

## نقش سازه در ساختار زیباشناسی معماری معاصر

دکتر آژنگ بقایی\*\*

تاریخ دریافت مقاله: ۸۶/۱۲/۰۱

تاریخ پذیرش نهایی: ۸۷/۰۳/۱۱

### چکیده

پیوند فرم معماری و سازه براساس شواهد بسیار در معماری گذشته ایران به خصوص سلجوقی و تیموری و در اروپا (بویژه گوتیک) و همچنین معماری بومی اکثر کشورهای جهان وجود داشته است. به تدریج این پیوند در پی تحولات معاصر می‌تواند دستمایه‌ای باشد تا این دو خویشاوند (معماری و سازه) زیبایی و استواری جدیدی را شکوفا کنند. این مقاله، بررسی وجوه این روش را می‌پوید. بی‌تردید فضای معماری در تار و پود سیمای شهری، فضایی کیفی و مبین خصوصیات بصری است. بر اساس این روش: ۱- شکل‌گیری فضای معماری و سازه به طور همزمان همراه با بیانی بصری است، ۲- معنی‌شناسی و نمادپردازی به گونه‌ایست که فرم سازه اساس زیبایی فضای معماری است پس این روش می‌تواند ساختار زیباشناسی جدیدی را ایجاد کند. پیوند بین فرم و سازه تندیس خاصی را پدید می‌آورد که حاصل خلاقیت در سازه، فرم و فن‌آوری‌های ویژه‌ای در ساخت است.

**کلید واژه‌ها:** سازه، فرآیند طراحی، زیباشناسی، نماد، بیان بصری، فرم

\* دانش‌آموخته دانشکده هنر و معماری، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران

Email: Azhang.baghaei@gmail.com

\*\* این مقاله برگرفته از رساله دکتری آژنگ بقایی به راهنمایی دکتر ایرج اعتصام با عنوان "بررسی جایگاه سازه در ساختار زیباشناسی معماری معاصر" است که در اردیبهشت ۱۳۸۵ در دانشکده هنر و معماری واحد علوم و تحقیقات از آن دفاع شده است.

## مقدمه

سازه در معماری به عنوان اولین مسئله مهم بر پا سازی فضا مطرح است، اما کم‌تر به عنوان مسئله‌ای زیباشناسی به آن نگریده شده زیرا که زیباشناسی غالباً در آخرین مراحل طراحی و ساخت مطرح می‌شود. در این پژوهش با تحلیل توصیفی و تطبیقی، ساختمان‌هایی که در طراحی آنها از عناصر، مفاهیم و اصالت‌های سازه‌ای - بومی - مفهومی - معنایی استفاده شده شناسایی و طبقه‌بندی می‌شوند و در مرحله بعد به تحلیل اطلاعات و مدل‌ها و ارائه نمودارهای ارتباطی و تفسیری پرداخته خواهد شد. هدف اصلی این پژوهش دستیابی به روشی برای بررسی و یافتن نکات، نقاط و خصوصیات مهم پیوند فرم و سازه است و در پی آن پیشنهاد روشی برای پرکردن فاصله خالی معماری معاصر در جهت انطباق مفاهیم و ایده‌ها است. در این رابطه شناخت صحیح و کامل اولین مرحله عمل است. در پی شناخت رابطه میان هنر طراحی معماری و طراحی سازه، (یک رابطه میان متنی) سازه جزئی از اجزاء فرم معماری است. بررسی برخی از شیوه‌های طراحی معماری گذشته، کمک می‌کند روابط خاص حاکم بر اجزاء معماری را یافته و با تحلیل‌های ساختاری و اشاره به تداوم برخی از ویژگی‌های آن در معماری معاصر، باعث بوجود آمدن روش‌های جدید طراحی گردید.

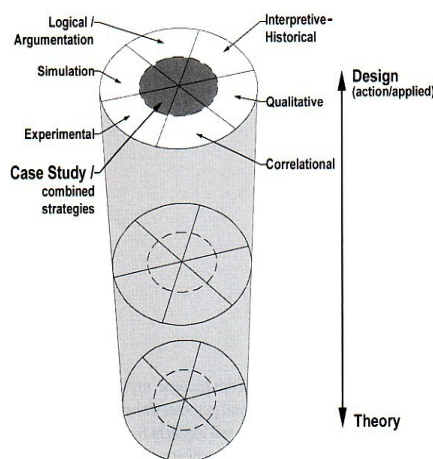
ذکر این نکته بی‌مناسبت نیست که به گفته گیدئون در کتاب فضا، زمان، معماری «هر بینش جامع مستلزم پیوستگی اندیشه در گذشته و آینده است» (گیدئون، ۱۳۵۳: ۱۲).

هدف اصلی این مقاله بررسی جایگاه سازه در ساختار زیباشناسانه معماری معاصر است. از روش‌های استدلال و تحلیل، بر پایه کشف ماهیت پدیده‌ها و روابط بین آنها استفاده شده تا ساختار نظریه بوجود آید که بر پایه ایده‌های زیر می‌باشد:

- بررسی چگونگی استفاده از ایده‌های سازه‌ای در معماری معاصر.
- بررسی سوابق نقش سازه بر ساختار زیباشناسی در گذشته.
- بررسی نحوه نماد پردازی سازه‌ای با نمایش سطوح فن‌آوری جدید.

## روش تحقیق

ماهیت روش مورد استفاده در این تحقیق بر مبنای روش ترکیبی است که امروزه در تحقیقات معماری آنرا "روش مطالعات موردی و استراتژی ترکیبی" مینامند (تصویر ۱).



A conceptual framework for research methods.

تصویر ۱: روش مطالعات موردی و استراتژی ترکیبی  
 مأخذ: (Groat, 2002)

کاربرد این روش در بسیاری از پژوهش‌های معماری است که سوژه هم بدون متن و هم با متن می‌تواند بررسی شود. در روش مطالعات موردی که نوعی پژوهش

کیفی است، تقریباً هر پدیده‌ای می‌تواند موردی ارزیابی شود. برخی از محققان روی مطالعه تنها یک مورد متمرکز می‌شوند - به واسطه کیفیات منحصر به فرد و استثنایی این روش، پژوهشگران ترجیح می‌دهند چندین مورد را برای انجام مقایسه، ساخت نظریه و تعمیم آن مطالعه کنند. هدف این روش از مطالعات به منظور روشن نمودن یک پدیده و براساس علاقه‌مندی پژوهشگر به

یک پدیده است مطالعات موردی نیز بر اساس یکی از سه روش انجام شود: شرح جزئیات یک پدیده، امکان بسط تعاریف، ارزش گذاری.

