

مسیریابی در بیمارستان: بررسی عوامل مؤثر بر فرایند مسیریابی در بیمارستان‌ها و ارائه راهکارهای طراحی*

سیمین پارسامهر**

تاریخ دریافت مقاله: ۹۳/۹/۱۵

تاریخ پذیرش مقاله: ۹۳/۱۲/۱۲

چکیده

یافتن جهت صحیح حرکت (مسیریابی) در فضا یکی از چالش‌هایی است که انسان در اکثر فعالیت‌های روزمره خود با آن روبرو است. با توجه به اینکه میزان تمرکز کاربران در بیمارستان‌ها از سطح معمول پایین تر بوده و همچنین عامل زمان نیز در رسیدن به مقصد، دارای اهمیت می‌باشد، لذا مسیریابی در اینگونه فضاها، توجه خاصی را می‌طلبد. در این مقاله تلاش شده است با توجه به مطالعات انجام شده و بررسی نظریات و پژوهش‌های صورت گرفته، به ارائه راهکارهای طراحی در این محیطها با هدف آسان‌سازی مسیریابی پرداخته شود. بدین منظور با روش تئوری مبنا به بررسی نظریات و تدوین چارچوب نظری برای عوامل مؤثر بر فرایند مسیریابی افراد پرداخته و سپس با توجه به کارکرد و سازمان فضایی در بیمارستان‌ها، راهکارهای طراحی در این محیطها بیان شده است.

واژگان کلیدی

روانشناسی محیطی، مسیریابی، تصاویر ذهنی، نقشه‌های شناختی، طراحی بیمارستان

* این مقاله برگرفته از رساله کارشناسی ارشد نویسنده اول با عنوان «بررسی نقش عوامل اجتماعی- فضایی مؤثر بر امر راهیابی در بیمارستان‌ها (در قالب طراحی بیمارستان عمومی ۹۶ تختخوابی در همدان)» است که به راهنمایی دکتر منوچهر فروتن و مشاور مهندس مسعود شعبانی در ۹۳/۰۶/۲۶ در دانشگاه آزاد اسلامی واحد همدان دفاع شده است.

Si.parsamehr@gmail.com

** دانشجوی کارشناسی ارشد معماری، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد همدان، همدان، ایران.

مقدمه

گم‌گشتگی، از جمله مسائلی است که از گذشته دور، ذهن بشر را پریشان کرده و امروزه نیز با رشد روزافزون محیط مصنوع از بعد شدت و پیچیدگی، شدیدتر شده است. مشکلات گم‌گشتگی و مسیریابی از بعد عاطفه‌ی شخصی و نیز از لحاظ کارکرد با کفایت فرد در مجموعه و تلاش فیزیکی و ذهنی او برای یافتن مکان‌ها قابل بررسی‌اند. از این نظر ممکن است که کارکرد محیط مصنوع برای مسیریابی مورد ارزش گذاری قرار گیرد (Passini, 1984: 22). فرآیند و مقوله‌هایی که منجر به مسیر یابی موفق افراد در یک ساختمان پیچیده نظیر یک بیمارستان می‌گردد، مسئله‌ی چالش برانگیزی است. کاربران یک محیط (در بیمارستان، بیمار، همراه بیمار، ارائه دهنده‌گان خدمات درمانی) هریک دارای سطح متفاوتی از آگاهی در ادراک محیط و توانایی مسیریابی هستند؛ همچنین الگوهای رفتاری افراد در فرآیند یافتن مسیر، از یکدیگر متمایز است (Huelat, 2007). مسیریابی و جهت‌یابی فضایی جنبه‌های مهم محیطی کارآمد هستند. البته باید توجه داشت که با حذف کامل پیچیدگی نیز، خطر افتادن در کارکردگرایی ساده انگارانه پیش می‌آید، حرکتی که منجر به ساخت محیط‌های کسل کننده و حتی یکنواخت می‌شود (خامه، ۱۳۸۸). مسائلی، فرآیند مسیریابی و طراحی آن را در مراکز بزرگ و پیچیده خاص تر می‌نماید؛ در اغلب این فضاها به خصوص بیمارستان‌ها مراجعین با هدف رسیدن هرچه سریع‌تر به مقصد، دچار فشار روانی و اضطراب شده و تمرکز خود را تا حدودی از دست می‌دهند. در چنین حالتی مسیریابی دشوارتر و حضور در یک فضای پیچیده و سردرگم کننده بسیار آزار دهنده و تنش‌زا است. نام‌های مشکل و مشابه، الحاقات و تغییراتی که معمولاً به مرور در ساختمان بیمارستان‌ها ایجاد می‌شود، مسئله مسیریابی را بغرنج‌تر می‌نماید. همچنین در برخی از کارکردها، همچون فوریت‌های پزشکی که زمان، نقش تعیین کننده‌ای در آن دارد، تاخیر ناشی از فرآیند مسیریابی، قابل قبول نیست. لذا در طراحی چنین فضاهایی، که به عنوان عاملی حیاتی برای کاربران عمل می‌کنند، یکی از مهمترین عوامل برای معماران، باید حل مسئله مسیریابی و خلق محیطی خوانا و نمایان باشد، به گونه‌ای که شخص در آن احساس آرامش و امنیت نماید.

در این مقاله تلاش شده است با توجه به مطالعات انجام شده و بررسی نظریات و پژوهش‌های صورت گرفته، به ارائه راهکارهای طراحی در این محیط‌ها با هدف آسان‌سازی مسیریابی پرداخته شود. بدین منظور با روش تئوری مینا به بررسی نظریات و تدوین چارچوب نظری برای عوامل مؤثر بر فرآیند مسیریابی افراد پرداخته و سپس با توجه به کارکرد و سازمان فضایی در بیمارستان‌ها، راهکارهای طراحی در این محیط‌ها بیان شده است.

پیشینه پژوهش

توسعه و رشد مسیریابی را می‌توان در سه عصر بررسی کرد: دوره‌ی «پیش از پاسینی»^۱، از ۱۹۶۰ تا ۱۹۷۰، دوره‌ی «پاسینی»^۲ از ۱۹۷۰ تا ۱۹۹۰ و «پسا پاسینی»^۳ از اواسط دهه‌ی ۱۹۹۰ تا به امروز.

