

بررسی گونه‌شناسی فضاهای پر و خالی در ساختار خانه‌های بومی اقلیم سرد؛ مطالعه موردی: تبریز

بهنوش عامیر*، سید مجید مفیدی شمیرانی **، مرجان خان‌محمدی ***، حسن سجاد زاده ****

۱۴۰۱/۰۴/۰۱

تاریخ دریافت مقاله:

۱۴۰۱/۰۹/۰۳

تاریخ پذیرش مقاله:

چکیده

معماری بومی ایران گنجینه‌ای ارزشمند از معیارها و روش‌های طراحی را شکل می‌دهد که مناسب با ویژگی‌های جغرافیایی، فرهنگی، معیشتی و اقلیمی، با توجه به امکانات موجود شکل گرفته و همزیستی انسان و محیط‌زیست به عنوان یک رابطه دو جانبه را درک می‌کند؛ این در حالی است که سرعت تغییر در بافت قدیم شهرها ما را با عدم وجود این آثار در آینده‌ای نه‌چندان دور مواجه خواهد کرد. این امر لزوم ثبت الگوهای این معماری و شناخت و کشف زوایای پنهان فرمی، عملکردی و اقلیمی و بوم‌گرایی مسکن بومی را بیش از پیش نمایان می‌سازد. در زمانی که عدم استفاده از تناسبات و اصول و قواعد کاربردی در ساختمان به امری عادی تبدیل شده، پژوهش در حوزه معماری بومی و کشف تناسبات و اصول کاربردی و گونه‌شناسی می‌تواند به درک بهتر فضای و دستیابی به الگوهای طراحی کاربردی بینجامد. با توجه به مغفول ماندن اقلیم سرد در پژوهش‌ها، این پژوهش قصد دارد که با بررسی کالبدی فضای پر و خالی مسکونی در این اقلیم، به گونه‌شناسی آن پردازد و از این راه مشخصه‌های این معماری بررسی گردد. محدوده پژوهش خانه‌های بومی تبریز با قدمت قاجار تا پهلوی است. در بخش نظری با ابزار کتابخانه‌ای و با استفاده از روش توصیفی - تحلیلی چهارچوب نظری ارائه و در مرحله بعد به مطالعه نمونه‌ها و برداشت و تحلیل فرمی، تناسبات کالبدی و گونه‌شناسی شکلی - اقلیمی فضای پر و خالی پرداخته شده است. ابزار گردآوری اطلاعات، منابع، اسناد، کروکی و نقشه‌های خانه‌های بومی به روش مطالعات میدانی و تحلیل فرمی یافته‌ها است. نتایج حاصل شده نشان می‌دهد فضای پر و خالی مسکونی تبریز مبتنی بر اصول بوم‌گرایی بوده و همچنین وجود یک نسبت مشخص در خانه‌های بومی را نمایان می‌کند. همچنین بیشترین فراوانی جهت‌گیری‌ها از ۱۰ درجه جنوب شرقی تا ۲۰ درجه جنوب غربی و همچنین خانه‌های یک جبهه و دوطبقه تراکم است.

کلمات کلیدی: گونه‌شناسی، فضای پر و خالی، مسکن، بوم‌گرایی.

* دانشجوی دکتری معماری، گروه معماری، واحد اراک، دانشگاه آزاد اسلامی، اراک، ایران.

** استادیار، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه علم و صنعت، تهران، ایران. S_mofidi@iust.ac.ir

*** استادیار، گروه معماری، واحد اراک، دانشگاه آزاد اسلامی، اراک، ایران.

**** دانشیار طراحی شهری، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه بوقعلی سینا، همدان، ایران.

این مقاله برگرفته از رساله دکتری نویسنده اول تحت عنوان «تبیین گونه‌شناسی فضای پر و خالی مسکونی در اقلیم سرد با رویکرد بوم‌گرایی» با راهنمایی نویسنده دوم و سوم و مشاوره نویسنده چهارم است که در دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک در حال انجام است.

مقدمه

از آنجاکه اولین مواجه ساختمان با شرایط اقلیمی حجم آن است، ساده‌ترین و کم‌هزینه‌ترین راه به منظور صرفه‌جویی در مصرف انرژی توجه به توده و حجم بنا

و نحوه قرارگیری فضای پر و خالی آن است.

می‌توان گفت معماری بومی ایران متشکل از ترکیب معنادار فضای پر و خالی است و غنای آن مرهون درک و ترکیب درست این دو فضا است. در معماری بومی ایران، فضاهای پر و خالی با ترکیب و تلفیق در کنار هم، به هماهنگی مناسب با اقلیم دست یافته است.

سابقه کهن معماری ایران، متشکل از روش‌های طراحی فرم‌های بومی است که همساز با شرایط جغرافیایی، فرهنگی به وجود آمده است (سیلوایه و آصفی، ۱۳۹۸). ۱۷. شناخت معماری بومی ضمن حفظ آن، در کشف الگوها و شاخصه‌هایی که در آن پنهان است مؤثر است (اویسی کیخا و همکاران، ۱۳۹۹، ۶۲). بدون شناخت درست معماری بومی و در نظر گرفتن برخورد آن با مسائل اجتماعی، فرهنگی و اقلیمی که زمینه ایجاد آن بوده است، برنامه‌ریزی برای معماری امروز دشوار خواهد شد. از طرف دیگر با توجه به در معرض تخریب قرار گرفتن بافت قدیم شهرها، ضرورت ثبت الگوهای معماری بومی و بازشناسی نحوه برخورد آن با عوامل اقلیمی و ویژگی‌های معماری و تأثیرپذیری آن از محیط مشخص می‌گردد.

با عنایت به اینکه تحقیقات مدون و نظاممندی در زمینه بررسی و تحلیل ویژگی‌ها و گونه‌بندی فضای پر و خالی معماری بومی در مواجهه با شرایط و امکانات محیطی در اقلیم سرد صورت نگرفته است، پژوهش حاضر می‌کشد ضمن مطالعه مفهوم معماری بومی، به گونه‌شناسی موارد شاخص موجود در اقلیم سرد با انتخاب شهر تبریز پردازد. در راستای هدف پژوهش که

گونه‌شناسی خانه‌های بومی تبریز است، سؤالات زیر مطرح می‌گردد:

الف- گونه‌شناسی فضای پر و خالی مسکونی تبریز تا چه میزان می‌تواند مطابق با رویکرد بوم‌گرایی و اقلیم‌شناسی باشد؟

ب- تأثیر محیط و بوم بر شاكله فضاهای پر و خالی مسکونی در معماری بومی تبریز چیست؟

ج- نسبت قرارگیری فضاهای پر به خالی در بنای مسکونی تبریز چگونه است؟

ادیبات موضوع

لازی^۱ در قرن هجدهم به ریشه‌های معماری پرداخته و سرپناه‌های ساده را موردنرسی قرار داد (معماریان و دهقانی تفتی، ۱۳۹۷، ۲۳). گونه‌شناسی معماری ایران توسط معماریان در دو کتاب آشتایی با معماری مسکونی ایران (درون‌گرا و برون‌گرا) انجام شد. معماریان در گونه‌شناسی مسکن در ایران به ویژگی‌های درون‌گرای معماری مسکونی در شهرهای بوشهر، شیراز، یزد و زواره، روش‌های ساختمانی، ویژگی‌های فضا و نما پرداخته و بر این اساس برای هر شهر نوعی گونه‌شناسی مسکن ارائه کرده است. نگارنده در گونه‌شناسی هر شهر به الگوهایی از ترکیب فضایی و رابطه فضای باز و بسته رسیده است (معماریان، ۱۳۸۷). رضایی و وثیق (۱۳۹۳) به بررسی نمونه‌های مختلف مسکن روستاهای غرب ایران و بیان ویژگی‌های معماری بومی و مصالح به کاررفته در آن‌ها، پرداخته‌اند. نتایج پژوهش عبداللهی ملایی و جوان فروزنده در گونه‌شناسی فضاهای پر و خالی خانه‌های اردبیل این است که فضاهای باز به طور متوسط کمتر از ۴۰ درصد سطح را اشغال کرده‌اند (عبداللهی ملایی و جوان فروزنده، ۱۴۰۰، ۹۹).

