



## بررسی تأثیر عوامل اجتماعی بر تحولات پیکره‌بندی فضایی مساجد تهران از دوره مشروطه تاکنون با روش فضای محدب (نحو فضا)\*\*

محمد‌هادی محمدی سیجانی<sup>۱</sup>، مهرداد جاویدی‌نژاد<sup>۲</sup>، بهروز منصوری<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup> دانشجوی دکتری گروه معماری، دانشکده هنر و معماری، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران، m.mohammadisijani.arc@iauctb.ac.ir

<sup>۲</sup> (نویسنده مسئول) استادیار، گروه معماری، دانشکده هنر و معماری، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران، Meh.javidinejad@iauctb.ac.ir

<sup>۳</sup> استادیار، گروه معماری، دانشکده هنر و معماری، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران، Beh.mansouri@iauctb.ac.ir

### چکیده

مساجد ایرانی از ورود اسلام تاکنون از نظر کالبدی دچار تغییر و تحولاتی شده‌اند؛ این تغییرات را می‌توان ناشی از عوامل فرهنگی-اجتماعی در هر دوره دانست. در این پژوهش، پنج نمونه از مساجد دوره مشروطه تاکنون به‌عنوان نمونه موردی انتخاب شده است. نمونه‌ها هر یک دارای جایگاه اجتماعی مهمی هستند. روش پژوهش ترکیبی می‌باشد که از نوع تاریخی همراه با تفسیر و تطبیق، همچنین شبیه‌سازی یارانه‌ای صورت گرفته‌است. روش گردآوری اطلاعات کتابخانه‌ای و میدانی است که به کمک ابزار و نمونه‌برداری انجام شده است. بعد از بررسی اطلاعات اولیه مساجد با استفاده از نرم‌افزار AUTO-CAD نقشه مساجد به‌صورت نقشه محدب تعریف و ترسیم می‌شود سپس با نرم‌افزار DEPT-MAP مورد تحلیل قرار می‌گیرد. مؤلفه‌های عمق متوسط، انتخاب، اتصال، کنترل و هم‌پیوندی در این فضاها بررسی شده که به‌طور نسبی و قیاسی تحلیل می‌شود. خروجی این نرم‌افزار به‌صورت داده‌های گرافیکی و کمی است که به تحلیل هر یک پرداخته شده است. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که قابلیت انتخاب در فضای مساجد از مشروطه تاکنون کاهش یافته‌است. قابلیت اتصال که نشان‌دهنده شناخت جمعی و گردش فضایی است؛ همچنین میزان کنترل فضایی در مساجد ثابت بوده است. مساجد نزدیک به دهه‌های کنونی دارای یکپارچگی کم‌تر و سهولت در روابط فضایی هستند. همچنین سلسله‌مراتب در مساجد در ابتدا کم شده و در مساجد کنونی به مرور، مجدداً افزایش یافته است.

### اهداف پژوهش:

۱. ارزیابی ساختار فضایی مساجد پس از مشروطه در تهران با استفاده از روش فضای محدب تحت تأثیر عوامل اجتماعی.

۲. مقایسه تأثیر عوامل اجتماعی در فضای محدب از مساجد دوره مشروطه تاکنون در تهران.

### سؤالات پژوهش:

۱. چگونه می‌توان تأثیر عوامل اجتماعی در مساجد پس از مشروطه تهران را با استفاده از روش فضای محدب ارزیابی کرد؟

۲. عوامل اجتماعی از دوره مشروطه تاکنون موجب چه تحولاتی در پیکره فضایی مساجد شده است؟

\*\* این مقاله برگرفته از رساله دکتری/ پایان‌نامه "محمد‌هادی محمدی سیجانی" با عنوان "سیر تحولات کالبدی در مساجد تهران در تعامل با تحولات سیاسی-اجتماعی از مشروطه تاکنون" است که به راهنمایی دکتر "مهرداد جاویدی‌نژاد" و مشاوره دکتر "بهروز منصوری" در دانشگاه "آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی" ارائه شده است.

### اطلاعات مقاله

مقاله پژوهشی

شماره ۵۲

دوره ۲۰

صفحه ۷۴۶ الی ۷۶۲

تاریخ ارسال مقاله: ۱۴۰۰/۱۱/۲۰

تاریخ داوری: ۱۴۰۱/۰۲/۰۲

تاریخ صدور پذیرش: ۱۴۰۱/۰۴/۰۸

تاریخ انتشار: ۱۴۰۲/۱۲/۰۱

### کلمات کلیدی

ساختار فضایی، عوامل فرهنگی، تحول مساجد، فضای محدب، نحو فضا.

### ارجاع به این مقاله

محمدی سیجانی، محمد‌هادی، جاویدی‌نژاد، مهرداد، & منصوری، بهروز. (۱۴۰۲). بررسی تأثیر عوامل اجتماعی بر تحولات پیکره‌بندی فضایی مساجد تهران از دوره مشروطه تاکنون با روش فضای محدب (نحو فضا). مطالعات هنر اسلامی، ۲۰(۵۲)، ۷۴۶-۷۶۲.



[dori.net/dor/20.1001.1.\\*  
\\*\\*\\*\\*\\* \\*\\*\\*/](https://doi.org/10.22034/IAS.2022.341779.1956)



[dx.doi.org/10.22034/IAS  
.2022.341779.1956](https://dx.doi.org/10.22034/IAS.2022.341779.1956)



## مقدمه

توجه به تأثیر مباحث فرهنگی-اجتماعی در معماری موضوعی است که بسیاری از اندیشمندان این حوزه به آن پرداخته‌اند (Rapoport, ۱۹۹۹; Hohman, ۲۰۰۵; Oliver, ۲۰۰۵; Baydar, ۲۰۰۴; Said, ۲۰۰۱). بسیاری از نظریه‌پردازان بر این باورند که مفهوم فرهنگ و نمادهای آن نه تنها در برداشت مردم، باورها، ارزش‌ها، هنرها، آداب و رسوم و رفتار بلکه در طراحی اشیاء و محیط زیست مصنوع از جمله بناهای معماری و بافت شهری نیز تأثیر می‌گذارد (Altman; Malkawi, ۲۰۰۳; Dursun, ۲۰۰۷; Trindis, ۲۰۰۲). راپاپورت، زمینه‌های فرهنگی را عامل مؤثری در شکل‌گیری معماری بومی می‌داند و معتقد است فضا دارای معناست. مردم و رفتار آن‌ها بخشی از معماری می‌باشند؛ زیرا معماری را نمی‌توان بدون کاربر مورد بررسی قرار داد. ارتباط انسان با محیط با توجه به رفتار و فرهنگ اجتماعی متفاوت است و سازوکارهای مختلفی را ایجاد می‌کند (طباطبایی ملاذی، صابر‌نژاد، ۱۳۹۵).

معماری را می‌توان هنر اجتماعی بنا دانست و نحو فضا روشی است که می‌توان به وسیله آن به تجزیه و تحلیل بناهای گوناگون از منظر اجتماعی آن پرداخت. در روش نحو فضایی با استناد به الگوهای نحو فضا، سعی در ارائه تحلیل فضایی در خصوص استفاده‌کنندگان از فضا دارد (حیدری، کیایی، ۱۳۹۸). نحو فضا تلاشی است در رابطه با وضعیت پیکره‌بندی فضایی، و چگونگی معنای اجتماعی را بیان می‌کند (Dursun). هدف از نحو فضا بررسی رابطه انسان با فضا و نحوه پیکره‌بندی ایده‌ها در سیستم‌های فضایی در جوامع گوناگون است؛ این ویژگی‌های فضایی در فرم‌ها سبب شکل‌گیری رفتار می‌شوند (Saglamer, ۲۰۰۳; Dursun, ۲۰۰۷). در این پژوهش، ساختار فضایی مساجد معاصر تهران با استفاده از روش نقشه‌های محدب در چیدمان فضایی بررسی شده است؛ همچنین در راستای پاسخ به سؤال «روند شکل‌گیری ساختار فضایی مساجد در دوره مشروطه تاکنون چگونه می‌باشد؟» صورت گرفته است. در این راستا، بررسی تغییرات پلانی در مساجد از منظر اجتماعی و رفتاری مورد بررسی کمی و کیفی قرار گرفته است.

