



تاثیر نظام هندسی سازه‌های بر شکل‌گیری فضای معماری سنتی

مقایسه خانه‌های درونگرای خراسان با روند غالب ایران

مجتبی ثابت فرد^{۱*}

۱- دکترای معماری، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران، m.sabetfard@sbu.ac.ir

خلاصه

در این مقاله نوعی نظام هندسی در معماری خانه‌های ایرانی معرفی می‌شود. اغلب مطالعات هندسه در معماری فرم و جنبه‌های زیبایی شناختی معماری را می‌سنجند یا دلالت‌های معنایی و نشانه شناختی اثر را مطرح می‌کنند. نظام‌های هندسی معرفی شده در این مقاله فضای معماری را شکل می‌دهد و برخی کیفیات آن را تعیین می‌کند. این نظام البته متأثر از سازه ساختمان است.

دو گونه از نظام هندسی مذکور در این مقاله معرفی خواهد شد. یکی گونه رایج در مناطق مرکزی ایران است و دیگری گونه‌ای است که در برخی خانه‌های شهر مشهد یافت شده است. برای یافتن این دو گونه، سازه ساختمان‌ها که مبتنی بر دیوار برابر است، از طریق پلان معماری و با توجه به جهت توزیع بار سقف بررسی شده است. سپس کیفیات حاصل از نظام هندسی مذکور که در تجربه انسانی بنا قابل درک است شرح داده شده است.

این بررسی نشان می‌دهد در خانه‌های مورد نظر، تفکیک فضایی بین فضای بسته اتاق و فضای باز حیاط قاطع تر است. شفافیت جداره‌های حیاط به علت کوچکتر شدن بازشوها کمتر است و نظام هندسی سازه‌ای این بناها باعث شده است فضای نیمه بازی به نام ایوان تقریباً از معماری خانه‌ها حذف شود.

کلمات کلیدی: معماری سنتی، هندسه در معماری، نظام هندسی، نظام سازه‌ای، معماری خراسان، خانه سنتی.

۱- مقدمه

نقش هندسه در معماری ایران انکارناپذیر است. بررسی آثار معماری سنتی ایران در دوره‌های مختلف گویای اهمیت علم هندسه در طراحی معماری است و تحقیقات پژوهشگران مختلف در این زمینه موید آن است. نقش هندسه در آثار معماری عمدتاً از جنبه‌های معناشناختی، تناسب، هندسه ترسیمی و هندسه پنهان بررسی شده است. در این مقاله هندسه به عنوان یک عامل نرم برای انتظام بخشی به طراحی مورد توجه قرار خواهد گرفت.

هنگامی که سخن از معماری سنتی ایران به میان می‌آید اعتقاد بر این است که از امری یکتا و روندی واحد صحبت می‌کنیم. اظهارات‌اندیشمندان و محققان معماری ایران، این مدعا را تأیید می‌نمایند. از نظر استاد پیرنیا (۱۳۸۶) روند معماری و هنر ایران تا زمان محمدشاه قاجار همچون زنجیری به هم پیوسته بود. گونه‌های متنوع معماری و مصادیق



نقش خراسان در شکوفایی معماری ایرانی اسلامی

مختلف آن در طول زمان و در عرض جغرافیا همگی محصول یک خط فکری و سبک طراحی به نظر می‌رسند و اصول واحدی را در آن‌ها می‌توان دید.

با این حال در پیاده سازی این اصول تفاوت‌هایی قابل مشاهده است. تفاوت‌هایی که باعث ایجاد تغییراتی در کیفیات فضایی ابنیه شده و گونه‌ها و کاربردهای مختلف و متنوعی را در معماری ایجاد می‌کند. هدف این مقاله بررسی تاثیر نظام هندسی شکل دهنده خانه‌های سنتی بر کیفیات فضایی آن‌هاست. نظام هندسی مورد بحث در این مقاله عمدتاً تابع ساختار سازه‌ای بنا است، اما تاثیر آن در معماری از جنبه‌های شفافیت جداره‌ها، سیالیت فضاها، و حتی آسایش حرارتی قابل ملاحظه است. در این مقاله دو گونه از این نظام هندسی معرفی می‌شود که یکی در تمام ایران، علی‌الخصوص در مناطق مرکزی آن رایج است و دیگری در خراسان و شهر مشهد یافت شده است.

برای یافتن این دو نظام هندسی در بناها از روش مورد پژوهی استفاده شده است. مطالعه بر پلان، مقطع، حجم و تصاویر خانه‌ها صورت گرفته است. درک سازه بنا عمدتاً مبتنی بر بررسی پلان‌ها بوده و کیفیات فضایی متأثر از نظام هندسی در تصاویر و حجم بنا مشاهده شده است. موضوع محوری در این مطالعه، نظام هندسی حاکم بر طراحی بناها است. لذا از طرح جنبه‌های دیگر ارزش معماری مصادیق و همچنین جنبه‌های دیگر هندسه و سازه در این مقاله پرهیز شده است.

