

هندسه فصل مشترک سازه و معماری (مطالعات موردی: برج آزادی و گنبد سلطانیه)

چکیده

پیدایش هر اثر معماری بر ارکانی استوار است؛ فرم، عملکرد، هندسه و محتوا را می‌توان از ارکان معماری محسوب کرد. هر یک از این عوامل در پیدایش اثر نقشی را ایفا می‌کنند؛ فرم را به شکل و هندسه و زیبایی بنا، عملکرد را به کارایی و بهره‌گیری از فضا، محتوا را به هویت و مبانی نظری اثر اطلاق می‌نمایند. معماری از دیرباز در پی خلق فضاهایی بوده است تا علاوه بر زیبایی، کارایی و استحکام، بتواند با کاربرانش ارتباط برقرار سازد. عواملی چون هندسه و تناسبات ابزاری بوده‌اند که معماران را در دستیابی به این مهم، یاری نمودند. پژوهش حاضر بر آن است تا ضمن شناخت اصول هندسی در تعامل معماری و سازه و ریشه‌های فکری و مبانی نظری آن، تجلی آن را در معماری مورد تجزیه و تحلیل قرار دهد. روش انجام این پژوهش به صورت تحلیلی-توصیفی است. روش و ابزار مورد استفاده تحقیق، روش کتابخانه‌ای و بررسی اسناد و مدارک مکتوب می‌باشد. در بیان نتایج حاصل از این پژوهش می‌توان گفت شناخت، درک و تجسم فضایی نیروهای ساکن و جاری در کالبد باربر ساختمان، با اشراف کامل به تناسبات و ابعاد قسمت‌های پر و خالی آن، دقیقاً کاربرد هندسه را در طراحی پوشش‌ها، ابعاد و تناسب بخش‌های مختلف بنا مشخص می‌کند و این همان کاربرد نیارشی هندسه در طراحی معماری است.

اهداف پژوهش:

۱. شناخت اصول هندسی در تعامل معماری و سازه و ریشه‌های فکری و مبانی نظری آن.
۲. بررسی تأثیر مشارکت هندسه در تعامل سازه و معماری.

سؤالات پژوهش:

۱. ریشه‌های فکری و مبانی نظری آن کاربرد اصول هندسی در معماری چیست؟
۲. تأثیر هندسه بر تعامل سازه و معماری چگونه است؟

کلیدواژه‌ها: هندسه، تعامل، سازه، معماری.

مقدمه

تأکید معماری همواره بر زیبایی است. ایرانیان در طول قرن‌های متمادی همواره ارزش والایی برای زیبایی قائل بودند و علم هندسه ابزار قدرتمندی در دست معماران است که با استفاده از آن می‌توانند تناسبات آسمان را اندازه‌گیری کند و تعادل، هماهنگی، زیبایی و نظم را روی زمین بیافرینند. از این‌رو، هندسه نزد معمار هم علم و هم هنر است (حجازی و سراج، ۱۳۹۴: ۲-۱۹). هندسه به‌عنوان یکی از مهم‌ترین عوامل مؤثری است که می‌تواند سایر عوامل را تحت‌تأثیر قرار دهد و این امر در معمار کاملاً مشهود و مورد تأکید هنرمندان و صنعت‌گران می‌باشد. از این‌رو می‌توان بیان کرد که هندسه جایگاه ویژه‌ای نه‌تنها در معماری ایران بلکه در تمام جهان داشته است. براساس مطالب یادشده در مقولات پیشین، چنین می‌توان استنباط نمود که معماری و سازه هیچ موقع در تضاد و تقابل قرار نداشته، بلکه تعاملات سازه و معماری دست خوش تحولاتی بوده است که اشکال مختلفی را ساخته است. نوع تزئین و پوشش سازه خود گواه این مطلب است که این طرز تفکر بستگی به سبک و سیاق طرح نهایی داشته و به تعامل سازه و معماری مربوط نمی‌گردد. این تطابق هندسی سازه و معماری است که ارتباط میان آن دو را رقم می‌زند، نه اینکه نمایش عناصر سازه‌ای در نما، مزید بر این علت باشد که سازه و معماری در تقابل بوده و سازه خود را بر معماری تحمیل نموده است. به‌عنوان مثال، در مرکز ژرژپمپیدو، نمایش عناصر سازه‌ای خود یک معماری است، نه عملکرد سازه‌ای. سازه به مسیر جریان نیرو تأکید می‌ورزد، نه تزئینات خواه کلاسیک، خواه مذهبی و خواه تکنولوژیک‌وار.

