

سنجش میزان حریمیت در انواع ساختار فضایی خانه‌های تاریخی با استفاده از روابط ریاضی نحو فضا (مطالعه موردی: خانه‌های قاجاری شیراز)*

مهندس نجمه زنگنه**، دکتر حامد مضطرزاده***، دکتر ملیحه تقی پور****، دکتر طاهره نصر*****

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۹/۰۳/۱۰ تاریخ پذیرش نهایی: ۱۴۰۰/۰۲/۱۴

مکیده

ساختار فضایی خانه‌های سنتی ایران از الگوهای مختلفی چون دو طرف ساخت (دو توده مقابل هم)، دو طرف ساخت (دو توده عمود بر هم)، سه طرف ساخت و چهار طرف ساخت تشکیل شده است. این گوناگونی ساختار فضایی، رعایت حریمیت را که یکی از مهم‌ترین معیارهای ساخت در خانه‌های سنتی ایران هست، تحت تأثیر قرار می‌دهد. از این‌رو هدف این پژوهش، سنجش میزان حریمیت در این چهار الگو در خانه‌های قاجاری شیراز هست. روش تحقیق در این پژوهش از نوع کمی-کیفی است و ابزار مورد استفاده در تجزیه و تحلیل خانه‌ها روابط ریاضی نحو فضا هست. به‌طوریکه ابتدا هشت خانه قاجاری از میان این الگوها انتخاب شد، سپس به‌وسیله نرم‌افزار A-Graph، گراف توجیهی خانه‌ها استخراج شدند و نهایتاً بر اساس روابط ریاضی نحو فضا میزان حریمیت هر الگو محاسبه گردید. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که الگوی چهار طرف ساخت دارای بیشترین میزان حریمیت نسبت به سایر الگوهاست.

واژه‌های کلیدی

حریمیت، ساختار فضایی، روابط ریاضی نحو فضا، گراف توجیهی، خانه‌های قاجاری شیراز.

*این مقاله برگرفته از پایان‌نامه دکتری نویسنده اول، تحت عنوان «واکای سیر تحول حریمیت فضا و نقش آن در ساختار فضایی خانه‌های تاریخی (تحلیلی بر خانه‌های دوره قاجار و پهلوی اول شهر شیراز)» است که به راهنمایی دکتر حامد مضطرزاده و مشاوران دکتر ملیحه تقی پور و دکتر طاهره نصر در دانشگاه آزاد اسلامی واحد شیراز در حال انجام هست.

** دانشجوی دکتری تخصصی معماری، گروه معماری، دانشکده هنر و معماری، واحد شیراز، دانشگاه آزاد اسلامی، شیراز، ایران.

Email: Najme.zangeneh2@yahoo.com

*** استادیار، گروه معماری، دانشکده هنر و معماری، واحد شیراز، دانشگاه آزاد اسلامی، شیراز، ایران (مسئول مکاتبات)

Email: hamed.moztarzadeh@gmail.com

**** استادیار، گروه معماری، دانشکده هنر و معماری، واحد شیراز، دانشگاه آزاد اسلامی، شیراز، ایران.

Email: Malihe_taghipour@yahoo.com

***** دانشیار، گروه معماری، دانشکده هنر و معماری، واحد شیراز، دانشگاه آزاد اسلامی، شیراز، ایران.

مقدمه

خصوصیات، احترام به زندگی خصوصی و محرمیت هست. همچنین حائری مازندرانی (۱۳۸۸)، در کتاب «خانه، فرهنگ، طبیعت» به شرح خانه از سال ۱۳۰۰ ه.ش. می‌پردازد و معیار شکل‌دهی فضاهای خانه را محرمیت می‌داند. علاوه بر کتاب‌ها، مقالات گوناگونی در زمینه محرمیت منتشر شده است، که از جمله مهم‌ترین آن‌ها، اخوت (۱۳۹۲)، در مقاله «بررسی تطبیقی ابعاد حریم در مسکن سنتی و معاصر بر اساس مدل BDSR»؛ با استفاده از این مدل، حریم فضایی را بر اساس چهار تعریف مانع، فاصله، مرتبه و حلقه مورد ارزیابی قرار داده است. مؤمنی و ناصری (۱۳۹۴)، در مقاله «بررسی ابزارها و روش‌های ایجاد محرمیت در خانه زینت الملک شیراز منطبق بر آیات و روایات اسلامی»، به بررسی کیفی عوامل محرمیت ساز در خانه زینت الملک شیراز پرداخته و آن‌ها را با آیات و روایات اسلامی تطبیق داده است. حیدری و همکاران (۱۳۹۷)، در پژوهشی با عنوان «ارزیابی شیوه‌های ایجاد محرمیت در سه‌نظام پیمون بزرگ، کوچک و خرده پیمون در پیکره‌بندی مسکن ایرانی - اسلامی با استفاده از تکنیک نحو فضا»، به مقایسه میزان محرمیت در خانه‌های سنتی کاشان و اصفهان در سه مقیاس بزرگ، متوسط و کوچک با استفاده از تکنیک نحو فضا پرداخته‌اند و به این نتیجه رسیده‌اند که در خانه‌های پیمون کوچک محرمیت بیشتر از خانه‌های پیمون بزرگ هست اما در خانه‌های پیمون بزرگ نیز بر اساس میزان عمق‌های متفاوت فضاها محرمیت به وجود آمده است. راستجو و بمانیان (۱۳۹۸)، در پژوهش «گونه شناسی ساختار فضایی خانه معاصر ایرانی با تکیه بر محرمیت و سلسله‌مراتب»، به بررسی دو شاخص محرمیت و سلسله‌مراتب از دهه پنجاه تا هشتاد در خانه‌های معاصر ایران بر اساس روش نحو فضا پرداخته‌اند و به این نتیجه رسیده‌اند که در دهه‌های ۵۰ و ۶۰، سلسله‌مراتب فضایی و محرمیت در خانه‌ها به دلیل ساختار خوشه‌ای تأمین نشده است، اما از دهه ۷۰ به بعد، با ایجاد گره در فضای ورودی، الگوی غالب خانه‌ها از محرمیت و سلسله‌مراتب بیشتری برخوردار می‌باشند. بابازاده اسکویی و همکاران (۱۳۹۹)، در پژوهشی با عنوان «تحلیل ادراک حریم در پیکره‌بندی فضایی مجتمع‌های مسکونی معاصر با رویکرد نحو فضا»، به تحلیل رابطه متقابل بین پیکره‌بندی فضایی، عمق فضا و روابط فضای معماری جهت ادراک حریم، در یکی از مجتمع‌های مسکونی معاصر در تبریز، پرداخته است و بیان می‌کند که میان روابط فضای معماری، پیکره‌بندی کالبد معماری و عمق فضایی در تعریف حریم فضاها، ارتباط مستقیم وجود دارد. به‌طور کلی، با توجه به تحقیقات انجام‌شده، به‌نوعی بیشتر به نقش اجزای کالبدی فضا و عناصر سازنده آن در ایجاد محرمیت در معماری پرداخته شده است. و تاکنون کمتر به تأثیر انواع مختلف ساختار فضایی در خانه‌های سنتی بر ایجاد محرمیت فضایی

معماری سنتی ایران را می‌توان سرشار از مفاهیمی دانست که بر اساس فرهنگ، عقاید و اندیشه ایرانی - اسلامی معنا می‌یابند که یکی از مهم‌ترین مفاهیمی که با ریشه گرفتن از این فرهنگ و باورهای دینی به عرصه معماری سنتی ایران راه یافته، موضوع «محرمیت» است (مهدوی نژاد و همکاران، ۱۳۹۲). متأسفانه امروزه، اصول فرهنگی به‌ویژه اصل محرمیت که یکی از اساسی‌ترین اصول در ساخت مسکن هست، نادیده گرفته شده است (راستجو و بمانیان، ۱۳۹۸)، به بیان دیگر، در عصر حاضر، حریم خصوصی قربانی عوامل اقتصادی و اجتماعی شده است و اولویت برای استقرار فضاهایی که حریم خصوصی را حفظ کند، به تدریج تقلیل یافته است و خانه‌هایی بیگانه با فرهنگ بومی ساخته شده است (بابازاده اسکویی و همکاران، ۱۳۹۹). به‌طوریکه با وجود اینکه افراد در خانه‌های مدرن زندگی می‌کنند و در تلاشند تا خود را با معماری مدرن تطابق دهند؛ با این حال همچنان یک خانه سنتی را خانه‌ای مطلوب می‌دانند (مؤمنی و ناصری، ۱۳۹۴). لذا خانه که خصوصی‌ترین مکان برای فرد به شمار می‌آید؛ از اصلی‌ترین مکان‌هایی است که رعایت محرمیت و حریم خصوصی در آن ضروری است (جباران و همکاران، ۱۳۹۷)، بنابراین، بررسی خانه‌های سنتی که اصل محرمیت در آن‌ها به خوبی رعایت شده است، می‌تواند راهگشای معماران در به‌کارگیری و بازشناسی این اصل در معماری مسکن امروز باشد. از این رو، با توجه به اینکه خانه‌های سنتی اقلیم گرم و خشک ایران به‌صورت حیاط مرکزی ساخته شده‌اند و چینش فضاها پیرامون حیاط مرکزی بر اساس الگوهای متفاوتی صورت گرفته است که از جمله رایج‌ترین آن‌ها چهار الگوی دو طرف ساخت (دو توده مقابل هم)، دو طرف ساخت (دو توده عمود بر هم)، سه طرف و چهار طرف ساخت هست. بنابراین هدف اصلی در پژوهش حاضر، بررسی میزان محرمیت در این چهار الگوی مذکور در خانه‌های قاجاری شیراز است. با این توضیح پرسش اصلی تحقیق این است که چه ارتباطی میان انواع ساختار فضایی و میزان محرمیت در خانه‌های قاجاری شیراز وجود دارد؟

پیشینه پژوهش

تاکنون در ارتباط با مفهوم محرمیت و روش‌های ایجاد آن در خانه‌های سنتی پژوهش‌های گوناگونی در قالب کتاب و مقالات منتشر شده است. پیرنیا (۱۳۸۳)، در کتابی با عنوان «سبک‌شناسی معماری ایرانی» در ارتباط با محرمیت این‌گونه بیان می‌کند: «اصولاً در شکل‌گیری فضاهای مختلف و به‌خصوص فضاهای مسکونی، مسائل اعتقادی و خاص ایرانیان تأثیرگذار بوده است. که یکی از این

به‌خصوص در خانه‌های قاجاری شهر شیراز پرداخته شده است. که در این پژوهش به این موضوع پرداخته می‌شود.

