DOI: 10.30495/HOVIATSHAHR.2023.70625.12295

صفحات ۶۴-۵۳

بهبود سیرکولاسیون بناهای فرهنگی با فرم‌یابی مدل استریوتومیک و معیارهای پیش‌بینی کنندۀ نحوفضا
(مطالعه موردی: پردیس سینما ملت)*

مهندس بهاره یزدانی*، دکتر یاشار اصلانیان**، دکتر زهره ترابی***

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۱/۰۹/۰۹ تاریخ پذیرش نهایی: ۱۴۰۲/۰۴/۰۳

چکیده

طراحی پلان‌های طبقات و سیستم‌های گردشی برای جهت‌یابی کارآمد، به‌عنوان یکی از مسائل مهم طراحی مورد توجه معماران اســت. در این مطالعه، از روش الگوی حرکت دایره‌ای مبنی بر ســهولت مسیریابی با روش تکنیک نحو فضا، جهت تعیین الزامات طراحی و فرم‌یابی مدل استریوتومیک استفاده شده است. این پژوهش از منظر هدف، کاربردی و ماهیت با روش تحلیلی و میدانی به شیوه آمیخته طبقه‌بندی شــده است. درگردآوری داده‌های پژوهشی از مطالعات کتابخانه‌ای و نرم‌افزارهای شبیه‌سازی به کار گرفته شده است. برای تحلیل آزمون‌های نقشه محوری، گراف نمایانی نحو فضا، شاخص‌های اتصال، و هم‌پیوندی و برای فرم‌یابی مدل، از نرم‌افزار راینو اســتفاده شده اســت. نتایج حاصل از پژوهش نشان دادند که طرح حرکت شعاعی با ویژگی شاخص فضای میانی مرکزی با بیشترین مقدار در هر دو آزمون باعث سهولت مسیریابی براساس تحلیل‌های نحو فضا است. بنابراین فضای میانی مرکزی به‌عنوان پارامتر اصلی طراحی در ارائه مدل استریوتومیک مورد توجه قرار گرفته است.

واژه‌های کلیدی

فضای میانی، سهولت مسیریابی، معاصر، راینو، گراس‌هاپر.

* این مقاله برگرفته از رســاله دکتری نویســنده اول با عنوان :«نقش فضاهای تهی بر فرم بناهای فرهنگی با رویکرد تکتونیک با هدف بهبود ارتباط بین بنا و بستر سال‌های ۱۳۹۹-۱۳۵۷» است که با راهنمایی دکتر یاشار اصلانیان و مشاوره دکتر زهره ترابی در دانشگاه آزاد اسلامی واحد زنجان در حال انجام است.

** دانشجوی دکتری، گروه معماری، واحد زنجان، دانشگاه آزاد اسلامی، زنجان، ایران. Email: Yazdanibahareh.phdst@gmail.com

*** استادیار، گروه معماری، واحد زنجان، دانشگاه آزاد اسلامی، زنجان، ایران (مسئول مکاتبات). Email: Yashar.aslanian@iauz.ac.ir

**** استادیار، گروه معماری، واحد زنجان، دانشگاه آزاد اسلامی، زنجان، ایران. Email: Zohrehtoraby@gmail.com

مقدمه

اگر چـــه فضای معماری و علی‌القاعده براســـاس طرح معمار شـــکل می‌گیرد ولی هنگامی عملاً به مکان تبدیل می‌شـــود که انسان فضا را، هـــم به لحاظ فیزیکی و هم روانی، تصرف کنـــد و آن را از آن خویش بداند. امروزه در بســـیاری از کاربری‌های عمومی نظیر نمایشگاه، موزه، حرکت مؤلفهٔ غالب اســـت که طـــراح می‌توانـــد آن را به‌عنوان عنصر شاخص و محور طراحی در کانســـپت پروژه ارزش‌گذاری کند. کارایی و کیفیت سیرکولاســـیون بر کیفیت فضای معمـــاری و بهره‌برداری از آن تأثیر مســـتقیم دارد و از هر دو جنبهٔ فیزیکی و روانشـــناختی حائز اهمیت است (افشارنادری، ۱۳۹۰). دستیابی به شاخص‌های مسیریابی مناسب، یک موضوع مهم برای طراحی معماری و ارزیابی بنای ساخته شـــده اســـت. با این حال مطالعات کمی در مـــورد روابط بین گردش طبقات ســـاختمان و نحـــوه ارتباط درون و بیرون بناهـــا، فرآیندهای راهیابی مســـیرها ماننـــد پیچیدگی ارتباط فضاها و مشـــکل راهیابی بررسی شده است. ضرورت پرداختن به این موضوع به جایی برمی‌گردد که در فضاهای پر تردد نظیر ســـینماها، موزه‌ها و...، سیرکولاســـیون جزء اصلی-ترین عوامل مؤثر بر طراحی اســـت که به‌رغم چنین نقش مهمی، متأســـفانه در طراحی بســـیاری از کاربری‌ها از جمله موزه‌ها، شـــاخص‌های مربوط به خوانایی فضا چندان مورد توجه قرار نمی‌گیرد و این امر باعث کاهش راندمان فضا و شـــاید احســـاس نارضایتی از آن شده است (پیوســـته‌گر و همکاران، ۱۳۹۶). لذا چنین به‌نظر می‌رسد، تعیین الزامات طراحی مبنی بر ســـهولت مسیریابی در فرآیند طراحی موجب خلق فضایی مناســـب‌تر است. در این راستا، در پژوهش حاضر یک روش طراحی مولد اســـتریوتومیک [1] مبنی بر تحلیل‌های تکنیک نحو فضا [2] در جهت ارتقاء سیرکولاســـیون معرفی شـــده اســـت و بین فرم‌یابـــی فضاهای تهی و یافته‌های حاصل از تحلیل‌های کیفی فضایی پلان طبقات ارتباط داده شـــده است. براســـاس تحلیل‌های نحو فضا، پارامترهایی بین گردش ساختمان و سهولت مورد انتظار در مسیریابی ایجاد شـــد. به‌نظر می‌رسد چنین پارامترهایی به طراحان کمک کند تا توانایی‌هـــا و محدودیت‌های فضاهای ســـاختمان را پیش‌بینی و به کم شدن عوامل ناکارامد در قابلیت استفاده ساختمان کمک کنند. ساختار مقاله به شرح زیر است: در ابتدا، پلان طبقات با روش مبتنی بر آگراف برای بررسی سیستم گردش مدور یک مورد معماری موجود و برجسته (معماری بنای پردیس سینما ملت) پیاده‌سازی شده است. تحلیل‌های آزمون‌های نقشـــه محوری [3] و گراف نمایانی [4] نحو فضا انجام شده است و نمودارهای حاصل شـــده از آنها، با استفاده از ویژگی قابلیت فهم که معیاری از سهولت پیمایش (مورد انتظار) را فراهم کرده، خلاصه شده است. سپس معیار سهولت پیمایش به‌عنوان پارامتر طراحی استخراج و برای طراحی مدل فرمی استریوتومیک انتخاب شده است. این روش با تعریف پارامتر طراحی، باعث حفظ و کنترل سازمان فضایی ساختمان شـــده اســـت و در عین حال الگوی گردش آن بـــا فرم‌یابی تغییر و در نتیجه ایجاد شـــده اســـت. با کار بر روی یک شکل ســـه‌بعدی، که به عنوان یک فرم با کمک نرم‌افزار مدل‌ســـازی راینو و پلاگین گراس‌هاپر مطالعه شـــده اســـت، معمار قادر اســـت برای تولید فضاهای داخلی با اعمال الزامات طراحی به شـــکل حفره‌های فضایـــی، فرم را تهی کند. به‌نظر می‌رسد از روش ارائه شده، می‌توان برای تولید و کشف تغییرات طراحی چندگانه توسط ابزارهای دیجیتال معاصر بهره برد.

