



تبیین جایگاه فضاهای میانی بر ارتقای میزان کارایی عملکردی مراکز تجاری شهر

قزوین (مطالعه موردی مراکز تجاری البرز، آبادگران و مهستان در شهر قزوین) **

سیما قربانی کشکولی^۱، مجید شهبازی^۲، هومن ثبوتی^۳

^۱ گروه معماری، واحد زنجان، دانشگاه آزاد اسلامی، زنجان، ایران، sima.1059@yahoo.com
^۲ (نویسنده مسئول) گروه معماری، واحد زنجان، دانشگاه آزاد اسلامی، زنجان، ایران، Majidshahbazi07@gmail.com
^۳ گروه معماری، واحد زنجان، دانشگاه آزاد اسلامی، زنجان، ایران، hoomansobouti@znu.ir

چکیده

معماری در فضاهای تجاری نقش مهمی در دستیابی به موفقیت احتمالی دارد. کارایی عملکردی در فضاهای داخلی مراکز تجاری از مهم‌ترین معیارهایی است که موفقیت مجموعه‌های تجاری را از منظر اقتصادی تضمین می‌کند. نحوه توزیع فضاهای داخلی با در نظر گرفتن پیوند میان آن‌ها، از عوامل مؤثر بر ویژگی‌های پیکره‌بندی فضایی مراکز تجاری و کارایی عملکردی آن‌ها می‌باشد. هدف از این پژوهش بررسی این مطلب است که در سازمان فضایی مراکز تجاری، فضاهای میانی چگونه می‌توانند سبب ارتقاء کارایی عملکردی مجموعه شوند. جامعه آماری در این پژوهش سه مرکز تجاری در شهر قزوین است که بر مبنای دو متغیر "مکان‌یابی" و "میزان سطح اشغال" فضاهای میانی مورد بررسی قرار گرفته‌اند. ابزار سنجش جهت تجزیه و تحلیل عملکرد مراکز تجاری، تکنیک نحو فضا می‌باشد که در این زمینه با بهره‌گیری از نمودارهای توجیهی (گراف‌ها)، روابط ریاضی و نرم‌افزار نحو فضا (Space Syntax) به بررسی روابط فضایی پرداخته شده است. راهبرد مورد استفاده در پژوهش، از نوع کمی خواهد بود. با ارزیابی اطلاعات حاصل شده، الگوی مناسب جهت تعیین جایگاه فضاهای میانی در راستای ارتقاء میزان کارایی عملکردی مراکز تجاری و افزایش ارتباطات اجتماعی کاربران به دست آمد. یافته‌های پژوهش حاکی از این است که تحقیقات صورت گرفته می‌تواند راهنمای مؤثری در روند طراحی مراکز تجاری واقع شده و عوامل کارآمد در راستای تحلیل منطق اجتماعی حاکم بر این مراکز را تبیین کند.

اهداف پژوهش:

۱. خوانش سازمان فضایی مراکز تجاری منتخب با تکیه بر جایگاه فضای میانی در شهر قزوین بر اساس تکنیک نحو فضا.
۲. تبیین الگویی بهینه در راستای چگونگی قرارگیری فضاهای میانی در مراکز تجاری در جهت ارتقاء کارایی عملکردی مجموعه.

سوالات پژوهش:

۱. فضای میانی به عنوان یکی از عناصر اصلی در ساختار کالبدی- فضایی مراکز تجاری چگونه می‌تواند بر ارتقای کارایی عملکردی آن تأثیرگذار باشد؟
۲. با در نظر گرفتن دو شاخص "سطح اشغال" و "مکان‌یابی" فضای میانی در مراکز تجاری، کدام الگوی فضایی میانی، کارایی عملکردی مناسب‌تری را خلق می‌کند؟

** این مقاله برگرفته از رساله دکتری "سیما قربانی کشکولی" با عنوان "تبیین نقش نظام فضایی معماری در اجتماع‌پذیری مراکز تجاری شهر قزوین (از بازار سنتی تا مراکز تجاری معاصر)" است که به راهنمایی دکتر "مجید شهبازی" و مشاوره دکتر "هومن ثبوتی" در سال ۱۴۰۰ در "دانشگاه آزاد اسلامی" واحد "زنجان" در حال انجام می‌باشد.

اطلاعات مقاله

مقاله پژوهشی

شماره ۴۱

دوره ۱۸

صفحه ۳۵۷ الی ۳۷۵

تاریخ ارسال مقاله: ۱۳۹۹/۰۷/۰۸

تاریخ داوری: ۱۳۹۹/۱۱/۰۱

تاریخ صدور پذیرش: ۱۴۰۰/۰۱/۱۰

تاریخ انتشار: ۱۴۰۰/۰۳/۰۱

کلمات کلیدی

معماری مرکز تجاری، فضای میانی، کارایی عملکردی، چیدمان فضایی، شهر قزوین.

ارجاع به این مقاله

قربانی کشکولی، سیما، شهبازی، مجید، ثبوتی، هومن. (۱۴۰۰). تبیین جایگاه فضاهای میانی بر ارتقای میزان کارایی عملکردی مراکز تجاری شهر قزوین (مطالعه موردی مراکز تجاری البرز، آبادگران و مهستان در شهر قزوین). هنر اسلامی، ۱۸(۴۱)، ۳۵۷-۳۷۵.



[dori.net/dor/20.1001.1.1
۷۳۵۷۰۸,۱۴۰۰,۱۸,۴۱,۲۰,۹](https://doi.org/10.22034/IAS.2021.249524.1366)



[dx.doi.org/10.22034/IAS
.2021.249524.1366](https://dx.doi.org/10.22034/IAS.2021.249524.1366)

مقدمه

در دوران معاصر، مراکز تجاری علاوه بر نقش اقتصادی، دارای نقشی اجتماعی و فرهنگی در فضاهای شهری هستند. این موضوع دلیلی است بر گرایش‌های به وجود آمده در طراحی فضاهای داخلی در راستای سازماندهی مراکز تجاری، تا بتوان به طراحی یک مرکز خرید مطلوب در محیط رقابتی موجود دست یافت. تدوین طرح داخلی مراکز خرید بر این اصل استوار است که با طراحی و سازماندهی مسیرهای حرکتی و بهره‌گیری از تأثیرات بصری و روانی، بتوان راهنمای خریداران در طول فعالیت خرید بوده و بالاترین رضایت را برای آنان فراهم آورد. این موضوع خود منجر به بالاترین بازده عملکردی بنا می‌شود، زیرا روند خرید، به معنایی عمیق‌تر و جامع‌تر از خرید و فروش براساس نظام عرضه و تقاضا دلالت دارد. براساس این فهم، مجتمع‌های تجاری به فضاهایی جهت تجمعات اجتماعی تبدیل می‌شوند که افراد با جمع شدن در آن‌ها به سپری کردن اوقات فراغت خود مشغول شده و با ارتقاء تعاملات اجتماعی، مدت زمان سپری شده توسط افراد در آن‌ها بالا می‌رود. به‌طور کلی، پیکره‌بندی فضایی، رابطه بین حداقل دو فضا در هر طرح ساختمانی است که این روابط، چگونگی رویارویی افراد با فضاهای داخلی را از منظر الگوهای رفتاری و موقعیتیابی فضاهای داخلی، نشان می‌دهند و در نهایت می‌تواند منجر به تغییر ماهیت روابط فضایی شده و تعریف جدیدی از میزان مطلوبیت فضایی را ارائه نمایند. براین اساس، مراکز تجاری، فضاهای واسط را در راستای هدف و عملکرد موردنظر خود خلق و به خدمت می‌گیرند. معانی اجتماعی در فضاهای درونی رخ می‌دهد و به خدمت گرفتن فضا وابسته به روابط بین افراد در مراکز تجاری می‌باشد. روابط عملکردی مابین فضاهایی که بازتابی از حضور انسان‌ها است، خلق می‌گردد که این حضور انسانی شامل چگونگی شکل‌گیری الگوهای فکری همسو با معانی اجتماعی، در ارتباط با فضاهای داخلی است. از مهم‌ترین دستاوردهایی که شاخصه‌های یک جامعه مطلوب را مشخص می‌کند، روشی است که فضاها را در راستای دستیابی به اهداف انسانی سازماندهی می‌کند. اگر پیکره‌بندی فضایی یک محیط، بر مبنای مؤلفه‌های مؤثر بر کارایی عملکردی شکل‌گیرد، رفتار عملکردی آن محیط در راستای دستیابی به محیطی مطلوب قابل پیش‌بینی خواهد بود. در عمل، کارایی مرکز تجاری، زیست‌پذیری بنا در انطباق با عملکردهایش است که در راستای رسیدن به مجموعه‌ای از عملکردهای همگن و نه فقط عملکرد اقتصادی باشد. فضای تجاری زمانی برای کاربران و خریداران کارآمد است که بتواند آن‌ها را در فعالیت‌های متنوع مشارکت دهد، بدون آنکه آن‌ها را متحمل تجربه‌ای ناخوشایند گرداند. اگر کاربران فضا، به عنوان عناصر اصلی در تعریف ساختار محیط فرض شوند، آنگاه می‌توان آن‌ها را در سلسله نظام اجتماعی - کالبدی محیط، در مرکز یک ساختار چندلایه از فضاهای واسط تصور کرد. این فضاهای واسط، حرکتی ساده و متعادل را برای خریدار، از طریق قادر ساختن او به تماشای کلیه فضاها فراهم می‌کند که از شکل‌گیری نقاط منفصل بصری (تفکیک فضایی) تا نقاط جذاب، او را به عبور آهسته از ابتدا تا انتها در مسیرهای حرکتی تعریف شده وادار می‌کند که این امکان، می‌تواند عاملی مثبت برای ارتقای کارآمدی عملکرد مراکز خرید باشد. زمانی که فضایی دارای ارتباطات فضایی گسترده با سایر فضاها در یک مجموعه باشد، میزان دسترسی و قابلیت استفاده از فضا برای کاربران افزایش می‌یابد که فضاهای واسط و میانی این سهولت دسترسی را برای کاربران فراهم می‌کنند. از این‌رو، در این پژوهش سعی بر آن است که به نقش فضای میانی به‌عنوان یک فضای واسط بین ورودی‌ها و فضاهای تجاری از یک‌سو و ارتقای کارایی و بهره‌وری مراکز تجاری از سوی دیگر بپردازد.

