

## امکان‌سنجی توسعه مؤلفه‌های چیدمان فضا در تحلیل خانه‌های سنتی \*

مریم کیایی<sup>۱</sup> - یعقوب پیوسته‌گر<sup>۲\*</sup> - علی‌اکبر حیدری<sup>۳</sup>

۱. دانشجوی دکتری معماری، گروه معماری و شهرسازی، واحد یاسوج، دانشگاه آزاد اسلامی، یاسوج، ایران.
۲. دکتری شهرسازی، گروه معماری و شهرسازی، واحد یاسوج، دانشگاه آزاد اسلامی، یاسوج، ایران (نویسنده مسئول).
۳. استادیار معماری، دانشکده فنی و مهندسی دانشگاه یاسوج، یاسوج، ایران.

تاریخ دریافت: ۹۴/۱۱/۰۴ تاریخ اصلاحات: ۹۵/۰۸/۲۹ تاریخ پذیرش نهایی: ۹۵/۰۹/۲۸ تاریخ انتشار: ۹۹/۰۶/۳۱

### چکیده

خانه‌های سنتی ایرانی دارای ویژگی‌های منحصر به فردی هستند که کشف این ویژگی‌ها تنها با بررسی اطلاعات معماری نظیر پلان و غیره به راحتی صورت نمی‌پذیرد. به منظور تسهیل در امر تحلیل فضایی خانه، نیاز به ابزاری برای ترجمه فضا به زبانی ساده و قابل فهم وجود دارد. روش چیدمان فضا یکی از راهکارهایی است که امکان تجزیه و تحلیل ساختارهای فضایی محیط را فراهم می‌نماید. مبنای این روش، استفاده از ابزاری به نام نمودار توجیهی است که با استفاده از مفاهیمی چون عمق، همپیوندی، ارتباط و کنترل، روابط بین فضاها را تبیین می‌نماید. این درحالی است که برخی از ویژگی‌های فضایی، با اطلاعات مستخرج از این نمودارها قابل بررسی و ارزیابی نبوده و نیاز به استفاده از برخی شاخص‌های دیگر در این زمینه وجود دارد. از جمله این شاخص‌ها می‌توان به مواردی از جمله «مساحت فضا»، «موقعیت جغرافیایی فضا» و «فاصله متریک فضاها از یکدیگر» اشاره نمود. لذا در این پژوهش با توجه به طرح این ادعا که تحلیل ساختار فضایی محیط با استفاده از ابزار گراف، دارای نواقصی می‌باشد؛ به منظور ارائه تحلیلی فراگیرتر و افزایش اعتبار نتایج حاصل از بررسی محیط، شاخص‌های دیگری را نیز در کنار بررسی گراف‌ها در روش چیدمان فضا، به تجزیه و تحلیل‌ها اضافه نموده است. نتایج تحقیق نشان داد که در برخی موارد، با وجود تأثیر فضاها در ترسیم نمودارهای توجیهی، حساسیت لازم جهت برقراری تمایز لازم میان انواع فضا در این نمودارها وجود ندارد و در نتیجه تحلیل‌های حاصله از دقت بالایی برخوردار نیستند. همچنین در مواردی دیگر، تعدادی از ویژگی‌های بنا، به‌طور کلی به‌وسیله نمودارهای توجیهی قابل بررسی نمی‌باشد در حالی که جز خصوصیات اصلی بنا هستند و موجب تمایز کیفیت فضایی میان بناهای گوناگون می‌شوند.

**واژگان کلیدی:** چیدمان فضا، مؤلفه‌های نحوی، مؤلفه‌های غیرنحوی، خانه‌های سنتی.

\* این مقاله برگرفته از پایان‌نامه دکتری نویسنده اول با عنوان «تبیین تحولات کالبدی- عملکردی خانه‌های قاجاری در گذر زمان با تکیه بر مفهوم راندمان عملکردی (نمونه‌ی موردی: تبریز)» به راهنمایی نویسنده دوم و مشاوره نویسنده سوم در گروه معماری و شهرسازی دانشگاه آزاد اسلامی واحد یاسوج می‌باشد.

## ۱. مقدمه

هر یک از مؤلفه‌های چیدمان فضا دارای ویژگی‌هایی هستند که جایگاه متمایزی در تحلیل یک بنای معماری و یا محدوده شهری دارند به نحوی که حتی گاهی می‌توان پیچیده‌ترین الگوها را با شناخت این مفاهیم و عملکردهای اولیه آن‌ها باز شناخت (Hillier, Leaman, Stansall, & Bedford, 1976, p. 147). از مجموع نتایجی که از بررسی این شاخص‌ها حاصل می‌آید، می‌توان تجزیه و تحلیل‌های مختلفی ارائه نمود و در پی آن به ویژگی‌های مختلف یک محیط پی برد (Bahrainy & Taghabon, 2013, pp. 8-10). با این حال تحلیل ساختار کالبدی محیط به‌منظور کشف ویژگی‌های فرهنگی-اجتماعی آن با استفاده از روش چیدمان فضا، با محدودیت‌هایی مواجه است که معمولاً منجر به دستیابی به نتایجی نسبی می‌شود. به این معنی که در ادبیات مربوط به چیدمان فضا، معمولاً با استناد به شاخص‌هایی همچون «عمق»، «پیوند»، «انتخاب»، «کنترل» و «تفاوت فضا» به تحلیل ساختارهای فضایی محیط پرداخته می‌شود، این در حالی است که پارامترهایی چون «مساحت فضاها»، «فاصله متریک فضاها» و «موقعیت جغرافیایی فضاها»، در این روش چندان مورد توجه قرار نگرفته است. به‌عنوان مثال در ترسیم نمودارهای توجیهی (گراف‌ها) به‌عنوان مهم‌ترین ابزار مورد استفاده در روش چیدمان فضا، هر فضا با یک دایره و هر ارتباط با یک خط نشان داده می‌شود. این در حالی است که نه دوایر نشان از مساحت فضاها دارند و نه خطوط پیوند، فواصل متریک بین فضاها را تبیین می‌کنند. همچنین موقعیت فضاها در ساختار خانه نسبت به جهات جغرافیایی نیز در این گراف‌ها قابل استنباط نیست. لذا چنین به نظر می‌رسد که این شاخص‌ها نقش تعیین‌کننده‌ای در شکل‌دهی به سازمان فضایی محیط معماری به ویژه فضاها، مسکونی دارد. بر همین اساس هدف از انجام این پژوهش، معرفی سه شاخص «مساحت»، «فاصله» و «موقعیت جغرافیایی» در تحلیل ساختار فضایی بنا در جهت ارتقاء میزان صحت نتایج به‌دست آمده در تحلیل ساختار فضایی یک محیط معماری است. لذا پرسش اصلی پژوهش حاضر به این شرح قابل ارائه است:

- چگونه می‌توان از شاخص‌های غیر نحوی در تحلیل‌های چیدمان فضا استفاده نمود و با استفاده از آن‌ها به نتایج دقیق‌تری از تحلیل فضا دست یافت؟

بر این اساس فرضیه پژوهش به این صورت قابل تبیین است:

- به نظر می‌رسد با توجه به این‌که شاخص‌های نحوی در روش چیدمان فضا، قابلیت تحلیل همه جانبه یک محیط را ندارند، لذا گسترش مؤلفه‌های سنجش فضا به‌منظور افزایش اعتبار تجزیه و تحلیل‌های حاصل، ضروری است و در به‌دست آمدن نتایج نیز تأثیرگذار است.

## ۲. بررسی ادبیات تحقیق

اصطلاح نحوفاضا به معنی تجزیه و تحلیل پیکربندی فضاهاست که توسط گروهی از معماران در مدرسه معماری و طراحی بارلت در دانشگاه کالج لندن مطرح شد و هدف آن، مطالعه و یافتن الگوهای نهان حاکم بر فرم‌های فضایی در سکونتگاه‌های بومی بود (Hillier, 2007, p. 152). این نظریه با مطالعه پیکربندی فضاها و انتظام فضایی موجود بین اجزای آن، به چگونگی تعامل آن با ساختارهای اجتماعی و رفتارها و فعالیت‌های کاربران آن دست می‌یابد. ایده کلی در این نظریه «امکان تجزیه فضا به عناصر تشکیل دهنده و تحلیل آن به‌عنوان شبکه‌ای از انتخاب‌ها و بازخوانی آن به‌صورت نقشه و گرافیکی است که بیان‌کننده روابط و انسجام این فضاها است». در اینجا انتظام فضاها در کنار هم به معنی ارتباطات درونی فضاهاست که به‌وسیله مصرف‌کننده آن مورد استفاده قرار می‌گیرد. بنابراین می‌توان با شناخت ارتباطات فضایی، به روابط اجتماعی میان استفاده‌کنندگان از آن پی‌برد (Memarian, 1998). در این روش تحلیل ساختار فضا با استفاده از دو ابزار شامل نمودارهای توجیهی و نرم‌افزار انجام می‌گیرد.

یکی از ابزارهای تحلیل ساختار فضا در روش نحو فضا، نمودارهای توجیهی هستند که اساس شکل‌گیری آن برگرفته از نظریه گراف‌ها می‌باشد. با استفاده از این ابزار، ساختار یک محیط در قالب یک گراف ترسیم می‌شود که در آن هر دایره نماد یک فضا و هر خط نشان‌دهنده ارتباط میان فضاها، مختلف آن است. با استفاده از این نمودارها، ساختار و جانمایی اجزای مختلف پلان به‌صورت بسیار ساده و خوانا ترجمه می‌شود (Brown & Bellal, 2003). همچنین از دیگر مزیت‌های این نمودارها، امکان نمایش ویژگی‌های ارتباطی در داخل پلان می‌باشد که مهم‌ترین جنبه استفاده از این نمودارها در ارتباط با آزمون سیرکولاسیون داخلی یا کلی هر فضا است.