### پیشینه تحقیق

پیشینه تحقیق به کنفرانس سازه و معماری که طی سال‌های گذشته در تهران برگزار شد بر می‌گردد، سابقه معماری با عناصر سازه‌ای در ایران شاید به دوران ساسانی با ابداع طاق‌ها و تویزه‌ها، بر می‌گردد. در دوره سلجوقی و تیموری نیز با چیدمان خاص آجری به اوج خود رسید. در معماری اروپا ریشه زیباشناسی سازه‌ای به شروع دوره رنسانس و چیدمان جدید مصالح و خارج شدن معماری از محدودیت‌های مگالیتیک بر می‌گردد و سطح فن‌آوری مصالح توأم با زیباشناسی سازه‌ای در دوره گوتیک به اوج خود می‌رسد. اما بازتاب عناصر سازه‌ای و مفاهیم روش‌های جدید ساخت و مصالح در عرصه اجتماع و ساخت فرهنگی جوامع در دوره معاصر همواره مورد توجه بوده است. این مقوله چه به لحاظ نظری و چه به صورت عینی و کاربردی همواره از مباحث مهم در کنش متقابل بوم - سنت و مدرنیته مطرح شده است در مباحث اجتماعی، فلسفی، نظری و هنری مقالات و کتاب‌هایی نوشته یا ترجمه شده است. اما در زمینه معماری به صورت بسیار محدود به آن پرداخته شده است.

### فرضیات

مسئله اصلی تحقیق براساس "بازتاب جایگاه اصالت و زیباشناسی سازه در معماری معاصر" شکل می‌گیرد که این گونه آن را بیان می‌کنیم: جایگاه سازه در ساختار زیباشناسانه معماری معاصر چگونه است؟ براین اساس شماری از سئوالات براساس تنوع کاربرد سازه در معماری و بازتاب‌های آن پدید می‌آید که می‌تواند به صورت زیر مطرح شود:

- از "سازه" در دوره‌های مختلف معماری برای مفهوم دهی و شکل دهی به فضای معماری استفاده شده است (سیر تحول).
- فن‌آوری و نوآوری‌های سازه و مصالح در معماری معاصر بر جایگاه زیباشناسی سازه موثر بوده است.
- کاربرد عناصر و ویژگی‌های سازه‌ای معماری بومی و سنتی در معماری معاصر غالباً برای خلق معنا و نوعی اصالت و هویت است.

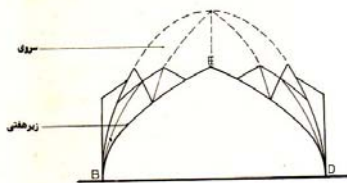
### موضوع در قلمرو نظری طراحی معماری

در بررسی ساختار سازه‌های نوآور یا اگر بتوان اصطلاح تحول‌گرا را برای این گونه سازه‌ها به کاربرد، دو نتیجه کلی از تحول سازه‌ها در دوره معاصر پدید می‌آید:

- پیدایش عناصر فضایی جدید، که تجربه‌ی آن خاص امکانات فراهم آمده از سازه است مثل: آتریم‌ها<sup>۲</sup> که به عنوان فضایی جدید جایگاه ویژه‌ای در طراحی و فرایند طراحی معماری بوجود آورده است و به عنوان یک عنصر فضایی - معنایی مطرح می‌شود (فارغ از شکل و فرم) معادل آتریوم که معمولاً در فارسی سرسرا گفته می‌شود نوعی فضای بزرگ پخش و متمرکز در ساختمان‌های عمومی است که نیاز به فضایی بزرگتر از یک ورودی برای مکث و فضاهای مشترک دارند. آتریم در معماری

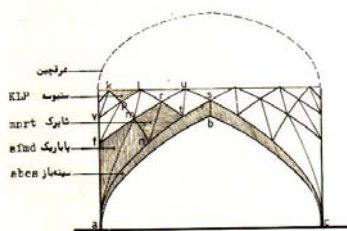
معاصر کاربردی فراوان دارد. مثلاً در ادارات، وزارتخانه‌ها، هتل‌ها، فرودگاه‌ها و غیره، بزرگترین فضای عمومی در بدو ورود را تشکیل می‌دهد.

• فضاهای عمومی جدید، مانند ایستگاه‌های راه آهن یا مترو که غالباً در سطح پروژه‌های منطقه‌ای یا ملی مؤثر بوده و کارکرد دارد. این عامل مهم‌ترین نتیجه کارکردی سازه‌گرایی در معماری است، زیرا به دلیل سنگین بودن هزینه‌های ساخت و اجرا در این فرآیند طراحی، غالب آثار پیرامون نیازها و مواردی است که کارفرمای آنها در سطوح سیاسی، ملی و منطقه‌ای یا شهری هستند و سوژه‌های فضایی معماری یا همان عملکردهای مورد نیاز غالباً مسکونی و شخصی نبوده بلکه عمومی هستند.



هر تحلیلی به سیستمی تمایل دارد که هرچه بیشتر کل نگر باشد و روابط متقابل بین اجزاء وظایف و نقش آن اجزاء را از کلیت و تمامیت بگیرد و ببیند و تمایل بر این است که کلیت، با مفهومی ویژه و تصویری ذهنی، تکلیف اجزاء را روشن کند و اجزاء هم از کلیت منتزع شوند، لازم است نخست یک کل تجریدی بوجود آید.

در تحلیل سیستمی از نظریه طراحی هر بررسی می‌تواند بر حوزه‌ای خاص متمرکز باشد. مکان همانقدر مهم است که زمان، و عملکرد همانقدر اهمیت پیدا می‌کند که زیبایی، و اعداد ریاضی همان قدر اهمیت دارند که احساس و عواطف بصری و سازه همان قدر می‌تواند در ساختار زیباشناسی بنا مهم و مؤثر باشد که جزئیات معماری مؤثر هستند.