غلامحسین معاریان (۱۳۸۷) به نقل از استاد پیرنیا چهار گونه خانه را در معماری سنتی ایران بر می‌شمارد: چهارصفه، میانسرادار، کوشکی و خانه‌های ترکیبی. مصادیق مورد مطالعه در این مقاله از میان خانه‌های میانسرادار یا درونگرا که گونه غالب در معماری سنتی ایران است انتخاب شده‌اند و تمام مصادیق مورد بررسی در دوره قاجار ساخته شده‌اند. معماری دوران قاجار به شیوه اصفهانی است که آخرین و متکامل‌ترین شیوه معماری ایران می‌باشد، هرچند نیمه دوم عهد قاجار به عنوان آغاز پسرفت معماری ایران شناخته می‌شود (پیرنیا، ۱۳۸۶). نظام هندسی سازه‌ای غالب در خانه‌های ایران از مطالعه خانه‌های کاشان، اصفهان، یزد و شیراز به دست آمده است. اما نظام هندسی متفاوتی در برخی از خانه‌های شهر مشهد قابل رویت بود که در ادامه معرفی خواهند شد.

۲- پیشینه تحقیق

تلاش برای یافتن نظامات هندسی حاکم بر طراحی در معماری سنتی دارای سابقه طولانی و رونق پیوسته است. مطالعه هندسه در معماری با رویکردهای مختلفی صورت گرفته است. برخی از این مطالعات، هندسه را به عنوان ابزار ترسیم مطرح کرده‌اند. آثار محمود ماهر نقش (۱۳۶۷)، حسین زمرشیدی (۱۳۶۰) و حسین لرزاده (رئیس زاده و مفید، ۱۳۷۴) گره چینی، مقرنس و سایر آرایه‌های معماری را به لحاظ هندسی معرفی کرده و شیوه‌های مختلف ترسیم آن‌ها را مطرح می‌کنند. نظامات هندسی مطرح شده در این نوع آثار متمرکز بر یک آرایه خاص است و درباره کلیت بنا ادعایی ندارد.

بسیاری از مطالعات هندسه در معماری کلمه هندسه را به ریشه فارسی‌اش، انداز بر می‌گردانند و سپس راجع به نسبت بین‌اندازه‌ها صحبت می‌کنند. کتاب «تناسبات در معماری»، اثر راب کریر (۱۳۸۷) و «کاربرد هندسه و تناسبات در معماری» اثر محمدرضا بمانیان و همکاران (۱۳۹۰) دو نمونه از این نوع آثار هستند. همچنین مقالاتی از انصاری و همکاران (۱۳۹۰)، در این دسته قرار می‌گیرند. تناسبات در این نوع تحقیقات معمولاً ابزاری برای کنترل یا تنظیم‌اندازه‌ها از بعد



نقش خراسان در شکوفایی معماری ایرانی اسلامی

زیبایی شناختی است و در آن‌ها توجه ویژه‌ای به تناسبات طلایی می‌شود. اما تناسبات ماهیتی کنترل گر و جز نگر دارد (هرچند بر بزرگترین ابعاد پیاده شود) و به سختی می‌تواند یک نظام جامع هندسی مولد برای طراحی ایجاد کند. نظام پیمون به امر طراحی نزدیک تر و کارگشا تر است. تحقیقات محمدرضا بمانیان (۱۳۸۱) با این رویکرد انجام شده است.

برخی دیگر از مطالعات، نظاماتی هندسی، مبتنی بر شکل‌ها و ترسیمات پنهان در بنا را مد نظر قرار می‌دهند. در این نوع تحقیقات، هندسه پنهان در نما، پلان یا مقطع بنا یافته می‌شود که می‌تواند به کلیت بنا انتظام ببخشد. نظام یافت شده در این نوع تحقیقات البته مبتنی بر اسناد تاریخی مکتوب یا ترسیم شده نیست و فرضیاتی است که محقق ارائه می‌دهد. به همین علت محققان این حوزه، یافته‌های خود را به عنوان امور واقع ارائه می‌دهند و درباره چرایی، چگونگی و دلالت‌های آن نظر محکمی ارائه نمی‌نمایند.

پاره‌ای دیگر از تحقیقات، به معانی و مفاهیم قابل تصور از هندسه پیدا و پنهان و تناسبات آن می‌پردازند. تحقیقات نادر اردلان و لاله بختیار (۱۳۹۱)، عبدالحمید نقره‌کار (۱۳۸۷) و الناز صدیق محمدنیا (۱۳۹۵) در این زمره قرار می‌گیرند. این مطالعات تلاش می‌کنند مبنایی از حکمت، فلسفه و عرفان اسلامی را برای اعمال هندسی بیابند و هندسه را به عنوان امری قدسی در طراحی معرفی نمایند.

