صفحات ۵۸-۴۵

تحلیل فرایند مسیریابی با استفاده از روش نحوفضا در موزه هنرهای معاصر*

دکتریعقوب پیوسته‌گر**، دکتر علی‌اکبر حیدری***، مهندس مریم کیایی****، مهندس مهدخت کیایی*****

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۴/۱۲/۰۹ تاریخ پذیرش نهایی: ۱۳۹۵/۱۲/۰۹

چکیده

دستیابی به راهکارهای مسیریابی بهینه ازجمله عواملی است که موجب شناخت فضا در محیط می‌شود. هدف از انجام این پژوهش، بررسی فرایند مسیریابی در فضاهای داخلی گالری‌ها و همچنین تبیین اصول شناخت فضایی و مؤلفه‌های موردنیاز به‌منظور تسهیل مسیریابی در این‌گونه فضاها است. در این راستا، از تکنیک نحوفضا بهره گرفته شد. بر این اساس مؤلفه‌های شناخت مسیر در دو مقیاس کمی و کیفی دسته‌بندی‌شده‌اند. به‌منظور سنجش یافته‌های حاصل، مؤلفه‌های مذکور در مجموعه موزه هنرهای معاصر در تهران به آزمون گذاشته شد. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که به‌منظور ایجاد مسیریابی مناسب در فضای داخلی گالری‌های هنری، فضا هم از بعد شناخت فضایی و هم از بعد مؤلفه‌های اطلاعات محیطی موردبررسی قرار گیرد. درج اطلاعات بصری مطلوب در فضاهای داخلی و عدم وجود موانعی که از درک بصری محیط می‌کاهد، از جمله تمهیداتی است که به درک بهتر فضا (نقشه‌های شناختی)، کمک شایانی می‌نماید.

واژه‌های کلیدی

مسیریابی، گالری‌های هنری، شناخت فضا، نحوفضا، اطلاعات محیط

* این مقاله برگرفته از رساله دکتری خانم مریم کیایی با عنوان« تبیین تحولات کالبدی - عملکردی خانه‌های قاجاری درگذر زمان با تکیه‌بر مفهوم راندمان عملکردی (نمونهٔ موردی: تبریز)» است که در دانشگاه آزاد اسلامی واحد یاسوج در دست انجام می‌باشد.

** استادیار گروه معماری و شهرسازی دانشگاه آزاد اسلامی واحد یاسوج، یاسوج، ایران. (مسئول مکاتبات)
Email: peyvastehgar@gmail.com

*** استادیار معماری، عضو هیئت‌علمی دانشکده فنی و مهندسی دانشگاه یاسوج، یاسوج، ایران. Email: Aliakbar_heidari@yu.ac.ir

**** دانشجوی دکتری معماری دانشگاه آزاد اسلامی واحد یاسوج، یاسوج، ایران. Email: maryam.kiaee@qiau.ac.ir

***** دانشجوی دکتری معماری دانشگاه آزاد اسلامی واحد قزوین، قزوین، ایران. Email: mahdokht.kiaee@qiau.ac.ir

مقدمه

ایجاد مسیر مناسب حرکتی در فضاهای مختلف گالری‌های هنری ازجمله مهم‌ترین شاخص‌هایی است که توجه ویژه‌ای در طراحی گونه از فضا به آن می‌شود و اهمیت این موضوع تا به حدی است که عملکرد بهینهٔ چنین فضاهایی تا حد زیادی وابسته به عملکرد مناسب این بخش می‌باشد. دستیابی به راهکارهای مسیریابی بهینه در فضای داخلی، یکی از عواملی است که خوانایی فضا را افزایش می‌دهد. ضرورت پرداختن به این موضوع به جایی بر می‌گردد که متأسفانه در طراحی بسیاری از کاربری‌ها از جمله کاربری‌های فرهنگی مانند موزه‌ها، شاخص‌های مربوط به خوانش فضا چندان توسط طراحان مورد توجه قرار نمی‌گیرد. این امر سبب می‌شود که راندمان فضا کاهش یافته و بعضاً به طور نامحسوسی احساس رضایتمندی از فضا نیز کاهش یابد. لذا چنین به نظر می‌رسد که تبیین راه‌کارهای مناسب مسیریابی (به‌طور خاص گالری‌های هنری) و کاربرد مؤثر آنها در فرایند طراحی می‌تواند تأثیر قابل‌توجهی در خلق فضایی مناسب‌تر اعمال نماید. چنین به نظر می‌رسد که تسهیل در امر مسیریابی در گالری‌های هنری، می‌تواند منجر به طی «تمام طول» مسیر توسط بازدیدکنندگان و امکان بازدید از تمام بخش‌ها و آثار موجود در این‌گونه فضاها شود. وجود مسیرهای ناخوانا و مبهم در چنین فضاهایی منجر به سردرگمی و ایجاد استرس و صرف وقت زیاد برای بازدیدکنندگان می‌شود و عمل مسیریابی را با اشکال مواجه می‌کند که در نهایت به ایجاد حس ناخوشایندی در بازدیدکنندگان از فضا می‌انجامد. بر این اساس پژوهش حاضر سعی بر آن دارد که فرایند مسیریابی را در یک نمونه موردی با استفاده از دو راهبرد کمی و کیفی مورد بررسی قرار داده و پس از نقد و ارزیابی نمونه مورد نظر، راهکارهایی جهت تسهیل مسیریابی در بخش گالری‌های موزه ارائه نماید. بر این اساس این پژوهش در پی پاسخ به پرسش‌هایی به شرح زیر می‌باشد:

– چگونه اطلاعات محیط در مسیریابی فضای‌های داخلی گالری‌های هنری، بر فرایند «شناخت انسان از فضا» تأثیر می‌گذارد؟

– به چه نحوی می‌توان این اطلاعات را در جهت بهینه‌سازی مسیر، ساماندهی نمود؟

بر اساس سؤالات پژوهش، فرضیه تحقیق بدین صورت است:

– به نظر می‌رسد که وجود اطلاعات محیط در مکان‌هایی که دارای ویژگی‌های «محیط خوانا» نمی‌باشند، در شناخت فضا و در نتیجه سازماندهی رفتار انسان در محیط (در اینجا فرایند مسیریابی) مؤثر است.

– وجود مؤلفه‌های اطلاعات محیط از یک سو و همچنین ایجاد فضاهایی که در خلق نقشه‌های شناختی مطلوب به افراد کمک می‌کند از سویی دیگر، در جهت بهینه سازی مسیر تأثیرگذار است.

روش پژوهش

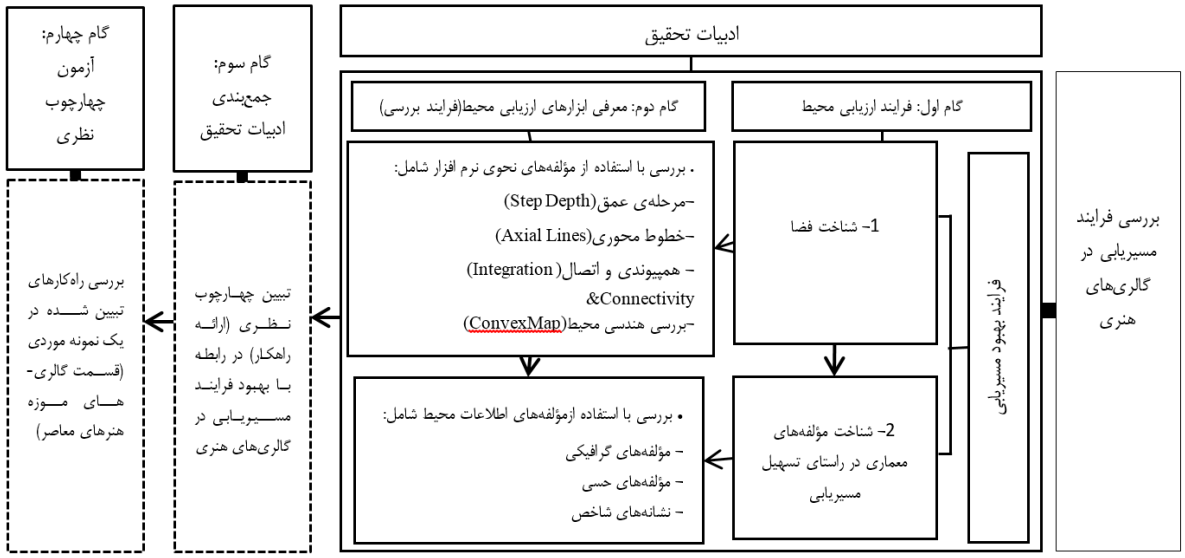
فرایند پژوهش حاضر در قالب چهار گام انجام می‌شود. در گام نخست و در ذیل بررسی پیشینه، به بررسی مؤلفه‌های بهبود فرایند مسیریابی در گالری‌های هنری پرداخته می‌شود. طی این روند، شاخص‌های مختلف موثر بر مسیریابی استخراج شده و به دو بخش تقسیم می‌شوند: دستهٔ اول شامل شاخص‌های مربوط به شناخت فضایی است که به درک روابط میان بخش‌های مختلف فضا و نیز کشف نقاط حیاتی در آن کمک می‌کند. دستهٔ دوم شامل شاخص‌هایی هستند که به شناخت مؤلفه‌های معماری مورد نیاز به منظور ارتقاء عمل مسیریابی در محیط گالری‌ها می‌پردازند. به منظور بررسی و آنالیز شاخص‌های مذکور در پژوهش حاضر، از دو روش کمی و کیفی استفاده می‌شود. بر این اساس گام دوم شامل معرفی ابزاهایی است که به وسیلهٔ آن می‌توان شاخص‌های مورد نظر در گام اول را مورد تجزیه و تحلیل قرار داد که در دستهٔ اول، با بررسی کمی و آنالیز مسیر با استفاده از نرم افزار نحوفضا (Depthmap) به این مهم پرداخته می‌شود و در دستهٔ دوم به وسیلهٔ تحلیل‌های کیفی مؤلفه‌های اطلاعات محیط شامل عوامل گرافیکی، حسی و هندسی موجود در فضا، به بررسی مسیریابی در نمونه مورد نظر پرداخته می‌شود. در گام سوم، با توجه به بررسی و آنالیز داده‌های نرم افزاری و همچنین اطلاعات حاصل از محیط، به جمع‌بندی و ارائهٔ راهکارهایی به منظور بهبود عملکرد مسیریابی در طراحی گالری‌های هنری پرداخته می‌شود. در نهایت در گام چهارم، نتایج به‌دست آمده در گام سوم، در یک نمونهٔ موردی به آزمون گذاشته می‌شود. شکل۱، نمودار فرایند پژوهش را نمایش می‌دهد.

