

شناسایی موانع و ارائه‌ی چارچوب عملیاتی برای ارتقای کیفیت معماری صنعتی در ایران

طوفان جعفری: دکترای مدیریت پروژه و ساخت، دانشگاه تهران، ایران
st.jafari@gmail.com

چکیده:

معماری صنعتی در ایران علی‌رغم برخورداری از یک پیشینه قوی تاریخی، حسب شرایط اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی در پروژه‌های جاری صنعتی چندان مورد توجه قرار نمی‌گیرد و با وجود صرف هزینه‌های قابل توجه در ایجاد زیرساخت‌های صنعتی، در ساختمان‌ها و بناهایی که برای فعالیت‌های صنعتی طراحی می‌شوند ارزش‌های معمارانه و مبانی معماری صنعتی مورد توجه قرار نمی‌گیرد. این پژوهش با هدف شناسایی تنگناها و مشکلات نقش‌آفرینی معماران در پروژه‌های صنعتی و ارائه راهکارهایی برای ارتقای کیفیت فضایی ساختمان‌های صنعتی انجام شده است. در این راستا مصاحبه‌هایی با کارشناسان و مدیران بنگاه‌های صنعتی انجام شد. تحلیل مصاحبه‌ها نشان داد یکی از موانع کلیدی عدم توجه به معماری صنعتی در ایران برداشت‌های نادرست است که شفاف‌سازی در خصوص آنها می‌تواند زمینه‌های مناسبی برای نقش‌آفرینی معماران در پروژه‌های صنعتی فراهم کند. با تحلیل دغدغه‌ها و انتظارات دست‌اندرکاران صنعت و رجوع به مبانی نظری مرتبط، تلاش شده یک تعریف عملیاتی و شفاف برای معماری صنعتی ارائه شود. در نهایت متعاقب آن یک چارچوب ۳ سطحی برای نقش‌آفرینی معماران در پروژه‌های صنعتی ارائه شد. یافته کلیدی این پژوهش حاکی از این امر است که معماری صنعتی یک ضرورت کسب و کار صنعتی است که می‌تواند باعث افزایش بهره‌وری نیروی انسانی و کیفیت محصولات صنعتی شود.

کلمات کلیدی: معماری صنعتی، توسعه صنعتی، بهره‌وری، کیفیت، رقابت پذیری

مقدمه

به طور کلی بالغ بر ۱۰۰ سال است که صنعتی شدن ایران یکی از دغدغه‌های کلیدی حاکمان سیاسی بوده است و در این راستا تلاش‌های قابل توجهی هم صورت گرفته است و در دوره‌های قاجار و پهلوی ساختمان‌های زیادی برای فعالیت صنعتی طراحی و اجرا شدند که بخش عمده‌ای از آنها جز میراث ارزشمند معماری معاصر ایران محسوب می‌شوند (پهلوان‌زاده ۱۳۹۲). امروز هم حجم قابل توجهی از پروژه‌های صنعتی در کشور طراحی و اجرا می‌شوند که بررسی‌ها نشان می‌دهد از شرایط کیفی مطلوبی برخوردار نیستند و اصولاً معماری صنعتی چندان مورد توجه ذی‌نفعان و مالکان پروژه‌های صنعتی نیست (مداحی و قاضی مقدم، ۱۳۹۳). بعد از انقلاب هر چند چند بنای شاخص صنعتی توسط معماران طراحی و اجرا شده است اما معماری صنعتی به جریان جدی و ماندگار در معماری ایران تبدیل نشده است و این امر ضمن اینکه معماران را از نقش آفرینی در حجم قابل توجهی از پروژه‌های صنعتی محروم کرده است تبعاتی هم بر بهره‌وری صنعت ایران بر جای گذاشته است. لذا ضروری است که دلایل این بی‌توجهی و ایجاد ساز و کارهای مناسب برای نقش‌آفرینی معماران در پروژه‌های صنعتی در دستور کار قرار گیرد. این پژوهش با هدف شناسایی دلایل بی‌توجهی به معماری در پروژه‌های صنعتی کشور علی‌رغم برخورداری از پیشینه تاریخی در دستور کار قرار گرفته و از طریق بررسی پژوهش‌های مرتبط و مصاحبه با نقش‌آفرینان و سرمایه‌گذاران پروژه‌های صنعتی تلاش کرده است ضمن شناسایی عوامل بی‌توجهی به معماری صنعتی و ارائه راهکار مناسب برای رفع آنها یک تعریف کاربردی و شفاف منطبق با شرایط جاری فعالیت‌های صنعتی در ایران و انتظارات صنعت‌گران برای معماری صنعتی ارائه و متعاقباً یک چارچوب عملیاتی برای نقش‌آفرینی معماران در پروژه‌های صنعتی تدوین نماید.

