

روش های طراحی و تولید صنعتی

صنعت :

▶ اگر تمام فعالیت‌های اقتصادی را که با تولید کالا و خدمات با استفاده از ماشین‌آلات و تجهیزات ساخته دست بشر سر و کار دارد، به عنوان یک کل تصور کنیم، هر صنعت، زیرمجموعه‌ای از این کل است که تعداد زیادی از فعالیت‌های مشابه را شامل می‌شود. صنعت، در کنار معدن و کشاورزی تقریباً تمامی فعالیت‌های تولیدی یک جامعه را در بر می‌گیرد و نقش حیاتی در پیشرفت اقتصادی کشورها ایفا می‌کند.

▶ در مورد تعریف دقیق صنعت، اختلاف نظرهای زیادی وجود دارد. صنعت دارای تعریف‌ها و تعبیرهای متفاوتی است که بر اساس قابلیت جایگزینی محصولات، فرآیند تولید و محدوده‌های جغرافیایی ارائه شده‌اند. به‌طور مثال مایکل پورتر، صنعت را چنین تعریف می‌کند: «صنعت عبارت است از گروه شرکت‌هایی که محصولات آنها جایگزین نزدیکی برای هم هستند.»

طراحی صنعتی:

▶ امروز طراحی صنعتی به رشته شناخته شده ای در تاریخ فرهنگی تبدیل شده است. این رشته در کشور بریتانیا که در آن «انجمن تاریخ طراحی صنعتی» در سال ۱۹۷۷ پایه گذاری شد، پیشرفت بیشتری کرده است.

▶ طراحی صنعتی، حرفه ای است که با خلق مفاهیم جدید در حوزه های مختلف زندگی انسانی سروکار دارد. طراحی برابرنهاده یا معادلی است که برای واژه Design انگلیسی بکار رفته است، در حالی که Industrial design یکی از زیرشاخه های Design است. در حال حاضر آموزش طراحی صنعتی در ایران، با یک گرایش کلی و تحت عنوان کلی طراحی صنعتی انجام می شود.

▶ کلمه Design از نظر لغت شناسی از کلمه ایتالیایی *دیزنیو* مشتق شده، که از زمان رنسانس به معنای طرح ریختن یا ترسیم یک اثر، و یا به طور کلی ایده ای که منشأ اثر است، به کار برده شده است.

▶ طراحی صنعتی، علمی است که به بیان اصول مربوط به طراحی محصولات، محیط، وسایل حمل و نقل، سیستم ها و خدمات می پردازد به گونه ای که ضمن توجه به زیبایی محصول و سهولت استفاده از آن، پارامترهایی همچون ارگونومی، نوآوری، ساخت و تولید، انتخاب مواد، موتاژ، استحکام، تعمیر، نگهداری، اقتصاد، بازاریابی، فروش، هویت سازمانی، ارزش افزوده، بازیافت و محیط زیست نیز مدنظر قرار گیرند.

▶ طراحی صنعتی علاوه بر شکل محصول، تصویر کل یک شرکت را نیز تعیین می کند؛ از طراحی سربگ گرفته تا ساختمان شرکت و از ساک تا تبلیغات آن و به اصطلاح هویت سازمانی آن شرکت. این فلسفه سازمانی می بایست هم به داخل و هم به خارج از شرکت تسری داده شود.

▶ طراحی صنعتی فرایندی سیستماتیک است به گونه ای که ضمن دارا بودن مراحل مختلف با ترتیب و توالی مشخص، ارتباط قانونمندی بین این مراحل برقرار است. روند طراحی با انجام تحقیقات آغاز گشته و پس از تهیه چک لیست و ارائه ایده های کلی، ضمن ارزیابی این ایده ها بر اساس الزامات طراحی، ایده های برتر انتخاب گردیده و به طراحی جزئیات آن پرداخته می شود. در این روند لازم است که با دید سیستماتیک، تعاملات چند جانبه موجود میان انسان، محصول و محیط در نظر گرفته شود.

▶ با توجه به آنکه بسیاری از محصولات صنعتی با تیراژ انبوه و به صورت گسترده تولید می گردند، بنابراین باید به سودآوری کالا برای تولید کننده نیز توجه شود و طراح با در نظر گرفتن سودی دوجانبه برای تولیدکننده و مصرف کننده کالا، به انجام فرآیند طراحی بپردازد.

تاریخچه طراحی صنعتی

▶ حتی در دوران کهن نیز می توان به وجود آمدن برخی فرم های بدعت گذار، روش ها و الگوهای زیبایی شناسی را مطالعه و بررسی کرد.

▶ امروزه ما عموماً اصطلاح طراحی صنعتی را به طور کلی برای طرح و برنامه ریزی محصولات صنعتی به کار می بریم. بنابراین می توان این اصطلاح را نشأت گرفته از عصر انقلاب صنعتی دانست که ابتدا در انگلستان پدید آمد و بعد به کشورهای دیگر تسری یافت. به این ترتیب با ظهور صنعتی سازی در حدود اواسط قرن ۱۹، تاریخ طراحی صنعتی نیز آغاز می گردد.

انقلاب صنعتی

▶ انقلاب صنعتی عبارتست از دگرگونی‌های بزرگ در صنعت، کشاورزی، تولید و حمل و نقل که در اواسط قرن هجدهم از انگلستان آغاز شد.

▶ این تحولات در هنگام صنعتی شدن کارخانه‌ها و صنایع رخ داده است، *صنعتی شدن* به معنی استفاده از نیروی ماشین به جای نیروی انسان است. انقلاب صنعتی ابتدا از انگلستان شروع شد، زیرا انگلستان پس از چندین قرن تحول سیاسی داخلی، توسعه استعمار تجاری، گسترش ناوگان دریایی، رشد طبقه متوسط و بهبود امور قانونی و اداری کشور، از نظر زمین، کارگر، سرمایه، مدیریت و حکومت وضعیتی مطلوب و هماهنگ داشت که زمینه پیشرفت صنعتی در این کشور را فراهم می‌کرد. انقلاب صنعتی در انگلستان در سه زمینه بافتندگی، زغال سنگ و ذوب آهن بیشتر نمود یافت. گاهی سخن از دو انقلاب صنعتی برده می‌شود که یکی در قرن هجدهم و دیگری در قرن نوزدهم است. دو نتیجه مهم انقلاب صنعتی، گسترش استعمار اروپایی‌ها در کشورهای آسیایی و آفریقایی و بهره‌کشی از کارگران در داخل بود.

پیامدهای انقلاب صنعتی در انگلستان

▶ **انقلاب صنعتی، انگلستان** را به اولین قدرت صنعتی دنیا مبدل ساخت. ساخت اولین پل آهنی در سال ۱۷۷۹، احداث اولین شبکه راه آهن در سال ۱۸۲۵ و هم چنین افزایش چشمگیر فراورده‌های کشاورزی و دامی از جمله نتایج مثبت انقلاب صنعتی در انگلستان بود. اما در این جریان، کارخانه‌های متعددی با دودکش‌های بلند و غلیظ جانشین دهکده‌های سبز و خرم روستایی شدند. رشد و گسترش کارخانه‌ها منجر به از بین رفتن جنگل‌ها و فضاها، افزایش دود و آلودگی هوا، بوجود آمدن کوه‌های **زغال** و توده فضولات بود.

▶ در عصر **انقلاب صنعتی**، هر اختراع تازه سبب می‌شد که ماشین‌های تازه به جای عده‌ای از کارگران به کار بیفتند و گروهی را بیکار کنند. در نتیجه بیکار شدن عده‌ای از کارگران و هم چنین افزایش قیمت‌ها به دلیل تغییر و تحولات صنعتی، فقر و تنگدستی بر آنها چیره شده و آنها ناچار بودند که برای سیر کردن خود و خانواده‌هایشان به گدایی و خوردن پسمانده غذاهای رستوران‌ها روی بیاورند. در شهر لندن این معضل بسیار چشم گیر تر بود.

سبک‌شناسی طراحی

- ▶ از سبک‌های شناخته شده طراحی صنعتی می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:
- ▶ نوگرایی (Modernism) یا سبک بین‌المللی (International Style) که باوهاوس در آلمان از شناخته شده‌ترین مکاتب این سبک است.
- ▶ دِ استیل در هلند. در این سبک و در حوزه طراحی گریت ریتفلد (Gerrit Rietveld) را می‌توان نام برد. پیتر موندریان نقاش نامی نیز، از نامداران همین جنبش هنری در حوزه نقاشی است.
- ▶ فن برتر (های تک) (High Technology)
- ▶ لبه جدید (New Edge)
- ▶ کمینه‌گرایی (Minimalism) که از بزرگان این سبک می‌توان به فیلیپ استارک فرانسوی اشاره کرد.

سبک‌شناسی طراحی

- ▶ سبک ممفیس، بنیانگذار آن، طراح مشهور ایتالیایی اتوره سوتساس است.
- ▶ آرت نووو (Art Nouveau) از سبک‌های قدیمی طراحی است که در خلال سال‌های ۱۸۸۰ تا ۱۸۹۰ میلادی شکل گرفت.
- ▶ استریم لاینینگ (Stream Line) استفاده از فرم قطره اشک، خاستگاه این سبک آمریکاست.
- ▶ سبک آمریکایی (American Style)
- ▶ جنبش Werkbund آلمان
- ▶ کارکردگرایی (Functionalism)
- ▶ آرت دکو (هنر تزئینی آمیخته) (Art Deco)

نوگرایی

▶ نوگرایی، که از آن به نام‌های تجدد یا مدرنیسم نیز یاد می‌شود، به معنی گرایش فکری و رفتاری به پدیده‌های فرهنگی نو و پیشرفته‌تر و کنار گذاردن برخی از سنت‌های قدیمی است. نوگرایی فرایند گسترش خردگرایی در جامعه و تحقق آن در بستر مدرنیته است. نوگرایی یا مدرنیسم، گستره‌ای از جنبش‌های فرهنگی که ریشه در تغییرات جامعه غربی در اواخر قرن نوزدهم و اوایل قرن بیستم دارد، را توصیف می‌کند. این واژه مجموعه‌ای از جنبش‌های هنری، معماری، موسیقی، ادبیات و هنرهای کاربردی را که در این دوره زمانی رخ داده اند، در بر دارد.