از دیگر ابزارهای مورد استفاده جهت تحلیل ساختار پیکره‌بندی فضایی، نرم‌افزار دپث‌مپ می‌باشد. این نرم‌افزار که توسط ترنر و همکارانش در آکادمی علوم لندن<sup>۱</sup> به وجود آمد، این امکان را در اختیار محققان قرار می‌دهد که با دقت بسیار بالاتر و با شاخص‌های بسیار بیشتر نسبت به روش قبل (نمودارهای توجیهی)، امکان تحلیل فضا در همه مقیاس‌های خرد و کلان را فراهم آورد (Turner & Pinelo, 2010; Turner, 2007).

با بررسی متون و ادبیات مربوط به حوزه نحو فضا مشاهده می‌شود که هر کدام از ابزارهای معرفی شده با استفاده از یکسری شاخص‌هایی که قابل تحلیل توسط آن ابزار می‌باشد، به تحلیل ساختار پیکره‌بندی فضایی می‌پردازند. این شاخص‌ها که اصطلاحاً تحت عنوان شاخص‌های نحوی شناخته می‌شوند شامل مواردی همچون عمق، پیوند، انتخاب، کنترل، تفاوت فضا و مواردی از این دست می‌باشند

زیادی میزان استفاده از فضا را پیش‌بینی کرد (Hillier, 2007, p. 226).

#### ۲-۱-۲- پیوند

این شاخص معرف تعداد ارتباط میان فضاهای مختلف است. از این شاخص، مفهوم هم‌پیوندی قابل استخراج است. این مفهوم تعیین‌کننده میزان عبور از فضا است؛ به این معنی که طبق تعاریف چیدمان فضا، هر چه میزان هم‌پیوندی (یا روش‌های دسترسی به بنا) بیشتر باشد احتمال استفاده از فضا نیز افزایش می‌یابد (Hillier, 2007, p. 04). البته این میزان استفاده بسته به تجزیه و تحلیل‌های متریک نیز می‌باشد که به‌وسیله نمودارهای توجیهی قابل بررسی نیست<sup>۲</sup> (Hillier, 2001, 02: p. 24).

#### ۲-۱-۳- انتخاب

انتخاب بیان‌گر تعداد مسیرهایی است که برای کاربر ارزش‌های متفاوتی دارند<sup>۳</sup> و نسبت به مقصد مورد نظر او دارای جایگاه متفاوتی هستند. در نتیجه کاربر احتمالاً کوتاه‌ترین مسیر را برای رسیدن به مقصدش انتخاب خواهد کرد (در صورت آشنایی با مسیر) (Charalambous, 2012, p. 58). در واقع یک فضا وقتی دارای میزان بالایی از مسیرهای انتخابی است که تعداد زیادی از کوتاه‌ترین مسیرهای ارتباط‌دهنده از آن عبور کند (ارزش بالا فضایی به دلیل ادغام زیاد با فضا) (Klarqvist, 1993, p. 12; Charalambous, 2012, p. 58).

#### ۲-۱-۴- کنترل

میزان کنترل هر فضا به واسطه تعداد فضاهایی که از طریق مسیرهای ارتباطی به آن متصل می‌باشد، قابل بررسی است (Manum, Rusten, & Benze, 2005, p. 97: 2). هر چه یک نقطه به نسبت نقطه‌ای مشخص دارای تعداد انتخاب کمتری باشد، میزان کنترل بر آن کمتر است (Jiang, 2002, p. 298) در نتیجه میزان تفکیک فضایی آن بخش از فضا به نسبت قسمت‌های دیگر بیشتر است.

#### ۲-۱-۵- تفاوت فضا

بررسی عامل تفاوت فضا با استفاده از درجه یا میزان پیوند هر فضا نسبت به فضاهای دیگر مشخص می‌شود. درجه پیوند (تعداد پیوند) یک فضا با توجه به نمودار توجیهی آن، عمق نسبی فضا در رابطه با سایر فضاها در یک ساختار فضایی است و نشان‌دهنده میزان نفوذپذیری در پیکربندی از لحاظ کمی است (Mostafa & Hassan, 2013, p. 452). بررسی‌های انجام شده نشان می‌دهد که مقادیر پیوند محدود بسیار زیادی، پیش‌بینی‌کننده میزان استفاده از فضا است (پیوند کمتر احتمال استفاده کمتر و پیوند بیشتر احتمال استفاده بیشتر از فضا). نقطه قوت یا ضعف این نابرابری بین مقادیر پیوند، بیان‌کننده درجات اهمیت فرهنگی مقرر شده در ادغام (پیوند) یا تفکیک و جداسازی است؛ به این معنی که قوت آن (مقادیر پایین) بیانگر حداکثر ادغام و ضعف آن (مقادیر بالا) نشان‌دهنده

که در ادامه به تفصیل معرفی می‌گردند. این در حالی است که پژوهش‌های انجام شده نشان می‌دهند که شاخص‌های دیگری نیز وجود دارند که که علی‌رغم این که توسط ابزارهای موجود نحوی قابل تحلیل و بررسی نمی‌باشند، اما در درجه اهمیت فضا و نیز میزان استفاده پذیری از آن تأثیرگذار می‌باشند (Bahrainy & Taghabon, 2013, pp. 8-10). این شاخص‌ها در این پژوهش و موارد مشابه تحت عنوان شاخص‌های غیرنحوی معرفی شده‌اند. از جمله مهم‌ترین پژوهش‌هایی که به این حوزه پرداخته‌اند، می‌توان به تحقیق نوریان و همکاران (۲۰۱۳) اشاره نمود. در آن پژوهش با اذعان به وجود چنین نقطه ضعفی در ابزارهای نحوی در ارتباط با تحلیل ساختار فضایی یک پیکره‌بندی، به معرفی روشی جهت توسعه این روش در تحلیل شاخص‌هایی همچون مساحت فضا و یا موقعیت قرارگیری فضاهای گوناگون در ارتباط با جهات جغرافیایی پرداختند. نتیجه تحقیق ایشان، ارائه گراف‌هایی بود که در آن مساحت فضاها و نیز موقعیت فضایی آن‌ها نسبت به جهات جغرافیایی مشخص شده بود (Nourian, Rezvani, 2013 & Sariyildiz). البته ذکر این نکته نیز ضروری است که در پژوهش مذکور، محوریت موضوع در ارتباط با مبحث فرآیند طراحی است و نگارندگان در تلاش برای ارائه گزینه‌های مناسب‌تر جهت طراحی یک پلان بودند و در همین ارتباط از ابزارهایی چون نرم افزار گراس‌هاپر و مواردی از این دست نیز بهره بردند. با این حال پژوهش حاضر نیز به نوعی سعی در توسعه این روش در تحلیل ساختار فضایی یک بنای موجود دارد و این امر سبب تمایز آن نسبت به تحقیقات مشابه شده است. با توجه به این توضیحات در ادامه به معرفی شاخص‌های نحوی و شاخص‌های غیر نحوی مورد استفاده در این پژوهش پرداخته می‌شود.

#### ۲-۱- شاخص‌های نحوی<sup>۲</sup>

به منظور تبیین تکنیک نحو فضا نیاز به تشریح شاخص‌ها آن است. این نظریه با ابزارهای کمی و کیفی آن تعریف می‌شود که هر یک خاصیت خود را جهت تحلیل پیکره‌بندی فضا دارند. در زیر به این موارد اشاره می‌شود:

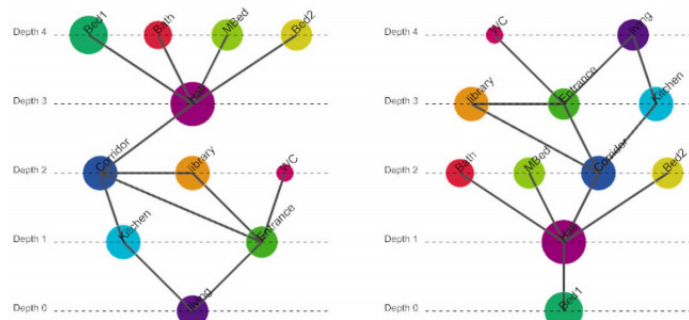
#### ۲-۱-۱- عمق

شاخص عمق از جمله مفاهیمی است که در روش چیدمان فضا مورد بررسی قرار می‌گیرد. با استفاده از این شاخص، میزان خصوصی بودن و یا عمومی بودن هر یک از فضاها و همچنین میزان خلوت در انواع فضاها و حریم آن‌ها به خصوص در فضاهایی مانند خانه‌های سنتی - که بحث حریم خصوصی و عمومی از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است - قابل بررسی است (Penn, 2001, p. 32). (هرچه میزان عمق فضا بیشتر باشد، میزان خلوت فضایی نیز بیشتر است). در واقع با توجه به ویژگی نمودارهای توجیهی که میزان عمیق بودن فضاها را تعیین می‌کند، می‌توان محدود

## ۲-۲-۱- مساحت

مؤلفه مساحت از جمله شاخص‌هایی است که در ترسیم و تحلیل فعلی نمودارهای توجیهی جایگاهی ندارد؛ در حالی که این احتمال وجود دارد که به طور مثال دو فضا که در نمودار توجیهی دارای جایگاه‌های مشابهی هستند و حتی به لحاظ کاربری یکسان می‌باشند، ولی به دلیل داشتن ابعاد مختلف، به لحاظ روابط فرهنگی و اجتماعی داخلی فضا جایگاه متفاوتی پیدا کرده (Memarian, 2010, p. 412) و در نتیجه به لحاظ «ارزش فضایی» متمایز از یکدیگر باشند (Turner, 2007, p. 24). البته هم‌اکنون در آکادمی علوم لندن و چند مرکز پژوهشی دیگر، تحقیقاتی به منظور اضافه نمودن این شاخص و برخی ویژگی‌های دیگر به نمودارهای توجیهی در حال انجام است<sup>۵</sup> (Nouri-an, Rezvani, & Sariyildiz, 2013, p. 48 Hillier, 2007, p. 79). پس با توجه به نکات ذکر شده، در این پژوهش شاخص مساحت به طور جداگانه محاسبه می‌گردد و نتایج آن به صورت کلی در ترکیب با نتایج حاصل از بررسی شاخص‌های نحوی مورد ارزیابی قرار خواهد گرفت.