بررسی پیشینه پژوهش‌گویی این مطلب است که تاکنون پژوهشی در راستای تبیین الگوی فضای میانی در راستای ارتقاء کارایی عملکردی مراکز تجاری با تکیه بر تکنیک نحو فضا صورت نگرفته است. با این وصف، پاره‌ای از پژوهش‌ها در زمینه‌های مرتبط با کارایی عملکردی انجام شده است. مصطفی و همکارش (۲۰۱۳) در پژوهشی، با در نظر گرفتن

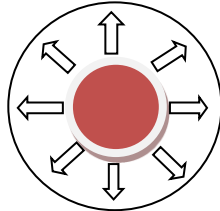
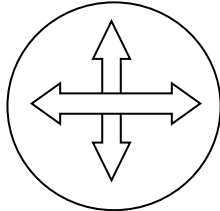
حیاط مرکزی به عنوان متغیر به پژوهشی در راستای دستیابی به بهره‌وری مطلوب در الگوهای متعدد منازل مسکونی در اربیل کردستان پرداخته است. خان (۲۰۱۲) به بررسی الگوهای مراکز درمانی پرداخته و شاخص‌های تبیین‌کننده راندمان عملکردی در بخش‌های بستری مراکز درمانی را استخراج نموده است. در پژوهشی که توسط کیایی و همکاران (۱۳۹۶) انجام شده است به ارزیابی نقش حیاط در ارتقاء کیفیت عملکردی مسجد با توجه به موقعیت قرارگیری آن پرداخته شده است و با استفاده از روش نحو فضا و روابط ریاضی کارایی عملکردی در فضا، به الگوهایی کارآمد در زمینه مکان‌یابی حیاط در الگوی مساجد دست یافته است. از همین پژوهشگران (۱۳۹۶) پژوهشی در زمینه جایگاه ایوان در مساجد در جهت ارتقا راندمان عملکردی مساجد در دست است. مسعودی‌نژاد (۱۳۹۵) به گونه‌بندی بازارهای ایران از منظر تنوع ساختاری و اجتماعی پرداخته و با استفاده از نحو فضا توصیفات یگانه از بازار ایرانی به چالش کشیده شده است.

در پژوهش پیش‌رو جهت ارزیابی داده‌ها و تحلیل فضاها، از روش توصیفی-تحلیلی بهره گرفته شده است. نوع استدلال به کار رفته در تجزیه و تحلیل داده‌ها به صورت استنتاجی و از نوع قیاسی می‌باشد. به این جهت، متغیر «گسترده‌گی فضای میانی» و «موقعیت آن» در نظام فضایی متغیر مستقل و کارایی عملکردی فضای میانی متغیر وابسته معرفی گردیدند. در راستای این اهداف، شاخص‌های مؤثر بر میزان کارایی عملکردی محیط‌های تجاری استخراج شده که در نهایت منجر به شکل‌گیری چارچوب نظری پژوهش شده است. مرحله دوم، شامل معرفی نمونه‌های موردی پژوهش است که در این خصوص سه مرکز تجاری، از مراکز تجاری شهر قزوین، انتخاب گردید که از منظر موقعیت قرارگیری فضاهای میانی و میزان سطح اشغال با یکدیگر متفاوت می‌باشند و در ادامه نمودارهای توجیهی برای هر کدام از نمونه‌های منتخب ترسیم گردید. از تجربه و تحلیل این نمودارها، اطلاعاتی همچون نحوه توزیع فضاها، میزان عمق فضاها، چگونگی پیکره‌بندی فضا و نحوه ارتباط میان ریزفضاها قابل استخراج است. در گام بعد، در راستای رسیدن به میزان کارایی مطلوب، از روابط ریاضی نحو فضا که از راهکارهای پیشنهاد شده است، بهره گرفته می‌شود. داده‌های لازم جهت به‌کارگیری این روابط، از تحلیل نتایج گراف‌ها به دست می‌آیند. این روابط ریاضی با محاسبه میزان هم‌پیوندی نسبی، تقارن نسبی فضا، میانگین عمق فضا، کارایی عملکردی یک محیط را محاسبه می‌نماید و تفاوت‌های طرح فضا را بر اساس پیکره‌بندی متنوع فضا به نمایش در می‌آورد. در راستای نمایاندن میزان هم‌پیوندی فضاها که با شاخص نفوذپذیری در ارتباط است و اتصالات موجود در فضا که درجات خوانایی مجموعه را به نمایش در می‌آورد، از نرم‌افزار Depthmap بهره گرفته شده است.

۱. فضاهای میانی در معماری

در معماری، اساسی‌ترین عامل افراد هستند، از این‌رو معنای هر اثر معماری بدین وابسته است که تا چه اندازه آسایش، آرامش و رضایت افراد را تأمین می‌کند و در پاسخ به نیازهایشان کاراست (اصلانیان، ۱۳۹۹: ۲). فضای بینابین با بهره‌گیری از مبانی و اصول حاکم بر روابط فضایی بر چگونگی سازماندهی فضایی مجموعه‌ها مؤثر بوده و در ادامه مجموعه‌های سازماندهی شده از طریق ویژگی‌های فضایی‌شان در توسعه تکامل فضاهای میانی تأثیرگذار می‌شوند (بلیلان و همکاران، ۱۳۹۰: ۱۰). فضاهای میانی از دل واسطه‌های فضایی استخراج می‌شوند و به واسطه پله‌ها، لبه‌ها، گره‌ها و مسیرها تعریف می‌شوند (بلیلان اصل و ستارزاده، ۱۳۹۴: ۳۸). اگر واسطه‌ها نقاطی باشند که به فضا یکپارچگی و انسجام می‌بخشند، محورها نیز همین وظیفه را برعهده دارند (علوی‌زاده و دیگران، ۱۳۹۷: ۱۰). آستانه‌های فضایی به‌عنوان مرزهای بینابینی، نظم فضایی را ایجاد می‌کنند و در نهایت کیفیت فضایی را که به‌وسیله آن‌ها ایجاد می‌شود، تعیین می‌کنند. جدایی و اتصال دو فضا همواره نیازمند فضای سومی است تا بروز نماید. «آستانه» همانند

یک حوزه انتقالی عمل نموده و با ارائه اشکال مختلف موجب تلفیق و یا تفکیک دو فضا می‌گردد (بلیلان اصل و ستارزاده، ۱۳۹۴: ۴۰).



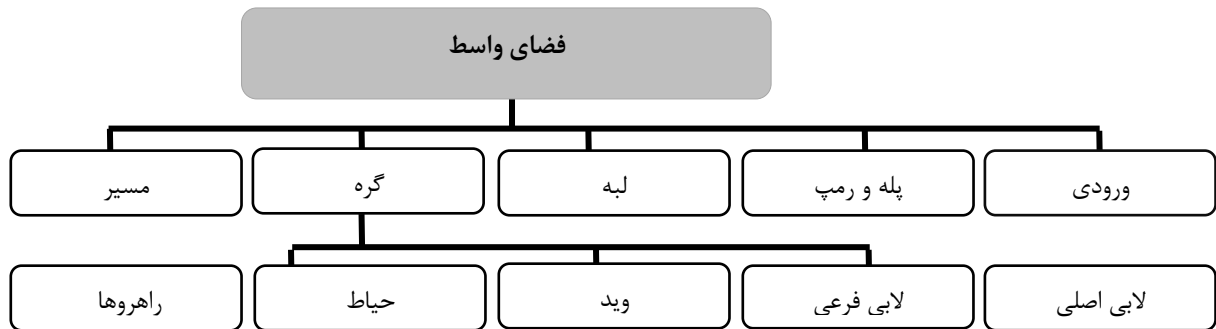
تصویر ۱: بنای صلب (سمت چپ) و بنای دارای فضای میانی (سمت راست) که فضای میانی موجب افزایش نفوذپذیری و یکپارچگی فضا می‌گردد. (مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۹)

فضاهای میانی علاوه بر مشخصه‌ی تقابل و تمایز کالبدی و فیزیکی درون و بیرون، با امکان ایجاد تعامل بین این دو عرصه در آستانه‌های فضایی، از طریق نظم حاکم بر فضاهای معماری سازماندهی می‌شوند و خود نقش سازمان‌دهنده فضاهای اطراف را دارند به گونه‌ای که حذف و یا عدم توجه به آن‌ها سبب گسست‌های شدید فضایی در مجموعه می‌شود. در معماری گذشته‌ی ایران، عناصری مانند ایوان، صفه، گوشواره، چهارسوق، هشتی، حیاط مرکزی و جلوخان به‌عنوان فضاهای بینابین، الگوی فضای میانی را در پیکره‌بندی فضایی ایفا کرده و سبب تداوم فضایی بوده‌اند. در معماری معاصر با پیشرفت تکنولوژی، فضاهای سیال متشکل از سطوح افقی و قائم، تداوم فضایی را تسهیل کرده و عناصری همچون پلکان‌ها، لابی‌ها، رمپ‌ها، کریدورها و ویدها این سیالیت را رقم می‌زنند. این عناصر با قرارگیری در گره‌های ارتباطی فضاهای داخلی، فضاهای بینابین را دارای ویژگی‌های اجتماعی کرده و با در نظر قرار دادن شاخص‌هایی نظیر ابعاد و تناسبات، هندسه و ارتباطات فضایی مطلوب، تضمین‌کننده شکل‌گیری محیطی فیزیکی با بیشترین میزان روابط جمعی می‌باشند.