در ایران، عباس‌زادگاه و معماریان (۱۳۸۱) برای اولین بار تحلیل نحو فضایی را معرفی و در زمینه بافت شهری به کار بردند (ریسمانچیان، بل، ۱۳۸۹؛ مداحی، معماریان، ۱۳۹۵). پس از آن، موضوع پیکره‌بندی فضایی در فضاهای مختلف معماری به کار گرفته شده از نمونه‌های آن می‌توان به مقالاتی اشاره کرد. حق لسان و دیگران (۱۳۹۹) در تحقیقی به بررسی سیر تحولات فضایی در خانه‌های مسکونی ایرانی در دوره قاجار و پهلوی در شهر یزد پرداخته‌اند. مداحی و معماریان (۱۳۹۴) به تجزیه و تحلیل خانه‌های بومی شهر بشرویه با استفاده از این رویکرد پرداخته‌اند. طباطبایی ملاذی و صابر‌نژاد (۱۳۹۴) به بررسی خانه‌های بومی روستای لافت با استفاده از نرم‌افزار نحو فضا پرداخته‌اند. آنچه مشخص است تاکنون تحقیقات گسترده‌ای بر روی بناهای مسکونی شهرهای مختلف ایران صورت گرفته است اما آنچه که کم‌تر تاکنون مورد بررسی قرار گرفته است، پرداختن به مساجد به خصوص مساجد معاصر می‌باشد. به همین ترتیب، این پژوهش به بررسی روابط اجتماعی در مساجد پس از مشروطه تهران به عنوان پایتخت و محل رویداد مسائل مهم اجتماعی پرداخته است.

پژوهش حاضر در راستای ارزیابی مقابله تغییرات ساختار فضایی پنج مسجد در تهران مربوط به پس از مشروطه به روش ترکیبی (کمی و کیفی) صورت گرفته است. روش گردآوری اطلاعات براساس مطالعات کتابخانه‌ای به‌وسیلهٔ مراجعه به اسناد و منابع دست اول موجود در منابع فارسی و لاتین مربوط به نظریه نحو فضا و تحقیقات پیرامون آن شکل گرفته است. مطالعات میدانی نیز با استفاده از بررسی پنج مسجد در شهر تهران که مربوط به دوره مشروطه تاکنون است، نمونه‌گیری شده است. همچنین شبیه‌سازی و استدلال منطقی پس از انتخاب نمونه‌ها به‌وسیلهٔ نرم‌افزار اتوکد نقشه‌های محدب‌ی تهیه و ترسیم می‌شود؛ سپس توسط نرم‌افزار دیزاین بیلدر مورد تحلیل و ارزیابی قرار گرفته است و نتایج مستخرج به‌صورت جدول و نمودار (کمی و کیفی) در این پژوهش ارائه شده است. در انتها مقایسه تطبیقی بر روی مساجد در دهه‌های تاریخی مختلف صورت می‌گیرد تا به تغییرات فضایی پلان‌ها پرداخته شود. نتایج پژوهش مبتنی بر استدلال منطقی و تحلیل داده‌های کمی و توصیف کالبدی ارتباط براساس عملکرد تأثیر تغییرات مساجد است.

## ۱. مبانی نظری

فضاهای معماری دارای ساختاری پویا هستند که تغییرات فضایی در دوره‌های مختلف را می‌توان تحت تأثیر تغییرات اجتماعی و فرهنگی هر دوره دانست که به مرور موجب ایجاد تغییرات در این ساختار می‌شود (حق لسان و همکاران، ۱۳۹۹). این تغییرات با توجه به نیاز استفاده‌کنندگان و شرایط اجتماعی به‌وجود می‌آید که به تبع آن فضاهایی حذف و یا اضافه می‌گردد و نوع ارتباط بین فضاها ممکن است دچار تغییرات شود.

روش نحو فضا امروزه کاربردهای گوناگونی در رشته معماری و شهرسازی دارد. هدف آن توصیف و تحلیل مدل‌هاست که در قالب گرافیکی و کمی قابل‌ارائه است (Faris, ۲۰۱۳). این نظریه مجموعه‌ای از تئوری‌ها و تکنیک‌هایی است که به مطالعه پیکره‌بندی فضا در مقیاس معماری و شهری می‌پردازد و در پی کشف اثر ساختار فضا بر رفتار اجتماعی استفاده‌کنندگان است (Hillier, ۲۰۰۷). نرم‌افزار فضا را به الگویی گرافیکی تبدیل کرده و به‌صورت ریاضی ارائه می‌کند و روابط میان کالبد و رفتار استفاده‌کنندگان را بیان می‌کند (Hillier & Hanson, ۱۹۸۴). نظریه نحو فضا روشی برای تحلیل فضاست که به تحلیل ریزفضاهای موجود به ویژگی‌های نهان آن پی می‌برد (حیدری و همکاران: ۱۳۹۶). «این نظریه بر این باور است که پیکره‌بندی فضایی و نحوه ترکیب فضاهای شهری عامل اصلی الگوی پخش فعالیت‌های اجتماعی-اقتصادی و حرکت در سطح شهر است» (عباس‌زادگان و همکاران: ۱۳۹۱). «در دوره معاصر روش‌های مختلفی برای تحلیل فضای معماری به کار گرفته شده است. روش شکلی (فرمال)، تاریخی و اقلیمی برخی از آن‌ها می‌باشند. روش اسپیس سینتکس که در اینجا نحو فضا ترجمه شده است، قرابت موضوعی و مفهومی به شیوهٔ دسته‌بندی واژگان در ادبیات داشته که آن را نحو فضا می‌نامند» (معماریان: ۱۳۸۱). این روش با بررسی ارتباطات میان فضای کالبدی و ساختار فضایی موجود در آن، نتایج را به‌صورت داده‌های گرافیکی و ریاضی ارائه

می‌نماید. با استفاده از تحلیل این داده‌ها، می‌توان ارتباط متقابل رفتار مردم و کالبد محیط را بررسی کرده و تأثیر یا تغییر آن‌ها را در گذر زمان پیش‌بینی کرد (معماریان: ۱۳۹۷).

در کشور ما تعداد کمی از متخصصین با این نرم‌افزار آشنایی دارند. مراحل کار متخصصین این زمینه به سه مرحله تقسیم می‌شود: مرحله اول کار در دهه ۷۰ محیط‌های واقعی، بناهای بومی و مجتمع‌های ارگانیک را شامل می‌شد و یافتن عوامل مولد و الگوهای پنهان که در ورای اشکال یا فرم‌های فضایی بودند، دغدغه اصلی آن‌ها محسوب می‌شد. مرحله دوم گسترش روش نحو فضا در دهه ۸۰ میلادی اتفاق افتاد. آن‌ها برای رسیدن به هدف خود فن ترسیم را به نام نمودارهای توجیهی ارائه دادند. این روش ترسیمی به آن‌ها امکان شبیه‌سازی الگوهای مختلف فضایی را می‌داد. همچنین در کتاب مهم منطبق اجتماعی فضا که از دانشگاه کمبریج به چاپ رسید مبانی نظری روش خود را ارائه دادند. مرحله سوم جهانی‌شدن روش است (مظاهری و همکاران: ۱۳۹۷).

## ۲. جامعه مورد مطالعه

جامعه آماری تحقیق مساجد شهر تهران در دوره پس از مشروطه تاکنون است. بررسی مساجد و مدل کردن آن‌ها توسط نرم‌افزار نیازمند محدود کردن آن‌ها و انتخاب از دوره‌های مختلف تاریخی نمونه‌گیری می‌شود. برای انتخاب نمونه‌ها ابتدا دوره تاریخی ۱۲۹۰ تا ۱۴۰۰ انتخاب شد و در این دوره تاریخی از هر دو دهه یک مسجد به‌عنوان نمونه موردی انتخاب شده است. مساجد منتخب مساجدی هستند که علاوه بر اهمیت اجتماعی-سیاسی در جامعه، در هر دوره نقش‌های مهمی را ایفا کرده‌اند.

