

عنوان بخش

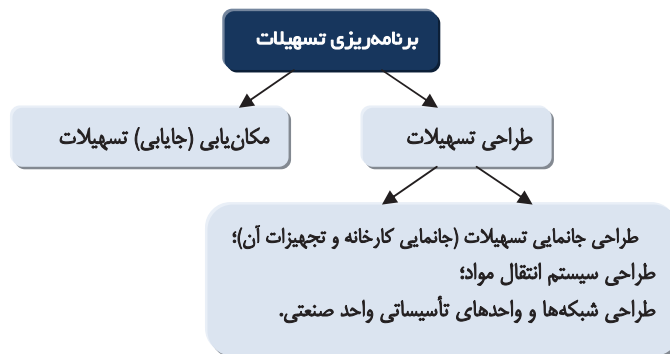
طرح ریزی واحدهای صنعتی

تعریف طرح‌ریزی واحدهای صنعتی

■ طرح‌ریزی یک واحد صنعتی عبارتست از فرآیندهایی که در طی آن‌ها طرح استقرار (بخش‌ها، ایستگاه‌های کاری، تجهیزات)، سیستم حمل و نقل (مواد و قطعات اولیه، محصول نیم‌ساخته و محصول نهایی) ایجاد شده و یا بهبود داده می‌شوند و همچنین پس از طراحی محصول، فرآیندهای کاری برای هر بخش یا ایستگاه کاری به دقت تعریف شده و به تعیین منابع مورد نیاز (نیروی انسانی و تجهیزات) پرداخته می‌شود. این فرآیندها به طور مستمر و با گذشت زمان با ایجاد تغییرات و اصلاحاتی در طرح اولیه پیگیری می‌شوند.

■ **نکته‌برتر:** هدف نهایی در طرح‌ریزی واحدهای صنعتی، تعیین ورودی‌ها و طراحی صحیح استقرار اجزای فیزیکی به نحوی است که این ورودی‌ها با بیشترین کارایی ممکن از اجزای فیزیکی عبور کرده و پس از طی فرآیندهای لازم به خروجی‌های واحد صنعتی تبدیل شوند.

✓ **تعریف تسهیلات:** تسهیل در طرح‌ریزی واحدهای صنعتی، یک مفهوم گسترده است که تجهیزات تولیدی و بخش‌ها و واحدهای تولیدی و خدماتی و حتی خود کارخانه و واحد صنعتی را شامل می‌شود.



✓ اهمیت طراحی کارخانه:

- ✓ وجود یک طرح مناسب و کارآمد برای جریان مواد مقدمه تولید اقتصادی است.
- ✓ الگوی جریان مواد سنگ زبرینا و اصل و اساس ترتیب قرار گرفتن دستگاه‌هاست.
- ✓ الگوی ساکن جریان مواد با به کار گرفتن سیستم‌ها، روش‌ها و وسایل انتقال مواد به واقعیت متحرک آن تبدیل می‌گردد.
- ✓ ترتیب درست چیدمان دستگاه‌ها با تیکه بر الگوی از پیش طراحی شده جریان مواد باعث می‌شود کلیه فعالیت‌ها با کارایی مناسب انجام گیرند.
- ✓ کارایی تولید باعث بیشتر شدن تولید و کاهش قیمت تمام شده می‌گردد.
- ✓ کاهش قیمت تمام شده به افزایش سودآوری منجر می‌شود.

■ **نکته‌برتر:** الگوی جریان مواد از آن جهت که ستون فقرات طراحی کارخانه و اساس توفیق آن است، از جمله موارد اهمیت طراحی کارخانه است و طراحی درست آن، کلید استقرار مناسب دستگاه‌هاست.



✓ **اهداف طراحی کارخانه:** هدف‌های اصلی طراحی کارخانه عبارتند از:

- ۱- آسان کردن فرآیند تولید؛ ۵- پایین آوردن حجم سرمایه‌گذاری؛ ۲- کم کردن حجم انتقال مواد؛
- ۶- استفاده بهتر از نیروی انسانی؛ ۳- بالا بردن سرعت گردش مواد در جریان ساخت؛ ۷- استفاده اقتصادی از حجم ساختمان‌ها؛ ۴- افزایش انعطاف‌پذیری کارخانه؛ ۸- فراهم آوردن امکانات رفاهی و ایمنی کارکنان.

نکات برتر

① **پایین آوردن حجم سرمایه‌گذاری ممکن است همواره یک هدف نباشد، حتی گاهی اوقات ممکن است با انجام طراحی کارخانه حجم سرمایه‌گذاری بیشتر شود.** ② معمولاً نمی‌توان به طور همزمان به تمام اهداف فوق دست یافت به علت تناقض برخی اهداف و محدودیت‌های علمی که هنگام اجرای طرح بروز می‌یابند.