جدول ۱. مفهوم فضاهای میانی و رویکرد نظری پژوهشگران

پژوهشگر	رویکرد نظری
Hillier and Hanson ۱۹۸۴	ساده‌ترین بناها متشکل از یک مرز، فضای درون مرز و خارج مرز که توسط ورودی تعریف می‌شود.
ویکتور ترنر ۱۹۶۷	فضای میانی را به عنوان آستانه، محل تغییر رفتار می‌داند.
فرد کوتر ۱۹۸۰	فضای میانی را به عنوان آستانه، فضایی مهم می‌داند که سه اصل جدایی از بیرون، انتقال از بیرون به درون و بالعکس و اتصال به درون را برقرار می‌کند.
یان گل ۱۹۹۶	فضای میانی را به عنوان عنصری پیونددهنده و مرتبط کننده عمل و حرکت بین فضاهای عمومی و خصوصی، بین درون و بیرون برای ساکنین که فعالیت‌ها را تسهیل می‌کند، می‌داند.
کریستوفر الکساندر ۱۹۹۷	عرصه‌های میانی را به عنوان کالبدی کامل و مستقل می‌داند که در نقش مفصل، انتقال از عرصه‌ای به عرصه دیگر را ممکن می‌سازد.
بن‌تلی ۱۳۸۲	تمامی عرصه‌های زندگی، به هر مقیاس که باشند مفصل و حریم خاص خود را دارند که پیوستگی بین فضاها را ایجاد کرده و تغییر از فضایی به فضای دیگر را ممکن می‌کنند.
نقی‌زاده ۱۳۸۷	رده‌بندی کالبدی میان کالبدهای جز و کالبدهای کل برای نمایش سیر از جز به کل و از ساده به پیچیده است.
بلیلان اصل ۱۳۹۴	جدایی و اتصال دو فضا همواره نیازمند به فضای سوم است تا بروز نماید. آستانه همانند یک حوزه انتقالی عمل نموده و با ارائه اشکال مختلف موجب تلفیق یا تفکیک حداقل دو فضا می‌شود.
Patrick Tory ۲۰۰۸	فضای میانی به عنوان فضایی انتقالی مابین دو موقعیت ثابت تعریف می‌شود که در واقع فضای تحول بین فضاها مجزا از هم است و دو غیرمتصل را به هم متصل می‌کند.

سیر حرکت از ورودی اصلی به لابی اصلی، فضاهای تجمع و گردهمایی، فضاهای تهی (ویدها)، لابی‌های فرعی و سپس مغازه‌ها در مراکز تجاری در عین رعایت سلسله مراتب، دارای پیوستگی فضایی بوده که با وجود حفظ هویت فضایی مستقل هرگز در ناظر حس انقطاع و عدم ترکیب را به وجود نمی‌آورند و سیالیت فضایی را برقرار می‌کند. فضای میانی در مراکز تجاری، در لابی اصلی و لابی‌های فرعی، کریدورهای ارتباطی و ویدها، به‌عنوان فضای بینابین نقشی مهم را در ایجاد هم‌پیوندی فضایی داشته و با ایجاد امکان سازماندهی مناسب جهت حضور، مکث و توقف افراد، ارتقای کیفیت فضای کالبدی را در راستای شکل‌گیری تعاملات اجتماعی مطلوب، فراهم می‌آورد.



نمودار ۱- سلسله‌مراتب دسترسی بر مبنای فضای میانی در مراکز تجاری (منبع: نگارندگان، ۱۳۹۹)

۲. نحو فضا در جهت تفسیر پیکره‌بندی مراکز تجاری

نحو فضا، صورتی از تئوری فضا است که شامل دسته‌ای از ابزارهای تحلیلی، کمی و توصیفی بوده که می‌تواند در ارزیابی شکل‌گیری فضایی طرح‌های ساختمانی استفاده شود (۱: Hillier, ۱۹۹۳). نحو فضا به معنی ارتباط هر واحد فضایی در یک مجموعه با فضاهای هم‌جوار خود است که این مفهوم درست همانند بررسی یک واژه در داخل یک متن و ارتباط آن با دیگر واژگان است (معماریان، ۱۳۸۱: ۱). در پیکره‌بندی فضایی، به کل یک سیستم به لحاظ مفهومی پرداخته می‌شود نه اجزاء و بخش‌های تشکیل‌دهنده آن و رابطه بین این اجزاست که کل ساختار را شکل می‌دهد. نحو فضا رابطه میان انسان‌ها و فضاهای اشغال شده توسط آن‌ها را آشکار می‌کند. این روش، مسیری در راستای تحلیل پیکره‌بندی فضایی است که با هدف توصیف پیکره‌بندی مراکز تجاری و نشان دادن این مدل‌ها به صورت کمی و شکل‌های گرافیکی، ساختارمند می‌شود تا بتواند تفاسیر علمی را تسهیل گرداند (Hillier, Hanson, ۱۹۸۷: ۱). پژوهش‌های صورت گرفته در زمینه نحو فضا در تلاش است تا راهکارهای توصیف پیکره‌بندی کاربران فضا را در راستای معانی اجتماعی توسعه دهد. این روند به گسترش تئوری‌های بعدی و توصیفات کاربردی با در نظر گرفتن تأثیرات پیکره‌بندی، اجازه ظهور می‌دهد تا بتواند بر اجتماعات گوناگون و متغیرهای فرهنگی اثرگذار باشد. با تحلیل کمی و کیفی موجود، علاوه بر تفسیر منطق اجتماعی-فرهنگی حاکم بر فضا، ارزیابی و پیش‌بینی الگوهای بهینه‌ی چیدمان فضایی امکان پذیر می‌گردد (Khan.N, ۲۰۱۲: ۸۱۳۸).

۳. تفسیر مفهوم کارایی عملکردی فضا در مراکز تجاری

مفهوم کارایی در لغت‌نامه دهخدا با مفاهیمی چون «بازده»، «عملکرد»، «کارایی» و «راندمان» معنا شده است (دهخدا، ۱۳۷۷). بنا به این تعریف، مفهوم کارایی عملکردی در یک سیستم، ارتباط مستقیمی با میزان بهره‌وری آن سیستم برای استفاده‌کنندگان از آن دارد (ابطحی و مهروزان، ۱۳۷۲: ۳۷). نحو فضا بر این موضوع دلالت دارد که سازماندهی

فضای معمارانه مراکز تجاری می‌تواند بر ویژگی اصلی نحوی، به نام تقارن - عدم تقارن و توزیع مناسب - عدم توزیع مناسب استوار گردد که مستقیماً با کارآمدی مراکز تجاری در ارتباط می‌باشد. در یک جمع‌بندی کلی می‌توان به شاخص‌های کارایی فضا دست یافت. این شاخص‌ها عبارتند از میزان عمق، درجه هم‌پیوندی فضاها، چگونگی پیوند ریز فضاها، و میزان ارتباط این ریزفضاها با یکدیگر، که در کنار هم بر مطلوبیت عملکردی فضاهای تجاری دلالت دارند. این روش حاوی اطلاعاتی در جهت توصیف پیکره‌بندی فضا و درک چگونگی روابط فضایی توسط پژوهشگران می‌باشد. همچنین این تکنیک قادر به پیش‌بینی رفتار انسان در چارچوب محیط انسان‌ساخت می‌باشد (Peponis, 1990: 216). طبق تعریف کارایی عملکردی بهینه فضا، که از طریق مؤلفه‌های نحو فضا قابل تحلیل است، کارایی عملکردی به معنای به حداقل رسانیدن میزان نفوذپذیری فعالیت‌های غیر مرتبط بر هم و سازمان‌دهی فعالیت‌های مرتبط در کنار هم می‌باشد که منجر به شکل‌گیری روابط اجتماعی کارآمد نیز می‌گردد (Hillier, 1985: 216). از سویی دیگر فضاهایی مانند فضاهای ارتباطی و یا فضاهای میانی مانند لابی‌ها در مراکز تجاری، نقشی مهم در این رابطه ایفا می‌کنند، زیرا با کارکرد مناسب و بهینه خود، عملکرد کل فضا را به همراه گردش فضایی مناسب و فعالیت‌های جمعی در مطلوب‌ترین حالت خود سامان می‌دهند.

۱.۳. میانگین عمق فضایی (M.D)

با در نظر گرفتن چیدمان فضایی در مراکز تجاری، یک گراف توجیهی نسبت به اصلی‌ترین فضای شروع (فضای ریشه‌ای) برای اندازه‌گیری عمق نسبی ترسیم می‌شود. سایر فضاها نسبت به فضای ریشه‌ای سنجیده می‌شوند. کمترین عمق زمانی روی می‌دهد که تمامی فضاها به صورت مستقیم به فضای اصلی مرتبط شوند، در صورتی که بهترین عمق زمانی وجود دارد که تمامی فضاها در یک توالی خطی به دور از فضای اصلی سازماندهی شوند. فضای موجود در مورد اول با توجه به فضاهای دیگر در سیستم متقارن است در حالیکه در مورد دوم فضا نامتقارن است (هیلیر، ۲۰۰۷: ۲۲).

$$M.D = \frac{\sum D}{K - 1}$$

از MD از رابطه زیر محاسبه می‌شود، $\sum D$ مقدار کلی عمق برای تمامی فضاهای موجود در سیستم از فضای ریشه‌ای است، و K مقدار کلی تعداد فضاهای موجود در گراف است.