جدول شماره ۱. مساجد منتخب به عنوان نمونه موردی

منطقه	آدرس	نمونه موردی	سال ساخت	دوره تاریخی
۱۲	میدان بهارستان	مسجد-مدرسه سپهسالار	۱۲۸۳	دوره مشروطه- ۱۳۰۰
۱۱	امیر بهادر	مسجد قندی	۱۳۲۷	۱۳۱۰-۱۳۲۰
۶	کارگر	مسجد حضرت امیر	۱۳۴۵	۱۳۳۰-۱۳۴۰
۴	قاسم سلیمانی	مسجدالرسول	۱۳۶۶	۱۳۵۰-۱۳۶۰
۶	فلسطین	مسجد جامع امام صادق	۱۳۸۶	۱۳۷۰-تا کنون

مسجد و مدرسه سپهسالار یکی از ارزشمندترین آثار به‌جا مانده از دوران قاجار می‌باشد که در میدان بهارستان کنونی واقع است. این مجموعه به دلیل نوع کاربری آن در دوران قاجار تاکنون مورد توجه بوده و دارای اعتبار بسیاری است. بر مبنای مدارک و مستندات موجود این بنا در سال ۱۲۸۳ ساخته شد (مشکوتی: ۱۳۴۹). مهندس و طراح آن اولین

معمار تحصیلکرده ایرانی به نام میرزا مهدی‌خان شقاقی ملقب به ممتحن‌الدوله است که پس از اتمام تحصیلات خود از فرانسه به ایران بازگشت. مرحوم سپهسالار در نقشه‌کشی و طرز معماری و وضع ساختمان این بنای بزرگ، شکل بنا و نقشه ابنیه شرقی اسلامی را در نظر داشت و تلفیقی با مساجد استانبول را پدید آورد (خدایی خسته: ۱۳۹۶).

مسجد قندی مربوط به دوره قاجار است و در تهران، خانی‌آباد- خیابان تختی واقع شده و این اثر در تاریخ ۲۶ آبان ۱۳۷۵ با شماره ثبت ۱۷۶۰ به‌عنوان یکی از آثار ملی ایران به ثبت رسیده است. این بنا در سال ۱۳۲۷ هجری قمری به‌وسیله حاج سیدهاشم قندی از تجار بزرگ قندفروشی تهران بنا شده است. سید هاشم قندی سه مسجد در تهران ساخت و وقف کرد، یکی در خیابان شهید فروزش (مهدیخانی)، دیگری مسجد خندق‌آبادی در خیابان مولوی و یکی هم این مسجد در خیابان تختی. وی پدر شهید سید مجتبی هاشمی نخستین فرمانده کمیته انقلاب مرکزی تهران، و فرمانده گروه فداییان اسلام در طول جنگ ایران و عراق است.

مسجد امیر در سال ۱۳۴۵ در خیابان کارگر شمالی در حد فاصل دانشگاه تهران و کوی دانشگاه تأسیس شد، هدف آن ایجاد جاذبه‌های فرهنگی مذهبی برای دانشجویان بود. طرح اولیه آن در سال ۱۳۴۲ توسط دکتر میرزا علی تهرانی تهیه گردید. در سال ۱۳۸۲ طرح توسعه کالبدی مسجد توسط مهندسین مشاور آسای با حذف حیاط مسجد و توسعه شمال غربی صورت گرفت. مقایسه تصاویر قدیمی در دهه ۶۰ نشان می‌دهد علی‌رغم دگرگونی‌های بسیار در نمود خارجی و حجمی فضای داخلی نمازخانه تغییراتی نکرده است و تنها پوشش روی ستون‌ها و سقف به رنگ سفید درآمده است.

مسجد الرسول در ضلع شمال غربی میدان رسالت در شمال شرق تهران بین خیابان‌های آذر و رسالت قرار گرفته است. قدمت این مسجد حدود ۴۰ سال است و از مساجد مهم منطقه ۴ شهرداری تهران به‌شمار می‌رود. کاربری‌های اطراف مسجد شامل مسکونی و تجاری است و در محدوده منطقه ای و شهر فعالیت می‌کند. این مسجد در اوایل دهه ۶۰ با طرح مهندس نقره‌کار تجدید بنا و در سال ۱۳۶۶ به‌صورت فعلی شروع به‌کار کرده است. طرح بنا با تقلید از معماری مساجد سنتی ایران در زمینی به مساحت حدود ۹۵۰ متر مربع در سه تراز ساخته شده است.

مسجد امام صادق که در سال ۱۳۸۶ افتتاح شد، در ضلع جنوب غربی میدان فلسطین قرار دارد. مسجد جامع امام صادق (ع) با طراحی، نظارت و اجرای حمید برومند صالح و زمینی با مساحت ۱۷۵۰ متر مربع و سطح اشغال ۱۰۳۵ متر مربع در سال ۱۳۸۳ شروع به ساخت آن نمودند. طراح معمار در این مسجد در پی بهره‌گیری از اجزاء تناسبات و تزئینات معماری اسلامی بوده و سعی داشته به آن نوآوری‌هایی بیافزاید. مسجد جهت استفاده ۲۵۰۰ نمازگزار طراحی شده و به جز شبستان و گنبدخانه بزرگ مجهز به سالن اجتماعات با وسعت ۷۰۰ متر مربع در طبقه زیر زمین جهت برگزاری مراسمات مختلف است.

### ۳. روش انجام آزمایش

نرم افزار دپس مپ گنجایش تهیه انواع متفاوتی از تجزیه و تحلیل فضایی در مقیاس های متفاوت را دارد (صفری: ۱۳۹۸). ابزارهای این نرم افزار قدرت و پیش بینی فعالیت اجتماعی و اقتصادی، براساس مقیاس های متفاوت را دارد. هم پیوندی، قابلیت انتخاب، کنترل و آیتم هایی از این قبیل را می توان به عنوان قابلیت های قابل اندازه گیری که در فهم اجتماعی فضا مؤثر است را سنجید. نحو فضا با تعریف حرکت انسان و نحوه اشغال فضا به عنوان عملکرد اساسی از هر لایه فضا شروع می شود و نفوذپذیری در آن ها را بررسی می کند. تحلیل های نرم افزار توسط خطوط محوری یا بصری تحلیلی می شوند. در این پژوهش با استفاده از نقشه های محدب به تحلیل پارامترهای اتصال، انتخاب، کنترل، هم پیوندی و عمق متوسط پرداخته می شود.

بررسی نمایی نحوی از فضای معماری را می توان توسط نقشه های محوری سنجید. فضای محدب، فضایی است که هیچ خطی بین دو نقطه از آن محیط پیرامونی قضا را قطع نکند. نقشه محدب به صورت مجزا از ارتباط نزدیک فضاها به وسیله کاهش پیچیدگی فضایی از یک لایه به صورت کمترین فضاها محدب نمایش داده می شود (همان). هر فضای محدبی، همه جفت نقطه هایی که قابلیت رویت به یکدیگر را دارند، تشکیل می دهد. ممکن است برای دسترسی از یک فضا به فضای دیگر نیاز باشد، بدون مداخله این کار انجام گیرد یا توسط فضایی واسطی این کار انجام شود. توصیف ریاضی گونه از بازنمایی شبکه فضایی محدب مشابه شبکه های محوری است. به طور کلی فضاها محدب را نسبت به قرارگیری و فضاها همسایه می توان به ۴ دسته اصلی تقسیم کرد:

- فضاها معماری که بن بست نامیده می شوند و تنها به یک فضا دسترسی دارند.
- فضاها معماری که به دو یا تعداد فضاها بیشتری ارتباط دارند ولی در سیرکولاسیون کامل فضای حرکتی قرار نمی گیرند.
- فضاها معماری که در موقعیت یک سیرکولاسیون فضای حرکتی قرار می گیرند.
- فضاها معماری که در چند سیرکولاسیون فضای حرکتی قرار دارند (Hillier, ۱۹۹۳).

موقعیت قرارگیری انواع فضاها در شبکه اصلی هرچه از سمت فضاها بن بست به سمت فضاها بی که سیرکولاسیون های بیشتری قرار دارد، پیش می رود، عمق فضایی را کاهش می دهد و باعث بالارفتن میزان هم پیوندی در فضاها می شود. کمترین عمق فضایی دارای بیشترین هم پیوندی در شبکه های فضایی است. به طور مشخص بیانگر میزان تردد و چگالی زیاد رفت و آمد است و به این علت موقعیت مرکزی در شبکه فضایی بیشترین عمق و کمترین هم پیوندی را داراست.