فرآیند ایجاد یک واحد صنعتی:

- ۱- **بررسی بازار:** مطالعه میزان تقاضای بازار و خواسته‌های مشتریان
- ۲- **پیش‌بینی فروش:** با در نظر گرفتن روند تغییرات درازمدت و همچنین تغییرات فصلی
- ۳- **مکان‌یابی واحد صنعتی:** یافتن بهترین مکان برای احداث واحد صنعتی از نظر نزدیکی به بازار فروش، مواد اولیه، راه‌های ارتباطی و...
- ۴- **ارزیابی مالی و اقتصادی طرح:** شامل تهیه طرح توجیهی و استفاده از تکنیک‌های اقتصاد مهندسی در ارزیابی اقتصادی طرح ایجاد واحد صنعتی است.
- ۵- **طراحی محصول:** طراحی مشخصات و تهیه نقشه‌های فنی
- ۶- **طراحی فرآیند:** طراحی چگونگی تولید محصول
- ۷- **طراحی عملیات:** تعیین دقیق منابع مورد نیاز اعم از ماشین‌آلات، تجهیزات و نیروی انسانی و همچنین تعیین شرح وظایف و چگونه انجام عملیات در هر ایستگاه کاری.
- ۸- **طراحی واحد صنعتی (کارخانه):** اساسی‌ترین و اصلی‌ترین مرحله در فرآیند شکل‌گیری یک واحد صنعتی می‌باشد.
- ۹- **طراحی تجهیزات:** در بسیاری از موارد طراحی تجهیزات برای ایجاد یک واحد صنعتی لازم نیست، به خصوص در کشورهای جهان سوم که اکثر واحدهای صنعتی تحت لیسانس به وجود می‌آیند.
- ۱۰- **طراحی ساختمان‌ها:** عمدتاً مربوط به مهندسين عمران و معماری می‌باشد.
- ۱۱- **تأمین بودجه:** در صورت عدم تأمین بودجه لازم عملیات اجرایی طرح شروع نمی‌شود.
- ۱۲- **تدارکات:** شامل مواد، مصالح ساختمانی، ماشین‌آلات و ابزارآلات و همچنین نیروی انسانی.
- ۱۳- **عملیات اجرایی:** شروع احداث فیزیکی واحد صنعتی شامل ساختمان، نصب و راه‌اندازی.
- ۱۴- **تولید و بهره‌برداری؛ ۱۵- انبارداری محصولات نهایی؛ ۱۶- توزیع؛ ۱۷- بازاریابی و فروش؛**

۱۸- دریافت بازخورد از بازار و تحلیل خواسته‌های مشتریان: این مرحله می‌تواند با مرور زمان باعث تحولات گسترده در مراحل اولیه فرآیند نظیر طراحی محصول، طراحی فرآیند و طراحی عملیات شود که به نوبه خود کل فرآیند شکل‌گیری واحد صنعتی را تحت شعاع خود قرار می‌دهند.

نکات پرتو

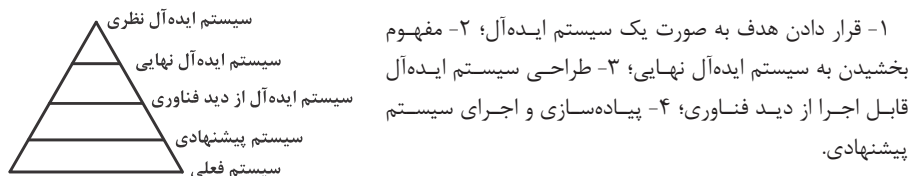
① در فرآیند ایجاد یک واحد صنعتی، چهار مرحله اول یعنی بررسی بازار، پیش‌بینی فروش، مکان‌یابی واحد صنعتی و ارزیابی مالی و اقتصادی طرح، فرآیندهایی هستند که بیشتر به مطالعات امکان‌سنجی ایجاد واحدهای صنعتی و طراحی ظرفیت آن‌ها مربوط بوده و در طرح‌ریزی واحدهای صنعتی به آن‌ها پرداخته نمی‌شود. ② در واقع همگی آن‌ها مربوط به مطالعات قبل از طرح‌ریزی و طراحی کارخانه هستند.

فرآیند طرح‌ریزی یک واحد صنعتی و بررسی دیدگاه‌های معتبر

دیدگاه سیستم‌های ایده‌آل ندلر (Nedler):

✓ هرچند در ابتدا این دیدگاه برای طراحی سیستم‌های کاری و اداری در سال ۱۹۶۱ توسعه

داده شد اما می‌تواند برای طراحی جانمایی کارخانه نیز به کار رود و عبارت است از:



نکته پرتو: تمرکز در این دیدگاه برعکس آنچه است که معمولاً در عمل اتفاق می‌افتد و به جای آنکه به سیستم حاضر برای شروع کار توجه کند یک سیستم ایده‌آل نظری را به عنوان هدف قرار داده و با یک رویه بالا به پایین به سیستم پیشنهادی می‌رسد. آنچه که در این دیدگاه اهمیت دارد آن است که پرسیم «سیستم چگونه می‌تواند باشد؟» به جای آنکه پرسیم «سیستم چگونه بوده است؟»

دیدگاه گام‌های اساسی ایمر (Immer):

✓ در یکی از ابتدایی‌ترین کتاب‌های مربوط به طرح‌ریزی، ایمر در سال ۱۹۵۰ رویه ساده‌ای متشکل از سه گام ساده را ارائه داد که می‌تواند برای هر نوع مسئله جانمایی به کار برده شود.