بهره‌گیری از هندسه در پیمایش همساز میان فرم، ایستایی و تناسبات، به‌عنوان اصلی جاری در تعامل سازه و معماری سنتی ایران همواره برقرار بوده است. نقش هندسه به‌عنوان عامل پیونددهنده فرم و سازه نقشی غیرقابل انکار است. فرم زاده هندسه است که در خود شکل و تناسبات را جای داده است. معماری با استفاده از هندسه خواص فضایی خود را که برخاسته از نگرش، احساسات و تفکرات خاص یک معماری است به تصویر می‌کشد. هندسه خاص یک فضا می‌تواند القاکننده حرکت یا سکون باشد. هندسه علاوه بر شکل‌دهی فضا از نظر بصری و روانی در زمینه‌های سازه‌ای و تأسیساتی در معماری گذشته ایران زمین نقشی بی‌بدیل را دارا بوده است، به‌صورتی که گفته می‌شود، حتی اگر در اندازه‌ی یکی از عناصر موجود در چفت‌آویز ایوان‌ها تغییری ایجاد شود. نیارش آن مورد تهدید قرار می‌گیرد و امکان تخریب آن وجود دارد. به‌طور خلاصه معماری سنتی ایران وجودش را چه از نظر کالبدی و چه از نظر شناختی از هندسه به‌دست‌آورده و معمار ایرانی به‌وسیله هندسه فرم مورد نظرش را خلق کرده است (خشنود و کریمی بروجنی، ۱۳۹۶). بهره‌گیری از هندسه در پیمایش هم‌ساز میان فرم، ایستایی و تناسبات، به‌عنوان اصلی جاری در تعامل سازه و معماری ایران همواره برقرار بوده است.

روند طراحی یک اثر معماری به پارامترهای مختلفی بستگی دارد که آگاهانه و یا ناخودآگاه متأثر از تفکرات طراح نسبت به اثر می‌باشد. اما چندین دلیل را می‌توان به‌عنوان پارامترهایی یاد نمود که یک اثر معماری را در زمره آثار فاخر قرار می‌دهد. از جمله آن انطباق هندسی سازه و معماری می‌باشد. هندسه، زبان مشترک معماری و سازه می‌باشد. در سازه هندسه منشاب از سیستم جریان نیرو در کل سازه می‌باشد و در معماری هندسه از فرم ساختمان تبعیت می‌کند. با این اوصاف، اگر هندسه سیستم جریان نیرو با هندسه فرم ساختمان به همگرایی برسد، در آن صورت می‌توان گفت که روند طراحی مسیر مطلوبی را طی نموده است. از طرفی، زبان مشترک معماری و سازه این امکان را فراهم می‌آورد تا بتوانیم نه‌تنها به ارزیابی بناهای ساخته شده بپردازیم، بلکه ما را قادر می‌سازد تا فرآیند طراحی مناسبی را به‌دست آوریم.

هدف اصلی این پژوهش، تعامل سازه و معماری بر مبنای هندسه است و سؤال اصلی اینجاست که چگونه می‌توان نقش هندسه را در تعامل میان معماری و سازه نشان داد؟ این تحقیق در پی آن است تا با تبیین نقش هندسه در ادوار مختلف معماری به تعامل معماری و سازه بپردازد.

راعی‌فرد و همکاران (۱۳۹۹) در پژوهشی با عنوان «ارتباط هنر و هندسه در معماری و اهمیت نظام سازه‌ای در طراحی» نشان دادند که در سیستم سازه‌ها، ساختمان‌ها بایستی با نمای خود و سایر ساختمان‌ها همخوانی داشته باشند. این سیستم عملکرد ساختمان را از طریق فهمیدن ابعاد هندسه سه بُعدی فضا و ادراک آن از طریق روابط درون متن مشاهده می‌کند. در بررسی تاریخی سبک‌های معماری، پیوستگی بین معماری و هندسه، در دوره‌های کلاسیک و تاریخی اروپا بسیار مشهود است. نوحی بزنجانی و قاسمی (۱۳۹۹) در پژوهشی با عنوان «واکاوی مفهوم هندسه در معماری سنتی ایران و کاربرد آن در معماری معاصر (نمونه موردی: خانه داروغه شهر مشهد» نشان دادند که هندسه همانندی که ابزار و دانش در ایجاد فضا، القاکننده ارتباطات اجزا با هم، یکپارچگی و احساسات خلق‌کننده اثر است.