پلی زویدس، شروود و تیس^۲ محققان آمریکایی،

سرمد و همکاران، ۱۳۹۸).

چهارچوب نظری تحقیق معماری بومی

پاول الیور عقیده دارد: «معماری بومی آن گونه از معماری است که از درون جوامع رشد می‌کند و طی زمان با شرایط اجتماعی اقلیمی سازگار می‌گردد» (نورمحمدی، ۱۳۸۸، ۱۹). ریشه‌های تاریخی توجه به معماری بومی را می‌توان در قرن ۱۸ میلادی یافت. در سال ۱۹۶۴، برنارد رودوفسکی^۳ نمایشگاهی را با عنوان «معماری بدون معمار» همراه با کتابی با همین نام فراهم کرد. به عقیده برخی این واقعه همچون نقطه عطفی در شروع توجه به معماری بومی واقع گردید و سرآغاز تحقیقات بسیاری در این زمینه شد. وودهاوس^۴ در مقدمه کتاب خود توصیف نسبتاً دقیق از جستجوها و مطالعات صورت گرفته در پیرامون موضوع معماری بومی را قبل و بعد از سال ۱۹۶۰ ذکر کرده است (صادقی پی، ۱۳۹۱، ۸). وسعت تنوع معماری بومی به اندازه گسترده‌گی اقلیم‌ها، فرهنگ‌ها و سرزمین‌های دنیاست که در طول قرن‌ها به دنبال حل مسائل اقلیمی، مصالح ساختمانی و ملاحظات فرهنگی مکان بوده است (Zhai & Previtali, 2010, 368).

پر و خالی در معماری

جایگاه ویژه معماری ایران، بیش از آنکه ناشی از ترکیب احجام باشد، وابسته به کیفیت فضاهای خالی است. لذا، در معماری اسلامی، فضانه فقط با ماده بلکه با عدم وجود جسم یا ماده نیز تعریف می‌گردد. کاربرد فضای خالی، حرکت در فضا، جابه‌جایی و تهویه و همچنین تأمین نور و منظره نیز هست. از نظر لعوی خالی در معماری را می‌توان با واژگان شبکه، منفذ، روزنه، سوراخ، دهانه معادل نمود (Kotsopoulos, 2005.126).

خانه‌های حیاطدار لس آنجلس را بر حسب نحوه اشغال زمین به خانه‌های یک‌سویه، دوسویه، L شکل، U شکل و حیاط مرکزی دسته‌بندی کرده‌اند (Polyzoides et al., 1992, 32).

در مقاله مرادی و همکاران (۱۳۹۷) به تحلیل الگوها و گونه‌شناسی حیاط در خانه‌های سنتی تبریز با تأکید بر تناسبات و اندازه‌های حیاط پرداخته شده است. دانا سالم و همکاران (۱۳۹۸) در پژوهشی، به گونه‌شناسی صد واحد مسکونی در منطقه کردستان پرداخته که به معرفی چهارگونه مختلف شکلی از این تحقیق منتج شده است. قوچانی و تاجی (۱۳۹۷) در پژوهشی به بررسی ویژگی‌های فضای باز در مساجد و خانه‌ها به عنوان دو عنصر مهم شهرهای ایرانی بر اساس روش توصیفی و تحلیلی گونه‌های ارتباط فضای باز و بسته پرداخته‌اند. بنابراین ۱۲ نمونه پلان مسجد و خانه در معماری سنتی و بررسی معماری مساجد و خانه‌های دوران معاصر، ارتباط فضای باز و بسته در آن‌ها، با هدف احیای مفهوم حیاط در بناهای معاصر و بازخوانی مفهوم فضای باز در شاکله جدید مورد بررسی قرار گرفت. نتایج پژوهش بر این مهم تأکید دارد که فضاهای باز به واسطه تقلید ناآگاهانه از معماری اروپایی به فضاهای اضافی و پس‌مانده تبدیل شده و اهمیت خود را از دست داده‌اند؛ لیکن ارزش‌های پنهان و قواعد حاکم بر آن‌ها، قابلیت تداوم دارند و به کارگیری الگوی آن‌ها در معماری معاصر می‌تواند کارآمد باشد (قوچانی و تاجی، ۱۳۹۷، ۸۹). طاهری و دیگران در پژوهش خود به مقایسه تطبیقی و گونه‌شناسی خانه‌های سنتی در دوره قاجار و پهلوی، پرداخته و نتایج حاصل به این نکته اشاره دارد که خانه‌های کرمانشاه به مرور زمان به بروون‌گرایی گرایش پیدا کرده و خانه‌ها را به سه گونه سنتی، فرنگی و تلفیقی تقسیم نموده است (طاهری

به صورت عناصر شکلی متفاوتی همچون حیاط، ایوان (صفه)، رواق، درگاه، اُرسی، روزن بروز می‌باید.

گونه‌شناسی

گونه، نوع، قسم، جور به معنای «گونه‌شناسی، نوع‌شناسی، اعتقاد به علائم و نشانه‌های رمزی، نشانه‌شناسی، است». همچنین type معادل واژه «گونه» Online Dictionary (2020). بعضی معانی آن عبارت‌اند از: ۱) عارض و رخساره؛ ۲) جنس، نوع، قسم، صفت، جور، طور، روش، طرز، قاعده که معانی دسته دوم مورد نظر این پژوهش است. دی کاتسی^۵ در کتاب فرهنگ تاریخ معماری گونه را یک طرح می‌داند که قابلیت تأثیر بر اذهان را دارد (Jacoby, 2016, 931). آدی^۶ در کتاب تکامل خانه‌های انگلیسی و موتسيوس^۷ در کتاب خانه انگلیسی به گونه‌شناسی پرداختند (معماريان و دهقانی تفتی، ۱۳۹۷، ۲۲). گيدئون ضرورت نگرش گونه‌شناسی را برای معماری آشکار کرد و اين روش انديشيدن توسط آرگان^۸ در مقاله‌اي که در باب گونه‌شناسی در سال ۱۹۶۳ به رشته تحرير درآمده، ادامه يافت (معماريان و طبرسا، ۱۳۹۲، ۱۰۶).