▶ نوگرایی، جریانی فکری به معنای استفاده انسان از دانش، فناوری و توان تجربی خود برای تولید، بهبود و تغییر محیط خود است. پیدایش مدرنیسم در غرب را می‌توان واکنشی بر ضد سنت و دین مسیحیت دانست.

باوهاوس

▶ باوهاوس (آلمانی: Bauhaus، به معنی *خانه معماری*) نام یک مدرسه معماری و هنرهای کاربردی در آلمان بود که از سال ۱۹۱۹ تا ۱۹۳۳ به پرورش هنرمندان پرداخت و نقش مهمی در برقراری پیوند میان طرح و فن ایفا کرد. آموزه‌های آن پیش و پس از انحلال به عنوان نماد مدرنیته شناخته شد و در سالهای بعد نیز پیروانی داشت. این آموزه‌ها جنبش هنری‌ای با همین نام به وجود آورد که از جریانات مهم و تأثیرگذار قرن بیستم محسوب می‌شود.



► مدرسه باوهاوس در سه شهر آلمان، در سه دوره زمانی (وایمار از ۱۹۱۹ تا ۱۹۲۵، دسائو از ۱۹۲۵ تا ۱۹۳۲ و برلین از ۱۹۳۲ تا ۱۹۳۳) و تحت مدیریت سه معمار (والتر گروپیوس از ۱۹۱۹ تا ۱۹۲۷، هانس مه‌یر از ۱۹۲۸ تا ۱۹۳۰ و لودویگ میس ون دروهه از ۱۹۳۰ تا ۱۹۳۳) به فعالیت پرداخت.

► والتر گروپیوس در سال ۱۹۱۹ با ادغام *آکادمی هنرهای زیبا* و *مدرسه هنرها و پیشه‌ها*، مدرسه باوهاوس را در وایمار بنیان نهاد. او در نخستین بیانیه خود، نظر ویلیام موریس درباره تعالی صنایع دستی را با فکر وحدت همه هنرها (با رعایت تقدم معماری) درآمیخت و مرزبندی میان جنبه‌های تزیینی و کاربردی در هنرها را مردود شمرد. او چندی بعد در سال ۱۹۲۳ اهمیت طراح-صنعتگر در تولید صنعتی کلان را مورد تاکید قرار داد، که به عنوان اصل عمده آموزه باوهاوس دانسته شد. پس از آن کارگاه‌های باوهاوس به صورت آزمایشگاه‌های ساخت پیش نمونه برای تولید ماشینی درآمدند و بسیاری از فرآورده‌های این کارگاه‌ها (به خصوص میز و صندلی، منسوجات و لوازم چراغ برقی) با موافقت صاحبان صنایع در خط تولید کارخانه‌ای قرار گرفتند. سبک فرآورده‌های باوهاوس خصلت هندسی و ساده داشت و به سبب صرفه‌جویی در وسایل و مطالعه در کیفیت مواد از پالودگی خط و شکل برخوردار بود.

- ▶ با طراحی تعدادی ساختمان تازه در دسائو (که نتیجه کار گروهی گروپیوس، معلمان و شاگردان بود) باوهاوس از وایمار به مکان جدید انتقال یافت. پس از این تغییر مکان، تأثیر باوهاوس در معماری و هنرهای کاربردی اروپا رخ نمود و تا پایان جنگ دوم نیز پایدار ماند.
- ▶ در سال ۱۹۳۲ میس ون باوهاوس را به برلین انتقال داد، اما فعالیت آن در برلین دیری نپایید چراکه یک سال بعد، در ۱۱ آوریل ۱۹۳۳ دولت نازی باوهاوس را تعطیل کرد.
- ▶ چندی بعد موهولی ناگی و برخی دیگر از معلمان مدرسه جدیدی به همین نام در شیکاگو برپا کردند. تا اواخر دهه ۱۹۶۰ اکثر مدارس طراحی و معماری اروپا و ایالات متحده دستکم بخشی از برنامه‌های آموزشی باوهاوس را پذیرفتند.
- ▶ تعدادی از هنرمندان بزرگ قرن بیستم همچون پل کله، واسیلی کاندینسکی، والتر گروپیوس، موهولی ناگی، یوزف آبرس و دیگران در این مدرسه هنری تدریس می‌کردند.

دی استایل *the style*

► در استیل (هلندی: De Stijl، انگلیسی: دی استایل *the style*) که با نام نئو پلاستیسیسم (هنرهای زیبای جدید یا نوشکل آفرینی) هم شناخته می‌شود، جنبش هنری بود که توسط هنرمندان هلندی در سال ۱۹۱۷ پا گرفت. به بیان دقیق تر عبارت د *ستایل* به تعدادی کارهای هنری گفته می‌شود که توسط هنرمندان هلندی از سال ۱۹۱۷ تا ۱۹۳۱ خلق شدند. د ستایل که در ایران به نام د *استیل* رایج است همچنین نام مجله ای است که نقاش و منتقد هلندی، تئو فان دوسبورخ منتشر می‌کرد که نظریه‌های گروه را بیان می‌کرد. اعضای دیگر گروه، پیت موندریان و بارت ون لک هر دو نقاش و گریت ریتولد معمار بود. اینان معتقد به گونه‌ای هنر انتزاعی با استفاده از شکلهای بنیادی – به خصوص مکعب – و عناصر عمودی و افقی بودند. پیت موندریان در مقاله‌ای با عنوان نئوپلاستی سیسم، اشاره کرد که این گونه هنر انتزاعی ارزشهای معنوی را به بهترین وجه بیان می‌کند. گروه داستیل با جذب هنرمندانی جنبه بین‌المللی یافت. نظرات گروه بر باهوس و جریان هنر انتزاعی هندسی دهه ۱۹۳۰ تأثیر گذاشتند. با مرگ دوسبورخ این گروه فعال فروپاشید.

تفکرات این سبک، آرمان گرایانه و زیبایی شناسی آن بر اساس عناصر پایه هنرهای تجسمی و رنگ های اصلی استوار است. ترکیب بندی متداول در آثار این سبک به صورت عمودی افقی و مشابه چیدمان عناصر در تابلو های نقاشی موندریان بوده و نوعی انتزاع گرایی ناب در این گونه آثار مشاهده می شود.

محصولات صنعتی در این سبک، عمدتاً ساده و هندسی بوده و تزئینات اندکی دارند. عدم تمایل به ایجاد تقارن و استفاده از تضاد در ایجاد توازن بصری، تمایل به تفکیک سطوح با استفاده از رنگ های زرد، قرمز، آبی، سفید، خاکستری و مشکی از ویژگی های بارز این سبک می باشد.

هنر نو

- ▶ هنر نو یا آرت نوو (به فرانسوی: *Art Nouveau*) سبکی در هنر و معماری است که در اوایل قرن بیستم گسترش یافت. پایه های این سبک در ۱۸۸۰ میلادی بنا نهاده شد که تأثیر فراگیری در شاخه های مختلف هنرهای تزئینی و کاربردی بر جای گذارد و زمینه ای برای شکل گیری طراحی صنعتی مدرن و امروزی گردید. توسعه این شیوه از انگلستان آغاز شد.
- ▶ معمولا سبک آرت نوو به موضوعات تزئینی که از اشکال منحنی و ارگانیک تشکیل یافته و در طراح های گیاهی، انتزاعی، خطی و پیچشی ریشه دارند، و نیز نقوشی تخت که دارای ریتم معینی هستند اشاره دارد.
- ▶ در این سبک هنری از هنرهای قدیمی مانند هنر گوتیک، روکوکو، هنر ژاپنی الگو گرفته می شد. دست نوشته های باستانی، شیشه کاری رومی، کارهای دوران ویکتوریا و حتی سفال ایرانی روی کارهای آرت نوو تأثیرگذار بودند.





آرت دکو

- ▶ آرت دکو (به فرانسوی: *Art Déco*) یا هنر تزئینی مختلط یک جنبه هنری است که در قرن بیستم به وجود آمد. واژه آرت دکو از نام نمایشگاه بین المللی هنرهای تزئینی و صنعتی مدرن Exposition Internationale des Arts Décoratifs et Industriels Modernes گرفته شده است. آرت دکو روی معماری، تزئینات داخلی، سرامیک، مد، طراحی صنعتی و هنرهای دیگر اثر داشت.
- ▶ نام آرت دکو از عنوان نمایشگاه جهانی ۱۹۲۵ در پاریس (نمایشگاه بین المللی هنرهای تزئینی و صنعتی) انتخاب شد، اما از این کلمه قبل از اواخر ۱۹۶۰ استفاده نمی شد. فرهنگ های مختلف، مخصوصا اروپای قبل از جنگ جهانی اول، روی آرت دکو اثر داشتند. آرت دکو به عنوان پاسخی به تغییرات فراوان فنی و اجتماعی در شروع قرن بود. شهر پاریس در فرانسه به عنوان مرکز این جنبش شناخته شده بود و خیلی از هنرمندان مهم در این شهر زندگی می کردند.



PURCHASE THE FULL HIGH RES IMAGE FROM HOWARD DIGITAL (800) 438-6977/6367



▶ آرت دکو پس از سبک آرت نوو مورد توجه قرار گرفت و با کاستن از تزئینات زیاد و فرم های منحنی آرت نوو، به سمت ساده گرایی نسبی و بهره گیری از نقشمایه های هندسی، پله ای، موازی، شطرنجی و زیگزاگ پیش رفت و رگه هایی از زیبایی شناسی کوبیستی در آن مشاهده شد.

▶ کلمه ارت دکو را در نمایشگاه بین المللی ۱۹۲۵ به وجود آوردند اما تا سال ۱۹۶۰ از آن خیلی کم استفاده می کردند. هنرمندانی که در این سبک کار می کردند تا سال ۱۹۶۰ به عنوان یک گروه نا شناخته بودند. در اولین سالها ارت دکو را به عنوان یک حرکت در جنبه نوین گرایی (مدرنیسم) می شناختند که تحت تأثیر هنرهای سنتی ممالک دیگر مثل کشورهای آفریقایی، مصر یا مکزیک بود. اثر دیگر بسیار مهم روی ارت دکو فناوری های آن زمان بود: مثلاً رادیو، ماشین های صنعتی و غیره. کل این چیزها را در یک فرم حجمگری (کوبیسم) ، آینده گری (فوتوریسم) و فاویسم به کار می بردند.