دوره‌ی نخست به بررسی و مفهوم‌سازی مسیریابی می‌پردازد. در این دوره اندیشمندان بیشتر به بررسی ساختارهای ادراکی مربوط به پردازش داده‌ها پرداخته‌اند و مسیریابی برحسب موقعیت‌یابی فضایی و نقشه‌های ادراکی، درک و توضیح داده شده است که یکی از مهمترین آن‌ها مطالعات «کوبین لینچ»^۴ می‌باشد. او در سال ۱۹۶۰ برای نخستین بار اصطلاح «مسیریابی»^۵ را به جهت اشاره به تابلوهای جهت نما، شماره و نام خیابان‌ها و علائم راهنمای شهری استفاده نموده و پنج عامل گره، نشانه، مسیر، لبه و حوزه را مرتبط با فرآیند مسیریابی افراد دانسته است (Lynch, 1960; Downs & Stea, 1973; Kaplan, 1976; Siegel & White, 1975). مسیریابی به عنوان یک مفهوم تا دهه‌ی ۷۰ گسترش پیدا نکرده بود و در این زمان جایگزین عبارت موقعیت‌یابی فضایی گشت. پژوهشگران ادراکی مانند داونز و استیا (Downs & Stea, 1973) و کاپلان (Kaplan, 1976) گروهی از اندیشمندی بودند که این نظریه را مطرح نمودند که افراد در یک فرم ساختارمند و مدون از محیط اطراف خود، با دریافت و ذخیره و ویرایش داده‌های خویش نقشه‌های ادراکی ترسیم می‌کنند (DOH, 2005).

- 1 Pre PE
- 2 PE
- 3 Po PE
- 4 Kevin Lynch
- 5 Wayfinding

در دوره‌ی دوم مسیریابی با بسط مفهوم موقعیت‌یابی فضایی، بیشتر مفهوم سازی شده است. در این عصر متفکرین به مطالعه‌ی پویایی انسان در فضا پرداخته‌اند (Passini 1977, 1984, 1996; Wiseman 1981; Arthur & Passini 1992). در این دوره مسیریابی برحسب حل مسئله‌ی فضایی درک و توضیح داده شده است. در اواخر دهه‌ی ۷۰ تفکر دانشمندان ادراکی از سوی پاسینی معمار و روانشناس محیطی که بیان کرده بود مفهوم موقعیت‌یابی فضایی، جنبه‌های پویای حرکت انسان را مورد ملاحظه قرار نمی‌دهد، به چالش کشیده شد. وی بیان کرد مسیریابی در برگیرنده‌ی چیزی بیش از ترسیم نقشه‌ی ذهنی ایستای یک موقعیت فضایی است که توسط لاینچ مطرح شده بود. وی ایده‌ی مسیریابی را به عنوان عمل حل مسئله‌ی فضایی در نظر می‌گیرد که در آن افراد باید با حرکت در فضاهای معماری و شهری چندین مشکل و مسئله را حل کنند. وی دریافت انسان‌ها برای تصمیم‌گیری، اجرای تصمیم و پردازش داده‌ها به داده و علائم در فضاهای محیطی وابسته‌اند (Passini, 1980).

دوره‌ی سوم شاهد عملی سازی گسترده‌ی مفاهیم موجود بوده و چیز جدیدی به مفهوم آن اضافه نشده است. این عصر به دو بخش تقسیم می‌شود: پسا پاسینی (Carpman and Grant, 2001; Huelat 2004; Brandon, 2008; Rooke et al. 2010) و پسا ادراک‌گرایان (Golledge, 1976; Raubal, 2001; Haq & Zimring, 2003; Holscher et al, 2005). در این دسته‌بندی اقدامات روان‌شناسی به ترتیب محیطی و ادراکی مشهود می‌باشد. پاسینی و آرتور (Arthur & Passini, 1992) در کاری با نام مسیریابی افراد، علائم و معماری همکاری کردند که در آن پژوهش‌های معماری و روان‌شناسی ادراکی در مورد مسیریابی تدوین شده بود. این کار که به روشنی، کار نخستین پاسینی را گسترش می‌دهد، در ارتباط با محیط ساخته شده و اجزای آن، و پیوند بین این دو گفتمان را بیان می‌کند. این پژوه برای نخستین بار مولفه‌های معماری و اطلاعاتی مسیریابی را از هم جدا می‌کند، شواهد مربوطه را گردآوری می‌کند و آن را به راهنمایی برای طراحی برگردان می‌کند.

کارپمن و گرانت (Carpman & Grant, 1993)، به بررسی اجزای تسهیل‌کننده‌ی فرایند مسیریابی و چگونگی بکارگیری بهینه‌ی هر یک در محیط بیمارستان‌ها پرداخته‌اند. بخش بهداشت (DOH) در انگلستان، با الگو قرار دادن یافته‌های کارپمن و گرانت، عوامل مؤثر در مسیریابی افراد را دسته‌بندی، و کتاب راهنمایی، جهت طراحی مسیریابی در مراکز درمانی منتشر نمود. همچنین خدمات ملی اسکاتلند (NHS) با همکاری سازمان بهداشت آن کشور، کتابی را با عنوان «راهنمایی مؤثر برای سیستم مسیریابی در مراکز درمانی» منتشر نموده که در آن به بررسی عوامل تأثیر گذار در مسیریابی افراد با معلولیت‌های مختلف جسمی پرداخته شده است. دسته‌ای از مطالعات موجود، بر بررسی جزئیات استفاده‌ی بهینه از ابزارهای مسیریابی (تابلوها، نشانه‌ها، بانه‌های اطلاعات و غیره)، در مراکز درمانی متمرکز شده‌اند. بررسی رفتار و کارکرد افراد هنگام مسیریابی در محیط بیمارستان، زمینه‌ی تعداد دیگری از پژوهشات موجود است؛ برای مثال پیونیس و همکارانش (Peponis, Zimring, & Choi, 1990) به تحلیل رفتار افراد، در چگونگی انتخاب مسیر پرداخته، و خصوصیات مسیریابی که بیشتر انتخاب می‌شوند را بررسی نموده‌اند. پژوهشگرانی مانند باسکایا و همکارانش (Baskaya, Wilson, & Ozcan, 2004) و ورنر و شیندلر (Werner & Schindler, 2004) ارتباط پیکره‌بندی، نقشه و کالبد معماری بیمارستان با مسیریابی افراد را، موضوع پژوهشات خود قرار دادند. اولریخ و همکاران (Ulrich, et al, 2008) در مطالعه‌ی، بر اهمیت توجه به مقوله‌ی مسیریابی تأکید و مکان‌هایی را که باید بیشتر مورد توجه قرار بگیرند، توصیه نموده‌اند. همچنین رابطه‌ی بین مسیریابی در بیمارستان‌ها و سلامت افراد، توسط پژوهشگرانی همچون کارپمن و گرانت (Carpman & Grant, 1993) بررسی شده است. روک و همکاران (Rooke, et al, 2010) مسیریابی در بیمارستان را از نقطه نظر مفاهیم جدیدی در حوزه‌ی مدیریت دانش یا آگاهی، با هدف بهینه نمودن استفاده از تجهیزات مسیریابی و قابلیت تعبیه نمودن داده راهنمای مخاطبان در کالبد معماری بیمارستان را مورد مطالعه قرار دادند (مردمی و همکاران، ۱۳۹۰). لو و بوزویک (Lu & Bozovic, 2009) در پژوهشی به بررسی تأثیر نقش فرهنگ در امر مسیریابی در بیمارستان‌های چینی و تأثیر ویژگی‌های فرهنگی محیط بر توانایی‌های ادراکی انسان پرداخته‌اند. ارزیابی اجمالی آن چه بعنوان پیشینه پژوهش بیان شد، حاکی از آن است که مقوله‌ی مسیریابی با حوزه‌های متنوعی از علوم (معماری، علوم رفتاری و شناختی، روان‌شناسی محیط، گرافیک و...) در ارتباط است لذا تبیین مفهوم آن نخستین قدم در بررسی دقیق موضوع، می‌باشد.

