

## گزینش سازه‌های مطلوب در هماهنگی با فضای حسی معماری

عطاله عرفانی<sup>۱</sup>، علیرضا مسعود<sup>۲</sup>

۱- مدرس دانشگاه ایرانمهر قروه.

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی معماری دانشگاه ایرانمهر قروه، کردستان.

ar.masoud@irm.ac.ir

### چکیده

پیوند فرم معماری و سازه براساس شواهد بسیار در معماری سنتی ایران به خصوص سلجوقی و تیموری و در اروپا (بویژه گوتیک) و همچنین معماری بومی اکثر کشورهای جهان وجود داشته است. و در معماری های جدید مانند معماری های، تک از سازه به عنوان زیبایی در معماری استفاده میشود در این مقاله سعی بر آن شده که با شناخت و جایگزینی سازه های مدرن به جای سازه های سنتی که البته با تکنولوژی زمان خود هماهنگ بوده معماری سنتی را با سازه جدید تلفیق کنیم تا این دو خویشاوند (معماری و سازه) زیبایی و استواری جدیدی را با حفظ عناصر و حس معماری سنتی شکوفا کنند. بی تردید زیبایی یک اثر معماری به هماهنگی و یکپارگی فرم سازه و فضای معماری است. پیوند بین فرم معماری سنتی و سازه های مدرن میتواند تندیس خاصی را پدید آورد که حاصل خلاقیت در سازه، فرم معماری و فن‌آوری های ویژه ای در ساخت و همچنین ارتقاء و حفظ معماری ایرانی باشد.

**واژگان کلیدی:** سازه های سنتی، سازه های مدرن، سازه و معماری، هایتک.

### ۱- مقدمه

درست است که سازه در معماری امروزی به عنوان اولین مسئله مهم بر پا سازی فضا و پایایی بنا مطرح است اما، کم تر مانند معماری گذشته ( سنتی ) به عنوان مسئله‌ای زیباشناسی و کارکردی به آن در مراحل طراحی و ساخت نگریسته میشود. زیرا که زیباشناسی یک اثر معماری در معماری گذشته هماهنگی و نمایش سازه به عنوان بخشی از اثر معماری بوده. و برای ایستایی و پایداری این فرمها به مسائل سازه ای و ایستایی توجه می شد که عمدتاً بوسیله دیوارها وطاقی ها جرزهای باربر این امر صورت می پذیرفت. انقلاب صنعتی تحول شگرفی در همه عرصه ها ایجاد کرده بخصوص با کشف فولاد جایگزینی ستون فولادی بعنوان عنصر باربر و همچنین حذف عناصر باربر سنتی و در اینوادی خلق آثار معماری و ایجاد فرم های نوین و بدیعی که در گذشته تصور آن ممکن نبود به منصفه ظهور رسید از این رو حذف دیوار های باربر و جرز ها به طراحان امکان بیشتری در طرح پلان آزاد و همچنین نمای آزاد داده است و این امر باعث تحول و گسترش فضایی در معماری شد. این عوامل باعث پیشرفت و توسعه روز افزون معماری غرب با حفظ فرهنگ خویش و عفول معماری ایرانی با دور شدن از فرهنگ و سنت های خویش و تقلید از معماری غرب شده. به دلیل عدم شناخت و آگاهی مردم و معماران از معماری سنتی ایرانی نگاه مردم و معماران به معماری ایرانی نگاهی شد به کهنگی و به گذشته و قدیمی بودن و ناکارآمد بودن نسبت به این عصر و مانع توسعه و همچنین غیر قابل تغییر و توسعه و نگاه به معماری های غربی نگاهی به تکنولوژی به پیشرفت و توسعه، رو به جلو حرکت کردن ، معماری بدون خطا و بهترین راه حل برای زندگی امروزی از طرف دیگر باید گفت که معماری و شهرسازی امروز ما ایده ای برای توسعه معماری نداشته و معماری ایرانی را با این تفکر که معماری سنتی جوابگو نیست از بین برده است.