▶ به دنبال این سبک‌ها، ارت دکو از اشیایی مختلف مثل آلومینیوم، ورشو، لاکر، چوب کاری، پوست کوسه و گور خر استفاده می‌کرد. در ارت دکو از فرم‌های زیگزاگ، پله‌ای، دایره آفتاب (sunburst motif) و قوس‌های بلند هم زیاد استفاده می‌کردند. این سبک خیلی غنی است و در نتیجه عکس العمل به کمبودی‌های بعد از جنگ جهانی اول به وجود آمده‌است. بخاطر تجملی بودن این سبک در فضاهای مدرن مثل سینما، برج‌های بلند و کشتیهای مسافربری استفاده می‌کردند.

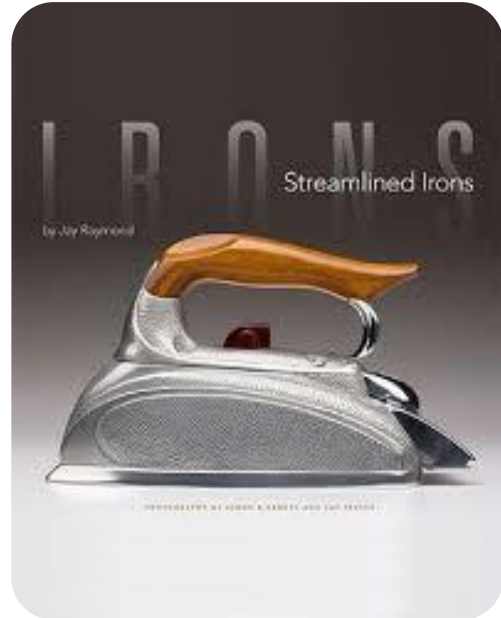
▶ بعد از این که این سبک به تولید ماشینی رسید، آن را به عنوان یک سبک تجملی مصنوعی شناخته شد و در غرب پشتوانه اش را از دست داد. با شروع جنگ جهانی دوم ارت دکو در غرب تمام شد اما در کشورهای دیگر ادامه داشت. از جمله: در هندوستان به عنوان یک نشانه مدرن شناخته شد و تا سال ۱۹۶۰ ادامه داشت. در دهه ۱۹۸۰ ارت دکو از نو مورد توجه قرار گرفت و در رابطه با فیلم نوآر (noir) و زرق و برق دهه ۱۹۳۰ از آن در تبلیغات جواهر و مد استفاده شد.

استریم لاین

سبکی است در طراحی که با بهره گیری از سطوح منحنی به ایجاد فرم های قطره ای شکل و تخم مرغی می پردازد. این شیوه به دلیل ملاحظات مربوط به زیبایی شناسی، ارگونومی و روش های تولید، مورد توجه قرار گرفته و کاربرد گسترده ای در عرصه های طراحی وسایل نقلیه و طراحی لوازم خانگی یافته است. قابل توجه بودن ویژگی های مربوط به کاهش مقاومت سطوح منحنی و شیبدار در برابر حرکت هوا و آب، استفاده از این سبک را در طراحی وسایلی چون هواپیما، خودرو، قطار و زیر دریایی مورد توجه قرار داده است.









ممفیس

▶ نام گروهی ایتالیایی است که در عرصه طراحی و توسط اتوره سوتساس شکل گرفت. شاخصه های زیبایی شناختی به کاررفته در آثار این گروه، سبکی با عنوان ممفیس را به عنوان زیرشاخه ای از پست مدرنیسم در طراحی صنعتی مطرح نموده است که از این بین می توان این شاخصه ها را برشمرد: متداول بودن طراحی مبلمان، قفسه کتاب، لایتینگ و وسایل تزئینی؛ استفاده وسیع از طرح های آدمک مانند و حیوانات فانتزی؛ پیشی گرفتن فرم از عملکرد و ارگونومی در برخی از محصولات کاربردی و ..

مینیمالیسم

► یکی از سبک های شناخته شده و مطرح در عرصه هایی چون ادبیات، گرافیک، نقاشی، موسیقی و طراحی صنعتی است که برخی از شاخصه های پست مدرنیستی نیز در آن دیده می شود. در این سبک با بهره گیری از حداقل عناصر، به بیان کلیات و ضروریات مورد نظر، به صورتی خلاصه و مختصر پرداخته می شود. هنر مینیمال به میزانی قابل توجه از هنر سنتی ژاپن تأثیر پذیرفته است.







نیو اِج NEW EDGE

سبک نیو اِج در طراحی صنعتی، در قالب تداخل صفحات مسطح و منحنی با یکدیگر تداعی می یابد و معمولاً خطوط و کمان های آشکاری در برخی از فصل اشتراک های این گونه سطوح ایجاد می شود. استفاده از سبک نیو اِج در طراحی خودروهای شهری و ورزشی و نیز موتورسیکلت های ورزشی بسیار متداول بوده و شرکت خودرو سازی فورد از نخستین تولید کنندگانی است که به صورتی گسترده از این شیوه طراحی بهره برده است.

هارد اِج HARD EDGE

▶ سبک هارد اِج در طراحی صنعتی، در قالب ایجاد فرم از طریق اتصال صفحات مسطح به یکدیگر بروز می یابد. این صفحات در محل اتصال به یکدیگر، زوایای تیز و آشکاری را ایجاد می نمایند و گوشه های محصول گرد نمی شوند به گونه ای که از لحاظ بصری، نوعی استحکام، دوام، دقت، مقاومت در برابر عوامل محیطی و اعتمادپذیری عملکردی را در ذهن مخاطب تداعی می نمایند.

▶ محصولات طراحی شده در سبک هارد اِج به دلیل ظاهر ایستا و مستحکم، از اعتمادپذیری بصری بالایی برخوردار بوده و به همین دلیل می توان ابزارهای حرفه ای، خودرو ها و تجهیزات نظامی و ماشین آلات صنعتی را در قالب این سبک طراحی نمود.



های تک HIGHT TECH

▶ عنوان **های تک** به صورت عام، به محصولات و روش هایی اطلاق می شود که از سطح بالایی از تکنولوژی برخوردار می باشند، لیکن سبک **های تک** در طراحی محصول، لزوماً به معنای فوق نبوده و عمدتاً تداعی کننده استفاده از قوانین زیبایی شناختی ویژه در طراحی ظاهر محصول است. گروه مخاطب در محصولات طراحی شده به این شیوه را معمولاً جوانان و نوجوانان تشکیل می دهند.

روند طراحی صنعتی

▶ روند طراحی صنعتی عبارت است از فرآیندی سیستماتیک که طی آن، مراحل مختلف طراحی، از ابتدا تا انتها و طی برنامه ای معین و زمانبندی شده، به ترتیب تقدم و تاخر انجام می گیرند. در این روند مراحل کلی زیر قابل تعریف می باشند:

- (a) تعریف صورت مسأله از طرف کارفرما و یا سفارش دهنده؛
- (b) باز تعریف صورت مسأله توسط طراح به صورت سطح بالا یعنی به صورت کلی تر، گسترده تر و با دیدگاه همه جانبه و کلان نگر؛
- (c) گردآوری اطلاعات اولیه در رابطه با وضعیت فعلی راه حل صورت مسأله؛
- (d) تدوین روش پژوهش و شیوه های گردآوری اطلاعات مورد نیاز برای طراحی؛

(e) سنجش جوانب مختلف موضوع از طریق گردآوری اطلاعات و تجزیه و تحلیل آنها در قالب آنالیزهای طراحی که شامل آنالیز نیاز، آنالیز افراد مرتبط با محصول، آنالیز عوامل فرهنگی، آنالیز عوامل محیطی، آنالیز توسعه تاریخی، آنالیز تولید، آنالیز ذخیره و توزیع، آنالیز تعمیر و نگهداری، آنالیز فروش، آنالیز ارتباط سیستماتیک، آنالیز عملکرد، آنالیز ارگونومی، آنالیز تعامل، آنالیز ساختار و اجزاء، آنالیز بازیافت و آنالیز زیبایی شناسی می گردد.

(f) انجام مطالعات موردی و میدانی و مصاحبه و مشاهده و نظرسنجی؛

(g) تدوین چک لیست طراحی؛

(h) ایده پردازی خلاق در راستای پیشنهاد راه حل و طرح برای صورت مسأله؛

(i) ارزیابی ایده ها بر اساس مطالعات موجود در چک لیست؛

- (j) انتخاب ایده برتر؛
- (k) توسعه ایده برتر و طراحی اجزاء و جزئیات آن؛
- (l) راندو؛
- (m) نمونه سازی سه بعدی؛
- (n) تهیه نقشه های صنعتی برای قطعات و مونتاژ قطعات؛
- (o) بیان نحوه و مراحل استفاده از محصول.

آنالیز ارتباط سیستماتیک

سیستم را به صورت ساده می توان به عنوان مجموعه ای متشکل از حداقل دو جزء دانست که رابطه ای قانونمند در میان آنها قابل تعریف است. در آنالیز ارتباط سیستماتیک از روند طراحی صنعتی، به شناسایی این گونه رابطه ها پرداخته می شود.