شکل ۱: نمونه‌ای از نمودارهای توجیهی که شاخص مساحت به وسیله تغییر اندازه حباب‌های نمودار به آن اضافه شده



(Nourian, Rezvani, & Sariyildiz, 2013, 048: p.11)

خلوت بالاتری برخوردار است و به لحاظ میزان مسافت طی شده از ورودی، دارای طول سفر بیشتری باشند (شکل ۲) (Stahle, Marcus, & Karlstrom, 2007, p. 39). در کاربری‌هایی مانند خانه، معمولاً فضاهایی که دارای طول سفر کمتری نسبت به فضای ورودی هستند، به‌عنوان فضاهای عمومی شناخته می‌شوند و سایر بخش‌هایی که در عمق بیشتری نسبت به فضای ورودی قرار دارند و از میزان خلوت بالاتری برخوردارند، فضای خصوصی خانه را تشکیل می‌دهند. بر همین اساس در این پژوهش در بررسی نمونه‌های موردی، فضای ورودی به‌عنوان مبدأ در نظر گرفته شده و فاصله بقیه فضاها از این قسمت سنجیده می‌شود و لذا معیار سنجش این شاخص، فاصله مرکز ثقل یک فضا تا ورودی بنا می‌باشد.

حداکثر تفکیک است (Hillier, Hanson, & Graham, 1986, p. 365). در رابطه زیر عامل تفاوت فضا مورد بررسی قرار می‌گیرد:

$$H = - \sum \left[ \frac{a}{t} \ln \left( \frac{a}{t} \right) \right] + \left[ \frac{b}{t} \ln \left( \frac{b}{t} \right) \right] + \left[ \frac{c}{t} \ln \left( \frac{c}{t} \right) \right] + \dots \quad (1)$$

در رابطه فوق مقدار H عامل تفاوت فضا به صورت نسبی برای فضاهای a, b, c و غیره است. مقادیر لاتین یاد شده، خود معرف تعداد پیوندهای مرتبط با هر کدام از فضاهای a, b, c و غیره است و t مجموع کلیه پیوندهای فضاهای مورد نظر است که عبارت‌انداز:

$$t = \sum (a + b + c) \quad (2)$$

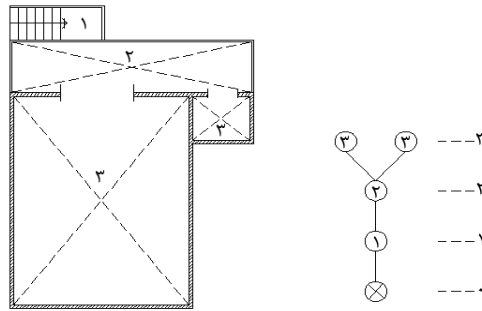
## ۲-۲-۲- شاخص‌های غیر نحوی

به منظور تدقیق نتایج به‌دست آمده، مواردی را که شاخص‌های نحوی به‌طور مستقیم به تبیین آن‌ها نمی‌پردازد، به آن‌ها در زیر اشاره شده است. این شاخص‌ها شامل، مساحت، فاصله و موقعیت جغرافیایی هستند.

## ۲-۲-۲- فاصله

از دیگر محدودیت‌های نمودارهای توجیهی، یکسان‌پنداری موقعیت فضاهایی است که در یک عمق قرار دارند. این در حالی است که چنانچه فضاهای مذکور در موقعیت‌های گوناگونی نسبت به فضای ریشه قرار داشته باشند، دارای ارزش‌های متفاوتی خواهند بود. به‌علاوه شعاع عملکردی مؤثر هر فضا نیز با تغییر فاصله تغییر می‌کند؛ حتی اگر فضاها در یک عمق قرار داشته باشند (Dalton, 2007, p. 89). به‌عنوان مثال هر چه میزان عمق فضا بیشتر باشد، درجه خصوصی بودن فضا نیز افزایش می‌یابد؛ اما با این حال، فضاهایی که در میان فضاهایی که در بیشترین عمق نسبت به فضای ریشه قرار گرفته‌اند، باز هم فضایی وجود دارد که نسبت به سایر فضاهای هم‌عمق خود، از میزان

شکل ۲: نمودار توجیهی و پلان بخشی از یک خانه



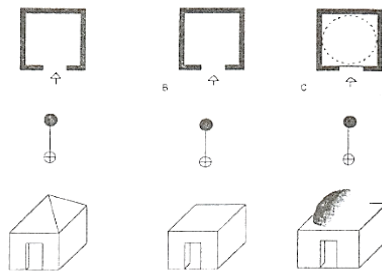
مختلف بنا می‌شود. با این حال نمودارهای توجیهی در روش نحو فضا، قادر به تفکیک و یا تحلیل موقعیت جغرافیایی فضاها در ساختار بنا نمی‌باشد. به‌عنوان مثال این احتمال وجود دارد که برای یک‌سری فضاها که به لحاظ اقلیمی متفاوت از یکدیگر می‌باشند، نمودارهای توجیهی یکسانی ترسیم شود (شکل ۳). البته در پژوهش‌های مختلفی، سعی در گنجاندن موضوع جغرافیا در فرآیند تحلیلی نحو فضا شده است که به گفته خود محققین این امر هنوز در مراحل ابتدایی قرار دارد (شکل ۴).

با توجه به این که دو فضای ۳ به لحاظ موقعیت عمقی و تعداد پیوندها در نمودار توجیهی در یک جایگاه هستند، اما اگر معیار اندازه‌گیری فاصله را مرکز ثقل فضاها قرار دهیم، مشاهده می‌شود که این دو فضا فاصله‌های متفاوتی نسبت به فضای ماقبل خود دارند.

۲-۲-۳- موقعیت جغرافیایی

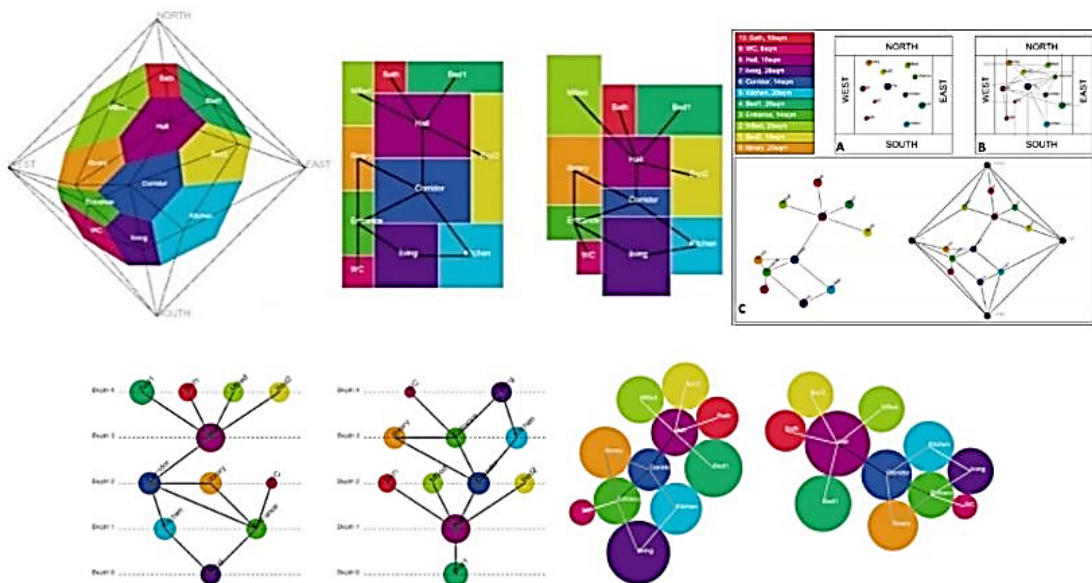
از جمله عواملی که بر نوع سازمان فضایی یک محیط تأثیرگذار است، شرایط اقلیمی حاکم بر آن محیط است. به این معنی که این عامل باعث استقرار فضاها در جبهه‌های

شکل ۳: یک مثال ساده از تشابه نمودارهای توجیهی و تفاوت بناها در نوع اقلیم



(Memarian, 2010)

شکل ۴: گنجاندن جهت‌های جغرافیایی در فرآیند تحلیل فضایی در راستای تبیین روند طراحی فضا



(Nourian, Rezvani, & Sariyildiz, 2013, 048: p.11)