معماری سنتی ما روز به روز در حال کمرنگ تر شدن و تبدیل شدن به یک سنبل است از دید معماران و صاحب نظران جایی برای پیشرفت و توسعه معماری اصیل نیست و همچون ما نمیتوانیم همانند معماری های غربی معماریمان را بهبود ببخشیم و جایگاهی برای معماری سنتی با آن سازه ها در این دوره نمیتوان قایل شد. به نظر می رسد بهترین راهکار برای تداوم و احیای معماری سنتی به روز کردن سازه و ترکیب خوب آن با معماری است. در این مقاله سعی بر آن است که با پیوند بین فرم معماری سنتی و سازه های مدرن با توجه به حفظ حس و درک معماری ایرانی، بتوان تندیس خاصی را پدید آورد که حاصل خلاقیت در سازه، فرم معماری و فن آوری های ویژه ای در ساخت و همچنین ارتقاء و حفظ معماری ایرانی باشد. به نظر میرسد بهترین راه حل برای دست یابی به این هدف به روز کردن ساخت و ساز با توجه به فرهنگ و معماری بومی و خواست و عقیده و باورهای مردم می باشد. در این پژوهش از روش ترکیبی در نمونه موردی استفاده شده و روش های توصیفی، تحلیلی، و سرانجام استدلال و ارزیابی های منطقی مورد استفاده قرار گرفته اند. یافته های تحقیق، تلفیق نتایج برگرفته از مطالعات اسنادی با نتایج مطالعات موردی و با توجه به مدارک و اسناد طراحی و مطالعات کتابخانه ای صورت گرفته شده.

## ۲- سؤال تحقیق

- ۱) آیا معماری سنتی ایران معماری توان توسعه و پیشرفت از لحاظ سازه و معماری ندارد؟
- ۲) آیا با تغییر در سازه معماری سنتی اصول معماری سنتی تضعیف میشود؟

## ۳- انواع رابطه میان سازه و معماری

معماری یک ارگانیزم است بدان معنا که تک تک عناصر آن می باید در ارتباط با یکدیگر و هرکدام متناسب با کلیت یک اثر و نظم و نظام پیش بینی شده آن تعریف و تثبیت شوند. با چنین فرضی نمی توان به عنصر برجسته سازه تنها یک وظیفه مجزا از کل را داد و آنرا از برقراری نسبت و تناسب با سایر اجزا هرچند خرد بی نیاز کرد بلکه سازه و فرم معماری باید در تعامل با یکدیگر باشند اگرچه در نگاه نخست سازه تدبیری برای برپایی و عملی ساختن بنا به نظر می رسد، اما بسنده کردن به این و عدم توجه به ارزش ها و تاثیرات مختلف سازه در معماری سبب میشود جدایی سازه و معماری به باوری غلط تبدیل شود و بخش عظیمی از توانایی های سازه نادیده گرفته می شود. (جواهریان، ۱۳۸۶، ۲)

### ۳-۱- آرایه بندی سازه

در تاریخ معماری غرب، شاهد ادواری هستیم که برجستگی سیستم سازه ها، بر جلوه های بصری اوج معماری خلاقانه ساختمان ها تاثیر گذار بوده است. فرم های به کار رفته در دورانی که این جو حکم فرما بود، نتایج منطقی حاصله از اسکلت بندی ساختمان بودند. که عبارت بود از احداث ساختمانی که با اسکلت اصلی سازه تفاوت بصری اندکی داشت و با سهل انگاری پردازش می شد. شاید معبد پارتنون در آتن، مشهور ترین ساختمان به سبک معماری غربی باشد که فرم آن را شرایط سازه رغم میزند، هرچند که ساختمان به منظور جلوگر ساختن فن آوری سازه بنا نشده، اما شکل ظاهری آن به مثابه یک جلوه بصری بسیار تاحسین برانگیز است. این ساختمان متعالی ترین سطح سبک دوریک است. این سبک یک سیستم آرایه بندی حاصل از پیکربندی تیرو ستونی بود. در معبد پارتنون ما شاهد تطابق کامل سازه و جلوه های معماری هستیم. (آنگوس جی، مک دانلد، علی مسعودی نیا، ۱۳۸۸)

### ۳-۲- سازه در شمایل معماری

همواره ساختمانهایی وجود داشتند که فقط و فقط از سازه تشکیل شده بودند. این ساختمان ها در عالم نقد و تاریخ معماری، عمدتاً در حیطه بومی و سنتی دسته بندی شده اند تا حیطه هنر معماری. یک نمونه کاخ کریستال در قرن نوزدهم است. در این میان ساختمان هایی هم بودند که توانستند علی رغم ناسازگاری یا مقتضیات سازه و ناهمگون جلوه کردن، با ترفند های فن آوری

به مرحله احداث برسند. این سومین رسته ارتباط میان سازه و معماری است که میتوان نام آن را «سازه فاقد آرایه» یا به عبارتی بهتر «سازه در شمایل معماری» گذاشت. (آنگوس جی، مک دانلد، علی مسعودی نیا، ۱۳۸۸، ۱۵۸)

