Univ of SID
ISSN: 2008-5079 / EISSN: 2538-2365
DOI: 10.22034/AAUD.2019.97357

مقایسه تطبیقی راندمان عملکردی پیکره‌بندی فضاها در سه نظام خانه با پیمون بزرگ، پیمون کوچک و خرده پیمون با استفاده از روش چیدمان فضا

علی اکبر حیدری[1*]- الهه اکبری[2]- آرمان اکبری[3]

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

تاریخ دریافت: ۹۴/۱۱/۱۴ تاریخ اصلاحات: ۹۵/۰۲/۲۰ تاریخ پذیرش نهایی: ۹۵/۰۳/۲۹ تاریخ انتشار: ۹۸/۰۹/۳۰

چکیده

از میان فضاهایی که انسان در آن حضور می‌یابد، خانه مکانی است که آدمی به طور روزمره از آن تأثیر می‌گیرد و برآن تأثیر می‌گذارد. هرکدام از فضاهای مختلف خانه دارای ویژگی‌های منحصر به فردی هستند که عوامل مختلفی از قبیل عوامل اقلیمی، فرهنگی، اجتماعی و غیره در شکل‌دهی به آن‌ها نقش دارند. استقرار این فضاها در کنار یکدیگر، نظام‌های فضایی متفاوتی را ایجاد می‌کند که منجر به شکل‌گیری گونه‌های مختلف در این نوع معماری می‌شود و علاوه بر تفاوت‌های شکلی، الگوهای مختلف استفاده از آن را نیز تحت تأثیر قرار می‌دهد. هدف از انجام این پژوهش، بررسی و مقایسه میزان راندمان عملکردی خانه در سه الگوی خانه با نظام‌های پیمون بزرگ، کوچک و خرده پیمون با استفاده از روابط ریاضی نحوفضا می‌باشد. به همین منظور نه خانه سنتی در سه نظام فضایی مذکور از سه شهر کاشان، اصفهان و یزد به عنوان موردهای مطالعاتی انتخاب شد. روش تحقیق در این پژوهش توصیفی_ تحلیلی است و نوع استدلال به کار گرفته شده به‌صورت استنتاجی و از نوع قیاسی است. داده‌های اولیه از طریق ترسیم گراف‌های مربوط به هرکدام از پلان‌های خانه‌های مورد مطالعه استخراج و سپس این داده‌ها در روابط ریاضی چیدمان فضایی به کار گرفته شد. از این طریق بر اساس شاخص‌های «ارزش فضایی»، «عمق میانگین فضا» و «ادغام نسبی»، راندمان عملکردی هر یک از الگوهای مذکور استخراج شد. نتایج تحقیق حاکی از آن بود که خانه با پیمون بزرگ دارای بیشترین ارزش فضایی، بیشترین میزان عمق و بیشترین میزان ادغام نسبی است که در نهایت منجر به افزایش راندمان عملکردی این الگوی خانه نسبت به دو الگوی پیمون کوچک و خرده پیمون شده است. همچنین بررسی عامل تفاوت فضا در نه الگوی مورد بررسی نشان از وجود شباهت در پیکره‌بندی و سازمان فضایی خانه‌های کاشان و اصفهان و تفاوت این‌دو نسبت به خانه‌های یزد دارد.

واژگان کلیدی: راندمان عملکردی، خانه، پیمون بزرگ، پیمون کوچک، خرده پیمون.

* E_mail: Aliakbar_heidari@iust.ac.ir

www.SID.ir

Archive of SID

۱. مقدمه

خانه‌ها مکانی برای زیستن هستند نه برای نگریستن؛ بنابراین کاربردشان مهم‌تر از شکل ظاهریشان است مگر آن‌که هر دو مفهوم در آن جمع شده باشد. از میان فضاهای پیرامون انسان، خانه بلافصل‌ترین فضای مرتبط با آدمی است که به طور روزمره از آن تأثیر می‌گیرد و بر او تأثیر می‌گذارد. خانه اولین فضایی است که آدمی احساس تعلق فضایی را در آن تجربه می‌کند و تنها مکانی است که اولین تجربه‌های بی‌واسطه با فضا در خلوت و جمع در آن صورت می‌گیرد (Ando, 2016).

در کنار این موضوع، در نظریه‌ای که به‌وسیله بیل هیلیر (۲۰۰۷) بیان نموده، نشان داده شده است که علاوه بر مشخصات ظاهری فضا مانند فرم، شکل، رنگ، بافت و غیره، آنچه بر نحوه تجربه یک فضا توسط کاربران آن تأثیرگذار می‌باشد، نحوه ارتباط بین ریز فضاهای آن با یکدیگر است که از آن به عنوان پیکره‌بندی فضایی یاد می‌شود. وی در ادامه چنین توضیح می‌دهد که این نحوه نگرش به فضا، شناخت رفتارهای اجتماعی را که معمولاً به صورت کیفی هستند، در قالب مقادیر کمی امکان پذیر می‌نماید. وی همچنین بیان می‌دارد که پیکره‌بندی فضاها در یک بنا و یا یک شهر را می‌توان با استفاده از ابزار گراف مورد بررسی قرار داد و از این طریق برای شناخت آن از تحلیل‌های ریاضی استفاده نمود. وی از این علم تحت عنوان نحو فضا[1] یاد می‌کند (Hillier, 2007).

از جمله مفاهیمی که در حوزه نحو فضا قابل بررسی است، مفهوم راندمان عملکردی می‌باشد. این مفهوم که در علوم مختلف کاربرد فراوان دارد، در علوم محیطی تحت عنوان قابلیت محیط در رفع سطوح مختلف نیازهای انسان تبیین شده است. در همین ارتباط در علم روانشناسی محیط، مفهوم راندمان عملکردی یک محیط، توانایی آن محیط در پاسخگویی به نیازهای مختلف جسمی و روانی استفاده‌کنندگان از آن تعریف شده است که از جمله این نیازها می‌توان به مواردی چون امنیت، آرامش، سرزندگی، تعلق خاطر و مواردی از این قبیل اشاره نمود (Altman, 1976; Newman, 1972; Lang, 1987) . در حوزه انرژی و زیست محیطی نیز مفهوم راندمان عملکردی یک فضا در میزان تأمین شرایط آسایشی افراد استفاده کننده از آن فضا از جمله شرایط مربوط به گرمایش، سرمایش، تأمین نور، تهویه و مواردی از این قبیل تعریف شده است (Fanger, 1972; Humphreys & Nicol, 1998; De Dear, 1998). با این حال در علم نحو فضا، مفهوم راندمان عملکردی در میزان استفاده‌پذیری یک فضا توسط کاربران آن معرفی شده است. در این ارتباط شاخص‌هایی چون موقعیت استقرار فضای مورد نظر در ساختار کلی بنا، میزان پیوند و ارتباط آن با فضاهای مجاور خود، میزان دسترسی به فضای مذکور و مواردی از این دست در میزان راندمان فضای مورد نظر تأثیرگذار هستند (Mostafa & Hassan, 2013).

در ادبیات معماری سنتی ایران به ویژه در حوزه خانه، مهم‌ترین دسته‌بندی از منظر پیکره‌بندی فضایی توسط پیرنیا (۱۳۸۷) انجام گرفته است که در آن خانه‌های مختلف بر اساس سطح زیربنا و نیز عناصر سازنده به سه نظام پیمون بزرگ، کوچک و خرده پیمون تقسیم نموده است (Pirnia, 2008, p. 181). بر این اساس پژوهش حاضر قصد بر آن دارد که با تکیه بر روش‌های کمی نحو فضا، به بررسی و مقایسه ساختار فضایی خانه‌ها در سه نظام خرده پیمون، پیمون کوچک و پیمون بزرگ بپردازد. لذا پژوهش حاضر در پی پاسخ به پرسش‌های زیر است:

۱- چگونه می‌توان با استفاده از روابط ریاضی چیدمان فضا و نیز با استناد به مجموعه اطلاعاتی که از پیکره‌بندی فضاها حاصل می‌آید، به ارزش فضایی و راندمان عملکردی فضاها دست یافت؟

۲- آیا می‌توان با در اختیار داشتن اطلاعات کمی فضایی، به شناخت الگوهای اجتماعی- فرهنگی حاکم در خانه پی برد؟

۳- از میان سه نظام خرده پیمون، پیمون کوچک و پیمون بزرگ، کدامیک از منظر راندمان عملکردی و ارزش فضایی در بالاترین سطح قرار دارد؟

۲. ادبیات تحقیق

در این بخش به تحلیل نقش پیکره‌بندی خانه در تبیین الگوهای فرهنگی- اجتماعی حاکم بر آن‌ها و نیز نقش این موضوع بر تحلیل راندمان عملکردی خانه‌ها پرداخته می‌شود.

