پیش‌فرض‌های تحلیل کوواریانس در متغیرهای وابسته

متغیر	منبع	SS	$df_{(Total)}$	MS	F	sig	R^2	Levene's Test F (sig.)
میزان خطای مرحله دوم	گروه*پیش آزمون	۴۶/۱۷	۴۰	۴۶/۱۷	۱/۶۴	۰/۲۰	۰/۸۰	۱/۳۷ (۰/۲۵)
مدت زمان اجرای مرحله دوم	گروه*پیش آزمون	۵۷/۳	۱۰۶	۵۷/۳	۱/۸۰	۰/۱۷	۰/۶۸	۲/۰۱ (۰/۱۳)

همان‌طور که جدول ۳ نشان می‌دهد معنی‌دار نبودن تعامل در تمامی متغیرها بیانگر این است که داده‌ها از فرضیه همگنی شیب‌های رگرسیون پشتیبانی می‌کند. همچنین موازی بودن تقریبی شیب‌های رگرسیون نیز بیانگر تأیید «مفروضه همگنی رگرسیون‌ها» و وجود رابطه خطی بین متغیر تصادفی کمکی و متغیر وابسته است. مجذور R نیز همبستگی بین متغیر وابسته و متغیر تصادفی کمکی را نشان می‌دهد. معنی‌دار نبودن آزمون لوین نیز بیانگر رعایت شرط برابری خطای واریانس‌ها است. بنابراین با توجه به رعایت پیش‌فرض‌های تحلیل کوواریانس، به مقایسه متغیرها در سه گروه افراد نابینا، کم‌بینا و سالم پرداخته شد.

جدول ۴. نتایج آزمون‌های مانکوا برای متغیرهای پژوهش

نام آزمون	مقدار	F	df فرضیه	df اشتباه	سطح معنی‌داری	مجذور اتا
اثر پیلایی	۰/۱۶	۴/۹۸	۴	۲۲۲	۰/۰۰۱	۰/۰۸
ویلکز لامبدا	۰/۸۶	۵/۱۵	۴	۲۲۰	۰/۰۰۱	۰/۰۸
اثرهاتلینگ	۰/۱۹	۵/۳۱	۴	۲۱۸	۰/۰۰۰	۰/۰۹
بزرگ‌ترین ریشه روی	۰/۱۹	۱۰/۴۶	۲	۱۱۱	۰/۰۰۰	۰/۱۶

چنانکه در جدول ۴ مشاهده می‌شود، تفاوت بین سنتروئیدهای سه گروه با توجه به متغیرهای سه‌گانه وابسته معنادار بوده ($P \leq ۰/۰۰۱$) و میزان این تفاوت (مجذور اتا) نیز ۸ درصد است. یعنی ۸ درصد تفاوت‌های فردی در تعداد خطاها و مدت زمان اجرا در مرحله دوم اجرای آزمون لابیرنت مربوط به تفاوت‌های بین سه گروه است. بر این اساس به مقایسه جداگانه متغیرها پرداخته شد.

جدول ۵. تحلیل کوواریانس چندمتغیره (MANCOVA) برای مقایسه میانگین کوشش‌ها، تعداد خطاها و مدت زمان اجرا در مرحله دوم

متغیر	گروه	میانگین	انحراف معیار	درجه آزادی	F	p	مجذور اتا
	نابینا	۳	۱/۶۵				
میزان خطای مرحله دوم	کم‌بینا	۴	۱/۵۰	۲	۳/۴۹	۰/۰۳	۰/۰۶
	سالم	۵/۲۰	۲/۰۶				
	نابینا	۲۳/۹۳	۸/۲۰				
مدت زمان اجرای مرحله دوم	کم‌بینا	۴۱/۹۳	۲۱/۷۸	۲	۹/۳۷	۰/۰۰۰	۰/۱۴
	سالم	۴۶/۷۸	۲۰/۲۶				