أنواع روشهای گونه‌شناسی

أنواع نظریه‌ها در گونه‌شناسی معماری عبارت‌اند از: گونه‌شناسی اقلیمی: در گونه‌شناسی اقلیمی، ویژگی‌های کالبدی پلان، حجم و فضا مانند ابعاد، مقیاس، تناسب، فشردگی، جهت‌گیری و ... با شاخصه‌های اقلیمی تفسیر می‌شود؛ در صورتی که گونه یا تیپ در نگاه اقلیمی یک شیء است که ویژگی‌های مشترک معماری گروهی از بنایها را در یک اقلیم مشابه دارا است؛ بنابراین قرارگیری در یک اقلیم مشابه و راهکارهای معماری مشابه دو عامل مهم در طبقه‌بندی در «گونه‌شناسی اقلیمی» هستند. در این پژوهش با

به کارگیری معیارهای کشیدگی و جهت‌گیری به عنوان گونه‌شناسی اقلیمی پرداخته شده است.

گونه‌شناسی شکلی: «دوران^۹» در اواخر قرن هجدهم، معیار شکلی را برای گونه‌شناسی انتخاب کرد. روش گونه‌شناسی دوران فارغ از زمان، مکان و سبک، مبتنی بر تجزیه فرم بنا به شکل‌های پایه و به دست آوردن ترکیب‌های متنوع با استفاده از «تقارن، دوران، تکرار و حذف اجزای شکل» بوده است. روش ارائه شده توسط «کرایر^{۱۰}» نیز بر اساس انتخاب سه شکل پایه به عنوان فرم‌های اولیه و ترکیب انواع سازه با آن‌ها است. در گونه‌شناسی شکلی «استدمن^{۱۱}»، تعداد نامحدودی پلان معماری بدون در نظر گرفتن معیار ارائه شده، سپس عوامل محدودکننده شامل محدودیت‌های هندسی، توپولوژیک و فرمی در نظر گرفته می‌شود و درنهایت این روند منجر به حذف تعدادی از احتمالات گردیده و گزینه‌های خاص تری به دست می‌آید. در پژوهش حاضر، معیارهای ابعاد، تناسبات، شکل و فرم، نسبت سطح پر به خالی به عنوان شاخصه‌های بررسی گونه‌شناسی شکلی به کار رفته است.

گونه‌شناسی تاریخی - تکاملی: این روش برگرفته از نظریه تغییر تدریجی صفات گونه‌ها در زیست‌شناسی بوده است. هدف آن، یافتن ریشه مشترک بین گونه‌های معماری، کشف تغییرات، رشد گونه‌ها و تدوین سیر تکاملی گونه‌ها است. «سیدنی ادی» به تحلیل گونه‌های تاریخی خانه‌های انگلیسی می‌پردازد. یکی از مهم‌ترین گونه‌شناسی‌های تاریخی تکاملی، گونه‌شناسی ارائه شده در مدرسه «موراتوری^{۱۲}» ایتالیا بوده است. در این روش، مکان، مقیاس و روند گونه‌شناسی از اهمیت زیادی برخوردار است. در گونه‌شناسی موراتوری، گونه پایه که یک تیپ خاص بوده است به عنوان شروع تکامل مشخص شده و در ادامه روند رشد کالبدی گونه پایه تا

اقلیم یکسان و تکرار یک‌گونه اقلیمی در اقلیم‌های متفاوت را دلیلی برای رد این گونه‌شناسی ذکر نمود (معماریان، ۱۳۸۴، ۴۰). ازانجاکه ویژگی‌هایی که منجر به ایجاد فرم و فضای نهایی معماری می‌شوند تنها تحت تأثیر اقلیم نیستند، گونه‌ها با شاخص‌های اقلیمی به صورت کامل قابل تفسیر نیست. بنابراین گونه‌شناسی اقلیمی به علت عدم تعدد شاخص‌ها جامعیت ندارد. در گونه‌شناسی شکلی، معیار اصلی برای طبقه‌بندی در یک گروه، تشابه شکلی آن‌ها است و بقیه معیارهای تأثیرگذار بر فرم همچون زمان، مکان، اقلیم، مقیاس، معانی، ریتم، انعطاف‌پذیری، تناسب، هندسه و... فرم گونه‌ها با این محدودیت معیارها در این گونه‌شناسی قابل تفسیر نیست. دیگر اینکه گونه‌شناسی شکلی، معماری چندوجهی را در حد یک ترکیب شکلی دو بعدی محدود کرده و تشابه فرم را صرفاً در پلان جستجو می‌کند؛ به همین علت، پلان، فضا و حجم نمونه‌ها در یک‌گونه شکلی، رفتار یکسانی ندارند. بناهایی همچون آتشکده نیاسر، مسجد امام اصفهان، گالری امانوئل در ایتالیا و کالج کمبریج در یک‌گونه شکلی طبقه‌بندی می‌شوند. در گونه‌شناسی تاریخی- تکاملی تنها به تغییر فرم از گونه پایه به گونه متكامل پرداخته و در روند گونه‌شناسی، همه عوامل مؤثر در شکل‌گیری و تکامل گونه‌ها نظیر عوامل حریم اجتماعی و خصوصی که موجب سلسه‌مراتب فضایی شده است، در نظر گرفته نشده است. در گونه‌شناسی فرهنگی- اجتماعی نیز نقش فرم، مقیاس، تناسبات، هندسه، مصالح و تزئینات در شکل‌گیری جنوتاپ نادیده گرفته شده است و تنها معیاری که اهمیت دارد، ارتباط فضاهای با یکدیگر و با محیط است. بنابراین این نظریه یک نگرش یکسویه است؛ به طوری که تنها عوامل اجتماعی را مؤثر بر روابط بین فضاهای یک‌بنا می‌داند و عوامل

گونه متكامل براثر عوامل کمی و کیفی بر روی یک خط زمانی ترسیم می‌گردد.

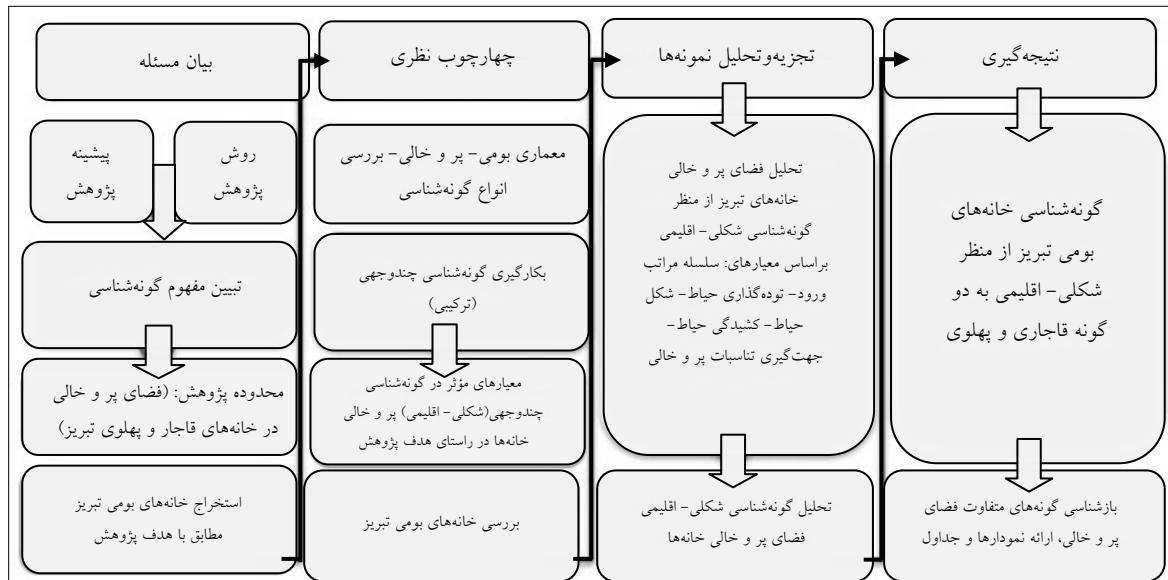
گونه‌شناسی فرهنگی - اجتماعی: ابن خلدون دانشمند مسلمان قرن هشتم هجری با روش مطالعات فرهنگی - اجتماعی یک تیپولوژی در زمینه سکونتگاه‌های انسانی ارائه کرده است. به اعتقاد «راپاپورت» شکل ظرف مکانی معلولی از فرهنگ جامعه است و فرهنگ عامل اصلی شکل‌دهنده معماری است. یکی از روش‌های کاربردی این گونه‌شناسی، روش نحوه فضا است که اولین بار توسط «بیل هیلیر^{۱۳}» و «جولیان هانسن^{۱۴}» بیان شد. معیارهای این گونه‌شناسی «فنتای^{۱۵}» و «جنوتایپ^{۱۶}» نامیده می‌شود. جنوتاپ یا ژن گونه به قوانین پنهان در یک فرم گفته می‌شود و بدون محدودیت زمانی و مکانی است، در حالی که فنتایپ کالبد یک‌بنا است که خود را در قالب یک‌گونه نشان می‌دهد؛ بنابراین متغیر است.