پیشینه پژوهش

با توجه بررســـی ســـابقه این موضوع می توان اظهار نمود که در هیچ یک از پژوهش های پیشـــین به ارتباط تحلیل‌های تکنیک نحو فضا با مدل استریوتومیک مبنی بر سیرکولاسیون و سهولت مسیریابی توجه نشده است. می‌توان ادعا کرد که این مطالعه دارای جنبه‌ای از نوآوری اســـت و با نگاهی جدید در پی کشف طراحی معماری است. تحقیقات متعددی در زمینه شناخت فضایی به تأثیر سازمان چیدمان بر عملکرد مســـیریابی و نمایش شناختی کاربران از اطلاعات فضایی دنیای واقعی اشـــاره کرده‌اند. هیلیر (۱۹۹۶)، اعلام داشـــت کـــه پیکربندی فضایی جریـــان حرکت انســـان را تحت تأثیر قرار می‌دهـــد (رفتار افرادی که در فضا حرکـــت می‌کنند و تصمیماتی که می‌گیرند). وایزمن(۱۹۸۱)، گارلینگ و همکاران (۱۹۸۳، ۱۹۸۶)؛ اونیل(۱۹۹۱) با این حال، هنوز در درک رابطه بین طراحی چرخه معماری و سهولت مسیریابی کاربران شکافی وجود دارد (Natapov et al., 2015). دالتون (۲۰۰۱) آزمون نقشـــه محوری را به توابع شناختی با معرفی تحلیل زاویه‌ای نقشه‌های محوری مرتبط کرد و اســـتدلال کرد که مردم تمایل دارند از انحرافات زاویـــه‌ای حداقل برای حرکت بین مکان‌ها اســـتفاده کنند (Dalton, 2001). ترنر (۲۰۰۳) اســـتدلال کرد که حرکت انســـان (از شخصی با دید طبیعی) احتمالاً بیشـــتر مربوط به گراف نمایانی و کم‌تر مربوط به نمایش نقشـــه محوری است (Turner, 2003). دسلاس و دوکسبری (۲۰۰۳) بـــه طور سیســـتماتیک هر دو بازنمایی را مقایســـه کردند و دریافتند کـــه حرکت عابران پیاده در یک محیط شـــهری در واقع به خوبی با اندازه‌هـــای دید گراف نمایانی مطابقت دارد (احتمالاً به دلیل دسترسی بصری بیشتر)، اما با نمایش نقشه محوری کم‌تر(Desyllas & Duxbury, 2001). کیم و پن (۲۰۰۴) دریافتند که نقشه محوری در واقع با معیارهای شناختی خاص، مانند نقشه‌های طرح کلی کشیده شده توســـط مردم، مطابقت دارند. جیانگ و لیو (۲۰۱۰) بیان کردند که نمایش نقشـــه محوری شبیه یک اســـکلت از یک طرح ساختمان

اســت. در حالی که تشریح نحو فضا، توسط افرادی مانند هیلیر منطق اجتماعی فضا نامیده شــده است که بر هندسه کالبد فضا مبتنی است و بی‌تردید ابزار مفیدی برای ســنجش مکان‌ها و تشخیص کیفیت‌های گوناگون مکانی و بررســی اثر آنها بر ادراک و رفتار اســت، متأســفانه نحو فضا در ســال‌های اخیر برای سنجش دقیق و حساسی در جزئیات پژوهش‌ها اســتفاده شده که نشان دهنده فهم اندک از سرشت انسانی زبان فضاست (لاوســون،۱۳۹۳، ۲۵۶). استریوتومی (از یونانی باستان στερεός، «جامد »و τομη، «برش») هنر برش جامدات اســت که از طریق دانش هندسی، منطقی‌سازی ســازنده سیستم‌های معماری متشکل از عناصر ساختاری متمایزی را فراهم می‌کند که با یکدیگر در تماس هستند و شکل مقاومی ایجاد می‌کند که بیان زیبایی را با قدرت ســاختاری ترکیب می‌کند. همچنین استریوتومی هنر ساختمان‌سازی با عناصر ســاختاری کوچک، به لحاظ هندسی است که امکان ساخت سیســتم‌های معماری با ارزش ســه گانه: زیبایی شناختی، ایستایی و عملکردی را فراهم می‌کند. درحالی‌که اســتریوتومی در ابتدا در قرن شــانزدهم و هفدهم فرموله شــد، در معماری معاصر ارزشمند است و تحقیقات در مورد آن امروزه در مراکز مختلف در سراســر جهان ادامه دارد (Fallacara & Gadaleta, 2019). اســتریوتومی از (هنر خط هندسی) یا هنر ترســیم، از طریق قواعد هندسه تصویری، برگرفته از اشکال واقعی چهره عناصر سازنده برای بریدن آنهاست. رشته باستانی اســتریوتومی که در اصل توســط فیلیبر دلورم تعریف شــد و در قرن شــانزدهم و هفدهم فرموله شد، در سال های اخیر نیز احیا شده است زیرا در طراحی و ساخت و ساز معماری معاصر ارزشمند است. تحقیقات در مورد استریوتومی برای سال‌های متمادی هویت فرهنگی دانشکده معمــاری در پلی تکنیــک دی بار و در زمان بعدی توســط بنیانگذار آن پروفســور معمار کلودیو آغاز شد و امروز در سایر مراکز تحقیقاتی در سراســر جهــان ادامــه دارد (Fallacara & Gadaleta, 2019). مطالعات اســتریوتومی رابطه تنگاتنگی با شیوه معماری تاریخی دارد که در طول قرن‌ها از تکنیک ساخت‌وســاز متشکل از اتصال ارگانیک عناصر ساختاری کوچک در مواد مختلف در ارتباط نزدیک با مکان‌های خاص استفاده کرده است. در ترسیم فنی، استریوتومی گاهی به‌عنوان هندســه توصیفی نامیده می‌شــود و «به نمایش دو بعدی اجسام سه بعدی» مربوط است. برجســتگی های صفحه و نقشه‌های پرسپکتیو اشــکال جامد برای توصیف و تجزیه و تحلیل خواص آنها برای اهداف مهندسی و ساخت استفاده می‌شــود. به خصوصیات سطوح، از جمله خطوط عــادی و صفحات مماس پرداخت شــده اســت (Nowlan, 2017). عمــل اســتریوتومی به‌طورکلی به‌عنوان هنر برش ســنگ‌ها در اشــکال برای ساخت ســازه‌های طاق دار تعریف می‌شود. در چند دهه گذشــته، این هنر از رســاله‌های اصلی اختصاص‌داده‌شده به این موضوع که تاریخ آن به قرن شــانزدهم بر می‌گردد، احیاء شده‌است و اکنون به‌عنوان هنری در نظر گرفته می‌شــود که احتمالاً برای فرهنگ ساخت‌وساز بســیاری از کشــورها در طول چندین قرن اساسی بوده است. این موضوع، نخســتین و شناخته‌شده‌ترین رساله‌هایی است که از این کشــورها به ســبب کامل بودن محتوا و انتشــار آن‌ها به دست آمده اســت. آثار آلونسود ودلویرا (۱۵۷۸) و فیلیبر دلوارم (۱۵۶۷). در حالی که استریوتومیک به طور انحصاری مربوط به سنگ در نخستین مراحل توســعه آن بود، اگر اختراعات نجاری که توسط فیلیبر دی آل اورمه (۱۵۶۷) به تصویر کشــیده شده بود را کنار بگذاریم، رساله‌های بعــدی در مورد این موضوع تعریف خود را گســترش دادند تا چوب را در صورتی که اصول ساخت‌وســاز از همان طرز فکر پیروی می‌کردند، در نظر بگیرند، همانطورکه در رســاله‌های لیــروی (۱۸۷۷) یا روویرا راباســا (۱۸۹۷) در حال حاضر، از آنجا که مؤلفه‌های زیست‌محیطی و اکولوژیکی بخش اساسی این معادله هستند، هنر ساخت‌وساز استفاده فشرده‌تر از مواد تجدیدپذیر را انجام می‌دهد. چوب را می‌توان به‌عنوان جزء در تشــخیص و همچنین در اشکال برش ماشین، مانند طاق‌های منحنی و دیافراگم‌های ساختاری اســتفاده کرد. پروس‌دی مونکلوس (۱۹۸۲) مفهوم اســتریوتومی ملی را برای ترسیم شخصیت‌های خاص ساخت اســتریوتومی مرتبط با یک قلمرو خاص شناسایی کرد.تدوین اســتریوتومیک در طول رنســانس به لطف اولین رساله اختصاص‌داده شــده به این موضــوع توســط پالاســیوس رخ داد (۲۰۰۳). فالاکارا (۲۰۱۲) مهم‌ترین نشــریات و مراکز تحقیقاتی را توصیف کرده است که امکان تعریف این رشــته را در رنسانس دوم آن فراهم کرده است، یعنی از اولین مطالعات مجزا که پس از جنگ جهانی دوم آغاز شــده تا تحقیقات تاریخی و ســازنده معاصر، به این ترتیب بازســازی شده اســت (Fallacara, 2012). در مقالــه مدل‌های اســتریوتومیک در معمــاری، روش طراحی تولیدی بــرای یکپارچه‌ســازی پارامترهای فضایی و ســاختاری از طریق کاربرد عملیات تفریق (۲۰۱۶) به‌عنوان روش طراحی مولد اســتفاده شده اســت. راباگلیاتی (۲۰۱۷) توضیح داد، هندســه ســقف با تعدیل محدودیت‌ها و بهینه‌سازی‌های سازنده مختلف به دســت آمده اســت که منجر به یک شکلی است که کمی به ســمت انتهای ساختمان شــتاب می‌گیرد. در زمینهٔ معماری ایران تحقیقاتی که مرتبط با استریوتومیک باشد پرداخته نشده است. در این مطالعه، استریوتومیک با مفهومی جدید که بیشتر با نگرش فرانچسکو کاتسیتور، «عبارت استریوتومیک، از فضا(جامد) و فضا(بریده) یونانی، ایده‌ای از ســاختمان را معرفی می‌کند که به‌عنوان مجموعه و کنار هم قرار دادن عناصر معمول معماری، بلکه به‌عنوان حذف تدریجی ماده از