۲-۱- تحلیل پیکره‌بندی فضایی در راستای تبیین الگوهای فرهنگی- اجتماعی

این نظریه توسط هیلیر و هانسون در سال ۱۹۸۴ میلادی در لندن پایه ریزی شد و اساس آن بر تحقیق در نحوه ارتباط بین فرم‌های اجتماعی و فضایی بنا شده است. این نظریه بر این باور است که فضا هسته اولیه و اصلی در چگونگی رخدادهای اجتماعی و فرهنگی می‌باشد. اگرچه فضا خود نیز در خلال فرآیندهای اجتماعی، فرهنگی و اقتصادی شکل می‌گیرد، معمولاً به عنوان بستری برای فعالیت‌های اجتماعی و فرهنگی به شمار می‌رود (Makrí & Folkesson, 2000). در همین راستا اصلی‌ترین ایده‌ای که این نظریه به آن پرداخته است، مفهوم پیکره‌بندی فضایی است که در آن، ارتباط هر عنصر با دیگر عناصر کل سیستم اهمیت پیدا می‌کند. در همین ارتباط هیلیر بر این اعتقاد است که فرم‌های فضایی و اجتماعی از چنان رابطه تنگاتنگی تبعیت می‌کنند که پیکره‌بندی فضایی به تنهایی می‌تواند بسیاری از الگوهای اجتماعی را تعریف کند. به این ترتیب در تحلیل فضا و رفتار مخاطبین در آن، مهم‌ترین نکته درنظر گرفتن ارتباط بین فضاها در یک سیستم کلان

www.SID.ir

است که در این مقاله از آن به عنوان پیکره‌بندی فضایی یاد می‌شود. بدین صورت از دیدگاه این نظریه ارتباط بین فعالیت و فضا بیش از آن‌که در خصیصه‌های فضا به صورت انفرادی قابل تعریف باشد در ارتباطات موجود بین فضاها یا همان پیکره‌بندی فضایی و نیز ارتباطات بین مخاطبین قابل درک و تعریف می‌باشد (Hillier, 2007).

۲-۲- تفسیر میزان ارزش فضایی و راندمان عملکردی فضا در روش چیدمان فضایی

«روش چیدمان فضا»، یک رویکرد توسعه یافته در تجزیه و تحلیل ساختار فضایی محیط‌های انسان ساخت است. هدف از این روش، توصیف مدل‌های فضایی و نمایش این مدل‌ها در قالب شکل‌های عددی و گرافیکی و در نتیجه تسهیل نمودن تفسیرهای علمی در رابطه با فضاهای مورد نظر است (Mostafa & Hassan, 2013, p. 445). یکی از این روش‌ها، بررسی ساختار چیدمان فضایی یا نحو فضا است که با بررسی ارتباطات میان فضای کالبدی و ساختار فضایی موجود در آن، نتایج را به صورت داده‌های گرافیکی و ریاضی ارائه می‌نماید. با استفاده از تحلیل این داده‌ها می‌توان ارتباط متقابل رفتار مردم و کالبد محیط را بررسی کرده و تأثیر و یا تغییر آن‌ها در گذر زمان را پیش‌بینی نمود. یکی از اهداف استفاده از روش نحو فضا، درک روابط اجتماعی در فضا مانند ایجاد حریم و درجه عمومی و خصوصی بودن فضاها است (Memarian, 2005, p. 339). به عنوان مثال در خانه‌های سنتی ایرانی، با افزایش میزان عمق فضایی، میزان دسترسی فضایی کاهش می‌یابد که این امر در نهایت منجر به افزایش میزان محرمیت فضایی می‌گردد. این موضوع به ویژه در استقرار بخش اندرونی خانه در دورترین فاصله و دسترسی نسبت به فضای ورودی نمود یافته است (Memarian & Sadoughi, 2011).

از نظر هیلیر«کارامدی فضا» شامل توانایی یک مجموعه برای تطبیق عملکردهای متناسب با هر ریزفضا در کل مجموعه است (Hillier, 2007, P. 247). عوامل کارآمدی فضاها شامل مواردی چون ارتباط میان فضا و فعالیت‌های موجود در آن‌ها، وجود محورهای مناسب حرکتی در فضا، انعطاف‌پذیری فضایی، تناسبات فضایی و امنیت موجود در فضا هستند که کلیه این موارد از جمله مسائل اساسی در طراحی یک محیط به شمار می‌روند. این عوامل کاملاً با فعالیت‌های افراد ساکن در ارتباط هستند و نقش مهمی در موفقیت یک محیط ایفا می‌کنند. لذا چنین به نظر می‌رسد که پیکربندی نادرست، کارآمدی بنا را به شدت تحت تأثیر قرار می‌دهد. یک بنا زمانی کارآمد محسوب می‌شود که استفاده‌کنندگان از آن بتوانند بدون هیچ مشکلی در فعالیت‌های گوناگون موجود در آن شرکت کنند (Lang, 1987).

در نظریه‌ای که به‌وسیله بیل هیلیر ۱۹۸۶ مطرح شد، برای اولین بار با استناد به«عامل تفاوت فضا»، به بررسی ارزش‌های مختلف فضایی در یک پلان با استفاده از روش‌های کمی (روابط ریاضی نحو فضا) پرداخته شد. این در حالی است که تا پیش از این، در نظریه‌های راپاپورت[۲]، تشخیص ارزش فضایی تنها با استفاده از روش‌های کیفی انجام می‌گرفت. هیلیر در ادامه با بررسی ۱۷ تیپ از خانه‌های روستایی در فرانسه و با در نظر گرفتن الگوهای فضایی آن خانه‌ها، این موضوع را مطرح نمود که شاید بتوان با مشاهده الگوی خانه‌ها، آن‌ها را به نوعی دسته‌بندی نمود به نحوی که نظم حاکم بر ساختار فضایی آن‌ها قابل مشاهده باشد (Hillier, 2007).

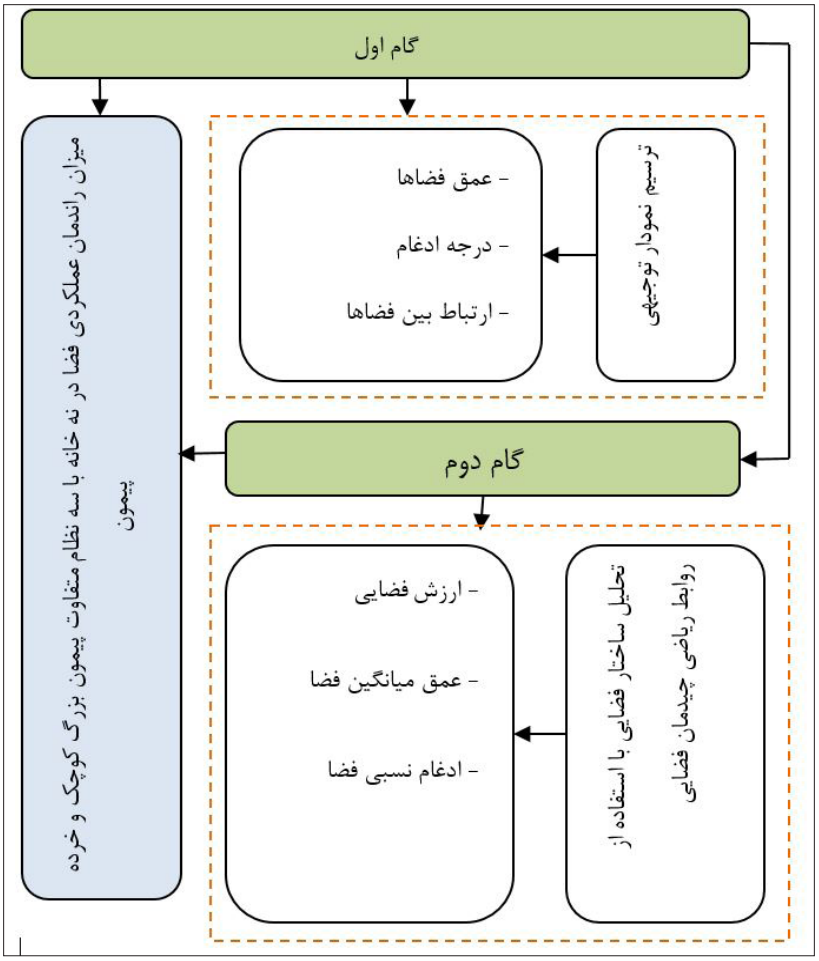
۳. روش تحقیق

همانطور که پیش از این مطرح شد، هدف اصلی از پژوهش حاضر بررسی میزان راندمان عملکردی فضایی در نه الگو خانه با نظام فضایی پیمون خرده،کوچک و بزرگ است. بر این اساس از روش روابط ریاضی چیدمان فضایی استفاده می‌شود. به منظور استخراج داده‌های لازم جهت استفاده در روابط ریاضی چیدمان فضا، از سیستم گراف استفاده می‌شود. به این ترتیب که در گام نخست پژوهش، گراف‌های مربوط به هر کدام از موردهای مطالعاتی به صورت جداگانه و از بخش ورودی اصلی بنا ترسیم و درگام دوم اطلاعات به‌دست آمده از گام نخست، به‌عنوان داده‌های مورد نیازدر روابط ریاضی چیدمان فضای استفاده می‌شود. در این گام از سه شاخص برای سنجش راندمان عملکردی خانه‌ها استفاده شده‌است که شامل ۱. محاسبه عامل ارزش فضایی؛ ۲. شاخص محاسبه میزان عمق فضایی و ۳. شاخص ادغام نسبی است که در ادامه به تفصیل در مورد هر کدام توضیحات مربوطه ارائه خواهد شد.