در این آنالیز از یک سو محصول به عنوان مجموعه ای از اجزاء به عنوان یک سیستم تعریف گردیده و از سوی دیگر کل محصول به عنوان یک جزء از سیستم محیط پیرامون، قابل تعریف است. بنابراین در طراحی هر موضوع، لازم است به رابطه های دوجانبه ای که به صورت قانونمند در میان قطعات آن موضوع و سایر عناصری که در اشیاء و محیط پیرامون آن موجود می باشند توجه نمود. این ارتباط سیستماتیک از جنبه های مختلفی همچون زیبایی شناختی، عملکرد و عوامل محیطی قابل ملاحظه است. به عنوان نمونه، مواردی مانند زیبایی تک تک اجزاء و کل شیء، وحدت و هویت بصری محصول، زیبایی شناسی یک کالا در رابطه با سایر نمونه های هم کلاس، استاندارد نمودن ابعاد لوازم خانگی به منظور قابلیت نصب در تمام خانه ها، مقاومت در برابر زلزله در طراحی اجزاء محصول و لحاظ نمودن ارتباط آن با سایر محصولات در زمان وقوع زلزله، ایجاد ارتباط بصری قانونمند میان نیمکت ها، چراغ ها و تابلوهای راهنما در پارک ها، ایجاد انسجام بصری از طریق انطباق راستای خطوط جداکننده موجود در قطعات بدنه خودرو، تناسب عرض یخچال با عرض استاندارد چارچوب درب آشپزخانه و انتخاب رنگ سفید برای چرخ گوشت خانگی و رنگ خاکستری برای چرخ گوشت فروشگاهی، در مورد آنالیز ارتباط سیستماتیک قابل تأمل اند.

آنالیز ارگونومی

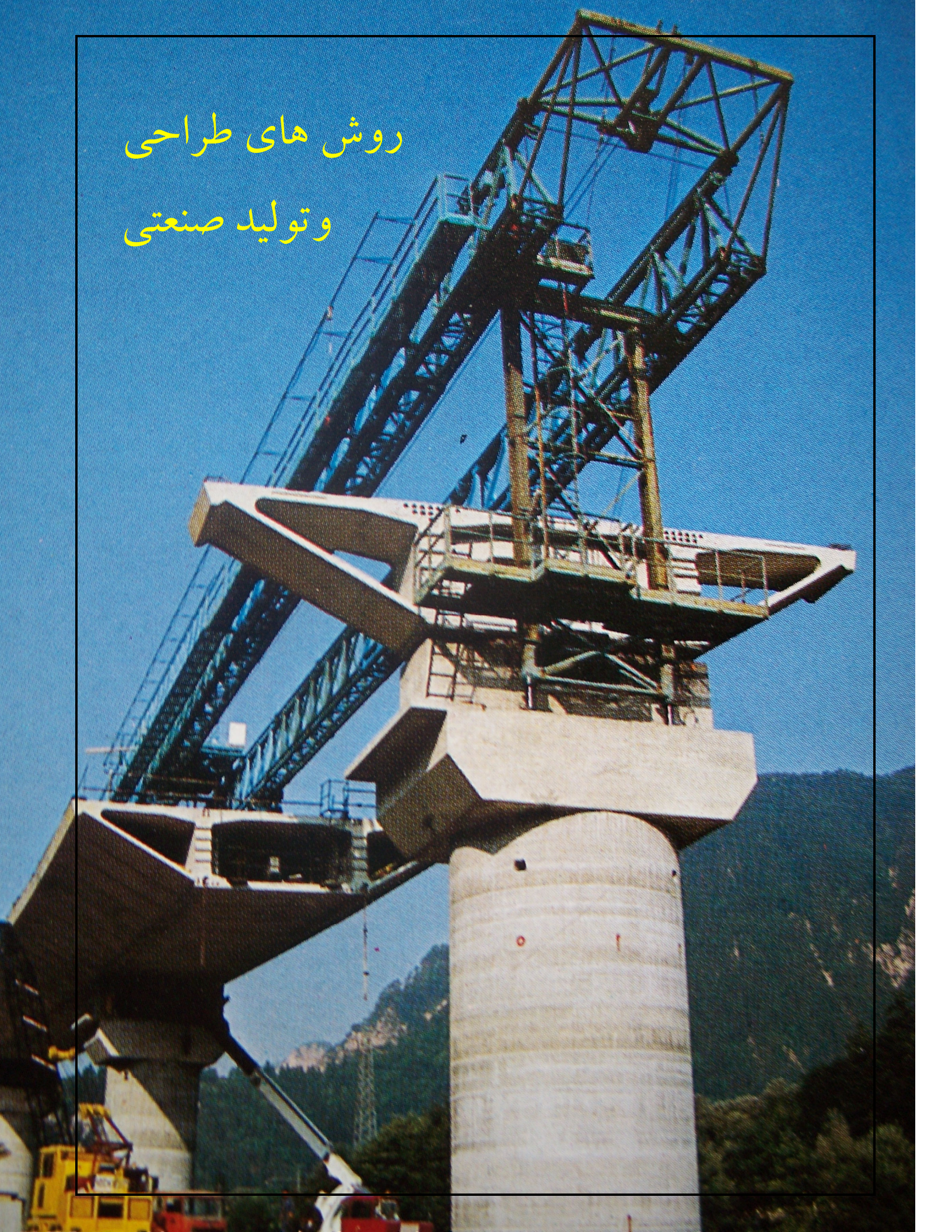
▶ به طور کلی، ارگونومی علمی است که به ارزیابی و اصلاح مشاغل، محیط ها و تجهیزات جهت متناسب نمودن آنها با ویژگی های انسان می پردازد.

▶ در روند طراحی صنعتی، توجه به آنالیز ارگونومی از اهمیت ویژه ای برخوردار است. در آنالیز ارگونومی، ابتدا لازم است کاربران یا گروه هدف و ویژگی های آنها مانند سن، جنس، تیپ، مهارت و میزان مشخص گردیده و ضمن توجه به آن ویژگی ها، مواردی همچون عناوین ذیل مدنظر قرار گیرند:

تعیین ابعاد و وزن مناسب محصول در صورت لزوم حمل و نقل آن؛ گردکردن و هموار نمودن گوشه های تیز و برنده؛ استفاده از رنگ های متناسب با عملکرد؛ مدنظر قراردادن مستندات آنتروپومتریک پویا و ایستا در حالت ایستاده و نشسته؛ وجود اصطکاک کافی در سطوح لغزنده؛ سهولت استفاده و نگهداری از کالا، تعریف نور و دمای محیطی مناسب؛ توجه به نحوه حرکت، استقرار و استفاده کاربر در تعامل با محیط ها و محصولات مختلف؛ استفاده از عایق های مناسب صوتی، حرارتی و الکتریکی؛ توجه به روش های آنالیز شغلی و ریتم کار.

بخشی از فرآیند طراحی صنعتی است که به شناسایی و بررسی رفتار انسان هایی می پردازد که به نوعی با محصول مرتبط می باشند. این ارتباط کلیه جنبه های تولید، مونتاژ، حمل و نقل، فروش، آماده سازی برای استفاده، تعمیر، نگهداری و بازیافت را شامل می گردد. به عنوان مثال در آنالیز افراد مرتبط با دستگاه جاروبرقی خانگی، توجه به نکاتی از این قبیل حائز اهمیت است: کارگران کارخانه باید بتوانند به راحتی و بدون آسیب دیدگی، به تولید و نصب قطعاتی از جاروبرقی که با دست و توسط کارگران، تهیه و مونتاژ می شوند بپردازند؛ طراحی بسته بندی جاروبرقی باید به گونه ای باشد که به آسانی توسط کارگران حمل و نقل و عاملین فروش و خریدار، جابجا گردد؛ به منظور آگاهی کاربر از نحوه استفاده از کالا، دفترچه راهنما به همراه محصول ارائه شود؛ دسته جاروبرقی به گونه ای طراحی شود که کاربر بتواند به صورت ایستاده از محصول استفاده نماید؛ و ...

روش های طراحی
و تولید صنعتی



تاریخچه صنایع پیش ساخته

در دوران قبل از آثار باستانی گذشته مانند اهرام مصر ، معابد روم قدیم و یونان و کاخ های ساسانی و هخامنشی ، بکرات قطعات سنگ قبلا " آماده شده مورد استفاده قرار گرفته اند و بنابراین ساختمان های مزبور را از نظر تعاریف امروزی میتوان تا حدودی پیش ساخته نامید . منتهی در گذشته بخاطر عدم وجود وسائل ارتباطی و حمل و نقل اکثرا " قطعات را در محل اجرای ساختمان آماده نموده و بکار میبردند . ولی امروزه ، پیش سازی تکنیک ساخت و سازی است که صنعت از آن بهره میگیرد تا محصول نهائی خود را به صورت کاملا " منطقی و ارزشمند ارائه نماید . و یا به کلامی دیگر ساخت قطعات مورد نیاز یک مجموعه در خارج از محل مصرف (که میتواند از یک صندلی گرفته تا یک ماشین و یا یک ساختمان باشد) که سپس بوسیله مونتاز به مجموعه مورد نظر تبدیل و از آن بهره برداری میگردد .



(ساختمان های پیش ساخته سنگی)

منظور از " خارج از محل مصرف " یعنی ساخت قطعات در محلی دور از مکان ساخت مجموعه ، در یک کارگاه و یا یک مکان صنعتی که برای همین منظور ساخته و تجهیز شده است و در نهایت حتی در کارخانه های بزرگ ساخت قطعات به صورت انبوه (مانند کارخانجاتی که قطعات ساخت ماشین آلات و یا قطعات پیش ساخته ساختمان و ... را تولید میکنند) .

منظور از " به صورت صنعتی " یعنی تهیه و تولید قطعات به صورت سری و انبوه و یک شکل بطوریکه تولید آن بدون تغییر شکل در حد مورد نیاز انجام یافته تا بتواند هزینه های سنگین ماشین آلات و تجهیزات و هزینه ساخت و غیره را پوشش داده و سود معقولی را هم به همراه داشته باشد . در ساختمان , منظور از قطعات پیش ساخته مصالحی از قبیل آجر و سنگ و یا حتی وان حمام و غیره (با وجود اینکه خود آنها بصورت پیش ساخته تهیه میگردند و بعداً " در خصوص آنها نیز بحث و تبادل نظر خواهیم کرد) نمیباشد بلکه منظور , قطعاتی هستند حجیم و اساسی , مانند سقف ها , دیوارهای جداکننده , دیوارهای نما و یا قطعات پوشیده شده در ساختمان مانند تیرها و ستونها .