یک شکل اولیه در نظر گرفته می‌شود». براساس این دیدگاه، استفاده از رویکرد استریوتومیک در معماری منجر به ایجاد فرم‌های یکپارچه و فشرده می‌شود که در آن بخش‌های منفرد را نمی‌توان از کل تشخیص داد و در آن حذف ماده، فضاهای معماری مورد نظر را تولید می‌کند. از این منظر تجمع و توزیع ماده به طور همزمان هم فضا و هم ساختار را تولید می‌کند و رویکرد استریوتومیک مبتنی بر تولید خلاها و تعریف مرزهای ساختمان است (Cacciatore,2016).

روش‌شناسی پژوهش

در پژوهش حاضر متغییر مستقل پارامترهای طراحی و متغییر وابسته مدل استریوتومیک می‌باشد. برای گردآوری داده‌های پژوهش از مطالعات کتابخانه ای و نرم افزارهای شبیه‌ساز استفاده شده است. نمونه مطالعاتی در این پژوهش بنای فرهنگی پردیس سینما ملت است. دلیل انتخاب بناهای فرهنگی رویکردهای متفاوت مواجهه طراحان بناهای فرهنگی معاصر نسبت به زمینه طراحی و میزان اهمیت توجه به ارتباط مناسب فرم، فضا، سیرکولاسیون درون و بیرون بنا است. نمونه انتخاب شده، با مساحت و فضاهای متفاوت به‌هم در پلان طبقات طراحی شده است و تجزیه و تحلیل هر طبقه به‌صورت مجزا صورت گرفته شده است. بنابراین براساس یک روش مبتنی بر گراف، برای بررسی سیستم گردش طبقات و الگوی هندسی متمایز هر طبقه پیاده‌سازی شده است. در حالی‌که چیدمان هر طبقه از نظر هندسی و بصری متمایز هستند، پلان هر طبقه با توجه به الگوی حرکت دایره‌ای برای ارزیابی خواص جهت‌یابی چیدمان های ایجاد شده در نرم‌افزار UCL depth map10، با توجه به آزمون نقشه محوری و گراف نمایانی نشان داده شده است و گراف‌های حاصل با تجزیه و تحلیل مقادیر قابلیت فهم آن‌ها که براساس نمودارهای اتصال و همپیوندی است، خلاصه شده است. در این مرحله با بررسی نمودارها و عددهای به‌دست آمده حاصل از یافته‌های پژوهش به روش تحلیلی پارامترهای طراحی تعیین شده است. در پژوهش حاضر به مفهوم استریوتومیک با نگاهی جدید پرداخته شده است به‌طوری‌که اطلاعات حاصل از پلان به اطلاعات فرمیابی فضاهای تهی با هدف بهبود سیرکولاسیون تبدیل شده است که در آن حفره‌های فضایی بر حسب الزامات طراحی در یک جرم جامد بینابینی وجود دارند. این روش با استفاده از عملیات بولین که شامل ترکیب، تفریق و تقاطع است، تعریف شده است. بنابراین در نرم افزار شبیه ساز و با توجه به هدف پژوهش الگوریتم مدل استریوتومیک طراحی شده است که چند پارامتر را به‌عنوان ورودی در پلاگین گرس‌هاپر در برمی‌گیرد و پس از پردازش حاوی خروجی و هندسه و فرم مد نظر در نرم‌افزار راینو است.

بنابراین به‌جای روش‌های معمول، اطلاعات طراحی فراهم شده است و این اطلاعات به شکل الگوریتم‌ها پردازش شده است و در نتیجه هندسه مورد نظر با نگاه استریوتومیک تولید شده است. فرآیند ساختار پژوهش در شکل ۱ آمده است.