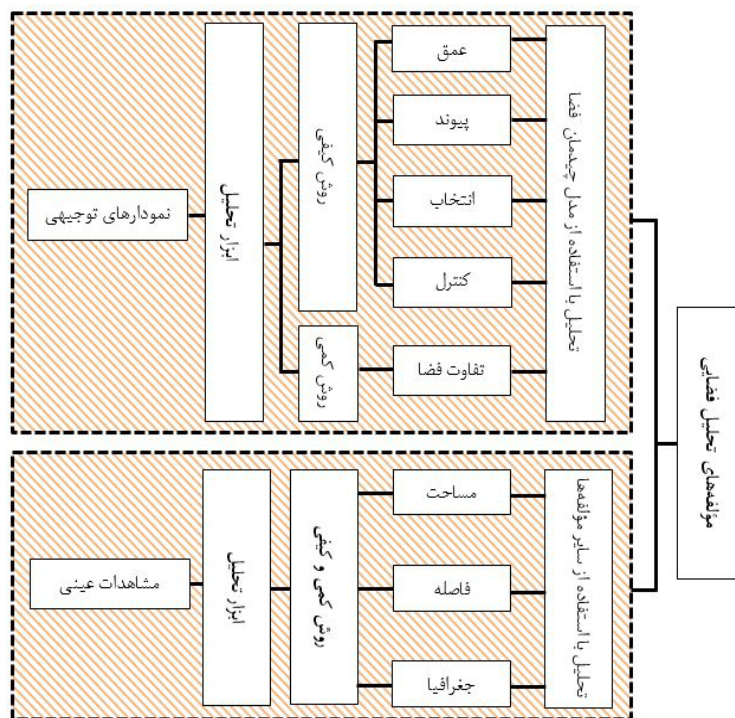


### ۳. روش تحقیق

همان‌طور که پیش از این عنوان شد، این پژوهش در پی تحلیل سه متغیر «مساحت فضاها»، «فاصله متریک فضاها» و «موقعیت جغرافیایی فضاها» به‌عنوان شاخص‌های غیرنحوی در کنار شاخص‌های نحوی در نظریه چیدمان فضا است تا به این وسیله علاوه بر توسعه این روش، امکان تحلیل فضاها را با ویژگی‌های فضایی متفاوت را در یک ساختار فضایی فراهم آورد. بر این اساس پس از معرفی کلیه شاخص‌های نحوی و غیرنحوی در ادبیات تحقیق، به ارزیابی این شاخص‌ها در نمونه‌هایی مسکونی پرداخته می‌شود. این شاخص‌ها در چهار خانه سنتی که دو مورد در شهر یزد و دو مورد در شهر اصفهان واقع شده‌اند، مورد بررسی و تحلیل قرار می‌گیرند. خانه‌های انتخابی شامل خانه‌های یک حیاطه و دو حیاطه می‌باشند و علت انتخاب این دو شهر نیز، وجود تفاوت در ساختار فضایی خانه‌ها در این دو شهر می‌باشد. علی‌رغم وجود تشابه در ساختار نحوی خانه‌های مورد بررسی، از نظر ویژگی‌های کالبدی، هر کدام دارای ویژگی‌های خاص و منحصر به فردی بودند که این امر منجر به انتخاب آن‌ها به‌عنوان نمونه‌های مورد بررسی در این پژوهش بود (جدول ۱).

همان‌گونه که پیش از این عنوان شد، این پژوهش در پی ارزیابی نمونه‌های یاد شده در این پژوهش، ابتدا در بخش نحوی، شاخص‌هایی همچون «عمق»، «پیوند»، «انتخاب»، «کنترل» و «تفاوت فضا» به‌وسیله گراف‌هایی که مستخرج از خانه‌های مدنظر می‌باشند، مورد تحلیل قرار می‌گیرند و سپس به منظر تدقیق یافته‌های تحلیل جهت بررسی کیفیت چیدمان فضایی در بخش غیرنحوی، سه شاخص «مساحت»، «فاصله» و «موقعیت فضایی» مورد بررسی قرار می‌گیرند. در بخش شاخص‌های نحوی، به منظور سنجش شاخص‌های «عمق»، «پیوند»، «انتخاب» و «کنترل» از روش کیفی و به منظور سنجش عامل «تفاوت فضا» از روش کمی استفاده شده است. در ارتباط با سنجش شاخص‌های «مساحت»، «فاصله» و «موقعیت فضایی» نیز از ترکیب در روش کمی و کیفی بهره گرفته شده است (شکل ۵). در رابطه با مؤلفه‌های نحوی ابزار سنجش داده‌ها، نمودارهای توجیهی خواهد بود و در ارتباط با مؤلفه‌های غیرنحوی، از شیوه مشاهدات عینی، در راستای تحلیل فضایی بهره گرفته شده است. این پژوهش در قالب یک پژوهش توصیفی-تحلیلی است که شیوه گردآوری اطلاعات در آن به صورت اسنادی، کتابخانه‌ای و اینترنتی می‌باشد.

شکل ۵: فرآیند پژوهش



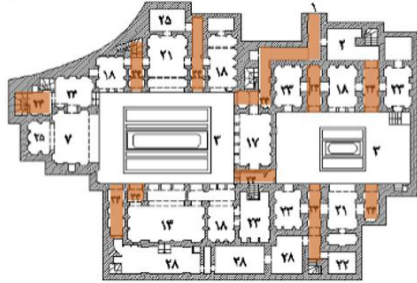
### ۴. بحث و تحلیل داده‌ها

شریف)<sup>۶</sup> به‌عنوان موردهای مطالعاتی انتخاب شدند. پس از انتخاب نمونه‌های موردی، در گام نخست گراف یا نمودار توجیهی هر کدام از خانه‌ها با در نظر گرفتن فضای ورودی به‌عنوان فضای ریشه<sup>۷</sup> ترسیم شد و تحلیل‌های کمی و کیفی مبتنی بر شاخص‌های نحوی آن استخراج شد. در گام دوم تحلیل‌های حاصل از بررسی «مساحت»، «فاصله»

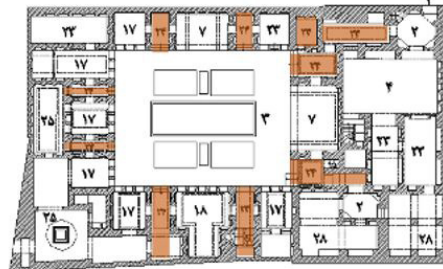
به منظور آزمون امکان‌سنجی توسعه مؤلفه‌های مورد بررسی در تحلیل فضا، چهار خانه در شهر یزد و اصفهان مورد بررسی قرار گرفت. دو خانه در یزد (مشکاتیان و گرامی) و دو در اصفهان (مصورالملکی و اعتکاف‌زاده و

و «جهت‌های جغرافیایی» و همچنین جداول مربوط به فضای- تطبیقی مورد ارزیابی قرار گرفت.

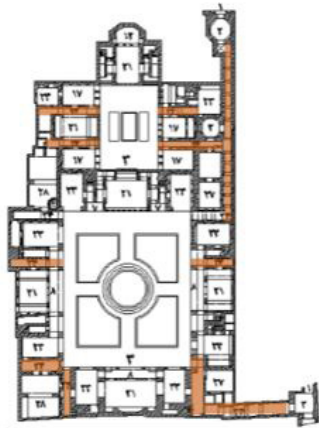
جدول ۱: پلان چهار خانه مورد مطالعه



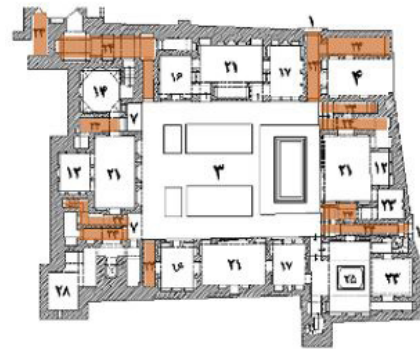
خانه گرامی (یزد)  
(Hajghasemi, 2004, p. 220)



خانه مشکاتیان (یزد)  
(Hajghasemi, 2004, p. 201)

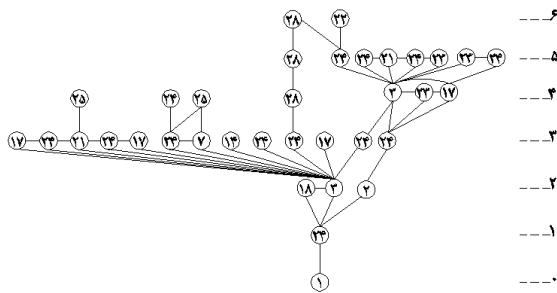


خانه اعتکاف‌زاده و شریف (اصفهان)  
(Hajghasemi, 1998, p. 102)

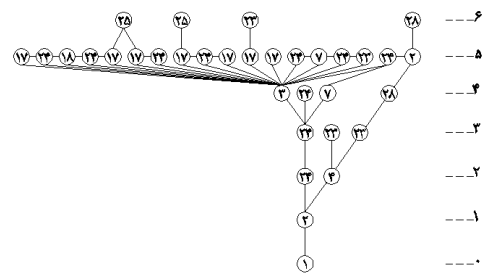


خانه مصورالملکی (اصفهان)  
(Hajghasemi, 1998, p. 52)

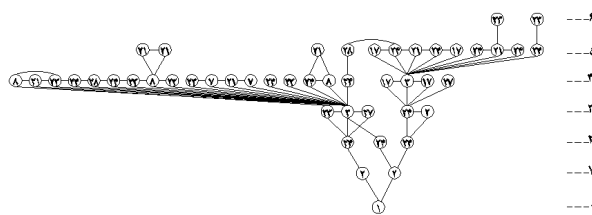
جدول ۲: نمودار توجیهی چهار خانه مورد مطالعه