تصویر ۲- سازه، فرم معماری  
مأخذ: بزرگمهری، ۱۳۷۱

## سازه، فرم معماری و فن‌آوری ساخت

قبل از پرداختن به هر بحثی پیرامون فرم و سازه و ارتباط این دو مقوله مهم و کلیدی؛

حضور پدیده فن‌آوری، دیده و سنجیده شود. جالب اینجاست که مهم نیست معماری را در چه دوره زمان و مکانی بررسی کنیم چرا که برای سنجش آثار معماری در ادوار مختلف و میزان حضور سازه و رابطه سازه با فرم باید نوع و میزان فن‌آوری آن دوره زمانی را سنجید. به همین منظور فن‌آوری از دو وجه مکمل و متمایز مؤثر بر میزان نوآوری فرم و سازه است:

• فن‌آوری ساخت و اجرا

• فن‌آوری مواد و مصالح

در فن‌آوری ساخت و اجرا عوامل مختلفی چون علوم محاسبه‌ی پایداری ساختمان و نحوه پرداختن به هندسه طرح مهم هستند و اجرای هر نوع هندسه و الگو مبتنی بر میزان و نوع علمی است که در پایداری فرم مؤثرند. دسترسی به این علوم چه به صورت تجربی مثلاً به صورتی که در دوره‌های گوتیک یا تیموری و سلجوقی بوده چه به صورت علم محاسبه‌ی پایداری سازه که امروز فن‌آوری رایانه‌ای قادر به انجام آن است در هر دو حالت تاریخی و معاصر آن، بر شکل و فرم سازه تاثیر شدید و بسزایی داشته است.



از آغاز تاریخ مدون معماری سه مقوله "سازه، معماری و تکنولوژی ساخت"<sup>۳</sup> به معنای اصلی خود در هر زمان یکی بوده‌اند و کسی که "معمار" نامیده می‌شد در هر سه عرصه، خبرگی و دانش یا به واژه امروز، تخصص داشته است. این تخصص و بصیرت در هر سه عرصه به دلیل پیوستگی ماهیت عرصه‌ها پدید آمده بود. تمایزی که امروز بین این سه عرصه وجود دارد از هنگامی پدید آمد که آگاهی‌ها و دانش‌ها مربوط به این سه، رشد یافت و گسترش و پیچیدگی پیدا کرد. بی‌تردید، موضوع با صورت مسئله‌ای به نام تکنولوژی ساخت شروع شد و ضرورت مسئله ساخت با نیاز به داشتن سرپناه برای انسان شروع شد.

پس این هوشمندی انسان نخستین نسبت به آنچه که نیاز داشت و درک هر چند ابتدایی او از سازه باعث پابر جا ماندن سرپناه شد (تصویر ۳). پس اولین ساخت‌های دست بشر به لحاظ تاریخ‌نگاری<sup>۴</sup> واجد ساختاری سازه‌ای توأم با دانش ساخت بوده‌است (نمودار شماره یک).



مأخذ: نگارنده

نمودار شماره ۱- رابطه سازه و فن‌آوری با فرم معماری

به لحاظ داشتن دانش ساخت و بصیرت هر چند تجربی و ابتدایی از رفتار فرم‌های سازه‌ای میتوان نتیجه گرفت که داشتن خلاقیت لازمه جهش‌هایی است که در مسئله ساخت و سازه مطرح است حتی اگر وارد عرصه هنری آن نشویم. پیوستگی سه عنصر "سازه، معماری و تکنولوژی ساخت" در عرصه‌های تاریخی ادامه پیدا کرد و از آنجا که قریحه هنرمندانه انسان نیز وارد عرصه ساخت شد و به مدد خلاقیت، انسان‌ها در هر دوره توانستند به تکنیک ساخت خاص همان دوره دست یابند. سه عامل مهم:



تصویر ۴- مسجد جامع اصفهان  
مأخذ: براند، ۱۳۷۷

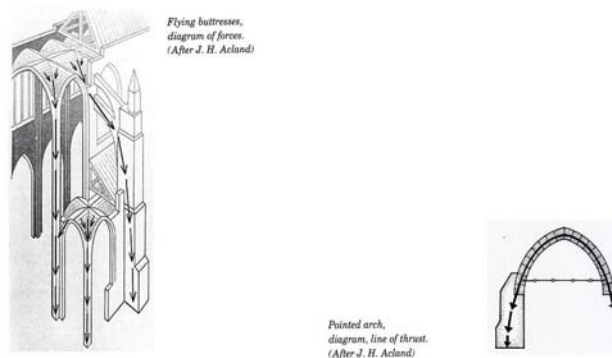
۱- پیدایش ایده سازه‌ای و تبدیل آن ایده به فرم، ۲- خلاقیت و ابداع، ۳- ابعاد جدید زیباشناسی، حاصل همسویی خلاقانه سازه و معماری است.

لازم است به واژه‌های اشاره شود که معادل مناسبی در فارسی ندارد و این واژه حاصل معانی و مفاهیمی است که اشاره به نکات مهم این گفتار دارد: تکنائیکس<sup>۵</sup> اشاره به کیفیتی از معماری دارد که معنایش شامل ساختن چیزهایی است که هم زیبا باشند و هم به کار

می‌آیند یا به طور کلی هنر ساختن و سازندگی کیفیتی دیگر نیز در معماری وجود دارد که آنرا تبحر ساخت<sup>۶</sup> یا استادی در ساخت می‌دانیم و این کیفیت نیز به تدریج تکنولوژی ساختمان را به هنر نزدیک می‌کند. پیوند سازه، معماری و تکنیک ساخت کیفیتی مشترک است که دوره‌های درخشانی در معماری را پدید آورده است.

در دوره گوتیک و سلجوقی در مسجد جامع اصفهان و در گنبد کوچک آن، معروف به گنبد خاکی، تاریخ ساخت این گنبد مربوط به سال (۴۸۱) هجری قمری حدود (۱۰۸۸) میلادی است که مورد ستایش پژوهشگران دنیاست (تصویر ۴). و در دوه گوتیک نیز سیستم انتقال نیرو دقیقاً منطبق با فرم‌های سازه‌ای و روحیه فضایی گوتیک است و ابداع پشت بندهای معروف گوتیک که نوعی هویت و سبک برای آن دوره است مؤید این مطلب است که سازه و زیباشناسی معماری روش‌های ساخت پیوندی هماهنگ و نوآورانه دارند.