### ۳-۳- سازه به عنوان مولد فرم-سازه مقبول

در این بخش از اصطلاحات سازه به عنوان مولد فرم و سازه مقبول، برای توصیف بخشی از رابطه میان سازه و معماری استفاده می کنیم که هرچند در آن خود سازه لزوما نمایان نیست، ولی شرایط سازه بسیار بر فرم های ساختمان موثر است. در این مورد، پیکربندی عناصر را میتوان مقبول دانست که بیشترین تمهید سازه ای و معماری در آنها به کار گرفته شده باشد. این دو عامل تاثیر زیادی روی ارتباط نزدیک میان دستورالعمل سازه و تفکر معمارانه دارد. گاهی این تاثیر بسیار مثبت است، البته تا جایی که امکانات فرم گیری سازه بتواند روی سبک معماری اثر گذار باشد در عوض هرچند فرم کلی ساختمان تا حد زیادی تحت تاثیر مقتضیات سازه ای است، اما معماری نقش موثر زیبایی خود را در جایی دیگر ایفا خواهد کرد. سازه های مسقف روم باستان از نخستین نمونه های این امکانات به شمار می روند. (آنگوس جی، مک دانلد، ۱۳۸۸) صرف نظر از سازه در عملیات فرم سازی و فقدان سازه در طرح زیبایی شناسیک از زمان توسعه استفاده از فن آوری سازه های فولادی و بتنی مسلح، امکان طراحی ساختمان های فرآهم آمده است که لااقل در بدو امر، التفاتی به کیفیت تکیه گاه و عملیات ساخت ندارند. دلیل آن است که مقاومت فولاد و بتن مسلح طوری است که میتوان هر فرمی را از آن پدید آورد. به شرطی که سازه ای عظیم و هزینه ای فراوان در کار نباشد. این آزادی عمل ارمانی است که فن آوری سازه به معماری عطا نموده و معضل تکیه گاه ساختمان های بنایی و چوبی را برای معماران حل کرده است. (آنگوس جی، مک دانلد، علی مسعودی نیا، ۱۳۸۸، ۱۸۰)

توان بالقوه سازه در جایگاه زیبایی شناسی را می توان ناشی از عوامل زیر دانست:

- الف) خلاقیت در سازه می تواند بروز کند
- ب) صداقت در سازه وجود دارد(همه چیز می تواند در ظاهر نمایان شود و چیزی پنهان نشود)
- ج) عملکرد و سازه همگونی دارند
- د) زیبایی با سازه نیز قابل تعریف است (بقایی، ۱۳۸۸، ۳۷)

### ۴- ارتباط سازه با معماری

نگارش منابع مرتبط با ارتباط سازه و معماری توسط متخصصان هر دو رشته نشان می دهد که این موضوع، مسئله مشترک هر دو شاخه علمی است؛ بنابراین، تحقق مطلوب اهداف طراحی، نیازمند مشارکت هر دو تخصص است. درحقیقت، مشارکت، نیازمند همفکری متخصصان خبره ای است که دانش و مهارت مناسب طراحی، شخصیت و روحیه مشارکتی دارند. (Charleston and Pirie, 2009) راه حل های طراحی معماری و سازه، با یکدیگر ارتباطی تنگاتنگ دارند و از هم جدایی ناپذیرند، زیرا هریک بر عملکرد دیگری تأثیر می گذارد و این همان گفته ویتروویوس است که معماری باید سازه، عملکرد و زیبایی داشته باشد (Fahmi et al, 2012). از طرف دیگر، موضوع جدایی مهندسی معماری و سازه نتیجه فرایندی سیدساله است. در گذشته، معماری حاصل کار صنعتگرانی بود که به صناعات و حرف مختلف تسلط داشتند و تجارب مختلف ساخت و ساز به تدریج، در آن ها به روش های حسی کاربرد و تأثیر نیرو در ایجاد فرم تبدیل شده بود، ولی طی تحولات اجتماعی، اقتصادی و سیاسی در سه قرن اخیر (انقلاب صنعتی)، پیدایش نحله های فکری، رشد شهرها و بسط حوزه های مختلف دانش)، تخصص های مختلف ساختمانی از یکدیگر منفک شدند (Adiss, 2008)