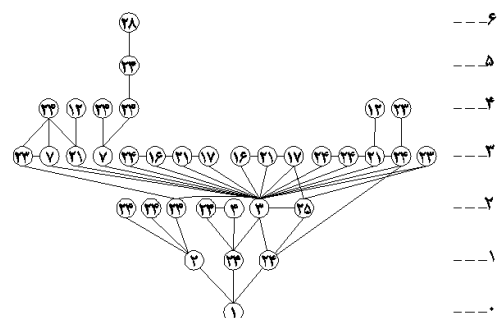
خانه گرامی (یزد)



خانه مشکاتیان (یزد)



خانه اعتکاف‌زاده و شریف (اصفهان)



خانه مصورالملکی (اصفهان)

ورودی هر کدام از فضاها تا ورودی اصلی بنا به تفکیک برای هر کدام از خانه‌های مورد بررسی در پژوهش، نمایش داده شده است.<sup>۸</sup>

پس از استخراج نمودارهای توحیهی، میانگین مساحت کاربری‌های مختلف در خانه و نیز درصد آن‌ها به مساحت کل خانه استخراج شد که نتایج آن در قالب جدول ۳ ارائه شده است. همچنین در جدول ۴، میانگین فاصله

جدول ۳: «میانگین مساحت و درصد نسبت به کل بنا» انواع فضاها در چهار خانه مورد بررسی به  $m^2$

خانه	نام فضا	راهرو ورودی و فضای تقسیم (۲)	حیاط اصلی (۳)	حیاط فرعی (خلوت) (۴)	اتاق معمولی (۲۳)	اتاق ارسی یا تالار (۲۱)	ایوان (۷،۸،۹)	پنج دری (۱۸)	سه دری (۱۷)	دو دری (۱۶)	بادگیر (۲۵)	شاه نشین (۱۲)	مطبخ و انبار (۲۸)	سایر (۲۴،۲۲،۲۷، غیره)
خانه گرمی (میانگین به $m^2$ )	۶۱.۹	۳۱.۵	-	۳۰.۳	۶۲.۵	۶۸	۴۸.۷	۳۵.۱	-	۲۳.۳	-	۴۱.۹	-	
درصد نسبت به کل بنا	%۲۵	%۲۵.۵	-	%۶.۱	%۷.۶	%۲.۸	%۲	%۵.۷	-	%۰.۹	-	%۵.۱	%۴۱.۸	
خانه مشکاتیان (میانگین به $m^2$ )	۱۱.۱	۲۴۵.۴	۶۰.۷	۱۷.۸	-	۲۷.۵	۳۲.۳	۲۱.۳	-	۳۱.۲	-	۳۵.۲	-	
درصد نسبت به کل بنا	%۲	%۲۱.۹	%۵.۴	%۷.۹	-	%۴.۹	%۲.۹	%۹.۵	-	%۲.۸	-	%۶.۳	%۶۰.۳	
خانه اعتکاف زاده و شریف (میانگین به $m^2$ )	۳۷.۷	۲۴۵.۱	-	۱۶.۶	۲۴.۱	۷.۴	-	۱۵.۵	-	-	-	۲۱.۸	-	
درصد نسبت به کل بنا	%۷.۳	%۳۱.۷	-	%۱۰.۷	%۹.۴	%۲.۴	-	%۴	-	-	-	%۴.۲	%۲۹.۸	
خانه مصورالملکی (میانگین به $m^2$ )	۱۱	۲۰۵.۴	۲۱.۹	۱۱.۳	۲۵.۶	۳.۴	-	-	۱۴.۲	۱۲.۵	۸.۲	۲۷.۷	-	
درصد نسبت به کل بنا	%۱.۲	%۲۳	%۲.۵	%۳.۸	%۱۱.۵	%۰.۸	-	-	%۳.۲	%۱.۴	%۱.۸	%۳.۱	%۵۰.۳	

جدول ۴: «فاصله» انواع فضاها از ورودی در چهار خانه مورد بررسی به m

خانه	نام فضا	راهرو ورودی و فضای تقسیم (۲)	حیاط اصلی (۳)	حیاط فرعی (خلوت) (۴)	اتاق معمولی (۲۳)	اتاق ارسی یا تالار (۲۱)	ایوان (۷،۸،۹)	پنج دری (۱۸)	سه دری (۱۷)	دو دری (۱۶)	بادگیر (۲۵)	شاه نشین (۱۲)	مطبخ و انبار (۲۸)
خانه گرمی	۲۸.۳	۳۶.۷	-	۴۵	۵۴.۲	۶۲.۱	۳۱.۸	۴۱.۸	-	۶۶.۷	-	۸۳.۴	
خانه مشکاتیان	-	۲۶.۷	۶.۷	۲۱.۷	-	۲۷.۳	۴۰.۵	۴۱.۶	-	۵۳.۵	-	۴۵.۳۵	
خانه اعتکاف زاده و شریف	۲۷.۴	۳۴.۱	-	۴۵.۹	۴۵.۵	۵۰.۵	-	۳۷.۲	-	-	-	۴۲.۵	۴۷.۶
خانه مصورالملکی	۱۹.۴	۲۹.۲	۴۱.۹	۵۴.۱	۳۳.۶	۲۷.۲	-	۴۱.۳	۳۱.۱	۵۲.۸	۳۹.۴	۲۷.۷	



خودشان و به دلیل کمبود فضا در جدول ارائه شده، جهت شمال شرقی با اصطلاح (ش.ش)، عنوان شمال غربی با عنوان (ش.غ)، عنوان جنوب شرقی با عنوان (ج.ش) و عنوان جنوب غربی با عنوان (ج.غ) ارائه شده است.

در ادامه موقعیت جغرافیایی هر کدام از فضاها در ساختار کلی بنا برای هر کدام از چهارخانه نمونه مورد استخراج می‌شود که نتایج آن در قالب جدول ۵ ارائه شده است. در این جدول، عنوان جهت‌های اصلی جغرافیایی با عنوان

جدول ۵: «جهت‌های جغرافیایی» انواع فضاها از ورودی در چهار خانه مورد بررسی

نام فضا (۲)	راهرو ورودی و فضای تقسیم	حیاط اصلی (۴)	حیاط فرعی (خلوت) (۴)	اتاق معمولی (۳۳)	اتاق ارسی یا تالار (۲۱)	پنجره دری (۱۸)	سه دری (۱۷)	دو دری (۱۶)	بادگیر (۲۵)	شاه‌نشین (۱۲)	مطبخ و انبار (۲۸)
خانه گرمی، موقعیت (جهت) جغرافیایی	ش.غ	ش.غ به ج.ش	-	ج.ش ش.غ شمال	ش.غ ج.ش جنوب	ش.ش	غرب شمال ش.غ ج.ش	-	ج.غ	-	ج.ش ج.ش جنوب ش.غ
خانه مشکاتیان، موقعیت (جهت) جغرافیایی	جنوب ش-غ	ج.غ به ش.ش	ج.غ به ش.ش	ج.غ ج.ش ج.ش ج.ش	-	ج.ش ج.غ	ش.غ شمال ش.ش شرق	-	شمال	-	غرب ش.غ
خانه اعتکاف‌زاده و شریف، موقعیت (جهت) جغرافیایی	ج.ش ش.ش شرق	شمالی- جنوبی	-	جنوب ش.غ ج.غ ش.ش ج.ش شمال	شرق ش.غ غرب شمال جنوب	-	غرب ش.ش شرق	-	شمال	-	جنوب غرب
خانه مصورالملکی، موقعیت (جهت) جغرافیایی	ش.غ	غربی- شرقی	غربی- شرقی	جنوب ج.ش	شرق غرب شمال جنوب	-	جنوب شمال	جنوب شمال	-	شرق غرب	ج.غ

#### ۴-۱- تحلیل شاخص‌های نحوی

در بررسی انواع شاخص‌های نحوی، به معرفی چهار مؤلفه کیفی و یک شاخص کمی پرداخته شد. نتایج حاصل از بررسی این مؤلفه‌ها در چهارخانه معرفی شده، به شرح زیر است:

۴-۱-۱- عمق: همان‌طور که پیش از این نیز مطرح شد، عامل عمق به‌عنوان زیر مجموعه شاخص‌های کیفی ارزیابی می‌شود. هر چهارخانه مورد بررسی در این پژوهش - با وجود داشتن پلان‌هایی متمایز از هم - دارای ۶ مرحله عمق هستند. به این معنی که عمیق‌ترین فضای تمامی این چهارخانه، در عمق ۶ قرار دارد. فضای مطبخ (فضای ۲۸) در عمیق‌ترین قسمت این خانه‌ها قرار گرفته است (عمق ۵ و ۶). به نظر می‌رسد قرار دادن در این عمق، با توجه به این که بانوان مدت زمان قابل توجهی از روز را در آن سپری می‌کردند، نشان از اهمیت موضوع حریمیت و میزان خلوت قابل توجه در این فضاها است. در دو خانه موردنظر در شهر اصفهان، فضای حیاط اصلی (فضای ۳)

(حیاطی که تعداد فضاهای بیشتری دور آن قرار دارند یا به عبارتی، دارای تعداد پیوند بیشتری به نسبت حیاط دیگر است) در عمق ۳ قرار دارد. این در حالی است که در دو خانه مورد بررسی در شهر یزد، یکی از دو حیاط در عمق ۴ قرار گرفته است. همچنین در نمونه‌های دو حیاطه، حیاط اندرونی در عمق بیشتری نسبت به حیاط بیرونی قرار گرفته است. چنین به نظر می‌رسد که قرارگیری فضای حیاط به‌عنوان فضای توزیع‌کننده در عمق میانی این پلان‌ها، نشان از اهمیت عملکردی و اقلیمی این فضا دارد.