مبانی نظری:

در جهان امروز یکی از ارکان و شاخص‌های توسعه یافتگی صنعتی شدن تعبیر می‌شود (نژاد ابراهیمی و دیگران، ۱۳۹۸). جوامعی که پیشگامان توسعه بودند ساخت بناهای صنعتی را در دستور کار قرار دادند و معماری صنعتی به عنوان یک عنصر مهم تاریخی در شهرها شکل گرفت و حفظ و نگهداری آن تحت عنوان میراث صنعتی مورد تأکید قرار گرفت (شی، ۲۰۱۵). بعد از جنگ جهانی دوم حفاظت از میراث صنعتی به یک دغدغه جدی تبدیل شد (چائو و شین، ۲۰۱۴). در دهه هفتاد کنفرانس‌هایی با عنوان حفظ و نگهداری بناهای صنعتی آغاز شد که کنفرانس سوم منجر به شکل‌گیری کمیته بین‌المللی حفاظت از میراث صنعتی شد (قنبری، ۱۳۹۷). در مجموع در جهان نقش‌آفرینی معماران در پروژه‌های صنعتی یک امر بدیهی و واقعیت ضروری است. ورود صنعت به ایران از دوران قاجار شروع و در دوران پهلوی به اوج خود رسید و همراه خود شکل جدید از معماری را وارد ایران کرد که پیشتر سابقه نداشته است (حناچی ۱۳۹۳). بناهای صنعتی ایران نقش قابل توجهی در هویت‌بخشی به شهرهای ایران دارند و می‌توانند در صورت حفظ و نگهداری به عنوان یک عنصر هویت بخش در شهرهای ایران عمل نمایند (مهدوی نژاد و دیگران، ۱۳۹۴). البته باید توجه داشت که دو برداشت در خصوص معماری صنعتی در ایران شکل گرفته که یکی به معنای بکارگیری مصالح و فناوری‌های نوین یا صنعتی سازی است و دیگری به معنای ساختمان‌ها و بناهایی است که در آنها فعالیت صنعتی انجام می‌شود (پهلوان‌زاده ۱۳۹۲). شواهد نشان می‌دهد در حوزه برداشت اول از معماری صنعتی پژوهش‌های زیادی انجام شده و در دست انجام است اما در خصوص برداشت دوم فقر منابع و آثار پژوهشی مشهود است (گودینی و وفامهر، ۱۳۹۶).

پیشینه تحقیق:

در شرایطی که حفظ و نگهداری از میراث صنعتی ایران مورد توجه پژوهشگران قرار گرفته و در این خصوص بررسی‌ها و رهنمودهایی ارائه شده است اما در خصوص وضعیت کنونی معماری صنعتی در ایران و کیفیت ساختمان‌هایی که بعد از انقلاب برای فعالیت‌های صنعتی طراحی و ساخته می‌شوند پژوهش قابل توجهی به چشم نمی‌خورد و به طور کلی در ایران فقر جدی دانش نظری در حوزه معماری صنعتی در مقایسه با سایر حوزه‌ها نظیر مسکونی، آموزشی، مذهبی، منظر و ... به چشم می‌خورد (گودینی و دیگران، ۱۳۹۵). ضعف مبانی نظری، نقش معماران در طراحی ساختمان‌های صنعتی را کم‌رنگ نموده و معضلات جدی در ساختمان‌های صنعتی کشور بوجود آورده است (گرچی مهلبانی و دیگران، ۱۳۹۴). در نتیجه معماری صنعتی امروز ایران به تبع شرایط اجتماعی و فرهنگی حاکم بر جامعه از اصالت و ارزش کمتری در مقایسه با سایر حوزه‌ها برخوردار است (مداحی و قاضی مقدم، ۱۳۹۳).