پیشینه پژوهش

واژهٔ مسیریابی[1] یا راه‌یابی در اوایل دههٔ ۶۰ میلادی توسط کوین لینچ مطرح گردید. او پنج عنصر قابل‌تصور را که در نقشه‌های شناختی[2] محیط‌های شهری وجود دارد و به‌منظور شناخت محیط مورداستفاده قرار می‌گیرد را شامل راه، گره، نشانه، محدوده و لبه ارائه کرد. این مؤلفه‌ها، بازنمودهای ذهنی از محیط به شمار می‌روند *(لینچ، ۱۳۷۲)*. باز نمود دیگر به منظور درک فضا، شامل ویژگی‌های شناختی محیط می‌شود که مشتمل بر دو نوع است: برخی از ویژگی‌ها که با قرارگیری در محیط درک می‌شوند (مانند ویژگی‌های کالبدی عناصر مثل رنگ یا شکل) *(Evans et al.,1980)* و دسته‌ای دیگر که تنها با ماندن در یک فضا حاصل نمی‌گردد و با حرکت از یک فضا به فضای دیگر می‌توان به آن دست پیدا کرد *(Hillier, 1999 ; Haq, 2001)*. اصطلاح مسیریابی، فارغ از اینکه چگونه تعریف شده است، عموماً برای اشاره به عمل پیدا کردن راه یا راه‌های هدایت‌گر به سمت مقصدی مشخص و یافتن خود آن مقصد می‌باشد. این چیزی نیست جز توانایی فرد برای حرکت و پیدا کردن یک نقطهٔ خاص در محیط *(Golledge,1999,6)*. بنابراین مسیریابی شامل دو مؤلفه است: محیط کالبدی و کاربران. این دو مؤلفه در کنار یکدیگر عمل مسیریابی را تسهیل می‌کنند *(Carpman & Grant,1993,66)*. در بسیاری از کاربری‌ها، هدف از ایجاد «مؤلفه‌های بهبود عملکرد مسیریابی»، جلوگیری از «گمشتگی[3]» و «سردرگمی[4]» در فضا است. عوامل شخصی و اطلاعات خارجی مانند شرایط محیط به طور مستقیم در نتیجه راه‌یابی مؤثر هستند *(دانشمند، ۱۳۹۲)*.

مسیریابی در موزه‌ها و گالری‌های هنری

فرایند حرکت در مسیر درست در گالری‌های هنری از جمله اهداف مهم



شکل۱. نمودار فرایند پژوهش

در طراحی موزه‌ها و این دست از فضاهای فرهنگی است. در بسیاری از این گونه کاربری‌ها، مبنای طراحی بر ایجاد یک مسیر است که در آن فرایند «ادراک»، «شناخت»، «تجربه» و «تفسیر» از فضا به وضوح صورت می‌گیرد (*Passini & Arthur*, 2002). در حالی که بسیاری از پژوهش‌های انجام شده در حوزهٔ مسیریابی، به کاربری‌هایی نظیر درمانی و اداری پرداخته شده است *(Carpman & Grant, 1993; Doh, 2005; Levine et al., 1984)* ، به عملکردهای فرهنگی نظیر موزه‌ها و گالری‌های هنری و فرایند مسیریابی در این فضاها توجه کمتری شده است. فِن تی سال[5] (۲۰۱۰) در پایان‌نامهٔ دکتری خود، به بررسی«ادغام فن آوری‌های جدید در فرایند مسیریابی در موزه‌ها» پرداخته است. رویکرد وی در این پژوهش، یافتن راهکارهای مسیریابی به کمک ابزار دیجیتال مانند GPS است (*Fen TSal, 2010*). به منظور تبیین فرایند مسیریابی در این‌گونه فضاها، نیاز به درک مفاهیم و شاخص‌هایی در این خصوص می‌باشد. این شاخص‌ها بعضاً به طور خاص فقط در فضاهای فرهنگی مانند موزه‌ها کاربرد دارند و در برخی موارد نیز جنبه عمومی داشته و در سایر فضاها نیز می‌توانند کاربرد داشته باشند. در برخی موارد نیز به طور ثابت به منظور بهبود مسیریابی در انواع فضاها کاربرد دارند. به منظور تبیین مؤلفه‌های بهبود مسیریابی، در ابتدا باید فضا را به کمک ابزارهایی شناخت و سپس در راستای بررسی مؤلفه‌های معماری مورد نیاز جهت تأکید بر اهداف مسیریابی گام برداشت. خلق مؤلفه‌های مسیریابی در فضایی مانند موزه‌ها علاوه بر مطلب یاد شده شامل دیدار بازدیدکنندگان از تمامی قسمت‌های فضا است به‌طوری‌که افراد بتوانند با استفاده از انواع شاخص‌های مسیریابی به راحتی از تمامی بخش‌ها دیدن کنند و در نهایت از فضا خارج شوند*(Dean,1995,88)*.

گام اول : فرایند ارزیابی محیط

- شناخت فضا

به منظور سنجش ویژگی‌های پیکره‌بندی فضا، شناخت فضا[6] ضروری است. شناخت فضایی «بازنمود شناختی و درونی (باطنی)» ساختارها، نهادها و ارتباط‌دهنده‌های فضا است. به عبارت دیگر محصول شناخت فضایی، نقشهٔ شناختی درورن ذهن فرد است.*(Hart & Moore, 1973,284)* . به‌طور کلی شناخت فضایی به معنی فهم و ادراک بشر از فضای جغرافیایی است. فضای جغرافیایی، فضایی بزرگ مقیاس است که ساختار آن در مقیاسی قابل توجه، بزرگتر از مشاهدات موجود در یک لحظه است. بر این اساس، به منظور ایجاد فضایی که به راحتی در حافظه بماند و به اندازهٔ کافی دارای وضوح باشد نیاز به وجود نشانه‌هایی دارد که به موجب آنها عمل مسیریابی بهینه می‌گردد *(Weisman,1981, 195)*. این شاخص‌ها به عنوان نشانه‌های به یادماندنی در ذهن کاربران، در داخل و خارج بنا جانمایی می‌شوند. از آنجایی‌که فرم، محل قرارگیری و رنگ موجب جلب توجه افراد می‌گردد، این مؤلفه‌ها می‌توانند به عنوان «ویژگی های زیست محیطی» در نظر گرفته شوند (*Evans, et al., 1980, 475*). بازدیدکنندگان از فضایی مانند موزه، در ذهن خود یک نقشهٔ شناختی دارند که از ویژگی‌های

زیست محیطی تشکیل شده و یک منبع اطلاعاتی مهم به منظور درک دقیق یا حدودی از اجزای ساختمان است (*Kaplan, 1976, 37*). لذا ایجاد ویژگی‌های شناختی در مسیر بازدیدکنندگان از فضا، باید در هنگام طراحی در نظر گرفته شود

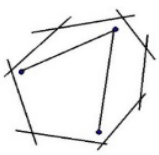
معرفی مؤلفه‌های معماری در راستای تسهیل مسیریابی

به منظور استفاده از قابلیت‌های نحوی در فضا، پس از شناخت نقاط کلیدی، نیاز به استفاده از مؤلفه‌هایی است که به فرایند راهیابی کمک می‌نماید. این مؤلفه‌ها به طور کلی به سه دسته تقسیم می‌شوند: «مؤلفه‌های گرافیکی»، «مؤلفه‌های حسی»، «نشانه‌های شاخص». در کنار مطالب یاد شده ذکر این نکته ضروری است که این شاخص‌ها به تنهایی پاسخگوی عمل مسیریابی نیستند. در واقع پس از اینکه مؤلفه‌های شناخت فضایی در طراحی معماری در نظر گرفته شد و مسیر آمادهٔ پذیرش مؤلفه های شناسایی مسیر گردید، این شاخص‌ها می‌توانند به عمل مسیریابی بهینه در فضا کمک کنند.