نتایج جدول ۵ بیانگر آن بود که در دو مؤلفه تعداد خطاها و مدت زمان اجرا در مرحله دوم اجرای آزمون لابیرنت بین سه گروه افراد نابینا، کم‌بینا و سالم تفاوت معناداری وجود دارد ($P \leq ۰/۰۰۱$). جهت بررسی دوبه‌دوی گروه‌ها از آزمون تعقیبی LSD استفاده شد. نتایج این تحلیل نشان داد که از نظر میزان خطا بین افراد نابینا و کم‌بینا تفاوت معنی‌داری وجود دارد ($P \leq ۰/۰۰۱$). یعنی میزان خطای افراد کم‌بینا بیشتر است. همچنین بین افراد نابینا و افراد سالم نیز تفاوت معناداری وجود داشت ($P \leq ۰/۰۰۱$). یعنی میزان خطای افراد سالم بیشتر از افراد نابینا بود. اما بین افراد کم‌بینا و افراد سالم تفاوت معنی‌داری به‌دست نیامد. از نظر مدت زمان اجرای آزمون نیز بین افراد نابینا و کم‌بینا تفاوت معنی‌داری وجود داشت ($P \leq ۰/۰۰۱$). یعنی مدت زمان اجرای آزمون در افراد کم‌بینا بیشتر است. همچنین بین افراد نابینا و افراد سالم تفاوت معناداری وجود داشت ($P \leq ۰/۰۰۱$)، یعنی مدت زمان اجرای آزمون در افراد سالم بیشتر از افراد نابینا است. اما بین افراد کم‌بینا و افراد سالم تفاوت معنی‌داری به‌دست نیامد.

بر اساس یافته‌های جدول فوق می‌توان گفت که جهت‌یابی فضایی در گروه نابینایان بیشتر از دو گروه دیگر است و گروه کم‌بینا نیز در مقایسه با گروه افراد سالم از جهت‌یابی فضایی بهتری برخوردار بود هرچند که تفاوت معنی‌داری نبود.

بحث و نتیجه‌گیری

هدف این پژوهش مقایسه حافظه فضایی و جهت‌یابی فضایی در بین افراد نابینا، کم‌بینا و سالم بود. نتایج نشان داد در مرحله اول اجرای آزمون لابیرنت در سه مؤلفه میانگین تعداد کوشش‌ها، تعداد خطاها و مدت زمان اجرا بین سه گروه افراد نابینا، کم‌بینا و سالم تفاوت معناداری وجود داشت؛ به‌طوری‌که میزان خطا، مدت زمان اجرا و تعداد کوشش‌ها در افراد سالم و افراد کم‌بینا بیشتر از افراد نابینا بود. این یافته نشان‌دهنده این بود که حافظه فضایی در گروه نابینایان به‌طور معناداری بالاتر از دو گروه دیگر بوده و

گروه کم‌بینا نیز در مقایسه با گروه افراد سالم حافظه فضایی بهتری داشت، هرچند که این تفاوت معنی‌دار نبود.

در بررسی همخوانی یافته‌های به‌دست‌آمده با تحقیقات پیشین، در مورد یافته‌های تحقیقات در زمینه عملکرد فضایی افراد نابینا تناقضاتی مشاهده شد و در تحقیقاتی نیز به این مسئله اشاره شده است (وارن، ۱۹۹۷). به‌طور مثال کورنولدی و وکی (۱۹۹۳ به نقل از پوستما و همکاران، ۲۰۰۸) بر اساس مطالعات متعددی به این نتیجه رسیدند که نابینایان مادرزاد در حافظه کاری دیداری- فضایی برای تولید، نگهداری و دستکاری تصاویر ذهنی مشکل دارند. همچنین در تحقیق وارن (۱۹۹۷) این یافته به‌دست آمد که افرادی که دید خود را در اوایل زندگی از دست داده‌اند بدتر از کسانی که در سنین بالاتر نابینا شده‌اند عمل می‌کنند. برخی محققان نیز دریافته‌اند که نابینایان، خصوصاً نابینایان مادرزاد از حیث رشد کامل شناخت فضایی با ارائه اطلاعات فضایی ضعیف‌تر نسبت به افراد بینا و افرادی که دیرتر نابینا شده‌اند، تفاوت دارند (کیسی، ۱۹۷۸؛ گونت و تینوس بلان، ۱۹۹۶؛ پاسکالوتو و نیوئل، ۲۰۰۷؛ زویرز و همکاران، ۲۰۱۱). اما از طرف دیگر، نابینایان قادر به‌دستکاری فعالانه اطلاعات دوبعدی هستند. احتمالاً به این دلیل که برای این تکلیف به پردازش فعال کمی جهت نگهداری اطلاعات در حافظه نیاز دارند (ون لیرد و ونت دیفالک، ۲۰۰۴).