## ۵- نیارش

یکی از اصول معماری ایرانی نیارش است ( نیارش دانش ایستایی و فن ساختمان است ) نیارش از ارکان معماری است و از معماری جدا نبوده است. نیارش در ادبیات معماری گذشته ایران در حوزه دانش ایستایی، فن ساختمان و شناخت ساختمانیه آن به کار می رفته است. معماران چه بسیاری داشتند و آن را از زیبایی گذشته به نیارش ساختمان تو ساختمان جدا نمی دانستند به نحوی که به گفته استاد پیرنیا، نیارش به عنوان یکی از اصول معرفه معماری ایرانی مطرح بوده است (پیرنیا، ۲۹: ۱۳۸۳). در معماری سنتی ایران واژه پیمون در گذشته مشاهده میگردد، کاربرد این مفهوم و چگونگی استفاده آن در معماری سنتی و حتی اهداف چنین کاری قابل تامل و بررسی است. استفاده از پیمون در ساختمان سازی مزایای بیشماری داشته است، از تنوع در سازماندهی فضاها گرفته تا مسائل اجرایی و نیارش و غیره. پیمون اندازه های خرد و یکسانی بود که در هر جا درخور نیازی که بدان بود بکار گرفته می شد. (پیرنیا، ۱۳۸۷) استفاده از پیمون در معماری سنتی در تمامی ابعاد از قبیل نیارش، سازه، طراحی فضاها و ابعاد آنها، نمای ساختمان، تزئینات و غیره بوده است و هرگونه نگرانی معمار را درباره نا استواری و نازیبایی ساختمان از میان می برده است. تمامی مراحل طراحی، محاسبه و اجرا در معماری سنتی همزمان در محل کار صورت میگرفته و معمار به تناسب فضای مورد نظر خود از پیمون بهره میگرفته و با کاستن و افزودن اجزا، طرح مورد نظر را تهیه می کرده است. (پیرنیا، ۱۳۸۲)

پیمون ۱ یا مدول پیشینه کهنی دارد، از روزگاران دور تا به امروزه این مفهوم همواره کم و زیاد در ارتباط با معماری و ساختمان سازی بوده است. تناسبات طلایی یونان باستان و استفاده مجدد از آنها در دوران رنسانس، مدولار در دنیای مدرن، کن ۲ در معماری ژاپنی و پیمون در معماری سنتی کشورمان همه شاهد این مدعا هستند که همواره این موضوع و این مفهوم در معماری با شدت و ضعف وجود داشته است. دلایل بسیاری مبنی بر علل وجودی و استفاده از پیمون مطرح بوده است، عملکرد، نوع تفکر و حتی جهان بینی جز این دلایل می باشد. هدف اصلی کلیه تئوری های تناسبات، ایجاد حسی از نظم و هماهنگی میان عناصر بصری یک ساختمان می باشد. (چینگ، ۱۳۸۸)

معماری سنتی کشورمان دارای ابعاد بسیاری از نکات جالب و قابل تامل است در خود دارد، یکی از این مفاهیم پیمون است. پیمون اندازه و مقیاس، اندازه های معین و مشخصی است که در طرح تکرار شود. پیمون عرض شناخته شده به دو نوع اصلی؛ پیمون کوچک به طول ۱۴ گره (۹۳ سانتی متر) و پیمون بزرگ به طول ۱۸ گره (۱۲ سانتی متر) می باشد. (پیرنیا، ۱۳۸۷)

آرایش اجزا معماری در یک طرح ایرانی توسط تجزیه و ترکیب اندازه ها و معیارهای مشخصی انجام می گیرد که معمار به تناسب، فضاهای مورد احتیاج را به وجود می آورد و با کاسته و افزودن وجا به جا کردن اجزا آن، طرح منظور را تهیه کند. پیمون نه تنها در نقشه و اندازه پایه ها و ستون ها و عرض و طول اتاق ها و راهروها اثر دارد، بلکه حالت و هیئت نما و در و پنجره و نسبت بین آنها را نیز معین می کند و پیش از همه در پوشش درگاه ها، ایوان ها، طاق ها، گنبدخانه ها و تاثیر دارد. (پیرنیا، ۱۳۸۲) در تمام مراحل مربوط به تکوین یک اثر معماری، رابطه و همیاری تنگاتنگ نیارش، هندسه، پیمون و گز نقش اساسی دارد. هندسه و نیارش با استفاده از پیمون و غایت به نیاز، عامل تعیین و کنترل ابعاد و اندازه ها و راهنمای دست یابی به نتیجه ای مطلوب است. (ابوالقاسمی، ۱۳۶۶) استفاده از پیمون در معماری سنتی در تمامی ابعاد آن از قبیل نیارش، سازه، طراحی فضاها و ابعادها، نمای ساختمان، تزئینات و... بوده است. حضور فراگیر هندسه شش ضلعی در انواع تزئینات و نقوش ایرانی، خود موید آشنایی هنرمند ایرانی با هندسه شش ضلعی و گرایش بسیار به استفاده از آن است. (مستغنی، ۱۳۷۵) آنها با تعریف مفهومی به نام "پیمون"، عناصر و اجزای مختلف بنا را به مقیاس های خرد و یکسان تقسیم می کردند و علاوه بر اجرای سازه ای آنها، از منظر زیبایی نیز به الگویی مناسب دست می یافتند. لذا پیمون به عنوان ابزاری در دستان معمار بود که از آن برای خلق آثاری زیبا استفاده