تحقیقات دیگری با دیدگاه‌های متفرق در هندسه قابل تشخیص است. عده‌ای از محققان، هندسه را عاملی کاربردی برای تعیین ابعاد و مقدار مصالح یا اجرای فنی ساختمان معرفی کرده‌اند (مهدوی نژاد و جوانمردی، ۱۳۹۰ و صدیق محمدنیا، ۱۳۹۵) و عده‌ای دیگر مفهوم نظم هندسی را مورد توجه قرار داده و به تقارن‌های حیاط در پلان و اجزاء نمای ساختمان پرداخته‌اند (محبوبه نوحی و محسن قاسمی، ۱۳۹۹). به طور کلی کمتر مشاهده می‌شود که تحقیقی به یک نظام هندسی جامع و مولد در معماری دست یابد، نظامی که مانند خطوط راهنما زیر دست طراح قرار گیرد و اندام‌های بنا را همزمان شکل دهد. همچنین جنبه سازه‌ای هندسه نیز کمتر مورد توجه بوده است.

۳- نظام هندسی سازه‌ای در معماری

با مطرح شدن ایده‌های پلان آزاد و نمای آزاد توسط معماران دوره مدرن، وابستگی طرح معماری به سازه، حداقل در بناهای مسکونی آپارتمانی تا حد زیادی از بین رفت و سبک معماری‌های تک با وجود این که به سازه و تاسیسات ارزش زیبایی شناختی داد، طرح داخل بنا را از محدودیت‌های آن رها نمود. با این حال هنوز در بناهای بزرگتر مانند آسمان خراش‌ها و استادیوم‌ها سیستم تاسیساتی و سازه‌ای و ساختار هندسی منبعت از آن نقش مهمی در طراحی معماری دارد. در گذشته نیز طرح معماری و نظام سازه‌ای بنا ارتباط تنگاتنگی با یکدیگر داشتند. محدودیت‌های فنی سازه باید در طراحی معماری در نظر گرفته می‌شد و ساختار هندسی ناشی از سازه تا حد زیادی به فضای معماری تحمیل می‌شد. عوامل طبیعی به شدت بر شکل‌گیری فرم، پلان و جهت‌گیری در خانه‌های بومی و سنتی تأثیر گذار بود (Almusaed, ۲۰۱۱) هرچند، تأثیر عوامل دیگر از جمله فرهنگ و اقتصاد را در شکل دهی به واحدهای مسکونی نمی‌توان نادیده گرفت (فرح بخش و همکاران، ۱۳۹۶). مطالعات بسیاری نقش عوامل اقلیمی از جمله تابش آفتاب و وزش باد بر توده‌گذاری بنا و جهت‌گیری آن در زمین طرح را مطرح نموده‌اند. اما طراحی معماری، و رای توده‌گذاری، مراحل و فرایند مفصلی دارد. طرح پلان، حجم و نمای بنا، فضای معماری را شکل می‌دهد. هندسه ناشی از سازه، در کنار عوامل فرهنگی، اقتصادی،



نقش خراسان در شکوفایی معماری ایرانی اسلامی

عملکردی و... می‌تواند بر تقسیمات پلان، بازشوهای نما و شکل‌گیری حجم موثر باشد، حال آن که در مطالعات کمتر بدان پرداخته شده است.

سازه در معماری سنتی از دو جنبه می‌تواند مورد توجه قرار گیرد. جنبه اول مباحث نیارشی است. تعیین شکل منحنی قوس‌ها، ابعاد و ضخامت عناصر سازه‌ای مانند دیوارهای باربر و مقاطع سقف و... از این نوع مباحث هستند. این مباحث به جریان نیروهای قائم و جانبی در ساختمان می‌پردازند و با نگاهی جز نگر، ابعاد و شکل برخی عناصر منفرد ساختمان را تعیین می‌کنند. جنبه دوم تاثیر سازه بر طرح معماری است: ملاحظاتی سازه‌ای، مانند شبکه، جهت، تناسب و... که به نحوی نظام و ساختار هندسی پلان بنا را تعیین می‌کنند، شکل نما و حجم را مشخص می‌نمایند و در شکل‌گیری فضا دخیل می‌شوند. واضح است که طرح معماری تنها ناشی از محدودیت‌های سازه‌ای نیست و عوامل فرهنگی، کاربردی و... باید یکجا در نظر گرفته شوند. اما ملاحظات سازه‌ای نیز در این میان نقشی تعیین کننده داشته‌اند.