گونه‌شناسی معناگرا: نظریه پردازان معناگرا معماری را نمود معانی می‌دانند. «بورکهارت^{۱۷}» سه معیار هندسه، وزن و نور را به عنوان ابزار تحلیل معنایی یک اثر معماری مطرح می‌کند. از دید گونه‌شناسی معناگرا، فضا و ویژگی‌های معنایی آن اساس گونه‌شناسی و درک معماری بومی است. در گونه‌شناسی معناگرا، عواملی مانند فرم، فضا، سطح، رنگ و ماده به عنوان معیارهای اصلی در نظر گرفته شده و در عالم معنا رمزگشایی می‌گردد. بر این اساس هر کدام از این معیارها به چند جزء تقسیم شده و بنایا در ذیل آن‌ها طبقه‌بندی می‌شوند.

نقد و تحلیل نظریه‌های گونه‌شناسی و انتخاب روش گونه‌شناسی پژوهش: در کتاب «فرهنگ و شکل خانه» برای اولین بار انتقاد به گونه‌شناسی اقلیمی توسط راپاپورت مطرح شد. وی تنواع گونه‌های اقلیمی در یک

است به طوری که برخی از نمونه‌ها در گونه‌شناسی اولیه طبقه‌بندی شده و با در نظر گرفتن همه معیارها، نمونه مذکور با گونه اصلی هماهنگی ندارد. اعتقاد دیگر به گونه‌شناسی معنایگرا، مشخص نبودن نحوه دستیابی به شاخصه‌ها (فضا، فرم و ماده و...) و حذف برخی شاخصه‌های مؤثر نظیر سازه است (تصویر شماره ۱).

دیگر را نادیده می‌انگارد. عدم تعریف مشخص از کالبد معماري از نواقص روش معنایگرا است، به همین دلیل برخی از نظریه‌پردازان این نظریه هنگام ارائه معانی در پس کالبد، آن را به عناصری بدون ارتباط با هم تجزیه می‌کنند. چنین موردی را می‌توان در نظریه بورکهارت مشاهده کرد. اعتقاد دیگری که به این پونه‌شناسی وارد است عدم ارتباط بین گونه اصلی و برخی نمونه‌ها



ت ۱. فرایند تحقیق گونه‌شناسی پر و خالی در خانه‌های بومی تبریز

این پژوهش در راستای هدف، چند معیار مطابق جدول شماره ۱ که تأثیر مستقیم محیط و بوم بر فضای پر و خالی خانه‌ها را تشنان می‌دهد، در نظر گرفته شده و یک گونه‌شناسی چندوجهی (ترکیبی از شکلی - اقلیمی)، صورت گرفته است. نمودار فرایند پژوهش در تصویر شماره ۱ مشخص شده است.

روش تحقیق

روش تحقیق پژوهش توصیفی - تحلیلی است. در قدم اول از بین شهرهایی که در تقسیم‌بندی اقلیمی کوپن در اقلیم سرد و کوهستانی قرار دارند، به لحاظ تنوع و فراوانی مورد مطالعاتی، قدمت تاریخی و

درمجموع می‌توان گفت در هریک از روش‌های گونه‌شناسی، ابتدا یک معیار مشخص گردیده و سپس در صدد تفسیر بنا با آن معیار بوده‌اند. این در حالی است که معماری محصولی از ترکیب عوامل مختلف است و همه این روش‌ها به دنبال کشف وجوده مشترک با یک عامل خاص هستند و برای کسب جامعیت و چندوجهی نگری گونه‌شناسی به نظر می‌رسد استفاده از ترکیبی از این روش‌ها مناسب است. مبنای این روش گونه‌شناسی به اعتقاد راپاپورت این است که گونه‌ها به طور کامل متأثر از معیارها باشند و معیارها نیز قابل تسری در همه نمونه‌ها باشند. همان‌طور که بیان شد در

بررسی اطلاعات جوی در تبریز در می‌یابیم که ۶۲ درصد اوقات هوا سرد و ۱۷ درصد هوا گرم و ۲۱ درصد از موقع هوا معتدل است (شقاقی و مفیدی، ۱۳۸۷، ۱۱۳).

یافته‌ها

گونه‌بندی خانه‌های تبریز

طبقه‌بندی و گونه‌بندی خانه‌های منتخب بر مبنای معیارهایی بوده است که بر رفتار حرارتی و اقلیمی فضاهای پر و خالی تأثیر می‌گذارد. بدین منظور ۷ معیار که علائم اختصاری آنها در جدول شماره ۱ معرفی شده‌اند به عنوان معیارهای گونه‌بندی (اقلیمی-شکلی) انتخاب گردیده است.

۱. علامت اختصاری معیارهای سنجش

عنوان	علامت	عنوان	علامت
مستطیل (شکلی)	Re	سلسله‌مراتب ورود به حیاط	CEH
مربع (شکلی)	Sq	سلسله‌مراتب ورود مستقیم از معتبر	DE
زاویه چرخش حیاط (اقلیمی)	An-C	سلسله‌مراتب ورود از طریق فضای رابط	IDE
نسبت سطح حیاط به سطح توode (شکلی)	CA:BA	توode گذاری چبهه‌های مختلف حیاط (اقلیمی)	CF
ابعاد و تابیهات دیوارهای حیاط (شکلی)	FAP	کشیده‌گی حیاط (اقلیمی)	CO
		شکل هندسی حیاط (شکلی)	SC

معیارهای مرتبط با سازماندهی فضایی

سلسله‌مراتب ورود به حیاط (CEH)^{۱۸}

ورودی غیرمستقیم، علاوه بر رعایت سلسه‌مراتب برای حصول آرامش و سکون، با کنترل ورود جریان هوای آزاد معتبر، می‌تواند در شرایط محیطی فضا مؤثر باشد. بنابر این معیار، سلسه‌مراتب ورود را که می‌تواند مستقیم از معتبر (DE^{۱۹}) و یا از طریق فضای رابط (IDE^{۲۰}) باشد و همچنین اختلاف ارتفاع بین ورودی، معتبر و حیاط را در نمونه‌های مختلف مقایسه می‌نماید که جزئیات آن شامل ورودی هم‌سطح معتبر (PL)، ورودی پایین‌تر از معتبر (BPL)، ورودی بالاتر از معتبر

