

معاصر سازی الگوی مسکن بومی تهران با کاربرد روش‌های مقداری*

دکتر محمدجواد مهدوی نژاد**، مهندس شقایق شهری***

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۲/۰۵/۲۳

تاریخ پذیرش نهایی: ۱۳۹۳/۰۴/۰۹

چکیده

بهره‌گیری هوشمندانه از الگوهای معماری سنتی ایرانی و منقطع شدن روند طراحی بر اساس تجربیات گذشته، در کنار بهره‌گیری از فناوری‌های نوین و روزآمد معماری، از مباحث کلیدی معماری معاصر ایران و جهان به شمار می‌رود. روش مقداری یا پارامتریک، به عنوان یکی از روش‌های نوآورانه، امروز بیش از هر زمان دیگر به عنوان راه حلی برای دستیابی به معماری آینده، همراه با توجه به معماری گذشته، مطرح شده‌اند. این پژوهش بر آن است تا با تلفیق روش‌های مقداری، پارامتریک، الگوریتمیک و عددی‌سازی، الگویی روزآمد از مسکن بومی تهران دوره‌ی قاجار استخراج نماید. روش تحقیق در این پژوهش توصیفی تحلیلی در راهبرد استدلال منطقی است که با تکنیک مدل‌سازی و شبیه‌سازی تکمیل شده‌است. ابزار جمع‌آوری اطلاعات تلفیق از تدبیر موضوعی و مطالعات کتابخانه‌ای و مشاهدات میدانی است. نتایج حاکی از آن است که نمونه‌های مسکن بومی تهران قابلیت عددی‌سازی شدن و بیان با منطق ریاضی را دارند.

واژه‌های کلیدی

معاصر سازی مسکن بومی تهران، معماری معاصر ایران، روش‌های مقداری، فناوری‌های نوین معماری.

* این مقاله برگرفته از پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد شقایق شهری به راهنمایی دکتر محمدجواد مهدوی نژاد در دانشگاه تربیت مدرس می‌باشد.

** دانشیار دانشکده هنر و معماری دانشگاه تربیت مدرس. (مسئول مکاتبات)

Emai: mahdavinejad@modares.ac.ir

*** دانشجوی کارشناسی ارشد معماری دانشگاه تربیت مدرس.

مقدمه

لزوم توجه به بازشناسی بافت‌ها و بناهای مسکونی تاریخی و سنتی یکی از ویژگی‌های بارز شرایط امروزین کشور به شمار می‌رود. تحول و دگرگونی در این مقوله و توجه توأمان به بازآفرینی الگوی شکل‌گیری ابنیه و بافت‌ها و چیدمان‌های فضایی در خانه‌های سنتی ایرانی و استفاده از این الگوها در شکل‌گیری و طراحی مساکن معاصر، امروزه بیش از هر زمان دیگر اهمیت خود را آشکار می‌کند. تغییر در فرم و شکل خانه‌های مسکونی نشان‌دهنده خواست عمومی از معماران و طراحان برای بهبود عملکرد و روابط موجود در فضاهای مسکن است که به نظر می‌رسد الگوی این سازمان‌دهی را می‌توان در خانه‌های سنتی بررسی و استخراج کرد. آنچه که آشکار است این است که پاسخ به این خواست عمومی باید در رأس برنامه‌ها و تحقیقات معماری قرار بگیرد. هدف اصلی این پژوهش بهره‌گیری از روش‌های نوین دستیار معماری مانند روش‌های مقداری، پارامتریک، الگوریتمیک و عددی‌سازی، برای خلق الگوهای نوین برای مسکن امروز تهران است. از ابتدایی‌ترین نیازهای این روش عددی‌سازی الگوهای به‌دست آمده و در نهایت شبیه‌سازی و مدل‌سازی آنها است.

روش‌تمقیق

هدف اصلی پژوهش بازشناسی و استخراج ویژگی‌های انفرادی اجزای مسکن بومی شهر تهران (ژنوتایپ)^۱ و نحوه تعامل اجزا در قالب یک کل معماری (فنوتایپ)^۲ است. بنابراین سؤال اصلی در این پژوهش این است که آیا می‌توان به تجزیه و تحلیل عددی مساکن بومی تهران پرداخت؟ آیا بر مبنای این تحلیل‌های کمی می‌توان به الگویی عددی دست یافت؟ روش تحقیق حاضر موردپژوهی است که بر اساس شباهت‌ها و تفاوت‌های نمونه‌های مورد بررسی استخراج خواهد شد.

مبانی نظری

اساساً یافتن الگویی مشترک برای خانه‌های سنتی و بازآفرینی آن، اگرچه موضوعی قدیمی و مورد بحث است، ولی تاکنون کار پژوهشی همه‌جانبه به‌طور جدی استخراج این الگوها و معرفی راهکاری عملی و در نهایت ارائه‌ی یک الگویی که برای طراحی کاربردی باشد صورت نگرفته است. بحث‌ها و مناظره‌ها در حد تئوری و نظریه باقی مانده است و عملاً مسئله‌ی بیان و معرفی یک الگوی مشترک به قوت خود باقی مانده است. کارهای ارزشمندی نیز در این راستا صورت گرفته است که از آن جمله می‌توان به کتاب استاد محمدکریم

پیرنیا با عنوان «آشنایی با معماری اسلامی ایران» (۱۳۸۴) اشاره کرد، که در بخشی از کتاب به معرفی معماری خانه و مسکن، فضاها و ابعاد و تناسبات آنها می‌پردازد. پژوهش دیگری توسط دکتر محمدرضا حائری مازندرانی (۱۳۸۸) با عنوان «خانه، فرهنگ و طبیعت» چاپ گردیده است که در آن الگوی مساکن بومی شش مرکز استان ایران که شامل بوشهر، رشت، شیراز، کاشان، کرمان و همدان می‌شود استخراج و ارائه شده است. رویکرد محقق در این پژوهش استخراج الگوهای شکلی، سطح قرارگیری کلی عمودی و افقی فضاها و ارائه‌ی یک سری مشترکات کلی برای خانه‌های سنتی است که منجر به ارائه‌ی راهکارهایی برای طراحی خانه‌های معاصر شده است. هویت یک اثر معماری در حقیقت بازتاب دو اصل کلیدی است: ۱- ارتباط با معماری گذشته، و ۲- نوآوری و بداعت اثر (مهدوی نژاد و مشایخی، ۱۳۸۹، ۶۶). از اصل تنوع در عین هماهنگی در مبانی نظری معماری اسلامی ایرانی با عنوان حکمت یاد شده است (مهدوی نژاد، ۱۳۸۳، ۵۸). برای شناسایی هویت یک اثر معماری بایست علاوه بر جنبه‌های شکلی و فرمی، به نقش اجتماعی و فرهنگی و به‌طور کلی به آثار معنوی بنا نیز توجه کرد (مهدوی نژاد و همکاران، ۱۳۸۹، ۱۱۵). تاکنون پژوهشگران بسیاری در رابطه با این مسئله سعی در ارائه‌ی راه حل‌های گوناگونی نموده‌اند. یکی از روش‌های جدیدی که به کمک حل مسئله‌ی طراحی می‌آید، روش‌های طراحی مقداری است. این روش به عنوان گرایشی نوین، زاینده پیشرفت‌های فناوری و ابزارهای دیجیتال و منطق ریاضی آنها در حل مسئله طراحی است. روش‌های مقداری با ایفای نقش در برنامه‌ریزی طراحی، جمع‌آوری و مدیریت داده‌ها، تحلیل آنها و سپس تبدیل آنها به بنا، شبیه‌سازی و سنجش میزان کارایی طرح و پیش‌بینی آینده طرح و ساخت، به یاری فرایند حل مسئله طراحی می‌آید (رفالیان، ۱۳۸۹، ۲۳). در رابطه با خانه‌های تهرانی و تاریخچه‌ی آنها، کتابی توسط خانم فاطمه کاتب (۱۳۸۴) نوشته شده است که در آن به‌طور جامع به معرفی تاریخچه‌ی تهران و در نهایت معرفی تاریخچه و فضاهای داخلی چند خانه و بنای مذهبی در تهران می‌پردازد.