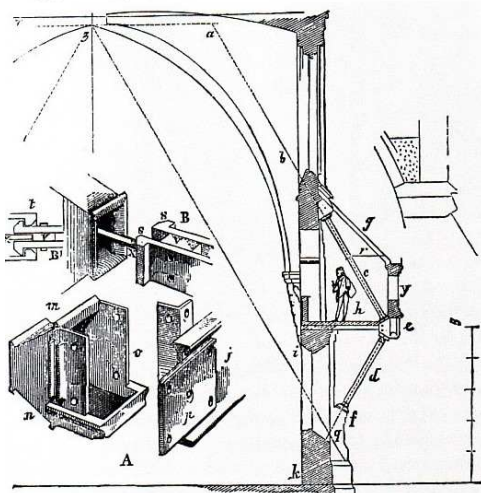
مثال دوم: پشت بندهای پروانه‌ای و تویزه‌های گوتیک. دیاگرام انتقال نیرو دقیقاً هویدا و آشکارا با فرم‌ها و اجرای سبک نشان داده می‌شود.



تصویر ۵- پشت بندهای پروانه‌ای و تویزه‌های گوتیک  
مأخذ: Trachtenberg, 1986:

گرچه این معماری به لحاظ اجزاء سبکی و خصوصاً آرایه‌هایی که در تزئینات و اجزاء دارد، قابل قیاس با هنر انتزاعی دوره اسلامی نیست و اصولاً قیاس آنها هم چندان کار درستی نیست ولی به لحاظ همنشینی سه عنصر یاد شده که نقطه‌ای مهم در این

E.-E. Viollet-le-Duc. Example of modern structure, using iron, based on "Gothic" principles. (From his Discourses on Architecture, Vol. II)



تصویر ۶- سازه پیشنهادی ویوله لو دو  
مأخذ: همان

مقاله است، (سازه، فرم معماری، فن‌آوری ساخت) این شیوه معماری جایگاه خاصی در تاریخ معماری غرب دارد. پیدایش شیوه گوتیک بی‌تردید در میان سال‌های ۱۱۳۷ و ۱۱۴۴ است و توسط کشیش "سوژه" که اقدام به احیای ساختمان "کلیسای شاهی دیر سن دنی" واقع در کنار شهر پاریس کرد رخ داد. البته در جستجوی افعال سازه‌ای در معماری گوتیک نکته مهم حرکت دادن سازه از درون ساختمان به سمت بیرون است طوری که بیشترین سنگینی عناصر سازه‌ای که واقع در معماری‌های گذشته چاره‌ای از آن نبوده به حجم بیرون محمول شده تا داخل بنا سبک‌تر و فضای خالی ظریف‌تر و عظیم‌تر به نظر آید. تفاوت‌های فن‌آوری معاصر و فن‌ساخت در گذشته دور در همین نکته است.

## گسترش نقش سازه در معماری

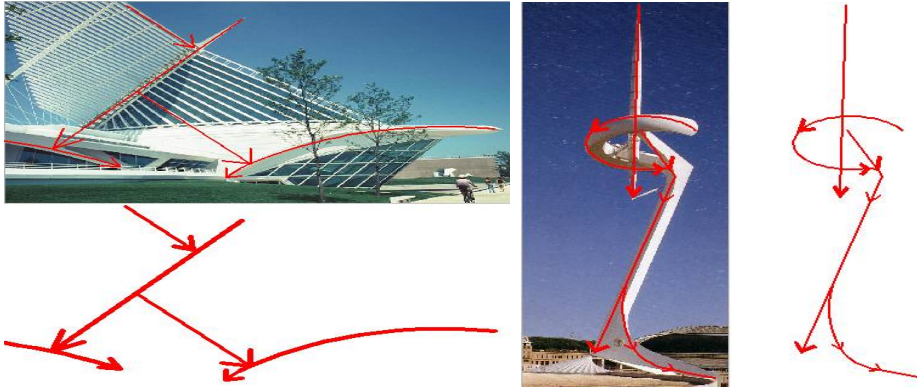
نقش "سازه" به دو شکل در معماری موثر است:

الف- عملکرد ذاتی سازه که تحمل و انتقال بار و به عنوان اسکلت نگه دارنده ساختمان است. ب- عملکرد تندیسگون. بی شک گسترش نقش سازه در معماری به معنای معاصر آن با انقلاب صنعتی آغاز شد. تولید انبوه آهن ( فولاد) پیشرفت‌های علمی در زمینه علم مواد و مصالح پیشرفت‌های فن‌آوری در زمینه صنعت و تولیدات صنعتی، مدون شدن علم سازه و مهندسی سازه (بعد از تاسیس مدرسه پلی تکنیک پاریس و تاسیس رشته‌های مهندسی ساختمان) بی شک در گسترش نقش سازه در معماری به معنای معاصر آن موثر بوده است. در شروع گسترش معاصر این بحث ابتدا بناهایی بر پایه سبک گوتیک ولی با سازه‌های آهنی و جزئیات مدرن بنا شدند. (تصویر ۶) سازه پیشنهادی ویوله لو دوک، در اواسط قرن ۱۹، متأثر از معماری گوتیک بر پایه طراحی فرم و سازه بوده است.