تصویر ۱ مجموعه عوامل موثر بر معماری صنعتی را در دو طیف عملکردی و زیبایی‌شناسی نشان می‌دهد که در یک تحقیق در ایران شناسایی شده‌اند و بر اساس آن شاخص‌های عملکردی و اقتصادی و بعد از آن معیارهای ایمنی و امنیت از اهمیت بیشتری در طراحی ساختمان‌های صنعتی برخوردار شده‌اند (گرچی مهلبانی و دیگران، ۱۳۹۴). در همین پژوهش از بین روش‌های مختلف طراحی معماری روش طراحی منطقی و برنامه محور، تأکید بر کارگروهی، آشنایی با فرآیند تولید کالا و خدمات، در یک روش نظام‌مند برای طراحی ساختمان‌های صنعتی توصیه شده است که به این معناست که رویکردهای خلاقانه و شهودی که بعضاً توسط معماران برای برخی پروژه‌ها بکار گرفته می‌شود در طراحی معماری صنعتی مصداق نداشته و می‌تواند تبعات جدی به دنبال داشته باشد.

جدول ۱: برداشت‌های نادرست از معماری صنعتی به همراه برداشت درست پیشنهادی

ردیف	برداشت نادرست	برداشت درست
۱	معماری صنعتی یک کار تجملاتی و غیر ضروری برای فعالیت صنعتی محسوب می‌شود و فاقد توجیه اقتصادی است.	معماری صنعتی اقتضائات فعالیت صنعتی را در نظر می‌گیرد تا فضای مطلوب برای آن خلق کند که در نتیجه بهره‌وری نیروی انسانی و کیفیت محصول صنعتی ارتقا می‌یابد. در نتیجه همانطور که در مقیاس جهانی و سابقه تاریخی ایران قابل مشاهده است یک ضرورت غیر قابل انکار برای فعالیت صنعتی به حساب می‌آید.
۲	معماری مقوله‌ای شهری و انسانی و مناسب برای فضاهای مسکونی، اداری و ... است و نمی‌تواند پاسخ‌گوی اقتضائات فعالیت صنعتی باشد.	دقیقا بر عکس معماری صنعتی باید بتواند بستر کالبدی مناسب برای تحقق فعالیت صنعتی با توجه به اقتضائات آن را فراهم نماید.
۳	معماری صنعتی به معنای صنعتی سازی ساختمان است.	بکارگیری روش‌های صنعتی سازی ساختمان و فناوری‌های نوین در طراحی و اجرای ساختمان‌ها با معماری صنعتی کاملا تفاوت دارد و دو مقوله جدا اما مرتبط محسوب می‌شوند.
۴	معماری صنعتی در ایران فاقد پیشینه است.	ایران دارای یک پیشینه بسیار غنی و با هویت در حوزه معماری صنعتی است که نیازمند معرفی و توجه است. معماری صنعتی علاوه بر تاثیر در ارتقای معماری به صورت عام می‌تواند یکی عنصر هویت بخش به کسب و کار صنعتی و به تعبیری به نماد بنگاه صنعتی تبدیل شود.
۵	معماری صنعتی روال جاری طراحی و اجرای ساختمان صنعتی را با مخاطرات جدی مواجه می‌سازد و وجود برخی تجربه‌های ناموفق گواه این امر است.	علی‌رغم عرفی شدن ساخت و سازهای صنعتی بدون توجه به اصول و مبانی معماری صنعتی، می‌توان با سطح بندی نقش‌آفرینی معماران در طراحی و اجرای ساختمان‌های صنعتی حسب شرایط هر پروژه، زمینه نقش‌آفرینی معماران و ارتقای کیفیت ساختمان‌های صنعتی را فراهم کرد.

(منبع: نگارنده)

دو برداشت نادرست اول در جدول بسیار مهم و برجسته هستند. این امر که معماری صنعتی یک هزینه اضافی است که صرفا جنبه زیباشناسی داشته و در عمل هزینه تولید را افزایش می‌دهد و در شرایط کنونی اقتصادی کشور فاقد توجیه است نقش محوری در بی‌توجهی صاحبان بنگاه‌ها به معماری صنعتی دارد. این تفکر معماری صنعتی را الزاماً یک کار لوکس و تجملاتی و مترادف با افزایش هزینه بدون بازدهی اقتصادی می‌داند. باید اضافه کرد برای بسیاری اصولا واژه معماری صنعتی هم محل سوال است چرا که در اذهان بسیاری از صنعت‌گران و حتی معماران بعضا معماری صنعتی موضوعیت نداشته و اصولا معماری پدیده‌ای متعلق با سایر حوزه‌های فعالیت بشری محسوب می‌شود.