مفهوم مسیریابی

از زمان نخستین کاربرد این لغت توسط لینچ مقالات متعددی در مورد مسیریابی به نگارش درآمده است. گرچه سالیان درازی است که مسیریابی دغدغی روانشناسان ادراکی و محیطی بوده است اما روز به روز در حوزه طراحی شیوع بیشتری پیدا می‌کند. چیزی که علاقه به مسیریابی را مشهود می‌کند نیاز به یافتن راه‌حلهایی است که فراتر از استفاده از علائم می‌باشند. مسیریابی موفق شامل آگاهی از جایی که هستید، دانستن مقصد خود، شناخت و اتخاذ بهترین مسیر (یا حداقل یک مسیر قابل استفاده) برای رسیدن به مقصد، توانایی شناختن مقصد هنگام ورود، و معکوس کردن فرایند برای یافتن راه برگشت می‌شود (Carpman & Grant, 1993). لذا مسیریابی مترادف «علایم»^۸ که اغلب در رشته‌های طراحی به اشتباه تصور می‌شود، نیست.

نقشه‌های شناختی

برای ایجاد آگاهی از محیط به «تصاویر ذهنی»^۹ نیاز است. تصاویری که در ذهن شکل می‌گیرند، می‌توانند شامل عناصر به دست آمده از تجربه مستقیم، شنیده‌های فردی و یا داده تصور شده از محیط باشند. تصاویر مذکور در بهترین حالت طرحواره‌هایی هدایت‌گرند (لنگ، ۱۳۹۰: ۱۵۶). مجموعه‌ای از چنین تصاویر مرتبط با هم یک مدل ذهنی یا «نقشه شناختی»^{۱۰} از محیط را بوجود می‌آورد. نقشه شناختی بازنمایی‌های ذهنی از محیط است که پیوند بین فرآیند فکر انسان و محیط کالبدی را برقرار می‌سازد و داده شخصی از محیط را سازمان‌بندی و نگهداری می‌کند. هر چیزی که شکل‌گیری نقشه‌های شناختی را آسان سازد مسیریابی را نیز تسهیل می‌کند (مک اندرو، ۱۳۸۷: ۶۲).

سازمان فضایی و کارکردی بیمارستان

بیمارستان‌ها ممکن است به طرق مختلفی مقایسه و دسته‌بندی شوند: از طریق نوع مالکیت و مدیریت، نوع خدماتی که ارائه می‌کنند، قدمت، اندازه یا تسهیلات و تشکیلاتی که فراهم می‌کنند. دسته‌بندی که عموماً مورد استفاده قرار می‌گیرد عبارت است از: بیمارستان‌های تخصصی، بیمارستان‌های با بستری کوتاه مدت و بیمارستان‌های با بستری بلند مدت. بخش‌های مورد نیاز در یک بیمارستان عمومی شامل: آزمایشگاه، بخش عکس‌برداری، فیزیوتراپی، زایشگاه، داروخانه، اتاق‌های عمل، ریکاوری، اورژانس و درمانگاه است (خانی زاد، ۱۳۸۹: ۱۲).

سازمان فضایی: سه نوع از ساماندهی در بیمارستان‌ها قابل شناسایی است:

سازماندهی افقی: این نوع بیمارستان‌ها در عرصه‌ای باز و وسیع و در قالب تعدادی ساختمان‌های کم ارتفاع جانمایی شده‌اند. در این شکل از ساختمان، خروجی اورژانس، توسعه ساختمان و حرکت‌های چرخدار بین بخش‌ها براحتی قابل انجام است. مدت ساختمان سازی کم و انجام کارها سریع‌تر است و همچنین روشنایی طبیعی در این شرایط تامین می‌شود.

سازماندهی عمودی: بیمارستان‌هایی هستند که به دلایل مختلف از جمله مشکل کمبود عرصه (زمین) مجبور به استفاده از ارتفاع می‌باشند. در این نوع بیمارستان‌ها بخش‌های بستری و پاراکلینیک‌ها و درمانگاه‌ها معمولاً روی هم چیده شده‌اند. ارتباط کارکنان با یکدیگر آسان‌تر است و هسته مرکزی شامل آسانسورها، پلکان، یا رمپ‌ها طول راهرو را کاهش می‌دهند تا سیرکولاسیون و حرکت افراد به راحتی و بدون سردرگمی صورت گیرد.

سازماندهی مرکزی: در این شیوه اتاق‌ها به یکدیگر و همچنین به مرکز ساختمان نزدیک‌ترند، اما معایبی نیز در شکل مرکزی ساختمان وجود دارد، مثلاً ایجاد روشنایی و تهویه هوا در مرکز ساختمان ممکن نیست و کنترل دیداری کمتر انجام می‌شود (خانی زاد، ۱۳۸۹: ۲۰).

عوامل موثر بر مسیریابی

پژوهشگران تا کنون عوامل موثر گوناگونی را برای مسیریابی مطرح و بررسی کرده‌اند. در این مقاله بر مبنای تقسیم‌بندی محیط به محیط‌های کالبدی، فردی و فرهنگی-اجتماعی (لنگ، ۱۳۹۰: ۸۵) این عوامل تقسیم‌بندی شده‌اند که به طور خلاصه در شکل ۱ نیز آمده است:

8. Sign
9. Mental Images
10. Cognitive Map

عوامل کابندی: عوامل کابندی در مسیریابی در مفهوم خوانایی مطرح می‌شود. مقصود از خوانایی قابل تشخیص ساختن محیط با شکل، رنگ، ساماندهی عناصر آن، دادن ساختاری قوی به محیط و ارائه تصویری قابل استفاده از آن است (مک اندرو، ۱۳۸۷). یک شهر، مجموعه ساختمانی یا فضای داخلی وقتی خواناست که ترکیبی سازمان یافته از اجزای مرتبط را داشته باشد (لنگ، ۱۳۹۰). محیط خوانا رضایت عاطفی را ترویج داده و عمق جدیدی به تجربه روزمره می‌دهد (Gärling, Böök, & Lindberg, 1986). بنابر پژوهش‌های انجام شده عواملی کابندی که باعث خوانایی می‌شوند و بر مسیریابی موثرند عبارتند از:

– **پیکربندی طرح فضا:** ادراک فواصل مکان‌ها تحت تاثیر عواملی چون هندسه راه‌هاست (لنگ، ۱۳۹۰). پیکر بندی طرح فضا با نفوذترین عامل در مسیریابی افراد در ساختمان است. (Weisman, 1981). محیط‌های متقارن بدلیل داشتن فضاهای تکراری بسیار سردرگم کننده می‌باشند (Gärling, Böök, & Lindberg, 1986). استفاده از اصول سازماندهی معماری و گرافیک می‌تواند منجر به بهبود فرد شود (Zimring, 1990). طرح طبقات در مقایسه با سایر عوامل طراحی، بیشترین تاثیر را بر خوانایی ساختمان دارد (O'Neill, 1991). ساختار کلی سیستم اتاق‌ها و راهروها، نام‌گذاری و سازمان کلی بخش‌های یک ساختمان عوامل مهم مسیریابی به شمار می‌روند (Haq & Zimring, 2003). محیط‌هایی با سطح مقطع عمودی نسبت به سطح مقطع‌های زاویه‌دار با مسیریابی بهتری همراه هستند (Werner & Schindler, 2004).

– **نفوذپذیری و دسترسی دیداری:** اگر بخش‌های بزرگی از محیط بی واسطه قابل دید باشند افراد کمتر به دانش فضایی ذخیره شده متکی می‌شوند (Brösamle & Hölscher, 2007). ارائه‌ی دید پانوراما، قابلیت به خاطر سپردن مسیر را افزایش می‌دهد (Hunter, 2010). دسترسی دیداری نسبت به طرح پلان یک متغیر مهم در خوانایی بنا محسوب می‌شود (مک اندرو، ۱۳۸۷). دسترسی دیداری در یک محیط پیچیده، عامل مهمی در تسهیل جهت‌گیری فضایی است. (Gärling, Böök, & Lindberg, 1986). نمایش محیط خارج می‌تواند در خوانایی فضای داخل موثر باشد (Gärling, Böök, & Lindberg, 1986). هنگامی که تراکم ارتباطات داخلی کاهش پیدا می‌کند نقشه‌کشی شناختی و کار جهت‌یابی رشد می‌یابد (O'Neill, 1991). بنابراین ساختمان‌های دارای دید، مزیت‌هایی در جهت بهبود دسترسی و دید کاربران نسبت به سیرکولاسیون بنا می‌دهند (Passini & Arthur, 1992).

– **تمایز دیداری:** تمایزات محیطی و تعداد نقاط مرجع بیشتر، موجب تصمیم‌گیری راحت‌تر در مسیریابی می‌شود (Carpman, 1984). رنگ باعث ایجاد تمایز بین عناصر یک محیط می‌شود. (لنگ، ۱۳۹۰). سمبل‌های گرافیکی به مسیریابی موفقیت آمیز کمک می‌کنند (Huelat, 2007). هرچه عملکرد بنا کارایی بیشتری داشته باشد، فضا بهتر درک می‌شود (O'Neill, 1991).

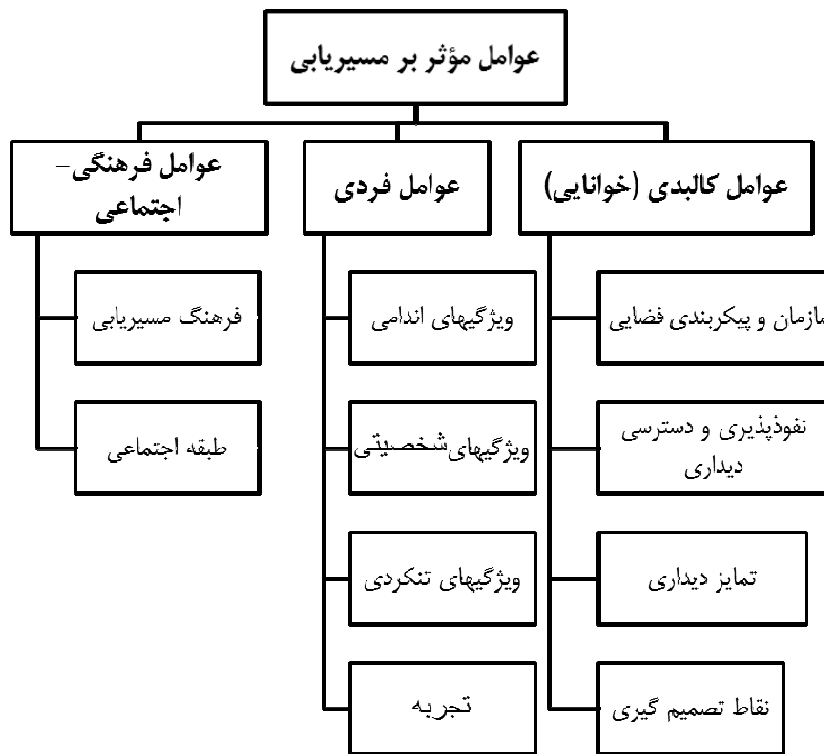
– **نقاط تصمیم‌گیری:** بین تعداد نقاط تصمیم‌گیری (مانند تقاطع دو راهرو) و مشکل شدن امر مسیریابی، رابطه مستقیم وجود دارد (Best, 1970). نقاط تصمیم‌گیری نقش مهمی در مسیریابی دارند (Carpman, 1984). میدان‌ها و تقاطع‌های بیشتر در مسیر، یادآوری را افزایش می‌دهند (لنگ، ۱۳۹۰).