## سازه، زیبایی و صداقت ( جریان انتقال نیرو )

عده‌ای محققین معماری، (چون ماریوسالوادوری) چنین استدلال کرده‌اند که توجه به سازه ساختمان به صورت غیر قابل اجتنابی منجر به زیبایی خواهد شد. البته بیان اینکه زیبایی ضرورتاً به سازه ساختمان بستگی دارد، صحیح نیست، و شاید بتوان نشان داد که بعضی ساختمان‌ها با سازه نادرست دوست داشتنی به نظر می‌رسند، حال آنکه بعضی از سازه‌های کاملاً صحیح، از نقطه نظر زیبایی راضی کننده نیستند. بنابراین بیان مناسب و درست سازه جزء لازم زیبایی ساختمان است ولی به تنهایی برای زیبایی ساختمان کافی نیست. برخی معماران مانند پیرلوئیچی نروی، لایروست معمار کتابخانه سنت ژنویه در پاریس، برلاخه معمار ساختمان بورس آمستردام و کالاتراوا چنان الهام و احساس هنرمندانه را وارد سازه می‌کنند که ساختار زیبایی جدیدی در سازه‌ها و معماری بوجود می‌آورند. بدین ترتیب می‌توان نتیجه گرفت دانش درک سازه به عنوان قسمتی از معماری و زیباشناسی تلفیقی واجد اهمیت است و پیوند مشترک و درک متقابل سازه، معماری و زیبایی تخصصی است که جز از معمار و طراحی چیره دست بر نمی‌آید. صداقت؛ از آنجا که سازه‌ها همیشه برای اهداف معینی ساخته می‌شوند، پس توجه به سودمندی یکی از تفاوت‌های اساسی بین ساخت فضاهای ساختمانی و سازه‌ایست. در نتیجه هیچ سازه‌ای بخاطر خود سازه ساخته نمی‌شود. به عبارت دیگر مفهوم سازه برای سازه هیچ‌گاه صحیح نیست. در یک نتیجه‌گیری کوچک از این بحث می‌توان چنین عنوان نمود که: تعادل، پایداری، عملکرد و زیبایی عواملی هستند که بحث "زیبایی" در سازه را بیشتر مطرح می‌کنند و از آنجا که سازه‌ها اصولاً و ماهیتاً واجد تعادل، پایداری و عملکرد هستند. این خصوصیات اصالت صداقت و زیبایی را بر این اساس مطرح می‌کنند.

به نقل از دکتر مزینی " مراد از صداقت در معماری، همین آشکار گذاشتن عوامل ساختمانی و تاکید بر آنها بود."<sup>۷</sup> در تصویر ۷ و ۸ که آثاری از معمار معاصر سازه گرا سانتیاگو کالاتراوا است، جریان انتقال نیرو نشان دهنده یک برداشت انتزاعی و هنری از سازه با ماهیت استاتیکی و عددی است که زیبایی و صداقت را در این روش نشان می‌دهد (تصویر ۷ و ۸).



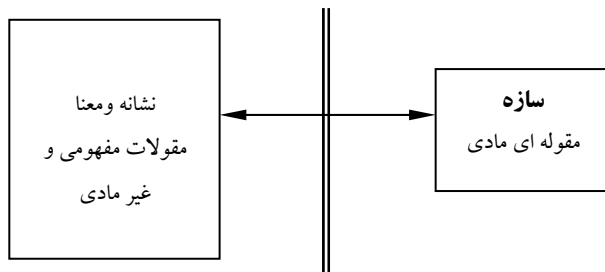
مأخذ: Calatrava, 1996

تصویر ۷ و ۸- آثاری از سانتیاگو کالاتراوا

### سازه، نشانه شناسی و معنا

ایده و فرآیند اولیه طراحی ایده، همواره دارای میلی برای نسبت دادن یک هدف و یا معنی به معماری یا یک پروژه بوده است. حال این معنی می تواند زیبا شناسانه، اجتماعی و یا نشانه‌ای از موضوع و یا انگیزه‌ای باشد. به هر حال "ایده یک پروژه" دارای میلی برای نسبت دادن آن هدف یا معنی خاص به پروژه است. در زمان حاضر معماری و طراحی غالباً واجد ایده و پیش تصورهایی است که گاهی کمتر قابل پیش بینی است و در پی نوآوری و خلاقیت است، اینجاست که خلق نشانه و معنی و آفرینش اثری که دارای پیامی مفهومی باشد اهمیت می‌یابد. اما همیشه در پی ایجاد معنی و نشانه بودن به یک اثر بار معنایی یا زیبایی شناختی نمی‌دهد، بلکه آثاری وجود دارند که معنی و نشانه بعد از بوجود آمدن آنها تفسیر شده یا بعد از خلق اثر مفاهیم و معنایی خاص از

آنها اقتباس شده است. یعنی طراحی با هدفی صورت گرفته ولی به طور دقیق تمام معانی که در اثر مستفاد می‌شود مربوط به ایده طراحی طراح نیست بلکه نحوه استفاده از برخی عناصر و نوع طراحی است که به اثر بار معنایی یا زیبا شناختی خاصی می‌دهد. در بسیاری از طرح‌های معماری معاصر و گرایش‌های سبکی تلاش برای یافتن نوعی زبان یا



مأخذ: نگارنده

نمودار ۲- ارتباط سازه با مقولات غیر مادی

معنادار کردن اثر وجود دارد، ولی در این بحث تمرکز بر شناخت تاثیرات زیباشناسی و سازه بر نشانه شناسی و معنا در معماری است و سازه می‌تواند در ایجاد نشانه و معنای مؤثر باشد، که اهمیت این عنصر را مهم تر و بیشتر می‌کند. این تعاملی است بین این سه مقوله که یکی از جنس فیزیکی و مادی است و دوتای دیگر مفهومی و ذهنی. رابطه بین فرم و سازه یا به عبارتی رابطه بین فن‌آوری ساخت سازه و فرم معماری نکته ایست که خاص معماری معاصر نیست و از جمله مباحث و نکات کلیدی و با اهمیت است. رابطه بین فضای معماری و فرم سازه با ظهور تکنیک‌های اجرایی و تکنولوژی جدید و به خصوص بعد از انقلاب صنعتی و ابداع سازه مستقل فلزی و بتونی متحول شد.



## مفهوم زیبایی و زیباشناسی در معماری

"همواره آنقدر آزادی باقی می‌ماند که شخصیت کسی که خالق ساختمان بوده است خود را نشان بدهد و "مخلوق" او - به شرط آنکه خالق یک هنرمند باشد- علی‌رغم تمام اجبارهای فنی می‌تواند یک اثر حقیقی و اصیل هنری باشد.<sup>۸</sup>"

طراحی جدید و مدرن، بر پایه مطالعه راه‌حلهای "ارگانیزم انتقال نیرو"<sup>۹</sup> در مصالح بوجود آورنده معماری است (مثلاً در گوتیک همان سنگهای بدنه اصلی و در معماری‌های جدید همان سازه‌های جدید که فرم‌های معماری را تشکیل می‌دهند) این روش نوعی راه حل "ارگانیک سازه ای"<sup>۱۰</sup> می‌تواند ارائه دهد. این راه حل بر پایه قسمت‌ها و اجزایی مستقل است که در عین حال که وظیفه انتقال نیرو را انجام می‌دهد فرم معماری را نیز تعریف و هویدا می‌سازد. در نتیجه با بهره‌گیری از همسازی ارگانیک سازه و فرم معماری و راه‌حلهایی که بر پایه سازه‌های فولادی و آلیاژهای فلزی و یا بتنی یکپارچگی فرم معماری و ارگانیزم انتقال نیرو بوجود می‌آید.

