

مدیریت کارخانه

دکتر احمدی بافنده

مقدمه

موارد مورد نیاز برای احداث کارخانه

۱. مطالعه ی بازار یا بررسی بازار (اقتصاد خرد)

۲. جایابی (بازار مصرف نزدیک ، بازار تامین مواد اولیه نزدیک)

۳. نیروی کار

۴. منابع غیر انسانی شامل فضا ، تجهیزات ، ابزار

۵. نظام مدیریتی

چگونه می توان واحد صنعتی را نگهداری کرد :

حفظ تولید، تولید برتر، رقابت پذیر، ارتقا و حفظ تولید

مهمترین گزینه برای برترین تولید رقابت پذیر بودن صنعت می باشد.

فصل اول

کیفیت

در حوزه مباحث نوین در بخش طراحی و برنامه ریزی کارخانجات و صنایع مهمترین موضوع حفظ تجارت پیش بینی شده در صنعت بنیاد شده می باشد.

چرا برخی تجارت ها شکست می خورند؟ در حالیکه بقیه شرکت ها می توانند به حفظ و توسعه ی تولید خود باقی مانده و صنعتی رقابت پذیر و سودی کافی برای سرمایه گذاران و جلب روز افزون داشته باشد. متأسفانه به علت عدم توجه به اصول جایابی واحد صنعتی و تولید محصولات مناسب و رقابت پذیر پنجاه در صد شرکتها در همان دو سال اول شکست می خورند. در بررسی علت شکست صنایع موارد زیر مهمترین می باشد:

۱. عدم تامین مشتری کافی برای محصول تولید شده می باشد؛

۲. عدم تامین (Cash Fellow) سرمایه نقدی؛

۳. عدم رقابت پذیری مناسب محصول تولید شده؛

که این سه عامل را می توان عوامل شکست صنایع مد نظر قرار داد. به منظور حفظ کیفیت محصول و رقابت پذیر کردن محصولات تولیدی صنایع و کشورهای صنعتی به صورت مشترک در کشور امریکا، اتحادیه اروپا و کشور ژاپن نسبت به تعاریف ویژه ای و راه اندازی انجمن و نهادهایی همت گمارده که با این سیاست ها بتوانند در این سه جامعه ویژه ی صنعتی محصولات خود را تولید و به جهانیان عرضه نمایند.

لازم به ذکر است بخش عمده ای از خطوط تولید در کشورهای در حال توسعه مربوط به این سه جامعه صنعتی می باشد که بعلت ارزانی نیروی کار، تسهیلات دولتها، ارزانی مواد اولیه، نزدیکی بازار مصرف و دیگر تسهیلات توسط سه جامعه صنعتی یاد شده در این کشورهای در حال توسعه راه اندازی شده است .

در این جوامع کیفیت پذیر کردن محصولات در رقابت با شرکتهای رقیب معمولاً در سه عرصه صورت گرفته و می گیرد:

۱. قیمت رقابت پذیر؛

۲. کیفیت رقابت پذیر؛

۳. پاسخگویی به مشتری و خدمات پس از فروش؛

همه ی عوامل کیفیت گرایی و حفظ و توسعه ی محصولات در گرو رضایت مشتری است. هیچ محصولی بدون در نظرگرفتن رضایت مشتری قابلیت بقا نخواهد داشت ، لذا از قرن گذشته جوامع صنعتی نسبت تعیین جوایز و تعیین لیستهای صنایع برتر به لحاظ حفظ کیفیت محصول و ایجاد حداکثر رضایت مشتری شروع به برقراری جشنواره های کیفیت برتر در کشورهای خود نمودند.

به طورمثال در جایزه ی صنایع برتر به لحاظ کیفی ملی در امریکا برتر هستند (Melcolm, Boldrige). این جوایز بر مبنای بیشترین امتیاز به رضایت مشتری تعیین و همه ساله در امریکا برقرار می گردد ، از جمع ۱۰۰۰ امتیاز ۳۰۰ امتیاز به رضایت مشتری ، ۱۸۰ امتیاز به کیفیت محصول ، ۱۴۰ امتیاز به تضمین کیفیت محصول و خدمات پس از فروش، ۱۵۰ امتیاز در بکار گیری مناسب منابع انسانی، ۶۰ امتیاز در برنامه ریزی کیفی استراتژیک ۷۰ امتیاز در اطلاعات و تحلیل سیستم ها و ۱۰۰ امتیاز در رهبری لحاظ گردیده که قابل توجه می باشد.