۴-۱-۲- هم‌پیوندی: از دیگر شاخص‌های کیفی، میزان هم‌پیوندی است که در این پژوهش در تحلیل‌های فضایی به آن پرداخته شد. با بررسی نمودارهای توجیهی می‌توان دریافت که بالاترین میزان هم‌پیوندی، متعلق به نوع حیاط (عمومی‌ترین فضا) می‌باشد که با توجه به نوع عملکرد آن (توزیع فضایی)، این موضوع قابل توجیه است. همچنین کم‌ترین میزان پیوند متعلق به فضایی مانند اتاق‌ها (فضای ۲۳ و ۲۱) است که دارای بالاترین میزان

خلوت می‌باشند و متعلق به بخش اندرونی خانه هستند. نکته قابل توجه در این است که با وجود تعداد پیوندهای زیاد میان فضاها و همچنین وجود سیر کولاسیون گردشی قوی (ارتباط فضایی بالا) میان آن‌ها، کماکان موضوع خلوت و محرمیت در فضاها حفظ شده است که این امر نشان از میزان انعطاف‌پذیری بالای این خانه‌ها دارد.

۴-۱-۳- انتخاب: ارزیابی شاخص انتخاب نیز به شیوه کیفی صورت گرفته است. همان‌طور که پیش از این نیز عنوان شد، هرچه میزان پیوندها در یک فضا بیشتر باشد، آن فضا دارای تعداد انتخاب بالاتری می‌باشد. در تحلیل فضایی خانه‌های مورد بررسی در پژوهش حاضر، فضای حیاط به عنوان بخشی از بنا که در مرکز واقع شده است، دارای کوتاه‌ترین مسیر برای رسیدن به برخی از فضاها است. در نتیجه بالاترین میزان استفاده یا همان انتخاب به منظور رسیدن به مقصد را برای کاربران خود فراهم می‌آورد (این موضوع در قسمت بررسی فاصله به صورت کمی نیز بیان خواهد شد). با توجه به مباحث مطرح شده، به نظر می‌رسد علاوه بر بحث اقلیمی، حیاط موجب تسهیل در حرکت و عملکرد خانه نیز می‌شود.

۴-۱-۴- کنترل: عامل کنترل فضاها، به عنوان یکی دیگر از شاخص‌های کیفی، به بررسی میزان دسترسی به یک فضا

می‌پردازد که هر چه مقدار آن کمتر باشد، میزان کنترل بر آن فضا کمتر می‌شود و تفکیک فضایی آن فضا افزایش می‌یابد. با بررسی نمودارهای توجیهی مربوط به خانه‌های مورد بررسی در این پژوهش می‌توان دریافت که بیشتر فضاها (به جز برخی از اتاق‌ها و مطبخ و حیاط) دارای ۳ تا ۴ ارتباط هستند که به‌طور محسوسی میزان کنترل به این دسته از فضاها دارای تفاوت چندانی با یکدیگر نیست. با این حال مفهوم کنترل در خانه، بیشتر به موضوع سلسله مراتب دسترسی از ورودی به انواع فضاها باز می‌گردد. در این صورت میزان کنترل به فضاهای اندرونی خانه به نسبت فضاهای بیرونی کمتر است.

۴-۱-۵- تفاوت فضا: این عامل، تنها مؤلفه کمی است که در این پژوهش در قالب شاخص‌های نحوی مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. به این منظور، مقدار  $H$  برای چند فضا (به نمایندگی از کلیه فضاهای موجود در خانه)، محاسبه شد. از آنجا که عامل تفاوت فضا، به بررسی میزان تمایز عملکردی فضاهای مختلف در یک بنا می‌پردازد، به منظور بررسی تطبیقی این مفهوم در فضاهای مختلف، باید فضاهایی انتخاب می‌شد که در هر چهار خانه موجود باشد. لذا از میان انواع فضاها، سه فضای «اتاق معمولی (a)»، «حیاط (b)» و «مطبخ (c)»، برگزیده شد. نتایج نهایی در جدول ۶ آورده شده است:

جدول ۶: بررسی عامل تفاوت فضا در چهار خانه مورد بررسی

نسبت بزرگی	فضا			نام خانه
	$H_c$ (مطبخ و انبار)	$H_b$ (حیاط)	$H_a$ (اتاق معمولی)	
$H_c < H_b < H_a$	۰.۱۳	۰.۱۶	۰.۱۳	خانه مشکاتیان
	۰.۲۱		۰.۲۱	
$H_b < H_a < H_c$	۰.۱۷	۰.۱۶	۰.۱۵	میانگین اعداد
	۰.۱۷		۰.۲۳	
$H_c < H_b < H_a$	۰.۱۷	۰.۳۴	۰.۲۳	خانه گرمی
	۰.۱۷		۰.۱۷	
$H_c < H_b < H_a$	۰.۲۵	۰.۲۱	۰.۱۷	خانه اعتکاف‌زاده و شریف
	۰.۲۵		۰.۱۷	
$H_b < H_c < H_a$	۰.۲۴	۰.۳۰	۰.۱۲	خانه مصورالملکی
	۰.۲۴		۰.۱۸	
	۰.۲۴	۰.۳۰	۰.۱۸	میانگین اعداد

به استخراج اطلاعات غیرنحوی از پلان‌های یاد شده جهت تحلیل پیکره‌بندی فضایی، با در نظر گرفتن مواردی که ابزارهای نحوفضا به‌طور مستقیم به بررسی آن‌ها نمی‌پردازد، موارد زیر تشریح می‌شود.

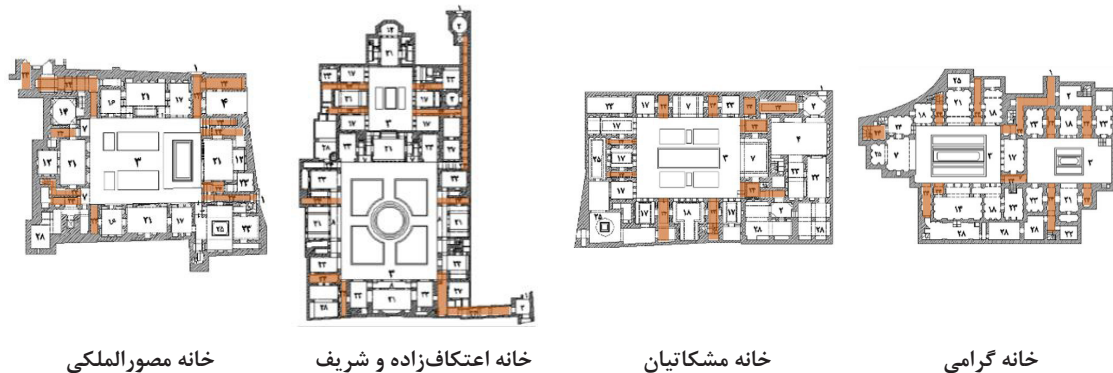
۴-۲-۱- مساحت: به منظور بررسی این عامل، مساحت برخی از فضاهای مشترک بین خانه‌ها به‌وسیله مشاهدات عینی اندازه‌گیری شده و مقادیر آن در جدول (۳) آورده شده است. با مقایسه مقادیر بدست آمده، ملاحظه می‌شود که بخش عمده‌ای از مساحت فضا به بخش حیاط، راه‌های ارتباطی (شکل ۶) و همچنین جزرها اختصاص یافته است. همان‌طور که پیش از این نیز عنوان شد، وجود حیاط در بهبود عملکرد خانه، دارای جایگاه ویژه‌ای است و ارزش فضایی بالایی دارد و مساحت زیادی از کالبد خانه را به خود اختصاص داده است. به نظر می‌رسد موضوع ایجاد فضای واسطه بین اتاق‌هایی که می‌توانستند به‌صورت بلافاصل در کنار هم قرار گیرند، به واسطه مسائلی فرهنگی شکل گرفته است و این امر منجر به شکل‌گیری فضاهایی با درجه حریمیت بیشتر می‌شود. در مجموع، با توجه به موارد یاد شده، به نظر می‌رسد که در عامل تفاوت فضا که به بررسی ارزش فضا در بخش‌های مختلف خانه می‌پردازد، موضوع ابعاد آن فضاها نادیده گرفته شده است. لذا استفاده از عامل مساحت در کنار عامل تفاوت فضا، می‌تواند به درک بهتر روابط و عملکردهای موجود در فضا منجر شود.

با ارزیابی جدول ۶ و بررسی نتایج حاصل از محاسبه «عامل تفاوت فضا»، مشاهده می‌شود که مقدار H برای هر سه فضای مورد بررسی در هر چهار نمونه، متفاوت از یکدیگر به‌دست آمده است که این موضوع نشان از وجود تفاوت در عملکردهای جاری در این فضاها است. همانگونه که در بخش ادبیات نیز عنوان شد، مقادیر پایین H برای یک فضا نشان دهنده میزان ادغام آن فضا با سایر فضاهای موجود در ساختار خانه و مقادیر بالای این کمیت، معرف حداکثر تفکیک فضای مورد نظر از ساختار کلی بنا می‌باشد. همانگونه که از داده‌های جدول فوق نمایان است، مقدار H برای فضای اتاق (فضای a) در سه خانه مشکاتیان، اعتکاف‌زاده و مصورالملکی از مقادیر به‌دست آمده برای فضاهای حیاط و مطبخ بزرگ‌تر است. این موضوع بر این نکته تأکید دارد که در این سه خانه، اتاق‌ها به‌گونه‌ای سازماندهی شده‌اند که از ساختار کلی خانه منفک‌تر باشند که این موضوع بر اهمیت موضوع حریمیت نسبت به فضای اتاق تأکید دارد. این در حالی است که در خانه گرمی، این موضوع در ارتباط با فضای مطبخ شکل گرفته است. این بدان معنی است که در این خانه، فضای مطبخ در محرم‌ترین مکان ممکن ساخته شده است.