این گام‌ها عبارت‌اند از:

- ۱- مسئله را (شامل اطلاعات و مشخصات موجود از مسئله) بر روی کاغذ پیاده کنید. ۲- خطوط جریان مواد را نشان دهید. ۳- خطوط جریان مواد را به خطوط جریان روی ماشین‌آلات و تجهیزات تبدیل کنید.



دیدگاه مالیک و سانسونتی (Mallick and Sansonetti) (شرکت وستینگهوس الکتریک) (Westinghouse Electric Corporation):

✓ ایمر در کتاب خود در نقل قولی از مالیک و سانسونتی مطلبی را تحت عنوان «جانمایی مناسب یک واحد صنعتی» که برای شرکت وستینگهوس الکتریک تعریف و پیاده‌سازی شده بود، آورده است: ۱- انتخاب تجهیزات مناسب؛ ۲- به همراه انتخاب روش‌های صحیح؛ ۳- در مکان درست؛ ۴- تولید محصول در اثر بخش‌ترین حالت؛ ۵- تولید محصول از طریق کوتاه‌ترین مسیر ممکن (و کمترین حمل و نقل ممکن)؛ ۶- تولید محصول در کوتاه‌ترین زمان ممکن.

دیدگاه اپل (Apple) در جانمایی کارخانه:

✓ شرح دیدگاه اپل: از آنجا که کتاب مرجع درس طرح‌ریزی واحدهای صنعتی در بیشتر دانشگاه‌های کشور کتاب اپل می‌باشد، در اینجا به شرح بیشتر دیدگاه اپل پرداخته می‌شود.

۱- جمع‌آوری اطلاعات اولیه: تعدادی از این اطلاعات عبارت‌اند از: - میزان فروش - فرآیندها و عملیات لازم - مسر تولید - میزان تولید - روش‌های تولید - برنامه تولید - زمان‌های استاندارد - سیاست کنترل موجودی - درصد ضایعات - نقشه‌های مورد نیاز محصول - طرح موجود - فهرست مورد نیاز محصول - نقشه ساختمان‌ها - فهرست قطعات - تحمل بار سقف و کف.

۲- تحلیل اطلاعات اولیه: در این قسمت می‌توان از نمودار مونتاژ (AC) استفاده کرد که مراحل سوار کردن قطعات تا تشکیل محصول نهایی را نشان می‌دهد. نمودار مونتاژ به ایجاد یک دید اولیه نسبت به الگوی کلی جریان مواد کمک می‌کند.

۳- طراحی فرآیند تولید: در بخش طراحی فرآیند، کلیه فرآیندها و عملیات لازم برای تولید محصول مشخص شده و در برگ مسیر تولید آورده می‌شوند. با ترکیب برگ مسیر تولید و نمودار مونتاژ، نمودار فرآیند عملیات (OPC) به دست می‌آید که دید بهتری نسبت به الگوی کلی جریان مواد به دست می‌دهد.

۴- طراحی الگوی جریان مواد: الگوی جریان مواد به‌گونه‌ای باشد که موجب آسان شدن فرآیند تولید شده و علاوه بر ایجاد رابطه مناسب بین فعالیت‌ها، انتقال مواد را نیز به حداقل برساند. الگوی اولیه جریان مواد با تیکه بر تصویری که از نمودار مونتاژ، برگ مسیر تولید و نمودار فرآیند عملیات در ذهن شکل گرفته است و همچنین عواملی چون حجم و فراوانی حرکت‌ها طراحی می‌گردد. طراحی الگوی جریان مواد باید بر اساس مبانی و روش‌های عمومی جریان مواد باشد و در نهایی کردن آن باید به سایر عوامل مؤثر بر الگوی جریان مانند انعطاف‌پذیری و توسعه نیز توجه داشت. لازم به ذکر است که در تحلیل جریان می‌توان از شکل جریان (FD) که در فصول بعدی به آن اشاره می‌شود استفاده کرد.

۵- بررسی طرح کلی انتقال مواد: الگوی جریان مواد طراحی شده در مرحله قبل با تعیین سیستم انتقال مواد که مجموعه‌ای به هم پیوسته از روش‌ها و تجهیزات انتقال مواد است، به جریان پویای مواد در داخل کارخانه مبدل می‌گردد. در این مرحله برخی تصمیم‌های مقدماتی در مورد روش‌های کلی و تجهیزات انتقال مواد گرفته می‌شود ولی تصمیم نهایی در مورد روش‌های انتقال و تعیین قطعی مشخصات تجهیزات انتقال مواد تا زمان بررسی یک به یک ایستگاه‌های کار (گاه هفتم) به تعویق می‌افتد.

۶- محاسبه تجهیزات مورد نیاز: در این مرحله تصمیم نهایی در مورد تعداد ایستگاه‌های کار، تعداد دستگاه‌ها، فضای مورد نیاز هر فعالیت و تعداد کارگران گرفته می‌شود.