صدیق محمدنیا (۱۳۹۵) در پژوهشی با عنوان «نقش هندسه در معماری ایرانی» نشان دادند، ویژگی‌های هندسه در معماری ایرانی و اسلامی به صورت تصادفی حاصل نگردیده است. این ویژگی‌ها عبارت‌اند از: مفهوم کثرت در وحدت، زیبایی‌شناسی معماری، ارتباط بین نقشه و نمای بنا، طراحی قوس و گنبد و ... با استفاده از هندسه، برآورد صحیح مخارج بنا، القاکننده احساسات مختلف در فضا و در نهایت بقا و پایداری بناها می‌باشد. فرشچی (۱۳۹۰) در پژوهشی تحت عنوان «استفاده از دانش هندسه در هنر معماری و سازه» به بررسی پیشینه کاربرد هندسه در معماری ایران پرداخته است. براساس یافته‌های او بهره‌گیری از دستگاه تناسب و پیمون‌بندی در آثار معماری هخامنشی و ساسانی مرسوم بوده است و این تناسب در معماری پس از اسلام نیز رواج یافتند.

در تحقیق حاضر از روش تحلیلی-توصیفی استفاده شده است. روش و ابزار مورد استفاده تحقیق، روش کتابخانه‌ای و بررسی اسناد و مدارک مکتوب می‌باشد. بدین‌منظور در بخش نظری با استفاده از روش مطالعه کتابخانه‌ای و ضمن مراجعه به منابع و مأخذ موجود در دسترس و مطرح‌نمودن دیدگاه‌های مختلف، سعی شده تمام وجوه ممکن مسئله موردتوجه قرار گیرد.

نتیجه‌گیری

استفاده از ترسیمات هندسی در هنر و معماری سابقه‌ای طولانی دارد. طرح‌مایه‌های هندسی برای معین کردن اندازه‌های بنا و به‌دست آوردن تناسب مطلوب مورد استفاده قرار گرفته است. در بررسی‌های تاریخی همیشه هندسه تناسب ساختمان را مشخص می‌کند. هندسه همانند یک ابزار و دانش در ایجاد فضا، القاکننده ارتباطات اجزا با هم، یکپارچگی و احساسات خلق‌کننده اثر است. نظم‌بخشیدن به فضا، برقراری روابط درست و منطقی بین اجزای بنا، ارتباط بین نقشه‌های بنا و نمای آن‌ها، طراحی انواع قوس و گنبد، همه و همه با بهره‌گیری از الگوهای درست هندسی میسر شده تا در راه شکوهمندسازی خود بتوانند گام بردارند و این‌چنین شده که بناهای ادوار گذشته ایران از لحاظ سازه و زیبایی‌شناسی موفق به عرضه معماری چشمگیر و متنوع شده‌اند. استفاده از هندسه در هنر و معماری

ایرانی سابقه طولانی دارد. از گذشته معماران ایرانی بر اصل زیبایی‌شناسی بنا توجه زیادی داشتند و هندسه را ابزاری مناسب جهت نظم‌بخشیدن به معماری و برای برقراری روابط آگاهانه میان اجزا با یکدیگر استفاده می‌کردند. استفاده از نظم هندسی در پلان و نما همراه با بهره‌گیری از هندسه پنهان و ایجاد درک هندسی با استفاده از مفاهیم هندسی در معماری ایرانی مورد توجه قرار گرفته است و علاوه بر این بهره‌گیری از کهن‌الگوها و نقش‌مایه‌های معماری ایرانی بوده است. در معماری ایران از تناسبات مختلف نظیر تناسبات طلایی به صورت گسترده‌ای در طراحی پلان‌ها، مقاطع، الگوهای معماری استفاده شده است؛ چراکه معمار ایرانی همیشه بر زیبایی تأکید داشته و ایرانیان سعی کرده‌اند در ابعاد ساختمان تناسباتی را به کار گیرند که علاوه بر بهره‌گیری از هندسه و تناسبات زرین ایرانی، از اصول تناسبات طلایی فیبوناتچی نیز پیروی کند تا نهایتاً بنایی ساخته شود که حاکی از روش‌های طراحی درست و مهندسی صحیح باشد.