در تمام این نمونه‌های ذکر شده، موضوع اصلی برای پژوهش خانه و فضاهای آن بوده است، ولی یافتن یک الگوی سطح‌بندی که روابط میان فضاها را معرفی کرده و مشترک در تمامی خانه‌ها باشد، برای خانه‌های تهرانی، موضوع غالب هیچ‌کدام نبوده است. لذا یافتن پاسخ برای سؤال اصلی پژوهش که ارائه‌ی یک الگوی مشترک در زمینه‌ی ذکر شده برای خانه‌های تهرانی است ضروری می‌نماید. رویکرد حاضر برای شکل‌گیری الگوی روابط فضایی مشترک میان خانه‌های تهرانی و بررسی چیدمان و نحوه‌ی ارتباط فضاهای آنها با یکدیگر، بر مبنای

تنوع فضایی بیشتر شده و الگوهای قدیمی معماری ایرانی در جهت گسترش فضاها تکامل می‌یابد (بانی مسعود، ۱۳۸۹، ۷۵). فضاها جدید خلق شده در این دوره همگی مطابق خواسته و نیازهای روز بوده است. بنابراین پنج خانه‌ی ناصرالدین میرزا، وثوق‌الدوله، پیرنیا، امیربهادر و سرای باغ فردوس به عنوان نمونه‌هایی که بیشترین تطبیق را با الگوی مرسوم معماری در آن دوره و زندگی معاصر داشتند برای بررسی انتخاب شدند.

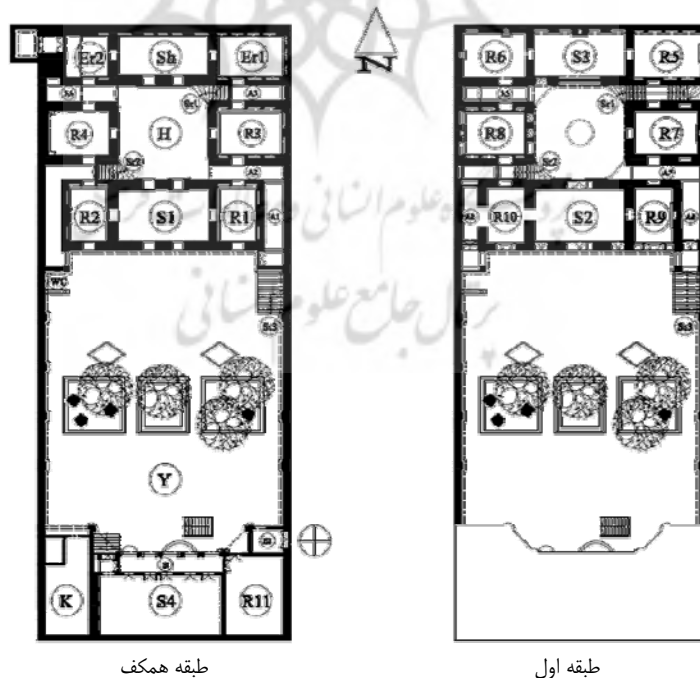
خانه ناصرالدین میرزا

این خانه در اواخر دوره‌ی قاجار حدود سال ۱۲۸۶ هجری قمری در نزدیکی خیابان ناصرخسرو ساخته شده‌است. این بنا شامل دو عمارت، یکی در قسمت شمالی و دیگری در قسمت جنوبی حیاط می‌باشد. عمارت جنوبی محل زندگی خدمه می‌باشد (کاتب، ۱۳۸۴، ۱۹۷). در مرکزیت بنا تالاری به ارتفاع دو طبقه قرار دارد که مهم‌ترین دسترسی‌های داخلی و طبقات از طریق آن صورت می‌گیرد. در مجموع این خانه در رده‌ی خانه‌های سنتی به شمار می‌آید که چندین سال است که متروک شده‌است. پلان این ساختمان در شکل ۱ نشان داده شده‌است.

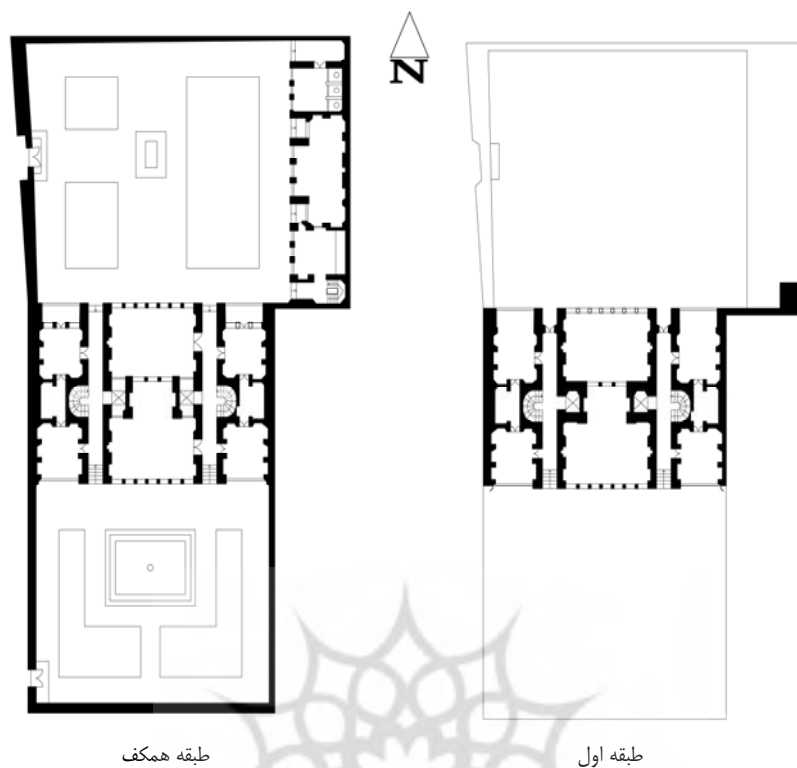
نظریه‌ی صرف و نحو فضا^۳ شکل گرفت. این نظریه نخستین بار توسط نویسندگان کتاب‌های منطق اجتماعی فضا^۴ (Hillier & Hanson, 1984) خانه ماشین است^۵ (Hillier, 1995) و رمزگشایی خانه و مسکن^۶ (Hanson, 1998) بیان گردید. آقای مایکل آستولد (Ostwald, 2011a) نیز بر پایه‌ی این نظریه‌ها تحقیقاتی بر روی سازماندهی فضایی پنج خانه که توسط گلن مورکات^۷ طراحی شده‌است، انجام داده است که رویکرد این پژوهش بیشتر نزدیک به رویکرد وی در همان مقاله می‌باشد.