www.SID.ir

Archive of SID

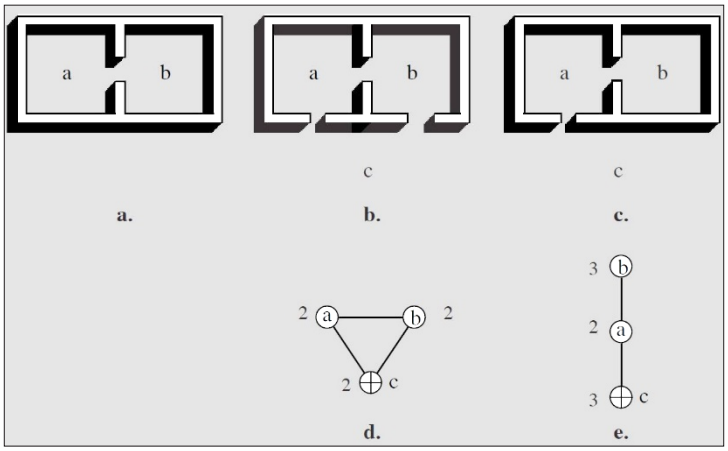
شکل ۱: دیاگرام فرآیند تحقیق



۳-۱- گام اول: استخراج پیکره‌بندی فضایی با استفاده از ترسیم گراف

گراف‌ها یا نمودارهای توجیهی، شامل دیاگرام‌هایی هستند که به منظور نمایش فضاها و نیز نحوه ارتباطات میان آن‌ها استفاده می‌شوند. از تجزیه و تحلیل این نمودارها اطلاعاتی همچون ساختار چیدمان فضاها، میزان عمق فضاها، درجه ادغام آن‌ها و همچنین نحوه ارتباط میان آن‌ها قابل استخراج است. نتایج به‌دست آمده در این گام، اطلاعات لازم جهت استفاده در گام دوم را فراهم می‌نماید.

شکل ۲: مفاهیم پایه‌ای گراف



(Hillier, 2007)

www.SID.ir

Archive of SID

۳-۲- گام دوم: تحلیل راندمان عملکردی با استفاده از روابط ریاضی چیدمان فضایی

همانگونه که پیش از این نیز مطرح شد، در این بخش به منظور بررسی میزان راندمان عملکردی فضاها در سه الگوی مورد نظر، از سه شاخص شامل عامل «ارزش فضا»، شاخص محاسبه میزان «عمق فضایی» و شاخص محاسبه میزان «ادغام نسبی» استفاده می‌شود که در ذیل به توضیح هرکدام پرداخته می‌شود:

۳-۲-۱- محاسبه ارزش فضایی

به منظور محاسبه ارزش فضایی ابتدا باید عامل تفاوت فضایی مورد بررسی قرار گیرد. 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 را در هر ساختار فضایی نشان می‌دهد و نشان‌دهنده میزان نفوذپذیری در پیکربندی از لحاظ کمی است. بررسی‌های انجام شده نشان می‌دهد که مقادیر پیوند، تاحدود بسیار زیادی پیش‌بینی کننده میزان استفاده از فضا هستند؛ به این معنی که پیوند کمتر احتمال استفاده کمتر و پیوند بیشتر احتمال استفاده بیشتر از فضا را نشان می‌دهد. نقطه قوت یا ضعف این نابرابری بین مقادیر پیوند، بیان کننده 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 حداکثر تفکیک است (Hillier, Hanson, & Peponis,1987, p. 365). در رابطه زیر عامل تفاوت فضا مورد بررسی قرار می‌گیرد:

$$H = -\sum [\frac{a}{t} In (\frac{a}{t})] + [\frac{b}{t} In (\frac{b}{t})] + [\frac{c}{t} In (\frac{b}{t})] + \cdots \quad (۱)$$

در رابطه فوق مقدار H عامل تفاوت فضا به صورت نسبی برای فضاهای c,b,a و غیره است. مقادیرc,b,a غیره خود معرف تعداد پیوندهای مرتبط با هر کدام از فضاهای c ,b ,a و غیره است وt مجموع کلیه پیوندهای فضاهای مورد نظر است که عبارت است از:

$$t = \Sigma (a + b + c) \quad (۲)$$

پس از محاسبه عامل تفاوت فضایی، میزان ارزش فضایی باید مورد محاسبه قرار گیرد. به منظور محاسبه ارزش فضایی از رابطه زیر استفاده می‌شود:

$$H^* = \frac{H - In\ 2}{In\ 3 - In\ 2} \quad (۳)$$

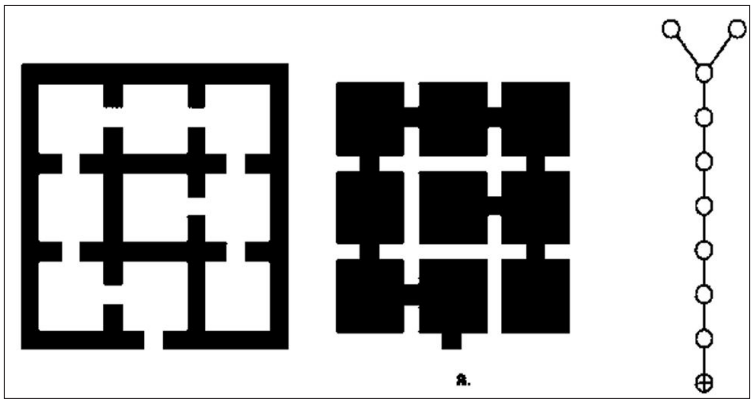
در رابطه فوق، H^* بیانگر میزان ارزش فضایی است که هرچه این مقدار بالاتر باشد، نشان‌دهنده حداکثر تفکیک و در نتیجه کمترین میزان ارزش فضایی است و هر چه این مقدار پایین‌تر باشد، نشان‌دهنده حداکثر ادغام و در نتیجه بیشترین ارزش فضایی است. به بیان دیگر هر چه قدر مقدار H^* کمتر باشد، آنگاه میزان ارزش فضایی بیشتر شده و در نتیجه مقدار راندمان عملکردی افزایش می‌یابد و در مقابل آن هر چه این مقدار بیشتر باشد، آنگاه میزان ارزش فضایی کمتر شده و در نتیجه راندمان عملکردی فضا کاهش می‌یابد.

در رابطه فوق، مقدار H عامل تفاوت فضایی است که از رابطه شماره (۱) قابل استخراج است. مقادیر(۳)ln و (۲) ln ln به ترتیب مقادیر کمینه و بیشینه عامل تفاوت فضا (H) هستند که در رابطه فوق به عنوان مقادیر ثابت در نظر گرفته شده است (Hillier, Hanson, & Graham,1986, p. 365).

۳-۲-۲- محاسبه عمق فضا

منظور از عمق، میزان فاصله‌ای است که یک فضا نسبت به فضای ورودی (فضای پایه‌ای یا ریشه‌ای) دارد. در این خصوص مفهوم عمق میانگین فضا از فضای ریشه‌ای، تعداد مراحلی است که برای رسیدن به هر فضا، از فضای ریشه‌ای باید طی شود. در یک ساختار فضایی، بیشترین میزان عمق زمانی به وجود می‌آید که تمامی فضاها در یک توالی خطی در امتداد محور ورودی قرار گیرد.