فرهنگی، ارزش معماری و شهرسازی شهر تبریز انتخاب گردید. از میان حدود ۳۰۰ خانه قدیمی ارزشمند، خانه‌هایی که فقد اطلاعات و مدارک کامل و یا فقد حیاط بودند، از فهرست اولیه حذف و درنهایت تعداد ۴۵ خانه انتخاب شد که از نظر زمانی به دوره قاجاریه و پهلوی محدود می‌گردد. لذا ۷ معیار سازماندهی و کالبدی مشخص و با روش تحلیلی مقایسه‌ای به تطبیق بین گروه‌های طبقه‌بندی شده پرداخته شد. معیارها به دو قسم تقسیم گردیده‌اند، معیارهایی مانند فرم حیاط که نتیجه ارزیابی توصیفی و غیرکمی است و معیارهایی مانند توده گذاری و زاویه جهت‌یابی که کاملاً عددی و کمی بیان گردیده‌اند. برای ساده‌تر شدن مطلب، جداولی ترتیب داده شد که هریک با حروف اختصاصی نام‌گذاری شده و برای بررسی بهتر به جزئیات بیشتری تقسیم شده‌اند. شیوه جمع‌آوری اطلاعات در بخش مبانی نظری مراجعه به منابع مکتوب به روش کتابخانه‌ای بوده است. پیشینه موضوع در این پژوهش، علاوه بر مطالعات اسنادی و کتابخانه‌ای، شامل بررسی‌های میدانی نیز بوده است که از آن‌ها در تدوین ادبیات موضوع و یافتن چهارچوب موضوعی بهره گرفته شده است، در این مرحله پر و خالی، قواعد و تنشیات آن تبیین می‌شود. در مرحله دوم با اندازه‌گیری، نسبت‌های عددی پر و خالی خانه‌ها ارائه می‌گردد و در مرحله بعد توسط نمودارها و آمار توصیفی مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرند و توصیف یافته‌ها همراه با جداول و نمودارها ارائه می‌شود.

بررسی موقعیت و معرفی نمونه‌ها

شهر تبریز با وسعتی حدود ۲۵۰۵۶ هکتار در ۳۸ درجه شمالی و ۴۶ درجه طول شرقی واقع شده است. از ویژگی‌های اقلیمی تبریز، زمستان‌های سرد و طولانی بوده و چند ماه از سال زمین پوشیده از برف است. با

(APL)، ورودی هم سطح حیاط (CL)، ورودی پایین تر از حیاط (BCL) و ورودی بالاتر از حیاط (ACL) می‌گردد (جدول شماره ۵).

معیارها و شاخص‌های کالبدی مؤثر در گونه‌شناسی خانه‌ها

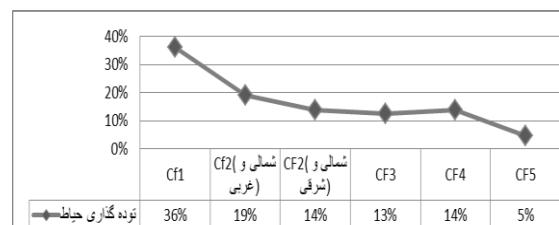
توده‌گذاری در جبهه‌های مختلف ساختمان (CF)^۱ طبق جدول شماره ۲ و تصاویر شماره ۲ و ۳ بیشترین فراوانی در بین فرم توده‌گذاری‌ها مربوط به فرم CF1 است.

ج ۲. گونه‌بندی بر اساس فرم حیاط CF

- خانه‌های حیاطدار یک جبهه -CF1
- خانه‌های حیاطدار با توده ساختمانی در دو جبهه مجاور - L شکل
- خانه‌های حیاطدار با توده ساختمانی در دو جبهه مقابل
- CF4
- خانه‌های حیاطدار سه جبهه - U شکل
- CF5



ت ۲. گونه‌بندی بر اساس فرم حیاط- از چپ به راست



ت ۳. فراوانی گونه‌بندی بر اساس فرم حیاط کشیدگی حیاط (CO)^۲

به دلیل نقش حیاط در امکان نورگیری برای فضاهای پیرامون آن، جهت‌گیری حیاط، به‌طور مستقیم کیفیت و میزان دریافت تابش خورشید را در فضاهای داخلی تأمین می‌نماید. از سوی دیگر کشیدگی حیاط در یک محور، نماهای عریض‌تری در اضلاع

(زیرزمین / همکف) و گونه سوم دوطبقه (همکف / اول و بدون زیرزمین) ساخته شده‌اند. گونه دوطبقه (زیرزمین / همکف) با ۴۲ درصد دارای بیشترین فراوانی و گونه دوطبقه (همکف / اول و بدون زیرزمین) با ۱۹ درصد دارای کمترین فراوانی در بین سه گروه هستند (تصویر شماره ۵).

است و در دامنه خارج از محدوده ذکر شده فراوانی جهت‌گیری‌ها به نحو محسوسی کاهش می‌یابد.

توده‌گذاری طبقات

از نظر توده‌گذاری و تعداد طبقات خانه‌ها، سه گونه قابل دسته‌بندی است؛ گونه اول به صورت سه طبقه (زیرزمین / همکف / اول)، گونه دوم به صورت دوطبقه

ج ۳. گونه‌بندی خانه‌های تبریز، دوره قاجاریه، نحوه قرارگیری توده و فضا و جهت‌گیری حیاط (CO)، مأخذ نقشه‌ها:

سازمان میراث فرهنگی آذربایجان شرقی

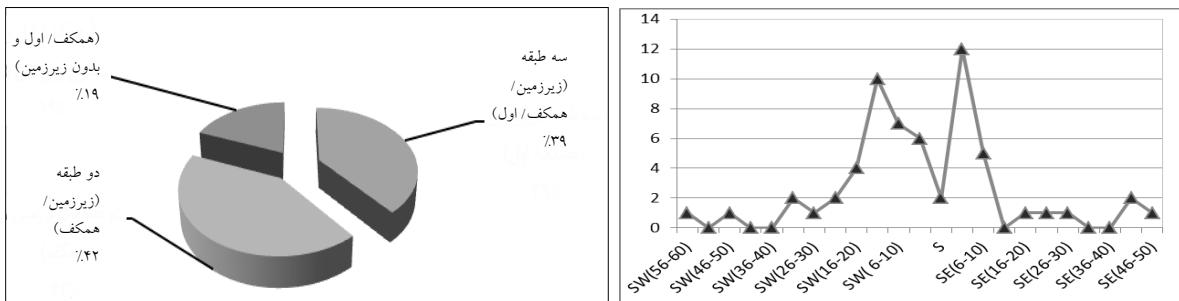
نتیجه	پر خالی					
	خاتمی	حیدرزاده	حداد	بلورچیان	بهنام	امیرنظام
CF2	CF2	CF1	CF2	CF1	CF2	
سلطان قریبی	سلماسی	سرکارانی	سرخهای	رحمی	حاج شیخ	
CF2	CF4	CF2	CF3	CF5	CF4	
صدقیانی	صلاح‌جو	صحنی	شیرت زاده	شیرت اوغلی	سیلانی	
CF5	CF5	CF1	CF4	CF2	CF1	
کوزه کنائی	کاظمی	قالیچن	قدکی	عهدی	علی موسیو	
CF2	CF2	CF1	CF4	CF4	CF5	
ناصح زاده	نیکدل	نقشینه	مجتبه‌ای	گنجه‌ای	کوچمنکیان	
CF4	CF2	CF2	CF4- CF2	CF2	CF2	