مبانی نظری پژوهش

در این پژوهش دو مفهوم ساختار فضایی و مرمیت مدنظر است که در این بخش به معرفی این دو متغیر پرداخته شده است.

ساختار فضایی در خانه ایرانی: مسکن فضایی است چند ساحتی که در نتیجه ترکیب عوامل متعددی شکل گرفته است (Rapoport, 1969, 60-63). از این رو، در شکل‌گیری خانه‌های سنتی ایران نیز، عوامل و پدیده‌های گوناگونی، از قبیل عوامل اقلیمی و محیطی، عوامل فرهنگی، وضعیت اقتصادی و اجتماعی ساکنین، ابعاد زمین و موقعیت استقرار آن در بافت و ... نقش دارند (سلطان‌زاده، ۱۳۸۹، ۷۰). به‌طور کلی، ساختارهای فضایی در این خانه‌ها، از رابطه میان عرصه‌های عمومی، نیمه عمومی و خصوصی تشکیل می‌شود و فضای عمومی و فضای خصوصی در رابطه تنگاتنگ با یکدیگرند؛ در عین اینکه هر یک از آن‌ها اصلیت و اهمیت خود را حفظ می‌کند (گروتز، ۱۳۸۸، ۲۲۴). لذا چگونگی قرارگیری این عرصه‌ها، الگوهای مختلفی از ساختار فضایی را ایجاد نموده است. به‌طوریکه ساختار فضایی خانه‌های سنتی ایران در اقلیم گرم و خشک، در چهار الگوی رایج شامل، خانه‌های به‌طور کامل محصور (چهار طرف ساخت)، خانه‌های سه طرف محصور (سه طرف ساخت)، خانه‌های دو طرف محصور (دو طرف عمود بر هم) و نیز خانه‌های دو طرف محصور (دو طرف مقابل هم) نمود یافته‌اند (Meir et al., 1995). بنابراین، مبنای تحلیل در این پژوهش، مقایسه مرمیت در این چهار الگو در خانه‌های سنتی شیراز که به‌عنوان یکی از شهرهای اقلیم گرم و خشک ایران هست، بوده است.

مرمیت در خانه ایرانی: فرهنگ آکسفورد مرمیت را حالت یا شرایطی از بودن/وجود تنها، بدون مزاحمت یا آزاد از هرگونه توجه و نگاه عمومی تعریف می‌کند؛ یعنی آزادی از مداخله و دخول بدون اجازه (Oxford, 2009, 989). گیفورد حریم خصوصی را ناشی از گرایش ما در کنترل محیط می‌داند. از نظر وی، حریم خصوصی مکانی برای تفکر در وجود خود و تعیین نوع ارتباط با دیگران بوده و باعث بالا رفتن قدرت تصمیم‌گیری و محل آزاد شدن هیجان‌ات ماست (Gifford, 1998, 381). به‌طور کلی، حریم خصوصی یا مرمیت فرآیند تنظیم تعامل با دیگران است (لنگ، ۱۳۹۴، ۱۶۵) و به معنای مرز و قلمرویی هست که دفاع و حمایت از آن واجب است (عمید، ۱۳۶۵، ۹۳۹). در معماری سنتی ایران، اصل مرمیت از مهم‌ترین اصولی است که بالاخص پس از اسلام مورد توجه قرار گرفته است و به بهترین وجه در تمامی بناها

از بناهای عظیم و بزرگ عمومی تا خانه‌های مسکونی خصوصی‌تر به کار گرفته شده است (سیفیان و محمودی، ۱۳۸۶). در خانه‌های تاریخی ایران، اصل مرمیت در قالب مفاهیم مختلفی نمود می‌یابد که در این پژوهش، سه مفهوم درون‌گرایی، سلسله‌مراتب و مکان‌یابی مدنظر هست و در ادامه به معرفی اجمالی آن‌ها پرداخته شده است.

اصل درون‌گرایی: یکی از اصولی که در شکل‌گیری مرمیت در ابنیه سنتی ایران آشکارا تأثیرگذار بوده است، مسئله درون‌گرایی هست (سیفیان و محمودی، ۱۳۸۶). درون‌گرایی در معماری به معنای بسته بودن فضای خصوصی نسبت به فضای شهری و بازشدگی آن به سوی فضای باز خصوصی (عمدتاً حیاط میانی) بوده است و در ساماندهی اندام‌های مختلف بنا، بسیار مورد توجه بوده است (ناری قمی، ۱۳۸۹). به‌طوریکه معماران ایرانی با سازمان‌دهی اندام‌های بنا در گرداگرد حیاط مرکزی، ساختمان را از جهان بیرون جدا می‌کردند و تنها با یک هشتی این دو را به یکدیگر پیوند می‌دادند (پیرنیا، ۱۳۸۳، ۳۵). بنابراین درون‌گرایی در خانه‌های تاریخی، از یک طرف، به‌صورت عدم ارتباط درون با بیرون، که علاوه بر ایجاد هشتی در ورودی، به‌وسیله عدم وجود پنجره در جداره خارجی بنا نیز رعایت می‌شود و از طرف دیگر، به‌صورت چیدمان فضاها حول حیاط مرکزی ایجاد می‌گردید (هاشمی زرج آبادی و همکاران، ۱۳۹۴).

اصل سلسله‌مراتب: سلسله‌مراتب فضایی از جمله اصولی است که بیش‌ترین تأثیر را در شکل‌گیری مرمیت در ساختار فضایی خانه‌های سنتی ایران دارد (شیخ بهایی، ۱۳۹۸). در معماری، به مراحل متفاوتی که برای رسیدن به یک فضا باید طی شود تا به محل موردنظر رسید، سلسله‌مراتب فضایی گفته می‌شود (حیدری و همکاران، ۱۳۹۷). این اصل به‌گونه‌ای تاروپود خانه‌های سنتی ایران را به هم دوخته است که گذر از یک فضا به فضایی دیگر بدون رعایت آن ممکن نخواهد بود (مظاهری و همکاران، ۱۳۹۷). به‌طور کلی، با افزایش سلسله‌مراتب فضایی، حوزه‌ها و قلمروهای مختلف فضایی از عمومی تا خصوصی (عمومی، نیمه عمومی، نیمه خصوصی و خصوصی) در خانه‌های سنتی شکل می‌گیرد که نتیجه آن افزایش مرمیت فضایی هست (پیوسته گر و همکاران، ۱۳۹۶). علاوه بر این، افزایش عمق و به دنبال آن عدم توزیع‌شدگی فضاها در ساختار فضایی، موجب ایجاد ساختار خطی در گراف توجهی بنا می‌شود و به افزایش سلسله‌مراتب فضایی در آن مجموعه کمک می‌نماید (حیدری و تقی پور، ۱۳۹۷).

اصل مکان‌یابی: اصل مکان‌یابی از دیگر عواملی است که در ایجاد مرمیت در ساختار فضایی خانه‌های سنتی ایران نقش بسزایی دارد، به‌طوریکه، در مکان‌یابی فضاهای داخلی خانه‌های سنتی این نکته حائز اهمیت است که فضای مهمانان با فضاهای خصوصی در کمترین ادغام

تجزیه و تحلیل داده‌ها

گام اول: معرفی و طبقه‌بندی شکلی نمونه‌های موردی

خانه‌های تاریخی درون‌گرای ایران، از نظر الگوی ساختار فضایی یا به عبارتی نظام قرارگیری توده و فضا در کنار یکدیگر، به چهار گونه یک‌طرف ساخت، دو طرف ساخت، سه طرف ساخت و چهار طرف ساخت تقسیم شده‌اند (معماربان، ۱۳۸۷، ۱۶۴). بر این اساس، با توجه به هدف پژوهش که بررسی و مقایسه مفهوم حریمیت در انواع ساختار فضایی در خانه‌های قاجاری شیراز هست، از میان این چهار الگو یادشده، بیشترین وجوه ساخت در خانه‌های قاجاری شهر شیراز، در سه الگوی دوطرفه، سه‌طرفه و چهار طرفه هست، بنابراین در این پژوهش، تعداد هشت خانه قاجاری که ساختار فضایی آن‌ها از این سه الگو تبعیت کرده است، انتخاب شده‌اند. شایان ذکر است که با توجه به اینکه خانه‌های قاجاری دوطرفه در شیراز، از دو ترکیب شکلی، دو توده مقابل هم و دو توده عمود بر هم تشکیل شده‌اند، لذا با توجه به جدول ۱، در این پژوهش از مجموع این هشت خانه قاجاری، دوخانه از الگوی دو طرف ساخت II شکل (دو توده مقابل هم)، دوخانه از الگوی دو طرف ساخت L شکل (دو توده عمود بر هم)، دوخانه از الگوی سه طرف ساخت U شکل و دوخانه از الگوی چهار طرف ساخت (حیاط مرکزی) انتخاب شده‌اند.