نمونه‌های موردی

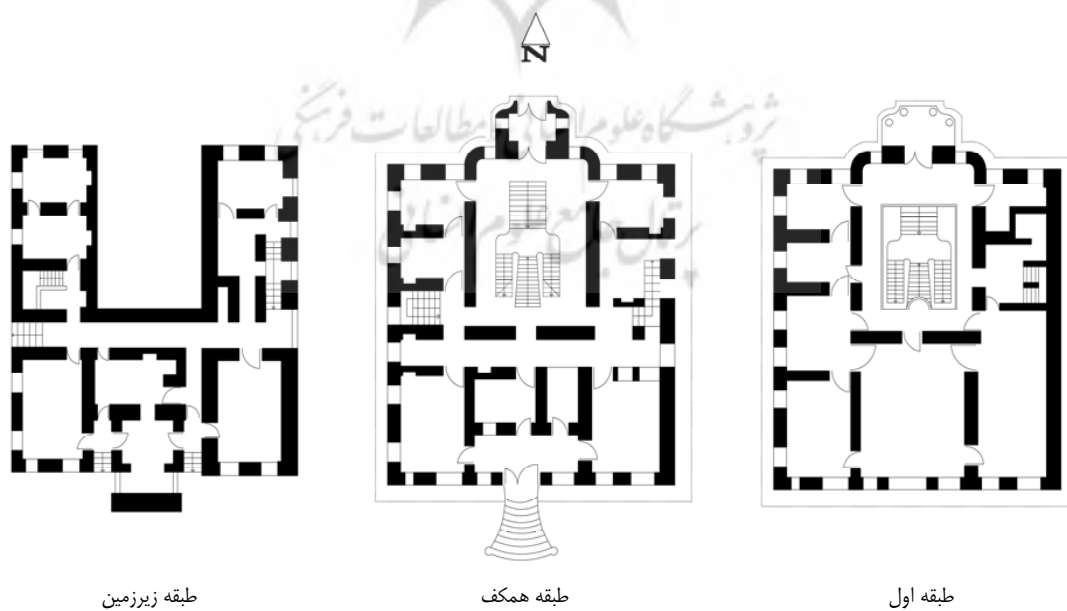
به منظور رسیدن به الگویی مشترک و تکمیل فرایند تحقیق پنج نمونه از خانه‌های تهرانی انتخاب و مورد بررسی قرار گرفتند. برای محدود شدن و نزدیک‌تر شدن به صحیح‌ترین جواب، نمونه‌ها محدود به خانه‌های دوره‌ی قاجار و گونه‌های برون‌گرا شدند. دوره‌ی قاجار از این نظر انتخاب شد که در این دوره بسیاری از فعالیت‌های انجام شده در دوره‌های پیشین در زمینه معماری به همان صورت ادامه یافته است. تغییرات صورت گرفته با معماری غرب نیز به صورت هضم شده بوده اند (کیانی، ۱۳۸۶، ۱۸۷ و ۱۸۸). در این دوره



شکل ۱. پلان طبقات خانه ناصرالدین میرزا



شکل ۲. پلان طبقات خانه وثوق الدوله



شکل ۳. پلان طبقات خانه پیرنیا

خانه وثوق الدوله

این خانه در سال ۱۲۴۳ هجری قمری در محله‌ی عودلاجان تهران، در نزدیکی خیابان امیرکبیر ساخته شده‌است. طرح کلی بنا شامل دو طبقه است به همراه یک طبقه در زیرزمین (کاتب، ۱۳۸۴، ۲۰۳). اصلی‌ترین فضا شامل تالاری به ارتفاع دو طبقه می‌باشد که دقیقاً در مرکز عمارت قرار گرفته است. پلان طبقات همکف و اول این خانه در شکل ۲ نشان داده شده‌است.

خانه پیرنیا

این بنا در خیابان منوچهری تهران قرار دارد. این بنا در نیمه اول قرن سیزدهم هجری شمسی بنا شده‌است و بیش از ۱۶۰ سال قدمت دارد (کاتب، ۱۳۸۴). عمارت اصلی بنا توسط حیاط بزرگی محاط شده‌است. این عمارت در مجموع سه طبقه می‌باشد که هر سه طبقه برای گذران زندگی روزمره‌ی ساکنین مورد استفاده قرار می‌گرفته است. این ساختمان نیز مانند دیگر بناهای این دوره دارای پلانی است متقارن که محور تقارن آن را مهم‌ترین مسیر دسترسی داخلی تشکیل داده است. این خانه جایگاه ویژه‌ای در میان خانه‌های سنتی و خانه‌های پس از آن، که تحت تأثیر سبک‌های غربی بنا شده‌اند، داراست. در شکل ۳ پلان طبقات این خانه نشان داده شده‌است.

خانه امیربهادر

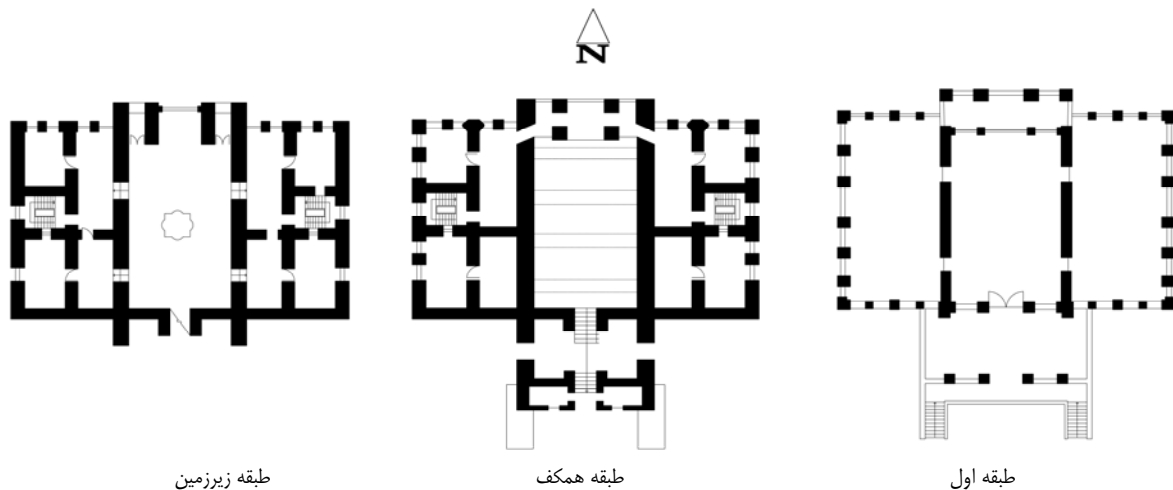
این بنا که متعلق به امیربهادر وزیر دربار مظفرالدین‌شاه بوده در سال ۱۳۱۸ هجری قمری ساخته شده‌است و در خیابان پل امیربهادر قرار دارد (کاتب، ۱۳۸۴). عمارت در قسمت شمالی باغ بزرگی قرار گرفته و کاملاً توسط آن محاط شده‌است. راهروی مرکزی به نوعی نقش ستون فقرات را برای ارتباطات و دسترسی‌های داخلی بازی می‌کند. در این بنا طبقات اول و دوم کاملاً شبیه به هم طراحی شده‌اند. این بنا اکنون در تملک انجمن آثار ملی ایران در تهران می‌باشد. پلان طبقات آن در شکل ۴ نشان داده شده‌است.