لایه های فضایی اغلب براساس ساختار سلسله مراتبی با یکدیگر و براساس حلقه هایی که ایجاد می شود، ترکیب و بررسی می شوند. نوع تحلیل ریخت شناسی فضاها محدب را می توان متفاوت از سایر فضاها دانست؛ زیرا ایجاد ارتباط حلقه های حرکتی و سیرکولاسیون در لایه ها قابلیت انتخاب با فضاها را جهت حرکت در مسیرها پیشنهاد

می‌دهد. به‌منظور شناخت کمی ویژگی‌های شبکه‌ها و اندازه‌گیری آن‌ها می‌توان تصاویر محوری را در نظر داشت (Hillier, ۱۹۸۴). در این نرم‌افزار علاوه بر تحلیل‌های گرافیکی خروجی‌های کمی نیز نسبت به ویژگی‌های قرارگیری در لایه‌های فضایی صورت می‌گیرد. این محاسبات میزان و مقدار همسایگی فضاها و گره‌ها را مورد شمارش قرار داده است؛ همچنین نوع ارتباط با سایر گره‌ها را بررسی می‌نماید. برای تجزیه و تحلیل محوری و محدب از یک نوع ریخت‌شناسی فاصله‌ای استفاده می‌شود (صفری: ۱۳۹۸). نرم‌افزار برای محاسبه این شبکه‌ها از الگوی خاصی پیروی می‌کند که نسبت جذر تعداد فضاها در مضرب ۲ را با دو جمع کرده و بر تعداد خطوط محوری تقسیم می‌کند. جواب‌ها بین ۰ تا ۱ متغیر است که بیشترین ارزش عددی برای شبکه منظم و قاعده‌مند است و کم‌ترین ارزش عددی برای سیستم محوری بی‌شکل است. فضاهای محدب برای هر کدام از فضاها یک عمق را به‌صورت عددی نشان می‌دهد. فضاهایی که میزان ارتباط آن‌ها متفاوت است، هم‌پیوندی متغیری خواهند داشت. ارتباط میان فضاهای محدب روابط داخلی بین فضاها را مورد بررسی قرار می‌دهد.

به‌منظور تحلیل فضایی توسط نقشه‌های محدب در این نرم‌افزار به بررسی پارامترهای زیر پرداخته می‌شود که هر یک به تفصیل توضیح داده می‌شود. برخی از خروجی‌های محدب این نرم‌افزار شامل فضاهای اتصال، کنترل، انتخاب، هم‌پیوندی و عمق متوسط می‌باشد.

قابلیت اتصال: این قابلیت را درجه یا میزان نیز می‌نامند. به‌عنوان تعداد نقاطی تعریف می‌شود که از یک نقطه به‌طور مستقیم با نقاط دیگر ارتباط پیدا می‌کند (مداحی، معماریان: ۱۳۹۵). تعداد فضاهای همسایگی که به‌طور مستقیم با یک فضا در ارتباط است را محاسبه می‌کند. ارتباط یا درجه تعداد خطوط که به یک گره می‌رسد. هر گره که اتصال بیشتری داشته باشد، با گره‌های بیشتری ارتباط دارد و از حمایت بیشتری بهره می‌گیرد. اتصال فضاها به هم برای شناخت فضاهای جمعی و تسهیل در گردش میان فضاها شاخص مناسبی است (Young, ۲۰۱۵).

قابلیت کنترل: اندازه‌گیری میزان و درجه‌ای است که دسترسی فضایی را توسط فضاهای همسایگی که به آن مرتبط است، کنترل و مورد محاسبه قرار می‌دهد. تعداد ارتباطات جایگزین که هر یک از این فضاهای همسایگی می‌تواند دارا باشد اندازه‌گیری می‌کند. این پارامتر درجه اختیار نقطه‌ای از نقطه دیگر را که به آن متصل شده را نشان می‌دهد. هر چه یک نقطه دارای انتخاب کم‌تری باشد، میزان کنترل آن نیز کاهش می‌یابد (کمالی پور و همکاران: ۱۳۹۱؛ مداحی و معماریان: ۱۳۹۵).

قابلیت انتخاب: اندازه‌گیری جریان حرکتی در میان فضاها است. فضاهایی که به‌عنوان قابلیت انتخاب بالا ثبت می‌شوند نوعی مکان‌یابی دارند که براساس انتخاب کوتاه‌ترین مسیرها از تمام مبدا‌های حرکتی به همه مقصدهای موردنظر برای حرکت در نظر گرفته می‌شود. قابلیت انتخاب اندازه‌گیری قدرمندی است که پیش‌بینی حرکت پیاده‌ها و پتانسیل حرکتی وسایل نقلیه که مورد استفاده قرار می‌گیرد، زیرا توصیفی از حرکت به‌جای چگونگی اشغال فضا

توسط انسان است. یک فضا وقتی دارای میزان بالایی از قابلیت انتخاب است که تعداد زیادی از کوتاه‌ترین مسیرهای ارتباط‌دهنده از آن فضا عبور کند (مداحی و معماریان: ۱۳۹۵).

هم‌پیوندی: این آیتم میزان عدم تقارن وابسته به فضا را در تصویر شبکه نشان می‌دهد. این اندازه‌گیری تحت تأثیر عمق فضایی شکل می‌گیرد و در طرح‌های معماری بسیار حائز توجه است. هم‌پیوندی بیانگر این است که تعداد زیادی از مردم می‌توانند در یک فضا حضور داشته باشند که می‌تواند بیانگر نسبت و میزان رفتار اجتماعی باشد که در فضای واقعی با آن مواجه است (Hillier: ۱۹۹۶). میزان ارتباط یک نقطه با ساختار کلی مجموعه یا زیرمجموعه‌های آن اگر رسیدن به یک فضا با پیمودن فضاهای کم‌تری امکان‌پذیر باشد، آن فضا هم‌پیوندی بیشتری دارد (Jiangl, ۲۰۰۲). هم‌پیوندی هر فضا در پیکره‌بندی فضایی به معنی میزان پیوستگی یا جداافتادگی آن فضا نسبت به سایر فضاهای موجود در آن پیکره‌بندی است. هم‌پیوندی یک نقطه نشانگر پیوستگی یا جدایی یک نقطه از سیستم کلی یا سیستم پایین‌تر است، فضایی که دارای هم‌پیوندی زیادی است؛ یعنی یکپارچگی بیشتری دارد (مداحی و معماریان: ۱۳۹۵). این شاخص با اتصال رابطه‌ای مستقیم و خطی دارد؛ یعنی هرچه تعداد ارتباط یک فضا بیشتر و گره‌های آن بیشتر باشد، میزان هم‌پیوندی نیز افزایش می‌یابد (حیدری و همکاران: ۱۳۹۶). از تحلیل دو شاخص اتصال و هم‌پیوندی، مقدار خوانایی بنا مورد سنجش قرار می‌گیرد که این موضوع نشان‌دهنده میزان پیچیدگی و یا سهولت روابط فضایی است.

عمق متوسط: ایده عمق به‌عنوان حرکت‌هایی است برای گذر از یک نقطه به نقاط دیگر یعنی نقطه‌ای در صورتی عمیق خوانده می‌شود که تعداد حرکت‌های زیادی برای رسیدن به آن طی شود. این مفهوم دارای بار معنایی از نظر اجتماعی است. افزایش عمق به معنای جدایی از حریم عمومی است و شخصی که بخواهد وارد فضایی با عمق بیشتر شود لازم است فضاهای بیشتری را طی کنند. عمق به تعبیری سلسله‌مراتب فضایی را بیان می‌کند.