شکل ۳: بیشترین میزان عمق در اثر خطی بودن فضا



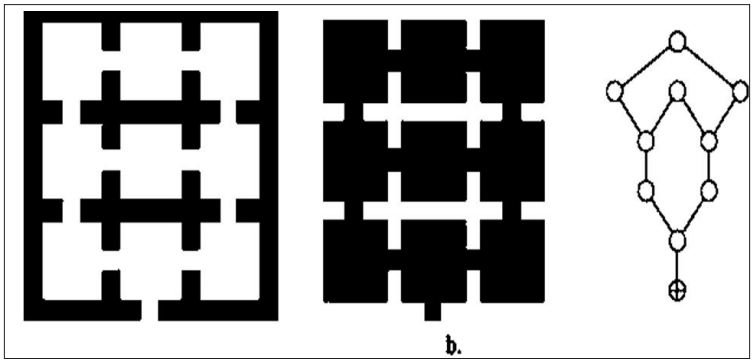
(Hillier, 2007, p. 20)

این در حالی است که چنانچه در یک ساختار فضایی، فضاهای مختلف به گونه‌ای حول فضای پایه‌ای (ورودی) سازماندهی شوند که توزیع‌شدگی یکنواختی را در ساختار کالبدی فضا به وجود آورند، آنگاه در چنین حالتی کمترین میزان عمق در ساختار فضایی به وجود می‌آید.

www.SID.ir

Archive of SID

شکل ۴: کمترین میزان عمق در اثر توزیع یکنواخت فضا حول فضای پایه



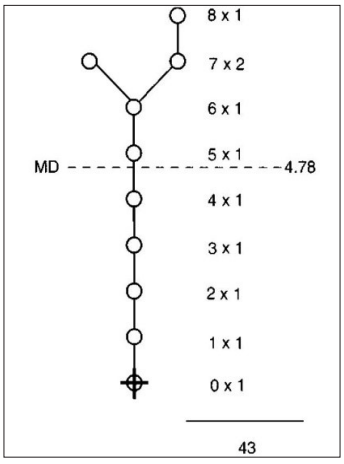
(Hillier, 2007, p. 20)

به منظور محاسبه عمق میانگین فضا، می‌توان از رابطه زیر استفاده نمود:

$$MD = \frac{\sum D}{K - 1} \quad (۴)$$

در رابطه فوق M.D، معرف عمق میانگین فضا از فضای ریشه‌ی، $\sum D$ قدرمطلق کل عمق برای همه فضاها از فضای ریشه‌ای و K تعداد کل فضاهای موجود در گراف است.

شکل ۵: محاسبه مقدار عمق میانگین فضا



(Hillier, 2007)

لازم به ذکر است که هر چه میزان عمق میانگین فضا در یک ساختار فضایی بیشتر شود، راندمان عملکردی در آن فضا کاهش می‌یابد در مقابل هر چه میزان عمق میانگین کاهش یابد، راندمان عملکردی در فضای مذکور افزایش می‌یابد (Hillier, 2007, p. 22).

۳-۲-۳- محاسبه شاخص ادغام نسبی فضا

منظور از ادغام نسبی فضا، میزان پیوند نسبی فضا است که میزان نفوذپذیری ساختار فضایی یک بنا را توصیف می‌کند. مقادیر پایین این شاخص، بیانگر حداکثر ادغام و یکپارچگی فضایی و در مقابل مقادیر بالای آن، بیانگر حداکثر تفکیک فضاها از یکدیگر است. هرچه میزان یکپارچگی فضا بیشتر باشد (مقادیر پایین ادغام نسبی فضا)، میزان راندمان عملکردی در فضا افزایش می‌یابد و در مقابل و هر چه فضاها از یکدیگر منفک‌تر و کم ارتباط‌تر باشند (مقادیر بالای ادغام نسبی فضا)، میزان راندمان عملکردی آن کاهش می‌یابد (Manum, 2009, p. 04).

به منظور محاسبه میزان ادغام نسبی فضا از رابطه زیر استفاده می‌شود:

$$R.R.A = \frac{R.A}{DK} \quad (۵)$$

در رابطه فوق R.R.A نشان‌دهنده میزان ادغام نسبی فضا است. R.A میزان تقارن نسبی فضا بوده و DK تعداد فضاهای به وجود آمده در بزرگترین حلقه موجود در گراف مستخرج از فضای مورد نظر است (Hillier, Hanson, & Graham, 1986, p. 227).

- تقارن نسبی فضا با (R.A) نشان داده شده است. منظور از تقارن نسبی فضا، عمق بصری فضاهای مختلف در یک ساختار فضایی از فضای اصلی (به‌عنوان مثال، دروازه یا

www.SID.ir

ورودی اصلی) است. اگر میزان عمق یک فضا در یک بنا کمتر از عمق همان فضا در بنایی دیگر باشد، در این حالت آن فضا متقارن نامیده می‌شود. در این حالت تفکیک و جداسازی فضایی افزایش یافته و زمانی که تعداد مراحل بصری بین فضاهای موجود افزایش می‌یابد، منجر به تضعیف ارتباط عملکردی (راندمان و کارایی) می‌شود. بنابراین در طرح‌هایی که عمق فضایی در آن‌ها به حداکثر می‌رسد، از نظر عملکردی برای انواع الگوها در مقایسه با طرح‌هایی که عمق کمتری دارند، نامناسب‌تر هستند (Hillier & Hanson, 1988, p. 147).

به منظور محاسبه میزان تقارن نسبی فضا از رابطه زیر استفاده می‌شود:

$$R.A = \frac{2\,(M.D-1)}{K-2} \qquad (۶)$$

در رابطه فوق، M.D عمق میانگین فضا است که مقدار آن از طریق رابطه شماره (۴) قابل محاسبه است و K تعداد کل فضاهای موجود در گراف است. لازم به ذکر است که مقدار R.A بین صفر و یک متفاوت است. صفر نشان‌دهنده حداکثر ادغام است؛ یعنی هیچ عمقی وجود ندارد (بازده عملکردی بالا) و یک نشان‌دهنده حداکثر تفکیک و جداسازی بوده، یعنی حداکثر عمق (بازده عملکردی پایین).

۴. بررسی موردهای مطالعاتی

بر اساس دیدگاه پیرنیا (۱۳۸۷)، خانه‌های سنتی ایران در سه نظام پیکره‌بندی تحت عنوان سه نظام پیمون بزرگ، پیمون کوچک و خرده پیمون طراحی و ساخته شده‌اند. بر این اساس کلیه فضاهای خانه شامل اندرونی، بیرونی، باربند، حیاط، باغچه، انواع اتاق‌ها (سه دری و پنج دری)، تالار تهرانی، مهمان خانه، راهروها و دیگر فضاها در هر کدام از نظام‌های فوق با یک مقیاس خاص به اجرا در می‌آمدند و در هر پیمون، مقیاس و نحوه ارتباط میان این فضاها با یکدیگر از الگوی خاص آن پیمون تبعیت می‌نماید. پیمون وسیله‌ای برای سهولت در کار و جهت دادن به تمامی اندازه‌ها در نیارش است که سبب می‌شود تا یک معمار از یک اندازه و مقیاس خاص در ساخت بنا استفاده کند. پیمون به این صورت در معماری تنوع ایجاد کرده و به همین دلیل است که در هیچکدام از بناهای سنتی، اثری از تقلید مشاهده نمی‌شود (Pirnia, 2008, p. 180).

- در خانه با «پیمون بزرگ» ترکیب فضاها به این صورت است که خانه از دو بخش اندرونی و بیرونی تشکیل شده است. فضاها عبارت‌اند از: فضای بیرونی، سفره خانه، اتاق مهمان، فضای اندرونی، تهرانی، تالار و تزر، حمام و آشپزخانه. ابعاد خانه در پیمون بزرگ ۴۸*۴۸ متر است و شکل حیاط در خانه با پیمون بزرگ از تناسب طلایی به‌دست آمده است.

- خانه در «پیمودن کوچک» خانه‌ای ارزان و راحت است. ترکیب آن چیزی شبیه به خانه با پیمون بزرگ می‌باشد که در فضای اندرونی آن دواتاق سه دری، یک اتاق پنج دری، تالار و آشپزخانه قرار گرفته است و اتاق مهمان در بخش بیرونی خانه می‌باشد. ابعاد این خانه ۳۲*۳۲ متر است و حیاط آن نیز با تناسبات طلایی به‌دست آمده است.

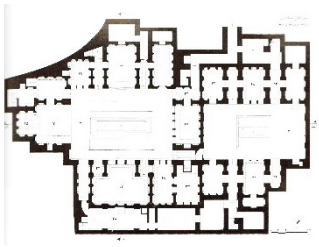
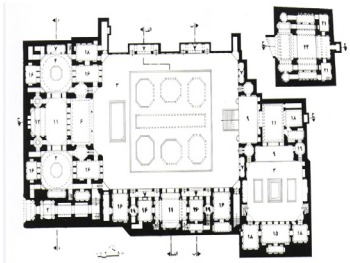
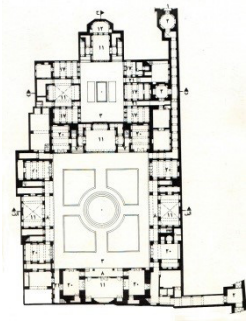
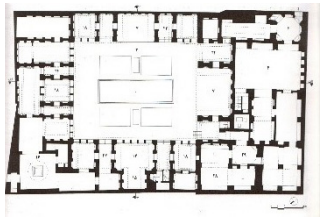
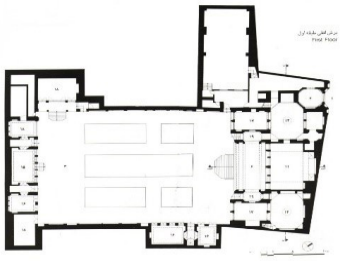
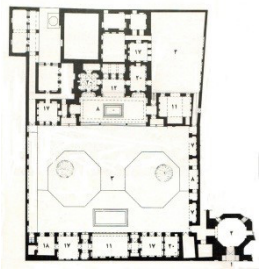
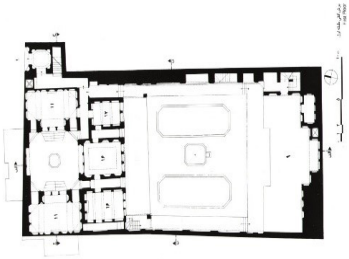
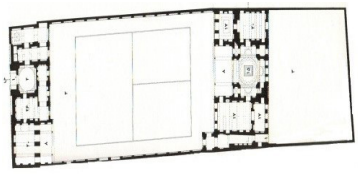
- در نظام «خرده پیمون»، خانه کوچک و درویشانه بوده و از دو تا سه اتاق تشکیل شده است و در عین حال دارای اندرونی و بیرونی نیز می‌باشد. در این خانه‌ها سه دری‌ها به پنج دری تبدیل شده و دارای تالارو تهرانی نیز می‌باشد. در فضای بیرونی خانه، تالار و مهمان خانه واقع شده است و در فضای اندرونی پنج دری یا شکم دریده، تالار و آشپزخانه قرار دارد. این خانه‌ها زیباتر از خانه‌های با پیمون بزرگ هستند و در آن‌ها حداکثر استفاده از سانت به سانت زمین شده است (Pirnia, 2008).