در تبیین این یافته باید گفت که ارائه متوالی تکلیف می‌تواند عملکرد بهتر در آن تکلیف را حاصل کند. نابینایان اطلاعات یکپارچه را به‌صورت گام‌به‌گام مورد استفاده قرار می‌دهند و به خاطر می‌سپارند. در مقابل افراد بینا عمدتاً با روش دیداری و به‌صورت همزمان محیط خود را ارزیابی می‌کنند. بنابراین ارائه متوالی اطلاعات می‌تواند عملکرد نابینایان زودرس را بهبود بخشد و کمابیش مشکلات خاص آنان را جبران نماید. همچنین از آنجا که در این تحقیق، حافظه فضایی از طریق حس بساوایی مورد سنجش قرار گرفته است، لذا بالا بودن حافظه فضایی نابینایان به دلیل تمرکز و وابستگی بیشتر آنان به این حس در مقایسه با افراد سالم دور از انتظار نبود.

یافته بعدی نیز نشان داد در مرحله دوم اجرای آزمون لابیرنت در دو مؤلفه میانگین خطاها و مدت زمان اجرا بین سه گروه افراد نابینا، کم‌بینا و سالم تفاوت معناداری وجود دارد به‌طوری‌که میزان خطا و مدت زمان اجرا در افراد سالم و افراد کم‌بینا بیشتر از افراد نابینا بود. این نتایج نشان‌دهنده این بود که جهت‌یابی فضایی در گروه نابینایان به‌طور معنی‌داری بالاتر و دقیق‌تر از دو گروه دیگر است و گروه کم‌بینا نیز در مقایسه با گروه افراد سالم از جهت‌یابی فضایی بهتری برخوردار بودند، هرچند تفاوت دو گروه معنی‌دار نبود.

این یافته با نتایج سایر تحقیقات (هابر، لوین، و هالیفیلد، ۱۹۹۳؛ لومیس، کلاتزکی، گولدی، سیسینلی، پلگنینو، و فری، ۱۹۹۳؛ تینتی و همکاران، ۲۰۰۶) که نشان داده‌اند تجربه بصری برای توسعه شناخت فضایی لازم نیست و نابینایان می‌توانند در انجام تکالیف فضایی در سطح افراد بینا عمل کنند همخوان است. همچنین با یافته تینوس، بلانس و گونت (۱۹۹۷) که بر این باورند گاهی اوقات در وظایف فضایی نتایج بهتری در نابینایان مشاهده می‌شود و یافته وانگ و همکاران (۲۰۱۱) و کاتانئو (۲۰۰۸) که معتقدند روش‌های حسی غیربصری می‌تواند با موفقیت، فقدان دید را جبران کند و نابینایان در تکالیف غیردیداری در سطحی یکسان با افراد بینا و حتی بهتر از آنان عمل کنند، همخوان و نزدیک است.

در تبیین این یافته می‌توان گفت جهت‌یابی فضایی توانایی یک فرد در استفاده از اطلاعات دریافت شده از طریق حواس برای تعیین موقعیت خود در فضا و مقصد خود در رابطه با اشیاء قابل‌ملاحظه در محیط است. در زمینه اختلال بینایی، اصطلاح