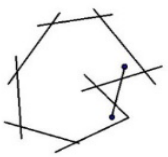
گام دوم : معرفی ابزارهای ارزیابی محیط (فرایند بررسی)

– مؤلفه‌های نحوی

همان‌گونه که ذکر شد، به منظور ارزیابی فرایند مسیریابی، یکی از ابزارهای پژوهش، تئوری نحوفضا است. با این ابزار می‌توان ترکیب فضایی را تحلیل کرد (*عباس‌زادگان، ۱۳۸۱، ۶۷؛ سهیلی و رسولی، ۱۳۹۵*). همچنین این روش، روابط توپولوژیک پیکره‌بندی فضایی را نسبت به فواصل متریک توصیف می‌کند و آنالیز دقیق ساختارهای شهری و ساختمان‌ها را هم به صورت نظری و هم به صورت ریاضی امکان‌پذیر می‌کند (*پوردیهیمی و همکاران، ۱۳۹۲، ۴۱*). مطابق با گفتار فوق، به‌منظور پیش‌بینی نقاط حساس در طراحی گالری‌های هنری، نیاز به استفاده از ابزارهایی در این راستا است که به کمک آنها، مسیریابی بهینه در راستای وضوح و شناخت فضایی اعمال گردد. پژوهش‌هایی در باب معرفی ارتباط میان پیکره‌بندی فضا و شناخت فضا انجام گردیده که به بررسی تأثیر برخی شاخص‌ها بر فرایند شناخت فضا پرداخته‌اند. این مؤلفه‌ها بدین شرح هستند: «یون و کیم[7] » که در رابطه با «بررسی فاصله کارآمد در پیکره‌بندی فضایی» مقالاتی را به رشته تحریر درآورده‌اند، روابط متقابل بین شناخت فضا و پیکره‌بندی و نیز اثر پیچ و خم‌های مسیر (عمق فضا) و فاصلهٔ متری را در شکل‌گیری شناخت فضایی با استفاده از نحو فضا بررسی نموده‌اند. آنها دریافته‌اند که با توجه به نقشه‌های شناختی، روابط متقابل و قویی بین ویژگی‌های نحوی و شناخت فضایی وجود دارد. علاوه بر این هر دو مورد «**مرحلهٔ عمق**[8]» و «**فاصله**[9]» یک تأثیر شگرف بر شناخت فضایی دارند به این معنی که با افزایش عمق، میزان شناخت فضایی کاهش می‌یابد. با این حال مقایسهٔ اثر مرحلهٔ عمق و فاصله نشان داد که شاخص عمق، بیشتر از شاخص فاصله بر شناخت فضایی مؤثر است (*Yun & Kim, 2007*). علاوه بر بررسی مؤلفهٔ عمق، شاخص‌های دیگری نیز وجود دارند که بر شناخت فضایی مؤثر هستند و اگر در حالت بهینه باشند، موجب تسهیل مسیریابی در فضا می‌شود. در پژوهشی پیونیز و همکاران[10] بر نقش مؤلفه‌های نحوی مانند اتصال و هم‌پیوندی[11] و خطوط محوری[12] بر عمل مسیریابی تأکید نمودند. نتایج پژوهش آنها نشان می‌دهد که رابطهٔ واضح و مثبتی بین عبور وسایل نقلیه، میزان هم‌پیوندی و خطوط محوری در فضا وجود دارد؛ به این معنی که در فضاهای هم‌پیوند با خطوط محوری بیشتر و میزان اتصال بالاتر، دارای میزان عبور بیشتری به نسبت مسیرهای مشابه بودند چرا که افراد همواره برای به حداقل رساندن فاصله در یک خط راست حرکت می‌کنند(*Peponis et al.,1997*). پژوهشی دیگر در باب رابطهٔ میان پیکره‌بندی فضایی و شناخت فضا به بررسی **زاویه دید یا قابلیت دید**[13] در فضا پرداخته است. در این پژوهش لی و همکاران[14] ، از رویکرد نحو فضا به منظور سنجش عینی پیکره‌بندی فضایی، از نقشه‌های ترسیمی برای سنجش شناخت فضایی استفاده کرده‌اند. نتایج پژوهش آنها نشان می‌دهد که به منظور بررسی تجربهٔ فضایی انسان، شرح نحوی پیکره‌بندی فضایی می‌تواند با مواضع شناخت فضایی در مسیریابی ترکیب شود. به‌طور مثال قابلیت دید مناسب (به حداقل رساندن فضای مقعر به منظور دید بیشتر در مسیر حرکت) در بازدیدکنندگان از فضای داخلی موزه‌ها بر شناخت آنها از فضا مؤثراست؛ البته در فضایی مانند گالری‌های هنری، ایجاد تنوع فضایی یک اصل به‌شمار می‌رود و طراحی یکسری از بخش‌ها به صورت مقعر دور از انتظار نمی‌باشد و موجب تنوع فضا و تشویق کاربران به ادامهٔ مسیر می‌گردد. امّا به‌طور کلی فضاهای محدب شناخت فضایی را راحت‌تر می‌کنند و موجب تسهیل در ایجاد نقشه‌های شناختی در ذهن کاربر می‌شود (*Lay et al., 2005*). همچنین نتایج پژوهشی نیز نشان داده است که علاوه بر وجود همبستگی معنادار بین عوامل سازماندهی فضایی و ادراکی، نقش سازمان فضایی قوی‌تر است (*رحیمی، ۱۳۹۲، ۷۸*). لذا به منظور ارزیابی تأثیر ویژگی‌های هندسی



شکل۳. فضای محدب، اتصال بدون مانع تمام نقاط در فضا



شکل۴. فضای مقعر، عدم اتصال بدون مانع تمام نقاط در فضا

محیط بر شناخت فضایی، از مفهوم فضای محدب استفاده شده است. فضای محدب یک چند ضلعی است که در آن تمام خطوطی که دو نقطه از چند ضلعی را به هم متصل می‌کنند در درون آن چند ضلعی واقع شوند. در چنین فضاهایی همهٔ نقاط موجود در فضا از تمام دیگر نقاط فضا به طور مستقیم قابل مشاهده هستند (شکل ۳و۴) *(Dalton, 2001, 3)*. هرچه در یک مسیر میزان فضاهای محدب بیشتر باشد آن بخش برای بازدید کنندگان دارای شناخت فضایی مناسب‌تری است. در نتیجه کاربری که بازدیدکننده از فضای داخلی موزه است، فرایند مسیریابی را به راحتی انجام می‌دهد. در پژوهش حاضر، مؤلفه‌های نحوی به کمک نرم افزار دپث مپ ارزیابی می‌شوند.

مؤلفه‌های اطلاعات محیط

در راستای تبیین مؤلفه‌های معماری نیاز به ابزارهایی است که به شناخت آنها کمک نماید. فرایند مسیریابی، هر فردی را قادر می‌سازد که یک نقشهٔ ذهنی از سایت یا فضای داخلی به‌طور واضح داشته باشد. استفاده از مؤلفه‌های گرافیکی به‌طور مداوم جهت جذب اطلاعات، بدون پردازش ذهنی در فرایند مسیریابی مؤثر است و تاریخچه تأثیرات آن در عمل مسیریابی به قدمت وجود انسان است *(Calori, 2007)*. وجود این علائم احساس را برمی‌انگیزد و گاهی فراتر از معنی واقعی آن نشانه هستند پس جانمایی آنها در فرایند طراحی، امری حیاتی به شمار می‌رود. این مؤلفه‌ها شامل انواع تابلوها و نقشه‌هایی است که در بخش‌های مختلف فضا، بر سر راه کاربران قرار دارد. این علائم به تعالی محیط کمک می‌کند *(Uebele, 2007, 57)*. طراحی این نشانه‌ها از بعد محتوایی باید به گونه‌ای باشد که دانش عمومی آن را بپذیرد و حداکثر برای بازدیدکنندگان از فضایی مانند موزه قابل درک باشد. این موضوع در درک نشانه‌های دارای اهمیت فراوانی است. در این خصوص پژوهش‌هایی در باب استفادهٔ مناسب از رنگ‌های و فونت‌های مناسب به منظور استفاده در انواع تابلوها تدوین شده است *(Weiss, 2013)*. این مؤلفه‌ها باید دارای انسجام و همگونی باشند و به‌گونه‌ای تنظیم شوند که دارای اندازهٔ مناسبی بوده و با میزان سرعت و دقت افراد حین عبور از فضا هماهنگ باشد. جانمایی مؤلفه‌های گرافیکی در بخش‌های عمیق فضا و در مکان‌هایی که به دلیل میزان هم‌پیوندی بالا با سایر اجزا، احتمال بازدید از آنها زیاد می‌باشد، مناسب است *(Porco, 2010, 43)*. اما در فضایی مانند موزه بر خلاف کاربری‌های اداری یا درمانی که معمولاً کاربر با ورود به این‌گونه فضاها با انبوهی از اطلاعات و نشانه‌های بعضاً گیج کننده مواجه می‌شود، بازدیدکنندگان از فضا به منظور بهبود عملکرد مسیریابی، با علائم دیگری نیز می‌توانند هدایت شوند. در واقع این نشانه‌ها باید به‌گونه‌ای استفاده و سازماندهی شوند که با بعد هنری فضاهایی مانند گالری‌ها سازگار باشد و موجب تشویش و اضطراب در بازدیدکنندگان نشود. زیرا شخصی که با فضایی پر تنش مواجه شده، احتمال انجام فعالیت موفقیت آمیزش کمتر می‌شود *(Sae-gert, 1973, 258)*. این‌گونه نشانه‌ها شامل مؤلفه‌های حسی می‌شوند. کاربران، فضا را به‌طور مستقیم و به کمک تجربهٔ حسی و حرکتی، زمانی که آن را می‌بینند و یا در آن حرکت می‌کنند، درک می‌کنند. همچنین دیگر داده‌های حسی می‌تواند با تجربهٔ مستقیم کاربر نظیر اطلاعات مربوط به شنوایی[16] (مؤلفه‌های شفاهی) *(Loomis & et al, 1998, 969)* تماس یا لمس کردن[17] *(Klatzky, 2003, 321)* و یا شاخص‌های حسی و حرارتی نظیر باد یا خورشید همکاری کند.

بر اساس تئوری راسل و همکاران (۱۹۸۹)[18] فرایند تحلیل احساسی دارای دو مرحله است:

مرحلهٔ اول: موقعیت (شناخت فضایی) مکان به صورت نقطه‌ای در مدلی دو بعدی (فیزیکی) تجربه می‌شود.