(تیرها و ستون های باربر)

(تیرهای پل پیش ساخته)

در پایان , عملیات مونتاژ این قطعات باید نسبت به سایر عملیات اجرایی ساختمان ارجح باشد یعنی لازم است که مقادیر قطعات پیش ساخته بر سایر اجزای ساختمان بر تری داشته و میبایست بطوری مطالعه و طراحی شوند که بعد از مونتاژ عملیات نازک کاری به حد اقل برسد . بدین ترتیب میتوان گفت که در پروژه های ساختمانی پیش سازی تکنیک بی نهایت ارزشمندی است برای تبدیل به صنعتی کردن اجرای سنتی ساختمان . و همین خصوصیات بارز است که سازندگان را تشویق و ترغیب میکند تا بسوی ساخت و سازهای پیش ساخته رفته و حتی کارخانجات مهم و بزرگ را بصورت پیش ساخته احداث کنند . از مزایای قابل دسترسی سریع تولید قطعات پیش ساخته ساختمانی , مانند معمول هر چرخه تولید صنعتی میتوان به حداقل رساندن ساعات کاری , در نتیجه سرعت عملیات اجرایی و کم کردن کار کارگران غیر متخصص اشاره نموده و علی الخصوص بخاطر مطالعات گسترده اولیه در جهت سری سازی از رسیدن به یک تولید با کیفیت بالا نام برد .



(مونتاژ یک پل)

تکنولوژی ساخت قطعات پیش ساخته ، شاخه های وسیعی از پروژه های ساختمانی را در بر میگیرد . از پل ها تا مدرسه ها ، از خانه های یک طبقه تا برج های مسکونی چندین طبقه ، از بیمارستان ها تا هتل ها و از سوله های صنعتی تا ساختمانهای اداری . در نهایت در هر کجا که بتوان از قطعات قابل تکرار برای چندین بار به جهت توجیه تولید سری استفاده نمود . طبقه بندی اولیه تبیین شده در تکنیک پیش سازی خلاصه میشود در پیش ساخته های سنگین و سبک . این تقسیم بندی ریشه قدیمی در صنعتی کردن عملیات اجرائی ساختمان داشته و دو شاخه اجرائی مختلف را تعریف میکند . از یک طرف شرکت های ساختمانی که کشیده شده اند بسوی صنعتی کردن شرکت و کارگاه های خود با چرخه تولید بر مبنای وابستگی به مصالح خاکی و سیمانی مانند بتن مسلح ، آجر ، ملات و غیره . از طرف دیگر شرکت های صنعتی که پایه و اساس کار آنها کارهای چوبی و نجاری بود ، برای وسعت دادن به برنامه های کاری و بازار خود و گذر از تولید قطعه به تولید کامل ساختمان ، برنامه های خود را بر اساس چرخه کامل پیش سازی با بکارگیری از موادی مانند فلزات ، چوب ، مواد پلاستیکی و مواد سبک پایه گذاری نمودند . بدین ترتیب پروژه های پیش ساخته سنگین با ایده های سنتی و پیش ساخته های سبک برگرفته شده از تکنیک های صنعتی ، ضمن بهره گیری هر بخش از بهترین چاره اندیشی برای حل مشکلات ساخت و ساز بوجود آمده در بخش دیگر در هم ادغام شدند . با این وجود روند رو به رشد صنعتی کردن بخش ساختمانی با تاخیر قابل توجهی نسبت به بخش های دیگر تولیدی صورت گرفت ، آن هم به واسطه اینکه سنت های دیرین و انعطاف ناپذیر در تشکلات کاری (با آن ایده های قدیمی ، که دارائی های ثابت را در تقابل مستقیم با دارائی های در گردش قرار میداد) مانعی شدند برای هر گونه نوآوری و گذر به تولید صنعتی . لذا اولین قدم های برداشته شده برای این جریان ، عبارت بودند از : 1- مکانیزه کردن کارگاهها . 2- روند منطقی اجرای پروژه.

ساخت قطعات پیش ساخته ساختمانی به صورت صنعتی بعد از شروع تولیدهای آزمایشی فراوان و کسب تجربه های مهم ، در نهایت بعد از خاتمه جنگ جهانی دوم و ورود آوارگان به کشورها با فعالیت های شدیدی بمنظور ترمیم خرابی ها و سکنا دادن مردم در کشور های صدمه دیده شروع شد و برای اولین بار در فرانسه و سپس در اسکاندیناوی و کشور های اروپای شرقی شروع گردید . در نتیجه احتیاج مبرم ملی ، امکانات برنامه ریزی فراوان و نا کافی بودن ساخت و ساز سنتی (مخصوصا " بخاطر کمبود نیروهای کاری و با تجربه) موقعیتی لازم و کافی برای تغییر شرکت ها و تشکیلات کارخانجات تولیدی بوجود آورد و باعث ایجاد تحول در صنایع پیش سازی ساختمان گردید و صنایع مذکور را به تکامل نزدیک کرد . در ایتالیا نیز شرایطی مشابه در سالهای دهه 1960 بوجود آمد و بنابراین اولین تجربه ها شروع گردید و لذا در میلان و تورینو کارخانجاتی تاسیس شدند که توانستند ده ها اقامتگاه در ساختمان های مسکونی چندین طبقه ارزان قیمت ایجاد نمایند . و از آن ببعد با احداث کارخانه های جدید و بی شمار دیگری ، ایتالیا هم در مسیر توسعه صنعتی کردن بخش ساختمانی قرار گرفت . این تجربیات ثابت کردند که پیش سازی ساختمان این امکان را میدهد تا متر مکعب حجم ساخت و ساز در ساعت را افزایش داده و از نظر کیفی ، اجرای پروژه ها ارتقا یافته و کنترل بهتری روی جزئیات ساختمان اعمال گردد .

تقسیم بندی قطعات پیش ساخته

از نظر تقسیم بندی ، قطعات پیش ساخته را میتوان به دو دسته بزرگ تفکیک کرد .

1- قطعات مورد مصرف در صنایع

2- قطعات مورد مصرف در ساختمان

قطعات مورد مصرف در صنایع :

این گروهها از قطعات ، المانهائی هستند که اغلب در کارخانجات ماشین سازی ، صنایع لوازم خانگی و غیره و یا در کارگاه دیگری بصورت انبوه ساخته شده و سپس به محل مصرف حمل و مونتاژ میگردند و از مجموعه آنها یک هواپیما ، یک اتومبیل و یا حتی یک دستگاه جاروی برقی و یا صدها وسیله دیگر که روزانه با آنها سروکار داشته واز آنها استفاده میکنیم ساخته و به بازار عرضه میگردد .

از نمونه این قطعات میتوان به موارد زیر اشاره نمود

- ریز قطعه ها : مانند پیچ , مهره , چرخ دنده های ریز مورد استفاده در ساعت و غیره
 - قطعات یدکی : مانند لنت ترمز , دستگیره یخچال و غیره
 - قطعات اصلی ماشین آلات سبک و سنگین
- و یا هزارن قطعه دیگر که اشاره به آنها از حوصله این بحث خارج است .

قطعات پیش ساخته مورد مصرف در ساختمان :

قطعات این گروه بصورت پانل هائی هستند که در کارخانجات مخصوص ساخت این نوع قطعات تولید شده و به محل اجرای پروژه حمل و بوسیله مونتاژ یا چیده مان در فضای مورد نیاز قرار میگیرد . این قطعات را میتوان به انواع زیر دسته بندی کرد :

- قطعات سبک
 - قطعات سنگین
 - قطعات تکمیلی
 - قطعات تزئینی
- که در ادامه در مورد تک تک آنها سخن گفته و آنها را معرفی خواهیم کرد .

قطعات پیش ساخته سبک :

از این نوع قطعات به صورت های ذیل استفاده میگردد :

- 1- استفاده در نمای ساختمان (کامپوزیت پنل)
- 2- استفاده بصورت دیوار (ساندویچ پانل)
- 3- سیستم های ساخت و ساز خشک (کناف)

- کامپوزیت پنل :

از قطعات پیش ساخته سبک که در نمای ساختمان از آنها استفاده بسیار میگردد میتوان به نمای " کامپوزیت پنل " اشاره نمود که تشکیل شده است از ورق های مرکب آلومینیومی با کیفیت بالا که امروزه در حال پیشرفت روز افزون میباشد . این ورق های سبک و مقاوم طی روندی بسیار دقیق و مطمئن تولید میگردد و از امتیاز بالائی در زمینه مسطح بودن بر خوردار بوده و سطح آن بوسیله رنگهای معتبر که به نوعی فلئور و کربن میباشد , پوشش داده میشود .

مراحل نصب نمای کامپوزیت :

پس از اتمام سفت کاری ساختمان , روی نما را بوسیله یک اسکلت فلزی سبک فریم بندی کرده سپس پانلها را بوسیله پیچ و مهره و یا بست های آلومینیومی (طراحی شده برای همین منظور) به فریم متصل مینمائیم و برای درز بندی در مابین آنها از واشر های لاستیکی یا پلاستیکی مخصوص استفاده و آنها را کاملا آب بندی میکنیم . یکی از مهمترین مزایای این پانلها سبکی آنها میباشد بطوریکه وزن یک متر مربع این نما حدودا "90٪ از نمای سیمانی و 70٪ از نمای شیشه ای و 50٪ از نمای آلومینیومی معمولی سبکتر میباشد .



تلفیقی از نما های کامپوزیت و شیشه

- ساندویچ پانل :

پانل های پیش ساخته سبک (ساندویچ پانل) شامل دو صفحه شبکه فولادی میباشد که یک لایه عایق پلی استایرن در میان آنها قرار داشته و توسط مفتول هایی بصورت خرپایی با تکنولوژی نقطه جوش به یکدیگر متصل میگرددند و به صورت فریم های سه بعدی در میابند که میتوان به جای دیوارهای آجری و سفالی به کار برد . این پانل ها را میتوان در ساختمانها و ویلاهای تا دو طبقه بدون اسکلت و در ساختمانهای بلندتر با سازه های بتنی و فلزی استفاده کرد .