در این خصوص توجه به پیشینه تاریخی و نمونه‌های موردی از معماری صنعتی روز دنیا می‌تواند تا حد قابل توجهی ذهنیت‌ها را اصلاح کند و اینکه راه‌حل‌های خلاقانه الزاماً به معنای افزایش هزینه نیست و می‌توان با ایده‌های خلاقانه حتی با مصالح معمولی نماها و فضاهای زیبا و هویت بخش برای یک ساختمان صنعتی طراحی و اجرا کرد. در واقع معماران باید بتوانند جنبه‌های اقتصادی و عملکردی فعالیت صنعتی را خوب شناخته و تحلیل کرده و برای تسهیل فرآیندهای مرتبط با آن، فضاهای کارآمد، زیبا و با هویت طراحی نمایند و ذوق و خلاقیت معمارانه تضادی با اقتضائات فعالیت صنعتی ندارد بلکه مکمل آن است. لازم به ذکر است برخی تجربه‌های ناموفق (برداشت نادرست شماره ۵) در این خصوص هم در شکل‌گیری و تقویت این باورهای نادرست تاثیر قابل توجهی داشته است. در نهایت این دو دغدغه محوری جنبه اقتصادی و سازگاری با اقتضائات فعالیت صنعتی به عنوان مبنایی برای شفاف‌سازی و ارائه تعریف معماری صنعتی مورد توجه قرار گرفت که در بخش بعدی ارایه شده است.

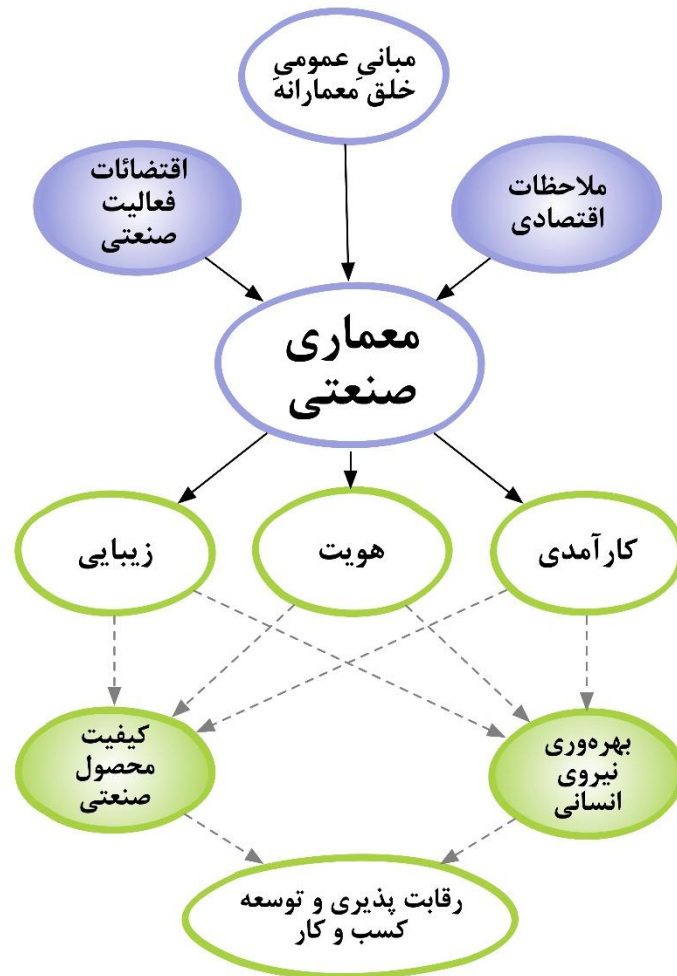
بعضا مشاهده شد که برخی دست اندرکاران ساخت و ساز صنعتی، پیش ساختگی و استفاده از مصالح نوین را مترادف ساختمان صنعتی دانسته‌اند که کاملا اشتباه است. صنعتی سازی و استفاده از روش‌ها و فناوری‌های نوین ساخت و ساز یک مقوله بسیار مهم در کشور است و به طور کلی در تمام پروژه‌های ساختمانی اعم از صنعتی و غیر صنعتی باید مورد توجه قرار گیرد اما معماری صنعتی مقوله‌ای است کاملا مختص به صنعت و فعالیت صنعتی. برخی از صنعت‌گران همچنین نسبت به پیشینه غنی معماری صنعتی در ایران و اینکه برخی از فاخرترین بناهای موجود در شهرهای کشور که اکنون حتی تغییر کاربری یافته‌اند اصولا ساختمان‌های صنعتی بوده‌اند ناآگاه هستند که این امر نیازمند کار پژوهشی و اطلاع رسانی است. در نهایت تعارض معماری صنعتی با ساخت‌ها و سازهای عرفی ساختمان‌های صنعتی است که در عمل مسائل زیادی را بوجود می‌آورد. در شرایط کنونی نظامی از ساخت و ساز برای ساختمان‌های صنعتی شکل گرفته‌است که اصولا فاقد ارزش‌های معمارانه و فضایی است^۱ متناسبانه برخی تلاش‌ها برای تغییر در این روال هم موفق نبوده و مشکلات و تعارضاتی را بوجود آورده است به طوری که صاحبان کسب و کار را دوباره به سمت همان کارهای عرفی سوق داده‌است و لذا نمی‌توان انتظار داشت که یکباره این برداشت‌های نادرست تغییر کنند بلکه به صورت تدریجی و حسب شرایط خاص حاکم بر پروژه باید میزان نقش‌آفرینی معماران در پروژه‌های صنعتی را بر مبرور افزایش داد که این امر در این پژوهش مورد توجه قرار گرفته و پیشنهادهای در این خصوص ارایه شده است.