مبانی نظری

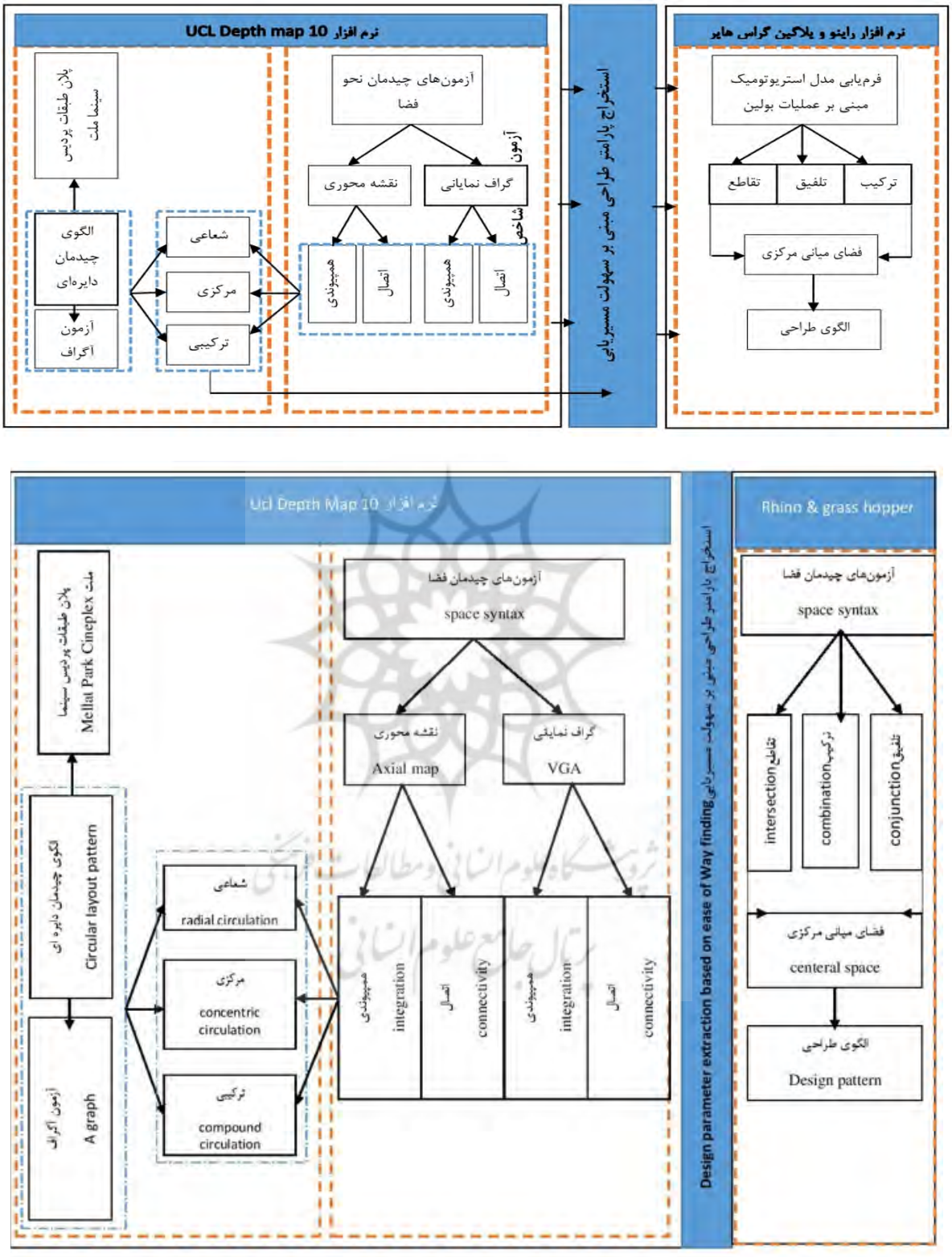
ایجاد سیستم سیرکولاسیون گردشی (خوانا)

هر ساختمان دارای یک سیستم گردشی یا سیرکولاسیون است که ارتباط بخش‌ها و فضاهای ساختمان را مهیا می‌سازد. گردش افقی ممکن است شامل راهروها، دهلیزها، مسیرها، ورودی ها و خروجی ها باشد. همچنین تحت تأثیر چیدمان مبلمان یا سایر اشیاء موجود در فضا مانند ستون ها، درختان یا تغییرات توپوگرافی قرار می گیرد. گردش عمودی نحوه بالا و پایین رفتن افراد در ساختمان است، بنابراین شامل مواردی مانند پله ها، آسانسورها، رمپ ها، نردبان ها و پله برقی ها می شود که به ما امکان می دهد از یک سطح به سطح دیگر حرکت کنیم (Dk Ching, 2014). در طراحی سیستم سیرکولاسیون خوانا توجه به موارد سلسله مراتب و نحوهٔ ترکیب مسیرها و تقاطع، گره در آنها، نحوه دسترسی به ساختمان از خارج بنا، ورودی و خروجی ساختمان می‌تواند راهگشا باشد (Arthur & Passini, 2002). به‌نظر می‌رسد اکثر الگوهای معماری دنیای واقعی بر اساس یک الگوی حرکتی واحد نیستند، بلکه ترکیبی از الگوهای گردشی هستند که می توانند بر اساس شکل‌های هندسی مختلف فضا و فرم معماری ساخته شوند. ویژگی‌های سیستم‌های گردش حرکت را می توان با اشکال اولیه زیر طبقه‌بندی کرد: خطی، دایره‌ای، شبکه‌ای یا دیگر اشکال. در مقاله حاضر یک خانواده از چیدمان های گردشی و سه شکل حرکت دایره‌ای در طبقات مختلف بررسی شده است. چیدمان ها براساس حرکت پیوسته در یک جهت حول یک فضای مرکزی و شامل اشکال گردش شعاعی، مرکز ی و ترکیبی ساخته شده‌اند (Natapov et al., 2019). در شکل ۲، ویژگی‌های سیستم‌های گردش حرکت با اشکال اولیه زیر دسته بندی شد: a (مرکزی)، b (شعاعی)، c (ترکیبی).

یافته‌های پژوهش

ارتباط سیرکولاسیون و روش مبتنی بر آگراف

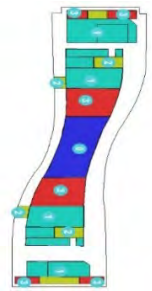
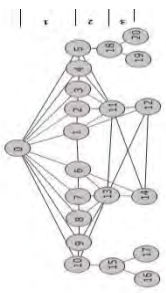
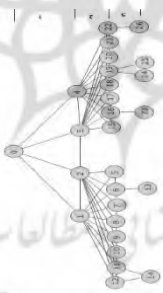
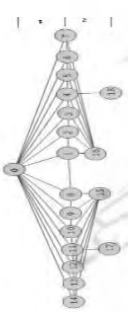
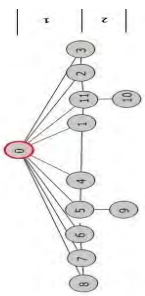
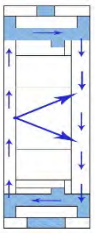
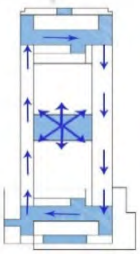
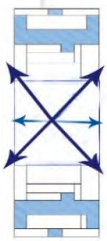
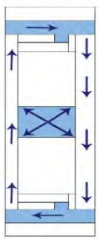
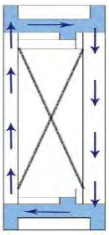
گراف شکلی است که نحوه ارتباط بین فضاهای مختلف را طبق نقشه خطی بدست آمده نشان می‌دهد به‌نحوی‌که هر فضا با یک گره و ارتباط بین هر دو فضا با یک بال درگراف نشان داده می‌شود (ریسمانچیان، بل، ۱۳۸۹، ۵۴). در پژوهش حاضر در جدول ۱ روش مبتنی بر گراف برای بررسی سیستم گردش و تبدیل آن به الگوی



شکل ۱. فرآیند انجام پژوهش
Figure 1. Research Process Steps

شکل ۲. گونه‌شناسی سیرکولاسیون
Figure 2. Circulation typology

جدول ۱. نمودار آگراف مبنی بر پلان استپ‌دپث
Table1. A Graph chart based on step-depth plan

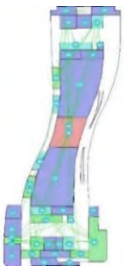
طبقه۲-	طبقه۱-	طبقه‌همکف	طبقه۱+	طبقه۲+
				
				
ترکیبی	ترکیبی	شعاعی	ترکیبی	مرکزی(فضای میانی مرکزی صلب)
				

هندســـی گردش مدور، پیاده‌سازی شده است. این روش گراف باعث شد تا سازمان فضایی ساختمان موجود برای طبقات مختلف بنا بررسی شود، در حالی که الگوی گردش آن تغییر یافت.