(تعبیه پنجره در پانل ها)

(6)



مراحل نصب ساندویچ پانلها :

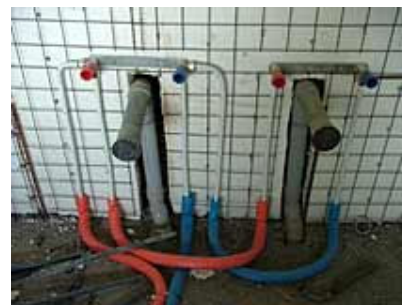
ابتدا بر اساس نقشه های معماری ، محل دیوارها بر روی کف علامت گذاری شده و به تناوب در دو طرف محل دیوارها سوراخکاری انجام و میلگردهای انتظار در آنها کار گذاری میگردند و در سازه های بتنی بر روی ستونها یا از قبل پلیت گذاری پیش بینی شده و میلگردها به آنها جوش میگردند و یا باز بوسیله سوراخکاری میلگردها کار گذارده میشوند و در سازه های فلزی از تیرها و ستونها کمک گرفته و میلگردهای انتظار را به آنها جوش میکنیم . پس از این مرحله پانلها را بین میلگردهای انتظار مستقر نموده و بوسیله شبکه های تخت از دو طرف بهمدیگر متصل مینمائیم و در گوشه ها نیز برای این منظور میتوان از شبکه های گونیا استفاده نمود . در مرحله بعد پانل های کار گذاری شده را شاقول و گونیا کرده و عملیات تاسیساتی از قبیل لوله گذاری و نصب قوطیهای کلید و پریز و را روی آنها انجام داده و در پایان بر روی پانل ها نصب و رگلاژ شده عملیات بتن پاشی انجام میگردد .



بتن پاشی



نصب قطعات



کارگذاری لولههای تاسیساتی

- سیستم ساخت و سازهای خشک :

ساختار کلی سیستمهای ساخت و ساز خشک شامل صفحات روکش دار گچی (و یا صفحات مسلح سیمانی) و پروفیلهای فولادی سبک میباشد . که این صفحات به عنوان پوشش و پروفیلها به عنوان زیرسازی عمل مینمایند .

مورد مصرف این سیستمها بشرح ذیل میباشد .

1- دیوارهای جداکننده : دیوارهای غیر باربری هستند که برای تقسیم فضاهای داخل ساختمان استفاده میشوند . این ساختار شامل قابهای فولادی سبک ساخته شده با مقاطع C و U بوده که صفحات روکش دار گچی در یک یا چند لایه به وسیله پیچ مخصوص بر روی آنها نصب میشود و درزهای میان آنها بوسیله نوار و بتونه مخصوص درز گیری میگردد .

2- دیوارهای پوششی : جهت بازسازی دیوارهای بنائی قدیمی و پوشش دیوارهای بنائی جدید (نازک کاری) استفاده میگردد .



دیوارهای پوششی



دیوارهای جداکننده

3- دیوارهای تاسیساتی : با اجرای دو لایه قاب فلزی با فاصله از یکدیگر میتوان از فضای به وجود آمده جهت عبور تاسیسات الکتریکی و مکانیکی استفاده نمود .

4- دیوار مقاوم در برابر حریق : این نوع دیوار به عنوان سدی در برابر آتش و حرارت ناشی از آن عمل میکند و زمانی که در یک سمت کانون آتش و حرارت بسیار بالا وجود دارد دمای سمت دیگر از اندازه محدودی تجاوز نمیکند .



دیوارهای مقاوم در برابر حریق



دیوارهای تاسیساتی

5- دیوارهای خارجی: در این ساختار از صفحات سیمانی Aquapanel به عنوان لایه خارجی دیوار استفاده میشود و با استفاده از عایق پشم معدنی که به طور همزمان موجب بهسازی حرارتی و صوتی ساختمان میگردد.



دیوارهای خارجی

از این ساختار میتوان به انواع سقفهای کاذب و دیوارهای چاه آسانسور, دیوارهای تزئینی و دیوارهای مقاوم در برابر اشعه ایکس نیز نام برد.

مزایای پانلهای پیش ساخته سبک:

از مزایای این پانلها میتوان به موارد زیر اشاره نمود:

- 1- کاهش وزن ساختمان به میزان قابل توجه
- 2- افزایش فضای مفید ساختمان (بعلت نازکی ضخامت)
- 3- کاهش زمان اجرا به مقدار قابل توجه
- 4- مقاوم در برابر حرارت, صدا و رطوبت
- 5- اجرای هم زمان عملیات تاسیساتی برقی و مکانیکی با نصب دیوارها
- 6- تسهیل در حمل و نقل دیوارها در طبقات (بعلت سبکی)

قطعات پیش ساخته سنگین :

اینگونه قطعات المانهای توپری هستند که مصالح اولیه آنها از بتن و میلگرد تشکیل یافته و در کارخانه های بزرگ و بسیار مجهز ساخته میشوند و پس از تولید و عمل آوری بتن به محل مصرف حمل شده و بوسیله انواع جرثقیل ها نصب میگردند و اگر حمل و نقل آنها سخت و یا مقرون به صرفه نباشد ، تجهیزات ساخت آنها باید به کارگاه در نزدیکی محل نصب برده شده و در آنجا قطعات تولید و سپس نصب میگردند .

در خصوص تجهیزات و مراحل ساخت و نگهداری این نوع قطعات باید به نکاتی چند حتی بصورت اجمال اشاره نموده .

1- قالبها : برای ساخت و تولید این قطعات ، باید مجهز به قالبهایی بود بامشخصه های زیر

- فلزی با ساپورت های محکم به گونه ای که بتوان صدها بار از آن استفاده کرد تا هزینه های سنگین ساخت آنرا پوشاند .

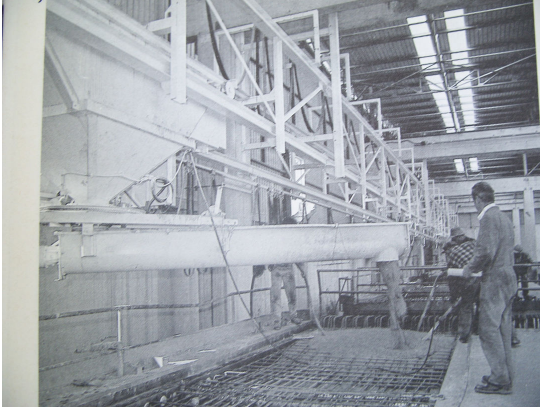
- باز بسته کردن آنها به آسانی و با سرعت انجام شود

- طراحی آنها به نوعی باشد که المانهای تولیدی به راحتی و بدون صدمه دیدن از آنها خارج گردند.

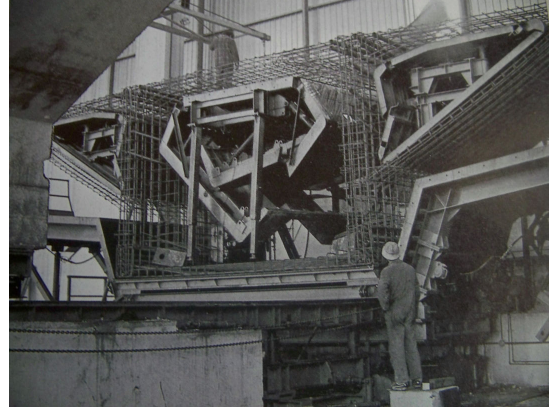
2- دستگاه های ویبره : برای جابجائی هرچه بهتر بتن های ریخته شده در قالب و درگیری صحیح بتن با آرماتورها و خارج کردن حباب های هوای داخل بتن و بدست آوردن سطح صاف و سیقلی در نمای قطعه باید نسبت به فرم ، شکل ، اندازه و ابعاد قطعات تولیدی دستگاه ویبره ای در خور آن قطعه ساخته شده و مورد استفاده قرار گیرد .

3- تجهیزات جانبی : تجهیزات دیگری از قبیل انواع جرثقیل ها جک ها مرکز بتن دستگاه های حمل بتن و.....مورد نیاز میباشد که توضیحات در باره آنها بسیار مفصل بوده و زمان بیشتری را طلب میکند .

4- مراحل ساخت : اولین کار در مراحل ساخت تمیز کاری و روغن زدن سطح قالب است (برای اینکه در زمان در آوردن قطعه ساخته شده از قالب ، تکه های بتن به قالب نچسبده و نمای قطعه کاملاً سیقلی باشد) سپس آرماتورهای بافته شده از قبل را درون قالب جای داده و آن را به روی میز ویبره قرار میدهیم و بعد از آن بتن ریزی را شروع کرده و ویبره میزنیم پس از اتمام بتن ریزی سطح روی آن را با تخته ماله صاف میکنیم .



بتن ریزی



قالب بندی

5- نگهداری (کیورینگ) : بتن های ریخته شده را تارسیدن به مقاومت مورد نیاز (برای مدت زمانی حدود 28 روز) باید نگهداری و مواظبت کرد که این امر شامل دو بخش میگردد .
 - نگهداری در قالب : برای اینکه بتوان قطعات بتنی را از قالب بیرون آورد باید مقاومت فشاری بتن بر روی نمونه های گرفته شده به حداقل 100 کیلو گرم بر سانتیمتر مربع رسیده باشد بنابراین باید مواظب بود که در این فاصله بتن داخل قالبها ضربه نخورده و مرتبا " بعد از گرفتن اولیه آنرا مرطوب نگه داشت البته میتوان در این مرحله برای کیورینگ سریعتر و بهتر از اتاق های بخار استفاده نمود که بدین ترتیب مقاومت فشاری بتن بعد از حدود 20 ساعت بخار به مقاومت 14 روزه رسیده که میتوان آنرا حتی جابجا نمود .

- نگهداری قطعه : بعد از در آوردن بتن از قالب و برای اینکه گیرش بتن تکمیل و بتن به مقاومت نهائی مورد نیاز برسد باید مرتبا " آن را مرطوب نگهداشت , برای این منظور یا با شیلنگ روی آنها را آبپاشی میکنند و یا اینکه آنها را در حوضچه های آب قرار میدهند و بدین ترتیب قطعات آماده حمل و نصب در محل پروژ میگردد .