قاجاری

در خانه‌های قاجاری تبریز فضای پر، خالی را احاطه کرده است. فضای پر و خالی در ترکیب و تناسب با یکدیگر قرار گرفته‌اند. به دلیل تنوع فرم فضاهای متمایزی در این گونه نسبت به گونه دوم، ایجاد شده است. به جز خانه گنجه‌ای که حیاط در طول زمان از بین رفته است، (توضیح اینکه خانه گنجه‌ای در دوره قاجار و پهلوی ساخته شده است)

ج. گونه‌بندی خانه‌های تبریز، دوره پهلوی، نحوه قرارگیری توده و فضا و جهت‌گیری حیاط (CO؛ مأخذ نقشه‌ها:
سازمان میراث فرهنگی آذربایجان شرقی

نتیجه	حالی				
	رستگار	سعادت	خیریه ارامنه	امیر فاطمی	امیر پرویز
در خانه‌های پهلوی یک سمت پر و سمت دیگر خالی قرار گرفته و یا اینکه پر (توده) به وسیله خالی (فضا) مخصوص شده است. فرم معماری ساده‌تر است.					
CF2	CF2	CF1	CF2	CF2	
فاخر	شهریار	ستارخان	ساوجابالاغی	ساعتی	
CF4	CF1	CF4	CF2	CF1	
نیشابوری	لالای	گنجعلی	گامباریان	کپانی	
CF2	CF1	CF1	CF2	CF2	



منظور نمی‌گردد؛ زیرا هدف از این معیار بررسی نسبت سطح فضای باز به سطح فضای بسته است و تراکم توده ساختمانی در این نسبت تأثیری ندارد. در جدول شماره ۶، این نسبت محاسبه گردیده است.

بعاد و تنشیبات نماهای حیاط (FAP)^{۵۰}

بعاد، نسبت‌ها و بهویژه ارتفاع نماهای شمالی، جنوبی، غربی و شرقی یک حیاط در میزان جذب

نسبت سطح توده ساختمانی و سطح حیاط (CA:BA)^{۴۴}

اهمیت این معیار بدین لحاظ است که یکی از مهم‌ترین ویژگی‌های حیاط در منطقه سرد بوده و عملکرد اقلیمی را مشخص می‌سازد. لازم به ذکر است که در محاسبه سطح توده ساختمانی، تنها طبقه همکف در نظر گرفته شده و سطح زیرزمین و یا طبقات فوقانی

سایه یا نور خورشید را در فصول مختلف سال بر اساس الگوهای مشابه اکثر حیاط‌های بومی در این منطقه فراهم کند. این معیار نسبت میان سطح نماهای مختلف حیاط را ارزیابی می‌کند.

جداول ارزیابی نمونه‌های موردی

نتایج حاصل از یافته‌های تحلیل اقلیمی شامل سازماندهی فضایی و تناسبات کالبدی خانه‌های بومی تبریز در جداول شماره ۵ و ۶ نمایش داده شده است.

تابشی مؤثر است. نمای بلندتر حیاط مرکزی بومی ایران در ضلع شمالی و جنوبی قرار دارد در حالی که نمای کوتاه در ضلع غربی و شرقی تابش نور خورشید و گرما را به طور مستقیم در زمستان به دست می‌آورد، اما در تابستان این چنین نیست (Soflaei, 2016, 231). در این بخش ابعاد و نسبت مناسب نما به خصوص ارتفاع و نسبت مساحت هر نما به مساحت کل نما مورد بررسی قرار گرفته و این الگو می‌تواند مناسب‌ترین

ج.۵. نتایج سازماندهی فضایی

نام	علامت	امیرنظام	بهنام	حج شیخ	رسنگار
CEL	موقعیت ورودی سلسله مراتب ورود به حیاط	ESE	SSE	ESE	ESE
CEH		DE	IDE	DE	DE
BL		PL - ACL	CL	BPL	PL - ACL
BL	موقعیت توده نسبت به حیاط	SS - ES	WS - ES - NS	WS - SS	WS - ES - NS
CEL		اصحی	صدقیانی	ساوجابالاغی	شریت اوغلی
CEH		SESE	SESE	SSE	NWSE
BL	علامت	IDE	IDE	IDE	IDE
BL		ACL	ACL	PL	ACL
BL		NS	WS - ES - NS	WS - NS	WS - NS
CEL	علامت	گنجه‌ای	کوزه کنانی	علوی	قدکی
CEH		ESE	SESE	SSE	SESE
BL		DE	DE	IDE	IDE
BL	علامت	CL	PL - ACL	PL	BPL
BL		WS - NS	WS - NS	ES - NS	WS - ES - NS
BL		ES - NS	WS - ES - NS	NS	WS - NS

ج.۶. نتایج تناسبات کالبدی

نام	علامت	امیرنظام	بهنام	حج شیخ	رسنگار	شدتی	صدقیانی	شریت اوغلی	ساوجابالاغی
(CF)	ارتباط توده با زمین	CF2	CF1	CF4	CF2	CF1	CF4	CF2	CF2
CO		N-S	N-S	N-S	N-S	N-S	N-S	N-S	N-S
SC		Re	Re	Sq	Re	Re	Re	Sq	Sq
An-C	BMCE	SE9	SE3	SW32	SW28	SE5	SE50	SE5	SW14
CA:BA		BCL	BCL	BCL	BCL	BCL	BCL	BCL	BCL
FAP		%۹۳	%۱۱۹	%۹۳	%۸۱	%۱۲۶	%۵۴	%۱۴۰	%۷۲
نسبت سطح	نما به سطح	-	-	۰/۳۴	-	۰/۱۹	-	۰/۱۶	۰/۳۵
SFA:TFA		۱	۰/۲۹	۰/۳۴	۰/۰۷	۰/۷۷	۰/۴۴	۰/۵۰	۰/۳۵
EFA:TFA		-	۰/۴۷	۰/۳۰	۰/۴۲	۰/۰۳	۰/۲۴	-	۰/۲۸
کل نما	میانگین	-	۰/۲۳	-	-	-	۰/۲۴	-	WFA:TFA
WFA:TFA		۱	۰/۳۳	۰/۳۲	۰/۴۹	۰/۳۳	۰/۲۷	۰/۳۳	۰/۳۲
میانگین		نیشابوری	تفیضی	مجهودی	لاله‌ای	گنجه‌ای	کوزه کنانی	قدکی	علوی
CF	علامت	CF2	CF4	CF3-CF2	CF1	CF2	CF2	CF4	CF2