۲- تعریف و اهداف معماری صنعتی:

با توجه به بررسی‌های انجام شده در این پژوهش و گفت‌وگوهایی که با کارشناسان و مدیران صنعتی انجام شد به طور کلی در معماری صنعتی ۳ هدف:

- کارآمدی
- هویت و
- زیبایی

^۱ به طور عمومی ساختمان صنعتی در این از یک سوله تشکیل شده است و در طراحی نمای آن هم مفاهیم معمارانه و زیبا شناسی و حتی عملکردی نظیر کاهش مصرف انرژی و ... مورد توجه قرار نمی‌گیرد.



تصویر ۲: مبانی و اهداف معماری صنعتی (منبع: نگارنده)

باید محقق شوند. در عین حال باید توجه کرد که خلق معمارانه از اصول و مبنای برخوردار است که در مباحث نظری مورد توجه پژوهشگران قرار گرفته و به صورت بدیهی و پیش فرض در معماری صنعتی هم باید مورد توجه قرار گیرند. همچنین معماری صنعتی باید آخرین تحولات معماری جهان نظیر مدل سازی اطلاعات ساختمان و توجه به اصول و مبنای معماری پایدار یا سبز آدر طراحی و خلق فضا را هم در نظر بگیرد.

بعد از مباحث پدیده بعضا در جلسات هیات مدیره بنگاه‌های صنعتی روشن شد که معماری صنعتی در صورت بکارگیری صحیح می‌تواند به خلق فضا و بستری برای فعالیت صنعتی تبدیل شود که ضمن افزایش بهره‌وری نیروی انسانی بواسطه افزایش کیفیت فضایی در نهایت منجر به افزایش کیفیت محصولات صنعتی شود. نتیجه طبیعی این امر ایجاد اعتبار برای بنگاه صنعتی و افزایش رقابت‌پذیری آن خواهد بود. معماری صنعتی همانطور که پیشینه تاریخی و نمونه‌های معاصر جهانی نشان می‌دهد می‌تواند به عنوان یک عنصر هویت بخش بنگاه صنعتی عمل کرده و مجددا باعث افزایش اعتبار بنگاه صنعتی گردد. در تصویر ۲ عوامل محوری، اهداف و نتایج حاصل از توجه به معماری صنعتی به صورت گرافیکی نشان داده شده‌است و بر همین مبنا تعریف معماری صنعتی به شرح زیر پیشنهاد شده‌است:

نوعی از معماری که با توجه به اقتضائات فعالیت صنعتی و ملاحظات اقتصادی و با تکیه بر اصول و مبانی خلق معمارانه تلاش می‌کند فضایی کارآمد، با هویت و زیبا برای فعالیت صنعتی ایجاد کرده تا بهره‌وری نیروی انسانی و کیفیت محصول صنعتی افزایش و در نتیجه توسعه کسب و کار و رقابت‌پذیری بنگاه صنعتی ارتقا یابد.