الف - فضا مستقیماً به فضای ریشه‌ای متصل

کمترین عمق: سیستم نامتقارن

ب - توالی خطی فضا بیشترین عمق:

سیستم متقارن

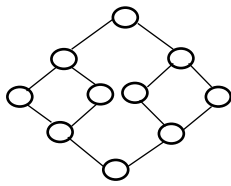
تصویر ۱: (الف) سیستم فضایی متقارن؛ (ب) سیستم فضایی نامتقارن (Hillier et al., 1987)

۲.۳. تقارن نسبی فضا (R.A)

عمق نسبی هر فضا از تمامی فضاهای دیگر در گراف، می تواند به طریق زیر محاسبه شود:

$$R.A = \frac{2(M.D-1)}{K-2}$$

که در آن R.A، تقارن نسبی است که منظور از آن، عمق بصری فضاهای مختلف در یک ساختار فضایی، از فضای اصلی می باشد. K تعداد کل فضاهای موجود در گراف بوده و M.D میانگین عمق فضایی است. مقدار عددی R.A بین صفر تا ۱ متغیر است. صفر بر بیشترین هم پیوندی و یکپارچگی فضایی دلالت می کند که در این حالت کمترین عمق و در نتیجه بالاترین کارایی عملکردی اتفاق می افتد (هیلیر و دیگران، ۱۹۸۷: ۲۲۴).



تصویر ۲- گراف الماسی شکل مورد استفاده در محاسبه یکپارچگی فضایی (Hillier et al, ۱۹۸۷)

۳.۳. هم پیوندی نسبی فضا

هم پیوندی، نشانگر پیوستگی یا جدایی یک نقطه از سیستم کلی می باشد (بازایی، ۱۳۹۹: ۴). مقادیر پایین این گویه بیانگر هم پیوندی و یکپارچگی بالای فضاهای مختلف بوده و در مقابل، مقادیر بالای این مفهوم به معنای تفکیک و جدایی زیاد فضاها از یکدیگر و در نتیجه کاهش میزان کارایی فضا است (مانوم، ۲۰۰۹: ۴). به منظور محاسبه میزان هم پیوندی نسبی فضاها از رابطه زیر استفاده می شود:

$$R.R.A = \frac{R.A}{D_k}$$

۴.۳. شاخص تفاوت فضایی (H*)

در بیشتر سیستم های فضایی، عملکردها و فعالیت های مختلفی برای فضا در نظر گرفته می شود که منجر به یکپارچگی سیستم ها با درجات مختلف (اندازه های عددی) می شود. این مقادیر، درجه اهمیت اجتماع پذیری بر مبنای یکپارچگی یا تفکیک پذیری فضا را بیان می کند (Hillier, ۱۹۸۷: ۱). شاخص تفاوت در راستای درجه کمی، تفاوت بین یکپارچگی حداقل سه فضا یا بیشتر در فعالیت های عملکردی می باشد. در این فرمول H، نشانگر یکپارچگی فضایی است که تبدیل به جایگزینی برای احتمالات حرکت در فضا می شود.

$$H = -\sum \left[\frac{a}{t} \ln \left(\frac{a}{t} \right) \right] + \left[\frac{b}{t} \ln \left(\frac{b}{t} \right) \right] + \left[\frac{c}{t} \ln \left(\frac{c}{t} \right) \right]$$

در این فرمول، H عامل تفاوت پیش بینی نشده برای سه فضا است، a, b, c مقادیر یکپارچگی فضا در پیکربندی است و t مجموع این سه فضا است (Bajunid, ۲۰۱۴). این گویه از این روش محاسبه می شود:

$$t = \sum (a+b+c)$$

H می تواند بین Ln2 و Ln3 ارتباط برقرار کرده و شاخص تفاوت نسبی را مشخص می کند. این مقدار بین صفر تا یک تغییر می کند اگر H مقدار صفر را داشته باشد به بیشترین تفاوت عملکردی و بالاترین کارایی عملکردی دلالت دارد (Hillier, et al, ۱۹۸۷). در نتیجه H* می تواند از فرمول زیر محاسبه شود:

$$H^* = \frac{H - \ln 2}{\ln 3 - \ln 2}$$

مقدار عددی کم در H^* بر وجود جنوتایپ قوی و مقدار عددی نزدیک به یک به وجود جنوتایپ ضعیف اشاره دارد که هیچ تفاوت عملکردی را در کارایی عملکرد فضایی نشان نمی‌دهد. این مقادیر که به وسیله زاگو (۲۰۰۶)، توضیح داده شده‌اند، می‌تواند تفاوت‌های گونه‌شناسی فرهنگ‌های خاص را در طرح‌های مراکز تجاری در طول زمان مشخص کند، چراکه این اندازه‌ها در رابطه با ایده‌های منطق اجتماعی می‌باشند.

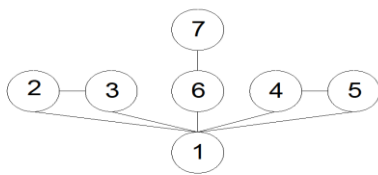
۵.۳. ضریب ارتباط فضایی در سیستم فضایی

یکپارچگی فضایی به عنوان یک واحد نحوی در راستای تعیین تناسبات قرینه‌گی و عدم قرینه‌گی در یک سیستم استفاده می‌شود. در این حالت، مقدار نسبی حلقوی بودن به‌عنوان شاخص در جهت سنجش مقادیر توزیع یا عدم توزیع مناسب در سیستم می‌باشد. توزیع فضایی بازتابی از یک ریشه غیرمقاطع از نقطه خاص به نقاط دیگر در یک مجموعه را نشان می‌دهد. اگر تنها یک ریشه برای هر دو نقطه دیگر در سیستم وجود داشته باشد، سیستم به‌عنوان یک سیستم غیر توزیعی با ساختاری درخت مانند، در نظر گرفته می‌شود (تصویر ۲ الف). در یک سیستم شبه درختی خط $P-1$ ساختارها را به یکدیگر متصل می‌کند و در واقع P ، تعداد نقاط در یک سیستم فضایی است (Amorim, ۱۹۹۳). با اندازه‌گیری درجه دوران هر سیستم فضایی میزان ضریب ارتباط فضایی (R) و نفوذپذیری سیستم فضایی نشان داده می‌شود مقدار R حول عدد یک تغییر می‌کند. مقادیر بالاتر از یک درجه بالایی از چرخش و توزیع مناسب در یک سیستم فضایی را بیان می‌کند (ساختار دورانی) که کاربران فضا را قادر می‌سازد که به تغییر طرح کلی در جهت تطابق با موقعیت‌های مختلف که به وسیله فضاهای باز و بسته ایجاد می‌شوند، دست یابند. مقادیر کمتر از یک بیانگر سیستم فضایی با ساختار شبه درختی می‌باشند، که فقدان توزیع مناسب و افزایش عمق فضایی را در طرح کلی نشان می‌دهد (Eika, ۲۰۱۵). R می‌تواند به روش زیر محاسبه گردد:

$$R = \frac{L+1}{K}$$

این ضریب میزان انعطاف‌پذیری مطلوب فضایی را بازگو می‌کند و زمانی در حالت بهینه قرار دارد که میزان عمق کم فضایی و دسترسی مناسب، فراهم باشد (بنتلی و همکاران، ۱۶۲:۱۳۹۳). در تئوری نحو فضا به منظور تحلیل دسترسی‌هایی که وجود آن‌ها در فضا، سبب سهولت روابط عملکردی در فضا می‌شود، از شاخص "نسبت توده-فضا"، استفاده می‌شود. در این رابطه همه فضاها به انواع a, b, c, d تقسیم می‌شوند. در هر نمودار توجیهی فضای a فضایی است که فقط به با یک فضای دیگر در ارتباط است. نوع b به فضاهایی اطلاق می‌شود که حداقل با دو فضای دیگر در ارتباط باشند. فضاهای نوع c در یک حلقه قرار می‌گیرند و نوع d حداقل با دو حلقه در ارتباط هستند. فضاهای نوع c و d کاهش میزان عمق، سهولت دسترسی و انعطاف‌پذیری فضایی را به دنبال دارند (Hillier, ۱۹۹۳: ۴۸۰).

در این مرحله به جمع‌بندی و تدوین چارچوب نظری پژوهش پرداخته می‌شود. در این بخش، شاخص‌های مؤثر بر سنجش میزان کارایی عملکردی فضا معرفی و تأثیرات هر یک از این مولفه‌ها بر چگونگی ایجاد تفاوت در میزان کارایی عملکردی فضا ذکر گردید.