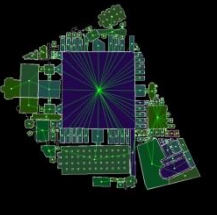
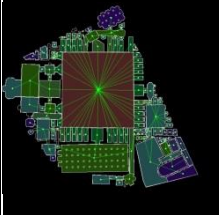
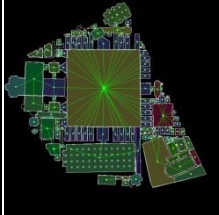
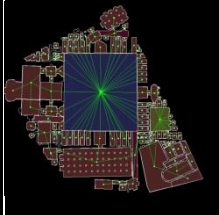
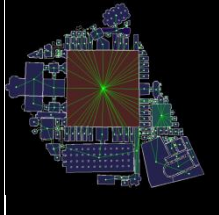
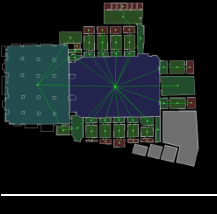
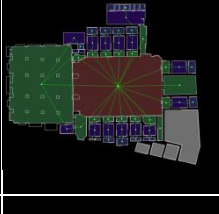
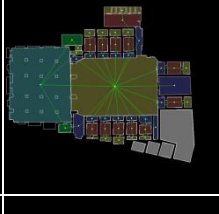
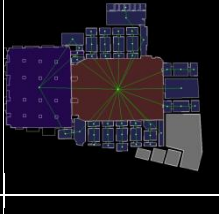
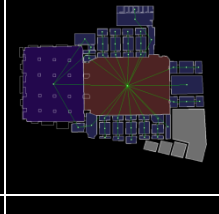
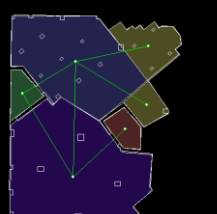
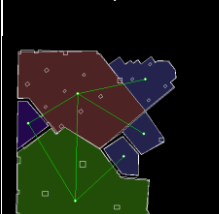
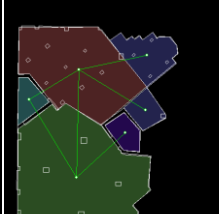
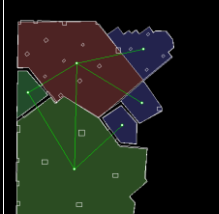
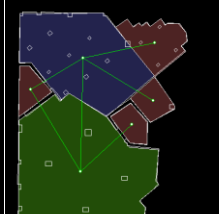


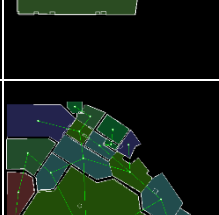
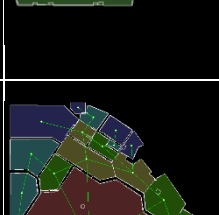

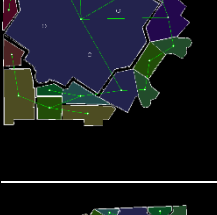


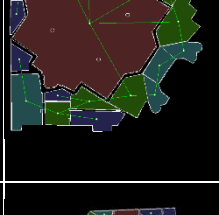
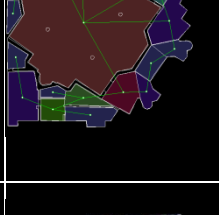
#### ۴. بحث

نحو فضا با تعریف حرکت انسان و نحوه اشغال فضا به‌عنوان عملکرد اساسی از هر لایه فضا شروع می‌شود و نفوذپذیری در آن‌ها را بررسی می‌نماید. در قسمت فضاهای محوری محدب در مساجد به تفکیک مورد بررسی قرار می‌گیرد. فضاهای محدبی شامل فضاهایی هستند که در جوار یکدیگر قرار گرفته‌اند و دسترسی بین آن‌ها به وجود می‌آید این فضاها براساس نوع همسایگی و قرارگیری در چهار دسته اصلی فضاهای بن‌بست فضاهایی که در سیرکولاسیون فضایی نیستند، فضاهایی که در یک سیرکولاسیون و یا در چند سیرکولاسیون وجود دارند تقسیم می‌شوند. بیشترین سنجش در این نوع بررسی قرارگیری فضاها و همسایگی آن‌ها است که برطبق آن به بررسی هریک پرداخته می‌شود. در این نرم‌افزار علاوه بر تحلیل‌های گرافیکی خروجی‌های کمی نیز نسبت به ویژگی‌های قرارگیری در لایه‌های فضایی صورت می‌گیرد. این محاسبات میزان و مقدار همسایگی فضاها و گره‌ها را مورد شمارش

قرار داده است؛ همچنین نوع ارتباط با گره‌ها را بررسی می‌نماید. برای تجزیه و تحلیل محوری و محدب از یک نوع ریخت‌شناسی فاصله‌ای استفاده می‌شود (صفری: ۱۳۹۸).

در جدول زیر می‌توان گراف‌های مربوط به فضاهای محدب در مساجد را مشاهده کرد.

جدول شماره ۲. گراف‌های نحو فضا در مساجد

Mean Depth	integration	Controllability	connectivity	choice	
					مسجد سیده‌سالار
					مسجد قنادی
					مسجد امیر
					مسجد الرسول
					مسجد امام صادق

"Choice" یا انتخاب اندازه‌گیری جریان حرکتی در میان فضاهای محدب است. فضاهایی که به‌عنوان قابلیت انتخاب بالا ثبت می‌شوند، نوعی مکان‌یابی دارند که براساس انتخاب کوتاه‌ترین مسیرها از تمام مبدأهای حرکتی به همه مقصدهای موردنظر برای حرکت در نظر گرفته می‌شود. همان‌طور که در گراف‌ها قابل مشاهده است انتخاب معمولاً در حیاط مساجد دارای بیشترین مقدار و در فضاهای بن‌بست که در هیچ سیرکولاسیون فضایی قرار ندارند، دارای کم‌ترین مقدار است.

"Connectivity" قابلیت اتصال تعداد فضاهای همسایگی که به‌طور مستقیم با یک فضای محدب دیگر در ارتباط است را محاسبه می‌کند. قابلیت اتصال نیز همراه با انتخاب پیش می‌رود و هر فضایی اتصال بیشتری با فضاهای مجاور داشته باشد این مقدار در آن فضا افزایش می‌یابد که با بررسی اجمالی در میابیم که فضای حیاط همواره دارای بیشترین قابلیت اتصال است.

"Controlleability" قابلیت کنترل میزان و درجه‌ای است که دسترسی فضایی را توسط فضاهای محدب همسایگی که به آن مرتبط است، کنترل و مورد محاسبه قرار می‌دهد. تعداد ارتباطات جایگزین که هر یک از این فضاهای همسایگی می‌تواند دارا باشد اندازه‌گیری می‌کند. قابلیت کنترل نیز بسته به اتصال فضاها با فضاهای اطراف آن‌هاست و هم‌راستا با آن شکل می‌گیرد.

"Integration" هم‌پیوندی میزان عدم‌تقارن وابسته به فضای محدب را در تصویر شبکه نشان می‌دهد. این اندازه‌گیری تحت‌تأثیر عمق فضایی شکل می‌گیرد و در طرح‌های معماری بسیار حائز توجه است. هم‌پیوندی بیانگر نسبت و میزان رفتار اجتماعی باشد که در فضای واقعی با آن مواجه است. هم‌پیوندی را به نوعی می‌توان همچون انتخاب در فضا در حیاط‌ها بیشترین مقدار را مشاهده کرد.

"Mean Depth" عمق متوسط را می‌توان مقدار عمق فضایی در فضاهای محدب دانست که بدون در نظرگیری فضای ورودی اتفاق می‌افتد. این عمق با توجه به انسانی که در این فضا قرار دارد و مقدار عمق فضایی که باید طی کند تا به فضای محدب بعدی دست یابد ذکر می‌شود. عمق گامی نیز رابطه‌ای متفاوت با سایر موارد ایجاد می‌کند که بیشترین مقدار را برخلاف هم‌پیوندی در فضاهای بن‌بست دارد.

پس از بررسی گراف‌ها به مقدار کمی هر یک از آیتم‌ها در فضاهای مختلف مساجد پرداخته می‌شود. هر یک از فضاهای محدب در نقشه هر یک از مساجد دارای مقدار عددی است؛ اما آنچه برای ما از اهمیت زیادی برخوردار است، کمینه، بیشینه و متوسط در هر یک از آیتم‌های معرفی شده می‌باشد. جدول زیر این مقادیر را نشان می‌دهد.