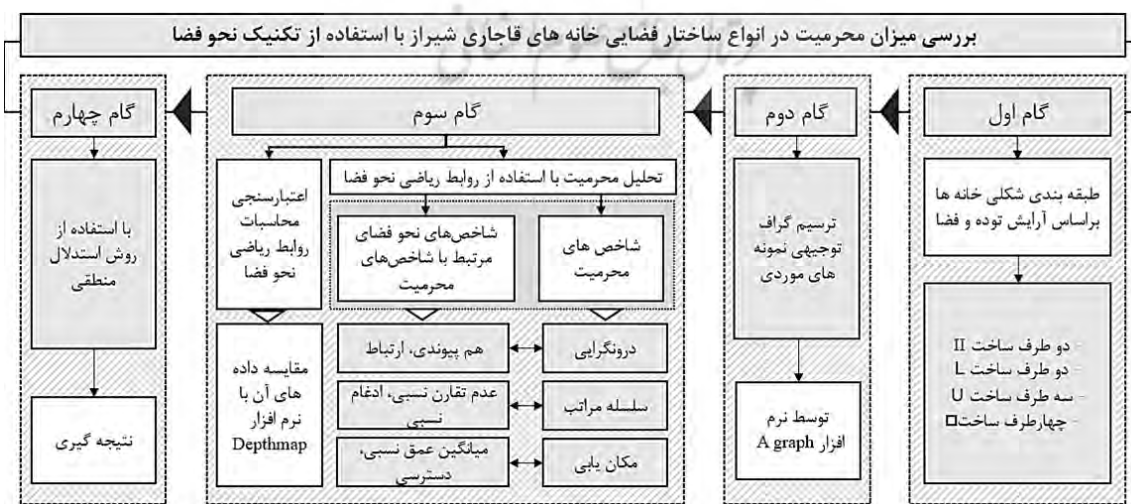
گام دوم: استخراج گراف‌های توجیهی^۱ استفاده از نرم‌افزار ای‌گراف^۲

در این مرحله، با استفاده از نرم‌افزار ای‌گراف، گراف توجیهی هر یک از نمونه‌ها استخراج گردید و نتایج در جدول ۱ گردآوری شده است. در

و یکپارچگی باشند و به عبارتی کاملاً تفکیک و جدا از یکدیگر در پلان جانمایی شوند (مؤمنی و ناصری، ۱۳۹۴). همچنین، مکان قرارگیری فضاهای عمومی در خانه‌های سنتی به صورت است که این فضاها بیشترین میزان دسترسی به حیاط دارند و از سوی دیگر، فضاهای خصوصی در مکانی قرار گرفته‌اند که کمترین میزان دسترسی به حیاط و هشتی را دارا می‌باشند (پورمند و طباطبائی ملاذی، ۱۳۹۴). لذا رعایت اصل مکان‌یابی نیز، باعث افزایش حریمیت در ساختار فضایی خانه‌های سنتی شده است.

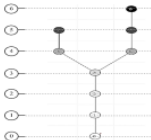
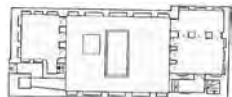
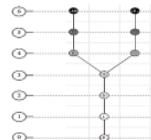
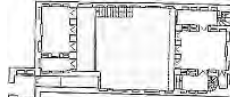
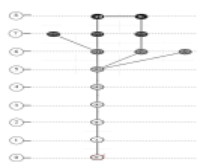
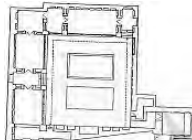
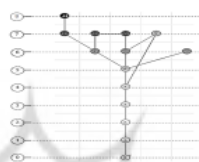
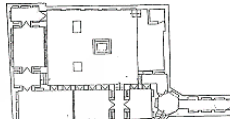
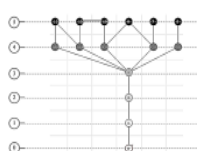


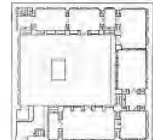


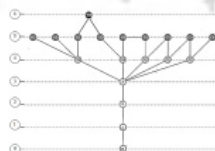
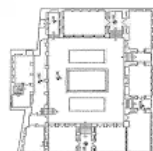
روش‌شناسی پژوهش

همان‌طور که مطرح شد، هدف از انجام این پژوهش، بررسی نقش انواع ساختار فضایی در میزان حریمیت فضایی در خانه‌های قاجاری شیراز هست. بدین منظور، روش انجام این پژوهش از نوع کمی - کیفی است. به‌طوریکه، ابتدا در بخش کیفی با استفاده از مطالعات کتابخانه‌ای، برای مفهوم ساختار فضایی، چهار نوع الگوی ساخت انتخاب گردید و برای مفهوم حریمیت، سه متغیر درون‌گرایی، سلسله‌مراتب و مکان‌یابی تعیین شد. سپس در بخش کمی، ابتدا با استفاده از نرم‌افزار A-graph، گراف توجیهی نمونه‌های موردی ترسیم، سپس بر اساس روابط ریاضی نحو فضا به محاسبه این متغیرها در انواع ساختار فضایی پرداخته شد که جهت اعتبارسنجی محاسبات حاصل از روابط ریاضی، به بررسی نمونه‌ها در نرم‌افزار Depthmap نیز پرداخته شده است. و در آخر، یافته‌های پژوهش با استفاده از روش استدلال منطقی مورد بررسی قرار گرفته شد. به‌طور کلی، با توجه به آنچه بیان گردید، در شکل ۱ مراحل انجام این پژوهش نشان داده شده است.



شکل ۱. دیاگرام فرآیند انجام پژوهش بر اساس شاخص‌های مورد مطالعه

جدول ۱. طبقه‌بندی نمونه‌های موردی بر اساس الگوی توده و فضا و استخراج گراف‌های توجیهی مربوط به هر یک

الگوی توده و فضا			
نمونه‌های موردی پژوهش و گراف‌های توجیهی مربوطه			
			
الگوی ۱: خانه اسدی		الگوی ۲: خانه فرح فرد	
			
الگوی ۳: خانه شجاعت		الگوی ۴: خانه تکمیلی فرد	
			
الگوی ۵: خانه رفیعی		الگوی ۶: خانه تاجر	
			
الگوی ۷: خانه اوجی		الگوی ۸: خانه طوفانی	

نسبی، ادغام نسبی و دسترسی پرداخته شده است.

محاسبه اصل درون گرایی

مفهوم درون گرایی در خانه‌های سنتی با دو ویژگی عدم ارتباط بصری فضای داخل با بیرون و سازمان‌دهی فضاها حول حیاط متناظر است. جهت سنجش این مفاهیم از ابزارهای دیاگرامی و روابط ریاضی نحو فضای، هم پیوندی و ارتباط استفاده شد.

عدم ارتباط بصری فضاهای داخلی با بیرون: از جمله ویژگی‌هایی که منجر به ایجاد درون گرایی در خانه‌های سنتی شده است، عدم ارتباط بصری مستقیم به بیرون خانه هست که در جدول ۲ رعایت این امر در نمونه‌ها نشان داده شده است.

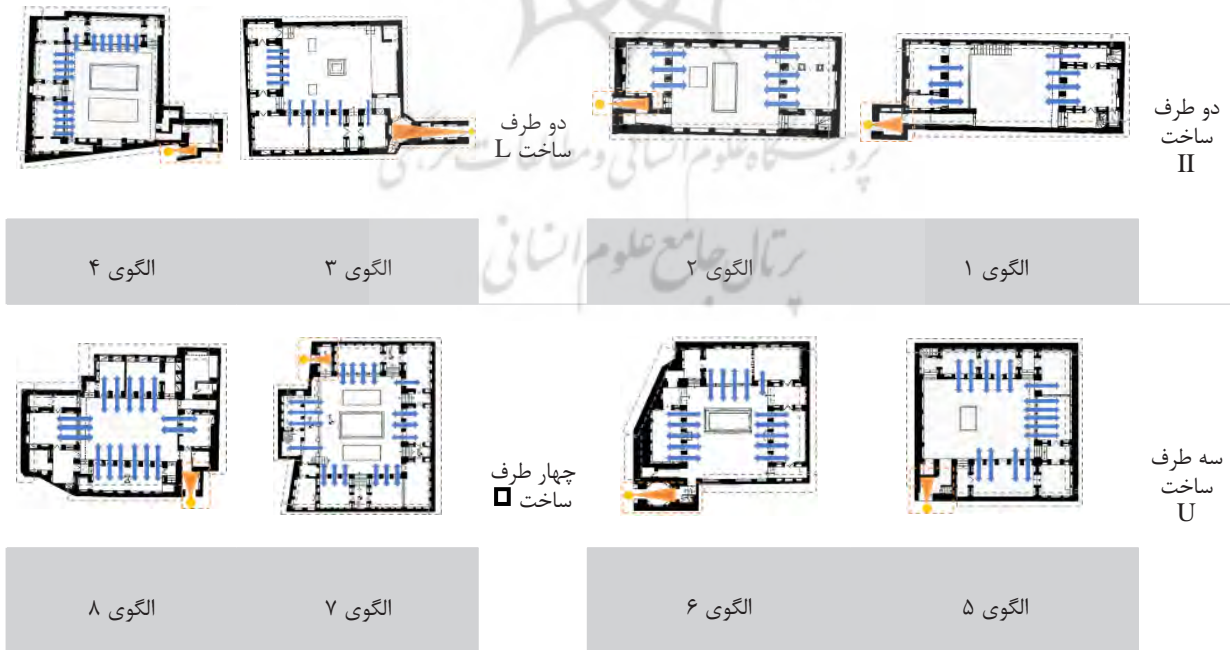
بررسی نمونه‌های موردی در جدول ۲ نشان می‌دهد که در تمام الگوهای ساخت، به دلیل وجود هشتی در ابتدای ورودی خانه‌ها، هیچ ارتباط بصری مستقیم از بیرون به داخل خانه وجود ندارد. علاوه بر این، هیچ‌یک از بازشوها و پنجره‌های فضاهای داخلی به سمت بیرون از

این نمودارها اعداد سمت چپ کنار گراف‌ها، نشان‌دهنده میزان عمق هر فضا نسبت به ورودی است. به‌طوریکه عمق ورودی که به‌عنوان ریشه و نقطه شروع در نظر گرفته شده است، صفر و سایر فضاها در عمق‌های بعدی قرار گرفته‌اند.