(۱) پیمان یک واحد اندازه گیری، برای استاندارد کردن ابعاد مصالح بنا یا نظام مند کردن تناسبات یک ترکیب معمارانه، مدول نیز مصطلح است (چینگ، ۱۳۸۷، ۲۱۴)

(۲) کن واحد طولی برای تنظیم فاصله ستون گذاری در ساختمان سنتی ژاپنی، که در ابتدا ۶ فوت یا ۱٫۸ متر مشخص شده بود، اما بعدها مطابق عرض اتاق که به وسیله واحدهای تاتامی تعیین شده تنوع یافتند. (همان، ۱۳۵)

می‌کرد. بر این اساس چنین به نظر می‌رسد که در تفکر معمار سنتی مفهوم نیارش علاوه بر ابعاد سازه‌ای بنا، به موضوع زیبایی آن نیز توجه داشته است.

## ۶- سازه و معماری سنتی

در تمدن‌های قدیم ایران، مصر و یونان، ستونها (سازه) در آراستگی و القای معانی و احساسات به کار گرفته می‌شدند و با استقرار در جهات مختلف و بکارگیری خصوصیات چگونگی، حجم و وزن، اندازه و جنس، نقش و فاصله آنها نسبت به هم توانایی بیان مفاهیم هنری - ایدئولوژیکی و یا حتی جهان بینی خاصی را ممکن می‌نمودند (جوهریان، ۱۳۸۶، ۴). نقش سازه در معماری گذشته نقش ایستایی و زیبایی بوده آنچنان معماری و سازه باهم ادغام شده بودند که نمیتوان آنها را از هم جدا دانست با بررسی الگوهای موجود در زمینه سازه این نتیجه حاصل میشود که هر الگو ساختی که در یک دوره به وجود می‌آمد در دوره‌های بعدی تکامل می‌یافته و این تکامل در سازه‌ها بیشتر در زمینه کم کردن جرم و افزایش فضا بوده و این موضوع یکی از دلایل تداوم در معماری گذشته است این سیر به هم پیوسته تاریخی که با پشتوانه عظیمی از تجربیات گذشتگان همراه بوده یکی از دلایل پیشرفت روز افزون معماری ایرانی آن زمان در زمینه تکنیک‌های ساخت به شمار می‌آمده است.

### بررسی سازه و معماری در کاخ چهل ستون و عمارت عالی قابو (دوره صفوی):

کوشک (کاخ) چهلستون یکی از ستاوند‌های (ایوان ستوندار) به جامانده در اصفهان و متعلق به دوره شاه عباس صفوی سال ۱۰۲۶ هجری (۱۶۴۷ م) هجری (۱۰۲۶ م) می‌باشد. کاخ چهل ستون دارای ایوانی به ابعاد ۳۸ در ۱۷ و ارتفاع ۱۴ متر رو به شرق می‌باشد. ستونهای عظیم تالار ۲۰ ستون هر یک تنه یک درخت چنار است که در نگاه اول تعدد و بلندای آنها ستونهای تخت جمشید را تداعی می‌کند. دعوت کنندگی بنا از ضلع شرقی به علت ایجاد سلسله مراتب فضایی (باز، نیمه باز، بسته) از نکات مهم در طراحی این بنا می‌باشد. (وفامهر، خاکی، ۱۳۹۴، ۱۱۲)

به لحاظ ستونهای بلند ایوان سبک و انعطاف پتیر به چشم می‌آید بر خلاف فضای اصلی کوشک که دارای صلبیت و سنگینی بیشتری می‌باشد (همان، ۱۳۰). در این بنا سازه نقشی خیلی بیشتر از ایستایی را دارا می‌باشد تا جایی که در نام گذاری بنا نیز تاثیر گتار بوده است وجه تسمیه چهل ستون به علت تعداد ستون‌های این کاخ است که در ایران تعدد و کثرت را با عدد چهل بیان میکردند اما تصادفاً به خاطر انعکاس این ستونها در استخر مقابل کاخ، جمعی از راه تفسیر گفته اند که این کاخ با انعکاس ستونهای آن در آب مفهوم چهل ستون پیدا می‌کند. (همان، ۱۰۷)