جدول شماره ۳. مقدار کمی آیتم‌های نحو فضا در مساجد

نام مساجد	مسجد سپهسالار			مسجد قندی			مسجد امیر			مسجد الرسول			مسجد امام صادق		
	mi n	mi d	ma x	mi n	mi d	ma x	mi n	mi d	ma x	mi n	mi d	ma x	mi n	mi d	ma x
choice	۰	۱۸۳	۱۲۱ ۶	۰	۸۸	۲۰۰	۰	۸	۱۴	۰	۵۰	۳۳۱	۰	۴۶	۴۰۴
connectivity	۱	۲	۳۷	۱	۲	۱۷	۱	۲	۴	۱	۲	۵	۱	۱	۵
controllability	۰.۰ ۲	۰.۲ ۵	۰.۸	۰.۰ ۵	۰.۰ ۵	۰.۶۶	۰.۴	۰.۲ ۵	۰.۳۳	۰.۲ ۵	۰.۴	۰.۶۶	۰.۲	۰.۳ ۳	۰.۷۵
integration	۰.۳ ۹	۱.۱ ۸	۲.۵۳	۰.۸ ۳	۱.۱ ۳	۳.۳۹	۰.۵ ۸	۱.۱ ۶	۳.۴۹	۰.۴ ۵	۰.۷ ۳	۱.۳۸	۰.۴	۰.۶ ۲	۱.۲۲
Mean Depth	۲	۴.۵ ۶	۹.۱۸	۱.۹ ۱	۳.۷ ۳	۴.۷۱	۱.۲	۲	۲.۲	۲.۷ ۳	۴.۱ ۱	۶.۲۳	۲.۸ ۷	۴.۲	۶.۷

قابلیت انتخاب فضایی اندازه‌گیری جریان حرکتی در میان فضاها است. فضاهایی که به‌عنوان قابلیت انتخاب بالا ثبت می‌شوند، نوعی مکان‌یابی دارند که براساس انتخاب کوتاه‌ترین مسیرها از تمام مبدأهای حرکتی به همه مقصدهای موردنظر برای حرکت در نظر گرفته می‌شود. قابلیت انتخاب اندازه‌گیری قدرتمندی است که پیش‌بینی حرکت در فضایی که مورد استفاده قرار می‌گیرد. در جدول زیر قابلیت انتخاب فضایی در مساجد مختلف قابل مشاهده است. قابلیت انتخاب در همه مساجد از ۰ شروع می‌شود و همگی دارای فضاهایی هستند که گزینه انتخابی به فرد واقع در فضا نمی‌دهد. این فضاها می‌توان همان فضاهای بن‌بست دانست. بیشترین قابلیت انتخاب در مساجد از ۱۴ تا ۱۲۱۶ متغیر است. آنچه برای ما حائز اهمیت است میانه قابلیت انتخاب در مساجد است که به ترتیب از کم به زیاد مسجد امیر، امام صادق، قندی، رسول و در نهایت سپهسالار است. این ترتیب نشان می‌دهد که کوتاه‌ترین مسیر را در مسجد امیر و بلندترین را مسجد سپهسالار می‌توان یافت و به‌نوعی پیش‌بینی حرکت انسان در فضاهای این مساجد می‌باشد. قابلیت اتصال تعداد فضاهای همسایگی که به‌طور مستقیم با یک فضا در ارتباط است را محاسبه می‌کند. فضاهای در ارتباط با یکدیگر از ۱ شروع شده و در مساجد مختلف بین ۵-۳۷ متغیر است. عموماً فضاهایی که بیشترین ارتباط را دارند، در مساجد قدیمی حیاط‌ها و در مساجد نزدیک‌تر به تاریخی کنونی تالار اصلی مسجد است. اما آنچه حائز اهمیت است، متوسط اتصال در مساجد است که در اکثر مساجد ۲ می‌باشد. یعنی یک فضا به دو فضای دیگر متصل است.

قابلیت کنترل میزان و درجه‌ای است که دسترسی فضایی را توسط فضاهای همسایگی که به آن مرتبط است، کنترل و مورد محاسبه قرار می‌دهد. تعداد ارتباطات جایگزین که هر یک از این فضاهای همسایگی می‌تواند دارا باشد اندازه‌گیری می‌کند. قابلیت کنترل حداقل در مساجد از گذشته تاکنون رو به افزایش بوده است، اما بیشترین حد آن دارای یک حرکت نزولی و مجدداً صعودی است، اما آنچه حائز اهمیت است متوسط قابلیت کنترل در این فضاها است؛ که در بازه ۰.۰۵ تا ۰.۲۵ قرار دارد. با توجه به بررسی قابلیت کنترل به نسبت مساحت هر یک از مساجد می‌توان دریافت که همچنان مسجد قندی دارای پایین‌ترین قابلیت کنترل و مسجد سپهسالار دارای بیشترین است. مساجد مربوط به سه دهه اخیر را می‌توان در یک بازه بین این دو در نظر گرفت.

هم‌پیوندی میزان عدم تقارن وابسته به فضا را در تصویر شبکه نشان می‌دهد. این اندازه‌گیری تحت تأثیر عمق فضایی شکل می‌گیرد و در طرح‌های معماری بسیار حائز توجه است. هم‌پیوندی بیانگر این است که تعداد زیادی از مردم می‌توانند در یک فضا حضور داشته باشند که می‌تواند بیانگر نسبت و میزان رفتار اجتماعی باشد که در فضای واقعی با آن مواجه است. بیشترین هم‌پیوندی در شبکه‌های فضایی است. به‌طور مشخص بیانگر میزان تردد و چگالی زیاد رفت و آمد است و به این علت موقعیت مرکزی در شبکه فضایی بیشترین عمق و کم‌ترین هم‌پیوندی را داراست. معمولاً در مساجد و تالارهای اصلی مساجد که بیشترین رویدادها و اتصال اتفاق می‌افتد دارای هم‌پیوندی بالاتری هستیم. با بررسی هم‌پیوندی کمینه می‌توان دریافت که بیشترین هم‌پیوندی مربوط به مسجد قندی و کم‌ترین مربوط به مسجد سپهسالار است. با بررسی بیشینه هم‌پیوندی می‌توان دریافت که بیشترین هم‌پیوندی مربوط به مسجد امیر با فاصله کمی از مسجد قندی و کم‌ترین هم‌پیوندی مربوط به مسجد امام صادق می‌باشد. اما مهم‌ترین آیت‌م که متوسط هم‌پیوندی در فضای مساجد است هرچه از مساجد امروز به دهه‌های قبل نزدیک می‌شویم میزان هم‌پیوندی افزایش می‌یابد. متوسط هم‌پیوندی در مساجد در بازه ۰.۶۲ تا ۱.۱۸ قرار دارد.

عمق متوسط را می‌توان مقدار عمق فضایی در فضاهای محدب دانست که بدون در نظرگیری فضای ورودی اتفاق می‌افتد. این عمق باتوجه‌به انسانی که در این فضا قرار دارد و مقدار عمق فضایی که باید طی کند تا به فضای محدب بعدی دست یابد ذکر می‌شود. باتوجه‌به کمینه عمق‌ها می‌توان دریافت که کم‌ترین عمق مربوط به مسجد امیر و بیشترین عمق مربوط به مساجد امام صادق و رسول با اختلاف کم است. عمق بیشینه در مساجد را می‌توان به سپهسالار دارای بیشترین و امیر همواره دارای کم‌ترین اختصاص داد. آنچه حائز اهمیت است میانگین عمق در مساجد است که بیشترین آن مربوط به سپهسالار و کم‌ترین مربوط به مسجد امیر است. مقدار عددی میانگین عمق در بازه ۲ تا ۴.۵۶ قرار گرفته است.