فصل دوم

مدیریت عملیات و رقابت جهانی

۱. دیدگاه های مدیریتی :

مشتریان متقاضی کیفیت بهتر، تنوع بیشتر و قابلیت پاسخگویی رو به افزایش به نیازهایشان با قیمت های کمتر می باشند. در چند دهه اخیر بخشی از صنایع جهان با کاهش بهره وری مواجه شده اند که این کاهش بهره وری باعث از دست دادن بازار و کاهش سطح اشتغال شده است. بهره وری نسبت ورودی به خروجی می باشد که براساس بعضی تعاریف می توان بهره وری را با تقسیم مقدار خروجی اقتصادی کشور به تعداد کل ساعات کار انجام شده محاسبه نمود.

۲. واقعیت جدید بازار:

در سالهای بعد از جنگ جهانی دوم استراتژی بر اساس بینش بزرگتر بهتر است، حاکم بود. تولید انبوه در شرایط اقتصادی دارای منابع ظاهراً نامحدود، بازارهای رو به گسترش و مشتریان متقاضی استاندارد هستند، معنا دارد. لیکن امروز مشتریان آگاه تر شده اند و رقابت پیچیده تر و محصولات می بایست با مشتری مداری مطلوب تری تولید گردند. صرفاً توجیه اقتصادی در ایجاد واحدهای صنعتی به میزان اعداد اشتغال زایی حجم تولید پایدار نمانده و مهمترین اصل رقابت پذیر شدن محصول به عوامل ذیل تبدیل شده است:

۱. بیش از ۹۰ درصد از پیشرفت های علمی ثبت شده در سی ساله اخیر اتفاق افتاده است. لذا محصولات باقی خواهند ماند که خود را با این تکنولوژی ها بروزرسانی کرده باشند.

۲. بررسی های جدید نشان می دهد امروزه محصولات الکترونیکی و سایر محصولات که دارای تکنولوژی بالا می باشند دوره عمر کوتاهی به اندازه چند ماه بوده و این صحنه رقابت را سخت تر کرده است.

۳. کاهش مستمر هزینه های حمل و نقل و ارتباطات باعث تشدید مضاعف رقابت جهانی شده است بیش از ۷۰ درصد صنایع امریکا در دامنه وسیعی از رقبا قرار گرفته است.

۴. رقابت جهانی با حذف قوانین حمایتی و گسترش مناطق آزاد بزرگ تشدید شده است.

۵. به طور کلی بازارها در کنار گسترش در حال اختصاصی تر شدن می باشند.

۶. حفظ محیط زیست در کنار افزایش تولید و تنوع تولید محصولات باعث وضع قوانین سخت گیرانه ای شده که این قوانین حجم زیادی بر هزینه های تولید افزوده و در کنار رقابت پذیری محصول را هم مورد حمله قرار داده است.

۳. تعریف عملیات و مدیریت عملیات :

عملیات عبارت است از تولید کالاها و خدمات از طریق مجموعه ای از فعالیت های دارای ارزش افزوده که یکسری ورودی های مختلف را شامل می شود از جمله مواد، نیروی کار، انرژی ،

اطلاعات و تکنولوژی می باشد. شرکت با بکارگیری از ابزار ، ماشین الات ، تکنیک ها و مهارت های انسانی به ورودی ها ارزش افزوده می افزاید و آن ها را به محصولات قابل فروش تبدیل می کند و به مشتریان بعنوان خروجی می دهد . مدیریت عملیات از نظر مفهومی مرتبط با تولید کالاها و خدمات می باشد . این مفهوم در کنار سایر نواحی وظیفه ای با مدیریت منابع به عنوان ورودی و توزیع کالا و محصولات نهایی به مشتریان به عنوان خروجی سروکار دارد.

۴. مدیریت عملیات در بخش خدمات:

در حال حاضر بخش خدمات رشد سریعتری نسبت به بخش های تولیدی در اکثر کشورهای صنعتی به خود اختصاص داده است. به طور مثال ۷۵ درصد از نیروی کار امریکایی شمالی در استخدام بخش خدمات می باشند. همانطورکه اشاره شد در اکثر مفاهیم تولیدی و خدماتی رضایتمندی مشتری شرط اول است. در تامین نگاه رضایتمندانه مشتری در بخش خدمات تفاوتی وجود دارد که در محیط بندی می تواند به خدمات پر ارتباط و کم ارتباط تقسیم گردد. به طور مثال خدمات پر ارتباط که بیشترین میزان ارتباط با مشتری داشته و بیشترین حساسیت را هم در مشتری ها ایجاد می نماید. (مدارس، رستوران) در کمترین میزان ارتباط و محسوس بودن خدمات در نگاه مشتری موسسات اعتباری و تبلیغات می باشد .

شرکتهای خدماتی پر ارتباطی که تمایل دارند عملیات سیستماتیک و قابل پیش بینی داشته باشند به نام شرکتهای شبه تولیدی ، خدماتی نامیده می شوند.