۳- چارچوب عملیاتی نقش‌آفرینی معماران در پروژه‌های صنعتی

همانطور که ذکر شد توجه به معماری صنعتی در توسعه فعالیت‌های صنعتی یک دغدغه جدی و محوری برای صنعت‌گران محسوب نمی‌شود که به عوامل آن بیشتر اشاره شد. در این پژوهش برای عملیاتی شدن معماری صنعتی دو حوزه و سه سطح نقش‌آفرینی شناسایی شد که در تصویر شماره ۳ نشان داده شده‌است. دو حوزه عمل معماری صنعتی شامل فضاهای خاص فعالیت صنعتی نظیر سالن‌های تولید و فرآوری محصولات صنعتی است. بخش دوم فضاهای پشتیبان نظیر فضاهای اداری، آزمایشگاه‌ها، سالن غذاخوری، استراحت و ... است که فعالیت‌های پشتیبان تولید در آنها انجام می‌شود و هر سایت و فعالیت صنعتی بسته به مقیاس خود به این دست فضاها هم احتیاج دارد. در خصوص محوطه و سایت هم این تفکیک می‌تواند انجام شود.

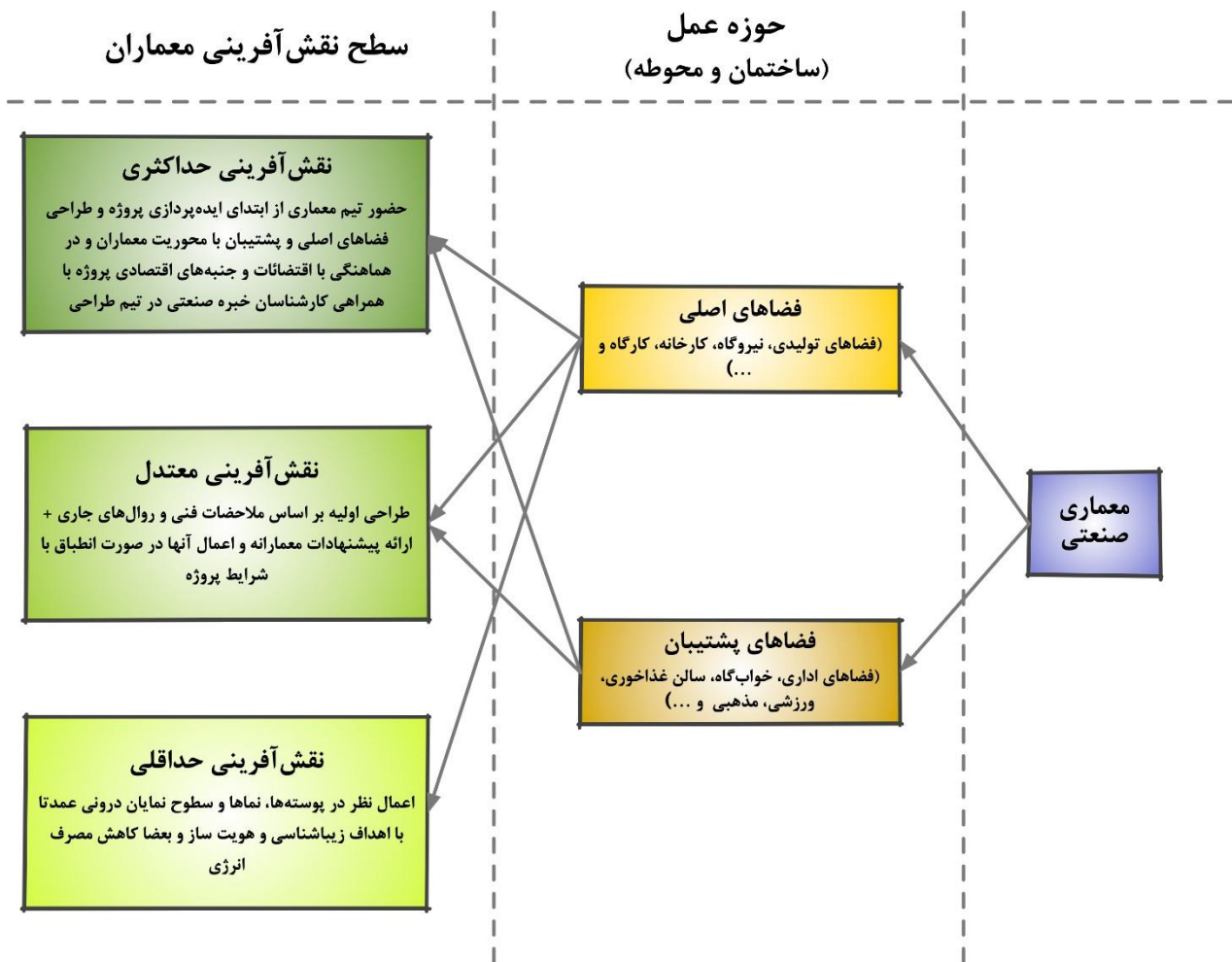
معماری صنعتی در هر یک از این دو حوزه می‌تواند مورد توجه قرارگیرد هر چند حوزه اول دارای پیچیدگی‌ها و ظرائف بیشتری است. در پاسخ به برداشت نادرست