گام سوم: تحلیل محرمیت با استفاده از روابط ریاضی نحو فضا

در این بخش جهت سنجش محرمیت در نمونه‌ها، به محاسبه سه متغیر درون گرایی، سلسله‌مراتب و مکان‌یابی، بر اساس روابط ریاضی نحو فضا پرداخته شده است. برای این منظور، ابتدا می‌بایست سه فضای عمومی، نیمه عمومی و خصوصی در هر یک از نمونه‌های موردی انتخاب شوند. لذا، سه فضای حیاط، اتاق مهمان و اتاق خواب که به‌عنوان اصلی‌ترین فضاهای خانه محسوب می‌شوند و نقش مهمی در ساختار فضایی خانه‌های سنتی دارند، در نظر گرفته شدند. سپس، بر اساس گراف‌های توجیهی مرحله قبل، به محاسبه این سه فضا با ابزارهای نحوی، هم پیوندی، ارتباط، میانگین عمق نسبی، عدم تقارن

جدول ۲. نحوه ارتباط بصری فضاهای بسته با فضای باز در نمونه‌های مورد مطالعه



راه‌نما: ■ عدم وجود پنجره به کوچه، ■ قرارگیری پنجره‌ها به سمت حیاط مرکزی، ■ وجود هشتی و دالان جهت جلوگیری دید به درون خانه

جدول ۳. بررسی سازمان‌دهی فضاها دور حیاط بر اساس ابزار هم پیوندی در نمونه‌های موردی

هم پیوندی (i)			الگو آرایشی توده و فضا	
خصوصی	نیمه عمومی	عمومی		
اتاق خواب	اتاق مهمان	حیاط		
۱/۳۳	۱/۹۲	۴	الگوی ۱	دو طرف ساخت II
۱/۲۸	۱/۶۶	۴/۱۶	الگوی ۲	
۲/۳۲	۲/۸۵	۵	الگوی ۳	دو طرف ساخت L
۲/۱۷	۲/۶۳	۴/۷۶	الگوی ۴	
۳/۴۴	۳/۵۷	۷/۱۴	الگوی ۵	سه طرف ساخت U
۳/۰۳	۳/۲۲	۶/۲۵	الگوی ۶	
۳/۴۴	۴	۹/۰۹	الگوی ۷	چهار طرف ساخت □
۲/۷۰	۳/۰۳	۷/۶۹	الگوی ۸	

حاصل به ترتیب در جداول ۳ و ۴ گردآوری شده‌اند. هم پیوندی (i) معکوس، عدم تقارن نسبی فضا (RA) هست (Munro & Grierson, 2017, 141). و ارتباط، بر اساس مفهوم «نوع فضا» شناخته می‌شود. به‌طوریکه فضای نوع a تنها با یک فضا در ارتباط است. فضای نوع b حداقل با دو فضا در ارتباط است. فضای نوع c در یک حلقه قرار دارد و فضای نوع d حداقل با دو حلقه در ارتباط است (حیدری و تقی پور، ۱۳۹۷).

$$a^* = \frac{a}{k-1} \quad b^* = \frac{b}{k-2} \quad c^* = \frac{c}{k} \quad d^* = \frac{d}{k} \quad (2) \quad i = \frac{1}{RA} (1)$$

بر اساس جدول ۳ مشاهده می‌شود که در تمام الگوهای ساخت، حیاط دارای بیشترین میزان هم پیوندی نسبت به سایر فضاها هست

خانه قرار ندارند و به‌طرف حیاط مرکزی باز می‌شوند. از این رو، می‌توان ادعان داشت که از لحاظ ویژگی عدم ارتباط بصری با بیرون خانه، در تمام الگوهای ساخت، اصل درون‌گرایی رعایت شده است. با این حال میزان درون‌گرایی با ویژگی، سازمان‌دهی فضاها حول حیاط مرکزی نیز ایجاد می‌گردد که در ادامه به بررسی آن با روابط ریاضی پرداخته شده است.

سازمان‌دهی فضاها حول حیاط مرکزی: از جمله ویژگی‌های درون‌گرایی در خانه‌های سنتی ایران، سازمان‌دهی فضاها به دور حیاط مرکزی هست، به‌منظور بررسی این مفهوم از ابزارهای هم پیوندی ^۳ (معادله ۱) و ارتباط ^۴ (معادله ۲) استفاده گردیده است. و داده‌های

جدول ۴. بررسی سازمان‌دهی فضاها دور حیاط بر اساس ابزار ارتباط در نمونه‌های موردی

نوع فضا				الگو آرایشی توده و فضا					
*d		*c		*b		*a			
تعداد	میزان	تعداد	میزان	تعداد	میزان	تعداد	میزان		
۰	۰	۰	۰	۰/۸۷	۷	۰/۲۲	۲	الگوی ۱	دو طرف ساخت II
۰	۰	۰	۰	۰/۸۵	۶	۰/۲۵	۲	الگوی ۲	
۰/۱۴	۲	۰/۳۵	۵	۰/۳۳	۴	۰/۱۵	۲	الگوی ۳	دو طرف ساخت L
۰	۰	۰/۳۸	۵	۰/۲۷	۳	۰/۱۶	۲	الگوی ۴	
۰/۱۸	۳	۰/۴۳	۷	۰/۱۴	۲	۰/۱۳	۲	الگوی ۵	سه طرف ساخت U
۰/۲	۳	۰/۴	۶	۰/۲۳	۳	۰/۱۴	۲	الگوی ۶	
۰/۲۲	۴	۰/۵	۹	۰/۰۶	۱	۰/۱۷	۳	الگوی ۷	چهار طرف ساخت □
۰/۲۴	۵	۰/۴۸	۱۰	۰/۱۱	۲	۰/۱۵	۳	الگوی ۸	

حول حیاط در الگوهای چهار طرفه و در نتیجه افزایش درون‌گرایی در این الگو نسبت به سایر الگوهاست.

محاسبه اصل سلسله‌مراتب

سلسله‌مراتب با دو ویژگی، ساختار فضایی خطی و ایجاد قلمرو عمومی و خصوصی، متناظر است. جهت سنجش میزان خطی بودن ساختار فضایی از ابزار، عدم تقارن نسبی و جهت بررسی ایجاد قلمروهای مختلف از ابزار ادغام نسبی استفاده شده است.

ساختار فضایی خطی: یکی از ویژگی‌های وجود سلسله‌مراتب فضایی، تشکیل ساختار فضایی خطی هست. به‌منظور سنجش این ویژگی، از ابزار عدم تقارن نسبی^۵ استفاده شده است. در معادله ۳، (M.D) میانگین عمق نسبی و (K) تعداد کل فضاهای موجود در گراف هست (Suzuki, 2018). و نتایج آن در جدول ۵ گردآوری شده است.

$$R.A = \frac{2(M.D-1)}{K-2} \quad (3)$$

با توجه به جدول ۵ مشاهده می‌شود که در تمام الگوها، کمترین میزان عدم تقارن مربوط به حیاط و پس از آن مربوط به فضای مهمان است. و در مقابل بیشترین میزان، مربوط به فضای اتاق خواب هست. که این به معنی افزایش سلسله‌مراتب ورود به فضای اتاق خواب نسبت به سایر فضاها در تمام الگوهای ساخت هست. در حالی که میزان عدم تقارن نسبی در هر دو الگوی دو طرف ساخت بیشتر از میزان آن در الگوهای سه طرف و چهار طرف هست که نشان‌دهنده آن است که با افزایش نسبت توده به فضا، از دو طرف به چهار طرف،

و در مقابل اتاق خواب دارای کمترین مقدار هم پیوندی است. این نشان‌دهنده پیوستگی بیشتر حیاط با سایر فضاهاست، که به دلیل قرار گرفتن حیاط در مرکز خانه و چینش فضاها حول آن به وجود آمده است. از این رو، منجر به عدم ایجاد بازشو به سمت بیرون خانه جهت نورگیری و در نتیجه افزایش درون‌گرایی در نمونه‌ها شده است. از طرفی، داده‌های جدول نشان می‌دهد که با افزایش توده به فضا از دو طرف به چهار طرف، میزان هم پیوندی حیاط افزایش یافته که نشان‌دهنده درون‌گرایی بیشتر این الگو نسبت به سایر الگوهاست. علاوه بر هم پیوندی، جهت بررسی ساماندهی فضاها حول حیاط از ابزار ارتباط استفاده شد، در جدول ۴ به آن پرداخته شده است.