قابلیت انتخاب به عنوان مفهومی برای ســـهولت مسیریابی مورد انتظار

ویژگـــی محلی هر عنصـــر در گراف با اندازه‌گیری اتصال نشـــان داده

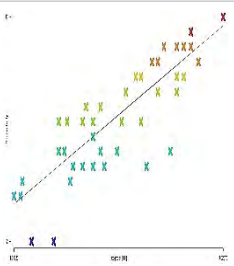
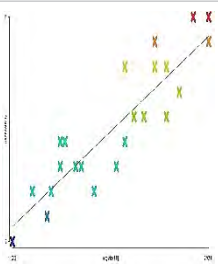
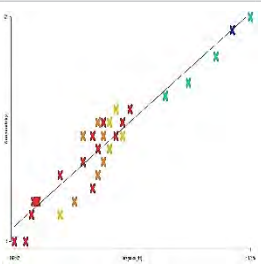
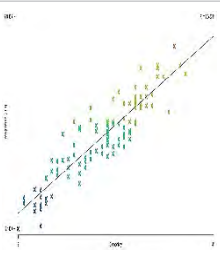
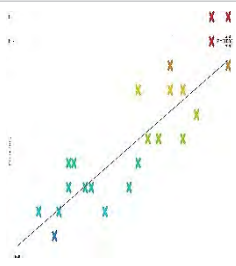
جدول ۲. نمودارتعداد اتصالات فضاها (آزمون فضای محدب)
Table 2. Diagram of the number of space connections (convex map)

طبقه۲-	طبقه۱-	طبقه‌همکف	طبقه۱+	طبقه۲+
				

می‌شـــود. اتصال تعداد گره‌هایی که یک‌گره معیـــن را به هم متصل می‌کنند را ثبت می‌کند، یعنی تعداد اتصالات بصری مستقیم، یا اینکه چند مقصد را می توان از هر خط محوری در شرایط هندسی مشخص طرح مشـــاهده کرد. معیار جهانی اهمیت نســـبی یک فضا در گراف را تعیین می‌کند و نشـــان می‌دهد که چند مرحله برای دسترسی به هر گره دیگر از یک‌گره داده‌شـــده مورد نیاز است. یکپارچگی با میانگین طول کوتاه‌ترین مســـیر به گره خاص از تمـــام گره‌های دیگر در گراف تعریف می‌شود. به‌عنوان مثال، اگر یک مکان به طور مستقیم از مکان دیگر قابل‌مشاهده نباشد، اما از طریق مکان سوم قابل‌مشاهده باشد، در این صورت می‌گوییم که به طور غیر مستقیم از طریق یک مکان میانی قابل‌مشاهده است. خطوط یکپارچه‌تر با فواصل کوتاه به دیگران شامل یکپارچگی بیشتری هستند (Natapov et al., 2015).

در پژوهـــش حاضـــر نقشـــه‌ها به صورت دســـتی در اتوکد ترســـیم شـــدند، ســـپس در نرم‌افزار دپث‌مپ آزمون نقشه محوری بررسی شد.

جدول ۳. آزمون نقشه محوری پلان طبقات
Table 3. Floor plan Axial map testing

طبقه۲-	طبقه۱-	طبقه‌همکف	طبقه۱+	طبقه۲+
تجزیه و تحلیل آزمون نقشه محوری				
طبقه۲-	طبقه۱-	طبقه‌همکف	طبقه۱+	طبقه۲+
R^2= 0/7	R^2= 0/78	R^2= 0/89	R^2= 0/84	R^2= 0/813
				

طولانی‌ترین خطوط محوری قابل‌مشاهده به رنگ‌های گرم و کوچک‌ترین خطوط دید به رنگ‌های سرد به‌صورت پیوسته کل فضا را پوشش داده است. برای تجزیه و تحلیل این نمودار، از دو معیار ثابت شده اتصال و همپیوندی که می‌تواند منجر به بینش‌هایی در ویژگی‌های قابلیت مشاهده ساختاری نقشه محوری در طرح شود، استفاده شده است. جدول ۳ مقایسه قابلیت فهم بین سیستم‌های گردش را به منظور نشان دادن این که کدام سازمان فضایی برای هدایت ساختمان بهینه است، نشان داده است.

تحلیل نمودار قابلیت دید (گراف نمایانی) و اندازه‌گیری قابلیت دید پلان طبقات

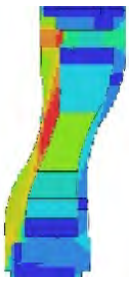
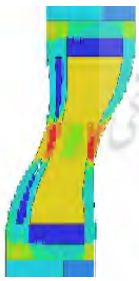
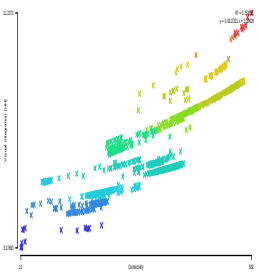
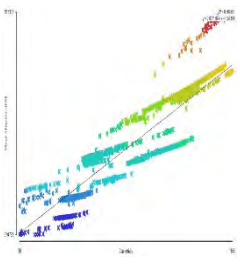
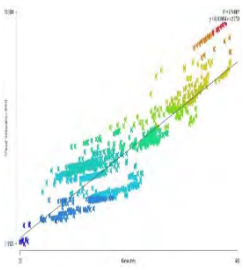
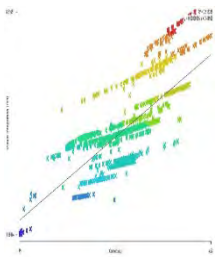
تحلیل دوم براساس نمودار قابلیت دید می‌باشد و روندهای کلی شباهت‌ها و تفاوت‌های میان چیدمان‌ها بررسی شده‌اند و نشان داده شده است که چگونه ویژگی‌های قابلیت مشاهده(وضوح) مانند اتصالات و ارزش‌های همپیوندی می‌توانند برای سهولت (مورد انتظار) راه‌یابی در میان ساختمان‌هایی با انواع شکل‌های مختلف تمایز قائل شوند. وضوح به معنی میزان رؤیت پذیری در فضاهایی است که باعث شکل‌یابی سیستم می‌گردند. یک سیستم دارای وضوح سیستمی است که فضاهای آن ضمن اینکه به خوبی با هم اتصال دارند، از هم‌پیوندی خوبی نیز برخوردار هستند (Li et al., 2016). جدول ۴ معیارهای اتصال و همپیوندی پنج پلان مورد بحث را با رنگ ادغام (قرمز پر رنگ و آبی کم رنگ) به ترتیب نشان می‌دهند. ادامه جدول ۴ مقایسه ویژگی‌های قابل‌فهم بودن در آزمون گراف نمایانی سه سیستم گردشی تحت بررسی را نشان داد؛ با توجه به این مقادیر سیستم گردش شعاعی قابل‌فهم‌ترین و طرح ترکیبی و مرکزی به ترتیب دارای مشکل‌ترین حالت، با هم تفاوت دارند. هدایت ساختمان بهینه است، نشان داده است.

بحث

در جدول۵ اندازه‌گیری قابلیت فهم با دو آزمون نقشه محوری و گراف نمایانی و با توجه به سه سیستم گردش مختلف بررسی شده است. مشاهده مربوط به قابلیت اطمینان و قابلیت مقایسه یافته‌های به‌دست آمده از طریق دو آزمون مختلف نمودارهای محوری است. چیدمان‌های مرکزی و ترکیبی، زمانی که با نقشه‌محوری و گراف

جدول۴. آزمون گراف نمایانی پلان طبقات

Table 4. Floor plan VGA testing

طبقه۲-	طبقه۱-	طبقه‌همکف	طبقه۱+	طبقه۲+
				
نمودار تجزیه و تحلیل آزمون گراف نمایانی پلان طبقات				
طبقه۲-	طبقه۱-	طبقه‌همکف	طبقه۱+	طبقه۲+
R^2= 0/75	R^2= 0/8	R^2= 0/90	R^2= 0/74	R^2= 0/5
				

جدول ۵. اندازه گیری میزان قابلیت ادراک پلان طبقات
Table 5. Intelligibility measurements of floor plan

	مرکزی	شعاعی	ترکیبی
آنالیز گراف‌نمایانی	۰/۵۰	۰/۹۰	۰/۷۴- ۰/۸
آنالیز نقشه‌محوری	۰/۸۱۳	۰/۸۹	۰/۷ -۰/۸۴

نمایانی نمایش داده شـــدند، نمرات قابلیت فهم نســـبتاً مشابهی را با مقدار حداکثر به‌دست آمده نشان دادند. در طرح شعاعی، مقدار هر دو آزمون حداکثر اســـت؛ یعنی همبستگی بین دو آزمون نحو فضا، باعث قابلیت اطمینان بودن انجام آنها شـــده است. در مطالعات تجربی قبلی نحو فضا آســـتانه قابل فهم را برابر با ۰/۵ تعیین کرده‌اند (Hillier & Hanson, 1984).