فهرست منابع و مآخذ:

- اردلان، نادر؛ بختیار، لاله. (۱۳۹۱). حس وحدت. چاپ دوم، تهران: نشر خاک.
- بمانیان، محمدرضا؛ اخوت، هانیه و بقایی، پرهام. (۱۳۹۰). کاربرد هندسه و تناسبات در معماری. تهران: نشر هله.
- حجازی، مهرداد؛ مهدیزاده سراج، فاطمه. (۱۳۹۴). «رابطه معنا، زیبایی، شکل و سازه در معماری دوران اسلامی». پژوهش‌های معاری اسلامی، ۲(۱)، ۲-۱۹.
- حجازی، مهرداد. (۱۳۹۱). «مستندسازی رابطه شکل، معنا، زیبایی و سازه در معماری اسلامی ایران». نشریه‌های هنرهای زیبا، ۳۰(۱۲)، ۲۳-۳۰.
- دیواندری، جواد؛ احمدیان، سهیلا. (۱۳۹۶). «نقش و کاربرد هندسه به عنوان ارزش پایدار در معماری پیش از اسلام و تجلی آن در معماری معاصر (نمونه موردی: برج آزادی)». کنفرانس بین‌المللی معماری و ریاضیات، کاشان.
- راعی‌فرد، حسین؛ یکه، ابوالفضل و حیدری، احمد. (۱۳۹۹). «ارتباط هنر و هندسه در معماری و اهمیت نظام سازه‌های در طراحی». فصلنامه علمی تخصصی معماری سبز، ۳(۲۱)، ۲۵-۳۴.
- زرکش، ا. (۱۳۹۴). «کیفیت آموزش و کار حرفه‌ای در ایجاد همسازی بین فضا و سازه در معماری معاصر غرب، نشریه هنرهای زیبا، ۲۳(۱۰)، ۴۸-۱۶.
- زندیه وکیلی، مریم؛ محمود کامل‌آباد، مهدی و حجت، عیسی. (۱۳۹۸). «امکان‌سنجی کاربردی هندسه به کار رفته در تجارب معماری اسلامی در معماری امروز ایران در جهت تعامل فرم و سازه». رساله دکتری رشته معماری گرایش معماری اسلامی، دانشگاه هنر اصفهان: دانشکده معماری و شهرسازی.
- سالوادری، م. (۱۳۸۷). سازه در معماری. ترجمه: محمود گلابچی، تهران: انتشارات دانشگاه تهران.
- سیلویایه، سونیا؛ دانشجو، خسرو و فرمهین فراهانی، سعید. (۱۳۹۱). «هندسه در معماری ایرانی پیش از اسلام و تجلی آن در معماری معاصر ایران». فصلنامه نقش جهان، ۳، ۷۰-۵۵.
- شعرباف، عاصم؛ انصاری، مجتبی. (۱۳۹۶). «زبان مشترک معماری و هنر مهندسی سازه در معماری ایران: کنفرانس ملی تحقیق و توسعه در مهندسی عمران». معماری و شهرسازی نوین، آذر ماه ۱۳۹۶، تهران.

عمرانی‌پور، علی. (۱۳۸۴). «هنر و معماری اس‌المی ایران». یادنامه استاد دکتر لطیف ابوالقاسمی، سازمان عمران و بهسازی شهری، تهران.

عمومی، محمد. (۱۳۸۷). معماری الگو نظم. تهران: نشر خاک.

فرامرزی، مرجان؛ علیپور، سارا. (۱۳۹۶). «بررسی هندسه و تناسبات طلایی در معماری سنتی». دومین کنفرانس بین‌المللی عمران، معماری و طراحی شهری، بانکوک.

فربود، فریناز؛ طاووسی. محمود. (۱۳۸۱). «بررسی تطبیقی مفهوم نمادین درخت در ایران». فصلنامه مدرس هنر، ۲۱(۲)، ۴۳-۵۴.

فرشچی، حمیدرضا. (۱۳۹۰). «استفاده از دانش هندسه در هنر مهندسی معماری و سازه». دومین کنفرانس بین‌المللی معماری و سازه، تهران.

کوهی‌فرد، الناز؛ علی طایفی نصرآبادی، عباس؛ دهقان، توران و پشته، عاطفه. (۱۳۹۳). «بررسی نقش اصول هندسی در معماری ایرانی و تجلی این اصول در معماری معاصر ایران». اولین همایش ملی افق‌های نوین در توانمندسازی و توسعه پایدار معماری، عمران، گردشگری، انرژی و محیط زیست شهری و روستایی، همدان.

نوحی بزنجانی، محبوبه؛ قاسمی، محسن. (۱۳۹۹). «واکاوی مفهوم هندسه در معماری سنتی ایران و کاربرد آن در معماری معاصر (نمونه موردی: خانه داروغه شهر مشهد». نشریه اختصاصی معماری و شهرسازی ایران، ۳(۱۷)، ۱۷۵-۱۶۵.

وفامهر، م. (۱۳۹۱). مصالح نوین و روش‌های پیشرفته ساخت: ویژه مهندسان و دانشجویان مدیریت پروژه و ساخت، عمران و معماری، تهران: انتشارات کتاب فکر نو.