E-W	E-W	E-W	N-S	E-W	E-W	N-S	E-W	CO
Re	Sq	Sq	Re	Re	Re	Re	Re	SC
SW17	SW10	SW7	SW7	SW17	SW11	SE5	SE3	An-C
BCL	BCL	BCL	CL	BCL	CL	BCL	BCL	BMCE
٪۷۱	٪۸۴	٪۷۳	٪۱۶۶	٪۷۷	٪۷۲۱	٪۵۶	٪۷۲	CA:BA
-	-	٪۰۳۶	-	-	-	-	-	NFA:TFA
۱	٪۰۲۸	٪۰۳۶	۱	۱	٪۰۶۷	٪۰۳۳	٪۰۶۱	SFA:TFA
-	٪۰۳	٪۰۲۷	-	-	٪۰۳۲	٪۰۳۳	-	EFA:TFA
-	٪۰۳	-	-	-	-	٪۰۳۳	٪۰۳۸	WFA:TFA
۱	٪۰۲	٪۰۳	۱	۱	٪۰۴۹	٪۰۳۳	٪۰۴۹	میانگین

شکل دارای بیشترین درصد فراوانی در بین نمونه‌ها است و به نظر می‌رسد به دلیل افزایش طول ضلع و افزایش بهره‌گیری از انرژی تابشی این امر صورت گرفته است. بررسی گونه‌بندی زوایای چرخش حیاط‌ها (معیار ۴) بیانگر آن است که به‌طورکلی بیشترین فراوانی جهت‌گیری‌ها از ۱۰ درجه جنوب شرقی (SE) تا ۲۰ درجه جنوب غربی (SW) را در بر می‌گیرد و در دامنه خارج از محدوده ذکر شده فراوانی جهت‌گیری حیاط‌ها به نحو چشمگیری کاهش می‌پابد. طبق معیار ۵، گونه دو طبقه (زیرزمین / همکف) با ۴۲ درصد دارای بیشترین فراوانی و گونه دو طبقه (همکف / اول و بدون زیرزمین) با ۱۹ درصد دارای کمترین فراوانی در سه دسته رایج هستند. به نظر می‌رسد این امر به دلیل استفاده از زیر زمین و دفن شدن قسمتی از بنا در خاک و عملکرد خاک به عنوان عایق حرارتی صورت گرفته است.

پس از دسته‌بندی و مقایسه، طبق جدول شماره ۷ میانگین و خلاصه معیارهای هفت گانه سازماندهی فضایی و تناسبات کالبدی در نمونه‌ها، یافته‌های حاصل از معیار ۱ بر اساس اشکال توده‌گذاری حیاط نشان می‌دهد که گونه CF1، دارای بیشترین فراوانی ۳۱ (درصد) در بین نمونه‌ها، با قرارگیری توده ساختمانی (زمستان‌نشین) در جبهه شمالی حیاط، به جهت بهره‌گیری بیشتر از نور جنوبی است (& Muhaisen & Gadi, 2006, 250) ارزیابی مرادی و همکاران (۱۳۹۷) موافق است. معیار ۲ نشان می‌دهد که کشیدگی حیاط در جهت N-S بیشتر دیده می‌شود. طبق معیار ۳ برخلاف نتیجه گیری مرادی و همکاران که شکل حیاط‌ها را مربع دانسته‌اند (مرادی و همکاران، ۱۳۹۷، ۸۷)، نشان می‌دهد حیاط مستطیل

ج. خلاصه نتایج تجزیه و تحلیل ۷ معیار خانه‌های تبریز

معیار ۱ - جدول ۲ تصویر ۲ و ۳	معیار ۲ - جدول ۶	معیار ۳ - جدول ۶	معیار ۴ - تصویر ۴ - جدول ۶
توده‌گذاری حیاط	جهت‌گیری حیاط	شکل حیاط	زاویه چرخش حیاط
CF- CO	N-S	Re	An-C
معیار ۵ - تصویر ۵	معیار ۶ - جدول ۶	معیار ۷ - جدول ۶	معیار ۸ - جدول ۶
معیار ۱0 SE- 20 SW			

گونه قاجار و پهلوی می‌توان تقسیم‌بندی کرد (جداول شماره ۳ و ۴). در خانه‌های قاجاری، خلاقيت فضایي بيشتر دیده می‌شود، فضاي پر در اطراف، فضاي خالي را احاطه کرده است؛ فضاي پر و خالي در ترکيب با يكديگر به کار رفته‌اند، خانه‌ها اغلب از دو حياط که در ارتباط با هم هستند تشکيل شده و حياط‌ها توسيط

نتایج حاصل از پژوهش نشان می‌دهد که فضای پر و خالي در تبریز دارای گونه‌بندی خاصی است و میزان بهره‌گیری از عوامل اقلیمي نظير تابش آفتاب همواره مورد توجه معماران بومي بوده است. به‌طورکلی در پاسخ پرسش اول باید گفت که خانه‌های تبریز را به دو

موارد به فضاهای کم‌اهمیت و خدماتی نظیر؛ انباری، حمام، سرویس‌های بهداشتی اختصاص دارد. زاویه چرخش ۵ درجه‌ای به سمت جنوب غربی محور شمالی جنوبی حیاطها، کمی متمایل به غرب یا شرق با ۱۹ درصد فراوانی، دارای بیشترین سهم در بین زوایای مختلف جهت‌گیری حیاط است و این نشان از آن است که معماران منطقه علاوه بر عوامل فرهنگی، به اصل بهره‌مندی از عوامل محیطی نیز توجه داشته‌اند. در پاسخ به پرسش سوم طبق جداول بررسی و میانگین‌های به دست آمده باید خاطرنشان کرد که نسبت میان سطح فضای خالی (حیاط) به پر (توده) BA : CA بین ۰/۳۵ تا ۱/۶ متغیر است و به طور میانگین حدود ۰/۷۶ است و این نشان از به کار گیری یک تناسب مشخص و متناسب با اقلیم در خانه‌های بومی تبریز است.

پی‌نوشت

1. Laujer
2. Polyzoides, Sherwood & Tice
3. Bemand Rodofsky
4. Wodehonse
5. De Quincy
6. Sidney Addy
7. Mutsios
8. Argan
9. Durand
10. Krier
11. Steadman
12. Muratori
13. Bill Hillier
14. Julian Hanson
15. Phenotype
16. Genotype
17. Burckhardt
18. Courtyard entrance Hierarchy
19. Direct entrance
20. Indirect entrance
21. Courtyard Form
22. Courtyard Orientation
23. Angle of courtyard
24. Courtyard area in Building mass area
25. Courtyard facades area proportion
۲۶. اتاق بزرگ و اصلی خانه، واقع در مرکز و محور اصلی آنکه عموماً محل پذیرایی از مهمان است.
۲۷. اتاق در گوش طبی در طبقه بالای آنکه عموماً مشرف به طبی است.

اتاق‌های یک تا دو طبقه محصور شده‌اند. در خانه‌های تبریز در دوره پهلوی اول (گونه دوم)، پر (توده) در یک سمت و خالی (فضا) در سمت دیگر قرار دارد، فرم‌ها ساده و یکپارچه‌اند و با هم ترکیب نشده‌اند. در گونه دوم یک سمت فضای پر و سمت دیگر فضای خالی قرار گرفته و فضای باز از حجم خانه تفکیک شده است و حیاط عامل اصلی سازماندهی فضایی خانه نیست. در کل طبق بررسی‌های صورت گرفته در گونه قاجاری در صد فضای بسته بیشتر و در گونه دوم (پهلوی) در صد فضای باز بیشتر است.