سرای باغ فردوس

باغ فردوس در منطقه شمیران تهران واقع است. تاریخ ساخت آن به سال ۱۲۶۴ هجری قمری می‌رسد. در داخل این باغ بزرگ کوشکی سه طبقه قرار دارد. این کوشک سه طبقه به خاطر شیب زمین از شمال دو طبقه و از جنوب سه طبقه به نظر می‌رسد (کاتب، ۱۳۸۴). فضاها شکل هندسی مشخصی دارند و متقارنند و کاملاً به یکدیگر مرتبط هستند. فضای اصلی آن تالار حوض خانه یا مهمان‌خانه‌ی آن است به ارتفاع دو طبقه که در طبقه زیرزمین می‌باشد. پلان این عمارت در شکل ۵ نشان داده شده‌است.



شکل ۴. پلان طبقات خانه امیربهادر



شکل ۵. پلان طبقات سرای باغ فردوس

روش‌شناسی

را از آنها استخراج نمود که در نهایت با برآیند و میانگین‌گیری از این پارامترها می‌توان الگوی گراف JPG نهایی خانه‌های مسکن بومی تهران را ارائه نمود. بدین منظور سه پارامتر برای ترسیم و بررسی گراف این خانه‌ها معرفی شده و برای تمام خانه‌ها این مراحل تکرار شده‌است. نتیجه‌ی بررسی هر کدام از پارامترها بر روی هر خانه در نهایت با دیگر خانه‌ها برآیند گرفته شده و در شکل‌گیری الگوی گراف نهایی مورد استفاده قرار خواهند گرفت. با توجه به آنکه شرح تحلیل تک‌تک نمونه‌ها در مجال این مقاله نمی‌گنجد، به دلیل اختصار علمی یک نمونه از تحلیل‌ها شرح داده می‌شود، لیکن نتایج براساس تحلیل تمامی نمونه‌ها استخراج و تدوین خواهد شد^{۱۱}.

پارامتر سطح دسترسی^{۱۲}

این پارامتر نحوه‌ی پخش و گسترش فضاهای خانه را در طول سطوح مورد بررسی قرار می‌دهد. روش کار بدین صورت است که تعداد فضاهای یک حوزه‌ی عملکردی مانند اتاق شمرده شده و تعداد اختصاص داده شده به هر سطح درصدگیری می‌شود. بدین ترتیب می‌توان میزان فراوانی هر حوزه‌ی عملکردی را در طول سطوح مشاهده نمود. احتساب این فراوانی از روی گراف شکل‌گیری خانه قابل دستیابی است. علائم اختصاری این گراف برای معرفی فضاها و محاسبه‌ی این پارامتر در جدول ۱ نشان شده‌است.

در قدم اول گراف خانه‌ی ناصرالدین میرزا در شکل ۶ نشان داده شده‌است. علائم اختصاری مربوط به هر فضا بر روی پلان خانه در

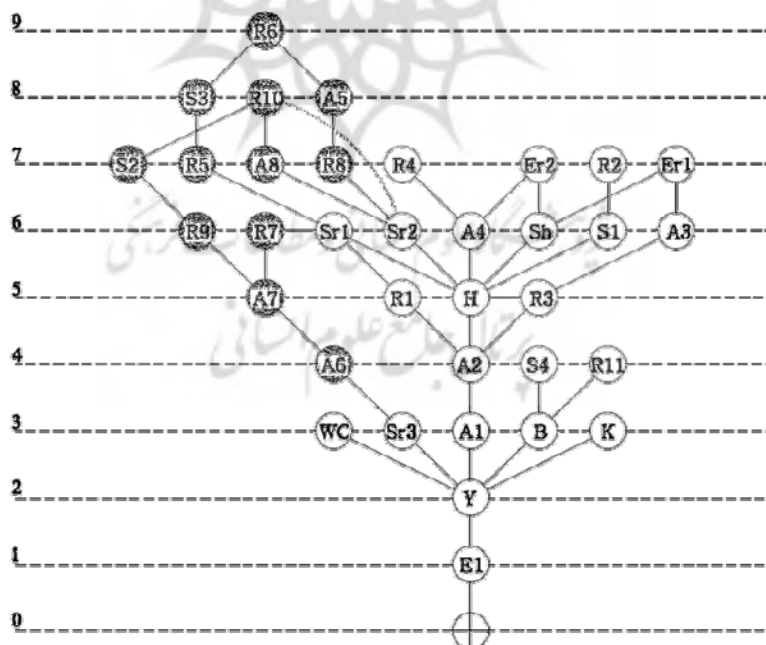
روش‌شناسی پژوهش به فرایند استخراج الگو اختصاص دارد. مطالعه الگوریتم‌های طراحی مبنا و روش‌های عددی نشان می‌دهد که شبیه‌سازی‌های مبتنی بر هوش مصنوعی، نقش مهمی در تجلی ایده طراحی در شکل و فرم جدید بر عهده دارند (مهدوی‌نژاد و رفالیان، ۱۳۹۰). به کارگیری دیگرام‌های ترسیمی و مدل‌های انتزاعی ابزار مناسبی برای ساده کردن پیچیده‌ترین مفاهیم طراحی مانند پلان، نما و مقطع است (مهدوی‌نژاد، ۱۳۸۴، ۷۰). به منظور استخراج یک الگوی مشترک برای خانه‌های تهرانی، در ابتدا الگوی گراف خانه‌ها جدا جدا ترسیم گردیدند. فرایند ترسیم گراف پلان‌های معماری بر اساس اصول و مراحل تعریف شده در دو مقاله‌ی مایکل اوستولد (Ostwald, 2011b) طرح‌ریزی شده‌است. که بر اساس تعریف وی در مرحله‌ی اول در ترسیم گراف یک خانه تمام فضاهای خانه توسط یک دایره یا به اصطلاح گره^۸ و علامت اختصاری‌ای که مخفف نام همان فضا است نشان داده می‌شوند و سپس در صورت وجود ارتباط^۹ میان هر دو فضا این ارتباط با خطی نشان داده شود. مرحله‌ی آخر ترسیم یک سری خطوط خط‌چین و قرار دادن هر کدام از گره‌های فضایی بر روی خط مربوط به خود است. این خطوط نشان‌دهنده‌ی عمق یک فضا و سطوح دسترسی به آن است. یعنی نشان می‌دهد که هر فضا به واسطه‌ی گذر از چند مرحله در دسترس قرار خواهد گرفت. گراف شکل گرفته با این اصول پلان گراف سطح‌بندی شده یا به اختصار JPG^{۱۰} نامیده می‌شود. با بررسی گراف JPG خانه‌های نمونه می‌توان پارامترهایی

جدول ۱. علائم اختصاری فضاها

نام فضاها	علائم اختصاری	نام فضاها	علائم اختصاری	نام فضاها	علائم اختصاری
راهرو	A	آشپزخانه	K	حیاط	Y
راه پله	Sr	توالت	WC	هشتی ورودی	E
نشین‌شاه	Sh	اتاق	R	نشیمین	H
گوشواره	ER	بالکن	B	پذیرایی	S

و روابط آنها به فضاهای قبل و بعد خود نشان داده شده‌است. بنابراین جدولی که درصد پراکندگی هر کدام از فضاها را نشان می‌دهد قابل شکل‌گیری خواهد بود. جدول ۱ نمایانگر این پارامتر در این خانه است.