مرحلهٔ دوم: کیفیت احساسی محیط بر اساس این موقعیت و رابطهٔ آن با احساس انگیختگی و خوشایندی مشخص می‌شود *(Russell et al., 1989, 494)*. آنها بر اساس همین ایدهٔ اولیه «شبکهٔ احساسی»را به عنوان ابزاری برای سنجش کیفیت احساسی محیط تدوین نموده‌اند که در نمودار شکل ۵ قابل بررسی است.

شکل۵. نمودار شبکه‌ای راسل و همکاران،
(Source: Russell et al., 1989, 494)

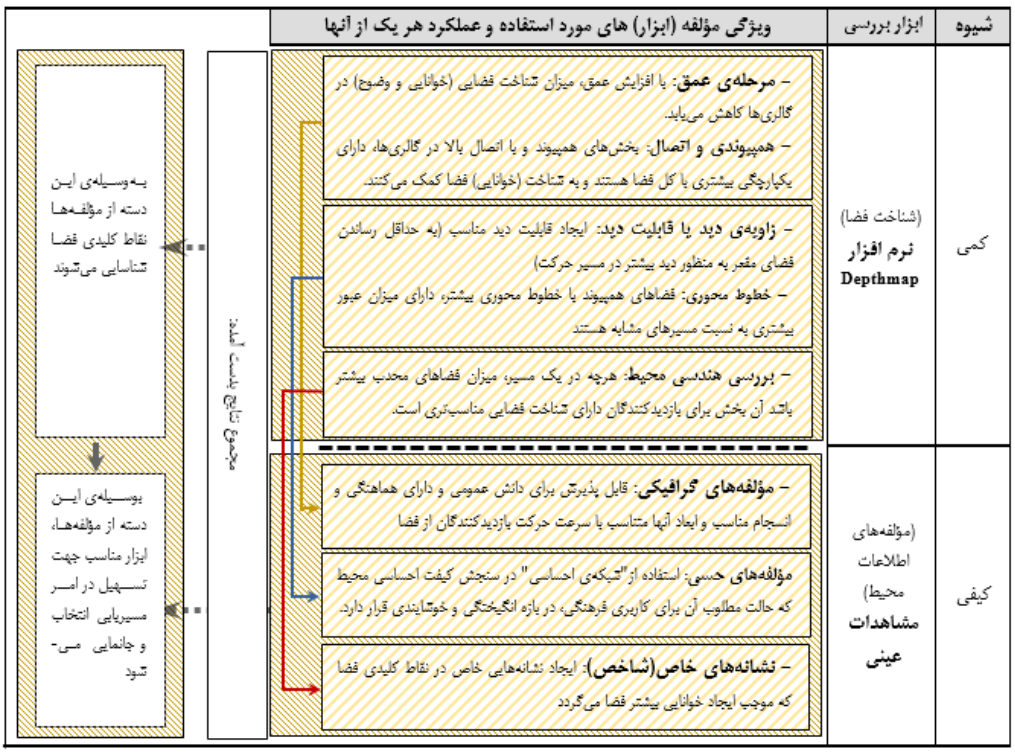
طبق این نمودار، هر چه عملکرد احساسی فضا به لبه‌های دایره نزدیک‌تر باشد آن بخش دارای شدت عمل بیشتری در رابطه با واژه درون ربع دایره است به طور مثال میزان هیجان مطلوب در کاربری تفریحی به حداکثر خود می‌رسد (مرز یا محیط دایره) در حالی که در مورد کاربری فرهنگی مانند موزه‌ها و گالری‌های آن، میزان آن کمتر است. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که کیفیت احساسی محیط بیشترین تأثیر را بر مطلوبیت محیطی برای افراد اعم از کارشناسان و افراد عادی دارد که بر روی شناخت فضایی مؤثر است *(Ibid)*. از این رو کیفیت کالبدی محیط باید در ایجاد کیفیت احساسی مناسب با عملکرد فضا گام بردارد. وجود مؤلفهٔ حسی در کل مسیر مورد نیاز بوده و موجب خلق احساس خوشایند در طول مسیر می‌شود.

مؤلفهٔ بعدی معماری، استفاده از **نشانه‌های شاخص** است. به‌طورکلی نشانه‌ها به دو دستهٔ عینی[19] و ذهنی[20] تقسیم می‌شوند. نشانه‌های ذهنی به وسیلهٔ ناظر دیده نمی‌شوند و بیشتر به‌صورت منطقی و عقلانی تحلیل می‌گردند و نشانه‌های عینی شامل مؤلفه‌هایی می‌شود که قابل دیدن هستند *(Koseoglu & Onder, 2011, 1194)*. استفاده از نشانه‌های شاخص عینی یکی از بهترین راهکارها جهت ایجاد محیطی

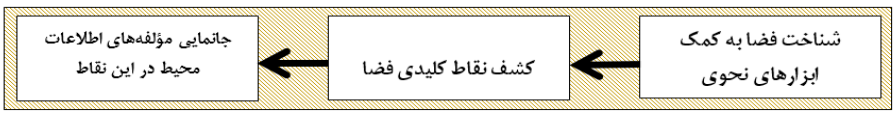
خوانا است و اهمیت فراوانی در تسهیل فرایند مسیریابی دارد *(هاشم‌نژاد و همکاران، ۱۳۹۰، ۵۲)*. وجود نشانه‌های شاخص فضا را معنی‌دار می‌کند و موجب تسهیل در ایجاد نقشه‌های شناختی در ذهن افراد می‌شود. بخشی از نتایج پژوهشی نشان می‌دهد که افراد در اطراف نشانه‌های شاخص در فضا، به نسبت فضاهایی که دارای این نشانه‌ها نبودند نقشه‌های دقیق‌تری ترسیم نموده‌اند *(دانشمند،۱۰۱-۱۳۹۲،۹۰)*. بهترین مکان به منظور جانمایی این نشانه‌ها مقاصدی است که دارای ابهام است (فضاهای مقعر که با ویژگی‌های هندسی محیط بررسی می‌شود) و به‌وسیلهٔ آنها به این مکان‌ها تأکید می‌شود.

گام سوم: جمع بندی و ارائهٔ چهارچوب نظری

در این پژوهش، ابتدا به شناخت فضا پرداخته شد. در این مرحله ابعاد گوناگونی از فضا شناسایی شد که در نظر گرفتن آنها در فرایند طراحی، موجب تسهیل در عمل مسیریابی می‌گردد. امّا در نظر گرفتن این مؤلفه‌ها در فرایند طراحی به تنهایی موجب ارتقاء عمل مسیریابی نمی‌گردد و نیاز به وجود برخی شاخص‌های معماری دیگر نیز وجود دارد. پس مؤلفه‌های دیگری معرفی شد که در این پروسه، به عمل راه‌یابی کمک می‌کند. **معرفی مؤلفه‌های معماری در راستای تسهیل مسیریابی**، مرحلهٔ بعدی در فرایند بررسی مسیریابی است. هر یک از این شاخص‌ها به کمک نقاطی که در مرحلهٔ شناخت فضایی به عنوان نقاط کلیدی شناسایی شده‌اند، جانمایی می‌شوند. به‌طور مثال فضاهایی که دارای میزان عمق و هم‌پیوندی مناسبی هستند با شاخص‌های گرافیکی جانمایی می‌شوند (این فرایند با فلش در نمودار زیر نشان داده شده است). در گام بعدی به منظور شناخت مسیریابی نیاز به تعریف ابزارهایی جهت ارزیابی محیط است. در این مرحله نیز ابزارهایی در جهت شناخت فضا (بررسی به‌وسیلهٔ نرم افزار