سازه‌های مدرن بر اساس تئوریه ارائه شده توسط ویتریوس معماری بر اساس تلفیق سه عنصر عملکرد، ایستایی، و زیبایی شکل می‌گیرد و هر اثر معماری باید واجد هر سه این عناصر به صورت همزمان باشد. استحکام اساسی ترین کیفیت است. این کیفیت تمرکز دارد بر قابلیت ساختمان برای حفظ و یکپارچگی فیزیکی و حفظ دوام آن به مثابه یک شیء فیزیکی در جهان، برآورنده نیاز به استحکام سازه، بخش ساختاری آن است. ساختار امری بنیادی است: بدون نیاز به استحکام سازه ساختمانی در کار نخواهد بود و متعاقباً محصولی هم وجود نخواهد داشت. بدون طراحی مناسب ساختاری التذادی ۱ هم در کار نخواهد بود. (آنگوس جی، مک دانلد، علی مسعودی نیا، ۱۳۸۸)

### ۶-۱- مزایای استفاده از سازه‌های مدرن

- ۱) استحکام بالا سازه‌های جدید و مدرن نسبت به سازه‌های قدیمی و سنتی
- ۲) افزایش روش‌های طراحی بهتر نسبت به سازه‌های محدود سنتی
- ۳) کاهش جرم سازه در سازه‌های جدید و مدرن نسبت به سازه‌های قدیمی و سنتی

(۱) واژه به معنایی چون خوشی، شوق، میل، لذت و محظوظ کردن را در بر می‌گیرد.

(۴) نشانه توسعه و پیشرفت در معماری

(۵) کاهش جرم و افزایش فضا نسبت به معمای سنتی

## ۷- تاریخچه شکل گیری سازه

تاریخ ساخت و ساز و تحولات آن، فرایندی تجربی داشته است. تجارب قبلی به تدریج باعث شد توجه مردم به موضوع استحکام، مقاومت و پایداری جلب شود. درحقیقت، عنصر تجربه مانند سایر علوم چون پزشکی و نجوم و... نقش عمده ای در رشد و توسعه علم ساختمان و درک بشر از آن داشته است. به این ترتیب گستره ساخت و ساز وسیع تر و جدی تر دنبال شده، و به مرور زمان شاخه ای از دانش که جدای از ریاضیات و مکانیک بود، به عنوان رشته مستقل سازه شکل گرفت. (Timoshenko, 1953, 1)

## ۸- معماری هایتک یا معماری فناوری برتر

این سبک نامش را از کتابی گرفته است که توسط دو روزنامه نگار معماری به نام جان کروم و سوزان اسلزلین نوشته شد و در نوامبر ۱۹۷۸ توسط انتشارات کلارکسون در نیویورک منتشر شد. در این کتاب عکس های زیادی از کاربرد مواد و مصالح محیط های صنعتی پیشرفته توسط معماران در منازل مسکونی وجود داشت. معماری یک سبک معماری و طراحی صنعتی است که در سال ۱۹۷۰ پدیدار شد و عناصر پیشرفته تکنولوژی و صنعت را باهم ترکیب کرد معماری هایتک به صورت سیمای تازه ای از مدرنیسم ظاهر شد؛ یک توسعه ایده های پست مدرنیسم که با پیشرفت در اصول فنی همراه شد. این دوره به عنوان یک پل بین مدرنیسم و پست مدرنیسم عمل میکند و در خلاء بین مدرنیسم و پست مدرنیسم در سال ۱۹۸۰ تمیز دادن بین هایتک و معماری پست مدرن دشوار بود.

جذابیت ساختن ساختمان های اقتصادی منجر به اتمام ساختمان ها با کیفیتی بسیار پایین شد؛ همراه با تنزل بعدی که همان رو به زوال گذاشتن مسئله زیبایی و نوگرایی بود. معماری با استفاده از تکنولوژی برتر یک زیبایی جدید را در برابر معماری مدرن استاندارد ایجاد کرد. در تکنولوژی برتر یک زیبایی ساختار صنعتی و با استفاده از منابع مکتوب برای خانه سازی؛ زمانی که در مورد مسئله زیبایی با استفاده از تکنولوژی برتر بحث به میان می آید؛ مولفان بر این تأکید دارند که از اصطلاحات استفاده کننده است. یکی از اهداف معماری با تکنولوژی برتر پدیدار کردن اجزاء و ترکیبات تکنولوژیکی ساختمانی است یعنی جنبه های تکنیکی هستند که زیبایی یک ساختمان را ایجاد میکند که در مرکز ژورژ پمپیدو از کارهای ریچارد راجرز کاملاً به وضوح میتوان دید که اجزای باربر لوله های تاسیسات و کانال های تهویه؛ راه پله ها و... بر خلاف معماری گذشته که سعی در پنهان کردن آنها بود کاملاً قابل دیدن هستند. جنبه دیگر از معماری با تکنولوژی برتر این است که افکار و عقاید نوینی را در مورد قدرت تکنولوژی برای توسعه و پیشرفت جهان ارائه دهد. این مسئله به طور کامل در برنامه های کنزواتانگه برای ساختمان هایی با ساختار تکنیکی پیچیده در پیشرفت ژاپن پیش از جنگ در سالهای ۱۹۶۰ به بعد آشکار است. اما تعداد کمی از این برنامه ها به طور حقیقی تبدیل به ساختمان شده اند. معماری با تکنولوژی برتر بر این هدف است که به یک زیبایی صنعتی جدید دست یابد.