جهت‌یابی فضایی به‌طور خاص به دانش فواصل و جهت‌های مرتبط با اشیای قابل‌مشاهده و قابل به‌خاطرسپاری و نیز توانایی پیگیری این روابط فضایی در حین تغییرات حرکتی اشاره دارد (بلاش، وینر و ولش، ۱۹۹۷، به نقل از لانگ و گیودیس، ۲۰۱۰، به نقل از باریل، ۲۰۱۲). جهت‌یابی یا قضاوت فضایی در افرادی که نابینای مادرزاد بوده یا به‌گونه‌ای مبتلا به بیماری یا آسیب بینایی هستند، بر پایه حواس باقی‌مانده استوار است (اندروز ،۱۹۸۳). مثلاً آنها یاد می‌گیرند برای جبران فقدان بینایی به شنیدن تکیه کنند و مطالعات متعدد نشان داده‌اند که توانایی فضایی شنوایی نابینایان بهتر از افراد بینا است (لیزارد، پیر، لپور و لازوند، ۱۹۹۸؛ ماچنیک، افراطی، نمت، مالین و هیلدشیمر، ۱۹۹۱؛ واس و همکاران، ۲۰۰۴). یک توضیح در زمینه جبران شنوایی در افراد نابینا این است که ممکن است زمانی که سیستم بینایی دچار محرومیت شدید باشد، سازوکار توجه فضایی بهبود یابد. بررسی‌های گسترده، کارآیی بالاتر نابینایان را در تکالیف توجهی نسبت به افراد همتای بینا در برابر تحریک‌های غیربینایی نشان داده‌اند (لیوتی، ریدر، و ولدورف، ۱۹۹۸). همچنین یافته‌ها نشان می‌دهد که حس عمقی، پوستی و دهلیزی برای جبران تعارض درون حسی در افراد نابینا تا حد زیادی افزایش می‌یابد و ممکن است مناطق دیداری در نابینایان برای انجام عملکردهای توجه شنیداری به‌کار گرفته شود، درنتیجه فعال‌سازی سازوکارهای حفظ توجه نیز افزایش می‌یابد (دسپریس، کنداس و دافور، ۲۰۰۵). لذا از آنجا که نابینایان بیشتر روی انواع غیردیداری بازنمایی‌های ذهنی تکیه می‌کنند، به نظر می‌رسد استراتژی مبتنی بر تصویرسازی لمسی در بسیاری از تکالیف شناختی می‌تواند به‌عنوان یک استراتژی تقریباً دقیق مطابق با تصویرسازی دیداری عمل کند (ناف و می، ۲۰۰۶).

این تحقیق با محدودیت‌هایی روبه‌رو بوده است به‌طوری‌که عدم دسترسی به گروه‌های سنی و جنسیتی مختلف نابینایان و نبود مرجع و یا سازمانی که عهده‌دار شناسایی و معرفی نابینایان و کم‌بینایان در تمام گروه‌های سنی باشد از جمله محدودیت‌های این تحقیق بود. همچنین جهت سنجش حافظه فضایی و جهت‌یابی فضایی افراد سالم و ناسالم از نظر بینایی صرفاً از دستگاه ماز یا لابیرنت استفاده شده است که مبتنی بر حس لامسه است و حس‌های دیگر از جمله حس شنوایی را که نابینایان به‌صورت گسترده از آن استفاده می‌کنند، دربر نمی‌گیرد. پیشنهاد می‌شود در تحقیقات آینده تمام گروه‌های سنی و جنسیتی در نمونه تحقیق شرکت داده شوند و جهت سنجش دانش فضایی افراد حس‌های مختلف مورد سنجش و مقایسه قرار گیرند.

در پایان باید گفت بهره‌مندی از آموزش جهت‌یابی و تحرک به نابینایان آنان را در فعالیت‌هایی درگیر می‌کند که هدف آنها بهبود توانایی رمزگذاری و یافتن مسیر در محیط واقعی برای ارتقای کیفیت زندگی آنهاست (فیلر، روشل و راسلر، ۲۰۰۹) اما متأسفانه بسیاری از نابینایان در جامعه ما خصوصاً در شهرهای کوچک و روستاها امکانات آموزشی چندانی در اختیار ندارند و اغلب در محیط‌هایی زندگی می‌کنند که آگاهی درباره مسائل نابینایان و شیوه حل آن اندک است. ازاین‌رو احتمالاً مداخلات اولیه در آموزش جهت‌یابی و تحرک و نیز به‌کارگیری آموزش شنیداری حرکتی می‌تواند اثر سودمندی در توسعه بازنمایی‌های فضایی شنیداری در نابینایان مادرزاد و کودکانی که در مراحل ابتدایی رشد نابینا شده‌اند، داشته باشد.

تشکر و قدردانی

از انجمن نابینایان استان بوشهر و تک‌تک آزمودنی‌هایی که به‌رغم مشکلات جابجایی با صرف زمان طولانی در این تحقیق همکاری کردند، کمال تشکر و قدردانی به‌عمل می‌آید.

پی‌نوشت‌ها

۱. خبرگزاری فارس ۱۳۸۹/۷/۲۶

2. space mental representations
3. move organizing theory
4. orientation & mobility
5. motor imagery
6. Doppler effect

7. spatial knowledge
8. posterior parietal cortex
9. multiple spatial tasks
10. labyrinth
11. partial eta squared

منابع

احمدپناه، م. (۱۳۸۳). آسیب بینایی و فرایند تحول کودکان از تولد تا دوازده سالگی یک مطالعه مروری. *فصلنامه پژوهش در حیطه کودکان استثنایی*، ۴(۱)، ۳-۳۲.