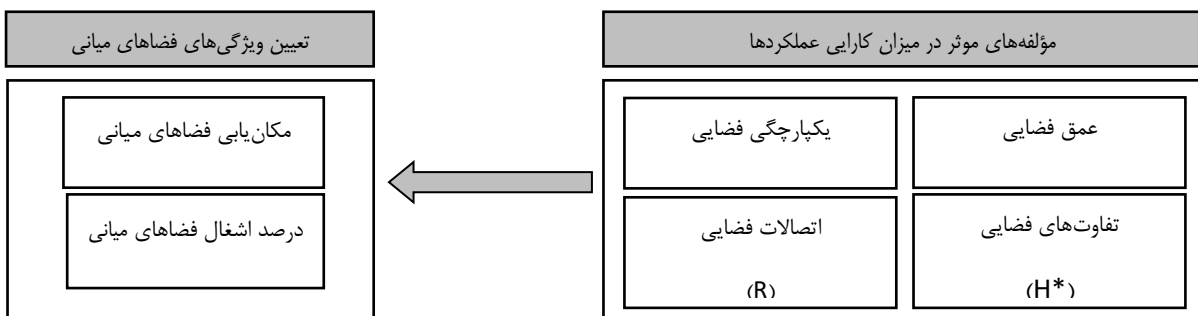
تصویر ۳: نمودار توجیهی جهت

فضای ۷: نوع a فضا

فضای ۶: نوع b فضا

(morim, ۱۹۹۷: ۱۳)

در این بخش با در نظر گرفتن ارتباطات میان این مؤلفه‌ها، شاخص "مکان‌یابی" و "سطح اشغال" فضاهای میانی مورد بررسی قرار می‌گیرد. ب منظور ارزیابی شاخص سطح اشغال فضایی، از فاکتورهای "اتصالات فضایی" و "عمق" استفاده می‌شود و از فاکتورهای "عمق"، "یکپارچگی فضایی" و "تفاوت فضایی" در جهت تحلیل شاخص "مکان‌یابی فضاهای میانی" بهره برده می‌شود.



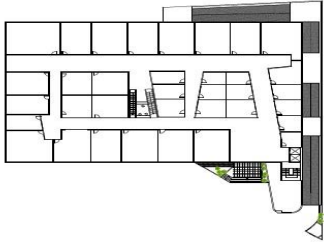

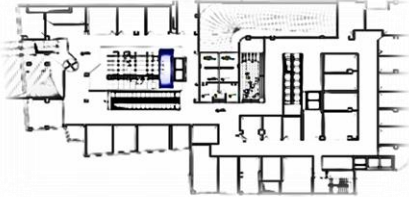
نمودار ۲: چارچوب نظری پژوهش. (ماخذ: نگارندگان، ۱۳۹۹)

۴. بررسی نمونه‌های موردی

در راستای بررسی نتایج پژوهش، انتخاب نمونه‌های موردی از میان مراکز تجاری شهر قزوین صورت گرفته است. در گام نخست، مراکز تجاری منتخب در شهر قزوین با توجه به نزدیکی کمیت مساحت آن‌ها، انتخاب گردیدند. مراکز

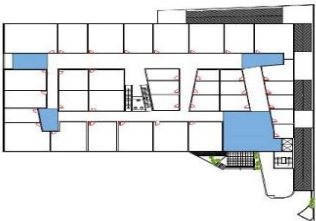

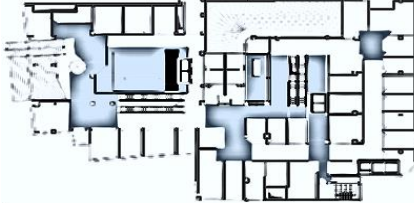
تجاری انتخاب شده، دارای مساحت تقریبی نزدیک به هم در طبقه همکف بوده و سایر طبقات آن ها به صورت تیپ طراحی شده‌اند و با تجزیه و تحلیل طبقه همکف آن‌ها، می‌توان نتایج را به سایر قسمت‌های مرکز تجاری تعمیم داد. پس از انتخاب این مراکز تجاری، در گام بعدی طبقه‌بندی شکلی آن‌ها بر مبنای جایگاه متغیر فضای میانی، مبنای گزینش قرار گرفت.

جدول ۲- پلان‌های مراکز تجاری شهر قزوین (ترسیم: نگارندگان، ۱۳۹۹)

مرکز تجاری مهستان	مرکز تجاری آبادگران	مرکز تجاری البرز
		

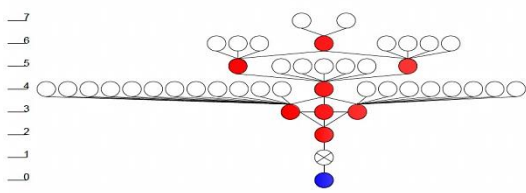
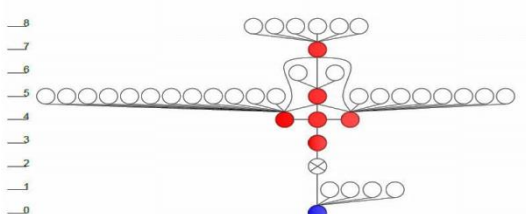
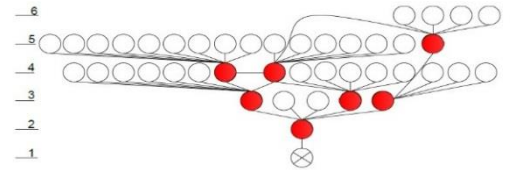
با توجه به رویکرد پژوهش که بررسی "مکان‌یابی" و "سطح اشغال" بهینه فضاهای میانی است، سه مرکز تجاری بر اساس جانمایی و سطح اشغال متفاوت فضای میانی انتخاب شدند. در دسته‌بندی این مراکز، فضای میانی منقطع در ورودی اصلی مرکز تجاری به علاوه سه گره فضایی در نقاط فرعی (مهستان)، فضای میانی گسترده در ابتدا، میانه و انتهای فضا (البرز) و فضای میانی مرکزی در ورودی و قسمتی از میانه فضا (آبادگران) جای گرفته‌اند. در ادامه به طبقه‌بندی شکلی فضاهای تجاری براساس فضاهای میانی، جایگاه آن و ارتقای کارایی عملکردی مراکز تجاری پرداخته می‌شود.

جدول ۳- طبقه بندی مراکز تجاری بر اساس جایگاه قرارگیری فضاهای میانی. (مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۹)

مرکز تجاری مهستان	مرکز تجاری آبادگران	مرکز تجاری البرز
		

۵. تبیین جایگاه فضاهای میانی بر ارتقای میزان کارایی عملکردی مراکز تجاری شهر قزوین
در گام دوم پس از مرحله شناخت و شناسایی و ارزیابی مؤلفه‌های مؤثر بر کارایی عملکردی فضا در پیکره‌بندی مراکز تجاری، به استخراج نمودارهای توجیهی در قالب گراف از پلان‌های فضاهای تجاری موردنظر پرداخته می‌شود.

جدول ۴- گراف‌های توجیهی مراکز تجاری (مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۹)

	<p>مرکز تجاری البرز</p>	<p>گراف‌های توجیهی حاصل از مراکز تجاری منتخب</p>
	<p>مرکز تجاری آبادگران</p>	
	<p>مرکز تجاری مهستان</p>	

با توجه به گراف‌های ارائه شده، اطلاعات کلی هر مرکز تجاری در جدول شماره ۲ آورده شده است. این جدول حاوی اطلاعاتی نظیر تعداد فضاهای میانی و درصد اشغال آن‌ها، بیشترین عمق موجود در مراکز تجاری، بیشترین اتصالات، چگونگی اتصالات و تراکم‌های فضایی و هم‌پیوندی فضایی می‌باشد.

جدول ۵- اطلاعات کلی نمونه‌های موردی. (مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۹)

مراکز تجاری	تعداد فضاهای میانی	اشغال فضاهای میانی از کل فضا	بیشترین عمق موجود در فضا	عمق بیشترین تراکم فضایی	تعداد فضاهای موجود در بیشترین تراکم فضایی	تعداد کل فضاها
مهستان	۳	۶/۶۵	۶	۵	۱۶ خارج حلقه	۴۳
آبادگران	۳	۱۸/۲۸	۸	۵	۲۰ خارج حلقه	۳۹
البرز	۴	۴۱/۴۸	۷	۴	۱۶ در حلقه	۳۹

همان گونه که پیش از این اشاره گردید، انواع فضاها در چهار گروه a, b, c, d قابل تقسیم می‌باشند که در جدول شماره ۳ آورده شده است. این جدول حاوی اطلاعاتی در راستای چگونگی اتصالات و قابلیت دسترسی انواع فضاها در نمونه های موردی موجود باشد.

جدول ۶- بررسی تعداد انواع فضاهای a, b, c, d و درصد تخصیص فضایی هر کدام در کالبد بنا. (ماخذ: نگارندگان، ۱۳۹۹)

نوع فضا	تعداد در گراف	مِهستان		آبادگران		البرز	
		درصد از کل	تعداد در گراف	درصد از کل	تعداد در گراف	درصد از کل	تعداد در گراف
a	۳۶	۸۳٪/۷۲	۳۱	۷۹٪/۴۸	۱۵	۳۸٪/۴۶	
b	-	-	۲	۵٪/۱۲	۲	۵٪/۱۲	
c	-	-	۲	۵٪/۱۲	۱۷	۴۳٪/۵۸	
d	۷	۱۶٪/۲۷	۴	۱۰٪/۲۵	۵	۱۲٪/۸۲	

هرگاه درصد اشغال فضای میانی و تعداد آن در مجموعه های تجاری افزایش یابد، به طور چشمگیری تعداد فضاها از نوع c و d و درصد از کل آن ها نیز افزایش می یابد. مطابق با تعریف قابلیت دسترسی، وجود فضاهای c و d در مجموعه سهولت عملکردی مجموعه، کاهش عمق و انعطاف پذیری فضا را به همراه دارد که به دنبال آن کارایی مطلوب فضا رقم می خورد. فضاهای میانی عاملی در جهت ایجاد گره ارتباطی میان انواع بخش های مجموعه شده و دسترسی آسان به فضاها در کلیه عمق ها را ممکن می سازند. چنانچه کل بنا به صورت کالبدی صلب در نظر گرفته شود، عمق فضا و در نتیجه آن تفکیک فضایی نسبت به مجموعه های دارای فضای میانی، افزایش می یابد. در صورتی که با ایجاد آستانه های فضایی متعدد، سیرکولاسیون حرکتی در فضا افزایش می یابد و به دلیل فرارگیری این فضا در عمق های میانی، یکپارچگی سیستم و در نهایت کارایی عملکردی مجموعه افزایش می یابد. سیستم متقارن تر شده و فضاها تشکیل حلقه های چند ضلعی می دهند.