### نتیجه‌گیری

نحو فضا با تعریف حرکت انسان و نحوه اشغال فضا به بررسی لایه‌های مختلف می‌پردازد. خروجی‌های نرم‌افزار دپس‌مپ به‌صورتی گرافیکی و عددی است و می‌تواند ما را در تحلیل کمی و کیفی یاری رساند. لایه‌های فضایی

براساس ساختار سلسله‌مراتبی و حلقه‌های ایجاد شده ترکیب و بررسی می‌شوند. در این پژوهش به بررسی فضاهای محدبی در مساجد پس از مشروطه پرداخته شده تا تغییرات تاریخی و اجتماعی بر روی عملکرد مساجد و پلان آن‌ها را مورد بررسی قرار دهد. نمونه‌های انتخابی شامل مسجد سپهسالار (۱۲۸۳)، مسجد قندی (۱۳۲۷)، مسجد حضرت امیر (۱۳۴۵)، مسجد الرسول (۱۳۶۶)، و مسجد جامع امام صادق (۱۳۸۶) می‌باشد. با استفاده از روش نحو فضا به تحلیل پارامترهایی پرداخته شد که شامل موارد زیر است:

قابلیت انتخاب جریان حرکتی در میان فضا را نشان می‌دهد. این قابلیت اندازه‌گیری قدرتمندی است که پیش‌بینی و پتانسیل حرکتی در فضای موردنظر را توصیف می‌کند. قابلیت انتخاب در مساجد باتوجه‌به نسبت مساحت آن‌ها سنجیده می‌شود. قابلیت انتخاب در همه مساجد از ۰ شروع می‌شود. این فضاها همان بن‌بست‌ها هستند. قابلیت انتخاب در مساجد است که به ترتیب از کم به زیاد مسجد امیر، امام صادق، قندی، رسول و در نهایت سپهسالار است. این ترتیب نشان می‌دهد که کوتاه‌ترین مسیر را در مسجد امیر و بلندترین را مسجد سپهسالار می‌توان یافت و به نوعی پیش‌بینی حرکت انسان در فضاهای این مساجد می‌باشد. به‌طور کلی قابلیت انتخاب در مساجد از دوره مشروطه تاکنون کم‌تر شده است به بیانی افراد در مساجد امروزی مسیرهای کم‌تری را برای رسیدن به مقصد طی می‌کنند. این مسئله می‌توان ناشی از ارزشمندشدن زمین و مساحت کم‌تری که به مساجد اختصاص پیدا می‌کند، مرتبط باشد.

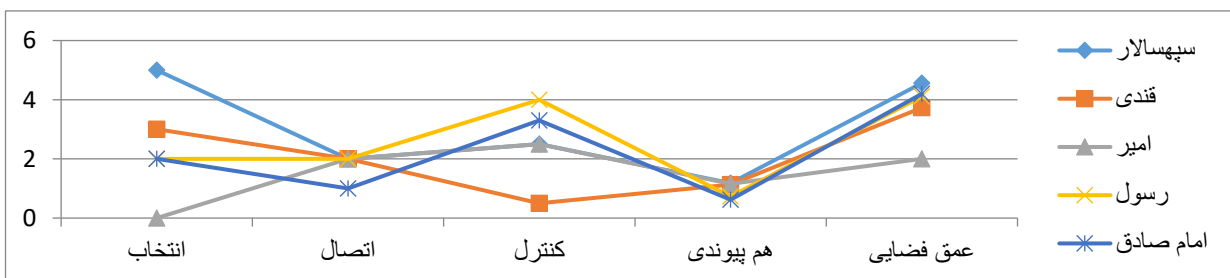
قابلیت اتصال تعداد فضاهای همسایگی که به‌طور مستقیم با یک فضای محدب دیگر در ارتباط است را محاسبه می‌کند. قابلیت اتصال در مساجد بین بازه ۵ تا ۳۷ متغیر است. عموماً در مساجد فضای حیاط همواره دارای بیشترین قابلیت اتصال هستند و در مساجد فاقد حیاط فضای تالار اصلی را می‌توان دارای بیشترین مقدار اتصال تلقی کرد. این مقدار در اکثر مساجد به جز امام صادق عدد ۲ می‌باشد. اتصال نشان‌دهنده شناخت فضای جمعی و گردش میان فضاها را نشان می‌دهد. از دوره مشروطه تاکنون در مساجد تهران می‌توان مشاهده نمود که این شناخت جمعی و گردش فضایی حفظ شده و دست‌نخورده باقی مانده است.

قابلیت کنترل میزان و درجه‌ای است که دسترسی فضایی را توسط فضاهای محدب همسایگی که به آن مرتبط است، کنترل و مورد محاسبه قرار می‌دهد. قابلیت کنترل بسته به اتصال فضاها با فضاهای اطراف آن‌هاست و هم‌راستا با آن شکل می‌گیرد. قابلیت کنترل در مساجد در بازه ۰.۰۵ تا ۰.۴ قرار دارد. باتوجه‌به بررسی قابلیت کنترل به نسبت مساحت هر یک از مساجد می‌توان در یافت که مسجد قندی دارای پایین‌ترین قابلیت کنترل و مسجد رسول دارای بیشترین است. مساجد دیگر نیز قابلیت کنترلی نزدیک به هم دارند. می‌توان قابلیت انتقال در مساجد را تقریباً نزدیک به هم دانست، این آیت‌م در طول سال‌ها با کمی‌تی مشخص و نزدیکی به هم نشان‌دهنده درجه اختیار افراد استفاده‌کننده در حرکت از نقطه‌ای به نقطه دیگر را نشان می‌دهد، هرچه این قدرت اختیار کم‌تر باشد میزان کنترل

نیز افزایش پیدا می‌کند. به‌نوعی کنترل فضاها در این ۵ دوره نزدیک به هم بوده و فضای مسجد دارای کنترل کمی نسبت به کاربری‌های دیگر می‌باشد که خود نشان‌دهنده «مسجد از مردم و برای مردم است».

هم‌پیوندی بیانگر نسبت و میزان رفتار اجتماعی باشد که در فضای واقعی با آن مواجه است. هم‌پیوندی هر فضا در پیکره‌بندی فضایی به معنی میزان پیوستگی یا جداافتادگی آن فضا نسبت به سایر فضاهای موجود در آن پیکره‌بندی است. هم‌پیوندی بیانگر این است که تعداد زیادی از مردم می‌توانند در یک فضا حضور داشته باشند که می‌تواند بیانگر نسبت و میزان رفتار اجتماعی باشد که در فضای واقعی با آن مواجه است. بیشترین هم‌پیوندی در شبکه‌های فضایی است. به‌طور مشخص، بیانگر میزان تردد و چگالی زیاد رفت‌وآمد است و به این علت موقعیت مرکزی در شبکه فضایی بیشترین عمق و کم‌ترین هم‌پیوندی را داراست. معمولاً در مساجد و تالارهای اصلی مساجد که بیشترین رویدادها و اتصال اتفاق می‌افتد دارای هم‌پیوندی بالاتری هستیم. هم‌پیوندی در فضای مساجد نیز نزدیک به یکدیگر است اما هرچه از مساجد امروز به دهه‌های قبل نزدیک می‌شویم میزان هم‌پیوندی افزایش می‌یابد. متوسط هم‌پیوندی در مساجد در بازه ۰.۶۲ تا ۱.۱۸ قرار دارد. یعنی در مساجد کنونی میزان ارتباط یک نقطه با ساختار کلی مجموعه نیاز به گذر از فضاهای کم‌تری دارد و در گذشته این مقدار بیشتر بود. همچنین فضای مساجد هرچه به سمت امروز پیش می‌رود، دارای یکپارچگی کم‌تر است.

شاخص هم‌پیوندی و اتصال رابطه‌ای مستقیم و خطی با هم دارند. با تحلیل دو شاخص اتصال و هم‌پیوندی می‌توان هوانایی بنا را مورد تحلیل قرار داد. با توجه به ثابت بودن اتصال و کم‌شدن هم‌پیوندی در مساجد می‌توان دریافت که پیچیدگی روابط فضایی کم‌تر شده و شاهد سهولت آن در مساجد هستیم. عمق متوسط با توجه به انسانی که در این فضا قرار دارد و مقدار عمق فضایی که باید طی کند تا به فضای محذب بعدی دست یابد ذکر می‌شود. این مفهوم دارای بار معنایی از نظر اجتماعی است. بیشترین عمق مربوط به مسجد سپهسالار و بیشترین مربوط به مسجد امیر است. مقدار عددی میانگین عمق در بازه ۲ تا ۴.۵۶ قرار گرفته است. جز مسجد امیر عمق در مساجد در بازه مشخص و نزدیک به هم قرار دارد. عمق بیشتر به معنای جدایی از حریم عمومی تر تلقی می‌شود و شخصی که وارد فضا با عمق بیشتر می‌شود فضاهای بیشتری را پشت سر گذاشته است. عمق می‌توان نشان‌دهنده سلسله‌مراتب فضایی باشد که در مساجد از دوره مشروطه رو به کاهش بوده و سپس مجدداً افزایش داشته است. نمودار زیر آیت‌های مورد بررسی نحو فضا در مساجد را در نمودار به‌صورت نسبی نشان می‌دهد.