طراحی مدل حجمی استریوتومیک

در پژوهش حاضر با نگاهی جدید و متفاوت به رویکرد استریوتومیک به ارائه الگوی طراحی پرداخته شد. هدف اصلی روش طراحی پیشنهادی، ایجاد فضاهای داخلی و کنترل کیفیت فضایی آن‌ها (اعمال پارامترهای طراحی) مبنی بر سیرکولاســـیون مناســـب و سهولت مسیریابی است. (دلیل انتخاب ســـینما ملت) شکل سیرکولاسیون (مسیرهای حرکت) در یک ســـازماندهی ممکن اســـت شـــعاعی، مرکزی یا ترکیبی باشد. به‌هرحال تقریباً در تمام موارد، مســـیر سیرکولاسیون به فضای میانی ختم شد .ســـازماندهی شعاعی فضا شـــامل یک فضای مرکزی غالب اســـت که از آن چند ســـازماندهی خطی، به شکل شـــعاعی استخراج شد. جهت تبدیل الگوی طراحی معماری به الگوی استریوتومیک، نرم افزار راینـــو و پلاگین گرس هاپر جهت تولید الگوریتم انتخاب شـــد. الگوریتم یک فرآیند محاســـباتی اســـت که چند پارامتر یا گروهی از پارامترها را به عنوان ورودی در بر می‌گیرد. الگوریتم‌ها پس از فرآیند، متغییرها را به‌عنـــوان خروجی ارائه می‌دهند (دانش‌پور، ۱۳۹۸). برای تولید مدل اســـتریوتومیک الگوی پلان ســـینما ملت که فضای میانی مرکزی به‌عنوان پارامتر طراحی جزء مشـــخصات آن بود انتخاب شد، سپس فرم مکعب مستعطیل و راســـت گوشه با منحنی‌های فرمی بنا جایگزین شـــد. دلیل انتخاب فرم های مکعـــب امکان تبدیل راحت‌تر آن به فرم‌های پیچیده‌تر است، سپس مکعب مستطیل به مکعب‌های کوچک‌تر پارامتریک تبدیل شـــدند. بنابراین یک شکل سه بعدی توپر به مکعب‌های کوچک‌تر تقســـیم شـــده اســـت و حجم توپر به صورت مکعب‌هایی با ابعاد مســـاوی یا نامساوی پارامتریک در راستای x,y,z شـــکل گرفت. در ادامه دو نقطه متفاوت جهت تعریف حجم‌های خالی شده مکعب از کل آن تعریف شد. نحوه قرار گیری و تعریف نقاط داخل حجم در نحوه ترکیب، تلفیق و تقاطع مکعب‌های کوچک و ایجاد شکل استریوتومیک تأثیر مستقیم دارد. بنابراین برای دو نقطه مسافت هایی متفاوتی به صورت رندم انتخاب شـــد و تا رسیدن به حجم و فرم مورد قبول مقدار اعداد کم یا زیاد شـــدند، ســـپس از آن نقطه نسبت به کل حجم بـــه صورت رندم، در فضای میانی و مرکـــز پلان، اقدام به خالی کردن مکعب‌های توده‌ای و ظاهر شـــدن فضاهای خالی صورت گرفت که منجر به ایجاد شکل‌های مختلفی شد. مکعب‌های حجمی به‌عنوان فضاهای کاربـــری فرهنگی و مکعب‌های کم شـــده به‌عنوان فضاهای خالی هســـتند که می‌توانند در فضای میانی و مرکزی باعث اتصالات و سیرکولاســـیون عمودی از طریق عناصر معماری مانند آتریوم، گودال باغچـــه، حیاط مرکزی و به‌همراه گره‌هـــای ارتباطی اصلی مانند لابی اصلی، فضای انتظار و مســـیرهای حرکت و ...طراحی یا به‌عنوان عناصر ارتباطی مانند پله، رمپ، آسانســـور باعث حفظ ارتباط سیرکولاسیون افقی و عمودی باشـــند. این روش براساس کاربرد عملیات تفریق برای ادغام پارامترهای فضایی و ســـاختاری در فاز مفهومی فرآیند طراحی انجام شده اســـت. با کار بر روی یک شکل سه‌بعدی، که به‌عنوان یک حجم با کمک نرم‌افزارهای شبیه‌ساز نمایش و مطالعه شد، معمار قادر اســـت آن را با استفاده از عملیات تفریق برای تولید فضاهای داخلی به شکل حفره‌های فضایی، تهی کند.

مراحل طراحی الگوی استریوتومیک

۱- برای ایجاد حفره‌های فضایی با اعمال الزامات طراحی در حجم بنا فرآیند طراحی آغاز شد. در اینجا حفره‌های فضایی به‌صورت Spv(5) تعریف شدند. حجم‌های نشان‌دهنده حفره‌های فضایی به طور مستقل در سه بعد تولید شدند. در عین حال، برای هر خلأ فضایی، وزن منفی در نظر گرفته شـــد که طول آن اختیاری است و با نیروی (Ri) نشان داده شد. در پژوهش حاضر از مکعب هایی با اندازه یکسان جهت خالی کردن توده و تهی کردن فضا اســـتفاده شده است. مهم‌ترین پارامتری که از تحلیل‌های فضا حاصل شـــد اعمال فضای میانی مرکزی بود که چند مدل مختلف پیشنهادی بررسی شد.

۲- پـــس از تعریف حفره‌های فضایی، جـــرم جامد (M) که فضاهای داخلی در آن قرار می‌گیرند تعریف شد. این جرم جامد می‌تواند با تراز سایت زمین هماهنگ انتخاب شـــود. سپس انطباق حفره‌های فضایی در داخل جرم جامد صورت گرفت به‌طوری‌که امکان گردش فضایی و داخلی بین حفره‌های فضایی ایجاد شـــد (D'Acunto& Juan José Castellón, 2016). این مرحله فرعی براســـاس کاربرد دو عملیات، یعنی ترکیب و ســـازمان است. چندین شکل مختلف از فضاهای خالی را می‌توان با توجه به معیارهای ترکیبی و سازمانی متنوع مورد بررسی قرار داد.