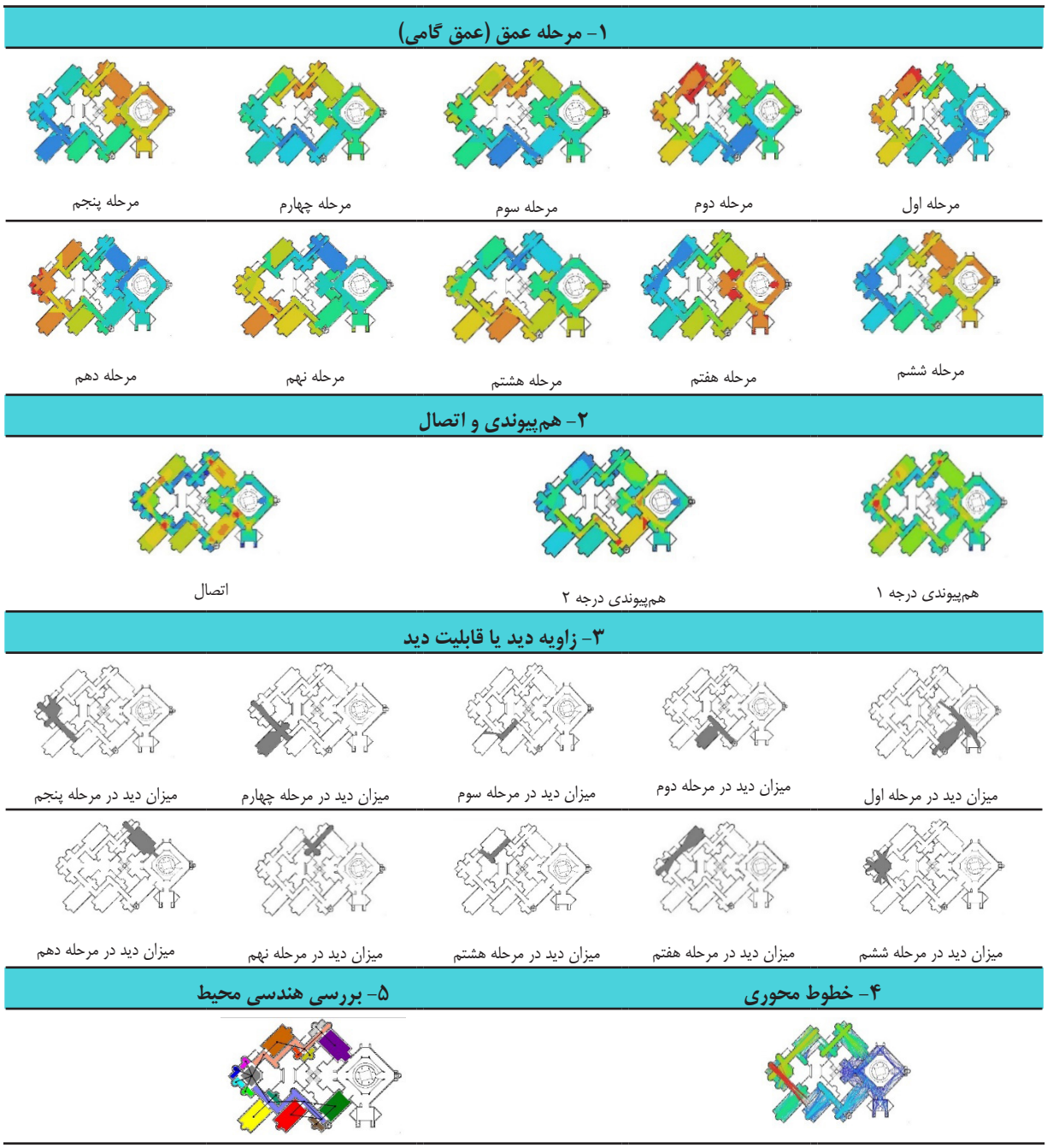


شکل۶. نمودار چهارچوب نظری



شکل ۷. نمودار کلی مراحل

جدول۱. تحلیل نحوی موزهٔ هنرهای معاصر تهران به‌وسیله نرم افزار Depthmap.



Depthmap) و معرفی مؤلفه‌های معماری در راستای تسهیل مسیریابی (بررسی بوسیلهٔ مشاهده در محیط) معرفی شد. در راستا ارائهٔ چهارچوب نظری و جمع‌بندی مطالب یاد شده، نمودار شکل۶ تبیین می‌شود.

همچنین به‌منظور درک بهتر فرایند مسیریابی، نمودار کلی مراحل در شکل ۷ بیان می‌شود.

گام چهارم: بررسی چهارچوب نظری در مطالعهٔ موردی

در راستای بررسی و ارزیابی چهارچوب نظری یاد شده، این فرایند در یک نمونهٔ موردی به آزمون گذاشته می‌شود. این نمونه، موزهٔ هنرهای معاصر واقع در تهران است. به این دلیل این بنا به منظور تحلیل داده‌های چهارچوب نظری برگزیده شد که از ابتدا کاربری گالری‌های آن به منظور نمایش آثار هنری ساخته شده و اصول عملکردی موزه‌ها

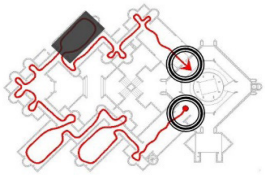
و گالری‌های هنری در طراحی آن رعایت شد است و کلیه فضاهایی که در مجموعهٔ گالری‌ها قرار دارند بر مبنای یک مسیر (مکث و حرکت) طراحی شده و فرایند راه‌یابی بهینه در عین پیچیدگی فضایی در آن رعایت شده است (شکل۸). همچنین به نظر می‌رسد در این موزه، در کنار وجود «شیب» که در قسمت راه‌روها وجود دارد و موجب حرکت در مسیر رسیدن به گالری‌ها می‌گردد، وجود برخی نشانه‌ها و مؤلفه‌ها نیز در رسیدن به این مهم تأثیر گذار است. با توجه به طولانی بودن مسیر گالری‌ها در موزه هنرهای معاصر ، ذکر این نکته نیز ضروری است که افزایش«طول مسیر» نیز در ادراک کاربران و ایجاد و ماندگاری نقشه‌های شناختی در ذهن آنها تأثیر گذار است. در جدول۱، آنالیزهای مربوط به ۵ شاخص نحوی یاد شده در بخش گالری‌های هنری این موزه به صورت شکلی نشان داده شده است.

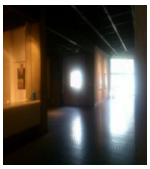
بررسی ویژگی‌های نحوی (شناخت فضا) در گالری‌های موزهٔ هنرهای معاصر

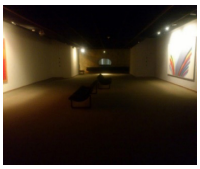
شناخت ویژگی‌های نحوی به کمک نرم‌افزار Depthmap موجب تسهیل در تحلیل فضا و به‌طور خاص در این پژوهش، یافتن راه‌حل‌هایی جهت شناخت فضایی و افزایش راندمان فرایند مسیریابی می‌شود. بررسی پنج مؤلفهٔ نحوی مربوط به شناخت فضایی و یافتن نقاط کلیدی که در امر مسیریابی دارای جایگاه ویژه‌ای هستند، درگالری‌های موزهٔ مذکور به این شرح می‌باشند:

مرحلهٔ عمق (عمق گامی): در این تحلیل فرض بر آن است که کاربر فضا در ده نقطهٔ مسیر گالری‌ها ایستاده و مبنای تعویض در هر مرحله، تغییر مسیر در هر قسمت است. رنگ‌های آبی و سبز (رنگ‌های سرد) دارای کمترین عمق و رنگ‌های زرد، نارنجی و قرمز (رنگ‌های گرم) دارای بیشرین میزان عمق در هر مرحله هستند. با نگاهی به ده شکل یاد شده، به نظر می‌رسد که بیشترین میزان عمق در ابتدا و انتهای مسیر (مرحلهٔ اول و دهم) وجود دارد[۲۱] و میزان شناخت فضایی در این بخش‌ها به نسبت ادامهٔ مسیر کمتر است. در نتیجه مؤلفه‌های مسیریابی در این بخش‌ها باید جانمایی شوند در حالی که مرحلهٔ پنجم و ششم که بازدید کننده، تقریباً در میانهٔ مسیر گالری‌ها قرار دارد بیشترین مساحت رنگ‌های سرد (کمترین میزان عمق) را نسبت به بقیهٔ مراحل دارد. با توجه به اینکه عمق کمتر باعث شناخت فضایی بالاتر و افزایش خوانایی فضا می‌شود، به نظر می‌رسد میانهٔ راه دارای بالاترین میزان خوانایی در گالری‌های موزهٔ هنرهای معاصر باشد. همچنین گالری که در شکل۸ مشخص شده به نسبت دیگر قسمت‌های فضا، دارای کمترین میزان خوانایی است. به این دلیل این اتفاق رخ داده که در طول مسیر این گالری تنها فضایی است که کاربر فضا با چرخش بیشتری به داخل آن راه یابد و این امکان وجود دارد که بازدیدکننده این قسمت از فضا را نبیند. لذا چنین به نظر می‌رسد که این بخش نیاز به استفاده از مؤلفه‌های مسیریابی دارد با توجه به اینکه ابتدا و انتهای مسیر در این بخش قابل‌شناسایی است. موزهٔ هنرهای معاصر از وجود یک پنجره به منظور شناسایی ابتدای و انتهای مسیر و ایجاد حس دعوت‌کنندگی بهره گرفته است[۲۲]. همچنین پیشنهاد می‌شود که در این راستا از وجود مؤلفه‌های دیگری نیز بهره گرفته شود که به کار بردن مؤلفه‌های گرافیکی و برخی دیگر از نشانه‌ها در این مکان با توجه به ویژگی وضوح بالا و عدم نیاز به ابعاد وسیع، بهترین گزینه جهت تسهیل و ارتقاء عمل راه‌یابی باشد.

هم‌پیوندی و اتصال: در این تحلیل نقاط قرمز و زرد دارای بیشترین میزان هم‌پیوندی و اتصال (رنگ‌های گرم) و رنگ‌های آبی و سبز (رنگ‌های سرد) دارای کمترین میزان هم‌پیوندی و اتصال می‌باشند. در رابطه با شناخت فضایی با استفاده از دو مؤلفهٔ یاد شده، با توجه به تصاویر مربوط به تحلیل‌های نرم‌افزاری، نقاطی که دارای بیشترین میزان هم‌پیوندی و اتصال هستند، در بخش‌هایی قرار گرفته‌اند که مسیر دچار چرخش فضایی شده است (شکل۹). این پدیده دو نکته را یادآور می‌شود: اول اینکه با توجه به تعاریف اتصال و هم‌پیوندی، احتمال گذر افراد از این بخش‌ها بیشتر است و جانمایی مؤلفه‌های معماری جهت شناخت فضایی بهتر این بخش‌ها ضروری‌تر است؛ و نکته دوم اینکه در طراحی گالری‌های هنری، ایجاد مسیری که در آن چرخش‌هایی به این شکل (تا ۹۰درجه) وجود دارد، علاوه بر ایجاد تنوع فضایی موجب خوانایی و شناخت فضایی مناسب نیز می‌گردد. با توجه به موارد مذکور، در نقاطی که به‌وسیلهٔ نرم افزار شناسایی شده‌اند، در فضای سه بعدی و داخلی موزه نیز مورد تأکید قرار گرفته است و استفاده از عناصر شناخت فضایی مانند تغییر مصالح در هنگام نزدیک شدن به گالری‌ها، علاوه بر تأکید بر بعد هنری آنان، به عمل مسیریابی نیز کمک نموده است. همان‌گونه که پیش از این عنوان شد، میزان خوانایی و وضوح فضا به شناخت فضایی و ایجاد نقشه‌های شناختی در ذهن کاربران کمک می‌کند. شکل۱۰و۱۱ به بررسی میزان خوانایی موزهٔ هنرهای معاصر با استفاده از نمودار هم‌پیوندی اتصال پرداخته‌است. هر چه میزان R^2 (هم‌پیوندی محلی و فراگیر[۲۳]) به عدد۱ نزدیک‌تر باشد، میزان یکپارچگی فضایی بیشتر است.در نتیجه بازدیدکنندگان با فضای ساده‌تری مواجه هستند و هرچه مقدار مذکور به صفر نزدیک‌تر شود، میزان تفکیک فضایی بیشتر و پلان پیچیده‌تر و با وضوح کمتری روبه‌روی کاربر فضا یکپارچگی‌های محلی و جزئی، در کل بنایی نسبتاً پیچیده است که ایجاد مسیریابی بهینه به شناخت فضایی در آن کمک می‌کند و البته با داشتن این ویژگی منحصر بفرد (سادگی در عین پیچیدگی) موجب تنوع فضایی در بخش گالری‌ها نیز می‌گردد. قرار دارد *(Hillier, 2007,127)*. همان‌طور که مشاهده می‌شود، هم‌پیوندی محلی(R^2= ۳) برابر با ۰/۵۶ است که نشان از یکپارچگی محلی و در نتیجه خوانایی مناسب گالری‌های هنری دارد. اما میزان هم‌پیوندی فراگیر(R^2= n) در مجموع تمامی گالری‌ها برابر با ۰/۱۶ است که نشان از پیچیدگی فضایی و میزان خوانایی پایین در کل فضا دارد. این ویژگی بیانگر این مطلب است که قسمت گالری‌های این موزه با وجود داشتن یکپارچگی‌های محلی و جزئی، در کل بنایی نسبتاً پیچیده است که ایجاد مسیریابی بهینه به شناخت فضایی در آن کمک می‌کند و البته با داشتن این ویژگی منحصر به‌فرد (سادگی در