این نوع از قطعات را میتوان به دو دسته مهم و بسیار گسترده تقسیم کرد :

1- قطعات نما

2- قطعات حمل (باربر)



دپو و نگهداری قطعات



نگهداری در قالب

- قطعات نما :

این قطعات اغلب بار بر نبوده و بار ثقلی آنها نیز به اسکلت ساختمان (مانند نماهای بتنی ساختمانها) و یا به زمین (مانند دیوارهای نمای محوطه) منتقل میگردند و بصورت صفحات بتنی میباشند که میتوانند دارای اشکال و فرمهای مختلف هندسی یا یاغیر هندسی بوده و بازشوهائی جهت نصب درب و پنجره در آنها تعبیه نمود و اتصال آنها به اسکلت یا بصورت اتصال خشک (که بوسیله جوشکاری و یا پیچ و مهره روی اسکلت نصب میگردند) و یا بصورت اتصال تر (که قطعات به همدیگر و اسکلت با بتن ریزی های ثانویه و بصورت درجا متصل میگردند) میباشند. این نوع قطعات در دیوارهای نمای محوطه، در هر دهانه یا بصورت یکپارچه بتنی و یا چند قطعه مختلف بتنی و یا بصورت تلفیقی از بتن و ماده دیگری بعنوان نرده استفاده شده و در نماهای ساختمانی یا بصورت کاملاً بتنی و یا بصورت ترکیبی از آجر و بتن یا شیشه و بتن یا سنگ و بتن و یا غیره استفاده میگردند.



دیوار نما تلفیقی از بتن و نرده فلزی



دیوار نما از چند قطعه بتنی



نمای تلفیقی بتن و آجر



نمای تلفیقی بتن و شیشه

- قطعات حمال (باربر) :

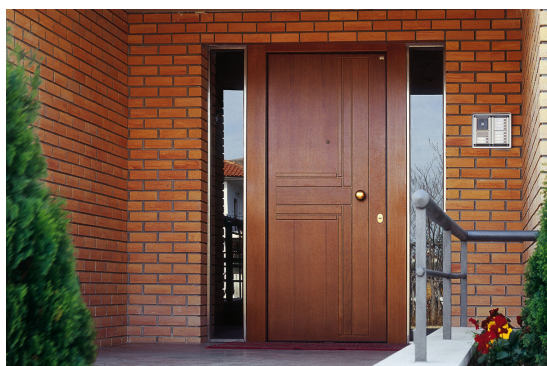
طراحی این نوع از قطعات به طریقی است که یا راساً" ویا بوسیله قطعاتی دیگر بار ثقلی خود و بارهای تحمیلی را به فونداسیونها و سپس به زمین منتقل مینمایند . و قالباً" از پیچیدگی خاصی برخوردار بوده و ساخت و نصب آنها احتیاج به متخصصین بسیار با تجربه دارد . و بعنوان مثال میتوان به اسکلت های پیش ساخته بتنی و پل های پیش ساخته و دیوار های باربر اشاره نمود . که در خصوص اسکلت ها و پلهای پیش ساخته به علت سنگینی بحث فقط به نشان دادن تعدادی عکس و توضیح مختصر شفاهی اکتفا کرده و در خصوص دیوارهای باربر سعی خواهد شد به زبان ساده آنرا در سیستم مدولار و اجرای مسکن و سوله با قطعات پیش ساخته بتنی بیان نمود .



احداث یک پل پیش ساخته

قطعات تکمیلی :

این نوع از قطعات المان هائی هستند که در آخرین مرحله سفتکاری و شروع نازک کاری ساختمان به کارگاه آورده شده و نصب میگردند مانند درب ها و پنجره هاو غیره , و از اهمیت خاصی برای آرشیتکت برخوردار است چرا که زیبایی نمای خارجی و فضای داخلی ساختمان بستگی به انتخاب صحیح و بجای فرم , شکل و نوع مصالح آنها داشته و اگر هر یک از این انتخاب ها همخوانی بسیار نزدیک با دیگر مصالح به کار رفته در نمای ساختمان و نازک کاری داخلی نداشته باشد مطمئنا " به زیبایی ساختمان لطمه زده و ترکیب بسیار بد و ناهمگنی را برای بیننده تداعی میکند (برای مثال طراحی نمائی با مصالح کمپوزیت پنل و استفاده از درب و پنجره های طرح زمان قاجار) و به همین دلیل است که مهندسین معمار قبل از طراحی نما از کاتالوگها و نمونه های ساخته شده آنها بازدید کرده و سپس با انتخاب نوع مصالح آنها و مصالح انتخابی مورد استفاده در نما , طرح این قطعات را از نظر ابعاد و اندازه و فرم آنها انتخاب نموده و سپس طراحی نمای ساختمان را تکمیل مینمایند . برای ساخت این قطعات اغلب از چوب و انواع آهن آلات و آلومینیوم و پی وی سی و حتی شیشه (مانند درب های ورودی ساختمانهای اداری که از شیشه سیکوریت تهیه میشود) استفاده میگردد .



(درب و پنجره های پیش ساخته)

قطعات تزئینی

در این بخش از مبحث " قطعات پیش ساخته مورد مصرف در ساختمان " میپردازیم به قطعاتی که انتخاب به جا و چیدمان مطالعه شده آن میتواند زیبایی به سزائی به نمای داخلی ساختمان افزوده و فضای دلنشینی را در محیط داخلی ایجاد نماید .

این قطعات را میتوان به دو نوع مجزا از هم تفکیک نمود

1- قطعاتی که در واقع میتوانند قطعات تکمیلی نازک کاری نهائی باشند

2- قطعاتی که پس از تکمیل ساختمان مورد استفاده قرار میگیرند

قطعات بند یک را میتوان به نوعی آنها را مصالح ساختمانی نامید که در نازک کاری تزئینی داخل ساختمان مصرف میشوند مانند کاشی، سرامیک، سنگهای تزئینی، دستشوئی و توالت و..... غیره که در کارخانه های تخصصی مختلف با ابعاد و اشکال گوناگون و بسیار زیبایی تهیه و در بازار به وفور یافت میشوند و طراح میتواند با تلفیقی از آنها به طرح های زیبای متعددی رسیده که اجرای آنها زیبایی چشم نوازی را به نمای داخلی میبخشد. البته طراح باید این موضوع را مد نظر قراردادده که اگر مثلاً " برای دستشوئی و حمام میخواهد از تلفیق چند طرح کاشی و سرامیک استفاده نماید، باید حتماً آنها را از تولیدات یک کارخانه تهیه نماید، برای اینکه قالب های هر کارخانه و حتی ترکیب بندی طرح ها و رنگهای مصرفی در ساخت قطعات، مخصوص به همان کارخانه بوده و حتماً با کارخانه دیگر فرق داشته و لذا استفاده از محصولات دو کارخانه مختلف در یک مکان معضلاتی را بوجود میآورد که مطمئناً از زیباییهای آن مکان خواهد کاست. همچنین برای انتخاب مثلاً " سرویس حمام و توالت باید سعی شود که کلیه سرویس های یک دستشوئی از یک کارخانه و حتماً " از یک مدل انتخاب گردد تا با هم همخوانی داشته باشند.



(تزئین فضا با پوشش کاغذ دیواری)

(سنگفرش کف با سنگهای تزئینی پیش ساخته)

قطعات بند دو، قطعات کاملاً تزئینی بوده و در داخل ساختمان مورد استفاده قرار میگیرند و انتخاب و استفاده آنها بعد از اتمام کامل ساختمان میباشد. مانند مبلمان فضاهای پذیرائی، ناهار خوری، اطاق خواب، هال، و نشیمن " و همچنین پرده، اباژور، بوفه و..... غیره. و باید به نوعی انتخاب شده

و طراحی چیدمان آنها در یک مکان به طریقی باشد که به فضای آنجا زیبایی بخشیده و ضمناً "چیدمان آنها باید به نوعی باشد که رفت و آمد معمول روزانه در آن مکان و لابلای آنها به راحتی صورت پذیرد یعنی مثلاً" در یک فضا , ترافیک و تراکم مبلمان به حدی نباشد که حرکت معمول روزانه دچار اشکال گردد .



(آشپز خانه و نهار خوری)



(اتاق خواب و حمام)



(سنگ فرش تزئینی لابی)

سیستم مدولار و اجرای مسکن با قطعات پیش ساخته بتنی

مقدمه : اجرای صنعتی ساختمان و انبوه سازی آن از اهداف اعلام شده و دیرینه کلیه ممالک صنعتی دنیا بوده و هست . در واقع برآوردن نیازهای کوتاه مدت و دراز مدت به ساختمانهای مسکونی ، آموزشی ، بهداشتی ، خدماتی یا صنعتی و دستیابی به حداقل نیاز قابل قبول تراز های کیفیت زندگی ، تنها از طریق بهره گیری از روشهای صنعتی تولید ساختمان به ویژه پیش سازی و انبوه سازی مسکن میسر است .

بر اساس برآوردهای انجام شده برای ساخت یک متر مربع زیربنای مسکونی 31 تا 34 نفر-ساعت کار (کار مستقیم نفرات برای تولید ساختمان ، بدون محاسبه ساعت کاری مربوط به تولید مصالح و تجهیزات) مصرف میشود ، که کمتر از نیمی از آن کار کارگری ساده و باقی کار کارگری تخصصی است . در حالی که برابر با گزارشهای منتشره در نشریات تخصصی اروپائی نفر - ساعت کار مستقیم + کار وابسته برای تولید یک متر مربع زیربنای مسکونی ، از طریق شیوه تولید صنعتی پیش سازی فقط 13/8 نفر-ساعت کار است . طبعاً "مقایسه این دو رقم موید برتری روشهای تولید صنعتی به ویژه روش پیش سازی برای کارفرمای اندیشمند است که سهولت و سرعت اجرای کار ، زیبایی و دوام ساختمان ، ایمنی و بخصوص مقاومت ساختمان در برابر زلزله و کاهش بهای تمام شده ساختمان را مد نظر دارد .

طراحی سیستم مدولار برای اجرای مسکن متشکل از قطعات پیش ساخته بتنی در راستای تحقق اهداف اجرای صنعتی ساختمان و انبوه سازی صورت گرفته است . در مطالعاتی که برای تعیین مدول پایه معماری برای این طراحی انجام شده ویژگی های فرهنگی ، اقلیمی و نیازهای امروز مردم و همچنین کمترین اندازه های امکان پذیر و بیشترین اندازه های قابل قبول برای فضاهای مورد نیاز زیست آنها در نظر گرفته شده و به نمونه های گوناگون برای فضاهای خواب ، حمام ، دستشویی ، ناهارخوری ، نشیمن ، پرداخته شده که به صورت یک مجموعه در اختیار متقاضی قرار میگیرد . الگوهای مطرح در طراحی سیستم مدولار را میتوان به شرح زیر رده بندی کرد .