بر اساس میزان ارتباط، انواع فضا در چهار دسته a، b، c و d تقسیم می‌شوند. افزایش تعداد فضاهای a و b در خانه، به معنی کمترین میزان ارتباط فضاها با حیاط است و در مقابل افزایش تعداد فضاهای c و d، به معنی افزایش ارتباط فضاها با حیاط هست. از این رو، جدول ۴ نشان می‌دهد که بیشترین تعداد a و b بودن فضایی، مربوط به الگوی دوطرفه II به دلیل عدم تشکیل حلقه در گراف این خانه‌ها و صفر شدن مقدار c و d آن‌هاست و پس از آن مربوط به الگوی دوطرفه L به دلیل کم بودن تعداد حلقه آن نسبت به الگوهای سه و چهار طرف هست. این در حالی است که بیشترین تعداد فضاهای c و d متعلق به الگوهای سه و چهار طرف بوده است. که به دلیل افزایش تعداد حلقه‌ها در ساختار فضایی آن‌ها هست. بنابراین، بر اساس محاسبه شاخص ارتباط، با افزایش توده به فضا از دو طرف به چهار طرف، میزان ارتباطات با حیاط افزایش یافته که نشان‌دهنده چیدمان بیشتر فضاها

جدول ۵. بررسی ساختار فضایی خطی بر اساس ابزار عدم تقارن نسبی در نمونه‌های موردی

عدم تقارن نسبی (RA)			الگو آرایشی توده و فضا	
خصوصی	نیمه عمومی	عمومی		
اتاق خواب	اتاق مهمان	حیاط		
۰/۷۵	۰/۵۲	۰/۲۵	الگوی ۱	دو طرف ساخت II
۰/۷۸	۰/۶۰	۰/۲۴	الگوی ۲	
۰/۴۳	۰/۳۵	۰/۲۰	الگوی ۳	دو طرف ساخت L
۰/۴۶	۰/۳۸	۰/۲۱	الگوی ۴	
۰/۲۹	۰/۲۸	۰/۱۴	الگوی ۵	سه طرف ساخت U
۰/۳۳	۰/۳۱	۰/۱۶	الگوی ۶	
۰/۲۹	۰/۲۵	۰/۱۱	الگوی ۷	
۰/۳۷	۰/۳۳	۰/۱۳	الگوی ۸	چهار طرف ساخت □

جدول ۶. بررسی ایجاد قلمروهای عمومی و خصوصی با استفاده از ابزار ادغام نسبی در نمونه‌های موردی

میانگین ادغام نسبی (R.R.A)					الگو آرایشی توده و فضا
اختلاف با حیاط		عمومی	نیمه عمومی	خصوصی	
مهمان	خواب	حیاط	اتاق مهمان	اتاق خواب	
به دلیل عدم وجود حلقه در گراف محاسبه نمی‌شود.					الگوی ۱
					الگوی ۲
۰/۰۴	۰/۰۳	۰/۰۴	۰/۰۷	۰/۰۸	الگوی ۳
۰/۰۳	۰/۰۲	۰/۰۳	۰/۰۵	۰/۰۶	الگوی ۴
۰/۰۳	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۴	۰/۰۵	الگوی ۵
۰/۰۴	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۶	۰/۰۷	الگوی ۶
۰/۰۴	۰/۰۳	۰/۰۱	۰/۰۴	۰/۰۵	الگوی ۷
۰/۰۵	۰/۰۴	۰/۰۲	۰/۰۶	۰/۰۷	الگوی ۸

نسبی^۴ استفاده شده است. با توجه به معادله ۴، میانگین ادغام نسبی (R.R.A)، از تقسیم تقارن نسبی (R.A) به تعداد فضاهای به وجود آمده در بزرگ‌ترین حلقه در گراف (DK)، به دست می‌آید (Liu et al., 2016). داده‌های حاصل در جدول ۶ گردآوری شده‌اند.

$$R.R.A = \frac{R.A}{DK} \quad (۴)$$

جدول ۶ نشان می‌دهد که در الگوهای دو طرف L، سه طرف و چهار طرف، اتاق خواب با بیشترین میزان ادغام نسبی که به معنی حداکثر درجه تفکیکی و حیاط با کمترین میزان، دارای حداقل درجه تفکیک

به دلیل توزیع‌شدگی بیشتر فضاها دور حیاط مرکزی، از خطی بودن ساختار فضایی کاسته شده و نتیجه آن افزایش سلسله‌مراتب فضایی در الگوهای دو طرف نسبت به سایر الگوها است. لذا سازندگان خانه‌ها به منظور افزایش سلسله‌مراتب فضایی در الگوهای سه طرف و چهار طرف، از روش ایجاد قلمروهای عمومی و خصوصی استفاده کرده‌اند که در ادامه به آن پرداخته شده است.

ایجاد قلمروهای عمومی و خصوصی: از دیگر ویژگی‌های سلسله‌مراتب فضایی، ایجاد قلمروهای عمومی و خصوصی در خانه سنتی هست. به منظور سنجش این مفهوم، از ابزار میانگین ادغام

جدول ۷. بررسی میزان جداسازی قلمروهای مختلف با استفاده از میانگین عمق نسبی در نمونه‌های موردی

میانگین عمق نسبی (M.D)			الگو آرایشی توده و فضا
عمومی	نیمه عمومی	خصوصی	
حیاط	اتاق مهمان	اتاق خواب	
۲	۳/۱۱	۳/۶۲	الگوی ۱
۱/۸۷	۳/۱۲	۳/۶۵	الگوی ۲
۲/۲۳	۳/۱۵	۳/۶۱	الگوی ۳
۲/۳۰	۳/۳۰	۳/۷۷	الگوی ۴
۱/۹۳	۳	۳/۷۶	الگوی ۵
۲/۰۷	۳/۰۷	۳/۸۴	الگوی ۶
۱/۸۸	۳/۴۲	۳/۹۵	الگوی ۷
۲/۱۱	۳/۶۴	۴	الگوی ۸

جهت سنجش این مفاهیم از ابزار، میانگین عمق نسبی و دسترسی استفاده شده است که در ادامه بیان می‌شود.

نحوه جانمایی قلمروهای عمومی و خصوصی: جهت سنجش جانمایی مناسب فضاهای عمومی و خصوصی در نمونه‌ها، از ابزار میانگین عمق نسبی^۷ استفاده شده است. با توجه به معادله ۵، میانگین عمق (MD)، از تقسیم مجموع عمق فضاها (TD) به تعداد فضاها (K) منهای یک، به دست می‌آید (Twaissi, 2017). داده‌های حاصل در جدول ۷ گردآوری شده‌اند.

$$MD = \frac{TD}{K-1} \quad (5)$$

یا بیشترین پیوند و اتصال با سایر فضاهاست. از طرفی، بررسی اختلاف مقدار ادغام نسبی فضای خصوصی با حیاط، نشان می‌دهد، با افزایش نسبت توده به فضا از دو طرف به چهار طرف، این اختلاف افزایش یافته که به معنی تفکیک بیشتر قلمرو خصوصی از عمومی در الگوی چهار طرف هست.

محاسبه اصل مکان‌یابی

مکان‌یابی در خانه‌های سنتی با دو ویژگی جانمایی فضاهای عمومی و خصوصی و میزان دسترسی به عرصه‌های مختلف، متناظر است.

جدول ۸. بررسی میزان دسترسی به فضاها با استفاده از ابزار دسترسی در نمونه‌های موردی

الگو آرایشی توده و فضا	فضاهای اصلی	هستی	حیاط	اتاق مهمان	اتاق خواب	مجموع	اختلاف با حیاط
الگوی ۱	حیاط	۱	-	۲	۰	۳	-
	اتاق مهمان	۰	۱	-	۲	۳	۰
	اتاق خواب	۰	۰	۲	-	۲	۱
دو طرف ساخت II	حیاط	۱	-	۲	۰	۳	-
	اتاق مهمان	۰	۲	-	۱	۳	۰
	اتاق خواب	۰	۰	۱	-	۱	۲
الگوی ۲	حیاط	۱	-	۲	۲	۵	-
	اتاق مهمان	۱	۲	-	۱	۴	۱
	اتاق خواب	۰	۰	۲	-	۲	۳
دو طرف ساخت L	حیاط	۱	-	۲	۱	۴	-
	اتاق مهمان	۰	۲	-	۲	۴	۰
	اتاق خواب	۰	۱	۲	-	۳	۱
الگوی ۳	حیاط	۱	-	۳	۳	۷	-
	اتاق مهمان	۰	۳	-	۱	۴	۳
	اتاق خواب	۰	۰	۳	۰	۳	۳
سه طرف ساخت U	حیاط	۱	-	۳	۲	۶	-
	اتاق مهمان	۰	۳	-	۱	۴	۲
	اتاق خواب	۰	۲	۱	-	۳	۳
الگوی ۴	حیاط	۱	-	۶	۳	۱۰	-
	اتاق مهمان	۰	۶	-	۰	۶	۴
	اتاق خواب	۰	۳	۰	۱	۴	۶
چهار طرف ساخت	حیاط	۱	-	۵	۳	۹	-
	اتاق مهمان	۰	۵	-	۰	۵	۴
	اتاق خواب	۰	۳	۰	-	۳	۶

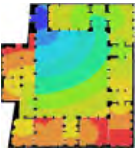
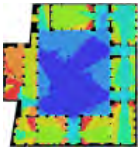
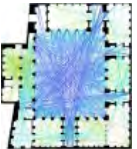
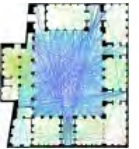
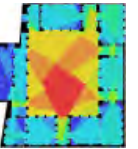
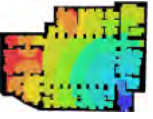
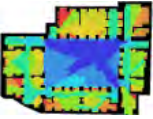

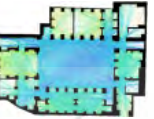
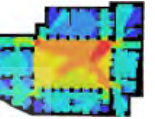
جدول ۷ نشان می‌دهد که در تمام الگوها، کمترین میزان عمق نسبی مربوط به حیاط و پس‌از آن اتاق مهمان است و اتاق خواب در بیشترین میزان عمق است. این موضوع نشان‌دهنده جانمایی حیاط به‌عنوان عرصه عمومی در کمترین عمق است که منجر به افزایش دسترسی به آن می‌شود، از طرفی جانمایی اتاق خواب به‌عنوان عرصه

خصوصی، در بیشترین عمق است که دسترسی به آن محدودتر و به افزایش محرمت آن منجر می‌شود. علاوه بر این، بررسی‌ها نشان داد با افزایش توده به فضا، عمق فضاهای خصوصی نسبت به عمومی افزایش یافته، به‌طوری‌که عمق اتاق خواب در الگوی چهار طرفه بیشتر از الگوی دوطرفه است. لذا با افزایش توده به فضا مکان‌یابی عرصه‌ها