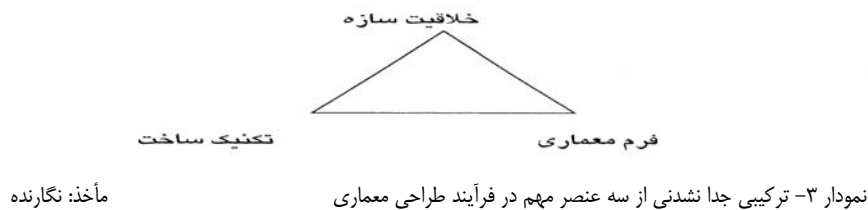
و این مشابهت در معماری همسو با سازه و معماری گوتیک است که استفاده از سنگ‌ها و مصالح سنگی و نوع چیدمان و فرم‌ها بر پایه جهات استهلاک نیرو را بکار بسته است. نظریه‌ها و تجارب ویوله لودوک در اواسط قرن نوزدهم بر پایه درس‌های گوتیک؛ سازه‌های فولادی را در فرم و حجم و نما ویا نماهای داخلی استفاده کرد، شکل سازه‌های وی که فرم آن مطابق جریان نیروها است و نوعی صداقت معمارانه را به همراه دارد (تصویر ۶). ایده مبتکرانه وی بعدها انجیلی برای فرانک لویدرایت و مدرنیست‌ها اولیه بوده است.<sup>۱۱</sup> برای بیان نتیجه بحث زیباشناسی سازه‌ها سعی شد خلاصه و چکیده تاریخی بحث و نتایج آن آورده شود و مفاهیم و مضامینی که در ساختار زیباشناسی در سازه‌های نوآور مطرح هستند به شرح خلاصه بیان شود. آنچه به ارزش نگرش زیباشناسی در سازه می‌افزاید اینست که اصول زیر در زمینه زیبایی سازه‌های نوآور موثرند:

- سازه‌های نوآور "تجسم زیبایی در ایده" هستند.
- سازه‌های نوآور به دور از تقلید و سبک قرار می‌گیرند.
- در ساختار سازه‌های نوآور معاصر نوعی زیبایی و مکاشفه چه به صورت فرمی یا به صورت فن‌آوری ریاضی دیده می‌شود.
- در ساختارهای سازه‌ای که بیان نوآورانه دارند در زیباییشان والایی<sup>۱۲</sup> ارزش باقی می‌ماند.
- "نماد و نماد پردازی" در اکثر سازه‌هایی که مسئله زیبایی را بیان می‌کنند (در این روش) مشترک است.
- سازه‌ها می‌توانند دریافت زیباشناختی را تحت تاثیر خود قرار می‌دهند.
- بسیاری از آنها می‌توانند معنا را بازنمایی کنند.
- در این روش در اکثر سازه‌ها پراکندگی معنا و فرم وجود ندارد.
- اصل بداعت هنری سازه‌ها می‌توانند مخاطب را بسیار تحت تاثیر قرار می‌دهند.

یک ترکیب هنرمندانه در روش طراحی با سازه می‌تواند الگوی مطرح شده در نمودارهای ۳ و ۴ باشد؛ و این سه اصل باید مسئله اصلی این روش باشد. گسترش استفاده از سازه در معماری یا به عبارتی سازه‌گرایی در سالهای دهه هفتاد بر اساس نوآوریهای فن سازه در شیکاگو شروعی تازه یافت. در آسمانخراشهایی که طی این سالها ساخته شد مهندس مسلمان جوانی به نام فضلورخان اهل بنگلادش

سیستمی به نام سازه های لوله‌ای<sup>۱۲</sup> ابداع کرد و درست در همین سالها بود که سیستم دیگری به نام سیستم کششی<sup>۱۳</sup> که مرکب از سیمهای ضخیم فولادی که در واقع ساختمان بدان آویخته می شود یا در فضا معلق می ماند ابداع شد.

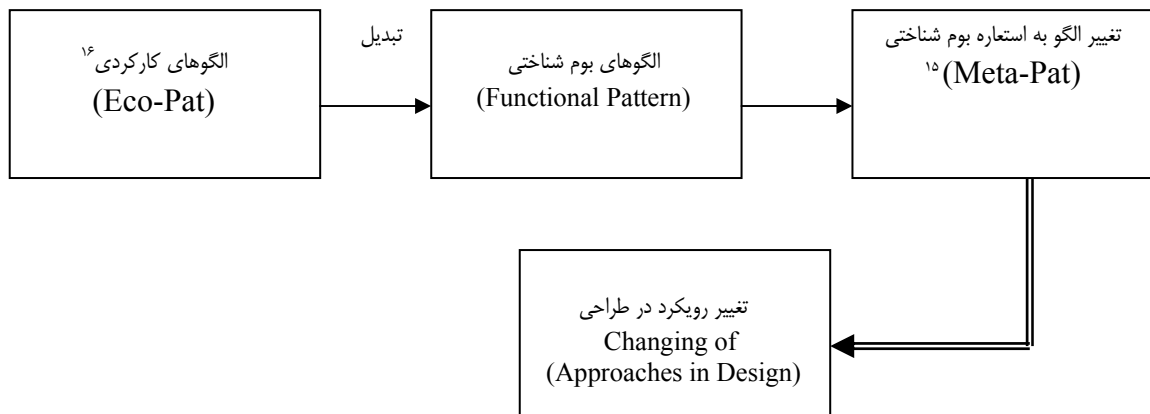
"ترکیب استوار، خلاقانه و هنرمندانه: سازه، فرم معماری، تکنیک ساخت"