شکل ۱ نشان داده شده‌است. دایره‌هایی که پررنگ‌تر ترسیم شده‌اند مربوط به طبقه‌ی اول هستند و بقیه در طبقه‌ی همکف قرار دارند. در این گراف، که بر اساس پلان معماری خانه‌ی ناصرالدین میرزا شکل گرفته است، تعداد هر کدام از فضاها برای هر حوزه‌ی عملکردی



شکل ۶. گراف سطوح دسترسی به فضاها در خانه‌ی ناصرالدین میرزا

جدول ۲. سطح دسترسی در خانه ناصرالدین میرزا برای هر فضا

نام فضاها	سطوح	فراوانی نسبی سطوح دسترسی (AL)								
		تعداد کل	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
ریشه ^{۱۳}	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
حیات	۱	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
هشتی	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
نشیمن	۱	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰
پذیرایی	۳	۰	۰	۰	۱	۰	۱	۱	۰	۰
آشپزخانه	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰
دستشویی	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰
اتاق	۱۲	۰	۱	۰	۱	۲	۲	۴	۱	۱
بالکن	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰
ارتباطی	۸	۰	۰	۱	۲	۱	۲	۱	۱	۱
راه پله	۳	۰	۰	۱	۰	۰	۲	۰	۰	۰
شاه نشین	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰
گوشواره	۲	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۲	۰	۰

همانگونه که در این جدول قابل مشاهده است هر حوزه دارای تعداد مشخصی دسترسی به حوزه‌های دیگر می‌باشد. هرچه مقدار این میانگین بیشتر باشد و از میانگین توزیع‌پذیری تمام فضاهای خانه، که در این نمونه ۲/۸۷ است، بزرگ‌تر باشد بدین معنی است که حوزه‌ی مورد نظر نسبت به دیگر حوزه‌ها که در توزیع‌پذیری پایین‌تری هستند عمومی‌تر و در دسترس فضاهای بیشتری است. هرچه مقدار توزیع‌پذیری میانگین کمتر بوده و از میانگین کلی دورتر و نزدیک به صفر باشد این حوزه خصوصی‌تر بوده و با فضاهای کمتری ارتباط دارد.

مانع و دسترسی^{۱۵}

پس از مشخص شدن مقدار پارامترهای قبلی برای تمامی خانه‌ها و میانگین‌گیری از آنها، دسترسی یا عدم دسترسی میان حوزه‌های عملکردی قابل استخراج می‌باشد. قابل ذکر است که این پارامتر برای بررسی فضاهای یک خانه قابل استخراج نبوده^{۱۶} و در مقایسه‌ی چندین پلان معماری و خانه با یکدیگر و تعیین اصولی که فضاها را

آنچه که از این جدول قابل استنباط است این است که حوزه‌ای مانند حوزه‌ی اتاق‌ها در طول سطوح گسترده شده‌است، و این به دلیل چندان‌عملکردی بودن اتاق‌ها است. دلیل گسترده شدن فضاهای ارتباطی در تمام سطوح، به این دلیل می‌تواند باشد که در خانه‌های ایرانی رسیدن به یک فضا با گذر از فضاهای ارتباطی مانند راهرو، راه‌پله و یا غیره صورت می‌گرفته است.

توزیع‌پذیری^{۱۴}

این پارامتر به بررسی روابط بین فضاهای یک خانه می‌پردازد. تعداد دسترسی‌هایی که در هر حوزه‌ی فضایی به دیگر حوزه‌ها وجود دارد در این پارامتر مشخص می‌شود. روش محاسبه‌ی آن بدین صورت است که تمام دسترسی‌های ممکن برای هر کدام از فضاهای مربوط به یک حوزه شمرده شده و بر تعداد کل فضاهای همان حوزه تقسیم می‌گردد. عدد حاصل، میزان توزیع‌پذیری برای حوزه‌ی مورد نظر است. مقدار این پارامتر برای حوزه‌های عملکردی و نحوه‌ی محاسبه‌ی آن برای خانه‌ی ناصرالدین میرزا در جدول ۲ نشان داده شده‌است.

جدول ۳. میانگین قابلیت توزیع پذیری در فضا برای هر عملکرد برای هر حوزه در خانه ناصرالدین میرزا

فضاها	توزیع پذیری میانگین	فضاها	توزیع پذیری میانگین
اتاق $(1+3+2+2+2+2+1+3+1+2)/11$	۱/۹	ریشه	۱
بالکن	۳	حیاط	۶
ارتباطی $(2+3+2+2+3+2+4+2)/8$	۲/۵	هشتی	۲
پله‌ها $(2+4+4)/3$	۳/۳۳	هال	۷
شاه نشین	۳	سالن $(1+2+2+2)/4$	۱/۷۵
گوشواره $(2+2)/2$	۲	آشپزخانه	۱
		دستشویی	۱
		کل فضاهای خانه	۲/۸۷

جدول ۴. میانگین سطح دسترسی در خانه‌های بررسی شده

نام فضاها	سطوح تعداد کل	فراوانی نسبی سطوح دسترسی (AL)								
		۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
ریشه	۵	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
حیاط	۶	۰	۵	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰
هشتی	۳	۰	۱	۲	۰	۰	۰	۰	۰	۰
نشیمین	۳	۰	۰	۰	۲	۰	۱	۰	۰	۰
پذیرایی	۱۷	۰	۰	۱	۷	۳	۱	۲	۰	۰
آشپزخانه	۴	۰	۰	۱	۳	۰	۰	۰	۰	۰
دستشویی	۵	۰	۰	۲	۱	۰	۰	۲	۰	۰
اتاق	۴۹	۰	۱	۱	۷	۱۳	۳	۱۲	۹	۲
بالکن	۱۰	۰	۲	۰	۲	۴	۱	۱	۰	۰
ارتباطی	۲۵	۰	۰	۸	۳	۸	۲	۲	۱	۰
راه پله	۱۷	۰	۱	۳	۴	۳	۳	۳	۰	۰
شاه نشین	۶	۰	۰	۰	۰	۳	۰	۲	۰	۱
گوشواره	۸	۰	۰	۰	۰	۲	۰	۲	۳	۱

جدول ۵. توزیع پذیری میانگین برای تمام فضاها در تمام خانه‌های بررسی شده

فضاها	خانه اول	خانه دوم	خانه سوم	خانه چهارم	خانه پنجم	توزیع پذیری میانگین
ریشه	۱	۱	۱	۱	۱	۱
هشتی	۲	۷	۶/۵	۴	۲	۴/۱
نشیمن	۷	۰	۹	۰	۵	۶/۵
پذیرایی	۱/۷۵	۳/۵	۲/۵	۴	۵/۵	۴/۲
آشپزخانه	۱	۳	۴	۰	۰	۱/۶
دستشویی	۱	۱	۱	۱	۰	۰/۸
اتاق	۱/۹	۲/۹	۳	۲/۷۵	۲/۶	۲/۶۳
بالکن	۳	۱	۱	۱	۱/۲	۱/۴۴
ارتباطی	۲/۵	۲	۴/۷	۳	۰	۲/۴۴
پله‌ها	۳/۳۳	۶/۵	۲/۷۵	۳	۳/۵	۳/۸۱۶
شاه‌نشین	۳	۱	۰	۳	۱/۵	۱/۷
گوشواره	۲	۰	۰	۲	۲	۱/۲

داده شده است.