جدول ۹. مقایسه میزان محرمت در انواع ساختار فضایی نمونه‌های موردی بر اساس نرم‌افزار نحو فضا

شاخص‌های محرمت و نحو فضا الگوی توده و فضا	درون‌گرایی	سلسله‌مراتب			مکان‌یابی
		ساختار فضایی خطی	ایجاد قلمروهای عمومی و خصوصی	جانمایی قلمروهای عمومی و خصوصی	
	هم‌پیوندی i	ادغام نسبی ARR	عدم تقارن RA	میانگین عمق MD	عمق متریک St.D
الگوی ۱ دو طرف ساخت II					
	۱۱/۲۵	۰/۱۲	۰/۰۰۱	۱/۹۶	۰/۹۴
الگوی ۲ دو طرف ساخت L					
	۱۳/۴۵	۰/۱۳	۰/۰۰۱	۱/۸۷	۱/۸۰
الگوی ۳ دو طرف ساخت U					
	۱۳/۰۲	۰/۱۱	۰/۰۰۲	۱/۸۲	۳/۰۴
الگوی ۴ سه طرف ساخت U					
	۱۱/۸۱	۰/۱۲	۰/۰۰۲	۱/۹۵	۲/۴۵
الگوی ۵ سه طرف ساخت U					
	۱۲/۷۸	۰/۱۲	۰/۰۰۲	۱/۸۶	۲/۶۳
الگوی ۶ سه طرف ساخت U					
	۱۱/۳۵	۰/۱۳	۰/۰۰۳	۱/۹۶	۳/۲۳

ادامه جدول ۹. مقایسه میزان محرمیت در انواع ساختار فضایی نمونه‌های موردی بر اساس نرم‌افزار نحو فضا

مکان‌یابی	سلسله‌مراتب	درون‌گرایی	شاخص‌های محرمیت و نحو فضا	الگوی توده و فضا
دسترسی قلمروهای عمومی و خصوصی	ایجاد قلمروهای عمومی و خصوصی	ساختار فضایی خطی	سازمان‌دهی فضاها حول حیاط مرکزی	
عمق متریک St.D	میانگین عمق MD	عدم تقارن RA	ادغام نسبی ARR	هم‌پیوندی i
				
۴/۷۶	۲/۱۷	۰/۰۰۳	۰/۱۴	۹/۵۹
				
۴/۳۲	۲/۲۱	۰/۰۰۳	۰/۱۴	۸/۱۵

چهار طرف ساخت

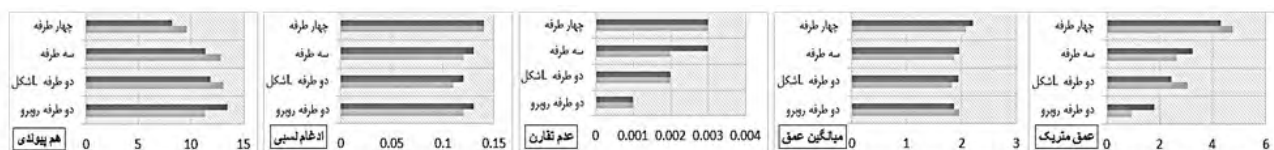


الگوی ۷

الگوی ۸

به صورت است که محرمیت فضای خصوصی افزایش می‌یابد. میزان دسترسی به قلمروهای عمومی و خصوصی: در مکان‌یابی فضاها، مختلف عمومی و خصوصی، میزان دسترسی به قلمروها اهمیت می‌یابد. بنابراین به منظور محاسبه این مفهوم از ابزار دسترسی استفاده گردید، که نتایج آن در جدول ۸ آمده است. با توجه به جدول ۸ در تمام الگوها، بیشترین تعداد دسترسی مربوط به حیاط و سپس اتاق مهمان است و کمترین تعداد مربوط به اتاق خواب هست. که نشان‌دهنده خصوصی بودن بیشتر اتاق خواب‌ها نسبت به سایر فضاها در تمام الگوها هست. اما با افزایش توده به فضا، از دو طرف به چهار طرف، خصوصی بودن اتاق خواب و سپس اتاق مهمان افزایش یافته است. به طوریکه، در الگوی دو طرف ساخت II، اختلاف دسترسی حیاط با اتاق خواب مقدار ۱ و ۲ و اختلاف دسترسی حیاط با اتاق مهمان صفر است اما در الگوی چهار طرف، اختلاف حیاط با اتاق خواب به عدد ۶ و اختلاف حیاط با اتاق مهمان

به عدد ۴ می‌رسد. لذا، با افزایش توده به فضا، مکان قرارگیری فضای خصوصی به صورت است که دسترسی کمتری نسبت به فضای عمومی داشته باشد. به عبارتی مکان‌یابی مناسب در الگو چهار طرف موجب افزایش محرمیت آن نسبت به سایر الگوهاست. در جمع‌بندی مطالب ارائه شده، به منظور اعتبارسنجی و سنجش محاسبات صورت گرفته از روابط ریاضی، در جدول ۹ به تحلیل و مقایسه میزان محرمیت کلی خانه‌ها در تمام الگوها، بر اساس نرم‌افزار تخصصی نحو فضا (Depthmap)، پرداخته شده است. بدین جهت که این ابزار رایانه‌ای، این امکان را به محققان می‌دهد تا شاخص‌های مختلف نحو فضا را با دقت بسیار بالاتر و قابلیت‌های بیشتر نسبت به روابط ریاضی نحو فضا، در همه مقیاس‌های خرد تا کلان تحلیل نمایند (حیدری و همکاران، ۱۳۹۷). بر این اساس، با نتایج به دست آمده از داده‌های این نرم‌افزار و نمودار شاخص‌ها در شکل ۲، اعتبار محاسبات ریاضی انجام شده در این پژوهش تأیید شد. به طوریکه، با تکیه بر این بررسی‌ها نیز میزان



شکل ۲. نمودار مقایسه محرمیت در انواع ساختار فضایی نمونه‌های موردی بر اساس شاخص‌های مورد مطالعه

محرمت با افزایش نسبت توده و فضا افزایش یافته است.

بمث

در این پژوهش محرمت در سه مفهوم درون‌گرایی، سلسله‌مراتب و مکان‌یابی تعریف شده است و این مفاهیم در چهار الگوی ساخت در خانه‌های قاجاری شیراز مورد تحلیل قرار گرفتند که بر اساس یافته‌های انجام شده نتایج به شرح ذیل می‌باشند:

درون‌گرایی: از جمله ویژگی‌هایی که درون‌گرایی را در خانه‌های سنتی ایران ایجاد می‌کند، عدم ارتباط بصری مستقیم به بیرون و ساماندهی فضاها حول حیاط هست، در این راستا، تحلیل‌هانشان می‌دهد، که عدم ایجاد باز شو به سمت بیرون و همچنین وجود هشتی و دالان در ابتدای ورودی در تمام الگوهای ساخت، اولین شرط ایجاد درون‌گرایی که عدم ارتباط مستقیم با بیرون از بنا هست، در تمامی الگوها رعایت شده است. اما بر اساس تحلیل‌های صورت گرفته در ارتباط با ویژگی دوم درون‌گرایی که ساماندهی فضاها حول حیاط هست، مشخص شد که با افزایش توده به فضا از دو طرف به چهار طرف ساخت، فضای حیاط دارای بیشترین میزان اتصال و هم‌پیوندی نسبت به سایر فضاهاست که این امر به منزله سازمان‌دهی بیشتر فضاها حول حیاط در الگوی چهار طرفه بیشتر از سایر الگوهاست.

سلسله‌مراتب فضایی: از ویژگی‌های سلسله‌مراتب، وجود مراحل مختلف برای رسیدن به فضا و وجود قلمرو خصوصی و عمومی در خانه هست. در این راستا تحلیل‌ها نشان داد که در بررسی میزان خطی بودن ساختار فضایی بر اساس شاخص عدم تقارن نسبی، با افزایش نسبت توده و فضا، به دلیل توزیع‌شدگی بیشتر فضاها دور حیاط، از خطی بودن ساختار فضایی کاسته شده که نتیجه آن کاهش سلسله‌مراتب در الگوهای چهار طرف است. اما سازندگان خانه‌ها به منظور افزایش سلسله‌مراتب در الگوهای سه طرف و چهار طرف، از تمهیدات دیگری چون تفکیک قلمرو خصوصی و عمومی استفاده کرده‌اند، به طوری که در بررسی قلمرو خصوصی و عمومی بر اساس شاخص ادغام نسبی، با افزایش توده به فضا از دو طرف به چهار طرف ساخت، میزان تفکیک قلمروها افزایش یافته است. لذا رعایت سلسله‌مراتب در نمونه‌ها از لحاظ ویژگی وجود ساختار خطی در دو الگوی دو طرف ساخت افزایش یافته و از لحاظ ویژگی تفکیک قلمرو خصوصی و عمومی در الگوی چهار طرف افزایش یافته است.

مکان‌یابی: این ویژگی با دو مفهوم نحوه جانمایی فضاها عمومی و خصوصی و میزان دسترسی به عرصه‌ها، متناظر است. در این راستا، تحلیل‌ها نشان داد که در بررسی نحوه جانمایی فضاها عمومی و

خصوصی بر اساس شاخص میانگین عمق، با افزایش توده به فضا، میانگین عمق نسبی فضاها خصوصی نسبت به فضاها عمومی افزایش می‌یابد، به طوری که میانگین عمق اتاق خواب در الگوی چهار طرف ساخت بیشتر از سایر الگوهاست. و در بررسی میزان دسترسی به عرصه عمومی و خصوصی بر اساس شاخص دسترسی نیز تحلیل‌ها نشان داد که با افزایش نسبت توده به فضا، فضاها خصوصی نسبت به عمومی دارای دسترسی کمتر و در نتیجه محرمت بیشتر هستند. بنابراین می‌توان چنین بیان کرد که در خانه‌های قاجاری شیراز، مکان‌یابی فضاها خصوصی به صورت است که محرمت این فضاها در الگوی چهار طرف بیشتر از سایر الگوها است.