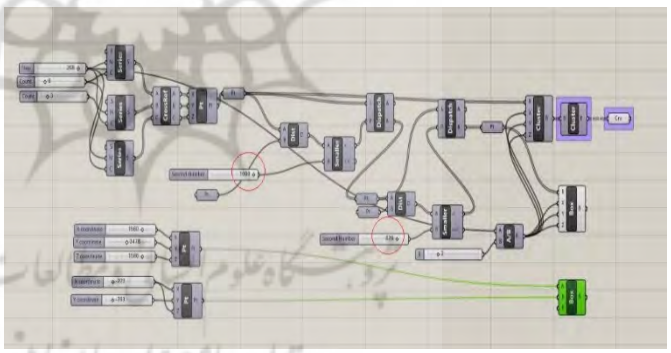
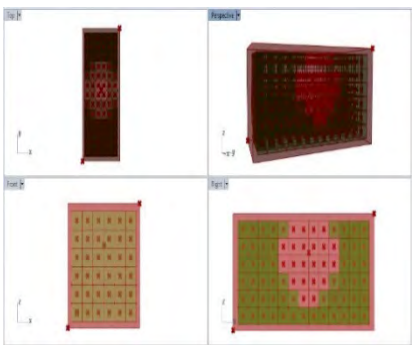
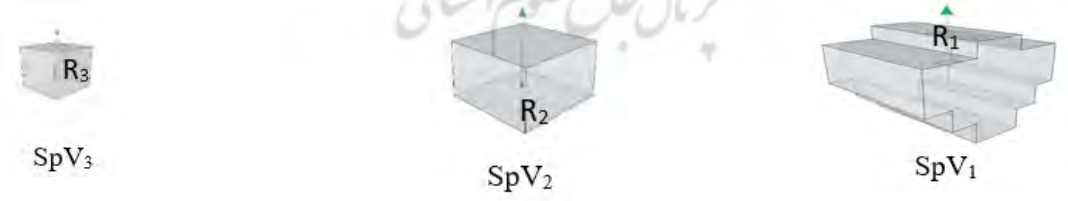
۳- از طریـــق تفریق بولی حفره‌های فضایی از جـــرم جامد اولیه کم شـــدند. برای ایجاد پایداری استاتیکی حفره‌های فضایی باید به نسبتی در داخل حجم توده‌ای پخش شـــود که تعادل اســـتاتیکی برقرار شود. در نتیجه، به دلیل وابستگی متقابل بین توزیع حفره‌های فضایی درون جرم جامد و پایداری استاتیک مدل اســـتریوتومیک، بین پارامترهای فضایی و ســـاختاری از مراحل اولیه فرآیند طراحی رابطه‌ای مستقیم ایجاد شـــد. عملیات طراحی را می‌توان چندین بار تکرار کرد، تا زمانی که کیفیت فضایی مطلوب و ثبات ساختاری مدل استریوتومیک ایجاد شد.

نتیجه‌گیری

مقالـــه حاضر طراحی مجـــدد گردش دایره‌ای پـــلان طبقات پردیس سینما ملت از طریق تجزیه و تحلیل آزمون‌های نقشه محوری و گراف نمایانی با روش تکنیک نحو فضا که تخمینی از ســـهولت مسیریابی را نشان داده است. در این راستا طراحی چیدمان مدور از لحاظ هندسی و بصری با گردش شـــعاعی، مرکزی و ترکیبی ایجاد شده است. حفظ ساختار شکلی پلان‌ها، نه فقط از نظر تفسیر ذهنی بلکه از نظر توصیف عینی نیز یک روش برای نشـــان دادن اعتبار مقایســـه است. در نمونه مطالعاتی، مقادیر قابل‌فهم بودن ســـه گردش با استفاده از نمودارهای

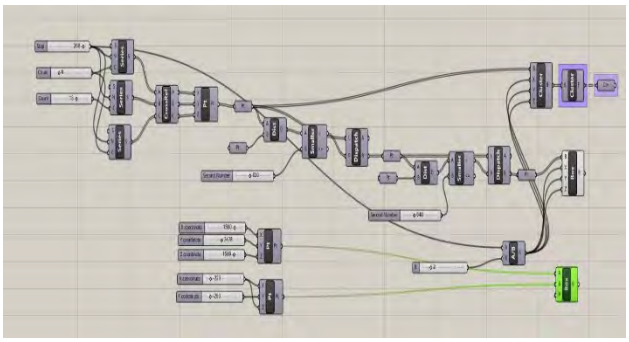
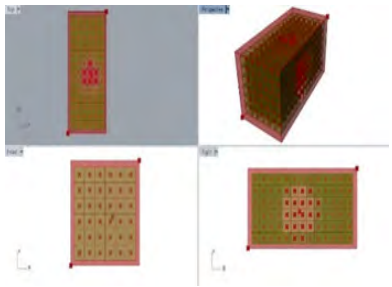
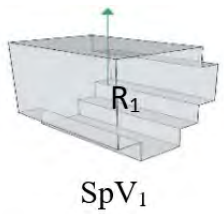
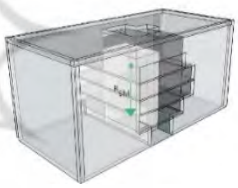
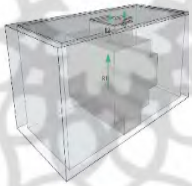
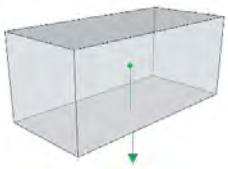
جدول۶. مراحل طراحی الگوی استریوتومیک

Table 6. The design process of Stereotomic model

	الگوریتم مدل استریوتومیک	الگو از نماهای مختلف
مدل ۱		
حفره‌های فضایی		
تولید مدل		

D: مدل استریوتومیک C: تفریق بولی B: مفصل بندی فضایی A: جرم جامد

ادامه جدول۶. مراحل طراحی الگوی استریوتومیک

	الگوریتم مدل استریوتومیک	الگو از نماهای مختلف
مدل ۲		
حفرههای فضایی		
تولید مدل استریوتومیک	  	
	D: مدل استریوتومیک	C: تفریق بولی B: مفصل بندی فضایی A: جرم جامد

نقشـــه محوری و گراف نمایانی بررســـی شدند که تفاوت‌هایی را نشان داد. علاوه بـــر این، با توجه به مناطق «نقاط گـــرم» (رنگ‌های گرم) مسیر بررسی شدند که در آن ساختار فضایی می‌تواند بحث مسیریابی (بالا بودن اتصال و همپیوندی فضا نسبت به فضاهای اطراف) را در هر طرح مطرح کند به طوری‌که مقادیر قابل‌فهم بودن نمودارهای محوری طرح شعاعی با توجه به نمایش نقشه محوری وگراف‌نمایانی، بالاترین قابلیت فهم را دارد (این چیدمان ها بســـیار منسجم و ساده) هستند. در نمونـــه مطالعاتی و طرح مرکزی هنگامی کـــه آزمون گراف‌نمایانی اندازه‌گیری شـــد، نسبتاً قابل‌درک نیست چون مقدار آن مساوی ۰/۵ است و مقدار آن با آزمون نقشه محوری در تناقض است. در مورد طرح ترکیبی هر دو آزمون نقشه محوری وگراف‌نمایانی، ویژگی قابلیت فهم دارنـــد. با این حال، قابلیت فهم موضوع تأثیر اندازه اســـت به‌طوری‌که تفســـیر معیارهای قابلیت فهم برای سیســـتم‌هایی با کم‌تر از ۰/۵ در فضا بسیار دشـــوار اســـت (نمونه‌های ما بالاتر از این آستانه هستند). بنابراین با توجه به یافته‌های پژوهش طرح شعاعی بالاترین قابلیت فهم را نشان داد. در آزمون گراف نمایانی طرح مرکزی پلان (۲+) کم‌ترین نمره قابلیت فهم را دارد. . در آزمون نقشـــه محوری طرح ترکیبی پلان طبقه (۲-)کم‌ترین نمره قابلیت فهم را دارد. بنابراین می‌توان یافته‌های پژوهش را فرموله کرد به‌طوری‌که طرح شعاعی اشاره روشنی به بخش میانـــی مرکـــزی دارد، در حالی که بقیه مســـیرها و فضاها را می‌توان با توجه به مرکز بررســـی کـــرد. در طرح مرکزی، کـــه امتیاز قابلیت فهـــم کمتری در تجزیه و تحلیل آزمون گراف نمایانی دارد، مســـیرها می‌توانند با پیروی از یک مسیر چرخش ثابت که انحرافات را به حداقل می‌رساند، شکل گیرند. با این حال، مســـیریابی می‌تواند دشوار باشد،

زیرا مسیرهای ممکن باید یک منحنی بسته را با یک چرخش ثابت دنبال کنند. در طرح ترکیبی، علاوه بر چرخش، مسیریابی بین سطوح ساختمان ممکن است به دلیل نیاز به مکث کردن در گره‌ها یا فضاهای میانی، باعث مشکل شود. بنابراین با توجه یافته‌های پژوهش طرح گردش شعاعی با بیشترین مقدار و ویژگی شاخص آن که فضای میانی مرکزی بود به‌عنوان پارامتر طراحی مدل استریوتومیک انتخاب شده است. بررسی فرضیات ارائه شده به صورت واقعی‌تر نیاز به تجزیه و تحلیل‌های بیشتری دارد به‌طوری‌که تحلیل‌های سلسله مراتبی مانند ایزوویست‌ها خود یکی از فاکتورهای تحلیلی جهت بررسی سهولت مسیریابی در فضاهای معماری است که می‌تواند جهت پژوهش‌های بیشتر مد نظر پژوهشگران و معماران قرار گیرد.