مأخذ: نگارنده

نمودار ۴- همنشینی دو کیفیت مهم در معماری

ایده، فرم در معماری اگر مهم ترین جزء فراروند طراحی باشد، تاثیر مستقیم بر شکل معماری حجم و نهایتاً " کلیت فرم دارد پس ایده و فرم شاخص ترین بخش آثار معماری و تاثیر گذارترین آنهاست. از طرف دیگر باید توجه خود را به فضاهای جدیدی که در این زمینه بوجود می آید معطوف کنیم الگوهای کارکردی<sup>۱۴</sup> که طی تاریخ به صورت الگوهای بوم شناختی<sup>۱۵</sup> درآمدند و این تبدیل و تغییر می تواند تاثیر مهمی در روش طراحی یا " **تغییر رویکرد در طراحی** " بوجود آورد. (نمودار ۵)



نمودار ۵- روش و حرکت بدست آمده از نمونه های موفق که می تواند به شیوه طراحی تبدیل شود. غالباً این الگودر ساختارهای بومی مثل انواع خیمه های عشایری در دنیا دیده می شوند .

مأخذ: نگارنده

## نتیجه گیری

راه حل های استادانه و مدبرانه در سازه مطرح می شوند وقتی بر پایه یکپارچگی فرم معماری و سازه قرار گیرد از آنجا که مباحث زیباشناسی مرتبط با معماری را وارد مقوله سازه و ایستایی بنا می کند می تواند بسیار مورد توجه باشد. بنابر این سازه می تواند واجد صفاتی باشد که کیفیت فضای معماری را افزایش دهد. در طرح هایی که سازه نقش ساختاری در زیباشناسی آنها دارد صفات زیر دیده می شود که می تواند جداگانه مورد تحلیل قرار گیرد:

الف - یکپارچگی طرح معماری و سازه. ب - راه حل های سازه ای منطبق با فرم های ارگانیک . بدین معنی که استهلاک و انتقال نیرو در بطن فرم است و نیروها منطبق با فرم معماری است. ج - این نوع راه حل ها غالباً استادانه و مدبرانه پردازش شده است و نوعی ابتکار و خلاقیت را در بطن خود نشان می دهد . بنابراین براساس مبانی بصری، فرم جدید، خوشایند است یا اصطلاحاً خوش چشم و زیبا است. د - این راه حل ها غالباً خردمندانه<sup>۱۶</sup> و عملکرد گرایانه<sup>۱۷</sup> است، که جزئیات و ظرافت های ساخت آن نیز باید مورد توجه و دارای همین صفات باشد . در نتیجه اکنون برای شیوه های نوین طراحی عالی با سازه در یک ساختار زیبا شناسانه لایه های<sup>۱۸</sup> مرتبط با گذشته، حال و آینده می تواند مورد توجه و نظر قرار گیرند و بکار گرفته شوند که این قواعد پیشنهادی بر اساس مباحث این نوشتار است و براساس تنوعی که در عرصه زیبا شناسی سازه در معماری ایجاد می شود ، می تواند به سه شیوه در طراحی با سازه تبدیل شود:

۱- استفاده از اجزاء نمایان<sup>۱۹</sup> ۲- بوم و تاریخ به عنوان یک ارجاع<sup>۲۰</sup> ۳- سازه گرایی نو آور معاصر که بازتاب زمان، مکان و

اهداف طراحی است و اقتصاد و عملکرد و نوآوری فرمی ارکان اصلی تحقق این روش باشد.

ب- توان بالقوه سازه در جایگاه زیبا شناسی را می توان ناشی از ریشه های زیر دانست؛

خلاقیت در سازه می تواند بروز کند.

صداقت در سازه وجود دارد.

عملکرد و سازه همگونی دارند.

زیبایی با سازه نیز قابل تعریف است.

تجلی ارزش و جایگاه زیبا شناختی سازه ها اصولاً در بناهای عمومی و شهری و فضاهای عنوان شده در بخش گذشته بر اساس ارزش اقتصادی و صرفه آن نیاز به بازشناسی این روش طراحی را روز افزون کرده و اصولاً سازه ها در مقیاس بزرگ می توانند ترکیبات متنوع تر و گسترده تر انتزاعی یا مفهومی ایجاد کنند و "جایگاه زیبا شناسانه سازه در معماری معاصر در مقیاس خرد به سختی شکل می گیرد" و شاید به جای جمله معروف سولیوان که "فرم را تابع عملکرد" می دانست در این روش بتوان عنوان کرد: "سازه تابع فرم است"<sup>۲۱</sup> و همچنین از آنجا که بررسی شکل گیری فرم بر اساس مسیر جریان انتقال نیرو به اصالت و زیبایی فرم های سازه ای می افزاید، به این اعتبار می توان مطرح کرد: تدوین جریان نیروها در ساختار زیباشناسانه سازه واجد اهمیت بسیار است.

## پی نوشتها

1- Case Studies and Combined Strategies

۲- این تعبیری است که مرحوم دکتر مزینی در درس گفتارهای روشهای تطبیقی معماری در مرکز علوم تحقیقات دوره دکتری معماری عنوان کرد .

2- Atrium

3 - Structure, Architecture, Construction

4-Chronologic

5- Tectonics

6- Workmanship

این معنایی است که مرحوم دکتر مزینی در درس گفتارهای روشهای تطبیقی معماری در مرکز علوم تحقیقات دوره دکتری معماری عنوان کرد و در مقاله‌ای در مجله معماری شماره ۸ به چاپ رسید. انگیزه و معنی این واژه در پی مباحثاتی که در پی شروع بحثهای رساله دکتری با مرحوم دکتر مزینی داشتیم بوجود آمد.

۷- رجوع شود به کتاب از زمان و معماری، تألیف دکتر منوچهر مزینی، ۱۳۷۶، مرکز مطالعات معماری و شهرسازی.

8- Pierre Luigi Nervi, *Esthetics and technology in Building*, Cambridge, 1965, p:187

۹- این واژه‌ها در این مقاله و در تز دکتری معماری خود مورد استفاده قرار دادم و منظور راه‌هایی در سازه است که برپایه استهلاک نیرو از سقف به پی بر اساس فرم‌های معماری است.

۱۰- صفحه ۴۸۸ کتاب :

Trachtenberg, Marvin, Human, Isabelle, 1986, *Architecture From Prehistory to Post-Modernism The Western Tradition*, Mc Graw-hill, INC.