شفیعی، ر.، و شریفی درآمدی، پ. (۱۳۸۵). *نابینایی و ادراک محیط*. تهران: نشر سپاهان.

شریفی درآمدی، پ. (۱۳۷۹). *روان‌شناسی و آموزش کودکان نابینا*. تهران: نشر گفتمان خلاق.

قاینی، س.، احمدی براتی، ا.، و احمدی براتی، س. (۱۳۹۰). تأثیر تمرینات ذهنی، بدنی و ترکیبی بر قابلیت جهت‌یابی فضایی کودکان کم‌بینا. *فصلنامه تحقیقات علوم ورزشی*، ۱(۳)، ۸۱-۸۷.

میرزابیگی، م.، و کریمی، ا. (۱۳۸۴). نیازسنجی از معلمان و والدین دانش‌آموزان نابینای دوره ابتدایی به‌منظور تدوین برنامه درسی در آموزش مهارت‌های جهت‌یابی و تحرک، *پژوهش در حیطه کودکان استثنایی*، ۵(۳)، ۲۵۳-۲۷۰.

Alais, D., & Burr, D. (2004). The ventriloquist effect results from near-optimal bimodal integration. *Journal of Current biology*, *14*(3), 257-262.

Alary, F., Goldstein, R., Duquette, M., Chapman, C. E., Voss, P., & Lepore, F. (2008). Tactile acuity in the blind: a psychophysical study using a two-dimensional angle discrimination task. *Journal of Experimental brain research*, *187*(4), 587-594.

Aleman, A., van Lee, L., Mantione, M. H., Verkoijen, I. G., & de Haan, E. H. (2001). Visual imagery without visual experience: evidence from congenitally totally blind people. *Journal of Neuroreport*, *12*(11), 2601-2604.

Amedi, A., Raz, N., Pianka, P., Malach, R., & Zohary, E. (2003). Early 'visual'cortex activation correlates with superior verbal memory performance in the blind. *Journal of Nature neuroscience*, *6*(7), 758-766.

Andreou, Y., & McCall, S. (2010). Using the voice of the child who is blind as a tool for exploring spatial perception. *British Journal of Visual Impairment*, *28*(2), 113-129.

Baril, F. (2012). Spatial orientation in adolescents with visual impairment: related factors and avenues for assessment. *Institut Nazareth et Louis-Braille*. Retrieved from http://www.inlb.qc.ca/wp-content/uploads/2015/01/

Bavelier, D., & Neville, H. J. (2002). Cross-modal plasticity: where and how? *Journal of Nature Reviews Neuroscience*, *3*(6), 443-452.

Bernier, P. M., & Grafton, S. T. (2010). Human posterior parietal cortex flexibly determines reference frames for reaching based on sensory context. *Journal of Neuron*, *68*(4), 776-788.

Bremmer, F., Schlack, A., Shah, N. J., Zafiris, O., Kubischik, M., Hoffmann, K. P., & Fink, G. R. (2001). Polymodal motion processing in posterior parietal and premotor cortex: a human fMRI study strongly implies equivalencies between humans and monkeys. *Journal of Neuron*, *29*(1), 287-296.

Burgess, N., Maguire, E. A., Spiers, H. J., & O'Keefe, J. (2001). A temporoparietal and prefrontal network for retrieving the spatial context of lifelike events. *Journal of Neuroimage*, *14*(2), 439-453.

Burr, D., Banks, M. S., & Morrone, M. C. (2009). Auditory dominance over vision in the perception of interval duration. *Journal of Experimental Brain Research*, *198*(1), 49-57.

Cattaneo, Z., & Vecchi, T. (2008). Supramodality effects in visual and haptic spatial processes. *Journal of Experimental Psychology: Journal of Learning, Memory, and Cognition*, *34*(3), 631.

Chebat, D. R., Chen, J. K., Schneider, F., Ptito, A., Kupers, R., & Ptito, M. (2007). Alterations in right posterior hippocampus in early blind individuals. *Journal of Neuroreport*, *18*(4), 329-333.

D'angiulli, A., & Waraich, P. (2002). Enhanced tactile encoding and memory recognition in congenital blindness. *International Journal of Rehabilitation Research*, *25*(2), 143-145.

De Beni, R., Pazzaglia, F., & Gardini, S. (2006). The role of mental rotation and age in spatial perspective-taking tasks: when age does not impair perspective-taking performance. *Journal of Applied cognitive psychology*, *20*(6), 807-821.