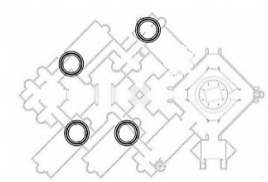






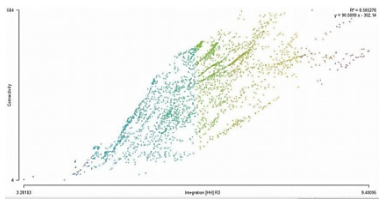
وجود پنجرهای در ابتدای مسیر که نقش چشمهٔ نور را دارد و موجب ایجاد حس دعوت‌کنندگی در ابتدای مسیر می‌شود.	وجود روزن‌های در انتهای مسیر که این خبر را به بازدید کننده می‌دهد که گالری‌ها در حال اتمام هستند. این روزنه تنها در آخرین گالری دیده میشود.	استفاده از مؤلفه‌های گرافیک به منظور اطلاع رسانی نسبت به ورودی گالری‌ها

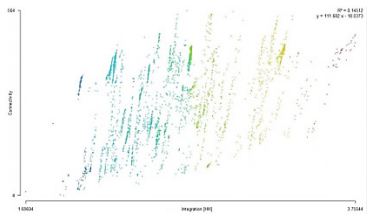
شکل ۸. بررسی مسیر، عمق و تعیین نقاطی که علاوه بر نشانه‌هایی که وجود دارند، نیاز به مؤلفه‌های گرافیکی نیز دارند. گالری‌های موزهٔ هنرهای معاصر.



تغییر مصالح مورد استفاده در مسیر، هنگام نزدیک شدن به گالری‌ها که در بخش ورودی تمام گالری‌ها وجود دارد.

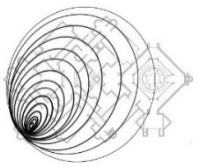
شکل۹. بررسی هم‌پیوندی و اتصال در گالری‌ها و تعیین نقاطی که نیاز به مؤلفه‌های گرافیکی دارند و تمهیدات موجود در بخش ورود به گالری‌های موزه.



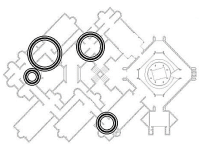


شکل ۱۰. اتصال – هم‌پیوندی محلی. $R^2(3)= 0.56$

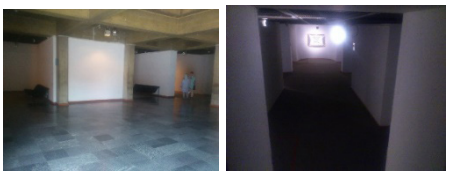
شکل ۱۱. اتصال – هم‌پیوندی فراگیر. $R^2(n)= 0.14$



شکل۱۲. بررسی تطبیقی خطوط محوری و زاویهی دید در گالری‌ها



استفاده از نشان‌های شاخص(مجسمه) در میانهٔ راه (تعدادی از این مجسمه تنها در برخی از نمایشگاه‌ها وجود دارد و جز عناصر ثابت موزه نمی‌باشد.)



وجود چند راهی در هنگام رسیدن به وردی برخی از گالری‌ها

شکل ۱۳. بررسی نقاط مقعر فضا و یافتن مکان‌هایی که نیاز به نشانه‌های شاخص دارند.

عین پیچیدگی) موجب تنوع فضایی در بخش گالری‌ها نیز می‌گردد.

زاویه دید یا قابلیت دید: در این تحلیل نیز مانند تحلیل عمق گامی، به منظور بررسی زاویهٔ دید، قابلیت دید فضا در ده مرحله مورد تحلیل قرار گرفت. همان‌طور که مشاهده می‌شود کمترین میزان مساحتی که در یک لحظه در قاب دید بازدیدکننده قرار دارد ۶۹/۷ متر (مرحلهٔ ۹) و بیشترین میزان مساحت برابر با ۳۷۱/۹ متر (مرحلهٔ ۱) است. این اعداد بیان‌گر این مطلب است که بازدیدکننده از فضا، در ابتدای ورودی با بیشترین میزان دید از فضا روبه‌رو می‌شود، در نتیجه بالاترین میزان شناخت فضا از این قسمت به‌دست می‌آید. در چنین حالتی با توجه به «نمودار احساسی راسل» فرد به دلیل مواجه شدن با فضایی که دارای شناخت فضایی مناسبی است، حس خوشایندی و انگیختگی دارد با احساس رضایت بیشتر که بخشی از آن ناشی از شناخت فضایی مناسب است، به مسیر خود ادامه می‌دهد. در ادامهٔ مسیر، کمترین میزان قابلیت دید در مراحل پایانی قرار دارد. به این وسیله فرد هنگام خروج از گالری‌ها، با میزان انگیختگی و هیجان کمتری روبه‌رو است و مراحل پایانی مسیر، با اتمام گالری‌ها، از این میزان کاسته می‌شود.

خطوط محوری: در راستای بررسی شناخت فضایی، خطوط محوری نیز به‌وسیلهٔ نرم‌افزار نحو فضا مورد ارزیابی قرار گرفت. در این تحلیل کلیهٔ خطوطی که به‌طور مستقیم قبل از برخورد به مانع، از هر یک از قسمت‌های فضا عبور می‌کنند در پلان گالری‌ها به نمایش درآمده است. خطوط قرمز و زرد دارای طولانی‌ترین مسیر محوری و خطوط آبی و سبز دارای کوتاه‌ترین خط سیر محوری هستند. با توجه به خروجی نرم افزار در رابطه با این تحلیل، به نظر می‌رسد که کوتاه‌ترین مسیر مربوط به قسمت‌های اطراف ورودی و خروجی (به‌طور متوسط ۱۲/۹ متر) است. به تدریج که خطوط محوری به سمت داخل گالری‌ها کشیده می‌شوند، اندازهٔ آنها افزایش می‌یابد به‌طوری که در اواسط مسیر، تقریباً در عمیق‌ترین[۲۴] بخش گالری‌ها، طول خطوط محوری دارای بیشترین میزان (به طور متوسط ۳۸/۲ متر) است. با توجه به شرایط ذکر شده، به نظر می‌رسد که در رابطه با خطوط محوری، میانهٔ مسیر دارای دید بهتر و در نتیجه شناخت فضایی بالاتری است که طبق مدل راسل، منجر به شکل‌گیری احساس انگیختگی و خوشایندی می‌شود. امّا با توجه به این که این خطوط در مسیرهایی با عرض کمتر از گالری‌ها قرار دارند و در واقع نسبت به آنها دارای مساحت کمتری هستند، نمی‌توانند به تنهایی موجب احساس رضایت کاربران از فضا شوند. در واقع داشتن دید محوری مناسب یکی از شروط ایجاد هیجان مطلوب و در نتیجه ایجاد نقشه‌های شناختی مناسب است. پس می‌توان دریافت که فضاهایی که دارای طولانی‌ترین خطوط محوری و بالاترین میزان زاویهٔ دید هستند، بیشترین میزان شناخت فضایی را دارند. در شکل۱۲ مکان‌هایی که دارای طولانی‌ترین خطوط محوری و بالاترین میزان زاویهٔ‌دید هستند مشخص شده است (تطبیق نقشهٔ خطوط محوری و زاویه‌دید).