در این پژوهش نه عدد خانه با پیکره‌بندی متفاوت به‌عنوان موردهای مطالعاتی، مورد بررسی قرار گرفت که سه خانه واقع در شهر یزد، سه خانه در شهر کاشان و سه خانه در شهر اصفهان واقع شده‌اند. پیکره‌بندی‌های مختلف بر اساس نوع پیمون خانه‌ها انتخاب شده‌اند؛ به این ترتیب که از مجموع این نه خانه، سه الگوی اول در پیمون بزرگ، سه الگوی دوم در پیمون کوچک و سه الگوی سوم در نظام فضایی خرده پیمون انتخاب شده‌اند. هرکدام از این خانه‌ها دارای فضاهایی نظیر ورودی، حیاط بیرونی، حیاط اندرونی، فضاهای نیمه باز و فضاهای سرپوشیده متعدد و متنوع می‌باشد. به منظور دستیابی به اهداف پژوهش از میان فضاهای مختلف موجود در پیکره‌بندی خانه‌ها، باید فضاهایی انتخاب می‌شد که اولاً در تمام نمونه‌های ذکر شده وجود داشته باشند؛ ثانیاً به لحاظ عملکردی، نقش مهمی در شکل‌گیری پیکره‌بندی خانه داشته باشند؛ به‌طوری که اگر مکان آن در ساختار خانه تغییر کند منجر به تغییر روابط میان تمامی فضای وابسته به آن فضا شود و بر ساختار فضایی کل خانه تأثیر گذارد. با توجه به مطالب بیان شده سه فضای «حیاط بیرونی»، «حیاط اندرونی» و «مهمان‌خانه» به‌عنوان فضاهای نمونه درنظر گرفته شد.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱: موردهای مطالعاتی در سه نظام پیمون بزرگ، پیمون کوچک و خرده پیمون

	خانه‌های یزد	خانه‌های کاشان	خانه‌های اصفهان
پیمون بزرگ			
	الگوی ۱- خانه گرامی (Hajighasemi, 2009, p. 154)	الگوی ۲- خانه طباطبایی Soltanzadeh & Mosavi) Rezvati, 1996)	الگوی ۳- خانه عکاف زاده و شریف (Mola Asadallah, 1998)
پیمون کوچک			
	الگوی ۴- خانه مشکیان (Hajighasemi, 2009, p. 202)	الگوی ۵- خانه خیریه Soltanzadeh & Mosavi) Rezvati, 1996)	الگوی ۶- خانه شیخ الاسلام (Mola Asadallah, 1998)
خرده پیمون			
	الگوی ۷- خانه عرب (بی بی رقیه) (Hajighasemi, 2009, p. 84)	الگوی ۸- خانه باکوچی Soltanzadeh & Mosavi) Rezvati, 1996)	الگوی ۹- خانه سوکیاسیان (Mola Asadallah, 1998)

۵. بحث و تحلیل

در این قسمت، ساختار پژوهش بر اساس گام های تعریف شده در بخش روش تحقیق انجام می‌گیرد.

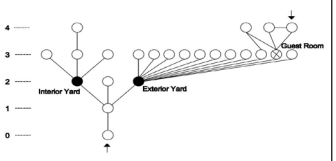
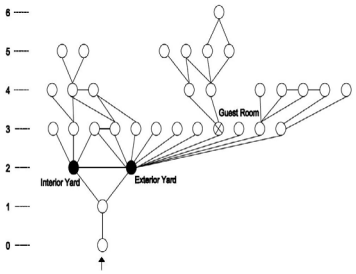
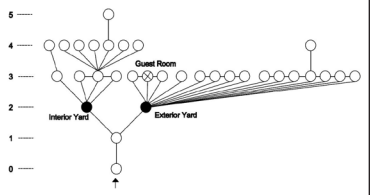
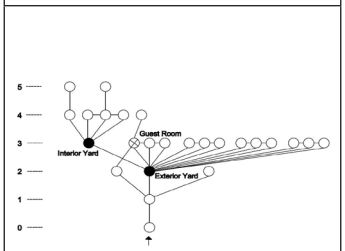
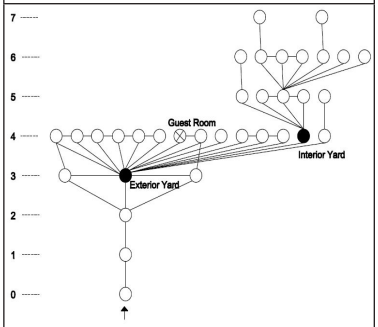
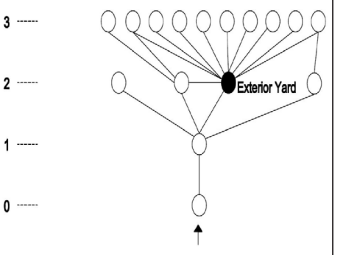
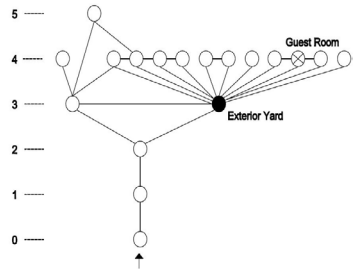
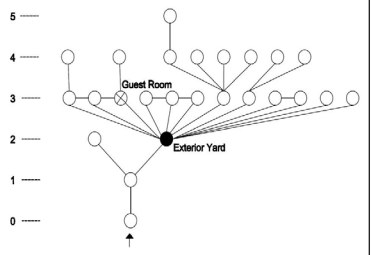
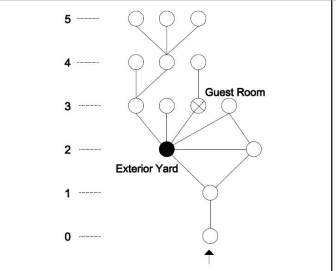
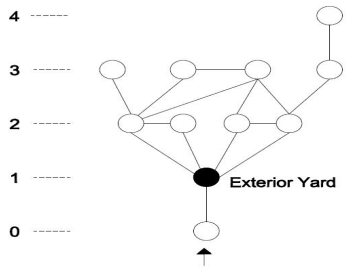
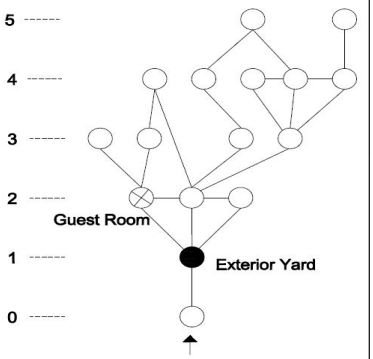
الف- گام اول، استخراج پیکره‌بندی فضایی با استفاده از ترسیم گراف:

در این گام ارتباطات فضایی هر یک از خانه‌های مورد نظر در قالب گراف استخراج می‌شود. در ترسیم گراف‌ها، فضای ورودی به عنوان فضای پایه در نظر گرفته شده است.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲: گراف موردهای مطالعاتی در سه نظام پیمون بزرگ، پیمون کوچک و خرده پیمون

	خانه‌های یزد	خانه‌های کاشان	خانه‌های اصفهان
پیمون بزرگ			
	نمودار توجیهی مربوط به الگوی ۱	نمودار توجیهی مربوط به الگوی ۲	نمودار توجیهی مربوط به الگوی ۳
			
پیمون کوچک			
	نمودار توجیهی مربوط به الگوی ۴	نمودار توجیهی مربوط به الگوی ۵	نمودار توجیهی مربوط به الگوی ۶
خرده پیمون			
	نمودار توجیهی مربوط به الگوی ۷	نمودار توجیهی مربوط به الگوی ۸	نمودار توجیهی مربوط به الگوی ۹

www.SID.ir

Archive of SID

ب- گام دوم، تحلیل راندمان عملکردی با استفاده از روابط ریاضی چیدمان فضایی

همانگونه که پیش از این مطرح شد، در این بخش با استفاده از روابط ریاضی، میزان راندمان عملکردی فضاهای خانه استخراج می‌شود. برای این منظور سه مفهوم «ارزش فضایی»، «میزان عمق» و «ادغام نسبی فضا» به ترتیب مورد محاسبه قرار می‌گیرد.