با نگاهی به جدول شماره ۵ و اعداد مستخرج از آن در جدول شماره ۶، این نتیجه حاصل می شود که با وجود نزدیکی نسبی عمق فضایی در هر سه مجموعه تجاری، مرکز تجاری البرز به دلیل اختصاص یافتن درصد بیشتری از مساحت کل به فضاهای میانی دارای گردش فضایی مطلوب تر و وجود حلقه های حرکتی بیشتر (c و d) در مقابل سایر مراکز تجاری می باشد. همچنین عناصر تک ارتباطی و خارج از حلقه به طور محسوس در این مجموعه تجاری کاهش یافته است که گویای یکپارچگی و اتصال فضایی بیشتر در این مجموعه است. با در نظر گرفتن این مطلب که در هر سه مرکز تجاری هندسه فضایی سیستم و تعداد فضاهای اصلی تقریباً یکسان و نزدیک به هم می باشد، اما مرکز تجاری مهستان با داشتن کمترین مساحت فضاهای میانی و بیشترین تعداد فضاها از نوع a دارای کمترین سهولت دسترسی و تفکیک بالای فضایی و در نتیجه کمترین انعطاف پذیری فضایی می باشد که عملکرد ضعیف تر مجموعه را نشان می دهد. با بررسی گراف های استخراج شده مشاهده می گردد که فضاهای نوع d و c در اطراف اصلی ترین گره های ارتباطی بوده و فضای میانی عامل به وجود آمدن فرایند خلق فضای d و c در مجموعه تجاری می باشد و با حذف فضاهای واسط از کالبد فضا، ارتباطات فضایی شکلی متفاوت به خود می گیرند که این امر نشانگر درجه اهمیت فضایی میانی در کارایی عملکردی مراکز تجاری می باشد. در هر سه نمونه، فضای b کمترین تعداد را دارد. با نگاه به نمودارهای

توجهی این نتیجه حاصل می شود که فضاهای a و b در دورترین فاصله از فضاهای میانی بزرگ تر و اصلی قرار دارند. زیرا فضای میانی سبب تسهیل در نحوه توزیع خدمات می شود و فضاهای اجتماعی را به فضاهای تجاری مرتبط می کند. لذا هرچه فضاها در جایگاه دورتری نسبت به فضای میانی قرار داشته باشند احتمال a یا b بودنشان افزایش می یابد و در واقع تبدیل به فضاهای تک عملکردی می شوند. با استفاده از روابط ریاضی نحو فضا و معادلات تشریح شده جدول شماره ۷ استخراج می گردد.

جدول ۶- مقادیر عمق، یکپارچگی، ارتباطات و تفاوت های فضایی. (ماخذ: نگارندگان، ۱۳۹۹)

H*	R	RRA	M.D	مرکز تجاری
۱/۸۵	۲/۴۱	۱/۲	۳/۴۱	مِهستان
۰/۸۶	۱/۳۷	۰/۷۵	۳/۰۲	آبادگران
۰/۳۵	۱/۱۸	۰/۱۷	۲/۳۵	البرز

۱.۵. میانگین عمق نسبی

در رابطه با شاخص MD، مقادیر بالا بیانگر حداکثر عمق می باشد. هرچه میزان عمق کاهش یابد، سیرکولاسیون گردشی فضا ارتقا یافته و میزان نفوذپذیری مجموعه افزایش می یابد. اگر کل مجموعه به صورت کالبدی صلب فرض شود، عمق فضایی و همین طور تفکیک فضایی نسبت به سیستم های دارای فضای میانی افزایش می یابد در حالی که، در مقابل در سیستم های دارای فضای میانی، عمق سیستم به دلیل ایجاد عمق میانی، دارای سیرکولاسیون گردشی بالاتر بوده و با ایجاد یکپارچگی، کاهش عمق در کل سیستم مشاهده می گردد. با توجه به جدول شماره ۶ و بررسی فاکتور M.D، مجموعه تجاری البرز کمترین میزان عمق ۲/۳۵ را دارد که با داشتن بالاترین درصد اشغال فضای میانی (۴۱/۴۸٪) و قرارگیری گره اصلی در ابتدای ورودی، میانه فضا و انتهای فضا، توزیع فضایی مطلوبی در سیستم به وجود آورده و نفوذپذیری و گردش فضایی را سهولت بخشیده است. در مقابل مرکز تجاری مهستان با داشتن عمق ۳/۴۱ دارای تنها مساحت ۶/۶۵٪ فضای میانی از کل مساحت مجموعه می باشد که گره اصلی فضایی عملاً در انتها و میانه فضا وجود نداشته و فضاها دارای نفوذپذیری بسیار اندکی می باشند.

۲.۵. فاکتور تفاوت فضا

این شاخص بر تفاوت میان ویژگی های فضا و عملکردهای گوناگون دلالت دارد و گویای این اصل است که فضاها تنها در صورتی دارای عملکرد صحیح می باشند که میان خصوصیات کارکردی آنها نظیر هم پیوندی، عمق فضایی، کنترل فضایی و ارتباطات فضایی، تفاوت های قابل توجهی وجود داشته و بتوان در یک سیستم شاهد تنوع و یکپارچگی بود. با توجه به این موضوع که مقادیر نزدیک به صفر دارای بالاترین تفاوت فضایی می باشند و در نظر گرفتن عدد (۰/۳۵) در مجموع تجاری البرز، این مرکز دارای متنوع ترین سیستم فضایی است و در مقابل مرکز تجاری کوثر با عدد (۱/۸۵) کمترین تفاوت فضایی در عملکرد را دارا می باشد که امکان تشخیص عرصه های مختلف فضا توسط کاربر را کاهش می دهد و کاهش تعاملات اجتماعی را به همراه دارد.

به دلیل قرارگیری آستانه های بسیار کوچک در انتهای مرکز تجاری مهستان، عملاً نقش شاخص فضای میانی در انتهای مرکز حذف شده و میزان توزیع فضایی به حداقل مطلوبیت گرایش می یابد. در مقابل مرکز تجاری البرز به دلیل وجود

سه فضای میانی با درصد مساحت بالا کلیه فضاها در رابطه‌ای متوازن با یکدیگر قرار گرفته‌اند. در تجاری آبادگران به دلیل عدم ادامه فضای میانی تا انتها و وجود مغازه‌ها در انتهای مرکز مانند سد کالبدی، توزیع فضایی در انتهای سیستم دچار اختلال شده است و عدد تفاوت فضایی بالا رفته است.

۳.۵. یکپارچگی نسبی فضا

در مجموعه البرز برای این فاکتور عدد (۰/۱۷) بعد از محاسبات حاصل شد که نشانگر یکپارچگی و هم‌پیوندی نسبی بالای سیستم است و در مقابل برای مجموعه مهستان عدد (۱/۰۲) حاصل شد که بالاتر از ۱ بوده و درجه تفکیک بالای سیستم را نشان می‌دهد. همچنین مرکز تجاری آبادگران نیز با داشتن یکپارچگی با عدد (۰/۷۵) دارای یکپارچگی مطلوب و کارایی قابل قبول می‌باشد. این امر بیانگر این مطلب است که قرارگیری فضاهای میانی با گستردگی وسیع در مرکز فضاهای تجاری بدون مانع بصری و کالبدی، سبب شکل‌گیری هم‌پیوندی بیشتر در اطراف این گره‌های اصلی ارتباطی شده که منجر به تجمع فضاهای موجود، متناسب با نیاز کاربران گردیده و در نهایت کارایی عملکردی مجموعه را افزایش می‌دهد. اگرچه در مجموعه مهستان در انتهای مجموعه دو فضای میانی وجود دارد اما یکپارچگی فضایی به دلیل مساحت کم این فضاها و مکان قرارگیری نامناسب آن، محقق نگردیده است.

۶. نتایج تحلیل نرم‌افزاری

در این مرحله نتایج حاصل از نرم‌افزار Depthmap برای پلان هر کدام از مراکز تجاری ارائه شده و تحلیل براساس درجه هم‌پیوندی و عمق فضاها صورت گرفته است. در جداول شماره ۷ میزان هم‌پیوندی فضاها و در جدول شماره ۸ میزان عمق نسبی فضاهای مراکز تجاری مستخرج از نرم‌افزار مشاهده می‌گردد.

جدول شماره ۷- میانگین هم‌پیوندی فضایی. (ماخذ: نگارندگان، ۱۳۹۹)

مرکز تجاری	کمترین (Min)	میانگین (Ave)	بیشترین (Max)
البرز	۰/۲۹۹۸	۰/۳۵۲۳	۰/۴۳۷۴
آبادگران	۰/۹۲۲۵۴	۱/۵۱۱۲	۲/۸۶۹
کوثر	۱/۶۲۵۳۲	۲/۵۱۵۶	۳/۲۵۹۱

با توجه به مقادیر به دست آمده و نتایج حاصل شده در جدول شماره ۶ این‌گونه به نظر می‌رسد که مرکز تجاری البرز دارای هم‌پیوندی مطلوب‌تر و در کنار آن عمق نسبی کمتری می‌باشد. با وجود این نکته که تعداد فضاهای موجود در بیشترین تراکم فضایی در دو مرکز البرز و مهستان یکسان می‌باشند اما فضاها در مجموعه مهستان در خارج حلقه و در مجموعه البرز در داخل حلقه می‌باشند که با در نظر گرفتن مقادیر جدول ۷ و ۸ مرکز تجاری البرز دارای تعداد ارتباطات فضایی بیشتر و موثرتر جهت استفاده کاربران در مجموعه بوده که فضاها را عمومی‌تر کرده، نفوذپذیری فضایی را بالا برده، دسترسی‌های فضایی را مطلوب‌تر کرده و در نهایت کارایی مجموعه را با توجه به موقعیت قرارگیری فضاهای میانی و درصد اشغال فضایی بالای واسط‌های فضایی، ارتقا بخشیده است.