^۱Building information modeling (BIM)

^۲Sustainable architecture

^۳Green Architecture

شماره ۵ در جدول شماره ۱ و با بحث و گفتگویی که در این خصوص با صنعت گران انجام شد سه سطح نقش آفرینی حداکثری، معتدل و حداقلی برای معماران در نظر گرفته شد که حسب شرایط هر پروژه باید معماران در سطح مقدر و موثر نقش آفرینی کنند تا ضمن تحقق اهداف مورد انتظار از معماری صنعتی، زمینه برای نقش آفرینی در سطوح بالاتر در پروژه‌های آینده فراهم شود معماران بالاخص در طراحی فضاهای اصلی باید شناخت درست و دقیق از فعالیت صنعتی کسب کرده و در صورت نیاز از کارشناسان خبره در تیم طراحی خود استفاده نمایند و تلاش کنند با لحاظ نمودن ملاحظات اقتصادی و عملکردی طرح‌هایی پیشنهاد دهند که اهداف مورد انتظار فعالیت صنعتی در آنها محقق شوند. همانطور که در بخش مبانی نظری هم اشاره معماری صنعتی بیش از آنکه مبتنی بر شهود و خلاقیت باشد باید بر تحلیل‌های عقلانی، پاسخ‌گویی به نیازهای عملکردی و کار تیمی تکیه کند و ضروری است کارشناسان خبره و مسلط به صنعت در تیم طراحی معماری مشارکت فعال و موثر داشته‌باشند. در چارچوب پیشنهادی به برخی مصادیق نقش آفرینی معماران در هر سطح صرفا به عنوان راهنما اشاره شده است. برای طراحی فضاهای پشتیبان نقش آفرینی حداقلی در نظر گرفته نشده است چرا که فرض بر این است در این فضاهای انسان‌محور، نقش آفرینی حداقلی معماران موضوعیت ندارد. لازم به ذکر است حسب هر پروژه و با توجه به شرایط باید خواسته‌های کارفرما از معماران دقیق روشن شود و مبنای تعامل و همکاری قرار گیرد.



تصویر ۳: حوزه عمل و سطوح نقش آفرینی معماران در پروژه‌های صنعتی (منبع: نگارنده)

نتیجه گیری:

محوریت جنبه‌های اقتصادی و عملکردی که دغدغه محوری مصاحبه شوندگان این پژوهش بود با یافته‌های تحقیق گرجی مهبانی و دیگران (۱۳۹۴) منطبق است و این دو نکته مبنای ارایه تعریف معماری صنعتی قرار گرفتند. این پژوهش نشان داد که معماری صنعتی برای بنگاه‌های فعال صنعتی یک ضرورت غیر قابل انکار است که می‌تواند اثرات قابل توجهی در رقابت‌پذیری و افزایش بهره‌وری بنگاه صنعتی بر جای گذارد. معماران و صنعت‌گران باید به این موضوع توجه بیشتری کرده و تلاش نمایند با تعامل و هماهنگی معماری صنعتی امروز ایران را به جایگاهی که در خور آن است برسانند. این امر همانطور که ذکر شد تاثیر قابل توجهی بر بهره‌وری صنعت در ایران هم خواهد داشت. شفاف‌سازی ذهن صنعت‌گران و سرمایه‌گذاران این حوزه از تاثیر معماری صنعتی بر افزایش بهره‌وری باید به طور ویژه در دستور کار معماران و حتی سیاست‌گذاران بخش صنعتی قرار گیرد تا با برطرف شدن ابهامات زمینه لازم برای نقش آفرینی بایسته معماران در پروژه‌های صنعتی فراهم شود. برای عملیاتی شدن این موضوع هم می‌توان حسب شرایط به سطح بندی دخالت معماران در پروژه‌های صنعتی توجه کرد.