– **علائم و تابلوهای نوشتاری:** تابلوها و علائم اطلاعاتی باید به طور مداوم و با تطبیق با واقعیت‌های محیط استفاده شوند (Lynch, 1960). استفاده از تابلوهای اطلاعاتی در نقاط با اهمیت که سریع‌ترین و واضح‌ترین مسیرها را نشان می‌دهند ضروری است. (لنگ، ۱۳۹۰). اکثر مردم در صورت امکان، استفاده از راهنماها را در مسیریابی ترجیح می‌دهند. (Heft, 1979). میزان دقت در قضاوت راجع به فاصله میان راهنماها با افزایش میزان مطلوبیت آن‌ها بالا می‌رود (Smith, 1982). نشانه‌ها باید قبل و یا ابتدای تقاطع‌ها قرار گیرند و این پیام را انتقال دهند که در حال رفتن از منطقه‌ای به منطقه دیگر هستیم (Carpman, 1984). با افزایش تعداد علائم و تابلوها، کارکرد مسیریابی مشکل‌تر می‌شود (Carpman & Grant, 1993). علائم جهت‌ی، زمانی که در نقاط تصمیم‌گیری و انتقال فرد از محیطی به محیط دیگر قرار می‌گیرند موثرتر عمل می‌کنند (Carpman, 1984). علائمی که در حجم پیچیده‌ای از اطلاعات مدفون شده‌اند، اصلاً قابل درک نبوده و به خاطر سپرده نمی‌شوند (Passini & Arthur, 1992). در مکان‌هایی که سرعت حرکت بالاست باید به مکان‌یابی و طراحی صحیح تابلوها دقت کرد (Passini, 1992). ترکیبی از نقشه‌ها و علائم به کاربران کمک می‌کند تا سریع‌تر از افرادی که تنها از علائم دیواری استفاده می‌کنند به مقصد برسند (Wright et al, 1993). علائم به تنهایی نمی‌توانند به مشکلات مسیریابی که در اثر یک پیکربندی پیچیده و غیرمنطقی ایجاد شده غلبه کنند (Miller & Lewis, 1998). توجه انسان یک منبع بسیار محدودی است که نباید با سروصدای دیداری نامربوط برهم زده شود (DOH, 2005).

عوامل یا تفاوت‌های فردی

- ویژگی‌های اندامی و ریختشناختی (مرفولوژیک): نابینایان نسبت به افراد بینا به ویژگی‌های متفاوتی از محیط توجه می‌کنند. برای آن‌ها بافت سطوح، مسیر حرکت، صداهای محیط و حتی جزئیاتی چون تغییر درجه حرارت هوا در تمایز مسیر و موقعیت‌ها اهمیت دارند. (لنگ، ۱۳۹۰). تفاوت‌ها و ویژگی‌های اندامی انسان موجب می‌شود که بعضی از مردم که ناتوانی ذهنی دارند در تشخیص موقعیت خود و جهت‌یابی در ساختمان‌ها و محله‌ها و شهرها دچار مشکل جدی شوند. بعضی از مردم که اختلالات روانی آن‌ها مبنای فیزیولوژیک دارد تصاویری ناقص و گاه به شدت تحریف شده‌ای از محیط اطراف خود دارند (Izumi, 1970).

- ویژگی‌های شخصیتی: بعضی از مشاهدات بستگی به حالات فردی و شخصیتی افراد دارد. برای مثال اگر فاصله تا عناصر خوشایندی چون پارک‌ها با فاصله میان عناصر ناخوشایندی چون بزرگ‌راه‌ها، مساوی باشد، فرد خوش‌بین ممکن است پارک را نزدیک‌تر احساس کند در حالیکه فرد بدبین ممکن است عناصر ناخوشایند را نزدیک‌تر ببیند (Briggs, 1972). مردم تمایل دارند که در حین حرکت از مسیرهای قابل پیش‌بینی استفاده کنند. این مسیرها، به راه‌های دیگر دسترسی داشته و در دسترس‌ترین‌اند (Peponis, Zimring, & Choi, 1990). بیشتر مردم راه‌ها و مسیرها را عناصر اصلی سازماندهی بنا می‌دانند (Appleyard, 1969).



شکل ۱) عوامل مؤثر بر مسیریابی بر اساس پژوهش انجام شده، مأخذ: نگارندگان.

- ویژگی‌های تنکردی (فیزیولوژیک): تصور زنان از محیط با تصور مردان متفاوت است به نظر می‌رسد این تفاوت‌ها به دلیل نقش‌های اجتماعی مختلف باشد نه تفاوت‌های زیست‌شناختی. زنان از مردان تحرک کمتری دارند و در نتیجه زنان متاهل نسبت به شوهرانشان نقشه‌های شناختی با وسعت کمتر ولی جزئیات بیشتر و غنی‌تری دارند (لنگ، ۱۳۹۰).

تحرک مردم تا حدود زیادی تحت تاثیر دوره سنی آن‌هاست و دوره زندگی با سن همبستگی نزدیکی دارد. حتی کوچکترین بچه‌ها اگر ناتوانی ذهنی نداشته باشند، می‌توانند راهشان را در اطراف خانه پیدا کنند (لنگ، ۱۳۹۰). افراد کهنسال اغلب تصاویر ساختمان‌های مخروبه را در تصاویرشان از شهر نشان می‌دهند، در حالیکه در تصاویر افراد جوان‌تر پروژه‌های جدید در دست احداث که بیشتر در

معرض دید هستند، دیده می‌شوند (Porteus, 1973). تفاوت در شیوه ترسیم نقشه‌های شناختی به مراحل رشد فردی مربوط می‌شود، بچه‌ها بیشتر به ویژگی‌های جزئی و تصادفی محیط توجه می‌کنند (Pocock & Hudson, 1978).

عوامل اجتماعی-فرهنگی: فرهنگ یکی از شاخص‌های مهم و اصلی طرحواره‌های جهت‌یابی مردم است. با تحولات فرهنگ در طول زمان، طرحواره‌های جهت‌یابی و تصور نمادین از مکان‌ها و منظر و محیط تغییر می‌کنند (لنگ، ۱۳۹۰).

- **فرهنگ مسیریابی:** در بعضی فرهنگ‌ها مردم درک کلی خود را توضیح می‌دهند، بعضی روی جزئیات، بعضی به فضاهای آزاد و برخی دیگر به محدوده‌ها و لبه‌ها توجه دارند (لنگ، ۱۳۹۰). سیستم‌های مسیریابی بکار رفته از یک فرهنگ تا فرهنگ دیگر، از یک سرزمین تا سرزمین دیگر، تفاوت‌های زیادی دارند (Lynch, 1960). یک مکان ممکن است به علت مطابقت با عوامل موجود در زمینه فرهنگی افراد یک منطقه خاص، به خوبی شناسایی و جهت‌یابی شود، حتی اگر برای نخستین مراجعه به آن بنا باشد (Lu & Bozovic, 2009).

- **طبقه اجتماعی:** مردم متمکن نسبت به مردم کم‌تمکن، نقشه‌های شناختی وسیع‌تری دارند (Appleyard, 1969). مردم از طبقه متوسط نسبت به طبقات پایین‌تر، درک بهتری از محیط دارند (لنگ، ۱۳۹۰). مردمی که اتومبیل دارند نسبت به آن‌هایی که به حمل و نقل عمومی متکی‌اند، تصور دقیق‌تری از محیط دارند (لنگ، ۱۳۹۰).