میانگین توزیع پذیری برای تمام خانه‌ها در ستون‌هایی این جدول قابل مشاهده است که برای شکل‌گیری الگوی نهایی این اعداد میانگین به سمت نزدیک‌ترین عدد صحیح گرد شده‌اند. حوزه‌هایی که دارای بیشترین توزیع پذیری هستند از نظر محرمیت و حریم خصوصی در اولویت پایین‌تری نسبت به فضاهایی هستند که دارای توزیع پذیری کمتری هستند. از آنجایی که توزیع پذیری میانگین نمایشگر حداکثر تعداد دسترسی‌های فیزیکی از یک فضا به فضای دیگر می‌باشد در نتیجه از این پارامتر می‌توان ماهیت فضاهای همجوار هر فضا را مشخص نمود.

مانع و دسترسی

همانطوری که در قسمت فرایند استخراج الگو عنوان گردید، این پارامتر را می‌توان بر اساس دو شاخص اصلی دیگر تعیین نمود که همان میانگین سطح دسترسی و میانگین توزیع پذیری هستند. پارامتر سطح دسترسی سطح هر فضا به منظور ارتباط با فضاهای سطح پایین‌تر یا بالاتر خود مشخص می‌کند و پارامتر توزیع پذیری تعداد دسترسی‌ها از یک حوزه‌ی خاص به دیگر حوزه‌ها را تعیین می‌نماید. هر یک واحد در پارامتر توزیع پذیری یک فضا نشان‌دهنده‌ی وجود

به یکدیگر مرتبط می‌سازد، مشخص می‌شود. بنابراین این پارامتر در بخش نتایج نهایی ارائه خواهد شد.

نتایج و توصیف داده‌ها

پس از تحلیل و بررسی و مشخص شدن تمام پارامترهای معرفی شده در بخش قبلی و احتساب آنها برای تمام نمونه‌های موردی، میانگین هر کدام از پارامترها برای رسیدن به پاسخ نهایی بیان می‌شود.

میانگین سطح دسترسی^{۱۷}

به صورت میزان پراکندگی تمام فضاها در سطوح، در تمام خانه‌ها بیان می‌شود. جدول ۳ این مقادیر را نشان می‌دهد. در این جدول مشخص است که بیشترین تعداد فضاهای تشکیل‌دهنده‌ی خانه‌ها را اتاق‌های آن تشکیل می‌دهند که در تمام سطوح توزیع شده‌اند و این تأکید بر اهمیت این حوزه‌ی عملکردی در خانه‌های ایرانی دارد.

توزیع پذیری میانگین^{۱۸}

این شاخص نیز از میانگین توزیع پذیری حوزه‌ها در میان حوزه‌های دیگر در تمام خانه‌ها به دست آمده است. این میزان در جدول ۵ نشان

تا این مرحله سه ویژگی عددی و کمی‌ای که در خانه‌های بومی تهران قابل مشاهده بود استخراج گردیدند. استخراج این ویژگی‌ها بدین منظور تحقق هدف پژوهش که رسیدن به الگوی گراف مشترک در خانه‌های بومی بود ضروری بودند.

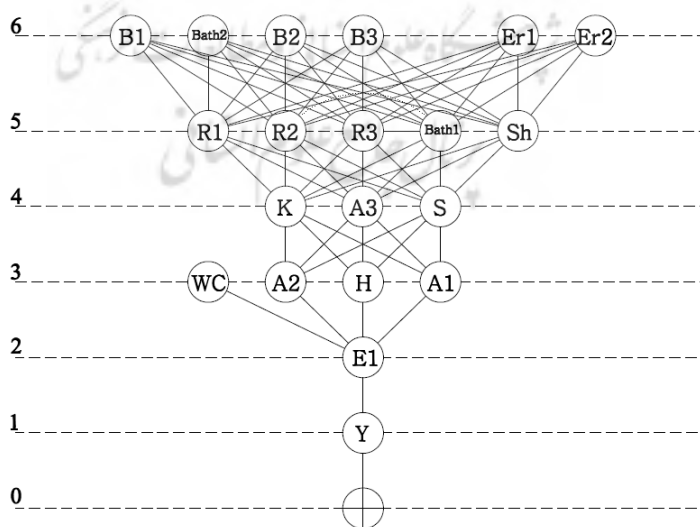
بم‌ت و تحلیل نتایج

داده‌ها و تجزیه و تحلیل‌های صورت گرفته بر روی نمونه‌های مسکن بومی تهران نشان دهنده‌ی این هستند که چیدمان فضایی در خانه‌های تهرانی دوره‌ی قاجار بر اساس الگوریتم خاصی به یکدیگر مرتبط و یا غیرمرتبط بوده و دارای منطق ریاضی مشترکی هستند که بر اساس تحلیل‌های ریاضی قابل استخراج خواهند بود. این بررسی تا حد زیادی متضمن چیدمان و روابط فضایی موجود در این خانه‌ها خواهد بود که در طول تاریخ معماری ایرانی پرداختن به این جنبه از معماری ایرانی، علی‌رغم توان‌های بسیار مورد غفلت قرار گرفته است. روابط فضایی میان حوزه‌ها و اجزا در غالب الگوریتم خاصی به نام گراف **JPG** برای هر خانه قابل نمایش هستند. با بررسی نمونه‌ها این نکته به روشنی قابل دریافت است که این گراف‌ها از جهات بسیاری به یکدیگر شبیه بوده و قابلیت تبدیل شدن به یک گراف **JPG** پایه که به خوبی معرف گراف مشترک خانه‌های بومی تهران می‌باشد را خواهد داشت. بنابراین پنج نمونه از مسکن بومی تهران به عنوان نمونه مورد بررسی قرار گرفتند و برای رسیدن به یک الگوی گراف **JPG** نهایی و مشترک میان این خانه‌ها، بر اساس گراف

جدول ۶ دسترسی و مانع میان حوزه‌های عملکردی

نام فضاها	میانگین توزیع پذیری	ارتباطات
بالکن	۱	R
راهرو	(به تعداد مورد نیاز)	-
پله	(به تعداد مورد نیاز)	-
شاه‌نشین	۳	Er ₁ , S
گوشواره	۱	Sh
هشتی	۴	Y, A ₁ (S), H, WC
نشیمن	۴	E, K, S, A ₃
پذیرایی	۳	A ₁ (E), H, Sh
آشپزخانه	۲	A ₁ (E), H
دستشویی	۱	E
اتاق	۳	H, B, Bath

یک ارتباط کالبدی از فضای مربوطه به فضایی دیگر در سطح بالاتر یا پایین‌تر است. بنابراین پارامتر مانع و دسترسی برای ترسیم الگوی نهایی گراف خانه‌های بومی تهران قابل تعریف است که در جدول زیر عنوان گردیده‌اند.



شکل ۷. الگوی ابتدایی برای ترسیم گراف نهایی با استفاده از پارامتر سطح دسترسی

اعمال نشده‌است، به نتیجه‌ی مطلوب و هدف نهایی پژوهش نرسیده است. بنابراین در مرحله‌ی بعد پارامتر مانع و دسترسی بر اساس جدول ۶، برای مشخص کردن ارتباط میان فضاها که آن نیز بر اساس پارامتر توزیع‌پذیری در جدول ۵ حاصل شده‌است، برای اصلاح گراف حاصل و حذف خطوط اضافی وارد می‌شود. الگوی نهایی گراف مشترک با حفظ ویژگی‌ها و ارزش‌های تمام خانه‌های مورد مطالعه قرار گرفته، با تکیه بر یافته‌های عددی شده به صورت پارامتر، مطابق شکل ۸ می‌باشد.