پی‌نوشت‌ها

1- Steretomic

2- Space syntax

3- Axial Map

4- Vga

5- Space Void

نقش نویسندگان

بررسی ادبیات، طراحی تجربی، تجزیه و تحلیل و تفسیر داده‌ها، تهیه متن دست‌نوشته توسط بهاره یزدانی و ویرایش دست‌نوشته توسط یاشار اصلانیان انجام گرفته‌است. بهاره یزدانی با انجام آزمایشات و بررسی ادبیات، جمع آوری داده‌ها و تهیه نسخه خطی و یاشار اصلانیان و زهره ترابی با بررسی ادبیات و تهیه نسخه، در انجام پژوهش یاری نمودند.

تقدیر و تشکر

این پژوهش منتج از رسالهٔ دکتری با عنوان نقش فضاهای تهی بر فرم بناهای فرهنگی با رویکرد تکتونیک با هدف بهبود ارتباط بین بنا و بستر سال‌های ۱۳۹۹-۱۳۵۷ و با حمایت دانشکده هنر و معماری دانشگاه آزاد اسلامی، واحد دانشگاه آزاد زنجان انجام گرفته است.

تعارض منافع نویسندگان

نویسندگان به‌طورکامل از اخلاق نشر تبعیت کرده و از هرگونه سرقت ادبی، سوء رفتار، جعل داده‌ها و یا ارسال و انتشار دوگانه، پرهیز نموده‌اند و منافعی تجاری در این راستا وجود ندارد و نویسندگان در قبال ارائه اثر خود وجهی دریافت ننموده‌اند.

فهرست مراجع

۱- افشار نادری، کامران. (۱۳۹۰). سیرکولاسیون، *مجله معمار*، شماره ۶۹.

۲- پیوسته‌گر، یعقوب؛ و حیدری، علی‌اکبر؛ و کیایی، مریم؛ و کیایی، مهدخت. (۱۳۹۶). تحلیل فرآیند مسیریابی با استفاده از روش نحو فضا در موزه هنرهای معاصر، *هویت شهر*، شماره ۳۰.

۳- کیا، داوود؛ و دانش‌پور، علیرضا. (۱۳۹۸). *موزه هنرهای فن آورانه با بهرگیری از معماری دیجیتال*. آزاد مرودشت.

۴- ریسمانچیان، امید؛ و بل، سایمون.(۱۳۸۹). شناخت کاربردی روش چیدمان فضا در درک پیکره‌بندی فضایی شهرها، *نشریه معماری و شهرسازی هنرهای زیبا*، شماره ۴۳.

۵- لاوسون، برایان. (۱۳۹۳). *زبان فضا*، ترجمه علیرضا عینی فر و فواد کریمیان، تهران: انتشارات دانشگاه تهران.

6- Arthur, P., Passini, R. (2002), *Wayfinding-People, Signs, and Architecture:* McGraw-Hill, New York.

7- Cacciatore, F. (2016). The wall as living place. Hollow structural forms in Louis Kahn's work. Lettera Ventidue.

8- D'Acunto, P., Juan José Castellón, G. (2016). Stereotomic Models in Architecture, A Generative Design Method to Integrate Spatial and Structural Parameters Through the Application of Subtractive Operations. *Conference Paper.*

9- Dalton, N. (2001), 'Fractional configurational analysis and a solution to the Manhattan problem'. In Peponis, J. Wineman, J. Bafna, S. (eds.), *Proceedings of the 3rd International Symposium on Space Syntax,* Atlanta: Georgia Institute of Technology.

10- Desyllas, J., & Duxbury, E. (2001, May). Axial maps and visibility graph analysis. *In Proceedings, 3rd International Space Syntax Symposium* (Vol. 27, pp. 21-13). Georgia Institute of Technology Atlanta.

© 2023 by author(s); Published by Science and Research Branch Islamic Azad University, This work for open access publication is under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0). (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

ISSN 17359562 DOI: 10.30495/HOVIATSHAHR.2023.70625.12295

Improving the Circulation of Cultural Buildings with Form Finding Stereotomic Model and Space Syntax Predictive Measures (Case Study: Mellat Park Cineplex)

Bahareh Yazdani, *Ph.D. Candidate in Architecture, Faculty of Engineering and Technology, Azad Islamic University, Zanjan, Iran.*

Yashar Aslanian*, *Assistant Professor of Architecture, Faculty of Engineering, Zanjan Branch, Islamic Azad University, Zanjan, Iran.*

Zohreh Torabi, *Assistant Professor of Architecture, Faculty of Engineering and Technology, Azad Islamic University, Zanjan, Iran.*

Abstract

Designing floor plans and circulation systems for efficient orientation, as one of the important issues of design, is the architects' attention. In this study, from the circular movement pattern method based on the ease of wayfinding with the space syntax technique method, to determine design requirements and forming a stereotomic model is used. This research is practical in terms of purpose and the nature of the analytical and field method is classified in a mixed way. To collect research data, library and field studies (architectural simulation software) have been used. Moreover, quantitative data has been collected with qualitative analysis, and for the analysis of axial map and representative graph tests, connection and integration indices have been checked. Therefore, the central middle space as the main design parameter can be considered in presenting the stereotomic model. The present research introduces a stereotomic generative design method based on the analysis of the space syntax technique in order to improve circulation, and it has been tried to make a connection between the formation of empty spaces and the findings of qualitative spatial analyzes of the plan with the technique of space syntax, which is based on improving the quality of circulation. Based on spatial analysis through space syntax technique, parameters between building circulation and expected ease of navigation were established. Such parameters can help designers predict the capabilities and limitations of building spaces and help reduce factors that cause inefficiencies in "building usability". The paper is structured as follows: at first, the floor plan was accomplished using a graph analysis method in order to systematically investigate the circular circulation system of an existing and outstanding architectural case (the architecture of the Mellat cineplex). The analysis of tests of the axial map and visible graph of space syntax technique was performed and the resulting graphs were summarized using the comprehensibility feature, which provided a measure of ease of way finding (expected). Then, the ease of way finding criterion was extracted as a design parameter based on the improvement of the quality of circulation and the ease of routing and was chosen to propose the stereotomic Form model. This method, by defining the design parameter based on circulation with ease of way finding, allows us to control and maintain the spatial organization of the existing building, and at the same time, change its circulation pattern by form finding. As a result, create. By working on a three-dimensional form, which is studied as a form with the help of Rhino modelling software and the Grasshopper plugin, the architect is able to create interior spaces by applying design requirements in the voids of form. The mentioned method can be used by contemporary digital tools to produce and discover multiple design changes. According to the review of the background of the research, it can be claimed that this study has an aspect of innovation and seeks to discover the architectural design with a new perspective, and building circulation is a key organizing mechanism and the arrangement and communication space.

Keywords: Central Space, Ease of navigation, contemporary, Rhino, Grasshopper

* Corresponding Author Email: Yashar.aslanian@iauz.ac.ir