تاثیر سازه بر طراحی بنا، خود به دو صورت قابل بررسی است. تاثیر اولیه سازه بر معماری سنتی در لایه سطحی و ظاهری آن است. برای پوشاندن سقف با مصالح بومی مناطق مرکزی ایران یعنی خشت و آجر، طاق‌ها سازه‌های مناسبی هستند و فرم قوسی خود را به بنا تحمیل می‌نمایند. اگر در منطقه‌ای چوب به وفور یافت شود و خطر زوال آن بر اثر رطوبت زیاد یا خورده شدن توسط موربانه وجود نداشته باشد، فرم‌های سقف تخت یا مثلثی (خرپایی) نیز بر بام‌ها خودنمایی می‌کند. مصالح ساختمانی همچنین جزئیاتی در اتصالات خود به همراه دارند که می‌تواند توسط طراح مورد بهره برداری زیبایی شناختی یا کارکردی قرار گیرد، مانند مقرنس و تزئینات پاکار طاق یا توفال و پردو در سقف‌های تیر چوبی.

اما تاثیر سیستم سازه‌ای در معماری می‌تواند بسیار عمیق تر از نقش چند عنصر منفرد در فضاهای آن باشد. معماری سنتی با سازه همراه است. همان طور که طرح یا عوامل دیگری نظر شیب زمین، تابش خورشید، جهت باد و... همراه می‌شود و نقش این‌ها محدود به چند عنصر و چند موقعیت نیست، طرح معماری با نظام سازه‌ای نیز همراه می‌شود. همچنان که از آن پیروی می‌کند، آن را برای خود به خدمت می‌گیرد. همان طور که ضرباهنگ به موسیقی نظام می‌دهد و موسیقی با ضرباهنگ همراه می‌شود، هندسه ناشی از سازه نیز به طرح معماری سنتی شکل داده و به آن نظام می‌بخشد. نظام سازه‌ای دیوار بار محدودیت‌هایی در طرح ایجاد می‌کند. دیوار باربر، علاوه بر این که ضخامتی دارد و شکلی زمخت، تاثیر ثانویه غیر مستقیمی بر هندسه طرح می‌گذارد که جامع است. دیوار باربر نمی‌تواند بازشوهای زیادی را بپذیرد، در نتیجه جبهه‌های یک اتاق در طراحی متفاوت می‌شوند. برای تحمل بار سقف‌هایی با توزیع بار یک طرفه، چه از نوع قوسی آجری و خشتی و چه سقف تیر چوبی، باید دیوارهای باربر با فواصل محدود و به موزات یکدیگر ساخته شود، در نتیجه یک شبکه جهت دار واندازه دار در طرح شکل می‌گیرد که فضاها باید لا به لای آن‌ها شکل گیرد. امکان ایجاد ایوان در طرح بستگی به جهت‌گیری دیوارهای باربر دارد. هنر معماران سنتی در این است که با وجود همه این محدودیت‌ها به اهداف فرهنگی، کارکردی و زیبایی شناختی خود رسیده‌اند و مسائل سازه‌ای را چنان ماهرانه در طرح حل کرده‌اند که در نگاه اول اصلا محدودیت آن‌ها به چشم نمی‌آید. این نوع تاثیرات سازه بر طرح معماری اعم از یک فضا یا یک عنصر در فضا هستند و بر هندسه و نظام ساختاری بنا موثرند.



نقش خراسان در شکوفایی معماری ایرانی اسلامی

جدول ۱: نقش سازه در معماری سنتی

مباحث نیارشی	ضخامت سقف‌ها، قطر دیوارهای باربر، شکل قوس‌ها، ابعاد دهانه‌ها
مباحث طراحی	تاثیر اولیه: ظاهری، مستقیم بر عناصر منفرد شکل قوس‌ها، الگوی چینش آجرهای تاق، جزئیات اتصالات، تزئینات سازه‌ای و...
	تاثیر ثانویه، پنهان، غیر مستقیم و جامع بر کلیت طرح نظام هندسی ناشی از سازه، جهت‌گیری، اندازها، گشایش‌ها و...

این نظام هندسی که از الزامات سازه‌ای ناشی می‌شود، به نحوی ساختار بنا را تعریف می‌کند. قزلباش و ابوالضیاء (۱۳۶۴) در بخشی از «الفبای کالبد خانه سنتی یزد» ساختاری مبتنی بر سه لایه فضایی حول حیاط مرکزی ارائه می‌دهند و سپس به شرح و بسط آن در مصادیق می‌پردازند. در نگاه ساختارگرایانه این کتاب، حیاط مرکزی و سه لایه فضایی اطراف آن به عنوان ساختار ثابت خانه در نظر گرفته شده است که بر نظم خانه حاکم است و اندام‌های خانه از جمله اتاق، تالار، ایوان، تختگاه، هشتی، پستو، مطبخ و... متغیر و قابل جایگزینی‌اند. مخالفت‌های فلسفی و جامعه‌شناختی با موجودیت لایتغیر یک ساختار حاکم باعث شده است دیدگاه ساختارگرایانه به تدریج رنگ ببازد و نظامات حاصل از برهم کنش اجزاء جای آن را بگیرد. نظام هندسی مورد نظر در این مقاله چنین نظامی خواهد بود.