نمودار شماره ۱. مقادیر نسبی نحو فضا در مساجد

## منابع و مأخذ:

## کتاب‌ها

- صفری، حسین. (۱۳۹۸). روش تحقیق به شیوه چیدمان فضایی. رشت: دانشگاه آزاد اسلامی.
- مشکوتی، نصرالله. (۱۳۴۹). فهرست آثار تاریخی و اماکن باستانی ایران. تهران: انتشارات وزارت فرهنگ هنر.
- معماریان، غلامحسین. (۱۳۹۷). سیری در مبانی نظری معماری. تهران: سروش دانش.

## مقالات

- ریسمانچیان، امید؛ بل، ساموئل. (۱۳۸۹). «دانش کاربردی روش چیدمان فضا در شناخت پیکربندی فضاها شهری». مجله هنرهای زیبا-معماری و شهرسازی، ۴۹-۵۶.
- حق لسان، مسعود؛ ایرانی، مه‌ری و نیک‌نام، سودا. (۱۳۹۹). «مطالعه سیر تحول ساختار فضایی خانه‌های سنتی ایرانی از بُعد کالبدی و ارتباطی با روش نحو فضا (نمونه موردی: خانه‌های دوره قاجاریه و پهلوی تبریز)». مسکن و محیط روستا، ۳۹ (۱۷۲)، ۱۷-۳۲.
- حیدری، علی‌اکبر؛ کیایی، مریم. (۱۳۹۸). «تحلیل تطبیقی الگوهای فضایی و ویژگی‌های شناختی بازار ایران با استفاده از نظریه‌های «آرایش فضا» و «گشتالت» مطالعه موردی: بازار قزوین». مطالعات شهری، دوره ۹، شماره ۳۳، ۶۳-۷۶.
- حیدری، علی‌اکبر؛ قاسمیان اصل، عیسی و کیایی، مریم. (۱۳۹۶). «تحلیل ساختار فضایی خانه‌های سنتی ایرانی با استفاده از نحو فضایی، مطالعات موردی: مقایسه خانه‌های یازر، کاشان و اصفهان». مطالعات شهر ایرانی اسلامی، شماره ۲۸، ۲۱-۳۳.
- طباطبایی ملاذی، فاطمه؛ صابرنژاد، ژاله. (۱۳۹۵). «رویکرد تحلیلی نحو(چیدمان) فضا در ادراک پیکره‌بندی فضایی مسکن بومی قشم (نمونه موردی روستای لافت)». مسکن و محیط روستا، ۳۵ (۱۵۴)، ۷۵-۸۸.
- عباس‌زادگان، مصطفی؛ مختارزاده، صفورا و بیدرام، رسول. (۱۳۹۱). «تحلیل ارتباط میان ساختار فضایی و توسعه یافتگی محلات شهری به روش چیدمان فضا (مطالعه موردی: شهر مشهد)». مطالعات و پژوهش‌های شهری و منطقه‌ای (توقف انتشار)، ۴ (۱۴)، ۴۳-۶۲.
- کمالی‌پور حسام؛ معماریان، غلامحسین؛ فیضی، محسن و موسویان، محمد فرید. (۱۳۹۱). «ترکیب شکلی و پیکره‌بندی فضایی در مسکن بومی: مقایسه تطبیقی عرصه‌بندی فضای مهمان در خانه‌های سنتی کرمان». مسکن و محیط روستا، ۳۱ (۱۳۸)، ۱۶-۳.
- مداحی سید مهدی و معماریان، غلامحسین. (۱۳۹۵). «تجزیه و تحلیل پیکره‌بندی فضایی خانه‌های بومی با رویکرد نحو فضا (نمونه موردی: شهر بشرویه)». مسکن و محیط روستا، ۳۵ (۱۵۶)، ۴۹-۶۶.
- مظاهری، مجتبی؛ دژدار، امید و موسوی، سید جلیل. (۱۳۹۷). «تحلیل نقش حیاط در ساختار فضایی خانه‌های ایرانی با بهره‌گیری از روش نحو فضا». (Space Syntax) هویت شهر، ۱۲ (۲)، ۹۷-۱۰۸.

معماریان، غلامحسین. (۱۳۸۱). «نحو فضای معماری». صفه، ۳، ۱۲-۴.

#### پایان نامه‌ها

خدایی خسته، شهرزاد. (۱۳۹۶). «بررسی تحولات الگوی مساجد ایران در تعامل با مبانی فقه اسلامی از دوره فویه تاکنون». پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه پیام نور، تهران جنوب.

#### منابع لاتین

Altman, I., & Chemers, M. M., Cultural aspects of environmental- behavior relationships. In H. C.

Baydar, Gulsum. (۲۰۰۴). The Cultural Burden of Architecture. Journal of Architectural Education.

Dursun, P. (۲۰۰۷). Space Syntax in Architectural Design, Proceedings, ۶th International Space Syntax Symposium, İstanbul.

Dursun, P. (۲۰۰۷). Space Syntax in Architectural Design, Istanbul Technical University.

Faris, A., & Ahmad Sanusi, H. (۲۰۱۳). Mosque Layout Design: an Analytical Study of Mosque Layouts in the Early Ottoman Period, Frontiers of Architectural Research. No ۲, pp ۴۴۵-۴۵۶.

Hillier, B. (۲۰۰۷). Space is the Machine, Cambridge, Cambridge University Press.

Hillier, B. Hanson, J. (۱۹۸۴). The Social logic Of space. Cambridge University Press.

Hillier, B. Penn, A. Hanson, J. Grajewski, T. Xu, j. (۱۹۹۳). Natural movement, configuration and attraction in urban pedestrian movement, Environment and Planning B, ۲۰(۱) ۲۹-۶۶.

Hillier, B., & Hanson, J. (۱۹۸۴), the Social Logic of Space, Cambridge University Press, Cambridge.

Hillier, B. (۱۹۹۶). Space is the machine: A configurational theory of architecture, Cambridge University Press.

Hohmann, H. (۲۰۰۵). Culture of memory and maya architectural documentation and interpretation of structure of chunchimi.

Jiangl, B., & Claramuntz, Ch., Klarqvist, B. (۲۰۰۰). Integration of space syntax into GIS for modelling urban spaces. JAG, Vol.1, No.۲, pp.۳۱۴.

Malkawi, F. & Al- Qudah, I. (۲۰۰۳). The house as an expression of social worlds: Irbid's elite and their architecture, journal housing and the Built Environment. ۱۸, ۲۵-۴۸.

Oliver, P. (۲۰۰۶). Built to meet needs: cultural issues in vernacular architecture, Amsterdam; Boston; London, Architectural.

Triandis, H. C. (۲۰۰۲). Culture and social behavior, NewYork: Mc Graw- Hill, ۱۹۹۴. Ozaki, R., Nausing as areflection of culture: Privatized living and privacy in England and Japan.

Rapoport, A. (۱۹۹۹). A framework for studying vernacular design. The Journal of Architectural and Planning Research, ۱۶(۱), ۵۲-۶۴.

Saglamer, G. (۲۰۰۳). Spetial analysis of different home environments in the city of Trabzon, Turkey. Fourth International Space Syntax Symposium, London.

Said, Ismail.(۲۰۰۱). Cultural-Ethnic Landscape of Terrace Housing Community in Peninsular Malaysia JurnalTeknologi B.

Young, k; Chung, J; Kong, E; Shin, H; Heo, J. (۲۰۱۵), A study on the design methodologies for activating.