#### ۴-۲- تحلیل شاخص‌های غیر نحوی

همان‌گونه که یاد شد، به منظور تدقیق نتایج، با توجه

جدول ۷: راه‌های ارتباطی در چهار خانه مورد مطالعه



خانه مصورالملکی

خانه اعتکاف‌زاده و شریف

خانه مشکاتیان

خانه گرمی

آن‌ها، نسبت به هم فاصله‌های معینی دارند و میزان مسافت طی شده توسط افراد هر خانه در طول روز، بسته به محل قرارگیری این فضاهای مختلف نسبت به یکدیگر است. با بررسی اعداد جدول (۴) می‌توان دریافت که خانه گرمی که به‌طور متوسط دارای طولانی‌ترین راهروی ورودی است (۲۸.۳ متر)، فضای مطبخ آن نیز در فاصله بیشتری نسبت به ورودی قرار دارد (۸۳.۴ متر). همچنین متوسط مجموع فاصله‌های طی شده در قسمت‌های مورد بررسی در این خانه بیشتر از سایر خانه‌ها است (گرمی=۵۰.۷، مشکاتیان=۳۲.۹، اعتکاف‌زاده و شریف=۴۱.۳، مصورالملکی=۳۶.۱) و با توجه به این

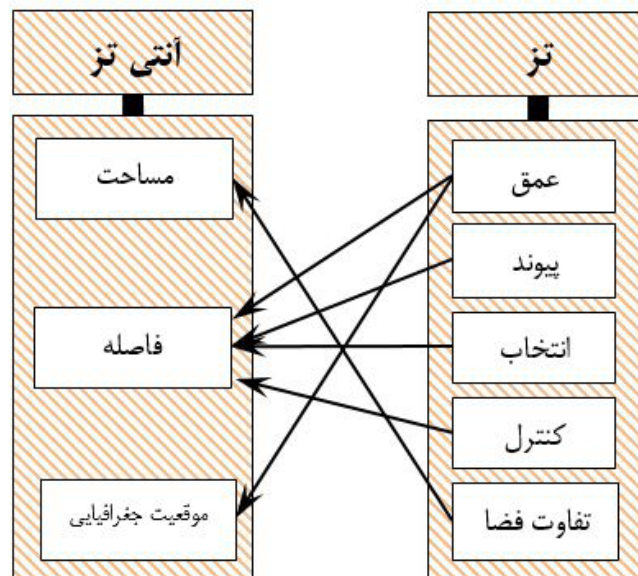
بعد از فضاهای حیاط و راهروها، بیشترین درصد از مساحت کل فضا به انواع اتاق‌ها اختصاص پیدا کرده است (فضاهای ۱۶، ۱۷، ۱۸، ۲۱ و ۲۳). اتاق‌های دو دری و سه دری و پنج دری (۱۶، ۱۷، ۱۸) به نسبت تالار یا اتاق تشریفات (۲۱)، دارای تعداد بیشتر و مساحت بیشتری هستند. فضای اتاق‌ها معمولی (۲۳) که عموماً متعلق به بخش اندرونی خانه هستند، از جمله فضاهای مشترک در بین تمامی خانه‌های مورد بررسی هستند و به نظر می‌رسد که تخصیص بیشترین مساحت به این اتاق‌ها بیان‌گر اهمیت ساکنین به این بخش از خانه است.

۴-۲-۲- فاصله: انواع فضاها با توجه به محل قرارگیری

۴-۲-۳- موقعیت جغرافیایی: به طور کلی در میان چهار بنای مورد بررسی، خانه‌های یزدی به دلیل رون شهر یزد، دارای کشیدگی جنوب غربی- شمال شرقی هستند و خانه‌های اصفهان در جهت شمالی- جنوبی جانمایی شده‌اند. فضاهایی که دور حیاط واقع شده‌اند در نمودار توجیهی به‌طور عموم یک عمق بالاتر از حیاط واقع شده‌اند، در حالی که به لحاظ عملکردی دارای جایگاه متفاوتی هستند. به طور مثال در حالی که بیشتر فضاهای تالار (۲۱)، سه دری (۱۷) و پنج دری (۱۸) در بناهای مذکور در عمق بعد از حیاط اصلی قرار دارند، اما در اضلاع مختلف خانه (شمال، جنوب و غیره) واقع شده‌اند و با تغییر فصول، ارزش‌های متفاوتی به خود می‌گیرند.

با توجه به موارد یاد شده می‌توان چنین برداشت نمود که ارزیابی‌های غیرنحوی، می‌توانند برخی از کاستی‌های تجزیه و تحلیل‌های نحوی را پوشش دهند. نمودار زیر به صورت جمع‌بندی، این فرآیند را نشان می‌دهد که کدام تحلیل‌های غیرنحوی، دقت بررسی‌های نحوی را تا حدی افزایش می‌دهد (به صورت تز و آنتی‌تز).

شکل ۶: ارتباط شاخص‌های نحوی و غیرنحوی



با نگاهی به نتایج تحلیل‌های نحوی، می‌توان دریافت که در برخی موارد، داده‌های به دست آمده به تنهایی قادر به تحلیل ساختار فضایی محیط نیستند. این کمبودها از چند دیدگاه قابل بررسی است:

۱- تعدادی از فضاها در حالی که در تحلیل‌های نحوی دارای جایگاه یکسانی هستند، اما از منظر میزان استفاده و عملکردهای جاری در آنها دارای ارزش‌های متفاوتی هستند. لذا درحالی که ممکن است فضاها میزان نفوذپذیری متفاوت و در نتیجه درجه کارکردی متفاوتی نسبت به هم داشته باشند، اما در نمودارهای توجیهی فرقی میان آنها لحاظ نشده است. به طور مثال فضای

نتایج، به نظر می‌رسد فضای مطبخ در این خانه به نسبت خانه‌های دیگر دارای محرمیت بالاتری است.

به طور متوسط، حیاط در این چهار خانه، در کمترین فاصله نسبت به ورودی قرار دارد ((۳۶.۷) و (۲۶.۷) و (۳۴.۱) و (۲۹.۲)) که به منظور توزیع فضا در این بخش واقع شده است. در حالی که به لحاظ جانمایی در نمودار توجیهی در جایگاه متفاوتی قرار دارند. همچنین می‌توان اظهار نمود، در حالی که برخی از فضاها به لحاظ تعداد پیوندها و در نتیجه میزان کنترل فضا دارای جایگاه مشابهی هستند، اما به این دلیل که به لحاظ فاصله متریک نسبت به ورودی در جایگاه متفاوتی قرار دارند، میزان کنترلی واقعی نسبت به آنها متفاوت از یکدیگر است. به طور مثال، در خانه مشکاتیان در حالی که چند اتاق سه‌دری (فضای ۱۷) در یک عمق (عمق ۵) و با تعداد پیوندهای مساوی (۲ پیوند) قرار دارد، با این حال به لحاظ متریک نسبت به فضای ورودی در موقعیت‌های متفاوتی بوده و جایگاه عملکردی و فضایی متفاوتی را دارا می‌باشند.

## ۵. جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

در این پژوهش به منظور بررسی فرضیه، ابتدا ساختار فضایی هر چهار خانه مورد مطالعه، با استفاده از شاخص‌های رایج در نحو فضا، مورد تحلیل و بررسی قرار گرفت. در مرحله بعد، با استفاده از یکسری شاخص‌های غیرنحوی، تحلیل‌های دیگری نیز نسبت به ساختار فضایی نمونه‌های موردنظر ارائه شد به نحوی که نتایج آن تحلیل‌ها، قابل استخراج به وسیله شاخص‌های نحوی نبود. بدین وسیله این امکان فراهم و نقاط ضعف شاخص‌های نحوی در تحلیل ساختار فضایی محیط‌های معماری استخراج شد.



مطلوب فضا نیز تأثیرگذار است.  
۴- میزان فاصله طی شده توسط کاربر برای رسیدن به فضاهای مختلف، متفاوت است و این شاخص می‌تواند بر ارزش فضای مذکور و یا نوع کاربری آن تأثیرگذار باشد. این در حالی است که این عامل در شاخص‌های نحوی فضا جایگاهی ندارد.  
۵- مساحت یک فضا می‌تواند یکسری قابلیت‌ها را برای انجام بعضی فعالیت‌ها در آن فضا ایجاد نموده و یا قابلیت انجام بعضی از فعالیت‌ها را از فضای مذکور بگیرد. این در حالی است که نوع فعالیت‌ها که در فضا انجام می‌گیرد بر میزان ارزش فضای مذکور تأثیرگذار است. با این حال در تحلیل‌های نحوی فضا این موضوع قابل بررسی نیست. پس از بررسی موارد فوق، چنین به نظر می‌رسد که عوامل نحوی فضا، به تنهایی قابلیت ارائه یک تحلیل جامع از ساختار فضایی محیط‌های معماری را نداشته و در بعضی موارد با اشکالاتی مواجه هستند. لذا با اضافه نمودن چند مؤلفه غیرنحوی مانند: مساحت، فاصله و موقعیت جغرافیایی، می‌توان تحلیل‌های دقیق‌تری از ساختارهای فضایی محیط‌های مصنوع ارائه نمود و به این ترتیب فرضیه تحقیق تأیید می‌شود.