۴- نظام هندسی سازه‌های خانه‌های مرکز ایران

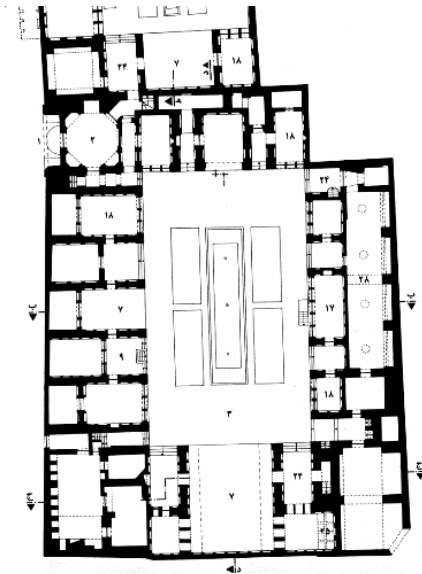
هنگامی که سخن از معماری ایران به میان می‌آید، عموماً معماری مناطق مرکزی آن از اقلیم گرم و خشک مورد توجه است. معماری خانه‌های کاشان، اصفهان، یزد و شیراز واجد نوعی نظام سازه‌ای است که البته در شهرها و اقلیم‌های دیگر نیز می‌توان نمونه‌هایی از آن را یافت. با این حال برای تدقیق بحث، در اینجا به این نظام تحت عنوان نظام هندسی سازه‌های مناطق مرکزی ایران اشاره می‌شود.

در پلان یک خانه ایرانی فضاهای باز یا بسته از جمله حیاط، ایوان، تالار، اتاق و... عمدتاً به شکل مستطیل و مربع یا ترکیبی از آن‌ها طراحی می‌شوند. بنا بر این دو راستای متعامد در پلان‌ها اهمیت پیدا می‌کند و دیوارها و جداره‌ها بر یکی از بان دو راستا منطبق می‌شوند. در مناطق مرکزی ایران، دیوارهای باربر در طراحی خانه‌ها در راستای عمود بر حیاط قرار می‌گیرند و سقف‌های تاقی شکل روی این دیوارها بنا می‌شود. این تصمیم به ظاهر ساده در مورد راستای دیوارهای باربر قابلیت بروز کیفیات متعددی را در فضای معماری ایجاد می‌کند.

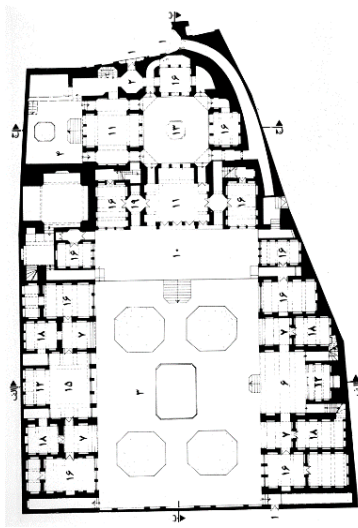
شکل قوسی طاق‌ها در نما قرار گرفته و شخصیت نما را می‌سازد. نظام دیوارهای باربر تقسیمات اصلی نما را ایجاد کرده و نظم و تقارن خود را به نما منتقل می‌کند. باربر نبودن جداره‌های نما اجازه ایجاد بازشوهای متعدد را می‌دهد و امکان طراحی نمایی سبک و شفاف یا ایوان را ایجاد می‌کند. باربر نبودن دیوارهای انتهایی ایوان یا اتاق‌ها امکان عبور از داخل آن‌ها و ایجاد ارتباط بین لایه‌های مختلف اتاق‌ها و پستوها را مهیا می‌کند و مجموعه‌ای تو در تو با عمق فضایی بیشتر ایجاد می‌نماید که در صورت باربر شدن دیوارهای انتهایی ممکن نبود.



نقش خراسان در شکوفایی معماری ایرانی اسلامی



شکل ۱ خانه لاری‌ها در یزد. راست: راستای دیوارهای باربر (با قطر بیشتر) عمود بر حیاط، چپ: نمای طاقی با شفافیت زیاد و وجود ایوان.



شکل ۲ خانه آل یاسین در کاشان. راست: راستای دیوارهای باربر (با قطر بیشتر) عمود بر حیاط، چپ: نمای طاقی با شفافیت زیاد و وجود ایوان.

البته معمار ایرانی در شاهکارها هیچ گاه به محدودیت‌های طراحی تن نداده و با هوشمندی و مهارت خود، در بعضی نقاط از قید این نظام هندسی رهیده است. در اتاق‌های شکم دریده و بعضی تالارهای بادگیر خانه‌های این مناطق از این نمونه‌های استثنایی کم نیست. اما وجود استثنا به معنای حاکم نبودن یک قاعده کلی نیست. اکثر فضاهای خانه از جمله اتاق‌ها و تالارها در تطابق با نظام معرفی شده در این مقاله قرار می‌گیرند.