راهکارهای طراحی

راهکارهای طراحی تبیین اصولی است که جهت‌گیری کلی ایده‌های طراحی را شکل داده و کاربست آن‌ها در طراحی الزامی است. با بررسی دقیق یافته‌های پژوهشگران، مجموعه موارد ذیل را می‌توان به عنوان راهکارهای طراحی مسیریابی در بیمارستان‌ها اشاره کرد که در آن‌ها با توجه به هر یک از عوامل سه گانه مؤثر در مسیریابی راهکارهای مرتبط با آن ارائه شده است:

راهکارهای مرتبط با عوامل کالبدی:

- **پیکربندی خوانا:** محیط در طراحی باید تا حد امکان داده‌ها مورد نیاز افراد در مولفه‌های معماری گنجانده شود (Arthur & Passini, 1992; Carpmann & Grant, 1993). در واقع پیکربندی طرح فضا، بانفوذترین عامل در مسیریابی افراد در ساختمان است. طرح طبقات در بیمارستان باید نه آنقدر متقارن بوده که گیج کننده باشد و نه آنقدر پیچیده که فرد دچار سردرگمی شود. عدم پیچیدگی در ترکیب فضاها و ایجاد الگوهایی منظم، در شکل‌گیری محیطی خوانا مؤثر است (Arthur & Passini, 1992). هندسه فضاها بر خوانایی آن‌ها تأثیرگذار است؛ غالباً استفاده از فرم‌های باقاعده فضاهای خواناتری ایجاد می‌کند. نتایج مطالعه‌ای که به بررسی کیفیت‌های فضا بر قابلیت مسیریابی افراد پرداخته بود، نشان داد که فضاهای ایجادشده از تقاطع قائمه‌ی دیوارها، سبب تسهیل مسیریابی می‌شود (Baskaya, Wilson, & Ozcan, 2004).

- **ایجاد سلسله مراتب دسترسی و فضایی:** طراحی نظام حرکتی توجه به موارد سلسله مراتب و نحوه‌ی ترکیب مسیرها و تقاطع، گره در آن‌ها؛ نحوه‌ی دسترسی به ساختمان از خارج بنا؛ ورودی و خروجی ساختمان و... می‌تواند راه‌گشا باشد (Arthur & Passini, 1992).

- **ایجاد نفوذپذیری دیداری مناسب:** تسلط دیداری بر ورودی‌ها و گذرگاه‌ها و بجه‌های اطلاعات از عوامل مهم مسیریابی‌اند. ایجاد گشایش‌های فضایی (وید)، قراردادن پنجره در راهروها به جهت درک موقعیت قرارگیری در فضا (Huelat, 2004) و ایجاد دید پانوراما هنگام ورود، از راهکارهای ایجاد دید دیداری مناسب می‌باشند. همچنین بنا به نظر متخصصان، سبب بهبود رفتار کاربران، در خروج اضطراری از بنا نیز خواهد شد (Salmi, 2005). طراحی نظام حرکتی بین طبقات باید به گونه‌ای باشد که به راحتی از نقاط مختلف قابل رویت باشد (Arthur & Passini, 1992).

- **استفاده از نشانه‌ها:** قراردادن یک نشانه در فضا می‌تواند موجب شناخته شدن راحت‌تر فضاهای اطراف آن و به خاطر سپردن مسیر شود. در واقع یکی از مهم‌ترین خصوصیات نشانه‌ها، به یادماندنی بودن آن‌هاست که سبب می‌شود فرد در بازگشت راه پیموده شده، بسیار راحت‌تر مسیریابی نماید (Huelat, 2007). استفاده از مناظر مجزای درختکاری، مناظر آبی، مناظر اعجاب آور و مکان‌های غیر منظره مثل تغییرات وسیع در مقیاس و تغییر رنگ می‌توانند به کاربران در ساخت نقشه‌های ذهنی کمک کنند و همچنین می‌توانند کنتراست‌هایی از ترکیب بندی فضایی و مصالح را به وجود آورد. (Haq & Zimring, 2003).

– **منطقه‌بندی و خلق هویت در هر مکان:** استفاده از یک داستان دیداری برای زمینه طراحی داخلی هر بخش می‌تواند هویتی مستقل برای فضاها ایجاد کند (Dellinger, 2010). در واقع خلق هویتی در هر مکان که با سایر هویت‌ها متفاوت باشد (Passini, 1992). مجزا نمودن بخش‌های مختلف با کاربری‌های متفاوت در بیمارستان موجب می‌شود تا کاربران هنگام مسیریابی دچار سردرگمی نشوند. این کار می‌تواند توسط نشانه‌های بارز و یا تغییر در زمینه دیداری هر بخش صورت گیرد. (Dellinger, 2010). پژوهشات نشان داده است نحوه‌ی قرارگیری فضاها و بخش‌های مختلف یک مرکز درمانی نسبت به هم، با میزان فاصله‌ای که مراجعین در بنا می‌پیمایند، در ارتباط است (Werner & Schindler, 2004).

– **مجزا کردن مسیرهای اصلی و فرعی:** هنگام حرکت در مسیر به جهت رسیدن به مقصد در بیمارستان‌ها راهروهای مختلفی پیش روی کاربران قرار می‌گیرد اما بسیاری از آن‌ها فرعی بوده و روند رسیدن به مقصد را کندتر می‌کنند، لذا با تغییر در ارتفاع و یا عرض راهروها، می‌توان مسیرهای اصلی و فرعی را از یکدیگر مجزا نمود و همچنین مصالح پرداخت داخلی می‌تواند برای مجزا کردن گذرگاه‌های بازدیدکنندگان از گذرگاه‌های کارکنان استفاده شود (Huelat, 2004). مسیرها باید به راحتی از یکدیگر قابل تفکیک باشند. به عنوان مثال تفکیک آسانسورهای کارکنان از کاربران و یا تفکیک مسیرهای حرکتی کارکنان از سایر مراجعین (Arthur & Passini, 1992).

– **ایجاد مقصدهای کلیدی:** مقصدهای کلیدی در واقع فضاهای مفصلی هستند، که نقش واسطه را در فرآیند مسیریابی ایفا می‌کنند (Salmi, 2005).

– **مکان‌یابی قراردادن اطلاعات:** اگر داده‌های مناسب و لازم جهت مسیریابی افراد، در مکان صحیح قرار داده نشود، هیچگونه کاربردی نخواهد داشت (Arthur & Passini, 1992). در مکان‌هایی که سرعت حرکت بالاست باید به مکان‌یابی و طراحی صحیح تابلوها دقت کرد (Passini, 1992). در واقع قرار دادن داده‌ها قبل از نقاط تصمیم‌گیری می‌تواند فرصت لازم را به کاربر در انتخاب صحیح مسیر قبل از وارد شدن به آن بدهد.