۱۱- والایی را در زیباشناسی هنر، تئودور آدورنو مطرح کرد. وی بر مفهومی بودن کار هنری تأکید داشت. او بحث خود را استوار به هنر مدرن میدانست. آدورنو مثل دریدا، والایی را ارث ادعاهای هنر می‌داند. و اشاره بر این مطلب دارد که زیبایی کلاسیک از حقیقت دور است اما والایی اثر مدرن " لحظه‌ای از حقیقت " را آشکار می‌کند، مستقل از این که ما آن را بشناسیم، این لحظه ایست که فراتر از زیبایی می‌رود. معتقد است که فلسفه او مفاهیم سنتی فلسفه ی هنر زیبایی و ذوق فراتر می‌رود و به والایی می‌رسد این پیروزی زیباشناسی به یاری عنصری ممکن شده که از دل خود آن بر آمده، اشاره ما به همین مطلب است عنصری که از دل معماری می‌تواند بر ایه می‌تواند " سازه " باشد که مفاهیم سنتی فلسفه زیبایی و معماری را فراتر می‌رود و فضای اثر معماری به والایی می‌رشد، این بار با هنر سازه پردازی ممکن شده است که نوعی زیبایی شناسی دیالکتیکی خود اثر است در مورد فوق می‌توان به کتاب مختصر و مهم مارتین جی که درباره نقش هنر و نظریه ی هنری در اندیشه ادورنو است رجوع شود: M. Jay, Adorno, Harvard. 1984.

- 12- Tubular System
- 13- Tension structure
- 14- Functional pattern
- 15- Ecological pattern
- 16- Rational
- 17- Functional
- 18- Multi - Layered relationship of past, present & future
- 19- Expose elements of structure
- 20- national or regional rareness
- 21- structure follows Form

## فهرست مراجع

- ۱- احمدی، بابک، (۱۳۷۵)، "حقیقت و زیبایی"، نشر مرکز، چاپ دوم.
- ۲- آلسوپ، بروس، (۱۳۷۱)، "یک تئوری نوین در معماری"، ترجمه پرویز فروزی، انتشارات کتاب سرا.
- ۳- انگل، ۱۳۷۷، "هینو سیستم های سازه"، ترجمه علی گل صورت پهلویانی، نشر کارنگ.
- ۴- بزرگمهری، زهره، (۱۳۶۰)، "هندسه در معماری ایران"، نشریه سازمان ملی حفاظت آثار باستانی ایران، اسفند.
- ۵- بزرگمهری، زهره و استاد محمد کریم پیرنیا، (۱۳۷۱)، "هندسه در معماری"، انتشارات علمی و فرهنگی، تابستان.
- ۶- البوزجانی، ابوالوفامحمد بن محمد، برگردان سیدعلیرضا جذبی، (۱۳۶۹)، "هندسه ایرانی"، کاربرد هندسه در عمل، انتشارات سروش، تهران.
- ۷- پاکزاد، جهانشاد و مهندس عبدالرضا، همایون، (۱۳۷۵)، "زیباشناختی در معماری"، انتشارات دانشگاه شهید بهشتی.
- ۸- ضیمران، محمد، (۱۳۸۰)، "اندیشه های فلسفی در پایان هزاره دوم"، انتشارات هرمس.
- ۹- ضیمران، محمد، (۱۳۷۷)، "جستارهایی پدیدار شناسانه پیرامون هنر و زیبایی"، نشر کانون.
- ۱۰- ضیمران، محمد، (سال نشر ۱۳۸۳)، "درآمدی بر نشانه شناسی هنر"، ناشر نشر قصه.
- ۱۱- کرامتی، محسن، (۱۳۷۰)، "فرهنگ و اصطلاحات هنرهای تجسمی"، نشر چکامه.
- ۱۲- گیدئین، زیگفرد، "فضا، زمان و معماری"، ترجمه دکتر مهندس منوچهر مزینی، ناشر بنگاه ترجمه و نشر کتاب، جلد ۱ و ۲.
- ۱۳- مزینی، منوچهر، (۱۳۷۶)، "از زمان و معماری"، انتشارات مرکز مطالعات و تحقیقات شهرسازی و معماری ایران.
- ۱۴- نوربرگ شولتز، کریستیان، (۱۳۸۲)، "معماری: معنا و مکان"، ترجمه ویدا نوروز برازجانی، نشر جان جهان.
- ۱۵- هایدگر، مارتین - دن، آیدی یان، هکینگ - تامس، کوون - دونالد، مکزی، (۱۳۷۷)، "فلسفه تکنولوژی"، ترجمه شاپور اعتماد، نشر مرکز، سال نشر
- ۱۶- هیلن براند، رابرت، (تابستان ۱۳۷۷)، "معماری اسلامی"، ترجمه دکتر ایرج اعتصام، ناشر شرکت پردازش و برنامه ریزی شهری،
- ۱۷- هاشم نژاد، هاشم، سارا سلیمانی، (۱۳۸۶)، "ضرورت همسازی سازه و معماری در معماری معاصر"، هنرهای زیبا، شماره ۳۰، صص ۲۳-۳۰
- 18- Calatrava, Santiago, (1993), "Dynamic Equilibrium", recent project, Artemis, Zurich.
- 19- Calatrava, Santiago, (1996), "Moving Of Buildings", Bridges, structural design, Birkhauser.
- 20- Fuller, R, Buckminster, (1965), "Conceptuality of Fundamental Structures", Braziller New York.
- 21- Groat, Linda-David Wang, (2002), "Architectural Research Methods", John Wiley & Sons, Inc.
- 22- Harris, Cyril, (1975), "Dictionary of Architecture and construction", Mc Graw-hill, INC.
- 23- Klein, Bernhard, (1995), "Santiago Calatrava", Wasmuth verlag, berlin.
- 24- Robbin, Tony, (1996), "Engineering A New Architecture", Printed in the United states of America by Quebecor-Eusey press.
- 25- Tzonis, Alexander, (1999), "Santiago Calatrava", the poetic of movement", Thames&hadson.

- 26- Tzonis,Alexander, (1995), “**Movement Structure and The Work of Santiago Calatrava**”,Birkhauser.