۵- نظام هندسی سازه‌های خانه‌های مشهد

در دهه‌های اخیر شاهد تخریب و نوسازی گسترده در بافت تاریخی شهر مشهد بوده ایم که در طی آن بسیاری از بناها و خانه‌های تاریخی در معرض پاکسازی قرار گرفته و یا تخریب شده‌اند. به نحوی که فقط بخش محدودی از آن بناها به جا مانده است. اغلب این خانه‌ها وسعت و تنوع و اعداد فضایی خانه‌های اقلیم گرم و خشک را نداشته و ساده تر و با تزئینات کمتری ساخته شده‌اند (فرح بخش و همکاران، ۱۳۹۶).

جدول ۲ خانه‌هایی در مشهد با گونه دوم نظام هندسی

خانه ناصری	خانه داروغه (زوار یزدی)	خانه توکلی	خانه امیری
قاجار	اواخر قاجار	اواخر قاجار	نیمه دوم قاجار
دوطبقه	دوطبقه	دوطبقه	دوطبقه
ستاوند دارد	ستاوند دارد	ایوان ندارد	ایوان ندارد
خانه زرین‌زاده	خانه کرمانی	خانه بلخاست	خانه اردکانی
قاجار	قاجار	اواخر قاجار	اواخر قاجار
دوطبقه	دوطبقه	دوطبقه	دوطبقه
ستاوند دارد	ستاوند دارد	ایوان ندارد	ستاوند دارد



نقش خراسان در شکوفایی معماری ایرانی اسلامی

بخش قدیم شهر مشهد، به فراخور به اوضاع اقلیمی، بافتی مترکم و فشرده دارد و واجد درونگرایی اقلیمی بوده است. فرهنگ درونگرایی در معماری ایرانی به صورت حیاط مرکزی متناسب با شرایط محیطی در اینجا نیز جلوه گر است. به منظور استفاده بهینه از تابش خورشید در بعضی از خانه‌های تاریخی بافت کهن مشهد، جبهه اصلی ساختمان به صورت دوطبقه در بخش شمالی قرار داشته که طبقه اول به عنوان تابستان نشین و طبقه دوم به عنوان شاه نشین و زمستان نشین استفاده شده است. بخش جنوبی به فضاهای خدماتی، تابستان نشین و همچنین، زیرزمین و حوضخانه اختصاص می‌یافت (مانند خانه اردکانی) در ابتدا، شکل ارگانیک تفکیک زمین‌ها، تفاوت در توان اقتصادی و منزلت اجتماعی خانواده‌ها نقش اساسی در تنوع فضاها و شکل دهی به معماری خانه‌ها داشت (فرح بخش و همکاران، ۱۳۹۶).

برخی از خانه‌های تاریخی در شهر مشهد با پیروی از نظام هندسی سازه‌ای غالب در ایران ساخته شده‌اند، اما تعداد خانه‌هایی که از نظام هندسی سازه‌ای دیگری پیروی می‌کنند قابل توجه است. از میان خانه‌های قاجاری که مورد مطالعه این پژوهش قرار گرفتند، خانه‌های امیری، توکلی، داروغه (زوار یزدی)، ناصری، اردکانی، بلخاست، کرمانی و زرین‌زاده از نظام هندسی سازه‌ای دومی پیروی می‌کنند که در آن راستای دیوارهای باربر در امتداد اضلاع حیاط است. این انتخاب طراح، قابلیت بروز کیفیات معمارانه دیگری را در این نوع خانه‌ها ایجاد کرده است.

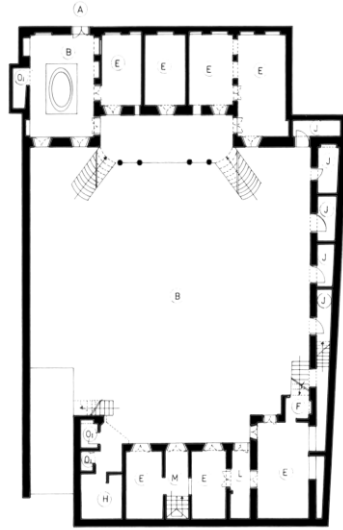
مهم‌ترین تفاوتی که در نظام هندسی سازه‌ای دوم نسبت به نظام اول ایجاد می‌شود، قرارگیری دیوار باربر در نمای ساختمان است. این امر باعث شفافیت کمتر نماها و بازشوهای کمتر و کوچکتر شده است. از طرف دیگر نظم و تقارن دیوارهای باربر به نما منتقل نشده و نمایی پیوسته، یکپارچه و ممتد بدون تقسیمات کلی و با ریتم تکرار شونده ایجاد شده است. بام این ساختمان‌ها بیشتر از نوع تیر چوبی یا خرابایی است. با توجه به جهت تیرریزی سقف‌ها، که ناشی از جهت گیری دیوارهای باربر است، در نمای ساختمان اثر زیادی از شکل مثلثی خرپا (یا شکل منحنی طاق‌ها، اگر سقف طاقی بود) دیده نمی‌شود. نما کاملاً تخت و مستطیلی دیده می‌شود. البته تزئیناتی در بالای پنجره‌ها و تاج ساختمان از یکنواختی نما می‌کاهد.