## ۸-۱- خصوصیات معماری هایتک

همه آنها بر ترکیبات و اجزای تکنیکی تأکید میکنند. آنها شامل جلوه برجسته اجزای تکنیکی و کاربردی ساختمان سازی هستند و همچنین تنظیم حساب شده و استفاده از اجزای از پیش ساخته شده را دارا هستند. از معماران مشهور این سبک نرم فاستر است.

بررسی عوامل تاثیرگذار در طراحی سازه های منطقی و اصولی ۲ محور کلی ذکر شده و همچنین طراحی سازه های منطقی ب وسیله عوامل متعددی در بناها تأمین میشوند که شامل موارد ذیل می باشد:

(الف) الهام از طبیعت و الگوهای طبیعی

(ب) طراحی سازه هماهنگ با طراحی

## ۹- الهام از طبیعت و الگوهای طبیعی

سازه باید تابع قوانین طبیعت باشد نوعی سادگی ذاتی در طبیعت وجود دارد که اگر بتوان آن را در طراحی سازه بکار بست میتوان مطمئن بود که ساختمانی موزون و زیبا بوجود خواهد آمد. طبیعت به ما درس طراحی سازه می آموزد. طبیعت با قوانین جاری درون خود راه هایی را نشان می دهد که میتوان با استفاده از آنها کمترین اجزا ترکیبات متنوع و بی انتها از فرم های سازه ای را بوجود آورد. بلور برف دارای فرمی شش وجهی، متقارن و یکنواخت است و می تواند الگوهای نامحدودی از لحاظ هندسی ایجاد کند که هیچ کدام تکراری نیستند و یا بطور نمونه الگوهای هندسی که از لانه سازی زنبور عسل و... می توان برداشت کرد. و بطور مثال می توان از طرح های کالاتراوا نام برد که کارهای او شباهت هایی با بدن در حال حرکت و کشیده حیوان است.

### ۹-۱- طراحی سازه هماهنگ با طراحی

تاثیر اساسی و عمیق اصول و مفاهیم سازه در طراحی معماری، شناخت کامل و دقیق این اصول به منظور تلفیق مفاهیم سازه با معیار های طراحی معماری، برای معماران و طراحان ساختمان ضروری میباشد. و در مراحل طراحی معماری باید حتماً نوع سازه و آرایش آن مدنظر قرار گیرد. و باید یک طراحی هماهنگ با سازه انجام داد بطور نمونه در خیلی از موارد پیش می آید که طراحی معماری یک بنا انجام می شود اما در طراحی و محاسبه سازه فلزی آن جای باد بندها با طراحی معماری آن هماهنگ نیست. و باید سعی شود که در تمام مراحل طراحی معماری سازه بعنوان یک عنصر تاثیرگذار مد نظر قرار گیرد.

### ۱۰- یافته های تحقیق

میتوان از تحقیقات، برتری سازه های مدرن نسبت به سازه های سنتی چه از لحاظ استحکام، افزایش فضا، و کاهش جرم سازه و چه از لحاظ بهبود عملکرد معماری را دریافت. پیوند فرم معماری و سازه براساس شواهد بسیار در معماری سنتی ایران و همچنین معماری بومی اکثر کشورهای جهان وجود داشته است. و در معماری های جدید مانند معماری های تک از سازه به عنوان زیبایی در معماری استفاده میشود در تمامی کار های هایتک مانند معماری های گذشته در طراحی معماری خود، آنها بر ترکیبات و اجزای تکنیکی تاکید میکنند. آنها شامل جلوه برجسته اجزای تکنیکی و کاربردی ساختمان سازی هستند و همچنین تنظیم حساب شده عمل میکنند. و معماری را جدا از سازه نمی دانند بلکه معماری و سازه را باهم درآمیخته اند.