Després, O., Candas, V., & Dufour, A. (2005). Spatial auditory compensation in early-blind humans: Involvement of eye movements and/or attention orienting? *Journal of Neuropsychologia*, *43*(13), 1955-1962.

Fiehler, K., Reuschel, J., & Rösler, F. (2009). Early non-visual experience influences proprioceptive-spatial discrimination acuity in adulthood. *Journal of Neuropsychologia*, *47*(3), 897-906.

Fortin, M., Voss, P., Lord, C., Lassonde, M., Pruessner, J., Saint-Amour, D., & Lepore, F. (2008). Wayfinding in the blind: larger hippocampal volume and supranormal spatial navigation. *Journal of Brain*, *131*(11), 2995-3005.

Gaunet, F., & Thinus-Blanc, C. (1996). Early-blind subjects' spatial abilities in the locomotor space: Exploratory strategies and reaction-to-change performance. *Journal of Perception*, *25*(8), 967-981.

Goldreich, D., & Kanics, I. M. (2003). Tactile acuity is enhanced in blindness. *The Journal of Neuroscience*, *23*(8), 3439-3445.

Goldreich, D., & Kanics, I. M. (2006). Performance of blind and sighted humans on a tactile grating detection task. *Journal of Perception & Psychophysics*, *68*(8), 1363-1371.

Gori, M., Del Viva, M., Sandini, G., & Burr, D. C. (2008). Young children do not integrate visual and haptic form information. *Journal of Current Biology*, *18*(9), 694-698.

Haber, R. N., Haber, L. R., Levin, C. A., & Hollyfield, R. (1993). Properties of spatial representations: Data from sighted and blind subjects. *Perception & psychophysics*, *54*(1), 1-13.

Hallahan, D. P., Kauffman, J. M., & Pullen, P. C. (2015). *Exceptional learners: An introduction to special education*. Pearson Higher Ed.

Hamilton, R. H., Pascual-Leone, A., & Schlaug, G. (2004). Absolute pitch in blind musicians. *Journal of Neuroreport*, *15*(5), 803-806.

Hötting, K., Rösler, F., & Röder, B. (2004). Altered auditory-tactile interactions in congenitally blind humans: an event-related potential study. *Journal of Experimental brain research*, *159*(3), 370-381.

Imbiriba, L. A., Rodrigues, E. C., Magalhães, J., & Vargas, C. D. (2006). Motor imagery in blind subjects: The influence of the previous visual experience. *Journal of Neuroscience letters*, *400*(1), 181-185.

Jones, R.T. (1983) U*nderstanding low vision.* New York: American foundation for the blind.

Karlsson. G. (1996). The Experience of Spatiality for Congenitally-Blind People: A phenomenological - Pyschological Study. *Journal of Human studies*, 19(3), 303-330.

Kaski, D. (2002). Revision: Is visual perception a requisite for visual imagery? *Perception*, *31*(6), 717-731.

Knauff†, M., & May, E. (2006). Mental imagery, reasoning, and blindness. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, *59*(1), 161-177.

Kupers, R., Pappens, M., de Noordhout, A. M., Schoenen, J., Ptito, M., & Fumal, A. (2007). rTMS of the occipital cortex abolishes Braille reading and repetition priming in blind subjects. *Journal of Neurology*, *68*(9), 691-693.

Leporé, N., Shi, Y., Lepore, F., Fortin, M., Voss, P., Chou, Y. Y., & Thompson, P. M. (2009). Pattern of hippocampal shape and volume differences in blind subjects. *Journal of Neuroimage*, *46*(4), 949-957.

Lessard, N., Pare, M., Lepore, F., & Lassonde, M. (1998). Early-blind human subjects localize sound sources better than sighted subjects. *Journal of Nature*, *395*(6699), 278-280.

Lewald, J. (2002). Opposing effects of head position on sound localization in blind and sighted human subjects. *European Journal of Neuroscience*, *15*(7), 1219-1224.

Lewis, J. W., & Van Essen, D. C. (2000). Corticocortical connections of visual, sensorimotor, and multimodal processing areas in the parietal lobe of the macaque monkey. *Journal of Comparative Neurology*, *428*(1), 112-137.

Liotti, M., Ryder, K., & Woldorff, M. G. (1998). Auditory attention in the congenitally blind: where, when and what gets reorganized? *Journal of Neuroreport*, *9*(6), 1007-1012.