راهکارهای مرتبط با عوامل فردی:

– **طراحی بر اساس نیازهای فردی متفاوت کاربران:** طراحی باید به گونه‌ای باشد که قابلیت مسیریابی تمام افراد را در نظر بگیرد. توجه به وضعیت روانی کاربران نیز اهمیت دارد. حالت‌های مختلف پریشانی، اضطراب، خستگی، شادی و... بر رفتار کاربران در مسیریابی و جزئیات طرح‌ها تأثیر گذار است (VanderKlipp, 2006). بنابراین مسیریابی در بخش اورژانس بیشترین اهمیت را داشته و سپس در بخش‌های جراحی و بستری و در نهایت بخش‌های درمانی خوانایی و مسیریابی آسان ضروری است.

– **میزان آشنایی فرد با محیط:** طراحی باید بر اساس میزان آشنایی افراد تازه وارد به محیط صورت گیرد. در واقع محیط باید برای کسانی که برای نخستین بار وارد آن می‌شوند و دارای حالات عاطفی مختلفی چون اضطراب و پریشانی هستند، قابل درک باشد (Blades, 1991).

راهکارهای مرتبط با عوامل فرهنگی-اجتماعی:

با اینکه در بخش پژوهش‌های مربوط به عوامل مؤثر بر مسیریابی به تاثیر عوامل فرهنگی-اجتماعی اشاره شده است اما در مورد راهکارهای طراحی آن بررسی نشده است.

نتیجه‌گیری

افراد با شرایط جسمی و روحی مختلف در فضاهای درمانی حضور داشته و علاوه بر آن اکثر کاربران به لحاظ فشار روانی ناشی از بیماری و یا مشکلات جسمی حرکتی از شرایط روحی و فیزیکی معمول برخوردار نیستند. از سوی دیگر چون عامل زمان، عامل مهمی در این فضاها می‌باشد، لذا نقش معماری در مسیریابی پر رنگ‌تر می‌نماید. طراحی یک مرکز درمانی که به لحاظ کیفیت محیط کالبدی شرایط مطلوبی داشته باشد و به لحاظ مسیریابی کاربران را دچار سردرگمی نکند فضای قابل قبولی خواهد بود. لذا با توجه به پژوهش‌های انجام شده می‌توان عوامل مؤثر بر مسیریابی در بیمارستان‌ها و راهکارهای آن را به صورت چکیده چنین بیان کرد:

- عوامل کالبدی (خوانایی):

- **سازمان و پیکربندی فضایی:** پیکربندی خوانا، منطقه‌بندی کالبدی بخش‌های کارکردی بیمارستان، استفاده از فرم‌های با قاعده، ایجاد تقاطع‌های قائمه، عدم ایجاد تقارن کامل در بخش‌های مشابه مانند بخش‌های بستری، کم کردن فاصله بین بخش‌ها، تغییر در ارتفاع سقف و یا عرض راهروها برای نشان دادن مسیرهای اصلی و فرعی.

- **نفوذپذیری و دسترسی دیداری:** افزایش نفوذپذیری در فضا و مسیرهای اصلی با ایجاد بازشوهای مرکزی، قراردادن بازشوهایی به محیط بیرون در راهروها، قراردادن مولفه‌های حرکتی (آسانسور و پله) در نقاطی با قابلیت دید مناسب، تسلط دیداری مناسب بر ورودی‌ها و باجه‌های اطلاعات.

- **تمایز دیداری:** استفاده از مولفه‌هایی چون ردیف ستون، نور و رنگ در ساختار هر بخش، هماهنگ بودن خطوط کف و سقف به جهت تاکید بر مسیر، قرار دادن نشانه‌های بارز در محیط، ایجاد فضاهایی مانند فضای سبز، آبشار و ... برای ایجاد حس انتقال به فضایی دیگر، تفکیک آسانسور کاربران و کارکنان.

- **نقاط تصمیم‌گیری:** قراردادن اطلاعات قبل از تقاطع‌ها، ندادن انتخاب‌های زیاد به کاربران.

- عوامل فردی:

- **ویژگی‌های اندامی و تنکردی:** تغییر در جنس مصالح هر بخش و تشخیص آن‌ها با لمس مصالح به جهت کمک به نابینایان، استفاده از آواهای متفاوت در بخش‌های مختلف به جهت مسیریابی بهتر افراد بخصوص ناشنوایان.

- **تجربه:** طراحی فضاها متناسب با افراد نا آشنا با محیط

- **ویژگی‌های شخصیتی:** توجه به وضعیت روانی کاربران و ایجاد بیشترین خوانایی در اورژانس‌ها و بخش‌های جراحی.

- عوامل فرهنگی-اجتماعی:

- **فرهنگ مسیریابی:** طراحی متناسب با مولفه‌های فرهنگ بومی هر منطقه.

منابع

- خامه، م. (۱۳۸۸). پایان نامه ارشد (طراحی ایستگاه راه آهن به عنوان فضایی خوانا و نمایان). همدان: دانشگاه آزاد اسلامی واحد همدان.

- خانی زاد، ش. (۱۳۸۹). اصول و مبانی طراحی بیمارستان. تهران: نشر هنر معماری قرن.

- لنگ، ج. (۱۳۹۰). آفرینش نظریه معماری. (ع. عینی فر، مترجم) تهران: دانشگاه تهران.

- مردمی، ک. هاشم نژاد، ه. حسن پور رحیم آباد، ک. باقری، م. (۱۳۹۰). معماری مسیریابی. نشریه هنرهای زیبا، ۴۸.

- مک اندرو، ف. ت. (۱۳۸۷). روان شناسی محیطی. (غ. محمودی، مترجم) تهران: انتشارات زربافت اصل، چاپ اول.

- Antes, J., McBride, R., & Collins, J. (1988). The effect of a new city traffic route on the cognitive maps of its residents. *Environment and Behavior*, 20, 75-91.

- Appleyard, D. (1969). Why buildings are known: A predictive tool for . *Environment and Behavior*, 131-156.

- Arthur, P., & Passini, R. (1992). *Wayfinding: People, signs and architecture*. New York: McGraw-Hill Inc.

- Baskaya, A, Wilson, C., & Ozcan, Y. (2004). Wayfinding in a unfamiliar environment. Different spatial settings of two polyclinics. *Environment and Behavior*, 839-867.

- Best, G. (1970). Direction-finding in large buildings. *Architectural Psychology*, 72-91.

- Blades, M. (1991). Wayfinding theory and research: The need for a new approach. *Cognitive and linguistic aspects of geographic space*, 137-165.

- Brandon, K. (2008). Wayfinding. Retrieved from <http://www.kellybrandondesign.com/>.