«هشتی» و «سه دری» در خانه مشکاتیان هر دو در عمق ۵ قرار داشته و دارای ۳ اتصال است. درحالی‌که میزان و نوع استفاده از آن‌ها بسیار متفاوت است.  
۲- برخی از ویژگی‌های فضایی با نمودارهای توجیهی فعلی قابل بررسی نیستند. به طور مثال «جرزها» در بررسی‌های نحوی مورد ارزیابی قرار نمی‌گیرند و تأثیری بر تحلیل‌ها ندارد. در حالی که با توجه به سازه به کار رفته در خانه‌ها، به طور متوسط مجموع مساحت اشغال شده توسط جرزها میزان قابل توجهی است که فاصله میان فضاها را تحت تأثیر قرار داده است. لذا با افزایش تعداد فضاهای خانه بر مجموع این مساحت افزوده شده و گردش فضایی و همچنین میزان مسافت طی شده توسط کاربران به منظور رسیدن به بخش‌های گوناگون خانه را متأثر می‌سازد و حتی در بعضی موارد می‌تواند سازمان اجتماعی خانه را نیز متفاوت نماید.  
۳- موقعیت جغرافیایی فضاها در ساختار بنا می‌تواند بر نوع استفاده از بخش‌های مختلف خانه در طول سال تأثیر بگذارد که این موضوع در ترسیم نمودارهای توجیهی بی‌تأثیر است. در حالی که بسیاری از ویژگی‌های مربوط به میزان کارکرد پذیری فضا بسته به قرارگیری در جهت جغرافیایی درست آن است و این موضوع بر عملکرد

## پی‌نوشت

### 1. UCL

۱. لازم به ذکر است که شاخص‌های نحوی که با استفاده از ابزارهای نحوی شامل گراف‌ها و نیز نرم‌افزار Depthmap قابل تحلیل می‌باشند، بسیار زیاد هستند. با این حال با توجه به محدودیت در حجم مقاله، پژوهش حاضر تنها به بررسی آن دسته از شاخص‌هایی می‌پردازد که با استفاده از نمودارهای توجیهی قابل تحلیل می‌باشند و لذا از پرداختن به آن دسته از شاخص‌هایی که با استفاده از نرم‌افزار قابل تحلیل هستند، خودداری نموده است.
۲. نظریه پردازان نحو فضا به منظور برطرف نمودن این مشکل، استفاده از نرم افزار عمق نقشه یا Depthmap را پیشنهاد می‌دهند که با استفاده از امکانات آن می‌توان تاحدی محاسبات متریک را نیز انجام داد (Van nes, 2011, pp. 167-170; Turner, 2007, p.43).
۳. انتخاب، نوعی هم‌پیوندی است. با این تفاوت که در بررسی شاخص هم‌پیوندی، ارزش تمامی خطوط اتصال‌دهنده به فضا یکی است در حالی که در انتخاب این خطوط دارای ارزش‌ها متفاوتی می‌باشند.
۴. به گفته مبتکران این روش، فرایند مربوط به اضافه نمودن شاخص‌هایی مانند مساحت و فاصله به نمودارهای توجیهی هنوز در مراحل ابتدایی قرار دارد و این احتمال وجود دارد که پاسخ تحلیل‌ها در برخی موارد دچار اشکال باشد.
۵. خانه یک حیاطه دارای یک حیاط اصلی و یک حیاط خلوت می‌باشند و خانه‌های دو حیاطه دارای دو حیاط اصلی (اندرونی و بیرونی) هستند.
۶. فضایی ریشه فضایی است که در ترسیم نمودار توجیهی در عمق صفر قرار می‌گیرد و عمق سایر فضاها با توجه به قرار داشتن در رتبه‌های بعدی به نسبت فضای ورودی سنجیده می‌شوند.
۷. در این پژوهش، فضاهایی مانند جرزها و مسیرهای ارتباطی به عنوان سایر فضاها در نظر گرفته شده‌اند. همچنین در برخی از خانه‌ها فضاهایی مانند اصطبل موجود بود که تنها در یک نمونه مشاهده می‌شد. این دسته از فضاها نیز جزء سایر فضاها قرار دارند.

## REFERENCES

- Bahrainy, H., & Taghabon, S. (2013). Testing the Application of Space Syntax Method in the Design of Traditional Urban Spaces. *HONAR-HA-YE-ZIBA MEMARI- VA- SHAHRSAZI*, 48, 5-13. [https://jfaup.ut.ac.ir/article\\_29673.html](https://jfaup.ut.ac.ir/article_29673.html)
- Brown, F., & Bellal, T. (2003). The Visibility Graph: An Approach for the Analysis of Traditional Domestic M'zabite Spaces, 4th International Space Syntax Symposium London.
- Charalambous, N. (2012). Space Syntax: Spatial Integration Accessibility and Angular Segment Analysis by Metric Distance, Cost office, 57-62.
- Dalton, N. (2007). Applying Depth Decay Functions to Space Syntax Network Graphs, 6th International Space Syntax Symposium, Istanbul.
- Hajghasemi, k. (1998). Esfahan House Treasury. Rozaneh Publication, Tehran. 52-102.
- Hajghasemi, k. (2004). Yazd House Treasury. Rozaneh Publication, Tehran. 201-220.
- Hillier, B. (2001). A Theory of the City as Object or, How Spatial Laws Mediate the Social Construction of Urban Space, 3th International Space Syntax Symposium, Atlanta.
- Hillier, B. (2007). Space is the Machine: A Configurational Theory of Architecture. Space Syntax Laboratory, London. 24-226.
- Hillier, B., Leaman, A., Stansall, P., & Bedford, M. (1976). Space Syntax. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 3(2), 147- 185. <https://doi.org/10.1068/b030147>
- Hillier, B., Hanson, J., & Graham, H. (1986). Ideas are in Things: the Application of the Space Syntax Method to Discovering House Genotypes. *Environment and Planning B: planning and Design*, 14 (4) 363 - 385. <http://discovery.ucl.ac.uk/1399/>
- Jiang, B. (2002). Integration of Space Syntax into GIS: New Perspectives for Urban Morphology. *Transaction in GIS*, 6(3) 295-309. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/1467-9671.00112>
- Klarqvist, B. (1993). A Space Syntax Glossary. *Nordisk Arkitektur for Skning*, (2), 11, 12. [https://www.jstor.org/stable/j.ctt1g69z0m.22?seq=1#metadata\\_info\\_tab\\_contents](https://www.jstor.org/stable/j.ctt1g69z0m.22?seq=1#metadata_info_tab_contents)
- Manum, B., Rusten, E., & Benze, P. (2006). A Graph, Software for Drawing and Calculating Space Syntax Graphs, 5th International Space Syntax Symposium, Delft University, Delft, Netherland.
- Memarian, Gh. (1998). Persian House Typology, Ph.D. Teasis, The University of Manchester
- Memarian, Gh. (2002). A Survey on the Theoretical Foundations of Architecture. Soroush Danesh, Tehran, 412.
- Memarian, Gh. (2010). Architecture Space Syntax. *Journal of Soffeh*, 12 (35), 75-83. <http://sofeh.sbu.ac.ir/article/view/1620>
- Mostafa, A., & Hassan, M. (2013). Mosque Layout Design: An Analytical Study of Mosque Layouts in the Early Ottoman Period. *Frontiers of Architectural Research*, 2, 445-456. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2095263513000502>
- Nourian, P., Rezvani, S., & Sariyildiz, S. (2013). A Syntactic Architectural Design Methodology: Integrating Real-time Space Syntax Analysis in a Configurative Architectural Design Process, 9th International Space Syntax Symposium, Seoul: Sejong University.
- Penn, A. (2001). Space Syntax and Spatial Cognition or, Why the Axial Line? *Environment and Behavior*, 35(1), 30-65. <https://doi.org/10.1177/0013916502238864>
- Stahle, A., Marcus, L., & Karlstrom, A. (2007). Place Syntax Tool - GIS Software for Analysing Geographic Accessibility with Axial Lines, ITU Faculty of Architecture Istanbul.
- Turner, A. (2001). Depthmap: A Program to Perform Visibility Graph Analysis. In: (eds.), 3th International Space Syntax Symposium, Georgia Institute of Technology: Atlanta, and U.S.A.
- Turner, A. (2005). Could a Road-centre Line Be an Axial Line in Disguise? 5th International Space Syntax Symposium, Delft University, Delft, Netherland.
- Turner, A., & Pinelo, J. (2010). Introduction to UCL Depthmap 10 September 2010 Version 10.08.00r. UCL.
- Turner, J. (2007). UCL Depthmap 7: From Isovist Analysis to Generic Spatial Network Analysis, ITU Faculty of Architecture Istanbul.
- Van nes, A. (2011). The One\_ and Two\_ Dimensional Isovist Analyses in Space Syntax. *Research in Urbanism*, (2), 167-170. [https://www.researchgate.net/publication/288661445\\_The\\_one\\_-\\_And\\_two\\_-\\_Dimensional\\_isovists\\_analyses\\_in\\_space\\_syntax](https://www.researchgate.net/publication/288661445_The_one_-_And_two_-_Dimensional_isovists_analyses_in_space_syntax)

نحوه ارجاع به این مقاله

کیایی، مریم؛ پیوسته‌گر، یعقوب و حیدری، علی‌اکبر. (۱۳۹۹). امکان‌سنجی توسعه مؤلفه‌های چیدمان فضا در تحلیل خانه‌های سنتی. نشریه معماری و شهرسازی آرمان‌شهر، ۱۳(۳۱)، ۱۱۱-۱۲۴.

DOI: 10.22034/AAUD.2020.113262

URL: [http://www.armanshahrjournal.com/article\\_113262.html](http://www.armanshahrjournal.com/article_113262.html)