در عین حال تفکیک فضایی بین فضای باز و بسته قوی تری ایجاد شده است. انسان در این نوع خانه‌ها تنها یکی از دو حالت درون - بیرون را تجربه می‌کند و فضاهای میانی (نیمه باز) تقریباً از بناها حذف شده‌اند. در اکثر خانه‌های مورد نظر، اندامی به نام ایوان به طور کل دیده نمی‌شود و در برخی از آن‌ها یک ستاوند به جای ایوان قرار گرفته است. ممکن است این تفکیک قوی بین داخل و خارج در اقلیم نسبتاً سرد خراسان مزیتی حرارتی نیز ایجاد کند. در عوض حذف ایوان، اتاق‌های مستطیل شکل، غالباً از جانب ضلع طولانی تر خود با حیاط همجوار می‌شوند و ارتباط بصری قوی تری با حیاط ایجاد می‌کنند.

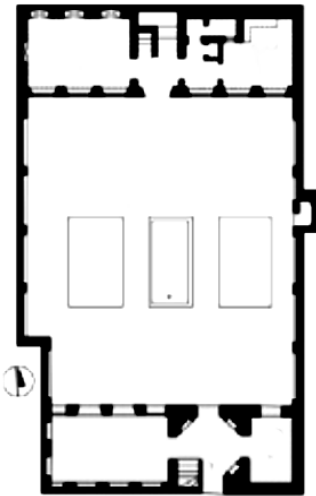
قرارگیری دیوارهای باربر ضخیم و نفوذناپذیر در راستای اضلاع حیاط باعث شده است عمق دسترسی و عمق نفوذ نور در توه ساختمانی کمتر شود. در بناهای طراحی شده با این نظام هندسی کمتر شاهد لایه‌های مختلف فضایی ایوان، اتاق، پستو هستیم و عموماً توده ساختمانی تنها یک لایه اتاق دارد.



نقش خراسان در شکوفایی معماری ایرانی اسلامی



شکل ۳ خانه داروغه (زوار یزدی) در مشهد. راست: راستای دیوارهای باربر (با قطر بیشتر) در امتداد اضلاع حیاط ، چپ: نمای نسبتاً تخت با ستاوند.



شکل ۴ خانه امیری در مشهد. راست: راستای دیوارهای باربر (با قطر بیشتر) در امتداد اضلاع حیاط ، چپ: نمای تخت بدون ایوان یا ستاوند.

۶- جمع‌بندی

تعدادی از خانه‌های دوره قاجار از شهر مشهد و سایر نقاط ایران مورد بررسی قرار گرفت. دو نظام هندسی تشکیل دهنده خانه‌های سنتی در این مقاله معرفی شد. این نظام‌ها بدوا ناشی از جهت‌گیری دیوارهای باربر در ارتباط با حیاط بنا هستند. اما هوشمندی و مهارت طراحان سنتی از دل این نظام‌های هندسی کیفیات متفاوت و مختلفی را استخراج کرده است. در نظام اول دیوارهای در راستای عمود بر ضلع حیاط قرار می‌گیرند. در نتیجه نماهایی شفاف تر، تقسیم شده تر و قابل نفوذ تر می‌سازند و توده ساختمانی دارای عمق و لایه‌های بیشتری است. در نظام دوم دیوارهای باربر در راستای ضلع



نقش خراسان در شکوفایی معماری ایرانی اسلامی

حیاط ساخته می‌شوند و در نتیجه نمایی یکپارچه و تخت ایجاد می‌شود، ایوان تقریباً حذف می‌شود و توده ساختمانی یک لایه می‌شود. تفکیک فضاهای باز و بسته در نظام دوم قوی تر از نظام اول است. تمام این کیفیات ناشی از نظامات هندسی است که در آن‌ها یک راستا بر راستای دوم (عمود بر راستای اول) ارجحیت دارد. امتدادها در یک راستا حفظ می‌شوند و سیالیت فرم و کارکرد تنها در یک راستا جریان دارد. تفاوت‌های بنیادی و متعددی که در دو نظام هندسی مذکور مشاهده می‌شود ارتباط تنگاتنگ طراحی سازه با طراحی معماری را در هنر سنتی ایران نشان می‌دهد.