ج- محاسبه ارزش فضایی

به منظور استخراج میزان ارزش فضایی هر کدام از موردهای مطالعاتی، برای سه فضای حیاط اندرونی، حیاط بیرونی و میهمان خانه از روابط ریاضی (۱) و (۲) استفاده می‌شود که نتایج در قالب جدول ذیل ارائه شده است:

جدول ۳: بررسی ارزش فضایی در سه نظام مختلف خانه

		H^a (میهمان خانه)	H^b (حیاط بیرونی)	H^c (حیاط اندرونی)	H^*	نسبت H
پیمون بزرگ	الگوی ۱	۰,۱۹	۰,۳۳	۰,۲۵	۰,۲۱	$H^a < H^c < H^b$
	الگوی ۲	۰,۲۸	۰,۲۹	۰,۳۲	۰,۳۲	$H^a < H^b < H^c$
	الگوی ۳	۰,۲۳	۰,۳۱	۰,۳۶	۰,۵۲	$H^a < H^b < H^c$
پیمون کوچک	الگوی ۴	۰,۲	۰,۳۴	۰,۲۷	۰,۳۹	$H^a < H^c < H^b$
	الگوی ۵	۰,۳۱	۰,۳۶	۰,۳۷	۰,۸۷	$H^a < H^b < H^c$
	الگوی ۶	۰,۲۷	۰,۳۲	۰,۳۷	۰,۶۷	$H^a < H^b < H^c$
خرده پیمون	الگوی ۷	۰,۲۲	۰,۳۶	۰,۳۲	۰,۴۶	$H^a < H^c < H^b$
	الگوی ۸	۰,۳۴	۰,۳۷	۰,۳۹	۰,۹۵	$H^a < H^b < H^c$
	الگوی ۹	۰,۳۰	۰,۳۳	۰,۳۵	۰,۷۲	$H^a < H^b < H^c$

با توجه به نتایج جدول فوق، موارد زیر قابل ذکر است:

د- با بررسی روابط میان سه شاخص(H^a و H^b و H^c)، چنین مشاهده می‌شود که در هر سه خانه مورد نظر در شهر یزد (الگوی ۱، الگوی ۴ و الگوی ۷)، مقدار H^b از همه بزرگتر و پس از آن H^c و در نهایت H^a از همه کوچکتر است. در حالی که مقادیر این سه شاخص در هر سه خانه مورد نظر در شهر کاشان، (الگوی ۲، الگوی ۵ و الگوی ۸) و همچنین در هر سه خانه مورد نظر در شهر اصفهان (الگوی ۳، الگوی ۶ و الگوی ۹)، متفاوت از خانه‌های یزد به دست آمده است؛ به طوری که مقدار H^c در هر شش خانه، از همه بزرگ‌تر و پس از آن H^b و در نهایت H^a از همه کوچک‌تر به‌دست آمده است. با وجود چنین ریتم قابل توجهی در مقادیر تفاوت فضایی در نه مورد مطالعاتی بررسی، می‌توان به وجود یک الگوی خاص فرهنگی- اجتماعی در شکل گیری ساختار فضایی سه فضای مورد نظر در خانه‌های مذکور اشاره نمود که این امر نشان از تفاوت فرهنگی- اجتماعی خاص در میان خانه‌های کاشان و اصفهان با خانه‌های یزد دارد؛ به این معنی که الگوی فرهنگی- اجتماعی که در شکل‌گیری پیکره‌بندی خانه‌های یزد تأثیرگذار بوده است، متفاوت از الگویی است که در ساخت خانه‌های کاشان و اصفهان به کار گرفته شده است. در حالی که وجود یک الگوی یکسان میان خانه‌های کاشان و اصفهان، نشان از وجود یک شباهت فرهنگی- اجتماعی خاص در میان ساکنان این خانه‌ها دارد. این امر با مشاهده شکل ظاهری الگوهای پلانی این سه شهر نیز قابل درک است (جدول ۳).

ر- با توجه مطالب طرح شده در بخش نظری تحقیق، هرچه مقدار عددی به‌دست آمده از شاخص H^* بیشتر باشد، میزان ارزش فضایی در آن فضا کاهش می‌یابد و در نتیجه راندمان عملکردی آن فضا نیز کاهش می‌یابد و برعکس هرچه مقدار شاخص مذکور کمتر شود، ارزش فضایی فضای مورد نظر افزایش می‌یابد که این امر موجب افزایش راندمان عملکردی در فضا می‌شود (Hillier et al., 2007, p. 365). لذا با مقایسه داده‌های به‌دست آمده از مقادیر H^* در هر نه خانه مورد نظر، مشاهده می‌شود که در هر سه شهر یزد ،کاشان و اصفهان، بالاترین مقادیر ارزش فضایی (H^*)، مربوط به خانه‌های با پیمون خرده است، در مقابل پایین‌ترین این مقادیر در خانه‌های با پیمون بزرگ به دست آمده است[۳]. همان‌گونه که در ادبیات توضیح داده شد، این امر حاکی از آن است که خانه‌های با پیمون بزرگ دارای بیشترین راندمان عملکردی فضایی می‌باشند و در مقابل، خانه‌های خرده پیمود دارای کمترین راندمان عملکردی هستند.

ز- بر اساس آنچه که پیش از این عنوان شد، مقادیر بالا در تفاوت فضایی، نشان‌دهنده راندمان عملکردی کمتر و در مقابل مقادیر پایین در تفاوت فضایی، نشان‌دهنده راندمان عملکردی بالاتر است؛ لذا از این مطالب چنین به نظر می‌رسد که راندمان عملکردی در هر کدام از فضاهای حیاط اندرونی، حیاط بیرونی و میهمان خانه به تفکیک در خانه‌های با پیمون بزرگ در بیشترین مقدار عملکرد

www.SID.ir

و در خانه‌های خرده پیمون در کمترین مقدار عملکرد قرار دارد. از طرفی تعداد پیوندهای هر کدام از این سه فضا در گراف‌های مربوطه مبین این موضوع است که در خانه‌ها با پیمون بزرگ، مقدار پیوندها در سه فضای مذکور در بیشترین حالت ممکن قرار داشته و در خرده پیمون مقدار پیوندها در سه فضای حیاط اندرونی، حیاط بیرونی و میهمان خانه با فضاهای مجاورشان در کمترین میزان ممکن قرار دارد.

و- محاسبه میانگین عمق فضا و ادغام نسبی

در این بخش با استفاده روابط ریاضی شماره (۳) و (۴) به محاسبه عمق و ادغام نسبی در هر کدام از نه مورد مطالعاتی پرداخته می‌شود که داده‌های به‌دست آمده در قالب جدول زیرارائه شده است:

جدول ۴: بررسی شاخص عمق و شاخص ادغام نسبی

		MD	R.R.A
پیمون بزرگ	الگوی ۱	۳,۲۹	۰,۰۳
	الگوی ۲	۳,۷۲	۰,۰۲۱
	الگوی ۳	۳,۸۱	۰,۰۲۲
پیمون کوچک	الگوی ۴	۳,۰۲	۰,۰۴
	الگوی ۵	۳,۶۵	۰,۰۵۳
	الگوی ۶	۳,۲۹	۰,۰۴۲
خرده پیمون	الگوی ۷	۲,۶	۰,۰۹
	الگوی ۸	۲,۵	۰,۰۶۶
	الگوی ۹	۳,۲۵	۰,۰۴۸

نتایج حاصل از جدول فوق به قرار زیر است:

ه- در رابطه با شاخص عمق (MD) همانطور که در بخش روش تحقیق عنوان شد، مقادیر پایین نشان‌دهنده کمترین عمق و در مقابل مقادیر بالا نشان‌دهنده بیشترین عمق می‌باشد. هرچه میزان عمق کمتر باشد دسترسی به آن فضا راحت صورت می‌گیرد و در نتیجه راندمان عملکردی افزایش می‌یابد (Hillier, 2007, p. 22). با مقایسه داده‌های به‌دست آمده از مقادیر شاخص عمق برای نه الگوی مورد بررسی، مشاهده می‌شود که خانه‌ها با پیمون بزرگ، بیشترین عمق را دارا هستند که این نشان از کمترین راندمان عملکردی می‌باشد و در مقابل کمترین عمق و بیشترین راندمان عملکردی به خانه‌ها خرده پیمون تعلق دارد.