بررسی هندسی محیط: به منظور بررسی ابعاد هندسی محیط در راستای شناخت فضایی گالری‌ها، انواع فضاهای محدب و مقعر به‌وسیلهٔ نرم‌افزار مورد ارزیابی قرار گرفت. همان‌طور که مشاهده می‌شود بخش‌هایی از فضا که شامل مسیرهای مابین گالری‌ها می‌شود، در بخش‌های مقعر واقع شده‌اند و بخش‌های داخل گالری‌ها به قسمت‌های محدب اختصاص پیدا کرده‌اند. توجه به این نکته نیز ضروری می‌باشد که استفاده از زوایای۹۰ درجه در طول مسیر به افزایش فضاهای مقعر کمک نموده است. در صورتی که اگر در برخی از قسمت‌ها، به جای استفاده از زوایای قائمه، از فرم گرد استفاده می‌شد، از میزان فضاهای مقعر تا حدی کاسته می‌شد. قسمت‌های مقعر به خصوص در بخش‌هایی که مسیر به دو یا چند راه تقسیم می‌شود، به دلیل اینکه دارای شناخت فضایی پایین‌تری به نسبت بخش‌ها است، نیازمند شاخص‌های شناسایی فضا هستند. با توجه به موارد ذکر شده، علاوه بر اینکه وجود برخی از نشانه‌ها موجب وضوح بیشتر آن بخش از فضا می‌شوند، به ایجاد حس زیبایی‌شناسی، تنوع فضایی و تمدید احساس هیجان در طول مسیر نیز کمک می‌کنند. لذا در گالری‌های موزهٔ مورد بررسی با توجه به مشاهدات عینی پژوهش‌گران، بخش‌هایی که نیاز به وجود نشانه‌های شاخص در فضا وجود دارد (نقاط کلیدی در رابطه با جانمایی نشانه‌های شاخص) در شکل ۱۳ مشخص شده است[۲۵].

نتیجه‌گیری

در جمع‌بندی مطالب یادشده و همچنین پاسخ به پرسش تحقیق در این مورد که چگونه اطلاعات محیط در مسیریابی فضاهای داخلی در گالری‌های هنری می‌توانند بر رفتار انسان تأثیرگذارند، باید اذعان نمود که در رابطه با کاربری‌هایی مانند گالری‌های هنری، افزایش میزان خوانایی، شناخت فضا و ایجاد نقشه‌های شناختی در طول مسیر، فرد را به ادامهٔ راه تشویق می‌کند و موجب ایجاد حس خرسندی و خوشایندی در طول مسیر برای وی می‌گردد. ازاین‌رو در فضاهایی که نقشه‌های پیچیده دارند و به لحاظ شاخص‌های شناخت فضا، نیازمند استفاده از مؤلفه‌های مسیریابی هستند، ایجاد این‌گونه عوامل بر سر راه بازدیدکنندگان، به ارتقاء عمل مسیریابی کمک می‌کند. درواقع این‌گونه مؤلفه‌ها، از پیچیدگی فضا می‌کاهد و از طرفی، بیانگر احترام به بازدیدکنندگان جهت راه‌یابی مناسب در محیط است. به‌عبارتی‌دیگر، وجود مؤلفه‌های مسیریابی به‌طور کلی به «سازمان‌دهی رفتار» انسان در محیط می‌انجامد. همچنین در خصوص اینکه به چه شکل می‌توان این اطلاعات را در جهت بهینه‌سازی مسیر ساماندهی کرد، باید بیان نمود که در پژوهش حاضر ابتدا مؤلفه‌های شناخت فضا (مؤلفه‌های نحوی) تبیین شدند و به‌وسیله آنها نقاط کلیدی فضا معرفی و بررسی گردید. در ادامه مؤلفه‌های معماری جهت ارزیابی اطلاعات محیط معرفی شد که هر یک از آنها با توجه به شاخص‌های شناخت فضا جانمایی می‌شوند و بر این اساس، عناصر شناخت فضا، باید علاوه بر داشتن ویژگی‌های شناساندن فضا، دارای تناسب و هماهنگی با سایر اجزای تشکیل‌دهنده‌ی گالری‌ها نیز باشد. لذا به‌منظور ارتقاء عمل مسیریابی در گالری‌های هنری پیشنهاداتی نیز در خصوص مسیریابی در فضای داخلی بر مبنای یافته‌های به‌دست‌آمده می‌شود که به شرح زیر است:

– به حداقل رساندن فضاهای مقعر در طول مسیر گالری‌ها و عدم کاربرد فضاهای مقعر به‌صورت متوالی (ترکیب فضای مقعر و محدب) جهت خلق نقشه‌های شناختی مناسب در ذهن کاربران فضا؛

– به حداقل رساندن عمق در گالری‌ها به‌منظور کاهش طول مسیر ؛

– استفاده از نشانه‌های شاخص و ثابت نظیر مجسمه‌ها در طول مسیر به‌خصوص در قسمت‌های محدب و گشایش‌های فضایی؛

– کاهش استفاده از «چندراهی» در مسیر گالری‌های به‌منظور جلوگیری از سردرگمی؛

– به‌کار بردن نشانه‌های شاخص در صورت استفاده از مسیرهای چندراهه؛

– شاخص نمودن ابتدا و انتهای مسیر؛

– توجه ویژه به کارگذاری مؤلفه‌های شناخت مسیر (چه مؤلفه‌های شناخت فضا و چه شاخص‌های اطلاعات محیط) در صورت عدم به‌کارگیری طراحی گالری‌هایِ مبتنی بر «مسیر»؛

– استفاده از فرم‌های گرد در برخی از نقاط فضا (عدم استفاده بیش‌ازحد زوایای قائمه در طراحی معماری گالری‌های به‌خصوص در طول مسیر آن)، به‌منظور جلوگیری از ایجاد فضاهای مقعر به تعداد زیاد.

پی نوشت

1. Wayfinding

۲. بازنمایی‌های ذهنی از محیط را نقشه‌های شناختی نامیده‌اند. این اصطلاح توسط نظریه‌پردازی به نام ای. سی. تولمن معرفی شد *(Tolman,1948,189)* تا توضیح دهد که به‌طور مثال چگونه موش‌ها وقتی در مسیرهای قابل‌دسترس برای آنها در شبکه‌های پیچیده تغییر کرده باشد، محل غذاهای موردنظر را یاد می‌گیرند زیرا یک نقشهٔ شناختی الگوی مناسبی برای جاندار فراهم می‌کند.

3 . Disorientation

4 . Confusion

5 . Fen TSal

6 . Space Cognition

7 . Yun, W, Kim, Y

۸. مرحلهٔ عمق یا میزان عمق هر فضا، بیانگر تعداد مراحلی است که شخص برای حرکت از یک فضا/ خط و رسیدن به فضاها/ خطوط دیگر لازم است طی کند.

۹. فاصله، اندازهٔ متریک یک فضا از فضا/ فضاهای دیگر است و تفاوت آن با عمق فضا در اندازهٔ کمی آن است به این معنی که تعویض فضایی در بررسی شاخص عمق، فارغ از فاصلهٔ متریک آن، دارای یک ارزش است درحالی‌که در بررسی فاصله ، تعویض فضاها با توجه به میزان

فاصله‌ای که از هم دارند، دارای ارزش‌های مختلفی هستند.

10. Peponis

۱۱. فضایی هم پیوند خوانده می‌شود که تمامی فضاهای دیگر نسبت به آن، در عمق کمی قرار داشته باشند.

۱۲.خطوط محوری، مسیرهایی هستند که هر انسانی به‌صورت مستقیم در یک‌لحظه قادر به دیدن و حرکت در آنها است. نرم‌افزار نحو فضا این قابلیت را دارد که حداکثر میزان خطوطی که از یک فضا قابل‌عبور کردن است را به‌صورت شماتیک نشان داده و همچنین این امکان را فراهم می‌سازد که اندازه‌های متریک هر یک از این خطوط، در قالب جداولی به نمایش درآورده شود.

۱۳. زاویه دید یا قابلیت دید، به معنی نمایش فضایی است که کاربر فضا در یک‌لحظه قادر به دیدن آن می‌باشد (بدون حرکت دادن سر)

13. Lay
14. Depthmap
15. Hearing
16. Touch
17. Russell
18 . Subjective
19 . Objective

۲۰ . هنگامی‌که فرد در ابتدای مسیر قرار دارد انتهای مسیر در عمیق‌ترین نقطه و هنگامی‌که در انتهای مسیر گالری‌ها قرارگرفته ابتدای راه دارای بیشترین میزان عمق است.

۲۱ . با توجه به اینکه ارزیابی‌های نحوی، بررسی فضا را در دو بعد انجام می‌دهد، لذا به‌منظور بررسی تمهیدات لازم در نقاط مشخص‌شده در شکل ۸، از مشاهدات عینی نیز بهره گرفته شد.

۲۲. در این پژوهش میزان هم پیوندی محلی (Local integration)R^2=3 در نظر گرفته‌شده است. به این معنی که میزان شعاع هم‌پیوندی هر یک از بخش‌های فضا به‌طور متوسط ۳ متر در نظر گرفته می‌شود. همچنین میزان هم پیوندی فراگیر (Global integration)R^2=n در نظر گرفته می‌شود به این معنی که کل فضا به‌صورت یکپارچه در نظر گرفته می‌شود و تمامی گالری‌ها به‌عنوان یک فضا در بررسی نموداری و محاسبه R^2 حساب می‌شوند. این نمودارها، ازجمله خروجی‌های نرم‌افزار Depthmap هستند.

۲۳. به این دلیل اواسط مسیر به‌عنوان عمیق‌ترین بخش فضا در نظر گرفته‌شده که این گالری‌های این موزه، دریک مسیر شیب دارد طراحی‌شده‌اند و درواقع انتهای گالری‌ها در طبقهٔ ۱- واقع‌شده و این احتمال وجود دارد که به دلایلی بازدیدکنندگان از انتها به ابتدا بیایند. پس اواسط مسیر به‌عنوان عمیق‌ترین بخش گالری‌ها تبیین شده است.

۲۴ . در میانهٔ مسیر، به دلیل وجود فضای مناسب و ایجاد موقعیتی خاص، از نشانهٔ شاخص استفاده می‌شود از نشانه‌های گرافیکی می‌توان صرف‌نظر نمود.