در این مرحله می‌توان عنوان نمود که گراف نهایی نشان داده شده در شکل ۷، بر اساس الگوها و روابط داخلی تعیین شده در پلان خانه‌های بومی تهران شکل گرفته است، چرا که بر اساس سطح دسترسی، توزیع‌پذیری و مانع میان فضاها که سه فاکتور مهم در طراحی گراف و نهایتاً پلان هستند و به‌طور مستقیم در ترسیم گراف نهایی به کار گرفته شده‌اند، استخراج شده‌است.

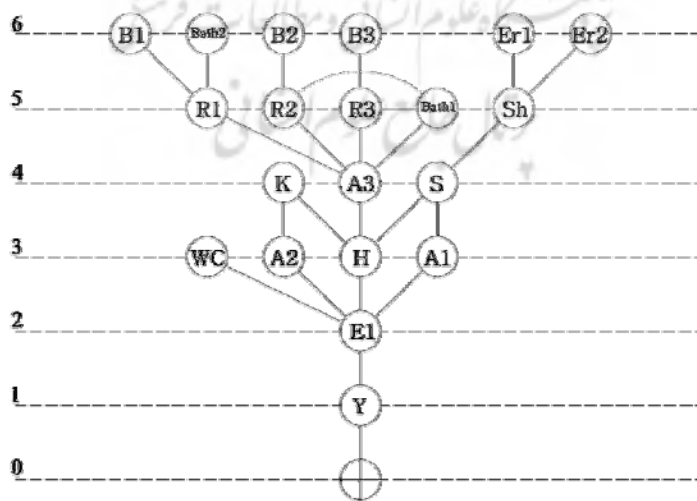
نتیجه‌گیری

دستاوردهای پژوهش نشان می‌دهد که مسکن بومی تهران دارای ویژگی‌ها و الگوهای انکارناپذیر بی‌شماری است و استخراج ژنوتایپ و فنوتایپ مربوط می‌تواند عامل مؤثری در معاصرسازی الگوهای کهن، در طراحی معماری به ویژه طراحی مسکن معاصر باشد. مساله

پلان معماری آنها، پارامترهایی برای ترسیم الگوی گرافی مشترک این خانه‌ها و بررسی ریاضی‌گونه بر روی آنها استخراج گردید که در نهایت میانگین تمام این پارامترهای بررسی شده بر روی تک تک خانه‌ها در بخش نتایج در این نوشتار ارائه گردیدند.

پس از استخراج پارامترها و نشان دادن نتایج آنها در جداول ۴ و ۵ و ۶ ترسیم گراف نهایی بر اساس این جداول صورت خواهد گرفت. جدول ۴ به منظور نشان دادن میزان پراکندگی فضاها در یک حوزه در سطوح دسترسی خانه شکل گرفت. شکل‌گیری جدول ۵ به منظور ایجاد یک قید ارتباطی میان فضاها بود که در آن هر واحد عددی نشان‌دهنده‌ی وجود یک ارتباط فضایی میان یک فضا با فضایی دیگر در سطح بالاتر و یا پایین‌تر خود بود. بر اساس جدول ۴ و جدول ۵، الگویی ابتدایی برای چیدمان فضاها بر اساس برنامه کالبدی پروژه و تعداد مجاز وجود ارتباط برای هر فضا مشخص گردید. این الگوی ابتدایی، الگویی شبیه شکل ۷ می‌باشد.

در این شکل هر نقطه یا گره نمایانگر یکی از فضاها در یک حوزه‌ی عملکردی است که بر اساس نسبت‌های به‌دست آمده از جدول ۴ و ۵ میزان احتمال وجود آنها در هر سطح موقعیت‌یابی شده‌اند. در مرحله‌ی بعد حداکثر تعداد دسترسی‌های خروجی ممکن از هر فضا به فضاهای دیگر موجود در یک سطح بالاتر و پایین‌تر، ترسیم گشته و در شکل ۷ نشان داده شده‌اند. همانگونه که در خروجی نهایی این شکل مشخص شده‌است این گراف به دلیل اینکه پارامتر توزیع‌پذیری بر روی آن



شکل ۸. الگوی گراف نهایی خانه‌های بومی تهران

5.Space is the Machine

6.Decoding Houses and Homes

7.Glenn Murcutt

8.Node

۹. منظور از ارتباط میان دو فضا ارتباط کالبدی است که منجر به دسترسی از یک فضا به داخل فضای دیگر می‌شود می‌باشد.

10.Justified Plan Graph (JPG)

۱۱. علاقه‌مندان می‌توانند برای مطالعات بیشتر به پایان‌نامه شقایق شهری با عنوان «بازآفرینی الگوی مسکن بومی تهران با استفاده از روش‌های مقدراری» که در سال ۱۳۹۱ در دانشگاه تربیت مدرس ارائه شد رجوع نمایند.

12.Access Level

۱۳. منظور از ریشه تمام فضای خارجی در ارتباط با هشتی ورودی است و در تمام خانه‌ها مشترک می‌باشد.

14.Distributability

15.Barrier and Connections

۱۶. چرا که در بررسی یک خانه به تنهایی دسترسی یا عدم دسترسی میان فضاهای آن بی‌معنی خواهد بود و اندازه‌گیری این پارامتر غیر عملی است.

17.Average Access Level

18.Average Distribution

فهرست مراجع

۱. بانی مسعود، امیر. (۱۳۸۹). *معماری معاصر ایران*. (ویرایش ۵). تهران: هنر معماری قرن.
۲. پیرنیا، محمدکریم. (۱۳۸۴). *آشنایی با معماری اسلامی ایران*. تهران: سروش دانش.
۳. حائری مازندرانی، محمدرضا. (۱۳۸۸). *خانه، فرهنگ، طبیعت*. تهران: مرکز مطالعاتی و تحقیقاتی شهرسازی و معماری.
۴. کاتب، فاطمه. (۱۳۸۴). *معماری خانه‌های ایرانی*. تهران: وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی، سازمان چاپ و انتشارات.
۵. کیانی، مصطفی. (۱۳۸۶). *معماری دوره پهلوی اول*. (ویرایش ۲). تهران: موسسه فرهنگی پژوهشی چاپ و نشر نظر.
۶. مهدوی‌نژاد، محمدجواد. (۱۳۸۳). *حکمت معماری اسلامی*، جستجو در ژرف‌ساخت‌های معنوی معماری اسلامی. *مجله هنرهای زیبا*، ۱۹، ۵۷-۶۶.
۷. مهدوی‌نژاد، محمدجواد. (۱۳۸۴). آموزش نقد معماری؛ تقویت خلاقیت دانشجویان برای تحلیل همه‌جانبه آثار معماری. *مجله هنرهای زیبا*، ۲۳، ۶۹-۷۶.
۸. مهدوی‌نژاد، محمدجواد، و مشایخی، محمد. (۱۳۸۹). *بایسته‌های طراحی مسجد بر مبنای کارکردهای فرهنگی - اجتماعی*. *دوفصلنامه آرمانشهر*، ۳ (۵)، ۶۵-۷۸.
۹. مهدوی‌نژاد، محمدجواد؛ بمانیان، محمدرضا؛ و ندا خاکسار. (۱۳۸۹). *هویت معماری*، تبیین معنای هویت در دوره‌های پیشامدرن، مدرن و فرامدرن.