نتیجه‌گیری

یکی از مهم‌ترین مفاهیمی که با ریشه گرفتن از فرهنگ در شکل‌دهی به فضاها در خانه‌های سنتی ایران تأثیر بسزایی داشته است، مفهوم محرمت هست. و نمود آن در خانه‌های سنتی به اشکال متفاوتی صورت گرفته است که از جمله مهم‌ترین آن‌ها تمایل به درون‌گرایی، مکان‌یابی مناسب دو عرصه خانواده و مهمان و ایجاد سلسله‌مراتب دسترسی به فضاها مختلف خانه هست. در این راستا، هدف این پژوهش بررسی میزان این ویژگی‌ها در انواع ساختار فضایی خانه‌های قاجاری شیراز هست؛ که جهت دستیابی به این هدف، ابتدا هشت خانه قاجاری در چهار دسته دوطرفه (دو توده مقابل هم)، دوطرفه (دو توده عمود بر هم)، سه‌طرفه و چهار طرفه انتخاب شد، سپس بر اساس روابط ریاضی نحو فضا به تحلیل میزان محرمت در این الگوها، پرداخته شد. بر اساس تحلیل‌های انجام شده می‌توان چنین بیان کرد، که خانه‌های قاجاری شیراز با هر سطحی از نسبت توده و فضا، از الگوی محرمت برخوردار بوده‌اند. باین وجود، با بررسی دقیق‌تر در فضاها مختلف نمونه‌ها بر اساس سه ویژگی محرمت (درون‌گرایی، سلسله‌مراتب و مکان‌یابی) مشاهده می‌شود که از یک سو، در تمامی الگوها، میزان محرمت در قلمرو خانواده بیشتر از میزان محرمت در قلمرو عمومی هست، به طوری که، به نظر می‌رسد کمترین میزان هر سه ویژگی، مربوط به حیاط و پس از آن مربوط به فضای مهمان است. و در مقابل بیشترین میزان این ویژگی‌ها مربوط به فضای اتاق خواب هست، علاوه بر این، تحلیل‌ها نشان می‌دهد که با افزایش نسبت توده به فضا در نمونه‌های مطالعاتی، میزان هر سه ویژگی افزایش یافته و این بدین معناست که الگوی چهار طرف دارای بیشترین میزان محرمت نسبت به سایر الگوها هست. از مهم‌ترین عواملی که باعث افزایش محرمت در خانه‌های الگوی چهار طرف نسبت به سایر الگوها شده است، امکان تفکیک قلمروهای عمومی و خصوصی در جبهه‌های

جدول ۱۰. جمع‌بندی میزان محرمیت در انواع ساختار فضایی خانه‌های قاجاری شیراز

انواع ساختار فضایی	محرمیت	شاخص‌های	درون‌گرایی			سلسله‌مراتب		مکان‌یابی		
			چیدمان فضاها حول حیاط	ساختار فضایی خطی	ایجاد قلمروهای مختلف	نحوه جانمایی قلمروهای مختلف	میزان دسترسی به قلمروهای مختلف	عدم ارتباط بصری درون و بیرون	چیدمان فضاها حول حیاط	ساختار فضایی خطی
دو طرف ساخت II	زیاد	کم	زیاد	کم	کم	کم	کم	کم		
دو طرف ساخت L	زیاد	کم	متوسط	کم	کم	کم	کم	کم		
سه طرف ساخت U	زیاد	متوسط	کم	متوسط	متوسط	متوسط	متوسط	متوسط		
چهار طرف ساخت □	زیاد	زیاد	کم	زیاد	زیاد	زیاد	زیاد	زیاد		

و هر خط نشان‌دهنده ارتباط میان فضاهاست (Brown & Bellal, 2001).
 ۲. A-graph: در آن گراف توجیهی با پلان وارده به‌عنوان پس‌زمینه ترسیم، و شاخص‌های نحو فضا محاسبه می‌شود (بابازاده اسکویی و همکاران، ۱۳۹۹).
 ۳. Integration Value: نشانگر پیوستگی یا جدا افتادگی یک فضا از سیستم کلی خانه یا سایر فضاهای آن هست (Peponis et al., 1990).
 ۴. Connectivity: یکی از مبانی تحلیل در تئوری نحو فضا، کیفیت ارتباطات موجود میان فضاها در یک ساختار فضایی است (حیدری و تقی پور، ۱۳۹۷).
 ۵. Relative Asymmetry: اگر فضاها مستقیم به ریشه متصل‌اند، ساختار متقارن و اگر فضاها در توالی خطی‌اند، نامتقارن است (Suzuki, 2018).
 ۶. Real Relative Asymmetry: مقادیر پایین، بیانگر حداکثر ادغام و یکپارچگی و مقادیر بالا آن، بیانگر حداکثر تفکیک فضا است (Manum, 2009).
 ۷. Mean Depth: تعداد فضاهایی است که برای رسیدن از یک فضا به فضای دیگر می‌بایست طی نمود (Twaissi, 2017).

فهرست مراجع

۱. اخوت، هانیه. (۱۳۹۲). بررسی ابعاد حریم در مسکن سنتی و معاصر با استفاده از مدل تحلیلی BDRS. مسکن و محیط روستا، ۳۲ (۱۴۲)، ۹۷-۱۱۲.
۲. بابازاده اسکویی، سولماز، طوفان، سحر و جمالی، سیروس. (۱۳۹۹). تحلیل ادراک حریم در پیکربندی فضایی مجتمع‌های مسکونی معاصر بارویکرد نحو فضا (مطالعه موردی: مجتمع مسکونی آسمان تبریز). مطالعات برنامه‌ریزی سکونتگاه‌های انسانی، ۱۵ (۲)، ۳۵۳-۳۷۲.
۳. پورمند، حسنعلی و طباطبایی ملادی، فاطمه. (۱۳۹۴). الگوی پنهان حاکم بر نظام استقرار فضایی در مسکن ایرانی- اسلامی (بررسی موردی خانه

مختلف و امکان ساخت فضاهای تودرتو در هر یک از بخش‌های خانه هست. زیرا تفکیک شدن مناسب فضاهای مختلف و تعدد فضاها می‌تواند موجب افزایش عمق فضایی در خانه‌ها گردد و به دنبال این افزایش عمق، سلسله‌مراتب فضایی افزایش یافته و کاهش دسترسی بصری و فیزیکی به فضاهای خصوصی را به همراه داشته است. بنابراین می‌توان نتیجه‌گیری کرد که میزان محرمیت در خانه‌های چهار طرف ساخت افزایش یافته است. در جمع‌بندی نتایج به‌دست‌آمده، میزان محرمیت در انواع ساختار فضایی خانه‌های قاجاری شیراز، در جدول ۱۰ گردآوری شده است.

- ایجاد پیچیدگی در روابط فضایی و فاصله میان فضاها جهت افزایش محرمیت و تفکیک عرصه‌های عمومی و خصوصی خانه؛
- کنترل ارتباط بصری میان فضاهای خصوصی و عمومی با ایجاد موانع در زاویه دید افراد؛
- قرارگیری اتاق‌ها در عمق‌های بیشتر یا بافاصله زیادتر از فضاهای عمومی خانه، جهت افزایش سلسله‌مراتب ورود به این فضاها؛
- جانمایی فضاهای واسط و میانی در کنار فضاهای خصوصی، جهت عدم اتصال مستقیم فضاهای عمومی خانه با اتاق‌ها؛
- ایجاد پیش‌فضا یا راهرو در ابتدای ورودی و چرخش ۹۰ درجه در حرکت افراد جهت کاهش میزان دید به داخل خانه؛
- ایجاد کشیدگی به سمت فضاهای عمومی به‌منظور هدایت افراد به این عرصه و جلب توجه کمتر به عرصه خصوصی؛
- اختلاف در سطح و ارتفاع فضاها به‌ویژه در پیش‌ورودی فضاهای خصوصی، به‌منظور کنترل در میزان دسترسی و تفکیک قلمروها؛