در پاسخ به پرسش دوم باید اشاره کرد، تأثیر محیط و بوم بر طراحی خانه‌های بومی در موارد متعدد دیده می‌شود. به عنوان نمونه، فروزنی نسبت خانه‌های حیاطدار با توده ساختمانی در وجه شمالی و غربی، دلیل ضرورت بهره‌گیری مناسب از تابش در فصول سرد موردنویج بوده است، امتداد کشیدگی حیاط‌ها شمالی - جنوبی است و این موجب افزایش میزان تابش، افزایش دمای به طور میانگین و بازتاب حرارتی از سطح گردیده و آسایش حرارتی را ارتقا می‌دهد. فضاهای اصلی زندگی از جمله شاهنشین، طبی‌ها^{۲۶} و کله‌ای‌ها^{۲۷} نیز عمدها در وجه شمالی حیاط واقع شده‌اند و ایوانی سرتاسری در مقابل نمای شمالی ساختمان قرار دارد تا از تابش‌های نامطلوب در فصل تابستان ممانعت نماید. خانه‌هایی که توده ساختمانی صرفاً در وجه شمالی حیاط واقع شده عمدها به دوره پهلوی اول تعلق دارد. جبهه جنوبی خانه‌های اوایل قاجار از الگوی معماري درون‌گرای ایرانی تبعیت می‌کند، به صورت تابستان‌نشین بودن فصل گرما کمتر مورداستفاده قرار می‌گیرند و مساحت قابل توجهی را به خود اختصاص نمی‌دهند. فضاهای واقع در جبهه شرقی و غربی نیز در اغلب

فهرست منابع

- بازآفرینی آندر معاصر ایران، هفت حصار، شماره ۲۶، ۱۰۲-۸۹.
- مرادی، ساسان؛ متین راد، مهرداد؛ دهباشی شریف، مزین. (۱۳۹۷)، گونه شناسی خانه‌های سنتی حیاط دار تبریز بر اساس معیارهای کالبدی مؤثر بر عملکرد اقلیمی حیاط مرکزی، مجله مدیریت شهری، شماره ۵۱، ۱۰۵-۸۷.
 - عماریان، غلامحسین؛ دهقانی تقی، محسن. (۱۳۹۷)، در جستجوی معنایی نو برای مفهوم گونه و گونه‌شناسی در معماری، مجله مسکن و محیط روستا، شماره ۱۶۲، ۲۸-۲۱.
 - عماریان، غلامحسین؛ طبرسا، محمدعلی. (۱۳۹۲)، گونه و گونه‌شناسی معماری، نشریه علمی - پژوهشی انجمن علمی معماری و شهرسازی ایران، شماره ۶، ۱۱۴-۱۰۳.
 - عماریان، غلامحسین. (۱۳۸۴)، سیری در مبانی نظری معماری، تهران. انتشارات سروش دانش.
 - عماریان غلامحسین. (۱۳۸۷). آشنایی با معماری مسکونی ایرانی: گونه‌شناسی درون‌گرا، تهران: مرکز انتشارات دانشگاه علم و صنعت ایران.
 - نورمحمدی، سوسن. (۱۳۸۸)، درک سرشت فضای معماری با تأمل در تشابه فضا در سکونتگاه‌های بومی، رساله دکتری معماری، دانشکده معماری پرديس هنرهای زیبا دانشگاه تهران.
 - Almhafdy, A., Ibrahim, N., Ahmad, S.S., Yahya, J., 2013. Courtyard design variants and microclimate performance. Proc. Soc. Behav. Sci. 101, 170–180.
 - Dictionary.(2020).Online. Dictionary. <https://www.dictionary.com/browse/Typology>.
 - Jacoby, S. (2016), ‘Type Versus Typology; Introduction’, Journal of Architectural Association School for Architecture, Vol. 20, No. 6, pp. 931-937.
 - Kotsopoulos, Sotirios D, 2005, Constructing Design Concepts: A Computational Approach to the Synthesis of Architectural Form Massachusetts Institue Of Technology (MIT).
 - Muhsisen, A.S., Gadi, M.B., 2006. Effect of courtyard proportions on solar heat gain and energy requirement in the temperate climate of Rome. Build. Environ. 41, 245–253.
 - Polyzoides, S.; Sherwood, R. & Tice, J., 1992, Courtyard Housing in Los Angeles: A Typological Analysis. Princeton, Architectural Press.
 - Soflaei, F, Shokouhian, M., Zhu, W., 2016c. Socio-environmental sustainability in traditional courtyard houses of Iran and China. Renew. Sustain. Energy Rev. 69, 226–238.
 - Zhai, Zhiqiang (John) & Previtali, Jonathan. M (2010), Ancient vernacular architecture character sites eategorization and energy performance evaluation, Energy and Building, 365-375.
 - <https://doi.org/10.22034/41.179.47>
- اویسی کیخا، زهره؛ کاوش، حسینعلی؛ حیدری، ابوالفضل؛ داولطب، جمشید. (۱۳۹۹)، گونه شناسی سازماندهی فضای مسکن بومی سیستان از نظر شکل‌گیری فضای باز و بسته، مجله مسکن و محیط روستا، شماره ۱۷۰، ۷۲-۶۱.
- پیرنیا، محمدکریم. (۱۳۹۰)، معماری ایرانی، تدوین غلامحسین عماریان، انتشارات سروش دانش، چاپ سوم، تهران، ص ۱۳۶.
- دانا سالم، محمد؛ پور فرامرز، حسن؛ دژدار، امید. (۱۳۹۸)، گونه شناسی کالبدی - ذهنی مسکن بومی مناطق غرب کردستان، ۴۸-۳۳.
- رضایی، مسعود؛ وثیق، بهزاد. (۱۳۹۳)، واکاوی معماری پایدار در مسکن بومی روستایی اقلیم سرد و کوهستانی ایران، انتشارات طحان.
- سیلوایه، سونیا؛ آصفی، مازیار. (۱۳۹۸)، ارزیابی عوامل تأثیرگذار بر فرم در معماری بومی، در اقلیم سرد و کوهستانی، فصلنامه پژوهش‌های معماری اسلامی، شماره بیست و چهارم، سال هفتم، ۳۷-۱۷.
- شفاقی، شهریار؛ مفیدی، مجید. (۱۳۸۷)، رابطه توسعه پایدار و طراحی اقلیمی بناهای اقلیم سرد و خشک، علوم و تکنولوژی محیط‌زیست، شماره ۳.
- صادقی پی، ناهید. (۱۳۹۱)، تاریخچه و علل گرایش به معماری بومی در غرب، کشورهای اسلامی و ایران، شهر و معماری بومی، شماره ۲، ۲۴-۸.
- طاهری سرمه، فائزه؛ عینی فر، علیرضا؛ شاهچراغی، آزاده. (۱۳۹۸)، مقایسه تطبیقی گونه شناسی سازمان فضایی و عناصر کالبدی دوره‌های قاجار و پهلوی خانه‌های سنتی شهر کرمانشاه، پژوهش‌های باستان‌شناسی ایران (نامه باستان‌شناسی)، دوره ۹، شماره ۲۳، ۱۶۸-۱۴۹.
- عبداللهی ملایی، شاهرخ؛ جوان فروزنده، علی. (۱۴۰۰)، گونه شناسی حیاط و نظام استقرار فضاهای پر و خالی در معماری بومی خانه‌های قاجار، فصلنامه علمی اثر، شماره ۱-۲، دوره ۴۲، ۱۱۷-۹۸.
- قوچانی، محیا؛ تاجی، محمد. (۱۳۹۷)، مطالعه نقش فضای باز و الگوی پر و خالی خانه و مسجد در معماری سنتی و