Loomis, J. M., Klatzky, R. L., Golledge, R. G., Cicinelli, J. G., Pellegrino, J. W., & Fry, P. A. (1993). Nonvisual navigation by blind and sighted: assessment of path integration ability. *Journal of Experimental Psychology: General*, *122*(1), 73.

Merriam, E. P., Genovese, C. R., & Colby, C. L. (2003). Spatial updating in human parietal cortex. *Journal of Neuron*, *39*(2), 361-373.

Michael, W. B., Guilford, J. P., Fruchter, B., & Zimmerman, W. S. (1957). The description of spatial-visualization abilities. *Journal of Educational and psychological measurement*. 17(2), 1957, 185. 199.

Molholm, S., Sehatpour, P., Mehta, A. D., Shpaner, M., Gomez-Ramirez, M., Ortigue, S., & Foxe, J. J. (2006). Audio-visual multisensory integration in superior parietal lobule revealed by human intracranial recordings. *Journal of neurophysiology*, *96*(2), 721-729.

Muchnik, C., Efrati, M., Nemeth, E., Malin, M., & Hildesheimer, M. (1991). Central auditory skills in blind and sighted subjects. *Journal of Scandinavian audiology*, *20*(1), 19-23.

Mulder, T. H., Hochstenbach, J. B. H., Van Heuvelen, M. J. G., & Den Otter, A. R. (2007). Motor imagery: the relation between age and imagery capacity. *Journal of Human movement science*, *26*(2), 203-211.

Noppeney, U., Friston, K. J., & Price, C. J. (2003). Effects of visual deprivation on the organization of the semantic system. *Journal of Brain*, *126*(7), 1620-1627.

Norman, J. F., & Bartholomew, A. N. (2011). Blindness enhances tactile acuity and haptic 3-D shape discrimination. *Journal of Attention,*

Perception, & Psychophysics, *73*(7), 2323-2331.

Occelli, V., Spence, C., & Zampini, M. (2008). Audiotactile temporal order judgments in sighted and blind individuals. *Journal of Neuropsychologia*, *46*(11), 2845-2850.

Occelli, V., Spence, C., & Zampini, M. (2011). Audiotactile interactions in front and rear space. *Journal of Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, *35*(3), 589-598.

O'keefe, J., & Nadel, L. (1978). *Journal of The hippocampus as a cognitive map*. Oxford University Press, USA.

Papadopoulos, K., Koustriava, E., & Kartasidou, L. (2012). Spatial coding of individuals with visual impairments. *The Journal of Special Education*, *46*(3), 180-190.

Pasqualotto, A., & Newell, F. N. (2007). The role of visual experience on the representation and updating of novel haptic scenes. *Journal of Brain and cognition*, *65*(2), 184-194.

Postma, A., Zuidhoek, S., Noordzij, M. L., & Kappers, A. M. (2007). Differences between early-blind, late-blind, and blindfolded-sighted people in haptic spatial-configuration learning and resulting memory traces. *Journal of Perception*, *36*(8), 1253-1265.

Postma, A., Zuidhoek, S., Noordzij, M. L., & Kappers, A. M. (2008). Haptic orientation perception benefits from visual experience: Evidence from early-blind, late-blind, and sighted people. *Journal of Perception & psychophysics*, *70*(7), 1197-1206.

Proulx, M. J. (2010). Synthetic synaesthesia and sensory substitution. *Journal of Consciousness and cognition*, *19*(1), 501-503.

Ptito, M., Moesgaard, S. M., Gjedde, A., & Kupers, R. (2005). Cross-modal plasticity revealed by electrotactile stimulation of the tongue in the congenitally blind. *Brain*, *128*(3), 606-614.

Raz, N., Striem, E., Pundak, G., Orlov, T., & Zohary, E. (2007). Superior serial memory in the blind: a case of cognitive compensatory adjustment. *Journal of Current Biology*, *17*(13), 1129-1133.

Röder, B., Stock, O., Bien, S., Neville, H., & Rösler, F. (2002). Speech processing activates visual cortex in congenitally blind humans. *Journal of European Journal of Neuroscience*, *16*(5), 930-936.

Schlack, A., Sterbing-D'Angelo, S. J., Hartung, K., Hoffmann, K. P., & Bremmer, F. (2005). Multisensory space representations in the macaque ventral intraparietal area. *The Journal of Neuroscience*, *25*(18), 4616-4625.