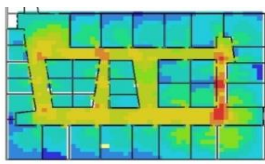
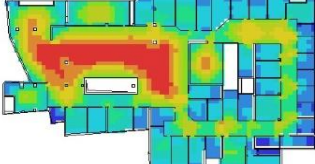
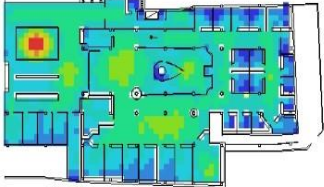
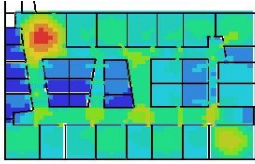
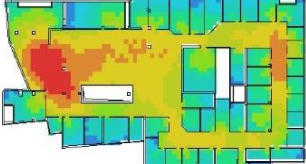

جدول شماره ۸- میانگین عمق نسبی. (ماخذ: نگارندگان، ۱۳۹۹)

مرکز تجاری	کمترین (Min)	میانگین (Ave)	بیشترین (Max)
البرز	۲/۲۰۶۸	۲/۶۶۳۴	۳/۳۳۰۹

۳/۱۰۴۷	۲/۴۸۸۶	۱/۸۸۲۵	آبادگران
۳/۳۸۳۳	۲/۷۸۶۸	۲/۳۲۹۶	کوثر

در خروجی‌های حاصل از نرم افزار Depthmap رنگ قرمز نشانگر هم‌پیوندی و اتصال بالا و آبی نمایانگر پایین‌ترین میزان هم‌پیوندی و اتصال در تحلیل نرم‌افزاری می‌باشد که در ادامه در جدول شماره ۹ آمده است. رنگ نارنجی، رنگ زرد و سپس رنگ سبز و آبی کم‌رنگ به ترتیب، در مراحل پایین‌تر هم‌پیوندی و اتصال فضایی قرار می‌گیرند. رنگ قرمز دارای بیشترین گستردگی در مرکز تجاری البرز در نمودار تحلیل هم‌پیوندی فضا می‌باشد. در پیکره‌بندی فضایی، این عرصه به فضاهای مکث، نشستن و عبور با حضور عناصر طراحی معماری مانند کافه، آبنما و فضای سبز اختصاص داده شده است که در ادامه تجمع‌پذیری، سیالیت و پیوستگی فضایی مجموعه را به وجود آورده است. در مقابل مرکز تجاری مهستان با در نظر گرفتن درصد اشغال فضاهای میانی و جایگاه آن، دارای درجه هم‌پیوندی و اتصال کمتر است که این امر با ایجاد نفوذپذیری کمتر، کارایی عملکردی مجموعه را کاهش می‌دهد.

جدول شماره ۹: خروجی گرافیکی نرم‌افزار Depthmap برحسب مؤلفه هم‌پیوندی فضا و اتصال. (ماخذ: نگارندگان، ۱۳۹۹)

پارامتر نحو	مرکز تجاری مهستان	مرکز تجاری البرز	مرکز تجاری آبادگران
پارامتر هم‌پیوندی فضای			
پارامتر اتصال فضایی			

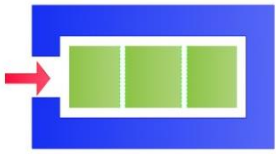


در تحلیل نرم‌افزاری نیز رنگ قرمز جز در لابی اصلی جلوی ورودی و لابی فرعی مجموعه در راستای لابی اصلی، در نقاط دیگر فضا قابل رؤیت نمی‌باشد و پیوستگی فضایی جز در یکی از کریدورهای فرعی در سایر فضاها دیده نمی‌شود. با توجه به تحلیل نرم‌افزاری و خروجی‌های استخراج شده چنانچه فضاهای میانی، نقش واسطه فضایی را ایفا کرده و عملکرد میانجی فضایی بین مغازه‌ها و ورودی اصلی مجموعه را داشته باشند، فضا نفوذپذیری بیشتری یافته و با افزایش تعاملات اجتماعی، حضورپذیری افراد افزایش می‌یابد. در ادامه در جدول ۹ این خروجی قابل رؤیت می‌باشد.

مرکز تجاری مهستان با در نظر گرفتن درصد اشغال فضاهای میانی، دارای درجه هم‌پیوندی کمتری است که این امر با ایجاد نفوذپذیری کمتر، کارایی عملکردی مجموعه را کاهش می‌دهد. در مرکز تجاری البرز توالی فضایی که به دنبال هم قرار گرفته‌اند و وجود ارتباطات فضایی مناسب و ایجاد ساختارهای چندضلعی (حلقه) بیشتر بوده و با در نظر گرفتن

شاخص R.R.A کارایی عملکردی بهتری نسبت به سایر نمونه‌ها را دارا می‌باشد. در واقع فضاهای میانی با وسعت گسترده در پیدایش ساختار حلقه یا فضاهای چندضلعی در ساختار مراکز تجاری نقشی کلیدی ایفا می‌کنند و با افزایش میزان نفوذپذیری و انعطاف‌پذیری فضا، بازده عملکردی مجموعه را ارتقا می‌بخشند که در تحلیل نرم‌افزاری نیز این امر به روشنی قابل درک است. مرکز تجاری آبادگران دارای بهترین میزان اتصال فضایی است که نمایشگر خوانایی مجموعه به دلیل لابی گسترده در ورودی می‌باشد اما درجه هم‌پیوندی کمتری نسبت به مرکز تجاری البرز دارد که در کنار کمیت‌های حاصل شده، میزان کارایی مجموعه را در درجه پایین‌تری نسبت به مرکز تجاری البرز قرار می‌دهد.

جدول شماره ۱۰ - مقایسه شاخص‌های کارایی عملکردی فضایی با در نظر داشتن مکان‌یابی و سطح اشغال فضای میانی.

(منبع: نگارندگان، ۱۳۹۹)

تفاوت فضایی H*	یکپارچگی فضایی R.R.A	عمق فضایی M.D	اتصالات (قابلیت دسترسی) R	جایگاه فضای میانی
مطلوب‌ترین میزان توزیع فضایی و افزایش تعاملات اجتماعی	- ایجاد هم‌پیوندی و انعطاف‌پذیری مطلوب بین فضاها به دلیل دسترسی کالبدی و بصری مناسب	- کاهش عمق فضایی - افزایش نفوذپذیری	- کاهش نسبت توده به فضا - ایجاد حلقه‌های متعدد - افزایش گردش فضایی	
دارای توزیع متوسط فضایی و ایجاد اختلال در این شاخص به دلیل وجود سد کالبدی در انتهای فضا	- انعطاف‌پذیری متوسط فضایی - خوانایی نزدیک به حالت مطلوب به دلیل مرکزیت فضای میانی	- دارای عمق فضایی متوسط (نزدیک به الگوی مطلوب)	- ایجاد حلقه‌های چند ضلعی تنها در اطراف فضای میانی - افزایش تعداد فضاهای تک ارتباطی - گردش فضایی متوسط	
دارای ضعیف‌ترین توزیع فضایی و حداقل ارتباطات اجتماعی	- انعطاف‌پذیری و هم‌پیوندی فضایی در نا مطلوب‌ترین حالت	- عمق فضایی بالا - حداقل نفوذپذیری	- وجود فضاهای تک ارتباط به میزان بالا - گردش فضایی بسیار نامطلوب	

کشیدگی فضاهای میانی در تجاری البرز از ابتدا تا انتهای مجموعه در راستای کشیدگی مجموعه قرار دارد و با ایجاد تداوم بصری، درجه نفوذ را افزایش می‌دهد. این امر در مرکز تجاری آبادگران به دلیل قرارگیری مجموعه‌ای از مغازه‌ها که تداوم بصری و حرکتی را در راستای کشیدگی هندسی منقطع کرده و ساختار حلقه را می‌شکنند، سبب کاهش میزان کارایی عملکردی شده است.