ی- در رابطه با شاخص ادغام نسبی (R.R.A)، همان طور که ذکر شد هرچه میزان ادغام نسبی کمتر باشد بازده عملکردی بالا می‌رود و فضا دارای حداثر ادغام می‌باشد (Manum, 2009, p. 4). بنابراین خانه‌های با پیمون بزرگ دارای بیشترین ادغام و بالاترین بازده عملکردی می‌باشند و در مقابل خانه‌های خرده پیمون دارای حداکثر تفکیک و کمترین بازه عملکردی هستند[۴].

۶. نتیجه‌گیری

هدف اصلی در پژوهش حاضر، بررسی میزان راندمان عملکردی فضا در نه الگو خانه با نظام فضایی پیمون خرده،کوچک و بزرگ در سه شهر یزد ،کاشان و اصفهان است. برای رسیدن به این هدف از روش روابط ریاضی چیدمان فضایی استفاده شد. گام اول پژوهش شامل استخراج پیکره‌بندی فضایی با استفاده از ترسیم گراف مربوط به هر کدام از موردهای مطالعاتی بررسی می‌باشد. در گام دوم، تحلیل راندمان عملکردی با استفاده از روابط ریاضی چیدمان فضایی و نیز با تکیه بر نتایج بدست آمده از گراف‌ها، سه شاخص «ارزش فضایی»، «عمق میانگین فضا» و «ادغام نسبی فضا» برای هر کدام از نمونه‌های ذکر شده به صورت مجزا محاسبه شد. لازم به ذکر است که هر کدام از ابزارهای تحلیل شامل گراف و روابط ریاضی چیدمان فضایی دارای قابلیت‌هایی هستند که می‌توان از آن‌ها در راستای اثبات میزان راندمان عملکردی استفاده نمود. بر این اساس در پاسخ به پرسش‌های مطرح شده در بخش بیان مسئله می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

۱- مفهوم راندمان در علم نحو فضا به معنی میزان استفاده‌پذیری یک فضا توسط کاربران آن می‌باشد. این مفهوم ارتباط مستقیمی با مفهوم ارزش فضایی دارد. به این معنی که با افزایش میزان ارزش فضایی از منظر کاربران یک فضا، میزان استفاده‌پذیری از آن نیز افزایش می‌یابد. در این ارتباط شاخص‌هایی چون موقعیت استقرار فضای مورد نظر در ساختار کلی بنا، میزان پیوند و ارتباط آن با فضاهای مجاور خود، میزان دسترسی به فضای مذکور و مواردی از این دست در میزان ارزش فضایی و در نتیجه میزان راندمان فضای مورد نظر تأثیرگذار است.

www.SID.ir

Archive of SID

از سویی دیگر، استفاده از ابزارهایی همچون نمودارهای توجیهی و نیز روابط ریاضی به منظور تحلیل کمی مفاهیم مرتبط با چیدمان فضا، از جمله ابزارهایی هستند که در روش نحو فضا کاربرد دارند. با استفاده از این ابزارها، مفاهیم کیفی و توصیفی مرتبط با فضا، به‌صورت مدل‌های عددی و گرافیکی ارائه می‌شوند که در نهایت منجر به ارائه تفسیرهای علمی در رابطه با فضاهای مورد نظر می‌شود. در همین راستا با استخراج شاخص‌هایی همچون «عمق فضاها»، «درجه ادغام» و «میزان ارتباط بین فضاها» که از تحلیل نمودارهای توجیهی به دست می‌آید، می‌توان مفاهیمی چون «میزان عمق میانگین فضا»، «میزان ادغام نسبی فضا» و در نتیجه «میزان ارزش فضایی» را با استفاده از روابط ریاضی استخراج نمود. این امر در نهایت میزان راندمان عملکردی فضای مورد نظر را تبیین می‌کند.

۲- در این پژوهش منظور از الگوهای فرهنگی_ اجتماعی فضا، مشابهت در شیوه ساخت و نحوه استفاده از فضا است. یکی از اهداف پژوهش حاضر، استخراج این مشابهت‌ها در نظام فضایی سه فضای حیاط اندرونی، حیاط بیرونی و میهمان خانه در میان ساکنین خانه‌های کاشان، اصفهان و یزد می‌باشد. بر این اساس یافته‌های پژوهش نشان داد که وجود ریتم مشخص در مقادیر تفاوت فضایی در خانه‌های مورد بررسی در هر شهر، نشان از وجود یک الگوی خاص فرهنگی- اجتماعی در شکل‌گیری پیکره‌بندی سه فضای مذکور در نظام خانه‌های هر کدام از شهرهای مورد نظر می‌باشد. با این حال وجود تشابه در مقادیر به‌دست آمده برای سه فضای مذکور در دو شهر اصفهان و یزد و تفاوت این اعداد با مقادیر به دست آمده برای شهر کاشان، نشان از وجود تشابه در تیپولوژی ساخت و نیز الگوی استفاده از فضا در دو شهر اصفهان و یزد دارد، لذا بر این اساس می‌توان چنین بیان نمود که با استفاده از مقادیر کمی چیدمان فضایی، می‌توان به تشابهات فرهنگی اجتماعی ساکنین یک مجموعه شهری در الگوی ساخت و استفاده از فضا پی برد.

۳- در ارزیابی میزان راندمان عملکردی و ارزش فضایی سه فضای حیاط اندرونی، حیاط بیرونی و میهمان خانه در سه الگوی خانه با نظام پیمون بزرگ، پیمون کوچک و خرده پیمون، یافته‌های تحقیق نشان داد که:

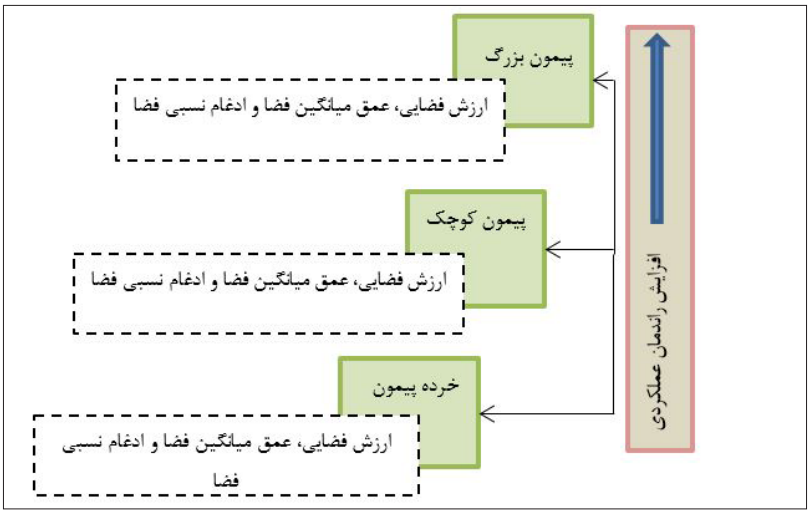
- خانه‌های خرده پیمون دارای کمترین ارزش فضایی نسبت به دو الگوی دیگر می‌باشند که این امر بیانگر وجود تفکیک بیشتر در بین فضاهای خانه است که در نهایت منجر به کاهش راندمان عملکردی در خانه خرده پیمون شده است و در مقابل، خانه‌ها با پیمون بزرگ دارای بیشترین ارزش فضایی هستند که این امر نشان‌دهنده بالاترین راندمان عملکردی در این نوع خانه است.
- عامل تفاوت فضا در خانه با پیمون بزرگ برای فضاهای حیاط اندرونی، حیاط بیرونی و میهمان خانه، در کمترین میزان است و در مقابل این مقادیر در خانه خرده پیمون در بیشترین میزان قرار دارد. همانگونه که پیش از این نیز عنوان شد، مقادیر بالا در تفاوت فضایی، نشان‌دهنده راندمان عملکردی کمتر و مقادیر پایین نشان‌دهنده راندمان عملکردی بیشتر است؛ لذا می‌توان چنین برداشت نمود که راندمان عملکردی سه فضای مذکور، در خانه با پیمون بزرگ در بالاترین میزان و در خانه‌های خرده پیمون در پایین‌ترین میزان می‌باشند.
- خانه‌های با پیمون بزرگ به دلیل توالی فضاها و ازدیاد آن‌ها، دارای عمق بیشتری نسبت به خانه‌های خرده پیمون هستند ولی به دلیل ارتباطات فضایی بیشتر با سایر فضاها، در مجموع راندمان عملکردی بهتری نسبت به سایر الگوهای خانه دارد.
- در خانه‌های با پیمون بزرگ به دلیل تعدد فضاها و همچنین وجود فضاهایی که به طور مکرر پشت سر هم قرار گرفته‌اند، عمق بیشتری نسبت به سایر نمونه‌های مورد بررسی به دست آمده است. به دلیل وجود ارتباطات فضایی مناسب و تشکیل حلقه‌های فضایی متعدد در این سبک از خانه‌ها، سطح ارتباط فضاها با یکدیگر افزایش یافته و در نتیجه انعطاف‌پذیری و نفوذپذیری بیشتری در فضا به وجود می‌آید که این امر در نهایت منجر به تسهیل عملکردی فضاهای مختلف در این گونه از خانه‌ها می‌شود و در نهایت منجر به شکل‌گیری بیشترین میزان راندمان عملکردی برای این گونه از خانه‌ها نسبت به دو الگوی دیگر شده است.