		جدول طبقه بندی خدمات	
		کم	زیاد
		میزان ارتباط مشتری	
کم	محسوس بودن خدمات	موسسه های اعتباری تبلیغات خدمات نگهداری و تعمیرات	مدارس آژانس های مسافرتی خدمات قانونی
		سوپر مارکت ها فروشگاه های غذای سریع	رستورانهای کوچک مغازه های خرده فروشی
		زیاد	

۵. فرایندهای عملیاتی:

فرایندهای عملیاتی را می‌توان به دسته‌های زیر تفکیک و تقسیم نمود:

۱. **تولید کارگاهی**: در این نوع دامنه وسیعی از محصولات مطابق با نیازهای مشتری توسط نیروی کار ماهر با تجهیزات عمومی تولید می‌شوند. این فرایندها، فرایندهای مخلوط محسوب می‌شوند زیرا در آنها مسیرهای ممکن و متعددی برای رسیدن به محصول وجود دارد.

۲. **جریان‌های متناوب**: که در این نوع فرایند ترکیبی از تجهیزات عمومی و خاص برای تولید محموله‌های کوچک و بزرگ محصولات به کار می‌رود.

۳. **جریان تکراری (تولید انبوه)**: به محصولات استاندارد که دارای جریانی از پیش تعیین شده در مراکز کاری وابسته و متوالی محصولات تولید و توسط کارگرانی که وظایف محدود و مشخص به آنها داده شده و موظف‌اند با تجهیزات بسیار اختصاصی هم‌کار نکرده بلکه تجهیزات را در پروسه به بهترین شکل به کارگیری نمایند و این را تولید انبوه می‌گویند.

۴. **جریان مستمر**: محصولات در یک فرایند خطی به طور مستمر جریان دارند مثل صنایع شیمیایی.

تکامل مدیریت عملیات

در حوزه مدیریت صنعتی دانش مدیریت صنعتی از اواخر قرن ۱۹ آغاز شد.

دوره تولید صنعتی:

۷۵ درصد تولید ناخالص آمریکا از طریق تولید خدمات حاصل می‌شود، تولید محصولات و خدمات در این مقیاس بزرگ پدیده نسبتاً جدیدی است. تا قرن ۱۹ دنیای غرب عمدتاً روستایی و کشاورزی بود. بیشتر کالاها توسط افراد بسیار ماهری که از ابزارهای بسیار ساده و انعطاف‌پذیر استفاده می‌کردند، تولید می‌شد. آنگاه کالاها توسط افرادی که آنها را ساخته بودند در مغازه‌های کوچک یا در بازارهای روستاها به فروش می‌رسید.

در واقع بیشتر این محصولات از ابتدا تا انتهای کار توسط یک نفر تولید می شد و صنعتگر تعداد زیادی کار آموز را در یک پروسه طولانی آموزش می داد و آنها را سرپرستی و مراقبت می کرد. مدیر تولید در چنین محیطی کار آموزان و کار آنها را کنترل می کرد و بر اساس تخصص هایشان به آنها کار می سپرد. در چنین سیستم هایی کیفیت تولید مهمترین شاخص بود و معمولا صنعتگران سوابق خود را بر محصول حک می کردند.

سیستم صنایع روستایی:

اکثر تولیدات کشورهای صنعتی توسط خانواده ها و افراد جیره بگیر خانواده تولید می شد و تاجران این خانواده ها را با مواد خام پشتیبانی می کردند و برای محصولات بازاریابی می نمودند. سرعت، کیفیت و قیمت گذاری این محصولات در فضاهای خانگی سرپرستی و تعیین می گردید و استاندارد خاصی برای این محصولات توسط واحدهای نظارتی تعیین نمی گردید. با افزایش تقاضا و عدم وجود نیروی کار کافی و عدم وجود سیستم های تولیدی برنامه ریزی شده شرایط صنعتی شدن مستعد تغییر گردید.

تولید سیستم کارخانه ای:

ظهور نیروی بخار و معرفی تجهیزاتی که به نیروی کار کمتری نیاز داشتند باعث ایجاد سیستم کارخانه ای شد. صاحبان کارخانجات معمولا آدم های متخصصی نبودند و کلیه تصمیمات را به صورت مستقل اتخاذ می نمودند.

هماهنگی و کنترل نسبتا ساده و توسط سرکارگری که تسلط کامل بر نیروی کار داشت انجام می گردید، در این فرایند توجه به بالا بردن تخصص نیروی کار از طرف سرمایه گذاران و صاحبان صنایع تعریف و مورد توجه قرار گرفت.