### ۱۱- نتیجه گیری

طبق جمع بندی میتوان گفت، بهتر است سازه های جدید را بعنوان یک عنصر در ترکیب با معماری سنتی ببینیم و عناصر سازه ای بتواند هم فرم زیبایی و هم اصولی و هم کارکرد بهتری همانند معماری گذشته داشته باشد. بهتر است مانند کشورهای توسعه یافته که معماری خود را روز به روز بهبود میبخشند و توسعه میدهند و معماری خویش را تکنولوژی مند میکنند معماران و صاحب نظران در این وادی، با شناخت و جایگزینی سازه های مدرن به جای سازه های سنتی معماری سنتی را با سازه جدید تلفیق کنند. تا این دو خویشاوند (معماری و سازه) زیبایی و استواری جدیدی را با حفظ عناصر و حس معماری سنتی شکوفا کنند. بی تردید زیبایی یک اثر معماری به هماهنگی و یکپارگی فرم سازه و فضای معماری است. پیوند بین فرم معماری سنتی و سازه های مدرن با توجه به حفظ حس و درک معماری ایرانی، میتواند تندیس خاصی را پدید آورد که حاصل خلاقیت در سازه، فرم معماری و فن آوری های ویژه ای در ساخت و همچنین ارتفاع و حفظ معماری ایرانی باشد.

منابع

- ۱- پیرنیا، محمد کریم، (۱۳۸۷)، سبک شناسی معماری ایرانی، انتشارات سروش دانش، تهران.
- ۲- پیرنیا، محمد کریم، (۱۳۸۲)، تدوین غلامحسین معماریان. آشنایی با معماری اسلامی ایران. انتشارات دانشگاه علم و صنعت، تهران.
- ۳- سالوادوری، ماریو، (۱۳۷۴)، سازه در معماری، انتشارات دانشگاه تهران.
- ۴- قبادیان؛ وحید، (۱۳۸۶)، مبانی و مفاهیم در معماری معاصر غرب، پژوهشهای هنر چاپ هفتم، .
- ۵- قبادیان، وحید، (۱۳۸۲)، معماری پرش کیهانی، دانشگاه آزاد تبریز
- ۶- گلاب چی، محمود، (۱۳۸۸)، سازه + ساختار = مهندس، انتشارات دانشگاه تهران
- ۷- معماریان، غلامحسین، (۱۳۸۶)، سیری در مبانی نظری معماری، سروش دانش
- ۸- آنگوس جی، مک داندل، (۱۳۸۸)، سازه و معماری، ترجمه علی مسعودی نیا، انتشارات یزدا، تهران.
- ۹- ابوالقاسمی، لطیف، (۱۳۶۶)، هنجار شکل یابی معماری اسلامی، تدوین محمدیوسف کیانی، مجموعه مقالات معماری ایران دوره اسلامی، تهران: انتشارات جهاد دانشگاهی.
- ۱۰- چینگ، فرانسیس، (۱۳۸۸)، معماری، فرم، فضا و نظم، ترجمه ی مریم رضوی، تهران، انتشارات گنج هنر.
- ۱۱- مستغنی، علیرضا، (۱۳۷۵)، کنکاشی بر نحوه شکل گیری تناسبات در خانه های ایرانی، مجموعه مقالات کنگره تاریخ معماری و شهرسازی، به کوشش باقر آیت الله زاده شیرازی؛ جلد چهارم، تهران: سازمان میراث فرهنگی کشور.
- ۱۲- جواهریان، مهرداد، (۱۳۸۶)، سازه در معماری، اولین کنفرانی سازه و معماری.
- ۱۳- بقایی، آژنگ، (۱۳۸۸)، نقش سازه در ساختار زیبایی شناسی معماری معاصر، نشریه هویت شهر، شماره ۴.
- ۱۴- وفامهر، محسن، خاکی، علی، فناوری سازه های سنتی ایران، انتشارات سروش.
- 15- Timoshenko, Stephen P.. 1953. History of Strength of Materials. MACGraw-Hill Book Company. Inc.
- 16- Charleson, A.W., and S. Pirie. APRIL 2009. An Investigation Of Structural Engineer-Architect Collaboration. Sesoc Journal. Newzealand , N. 1 (Vol 22).
- 17- Fahmi, M.M., Abdul Aziz, A., M. Ahmend, and S. Elhami, JUNE 2012, The Integration Of Structural Knowledge in Studio Design Projects: An Assessment Curriculum In: Architecture Course in Sust, Journal of Science and Technology, Vol 13.