Sereno, M. I., Pitzalis, S., & Martinez, A. (2001). Mapping of contralateral space in retinotopic coordinates by a parietal cortical area in humans. *Journal of Science*, *294*(5545), 1350-1354.

Smith, M., Franz, E. A., Joy, S. M., & Whitehead, K. (2005). Superior performance of blind compared with sighted individuals on bimanual estimations of object size. *Journal of Psychological science*, *16*(1), 11-14.

Snyder, L. H., Grieve, K. L., Brotchie, P., & Andersen, R. A. (1998). Separate body-and world-referenced representations of visual space in parietal cortex. *Journal of Nature*, *394*(6696), 887-891.

Tenbrink, T., Bergmann, E., & Konieczny, L. (2011). Wayfinding and description strategies in an unfamiliar complex building. In *Proceedings of the 33rd Annual Conference of the Cognitive Science Society* (pp. 1262-1267). Austin, TX: Cognitive Science Society.

Thaler, L., Arnott, S. R., & Goodale, M. A. (2011). Neural correlates of natural human echolocation in early and late blind echolocation experts.

Thinus-Blanc, C., & Gaunet, F. (1997). Representation of space in blind persons: vision as a spatial sense? *Psychological bulletin*, *121*(1), 20.

Tinti, C., Adenzato, M., Tamietto, M., Cornoldi, C. (2006). Visual experience is not necessary for efficient survey spatial cognition: Evidence from blindness. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, *59*, 1306–1328.

Van Boven, R. W., Hamilton, R. H., Kauffman, T., Keenan, J. P., & Pascual–Leone, A. (2000). Tactile spatial resolution in blind Braille readers. *Journal of Neurology*, *54*(12), 2230-2236.

Van Essen, D. C., Anderson, C. H., & Felleman, D. J. (1992). Information processing in the primate visual system: an integrated systems perspective. *Journal of Science*, *255*(5043), 419.

Vanlierde, A., & Wanet-Defalque, M. C. (2004). Abilities and strategies of blind and sighted subjects in visuo-spatial imagery. *Journal of Acta psychologica*, *116*(2), 205-222.

Vanlierde, A., & Wanet-Defalque, M. C. (2005). The role of visual experience in mental imagery. *Journal of Visual Impairment & Blindness (JVIB)*, *99*(03).

Vecchi, T. (1998). Visuo-spatial imagery in congenitally totally blind people. *Memory*, *6*(1), 91-102.

Voss, P., Lassonde, M., Gougoux, F., Fortin, M., Guillemot, J. P., & Lepore, F. (2004). Early- and late-onset blind individuals show supra-normal auditory abilities in far-space. *Journal of Current Biology*, *14*(19), 1734-1738.

Wallace, M. T. (2004). The development of multisensory processes. *Journal of Cognitive Processing*, *5*(2), 69-83.

Wallace, M. T., Hairston, W. D., & Stein, B. E. (2001). Long-term effects of dark-rearing on multisensory processing. In *Soc Neuroscience Abstr*, *27*, 511-516.

Wallace, M. T., Perrault, T. J., Hairston, W. D., & Stein, B. E. (2004). Visual experience is necessary for the development of multisensory integration. *The Journal of neuroscience*, *24*(43), 9580-9584.

Warren, D. H., & Pick, H. L. (1970). Intermodality relations in localization in blind and sighted people. *Journal of Perception & Psychophysics*, *8*(6), 430-432.

Weeks, R., Horwitz, B., Aziz-Sultan, A., Tian, B., Wessinger, C. M., Cohen, L. G., & Rauschecker, J. P. (2000). A positron emission tomographic study of auditory localization in the congenitally blind. *The Journal of Neuroscience*, *20*(7), 2664-2672.

Wong, M., Gnanakumaran, V., & Goldreich, D. (2011). Tactile spatial acuity enhancement in blindness: evidence for experience-dependent mechanisms. *The Journal of Neuroscience*, *31*(19), 7028-7037.

Worchel, P. (1951). Space perception and orientation in the blind. *Journal of Psychological monographs: general and applied*, *65*(15), i.

Zwiers, M. P., Van Opstal, A. J., & Cruysberg, J. R. (2001). A spatial hearing deficit in early-blind humans. *Journal of Neuroscience*, *21*(9), 1-5.