1- الگوهای ابعادی (اندازه های کوچک و متوسط و بزرگ در ترازهای مختلف)

2- الگوهای عملکردی (با هدف بهینه سازی کاربرد مسکن)

3- الگوهای شکلی (هندسه طرح که تابع بسیاری از عوامل ذهنی و مادی است)

4- الگوهای فلسفی (که در آن مباحثی چون اصالت عملکرد ، اصالت ساختار و فن ، سلسله مراتب ترجیحی فضا ، زمان و مکان مد نظر قرار گرفته است) .

با بهره گیری صحیح از این الگوها میتوان پروژه های بسیاری را طراحی کرد که در آنها مدولهای معماری ترکیبهای متفاوت ساختمانی را در گونه های متعدد تولید میکند . (به زبانی ساده تر هر آرشیتکت میتواند با جابجائی مدول ها به پلان های متفاوتی دست یابد)

مدول پایه : بر مبنای تحقیقاتی که برای تعیین مدول پایه معماری برای مسکن ایرانی صورت گرفت $M = 900$ میلیمتر مناسب تشخیص داده شد .

در زمینه مسکن در جداول ویژه ای مضربهای این مدول پایه با اندازه های ارائه شده در کتاب اندازه های انسانی مورد مقایسه قرار گرفت و برتری مدول پایه معماری 900 میلیمتر نسبت به مدولهای پایه معماری ساده یا مرکب 600 یا 1200 یا 1250 میلیمتر به اثبات رسید . نتیجه این مطالعات در نشریه شماره های 215 و 216 مرکز تحقیقات مسکن و شهرسازی تحت عنوان هماهنگی مدولار در نظام طراحی و اجرای ساختمان ، ارزیابی اندازه ها و معیارها در طراحی و ساخت آمده است .

در طراحی سیستم متشکل از قطعات پیش ساخته ، مدول " پایه عددی " که بعنوان شبکه مبنایی بکار گرفته میشود $m = 300$ میلیمتر انتخاب شده است . این شبکه پایه در اکثر کشورهای جهان مورد استفاده قرار میگیرد و میتوان آن را مضربی از سه عدد $5 * 3 * 2$ دانست و مدول " پایه معماری " یا شبکه مبنایی برای طراحی فضای زیستی $M = 900$ میلیمتر است . تبیین مدولهای معماری بر اساس کاتالوگهای بهینه سازی شده برای اندازه های کوچک و متوسط و بزرگ صورت میگیرد . این مدولهای معماری برای کاشانه های کوچک تا ویلاهای بزرگ متفاوت است و تمامی این مدولها مضربی از مدول پایه 900 میلیمتر هستند ($M = n * m$) مانند 900 , 1800 , 2700 , 3600 , 4500 , 5400 , 6300 و میلیمتر که در کشورهای اروپائی ، ژاپن ، اروپای شرقی و نیز مورد استفاده قرار میگیرند . با بهره گیری از خصیصه جمع پذیری مدولها میتوان به ترکیب های موزون و زیبایی رسید . برای تولید مسکن های با حداقل مساحت زیر بنا میتوان از مدولهای معماری به ابعاد 1800 , 2700 و 3600 میلیمتر و برای پارکینگ ساختمانهای بلند مرتبه در طبقات زیرین از مدولهای 5400 و 6300 میلیمتر بهره گرفت .

در این طرح معمولاً " مدول معماری و مدول سازه ای یکی هستند (یعنی دیوارهای نما و دیوارهای داخلی تماماً" برابر هستند و طراحی به طریقی است که در انتهای هر مدول یک فضای 15 سانتیمتری

U شکل خالی با آرماتورهای انتظار وجود دارد که با مدول هم جوار یک شبکه 30 سانتیمتری تشکیل میدهند جایگاه استقرار اجزای سازه ای ساختمان است. این اجزای سازه ای هرگز در محدوده مدول معماری که فضاهای معمارانه را تبیین میکند تداخل نمیکند. به منظور کسب کارآئی بیشتر در ترکیبهای معمارانه و همچنین در رسیدن به ضریب انعطاف پذیری لازم برای سازه های با تعداد طبقات متفاوت از سه نوع نظام پیش سازی بهره میگیریم.

1- بیشترین تعداد قطعات نما از پانلهای بتنی مجوف یا از بتن سبک و مسطح با نقشها و شکلهای معمارانه ویژه باشند.

2- قطعات L شکل و T شکل در محل تقاطع دو مدول که کارآئی بسیاری در زمینه های گوناگون مقاومت، ایستائی و نصب و طراحی فضاها برای نظام قطعات دارد.

3- تعدادی قطعات قاب قوسی شکل با مدولهای مختلف برای ایجاد گوناگونی فضاهای معمارانه که امکانات بیشتری را برای ترکیب و تامین فضاها به مهندس معمار ارائه میکند.

قطعات متفاوت اجزای متشکله نظام سازه ای و معماری سیستم مدولار به شرح زیر میباشد.

1- شالوده ها 2- پانلهای دیواری 3- کف ها و سقف ها

- شالوده ها :

شالوده ها مرکب از دو بخش مجزا هستند و عملکرد ساختاری متفاوت دارند.

- قطعات کفشک: این قطعات که به چهار گونه راسته، تی شکل، ال شکل و چهار راهی تقسیم میشوند، واسطه و وسیله انتقال تلاشهای ثقلی یا تلاشهای ناشی از زلزله به بتن مگر به ضخامت مناسب به عنوان بستر و سپس به خاک هستند.

- قطعات کلاف: اجزای منشوری شکل که موجب اتصال قطعات کفشک به صورت یکپارچه

میشوند



(مونتاز قطعات سیستم مدولار)



(شالوده ها)

- پانلهای دیواری :

این پانلها در چند نوع و به ابعاد و اندازه های مدولار گوناگون به شرح زیر طراحی و ساخته میشوند . 1- پانل میانی 2- پانل جانبی (در مجاورت ساختمان دیگر) 3- پانل نمای طبقات 4- پانل نمای آخرین طبقه 5- پانل نمای آخرین سقف برای بامهای شیب دار .

این قطعات هریک میتوانند داری بازشوهائی برای نصب درب ها و پنجره ها باشند و روی کلافی که در درون کفشک است و یا در طبقات بر روی کلاف افقی بتن در جا که پانلها را به یکدیگر انسجام میبخشد قرار میگیرند .

کلیه مقررات و آئیننامه های نظامهای متشکل از قطعات پیش ساخته مربوط به سازه های مقاوم در برابر تلاشهای ناشی از زلزله در مورد این نظام ساختمانی سازه ای در نظر گرفته شده است . این تلاشها عبارتند از نیروهای محوری قائم یا افقی ، لنگرهای خمشی و تلاشهای برشی بین پانلها در تراز افقی یا قائم .

بایستی یادآور شد که تمامی قطعات ساختمان با یک سلسله کلافهای فضائی افقی و عمودی که پس از نصب قطعات هر طبقه در تراز سقف و بین دو قطعه مجاور فولادگذاری و بتن ریزی میشوند انسجام کامل می یابند . کلیه اتصالات بین قطعات از نوع اتصال تر است و هیچگونه اتصال خشک ، (جوشی یا پیچی) در این سیستم وجود ندارد .

- کفها و سقفها :

کفها و سقفها از قطعات مسطح مجوف Hollowcore بر مبنای مدول معماری پایه
M=900

میلیمتر در جهت طولی و عرضی تشکیل شده است .

در جهت طولی یعنی در جهت دهانه برابر ، طولهای مدولار از 2700 تا 7200 میلیمتر به صورت مضربی از پایه معماری (n*m) متغیر است . در جهت عرضی نیز ابعاد مدولار عبارتند از 900-1800-2700-3600 میلیمتر . در سطح زیرین سقف ها میتوان نقوش گوناگون ایجاد نمود .

قطعات سقف در راستای برابر مجهز به فولادهای حلقوی بسته بوده و در تراز بالائی دیوارهای هر طبقه توسط یک کلاف به فولادهای حلقوی قائم دیوارها متصل شده و سپس اقدام به بتن ریزی میشود . اتصالات طولی و عرضی قطعات سقف توسط میلگردها به یکدیگر و به دیوارها دارای توان باربری کافی است به گونه ای که میتوان سقف را یک صفحه افقی صلب در برابر نیروهای ناشی از زلزله تلقی کرد .



نماهای یک ویلای ساخته شده با سیستم مدولار

سیستم مدولار و اجرای سوله های صنعتی با قطعات پیش ساخته

شاید به جرئت بتوان سیستم مدولار قطعات پیش ساخته سوله های صنعتی را (چه از نظر ساخت و نصب قطعات و چه از نظر حداقل تنوع قالب) یکی از ساده ترین المان های پیش ساخته بتنی ذکر کرد. چه بسا با 2 یا 3 تیپ قالب میتوان قطعات یک سالن را ساخته و به سرعت نصب نمود. در این سیستم دیوارها و سقف بصورت یک پارچه ریخته شده و قطعات بوسیله پیچ و مهره به یکدیگر متصل میگردند. ابعاد این قطعات به نوعی است که 2 قطعه آن (یعنی زیربنائی برابر با 30 متر مربع) را با یک تریلی میتوان حمل نموده و در حداقل زمان ممکن آنها را نصب کرد. قسمت های خارجی این قطعات نیازی به نماسازی نداشته و با نصب درب ها و پنجره ها، نمای ساختمان تکمیل میگردد و عملیات تکمیلی دیگر آن عبارتند از ایزولاسیون سقف و کف سازی و رنگ آمیزی روی بتن نمای داخلی. بدین ترتیب و با توجه به اینکه کارخانه های سازنده این نوع قطعات، قالب های مورد نیاز را از قبل موجود دارند، بنابراین طراحی، ساخت و نصب صدها متر مربع زیربنا را در کمترین زمان ممکن میتوان انجام داد.



(قطعات سوله های پیش ساخته و طریقه حمل آنها)