لازم به ذکر است که اگر چه در پژوهش حاضر مقدار راندمان عملکردی به‌دست آمده در نظام پیمون بزرگ بیشتر از دو الگوی دیگر است، با این حال چنین به نظر می‌رسد که این امر به واسطه وجود حداکثری زیربنا و وجود تعدد در فضاها در نظام ساخت این الگوی خانه می‌باشد. این در حالی است که دو نظام پیمون کوچک و خرده پیمون نیز با توجه به زیربنا و تعداد فضاها در آن‌ها، در نوع خود دارای میزان راندمان مناسبی می‌باشند. با این حال آنچه در این پژوهش مورد نظر بوده است مقایسه میزان راندمان سه فضای حیاط اندرونی، حیاط بیرونی و میهمان خانه است که در هر سه الگو مشترک می‌باشند. لذا یافته‌های پژوهش در این خصوص نشان داد که مقادیر راندمان به‌دست آمده برای این سه فضا از میان سه پیمون مورد نظر، در پیمون بزرگ بیش از دو الگوی دیگر است که این موضوع خود بر گرفته از میانگین میزان فاصله سه فضا از فضای ریشه (عمق میانگین فضا)، میزان ارتباطات فضای مذکور با فضاهای مجاور آن (ادعام نسبی فضا) و در نهایت میزان ارزش فضای مورد نظر می‌باشد.

www.SID.ir

Archive of SID

شکل ۶: دیاگرام تحلیلی راندمان عملکردی در سه الگوی خانه با پیمون بزرگ، متوسط و خرده



در نهایت آنچه که در پژوهش حاضر به عنوان مهم‌ترین یافته قابل ذکر است، کاهش میزان راندمان عملکردی فضا به واسطه افزایش عمق فضای مورد نظر نسبت به فضای ریشه و همچنین تفکیک آن فضا از فضاهای همجوار خود می‌باشد. لذا چنین به نظر می‌رسد که افزایش ارتباطات فضایی مناسب (فیزیکی/ بصری) و امکان تشکیل حلقه‌های فضایی متعدد در الگوی چیدمان فضای خانه می‌تواند منجر به افزایش میزان انعطاف پذیری فضایی شود که این امر در نهایت منجر به ارتقا راندمان عملکردی فضاهای مختلف می‌شود. به بیانی دیگر در خانه‌های معاصر، به دلیل محدود بودن سطح زیربنا، طراحی فضاها باید به گونه‌ای باشد که میزان انعطاف‌پذیری و نفوذپذیری در فضاها افزایش یابد که این مهم به واسطه ایجاد حلقه و کاهش عمق فضایی و افزایش ارتباط فضاها با یکدیگر امکان‌پذیر می‌شود. در نهایت به واسطه این عوامل، میزان راندمان عملکردی خانه افزایش می‌یابد.

پی‌نوشت

1. Space Syntax
2. Rapaport

۳. لازم به ذکر است که در خصوص مقایسه مقادیر H^*، باید هر کدام از نمونه‌ها را با توجه به شهر آن در نظر گرفت. به این معنی که مقدار ارزش فضایی (H^*) در خانه الگوی ۱ که متعلق به شهر یزد می‌باشد؛ با مقادیر الگوهای ۴ و ۷ مقایسه شود و به همین ترتیب، مقادیر H^* الگوهای ۲ باید با الگوهای ۵ و ۸ که متعلق به شهر کاشان و الگوهای ۳ باید با الگوهای ۶ و ۹ که متعلق به شهر اصفهان، مورد مقایسه قرار گیرند.

۴. در خصوص مقایسه مقادیر MD و R.R.A، باید هر کدام از نمونه‌ها را با توجه به شهر آن در نظر گرفت. به این معنی که این مقادیر در خانه الگوی ۱ که متعلق به شهر یزد می‌باشد؛ باید با مقادیر الگوهای ۴ و ۷ مقایسه شود و به همین ترتیب، این مقادیر در الگوهای ۲ باید با الگوهای ۵ و ۸ که متعلق به شهر کاشان و الگوهای ۳ باید با الگوهای ۶ و ۹ که متعلق به شهر اصفهان، مورد مقایسه قرار گیرند.

www.SID.ir

Archive of SID

REFERENCES

- Altman, I. (1976). The Environment and Social Behavior: Privacy, Personal Space, Territory, Crowding, (A. Namazian, Trans.). Tehran: Shahidbeheshti University.
- Ando, T. (2016). Space Poetry, (M.R. Shirazi, Trans.). Tehran: Ketab Fekr No Publication.
- De Dear, R.J. (1998). *A Global Database of Thermal Comfort Field Experiments*. ASHRAE Trans; 104, 41–52. https://www.researchgate.net/profile/Richard_De_Dear/publication/279888093_Global_database_of_thermal_comfort_field_experiments/links/567a499608ae361c2f689910/Global-database-of-thermal-comfort-field-experiments.pdf
- Fanger, P.O. (1972). Thermal Comfort: Analysis and Applications in Environmental Engineering, New York: Mcgraw-Hill.
- Hillier, B., Hanson, J., & Peponis, J. (1987). *Syntactic Analysis of Settlements, Architecture and Behavior.* 3(3), 217–231.https://www.epfl.ch/labs/lasur/wp-content/uploads/2018/05/HILLIER_HANSON_PEPONIS.pdf
- Hillier, B., & Hanson, J. (1988). The Social Logic of Space, Cambridge: Cambridge University Press.
- Hillier, B. (2007). *Space is the Machine: A Configurational Theory of Architecture*, Space Syntax Laboratory, 7th International Space Syntax Symposium, Stockholm, Sweden, 070, 1–9. https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/3881/1/SITM.pdf
- 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,
- Humphreys, M.A., & Nicol, J.F. (1998). *Understanding the Adaptive Approach to Thermal Comfort*, ASHRAE Trans. 104, 991–1004. https://www.researchgate.net/publication/279888246_Understanding_the_adaptive_approach_to_thermal_comfort
- Lang, J. (1987). Creating Architectural Theory: The Role of the Behavioral Sciences in Environmental Design, (A.R. Einifar, Trans.). Tehran: Tehran University.
- Makri, M., & Folkesson, C. (1999). Accessibility Measures for Analyses of Land Use and Traveling with Geographical Information Systems, Proceedings of 2nd KFB-Research Conference, Lund Institute of Technology, Lund. http://www.tft.lth.se/kfbkonf/4makrifolkesson.pdf
- Manum. B, (2009). A-Graph Complementary Software for Axial-Line Analysis. In:Proceeding
- Memarian, G.H. (2005). A Survey on the Theoretical Foundations of Architecture, Tehran: Soroosh Danesh.
- Memarian. G.H., & Sadoughi , A. (2011). Application of Access Graphs and Home Culture: Examining Factors Relative to Climate and Privacy in Iranian Houses. *Scientific Research and Essays*, 6(30), 6350-6363. https://www.researchgate.net/publication/268348713_Application_of_access_graphs_and_home_culture_Examining_factors_relative_to_climate_and_privacy_in_Iranian_houses
- Mostafa, A., & Hassan, F. (2013). Mosque Layout Design: An Analytical Study of Mosque Layouts in the Early Ottoman Period. *Frontiers of Architectural Research* 2, 445–456. https://www.researchgate.net/publication/259169917_Mosque_layout_design_An_analytical_study_of_mosque_layouts_in_the_early_Ottoman_period
- Mola Asadallah, B. (1998). Isfahan House Treasures, Tehran, Shahid beheshti University.
- Newman, O. (1972). Creating Defensible Space,(F. ravaghi., & K. Saber, Trans.). Tehran; Tahan.
- Pirnia, S.K. (2008). Islamic Architecture of Iran, Tehran; Soroosh Danesh.
- Soltanzadeh, H., & Mosavi Rezvati, M. (1996). Kashan House Treasures, Tehran, Shahid Beheshti University.

نحوه ارجاع به این مقاله

حیدری، علی‌اکبر؛ اکبری، الهه و اکبری، آرمان. (۱۳۹۸). مقایسه تطبیقی راندمان عملکردی پیکره‌بندی فضاها در سه نظام خانه با پیمون بزرگ، پیمون کوچک و خرده پیمون با استفاده از روش چیدمان فضا . نشریه معماری و شهرسازی آرمان‌شهر، ۱۲(۲۸)، ۳۵-۴۸.

DOI:10.22034/AAUD.2019.97357

URL: http://www.armanshahrjournal.com/article_97357.html

www.SID.ir