فهرست مراجع

۱. پوردیهیمی، شهرام؛ ریسمانچیان، امید؛ و دیده‌بان، محمد. (۱۳۹۲). رابطهٔ بین "ویژگی‌های شناختی" و"پیکره‌بندی" فضایی محیط مصنوع. تجربه‌ای در دزفول. *مطالعات معماری ایران*، ۴، ۷۳-۶۴.

۲. دانشمند، سارا. (۱۳۹۲). *ارتقاء روش ارزیابی مسیر و بهبود عملکرد مسیریابی* (مطالعهٔ موردی: بازار وکیل شیراز به همراه بازارچه‌های متصل به آن). پایان‌نامه دکتری، دانشگاه علم و صنعت ایران، تهران.

۳. رحیمی، لیلا؛ و پیربابایی، محمدتقی. (۱۳۹۲). نقش سازمان‌دهی فضایی و ادراکی خیابان در احساس امنیت عابرین مطالعه موردی: شهر تبریز، *هویت شهر*،۱۶، ۸۰-۷۱

۴. سهیلی، جمال‌الدین؛ و رسولی، نسترن. (۱۳۹۵). مطالعه تطبیقی نحوفضای معماری کاروانسراهای دوره قاجاریه (مطالعه موردی: کاروانسراهای قزوین و کاشان)، *هویت شهر*، (۲)۱۰، ۶۰-۴۷

۵. عباس‌زادگان، مصطفی. (۱۳۸۱). روش چیدمان فضا در فرآیند طراحی شهری با نگاهی به شهر یزد. *مدیریت شهری*، ۶، ۷۵-۶۴.

۶. لینچ، کوین. (۱۳۷۲). *سیمای شهر*، ترجمهٔ منوچهر مزینی، انتشارات دانشگاه تهران

۷.هاشم‌نژاد، هاشم؛ مردمی، کریم؛حسن‌پور رحیم آباد، کسری؛ و باقری، ملیحه. (۱۳۹۰). معماری مسیریابی طراحی فرایند مسیریابی در معماری بناهای درمانی، *هنرهای زیبا*، ۴۸، ۵۶-۴۵.

8. Calori, C. (2007). *Signage and Wayfinding design*. Hoboken. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.

9. Carpman, J., & Grant, M. (1993). *Design that cares: Planning health facilities for patients and visitors* (2nd ed.). Chicago: American Hospital Publishing.

10. Dalton, N. (2001). Fractional Configurational Analysis and a Solution to the Manhattan Problem. *Space Syntax*. Proceedings, third International Space Syntax Symposium, May 7-11 (26:pp.1-13) Atlanta: College of Architecture Georgia Institute of Technology.

11. Dean, D. (1995). Museum exhibition: theory and practice. *Routledge*, 19 (1), 88–89.

12. Doh, H. (2005). *Wayfinding: Effective Wayfinding and signage systems*, guidance for health care facilities, Norwich: Department of Health.

13. Evans, G. W., Fellows, J., Zorn, M., & Doty, K. (1980). Cognitive mapping and archi-

tecture. *Journal of Applied Psychology,* 65(4), 474-478.
14. Fen T Sal, A. (2010). *The Integration of New Media Technologies into the Wayfinding System of a Museum Environmen*t, Ph.D. thesis, National Institution of Design, Swinburne University of Technology, Melbourne Australia.
15. Golledge, R. G. (1999). *Wayfinding Behavior: Cognitive Mapping and Other Spatial Proces*s. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
16. Haq, S, U. (2001). *Complex Architectural Setting: an investigation of spatial and cognitive variable through wayfinding behavior, Doctoral Dissertatio*n, Atlanta: Georgia Institute of Technology.
17. Hart, A., & Moore, G. T. (1973). The Development of spatial configuration .A review. In R Downs and D. Stea (EDS). *Image and environment.* Chicago: Aldine.
18. Hillier, B. (1999). The Common Language of Space: a way of looking at the social economic and environmental functioning of cities on a common basis. *Environmental science*, 11(3), 344-349.
19. Hillier, B. (2007). Space is the machine: A Configurational Theory of Architecture .*Space Syntax*. London: Laboratory.
20. Kaplan, S. (1976). Adaptation, structure, and knowledge, in Moore, G. T., & Golledge, R. G. (Eds), *Environmental knowing: theories, research, and methods,* (pp. 32-45). Stroudsburg: Dowden, Hutchinson, & Ross.
21. Klatzky, R. (2003). *Representing Spatial Location and Layout from Sparse Kinesthetic Contacts Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 29, 325-310.
22. Koseoglu, E., & Onder, D. (2011), Subjective and objective dimensions of spatial legibility, *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 30, 1191 – 1195
23. Lay, M. C. D., Reis, A., Dreux, V., Becker, D., & Ambrosini, V. (2005). Spatial Configuration, Spatial Behavior and Spatial Cognition: Syntactic and Perceptual Analysys of The Market Station Area in Porto Alegre. *In Proceedings of EDRA* (Vol. 36, pp. 129-135).Vancouver.
24. Levine, M., Marchon, I., & Hanley, G. (1984), the placement and misplacement of you are here maps. *Environment & Behavior,* 16(2), 139-157.
25. Passini, R., & Arthur, P. (2002), *Wayfinding: people, signs and architecture*, London: Focus Strategic Communications.
26. Peponis, J., Ross, C., & Rashid, M. (1997). The Structure of urban space, movement and co-presence: the case of Atlanta. *Geoforum*, 28 (3-4), 341-358
27. Porco, M. (2010). *Wayfinding 101*". Sound and Video Contractor Retrieved January, 2016. from http://www.svconline.com/news/corporate/wayfinding-101/394961
28. Russell, J. A., Weiss. A., Mendelsohn, & A., Gerald. (1989). Affect grid: a single-item scale of pleasure and arousal. *personality and social psychology*, 57(3), 499-502.
29. Saegert, S. (1973). Crowding: cognitive overload and behavioral constraint. *environmental psychology program.* New York, 3(10), 254-260
30. Tolman, E. C. (1948). maps in your mind, Cognitive maps in rats and men, *Psychological Review*, 55(4), 189-208
31. Uebele, A. (2007). *Signage systems & information graphics*. London: Thames & Hudson, Ltd.
32. Weisman, O. (1981). Evaluating architectural legibility: way-finding in the built environment. *Environment and Behavior,* 13(¬2), 189-204.
33. Weiss, A. (2013). *Museum Signage Design and Implementation*. Master's thesis, California polytechnic state university, California, MA.
34. Yun, W., & Kim, Y. (2007). the effects of

14) Istanbul: I.T.U Faculty of Architecture

Depth and Distance in Spatial configuration. *Space Syntax* .Proceedings, Sixth International Space Syntax Symposium, 12-15 June, (49:1-

ISNN:17359562

Wayfinding Process Analysis Using Space Syntax in the Museum of Contemporary Art

aghoob Peyvastehgar*, Ph.D., Assistant professor in urban design, Faculty Member of Islamic Azad University, Yasouj Branch, Yasouj, Iran.

Ali Akbar Heidari, Ph.D., Assistant professor in Architecture, Faculty Member of Technical and Engineering Department in Yasouj, Yasouj, Iran.

Maryam Kiaee, Ph.D., Researcher in Architecture, Islamic Azad University , Yasouj Branch, Yasouj, Iran.

Mahdokht Kiaee, Ph.D., Rsearcher in Architecture, Islamic Azad University, Qazvin Branch , Qazvin, Iran.

Abstract

Establishing appropriate moving circulation in various spaces of art galleries is one of the most important indicators considered especially in the design of such spaces. The importance of this issue is the optimal operation of such spaces and is largely dependent on the proper functioning of this sector. Achieving optimal routing solutions in the interior spaces is one of the factors that increases the space readability. The need to address this issue goes back to this problem of the cultural uses, such as museums and galleries; the indicators related to the space readability are not seriously addressed by the designer. This causes the reduced space efficiency and sometimes subtly reduced space satisfaction. Thus, the purpose of this study is to examine the routing process in the interior spaces of the galleries as well as to explain the principles and elements of space cognition required to facilitate routing in such spaces. In order to achieve this, first the theoretical framework to explain the optimal routing factors in the galleries was identified. These factors were categorized on the qualitative and quantitative scales leading to qualitative and quantitative approaches towards examining the case. In the quantitative approach, the space cognition elements including the route cognition indicating the power to analyze the data in detail beside the power of predictability prior to the design implementation. The qualitative elements as the indicators of the environmental information were explained by objective observations. The results show that in order to create the appropriate routing in the interior space of the galleries, the space should be examined both in terms of the spatial cognition elements and environmental information elements. Regarding the uses such as art galleries, the increase of the readability, spatial cognition and cognitive maps along with the route encourages the person to continue and causes a pleasant feeling of satisfaction along the way for him. Thus, in spaces with complex mapping which need the use of routing elements in terms of the space cognition indicators, creating such invoices in the way of the visitors helps to improve the routing operation. In fact, these types of elements reduce the complexity of the space on the one hand, and on the other hand, express respect for the visitors by helping them to have easy and appropriate access to various spots in the environment. In other words, generally, the routing elements help to "organize the human behavior" in the environment. Moreover, about how the information and data can be organized in a way to optimize the routing process, it can be said that in the present study, first, the space cognition elements (syntactic indicators) were explained through which the key spots in the space were introduced and examined. Therefore, in the current study, the architectural elements used to evaluate the environmental information were introduced each of which were placed based on the space cognition indicators. Therefore, the space cognition elements must be compatible and in corporation with the other elements of the galleries besides including the space cognition features.

Keywords: Wayfinding, Art galleries, Space exploration, Space syntax, Environment information

* Corresponding Author: Email: Peyvastehgar@gmail.com