اصلی در این پژوهش، استخراج الگوریتم چیدمان فضایی در خانه‌های سنتی تهران بود. مطالعات صورت گرفته نشان دهنده آن است که سه پارامتر سطح «دسترسی»، «توزیع‌پذیری» و «مانع»، از اهمیت ویژه‌ای برای ترسیم گراف‌های مربوط برخوردارند.

به کارگیری الگوریتم‌های مقدراری نشان داد که الگوهای موجود در بناهای تاریخی تهران از جهات بسیاری قابلیت عددی‌سازی شدن و بیان با استفاده از منطق ریاضیات را دارند. بر اساس مدل پیشنهادی پژوهش، پارامترهای متنوع و مفاهیمی چون ارتفاع فضاها، سلسله مراتب دسترسی در ارتفاع، میزان دریافت نور طبیعی در هر فضا، میزان بهره‌گیری از طبیعت و چشم‌انداز طبیعی و غیره را می‌توان استخراج نموده و توسعه داد و به صورت الگووار در طراحی مسکن معاصر مورد استفاده قرار داد. دستاوردهای پژوهش نشان دهنده آن است که سه پارامتر سطح دسترسی، توزیع‌پذیری و مانع، بیشترین نقش را در مسکن بومی تهران بر عهده داشته‌اند؛ از این رو مسکن معاصر در صورتی که از این ویژگی‌ها برخوردار باشد، می‌تواند ادامه دهنده راه نمونه‌های قبلی و پیشینیان خود تلقی شود.

گسترده‌گی و تنوع این دست پارامترها به حدی است که نمی‌توان با قاطعیت ادعا کرد که تمام آنها قابل استخراج هستند؛ ولی هرچه تعداد پارامترها بیشتر باشد، به کارگیری آنها در طراحی معماری پیچیده‌تر می‌شود. هر اندازه متغیرهای مربوط به طراحی بیشتر در الگوریتم مربوط به کار گرفته شود، امکان بازآفرینی یک طراحی معماری کارآمد بیشتر خواهد بود. دستاوردهای پژوهش نشان دهنده آن است که گراف‌های متداول، غیرمنعطف بوده و در برابر تغییر مساحت‌ها و افزایش یا کاهش تعداد فضاها واکنش نشان نمی‌دهد. از آنجایی که در مسکن بومی تسهیم سرانه‌ی فضایی متناسب صورت می‌گرفته، بایست به این الگوریتم ویژگی انعطاف‌پذیری در برابر تغییر مساحت فضاها را نیز اضافه نمود؛ که این مهم نیازمند توسعه پژوهش در این حیطه و قابل پیشنهاد برای پژوهش‌های بعدی باشد.

پی‌نوشت‌ها

- 1.Genotype (the sum total of genes transmitted from parent to offspring; or the genetic makeup of an organism or group of organisms with reference to a single trait, set of traits, or an entire complex of traits.)
- 2.Phenotype (the appearance of an organism resulting from the interaction of the genotype and the environment.)
- 3.Space Syntax
- 4.Social Logic of Space

13. Hillier, B., & Hanson, J. (1984). *The Social Logic of Space*. New York: Cambridge University Press.
14. Ostwald, M. J. (2011a). A Justified Plan Graph Analysis of the Early Houses (1975-1982) of Glenn Murcutt. *Nexus Network Journal*, 13(3), 737 – 762.
15. Ostwald, M. J. (2011b). The Mathematics of Spatial Configuration: Revisiting, Revising and Critiquing Justified Plan Graph Theory. *Nexus Network Journal* 13(4), 45 – 470.

- دوفصلنامه هویت شهر، ۴ (۷)، ۱۱۳-۱۲۲.
۱۰. مهدوی نژاد، محمدجواد، و رفالیان، غزال. (۱۳۹۰). کاربرد الگوی مقداری در همسازی معماری و سازه. فصلنامه علمی- پژوهشی *انجمن علمی معماری و شهرسازی ایران*، ۲، ۶۱-۶۷.
11. Hanson, J. (1998). *Decoding Homes and Houses*. Cambridge: Cambridge University Press.
12. Hillier, B. (1995). *Space is the Machine*. Cambridge: Cambridge University Press.



Contemporization of Tehran Traditional Architecture by Parametric Algorithm

Mohammadjavad Mahdavinejad*, Ph.D., Associate Professor, Department of Architecture, Faculty of Art and Architecture, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran.

Shaghayegh Shahri, M.A. Student in Architecture, Faculty of Art and Architecture, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran.

Abstract

Traditional architecture of Iran is one of the invaluable treasures which is in need of more concentration and more investigation especially in recent era which named age of identity crisis in contemporary architecture. One of the most important issues in recent era is to meet Islamic Iranian identity in architectural buildings and other housing projects in all over Iran. Based on constitution and national demands as well as other intervening factors, contemporary Iranian architecture looks for a new generation of architectural buildings which related to its prosperous identity more than ever. Nowadays, it is more and more important to establish a new generation in contemporary Iranian architecture that bridge past and future, tradition and modernity, and authenticity and originality. Theoretical framework of the research is based on latest developments, new technologies and recent scientific researches especially adoption of artificial intelligence in architectural design process. Artificial intelligence and its related developments made a new atmosphere in architectural design process. Parametricism and parametric thinking as well as shifting to systematic, adaptive variation, continuous differentiation rather than mere variety, and dynamism open a new horizon for contemporary architecture. Regarding to fundamental claims of recently new developed applications and computational architecture, it is going to be more and more possible to discover genotype and phenotype of architectural buildings. This paper is to contemporize of Tehran traditional architecture by parametric algorithm. Therefore the main goal of this paper is to recognize and explain the genotype and phenotype of traditional buildings of Tehran. Literature review of the paper show that genotype of traditional houses of Tehran may include the genetic makeup of Tehran houses with reference an entire complex of traits. Thus recognition of traditional houses of Tehran may result in a kind of contemporary Iranian architecture which enjoys an entire complex of traits of its ancestors. The new developed concept for contemporary Tehran houses may enjoy phenotype of traditional houses of Tehran. Regarding to this strategy, the appearance of traditional houses of Tehran resulting from the interaction of its genotype and the environment developed to more sophisticated exemplar. In this research this kind of genotype and phenotype transition called "contemporization". Transition of genotype and phenotype of traditional houses of Tehran to contemporary architecture of Tehran is theoretical fundament of revitalizing Islamic Iranian identity in recent era. The research question is "what are the main influential issues in configuration of traditional buildings of Tehran? And how traditional houses of Tehran genotype and phenotype may be recognized?" Methodology of the paper emphasize on a quantitative as well as qualitative approach for examination of the hypothesis of the research. Therefore based on stratified random sampling techniques some cases examined comprehensively. At the second step, parametric analysis factors concluded to make justified plan graph - JPG. The drawn JPGs examined comprehensively by smart graph tables. At the last step, regarding to the most frequent factors, based on four influential parameters namely barrier depth step ring, the results concluded in three major determining genes namely barrier, ring and level of access.

Keywords: Contemporization, Traditional architecture of Tehran, Parametric algorithm, Contemporary Iranian architecture.

* Corresponding Author: Email: mahdavinejad@modares.ac.ir