تقدیر و تشکر:

در این پژوهش کارشناسان و مدیران زیادی از شرکت‌های مونکو ایران، مینا، ام‌ام تی‌بی، ماهتاب گستر، تیراژ، طرح و پژوهش بوم‌آور، لیمان و ... همکاری داشتند که جا دارد از زحمات و همکاری‌های آنها تشکر شود.

منابع:

۱. بهرامی پناه، امیر و دیگران. (۱۳۹۴) "راهکارهای طراحی معماری به منظور افزایش ایمنی نیروگاه‌ها در برابر پدیده‌های طبیعی، محیطی و رخداد‌های درونی." باغ نظر ۳۲(۱۲): ۱۰۳-۱۱۶.
۲. پهلوان زاده، لیلا. (۱۳۹۲). "میراث معماری صنعتی ایران، اصفهان، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان."
۳. جلالی فراهانی، غلامرضا و دیگران. (۱۳۹۳). "بررسی مبانی طراحی معماری فضاهای امن صنعتی با عملکرد مونتاژ در برابر تهدیدات." پدافند غیر عامل ۱۹(۵): ۵۰-۴۱.
۴. حناچی، پیروز. (۱۳۹۳). "تجربه‌ای در استفاده مجدد از میراث معماری صنعتی. نشریه صنعت. پایگاه خبری وزارت راه و شهرسازی. ۸-۷."
۵. فرهمندیان، مجتبی. (۱۳۹۴). "تدوین و تطبیق اصول دفاع غیر عامل در طراحی معماری ساختمان‌های صنعتی (مطالعه موردی: نیروگاه سیکل ترکیبی)، رساله دکتری معماری، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه بین المللی امام خمینی (ره)
۶. قنبری، امیر علی. (۱۳۹۷). "میراث صنعتی در منظر شهر تاریخی؛ نقش کارخانه قند در منظر شهری ورامین." منظر ۴۳(۱۰): ۲۶-۳۳.
۷. گرجی مهبلانی، یوسف و دیگران. (۱۳۹۴). "روش های بهینه طراحی معماری در ساختمان های صنعتی بر اساس آراء صاحب نظران حوزه طراحی معماری." معماری و شهرسازی ایران ۱۰(۶): ۱۳۳-۱۴۷.
۸. گودینی، جواد و محسن وفا مهر. (۱۳۹۶). "پاسخ‌گویی هم‌زمان به ایمنی و امنیت در فرآیند طراحی معماری مجموعه‌های صنعتی با ایده دفاع عمقی." پدافند غیر عامل ۳۲(۸): ۹۵-۱۰۵.
۹. گودینی، جواد و دیگران. (۱۳۹۵). "ارزیابی دانش معماری ایران در زمینه مجموعه‌های صنعتی؛ به‌منظور کشف چالش‌ها و آرایه راهبردهای توسعه." باغ نظر ۳۲(۱۳): ۱۸-۵.
۱۰. مداحی، مهشید و علی‌رضا قاضی مقدم. (۱۳۹۳). "معماری صنعتی دیروز، سوله سازی امروز. روزنامه دنیای اقتصاد. شماره ۳۲۸۲. ششم شهریور ماه ۱۳۹۳."
۱۱. مهدوی‌نژاد، محمد جواد و دیگران (۱۳۹۴). "میراث معماری معاصر و هویت صنعتی در محدوده های تاریخی (نمونه موردی: شهر دزفول)." مطالعات شهر ایرانی اسلامی ۲۲(۶): ۴۱-۵۰.
۱۲. نژادابراهیمی، احد و دیگران (۱۳۹۸). "الگوشناسی معماری کارخانه‌های صنعتی پهلوی اول در تبریز." نقش جهان ۲۵(۹): ۳۴-۴۴.
۱۳. Cho, M. and S. J. H. I. Shin (2014). "Conservation or economization? Industrial heritage conservation in Incheon, Korea." **41**: 69-76.
۱۴. Xie, P. F. J. A. o. T. R. (2015). "A life cycle model of industrial heritage development." **55**: 141-154.