پی‌نوشت‌ها

۱. Justified Graph: از دایره و خط تشکیل شده‌اند، هر دایره نماد یک فضا

- رسولیان یزد). پژوهش‌های معماری اسلامی، ۳ (۴)، ۳-۱۷.
۴. پیرنیا، محمد کریم. (۱۳۸۳). سبک‌شناسی معماری ایرانی. تهران: سروش دانش.
۵. پیوسته گر، یعقوب، حیدری، علی‌اکبر؛ و اسلامی، مطهره. (۱۳۹۶). بازشناسی اصول پنج‌گانه استاد پیرنیا در معماری خانه‌های سنتی ایران و تحلیل آن با استناد به منابع اعتقادی اسلامی، *مطالعات شهر/ایرانی/اسلامی*، ۷ (۲۷)، ۵۱-۶۶.
۶. حائری مازندرانی، محمد رضا. (۱۳۸۸). *خانه، فرهنگ، طبیعت*. تهران: مرکز مطالعاتی و تحقیقاتی شهرسازی و معماری.
۷. حیدری، علی‌اکبر و تقی پور، ملیحه. (۱۳۹۷). تحلیل مرمیت در خانه‌های سنتی بر اساس نسبت توده به فضا (نمونه موردی: خانه‌های تک حیاط در اقلیم گرم و خشک). *معماری اقلیم گرم و خشک*، ۶ (۸)، ۷۷-۹۹.
۸. حیدری، علی‌اکبر، پیوسته گر، یعقوب، محبی نژاد، سارا و کیایی، مریم. (۱۳۹۷). ارزیابی شیوه‌های ایجاد مرمیت در سه‌نظام پیمون بزرگ، کوچک و خرده پیمون در پیکره‌بندی مسکن ایرانی-اسلامی با استفاده از تکنیک نحو فضا. *مرمت و معماری/ایران*، ۸ (۱۶)، ۵۱-۶۸.
۹. جباران، فاطمه، طلپسچی، غلامرضا، دیماری، نیما و دری، علی. (۱۳۹۷). سازوکارهای تنظیم خلوت در خانه‌های برون‌گرای گیلان (نمونه موردی: خانه‌های روستایی). *پژوهش‌های معماری اسلامی*، ۲۱ (۶)، ۱۰۳-۱۲۱.
۱۰. راستجو، سولماز و بمانیان، محمدرضا. (۱۳۹۸). گونه‌شناسی ساختار فضایی خانه معاصر ایرانی با تکیه بر مرمیت و سلسله‌مراتب. *هنرهای زیبا-معماری و شهرسازی*، ۲۴ (۲)، ۴۹-۵۸.
۱۱. سلطان‌زاده، حسین. (۱۳۸۹). *معماری بومی و اقلیمی ایران*. قزوین: دانشگاه آزاد اسلامی.
۱۲. سیفیان، محمد کاظم و محمودی، محمدرضا. (۱۳۸۶). مرمیت در معماری سنتی ایران. *هویت شهر*، ۱۱ (۱)، ۳-۱۴.
۱۳. شیخ بهایی، امیررضا. (۱۳۹۸). بررسی اصل درون‌گرایی در مسکن ایرانی بر اساس نظریه نحو فضا (مطالعه موردی: خانه‌های سنتی اقلیم گرم و خشک). *مدیریت شهری*، ۱۸ (۵۴)، ۶۳-۷۸.
۱۴. عمید، حسن. (۱۳۶۵). *فرهنگ لغت عمید*. تهران: موسسه انتشارات امیرکبیر.
۱۵. گروتز، یورگ. (۱۳۸۸). زیبایی‌شناسی در معماری. (ج. پاکزاد و عبدالرضا همایون، مترجمان، تهران: دانشگاه شهید بهشتی).
۱۶. لنگ، جان. (۱۳۹۴). *آفرینش نظریه معماری: نقش علوم رفتاری در طراحی محیط*. (ترجمه ع. عینی‌فرد)، تهران: دانشگاه تهران.
۱۷. مظاهری، مجتبی، دژدار، امید و موسوی، جلیل. (۱۳۹۷). تحلیل نقش حیاط در ساختار فضایی خانه‌های ایرانی با بهره‌گیری از روش نحو فضا (Syntax Space). *هویت شهر*، ۳۴ (۱۲)، ۹۷-۱۰۸.
۱۸. معماریان، غلامحسین. (۱۳۸۷). *آشنایی با معماری مسکونی ایرانی: گونه‌شناسی درون‌گرا*. تهران: دانشگاه علم و صنعت ایران.
۱۹. مؤمنی، کوروش و ناصری، ندا. (۱۳۹۴). بررسی ابزارها و روش‌های ایجاد مرمیت در خانه زینت الملک شیراز منطبق بر آیات و روایات اسلامی. *پژوهش‌های معماری اسلامی*، ۳ (۹)، ۱۸-۳۵.
۲۰. مهدوی نژاد، محمد جواد، منصور پور، مجید و قیدرلو، کمیل. (۱۳۹۲). مرمیت در الگوی مسکن بومی و به‌کارگیری آن در معماری معاصر، تهران: سازمان زیبا سازی شهر تهران.
۲۱. ناری قمی، مسعود. (۱۳۸۹). مطالعه معناشناختی در باب مفهوم درون‌گرایی در شهر اسلامی. *هنرهای زیبا*، ۲ (۴۳)، ۶۹-۸۲.
۲۲. هاشمی زرج آباد، حسن، تقوی، عابد و مسعودی، ذبیحا. (۱۳۹۴). درون‌گرایی و بازتاب اصل مرمیت در معماری ایرانی-اسلامی، نمونه پژوهش میدانی: خانه‌های تاریخی بیرجند. *مطالعات فرهنگی-اجتماعی خراسان*، ۲ (۲)، ۱۲۳-۱۴۶.
23. Brown, F., & Bellal, T. (2001). Comparative analysis of Mzabite and other Berber domestic space, *Proceedings of the 3th International Symposium on Space Syntax*, May 7-11, (pp.41.1-41.14). Atlanta: GA.
24. Gifford, R. (1998). *Environmental Psychology, Principles And Practice*, Boston: Allyn and bacon.
25. Liu, Z., Song, Z., Chen, A., & Ryu, S. (2016). *Exploring Bicycle Route Choice Behavior with Space Syntax Analysis, Final Report*, Utah State University, Logan: UT.
26. Manum, B. (2009). A-Graph Complementary Software for Axial-Line Analysis. In *Proceeding of the 7th International Space Syntax Symposium*, June 8-11, (pp.1-9). Stockholm: Sweden.
27. Meir, I. A., Pearlmutter, D., & Etzion, Y. (1995). On the microclimatic behavior of two semi enclosed attached courtyard in the hot dry region, *Building and environment*, 30(4), 563- 572.
28. Munro, K., & Grierson, D. (2017). *Linking space and nature syntaxes: The influence of a natural view through observed behaviour at Arcosanti, Arizona, USA*. In *Handbook of Theory and Practice of Sustainable Development in Higher Education* (pp. 137-158). Springer: Cham.
29. Oxford. (2009). *English Dictionary*, 2nd Edition, Oxford: Oxford University Press.

30. Peponis, J., Zimring, C., & Choi, Y.K. (1990). "Finding the Building in Wayfinding", *Environment and Behavior*, 22(5), 555-590.
31. Rapoport, A. (1969). *House Form and Culture*, London, prentice-hall, Inc.
32. Suzuki, S. (2018). *Comparative Analysis of Human Movement Prediction: Space Syntax and Inverse Reinforcement Learning*, Arxiv Preprint, Retrieved: Jan 25, 2018, from <http://arxiv.org/abs/1801.00464>.
33. Twaissi. S. (2017). The Source of inspiration of the plan of the nabataean mansion at az-zantur iv in petra: a Space syntax approach, *Mediterranean Archaeology and Archaeometry*, 17(3), 97-119.



Evaluation of Privacy in Different Types of Spatial Structure of Traditional Iranian Houses Base on the Space Syntax Mathematical Analysis (Case Study: Shiraz Qajar Houses)

Najmeh Zangeneh, Ph.D. Candidate in Architecture, Department of Architecture, Faculty of Art and Architecture, Shiraz Branch, Islamic Azad University, Shiraz, Iran.

Hamed Moztarzadeh, Assistant Professor, Department of Architecture, Faculty of Art and Architecture, Shiraz Branch, Islamic Azad University, Shiraz, Iran*

Malihe Taghipour, Assistant Professor, Department of Architecture, Faculty of Art and Architecture, Shiraz Branch, Islamic Azad University, Shiraz, Iran.

Tahereh Nasr, Associate Professor, Department of Architecture, Faculty of Art and Architecture, Shiraz Branch, Islamic Azad University, Shiraz, Iran.

Abstract

According to reports, since home construction is cultural, its form and organization are also influenced by the culture that the home is a product of. In this way, traditional Iranian architecture can be described as full of concepts that are based on Iranian religious culture and beliefs. One of the most important concepts that influence the formation of traditional Iranian houses is the concept of privacy. Unfortunately, in today's construction, the conception of privacy is ignored. In fact, in the current century, the concept of privacy has been a victim of economic and social factors, and priority for building spaces that create privacy gradually decreased. The result has been the construction of alien homes with indigenous culture. Therefore, although people live in modern houses and try to adapt to modern architecture, they still consider a traditional home a desirable home. Accordingly, since the home is the most private place for each person, it is one of the main places, where makes essential privacy. Thus, traditional home reviews, where the concept of privacy is well respected, can help architects to apply this principle in today's housing architecture. In this regard, given that traditional houses of the warm and dry climate of Iran are built as a courtyard, and the organization of the spaces around the courtyard is based on different patterns, the most common of which is the organization of the four types of patterns. These patterns include two sides of construction (two opposing masses), two sides of construction (two perpendicular masses), three sides of construction, and four sides of the construction. Therefore, the purpose of this study was to evaluate the privacy of these four patterns in Qajar houses in Shiraz. The research method used in this study is quantitative-qualitative, and the tools used in analyzing houses are mathematical space syntax. Such that, initially eight Qajar houses were selected, and after identifying the three characteristics of introversion, hierarchy, and locating for privacy, at first the houses graphs were extracted by A-Graph software, then these three privacy factors are based on space syntax tools, including, integration, connectivity, relative mean depth, relative asymmetry, real relative asymmetry, and accessibility were analyzed. The research results show that, on the one hand, the concept of privacy as an integral concept in traditional Iranian architecture, in all the patterns of the Qajar houses of Shiraz, the architects have been of interest. On the other hand, based on the analysis, by increasing the mass-to-space ratio from two sides to four sides, the amount of introversion, hierarchy, and locating has increased. This indicates that in the Qajar houses of Shiraz, the pattern of the four sides of the building has the highest amount of privacy than other patterns. This is due to the possibility of separating public and private territories, increasing the depth, and building nested spaces on each side. Moreover, the findings of the study suggest that, in all construction patterns, the least privacy concerns first the courtyard space and then the guest space, and on the contrary, most privacy concerns the bedroom.

Keywords: Privacy, Spatial Structure, Space Syntax, Justified Graph, Shiraz Qajar Houses.

* Corresponding Author Email: hamed.moztarzadeh@gmail.com