- Briggs, R. (1972). Cognitive Distance In Urban Space. Columbus, Ohio State University: unpublished PHD dissertation.
- Brösamle, M., & Hölscher, C. (2007). Multi-level complexity in terms of Space Syntax: A case study. Proceedings of 6th International Space Syntax Symposium. Istanbul.
- Brown, L., Lahar, C., & Mosley, J. (1998). Age and gender-related differences in strategy use for route information A “map-present” direction-giving paradigm. *Environment and Behavior*, 20(2), 123-143.
- Carpman, J. (1984). Wayfinding in Hospitals: Solving the Maze. Society of Environmental Graphics Designers Annual Conference. University of Michigan Press.
- Carpman, J., & Grant, M. (1993). Design that cares: Planning health facilities for patients and visitors (2nd). Chicago: American Hospital Publishing.
- Dellinger, B. (2010). Evidence Based Design for healthcare facilities. Indianapolis: Renee Wilmeth.
- Department of Health. (2005). Wayfinding: Effective Wayfinding and signage systems, guidance for healthcare facilities. London: DOH HMSO.
- Devlin, A., & Bernstein, J. (1995). Interactive wayfinding: Use of cues by men and women. *Journal of Environmental Psychology*, 15, 23-38.
- Dogu, U., & Erkip, F. (2000). Spatial factors affecting wayfinding orientation: A case study in a shopping mall. *Environment and Behavior*, 731-755.
- Downs, R., & Stea, D. (1973). Image and Environment Cognitive Mapping and Spatial Behaviour. Chicago: Aldine.
- Gärling, T., Böök, A., & Lindberg, E. (1986). Spatial orientation and wayfinding in the designed environment: A conceptual and some suggestions for postoccupancy evaluations. *Journal Of Architectural and Planning Research*, 55-64.
- Golledge, R. (1976). Spatial choice and spatial behavior. Ohio State University Press.
- Haq, S., & Zimring, C. (2003). Just down the road a piece: The development of topological. *Environment & Behavior*, 132-160.
- Heft, H. (1979). The role of environmental features in route-learning: Two exploratory studies of way-finding. *environmental psychology and nonverbal behavior*, 172-185.
- Heth, C., Cornell, E., & Albets, D. (1997). Differential use of landmarks by 8- and 12-year-old children during route reversal navigation. *Journal of Environmental Psychology*, 199-213.
- Hölscher, C. (2007). Capturing Indoor Wayfinding Strategies And Differences In Spatial Knowledge With Space Syntax . International Space Syntax Symposium, (pp. 1-12). Istanbul.
- Huelat, B. (2004). The Elements of a Caring Environment - Wayfinding. *Healthcare Design Magazine*.
- Huelat, B. (2007). Wayfinding: Design for Understanding.
- Hunter, S. (2010). Spatial Orientation, Environmental Perception and Wayfinding. Center For Inclusive Design And Environmental Access.
- Izumi, K. (1970). Psychosocial Phenomena and Building Design. New York.
- Jacobson, R. (1998). Cognitive mapping without sight: Four preliminary studies of spatial learning. *Journal of Environmental Psychology*, 18, 289-305.
- Kaplan, R. (1976). Way-finding In The Natural Environment. See: Ref.
- Kim, Y. (2001). The Role of Spatial Configuration in Spatial Cognition. 3rd International Space Syntax Symposium , (pp. 49-60). Atlanta .

- Kuipers, B. (1982). The “map in the head” metaphor. *Environment and Behavior*, 14(2), 202-220.
- Lu, Y., & Bozovic, R. (2009, July 2). Cultural Perspective Of Wayfinding Behavior Exploring The Socio-Spatial Variable In Three Chinese Hospitals Case Studies. pp. 22-34.
- Lynch, K. (1960). *The Image Of City*. Cambridge: MIT Press.
- Miller, C., & Lewis, D. (1998). Wayfinding in complex healthcare environments. *Information design Journal*, 9, 129-160.
- O’Neill, M. (1991). Evaluation of a conceptual model of architectural legibility. *Environment and Behavior*, 259-284.
- Passini, R. (1980). Wayfinding: A conceptual framework. *Man-Environment Systems*, 22-30.
- Passini, R. (1984). *Wayfinding in Architecture*. New York: Van Nostrand Reinhold.
- Passini, R. (1992). *Wayfinding In Architecture (Vol. 4)*. John Wiley & Sons Inc.
- Passini, R., & Arthur, P. (1992). *Wayfinding, People, Signs And Architecture*. Ontario: McGraw-Hill (Tx).
- Peponis, J., Zimring, C., & Choi, Y. (1990). Finding the building in wayfinding. *Environment and Behavior*, 555-590.
- Pocock, D., & Hudson, R. (1978). *Images Of The Urban Environment*. London: Macmillan.
- Porteus, S. (1973). *Primitive intelligence and environment*. New York: Macmillan.
- Raubal, M. (2001). *Agent-based Simulation of Human Wayfinding: A Perceptual Model for Unfamiliar Buildings*. (A. Frank, Trans.) Vienna: Vienna University of Technology.
- Rooke, C., Tzortzopoulos, T., & Koskela, L. (2010). Achieving a lean wayfinding system in complex hospital environments: Design and through-life management. 18th Annual Conference of the International Group for Lean Construction, (pp. 14-16). Haifa, Israel.
- Salmi, P. (2005). *Wayfinding Design: Hidden Barriers to Universal Access, Implications (Where Research Informs Design)*. 5, 1-6.
- Siegel, A., & White, S. (1975). *The Development Of Spatial Representation Of Large Scale Environment*. *Child dev.*
- Smith, T. (1982). *Computational Process Modelling Of Spatial Cognition And Behavior*. *Geographical Analysis*, 305-325.
- Stea, D. (1974). *Architecture in the head: Cognitive mapping*. *Designing for human behavior: Architecture and the behavior sciences*, 157-168.
- Taylor, H., & Tversky, B. (1996). *Perspective in spatial descriptions*. *Journal of Memory and Language*, 371-391.
- Ulrich, R., Zimring, C., Zhu, X., DuBose, J., Seo, H., & Choi, Y. (2008). *A Review of the Research Literature on Evidence-Based Healthcare Design*. *Health Environments Research & Design*.
- Uzzell, D., & Keaty, M. (1993). *A study of wayfinding and signage in the spectrum leisure centre*. Guildford: Unpublished manuscript.
- VanderKlipp, M. (2006). *Develop a Successful Wayfinding System*. Buildings.
- Vanetti, E., & Allen, G. (1988). *Communicating environmental knowledge: The impact of verbal and spatial abilities on the production and comprehension of route directions*. *Environment and Behavior*, 667-682.

- Weisman, J.s(1981). Evaluating Architectural Legibility: Way-Finding in the Built Environment. Environment and Behaviour, 189-204.
- Werner, S., & Schindler, L. (2004). The Role of Spatial Reference Frames in Architecture. Environment And Behavior, 22-29.
- Wright et al, P. (1993). Navigating in a hospital outpatients'department: The merits of maps and wall signs. Journal of Architectural and Planning research, 69-78.
- Zimring, C. (1990). The Cost of Confusion: Non-monetary and monetary costs of the Emory University Hospital Wayfinding System. Atlanta: Unpublished manuscript.