نتیجه‌گیری

درباره سطح اشغال این نتیجه حاصل گردید که با در نظر گرفتن نتایج حاصل شده از ارزیابی بخش‌های مربوط به "اتصالات" و "عمق" به نظر می‌رسد که با گسترش فضاهای میانی و افزایش مساحت آن در سازمان فضایی مراکز

تجاری، این عنصر در نقش یک فضای میانجی ظاهر گردیده و با واسطه قرار گرفتن بین فضای ورودی و فضاهای تجاری (مغازه‌ها)، سبب سهولت دسترسی و گردش فضایی مناسب در مجموعه می‌گردد. هرچه این گسترش مساحت در مجموعه افزایش یابد، کاهش عمق فضایی، میزان نفوذپذیری و انعطاف‌پذیری فضاها در راستای عمومی‌تر شدن مجموعه تجاری افزایش می‌یابد. در بخش مکان‌یابی با ارزیابی مؤلفه‌هایی نظیر "یکپارچگی" و "تفاوت فضایی" و "عمق" مشخص گردید که چنانچه هم‌پیوندی فضاها در مجموعه تجاری افزایش یابد، تفکیک فضایی به حداقل میزان خود می‌رسد. همان‌گونه که در بخش تحلیل داده‌ها مشاهده گردید، اگر فضای میانی مانند لابی اصلی مجموعه در محور اصلی ورودی و در راستای کشیدگی هندسی مجموعه قرار گیرد و بتواند با ارائه خدمات متنوع امکان تجمع یا تفکیک از فضاهای اطراف را متناسب با نیاز کاربر تأمین کند، کارایی عملکردی مجموعه افزایش می‌یابد. صرف وجود فضای میانی در ورودی بنا بر ارتقاء کارایی مجموعه تأثیر قابل توجهی ندارد بلکه قرارگیری فضای میانی و کشیدگی آن در راستای هندسی مجموعه و دسترسی کلیه تک فضاهای تجاری (مغازه‌ها) به فضای میانی با ایجاد تمایز عملکردی، امکان استفاده از عرصه‌های گوناگون فضا توسط خریداران را افزایش داده و ارتباطات اجتماعی را در بهره‌مندی از عملکردهای متنوع ممکن می‌سازد. همچنین این الگو با ایجاد ارتباطات فضایی یکپارچه (ساختار حلقه) و کاهش عمق فضایی، ارتباطات بصری کاربران با فضاهای تجاری افزایش داده و با حذف جداره‌های داخلی یکدست، عمق دیداری مجموعه را گسترش می‌دهد. لذا در بهترین حالت ممکن، گستردگی فضای میانی از لابی ورودی اصلی تا آستانه آخرین فضاهای تجاری مجموعه، گسترش می‌یابد و با ایجاد گردش فضایی مطلوب، نفوذپذیری مناسب و افزایش انعطاف‌پذیری در سازمان فضایی-عملکردی مجموعه‌های تجاری، مسبب خلق بالاترین میزان کارایی عملکردی مطلوب در این مجموعه‌ها می‌گردد. بنابراین چنین به نظر می‌رسد که از نتایج پژوهش حاضر می‌توان در الگوی چیدمان فضایی در طراحی مراکز تجاری استفاده کرد. الگوی پیکره‌بندی فضاهای تجاری می‌تواند به‌گونه‌ای سازمان‌دهی شود که با قرار دادن فضاهای میانی و افزایش و گسترش آن‌ها در ساختار فضایی مراکز تجاری به عنوان واسطه فضایی، تعاملات اجتماعی کاربران را در نحوه استفاده از فضا افزایش داده و کارایی عملکردی مجموعه‌های تجاری را ارتقا داد.

منابع:

کتاب‌ها:

- ابطحی، سید حسین؛ مهرزبان، آرمن. (۱۳۷۲). اصول برنامه‌ریزی و کنترل پروژه، تهران: نشر قومس.
- الکساندر، کریستوفر؛ چرمايوف، سرچ. (۱۳۷۱). عرصه‌های زندگی جمعی و خصوصی، ترجمه منوچهر مزینی، تهران: دانشگاه تهران.
- ای ین بنتلی، آلن ال‌کک؛ پال مورین، سو مکگین و گرام، اسمیت. (۱۳۹۰). محیط‌های پاسخ ده (کتاب راهنمای طراحان)، ترجمه مصطفی بهزادفر، تهران: انتشارات دانشگاه علم و صنعت.
- دهخدا، علی اکبر. (۱۳۷۷). لغت‌نامه دهخدا، تهران: موسسه چاپ و انتشارات دانشگاه تهران.
- راپوپورت، آموس. (۱۳۹۲). انسان‌شناسی مسکن، ترجمه خسرو افضلیان، تهران: انتشارات کتابکده کسری.

مقالات:

- اصلانیان، یاشار؛ ذبیحی، حسین و رهبری‌منش، کمال. (۱۳۹۹). "ساختارشناسی مفهوم رضایت‌مندی مسکن با رویکرد فلسفه پدیدارشناسی (نمونه موردی: خانه قاجار، شیخ‌الاسلام و چند مجتمع مسکونی در زنجان)"، نشریه مطالعات هنر اسلامی، شماره ۳۷، صص ۱۸-۱.
- بازایی، محمد و همکاران. (۱۳۹۹). "خوانش نحوی تداوم و تغییر در پیکره‌بندی فضایی خانه‌های بومی شیراز، از عهد زندیه تا کنون با استفاده از داده‌های کمی نرم افزار Ucl Depth Map"، نشریه مطالعات هنر اسلامی، شماره ۳۷، صص ۲۰-۱.
- بلیلان اصل، لیدا. (۱۳۹۰). "نقش فضای بینابینی در هویت‌بخشی به گستره فضایی بافت‌های تاریخی ایران"، مجله هویت شهر، شماره ۸، صص ۲۴-۸.
- بلیلان اصل، لیدا؛ ستارزاده، داریوش. (۱۳۹۴). "جایگاه فضای بینابین در سازماندهی فضایی عناصر معماری و شهری در ایران (مطالعه موردی شهر تبریز)"، مجله علمی پژوهشی علوم و تکنولوژی محیط زیست، شماره ۳۳، صص ۵۳-۳۴.
- حیدری، علی اکبر و دیگران. (۱۳۹۶). "بررسی نقش حیاط در ارتقای راندمان عملکردی مساجد"، نشریه هنرهای زیبا، شماره ۳، صص ۹۹-۸۹.
- علوی‌زاده، سیده الهام؛ اسلامی، سید غلامرضا و حبیب، فرح. (۱۳۹۷). "تبیین الگوی شبه فرکتال در ساختار زمینه‌محور بازارهای سنتی ایران"، نشریه مطالعات هنر اسلامی، شماره ۲۹، صص ۳۱-۱.
- کیایی، مریم؛ پیوسته‌گر، یعقوب و حیدری، علی اکبر. (۱۳۹۶). "جایگاه پایه‌ای ایوان در ارتقای راندمان عملکردی در مساجد"، فصلنامه پژوهش‌های معماری اسلامی، شماره ۱۴، صص ۸۲-۶۸.
- مسعودی‌نژاد، رضا. (۱۳۹۵). "مطالعه تطبیقی بازار تجاری و بازار اجتماعی با نگاهی معطوف به بازارهای تاریخی دزفول و شوشتر به عنوان بازار تجاری"، نشریه مطالعات معماری ایرانی، شماره ۱۰، صص ۹۵-۷۳.
- معماریان، غلامحسین. (۱۳۸۱). "نحو فضای معماری"، فصلنامه صفا، ش ۳۵، صص ۹۶-۷۴.

منابع انگلیسی:

- Amorim, L. (۱۹۹۳). The Sector's Paradigm: Understanding Modern Functionalism and its Effects in Configuring Domestic Space, in Proceeding of the ۱st International Space Syntax Symposium, London: University College London, Apr., pp. ۱-۱۴.
- Bajunid. A. (۲۰۱۴). Cul-de-sac Courtyard Physical Environment Evaluation Toolkit (CPEET), in Procardia - Social and Behavioral Sciences, No. ۱۰۳, pp. ۱۴۸-۱۵۸.

- Hillier, B. (۱۹۹۳). Architecture as Theory: Specifically Architectural Knowledge", in Harv. Archit. Rev, No. ۹, pp. ۸-۲۷.
- Hillier, B. (۲۰۰۷). Space is the Machine: A Configurationally Theory of Architecture, ۱st Edn, Cambridge: Cambridge University Press.
- Hillier, B. The Social Logic of Space, ۱st Edn, Cambridge: Cambridge University Press, ۱۹۸۴.
- Hillier, B. (۱۹۸۵), What Do We Mean by Building Function. Bartlett School of Architecture and Planning, University College London.
- Hillier, B. & H. Graham. (۱۹۸۷). Ideas Are in Things: an Application of the Space Syntax Methods to Discovering House Genotypes, in Environment and Planning B: Planning and Design, No. ۱۴ (۱), pp. ۳۶۳-۳۸۵.
- Hillier, B & J. Hanson. (۱۹۸۷). The Space Syntax Settlement", in Arch. & Comport/Arch. Behav, Vol. ۳, No. ۳, pp. ۲۱۷-۲۳۱.
- Khan.N. "Analyzing Patient flow: Reviewing Literature to Understand the Contribution of Space Syntax to Improve Operational Efficiency in Healthcare .
- Manum, B. (۲۰۰۹). A- graph complementary soft ware for axial-line analysis. In: proceedings of the ۷th international spaces syntax symposium, Sweden, ۰۷۰, ۱-۹.
- Mustafa, F. Ali & Ahmad Sanusi, A. (۲۰۱۰). Spatial-Functional Analysis of Kurdish Courtyard Houses in Erbil City", in American J. of Engineering and Applied Sciences, No.۳ (۳), pp. ۵۶۰-۵۶۸.
- Peponis. J. & C. Zimring & Y.K. Choi. (۱۹۹۰), Finding the Building in Way finding", in Environment and Behavior, ۲۲, pp. ۵۵۵-۵۹۰.
- Zako, R. (۲۰۰۶). The power of the veil: gender inequality in the domestic setting of traditional courtyard houses. In: Courtyard Housing: Past, Present, and Future, Individual Chapters, edited by Edward, B., Sibley, M., Hakmi, M., & land, P.(Eds), ۶۵-۷۵. New York: Taylor & Francis Group.
- Zimmerman, P. (۲۰۰۸). Liminal Spaces in architecture: Threshold and Translation Master of thesis in architecture, University of Tennessee Knoxville.