مراجع

۱. اردلان، نادر و بختیار، لاله. (۱۳۹۱). حس وحدت، هران: نشر خاک.
۲. انصاری، مجتبی، اخوت، هانیه، تقوایی، علی اکبر. (۱۳۹۰). حقیقی پیرامون سیر تاریخی سیستم‌های تنظیم تناسبات در معماری با تاکید بر ملاحظات کاربردی و زیبایی‌شناسی، کتاب ماه هنر، ۱۵۱، ۵۶-۴.
۳. بمانیان، محمدرضا. (۱۳۸۱). مقدمه‌ای بر نقش و کاربرد پیمون در معماری ایرانی، فصلنامه مدرس هنر، ۱، ۱۰-۱.
۴. بمانیان، محمدرضا، اخوت، هانیه، بقایی، پرهام. (۱۳۹۰). کاربرد هندسه و تناسبات در معماری، تهران: نشر هله، چاپ اول.
۵. پیرنیا، محمدکریم. (۱۳۸۶). سبک شناسی معماری ایران. تهران: نشر سروش دانش.
۶. خانه آل یاسین کاشان. (۱۴۰۰/۰۸/۲۰). سیری در ایران. <https://seeiran.ir>
۷. خانه تهرانی‌ها (فهادان). (۱۳۹۶/۰۳/۰۳). سیری در ایران. <https://seeiran.ir>
۸. رئیس زاده، مهناز و مفید، حسین. (۱۳۷۴). احیای هنرهای از یاد رفته، به روایت استاد حسین لرزاده، تهران: مولی.
۹. زرینی، حسین. خرم، بابک. حاجی قاسمی، کامبیز. صابونیان یزد، مهدی. فرجو، غزال. شهنواز، آرش. رسولی، جلیل. نوربخش، هدیه. موسوی‌روضاتی، مریم‌دخت. جلیلیان، شهلا. (۱۳۸۳). گنجنامه: فرهنگ آثار معماری اسلامی ایران: خانه‌های یزد. تهران: انتشارات دانشگاه شهید بهشتی.
۱۰. زمشیدی، حسین. (۱۳۶۷). کاشیکاری ایران، تهران: کیهان.
۱۱. صدیق محمدنیا، ناز. (۱۳۹۵). نقش هندسه در معماری ایرانی، کنفرانس بین‌المللی عمران، معماری و منظر شهری، استانبول.
۱۲. فرح بخش، مرتضی. حناچی، پیروز. غنائی، معصومه. (۱۳۹۶). گونه شناسی خانه‌های تاریخی بافت قدیم شهر مشهد، از اوایل قاجار تا اواخر پهلوی اول، مطالعات معماری ایران، ۱۲، ۹۷-۱۱۶.
۱۳. قزلباش، محمدرضا و ابوالضیاء، فرهاد. (۱۳۶۴). الفبای کالبد خانه سنتی یزد، تهران: وزارت برنامه و بودجه.
۱۴. کریر، راب. (۱۳۸۷). تناسبات در معماری (ترجمه محمد احمدی نژاد). تهران: نشر خاک، چاپ سوم.
۱۵. ماهرالنقش، محمود. (۱۳۶۰). طرح و اجرای نقش کاشیکاری ایران (جلد چهارم)، تهران: انتشارات موزه رضا عباسی.
۱۶. معماریان، غلامحسین. (۱۳۸۷). معماری ایرانی، به تقریر استاد محمدکریم پیرنیا. تهران: نشر سروش دانش.
۱۷. موسوی‌روضاتی، مریم‌دخت. حاجی قاسمی، کامبیز. سلطان‌زاده، حسین. (۱۳۷۵). گنجنامه: فرهنگ آثار معماری اسلامی ایران خانه‌های کاشان. تهران: انتشارات دانشگاه شهید بهشتی.



نقش خراسان در شکوفایی معماری ایرانی اسلامی

۱۸. مهدوی نژاد، محمدجواد. جوانرودی، کاوان. (۱۳۹۰). مقایسه تطبیقی اثر جریان هوا بر دوگونه بادگیر یزدی و کرمانی، فصلنامه هنرهای زیبا معماری و شهرسازی، ۴۸، ۷.
۱۹. نقره‌کار، عبدالحمید. (۱۳۸۷). درآمدی بر هویت معماری اسلامی در معماری و شهرسازی، تهران: وزارت مسکن و شهرسازی، تهران.
۲۰. نوحی، محبوبه و قاسمی، محسن. (۱۳۹۹). واکاوی مفهوم هندسه در معماری سنتی ایران و کاربرد آن در معماری معاصر (نمونه موردی: خانه داروغه شهر مشهد)، معماری شناسی، ۳ (۱۷)، ۱۶۵-۱۷۵.
۲۱. وزارت مسکن و شهرسازی با همکاری سازمان میراث فرهنگی کشور؛ عکاس جاسم غضبانپور (۱۳۷۲). زندگی جدید - کالبد قدیم: گزیده‌ای از بناهای بالارزش تاریخی، (جلد دوم)، تهران: انتشارات وزارت مسکن و شهرسازی.
۲۲. Almusaed, A. (۲۰۱۱). *Biophilic and Bioclimatic Architecture*. UK: Springer - Verlag.