آدام اسمیت: تخصیص دادن یک کار تکراری به کارگران، تخصص کارگران را بالا می برد. همچنین زمان سپری شده برای تغییر کارها را کاهش می دهد و محرک لازم

را برای ایجاد ابزار تخصصی به وجود می آورد نتیجه خالص این موضوع حصول بهبود بهره وری و کاهش هزینه های تولید است.

دوره تولید انبوه :

در نیمه دوم قرن ۱۹ پیشرفت های غیره منتظره ای در تکنولوژی ، در تامین نیروی خطوط انرژی ایجاد شد و ظرفیت مناسب در حمل و نقل و پشتیبانی علمی و تخصصی در فرایند تولید و بسیاری از عوامل دیگر منجر به تغییر سیستم کارخانه ای شد . با توجه به تقاضای روزافزون بازار، کارخانجات برای ارضای مشتریان حجم تولید را بالا برده و سپس با حجمی از محصولات مواجه شدند و بر آن اساس با بهبود مداوم فرایندها هزینه های تولید کاهش داده شد و کیفیت تولیدات رقابت پذیرتر گردید و اصولی بر اقتصادهای تولید حاکم گردید. که می توان زمینه آن را اصول تیلور نام برد. تیلور بعنوان پایه گذار اصول مهندسی صنایع و پدر علم مدیریت علمی و صنعتی شناخته می شود. وی قصد داشت ضایعات و فعالیت های بی فایده را برای کاهش هزینه های کلی تولید حذف نماید. در بعضی از صنایع با بکارگیری اصول تیلور بیش از ۴۰۰ درصد هزینه های تولید را کاهش و بهره وری را افزایش دادند. امروزه خطوط مونتاژ محصولات جدید و ظرفیت های صنعتی تحت کنترل مدیریت نظام مند را نتیجه دوران بلوغ صنعتی در برنامه ریزی تیلورسیم می نامند.

هنری فورد برای طراحی نخستین خط مونتاژ متحرک در سال ۱۹۱۳ تکنیک های تیلورسیم را با مفاهیم متخصص کردن نیروی کار و قطعات قابل تعویض ترکیب نمود. بهره وری نیروی کار مستقیم بالا رفت و اتومبیل ها با نرخ غیر قابل باوری تولید شد. خطوط مونتاژ دارای کارگران متخصص و کم تخصص که می توانستند با ماشین آلات خاص و معمولی کار کنند و محصول خودشان را عرضه نمایند، خط مونتاژ متحرک راهی برای استراتژی تولید انبوه در جهان صنعتی گشود.

ظهور مدیریت میانی در صنعت :

اگر چه مونتاژ و سایر روش ها برای بهره وری و افزایش راندمان کار موثر بودند ولی باعث افزایش کارگران غیر مستقیم در فرایند تولید می شد و همین افزایش کارگران در حیطه بندی جدید مدیریت خطوط تولید و صنایع باعث ظهور مدیریت میانی گردید.

سوگیری به سمت روابط انسانی:

مطالعات گسترده و ویژه ای در دهه های ۱۹۲۰ و ۱۹۳۰ توسط التون مایو و افراد دیگر به دعوت شرکت های تولید کننده صورت گرفت و ثابت کرد که برای بدست آوردن نتایج مطلوب صرفاً نمی توان به طراحی علمی محصول و موارد سخت افزاری توجه کرد ، عوامل روانی محیط کار نیز در حفظ سرعت و کیفیت کار و افزایش ان موثر خواهد بود و انگیزه کارگر می تواند بعنوان یک عنصر بسیار مهم در بهبود بهره وری لحاظ گردیده و زیر بنای مفاهیم مدیریتی باشد. امروزه غنی سازی کار و افزایش بهره وری ریشه از ان مطالعات دارد.

فصل سوم

سازماندهی عملیات در راستای رقابت

عوامل مهمی در ارضای مشتری همواره مورد توجه تولید کنندگان و صنعتگران بوده و می باشد.

عوامل موثر در تصمیم گیری خرید

- ۱) قیمت فروش : هزینه ها + سود مطلوب = قیمت فروش
- ۲) کیفیت : همواره حفظ کیفیت و ارتقا آن در محیطی که امکان کاهش هزینه کمتر وجود دارد بیشتر خودنمایی می کند ، در بازارهای جدید رقابتی امروز رفتارهای کیفیت گرایی مهمترین شاخص رقابت پذیری محصولات می باشد.
- ۳) قابلیت اطمینان : مشتریان می خواهند همواره محصولی را خریداری نمایند که به آنها در خروجی کار اطمینان بیشتری را ارائه می دهد.
- ۴) انعطاف پذیری : انعطاف پذیری عبارتست از قابلیت پاسخگویی تا تطبیق با شرایط جدید ، معنای انعطاف پذیری نیز مثل کیفیت برای افراد مختلف متفاوت است. در انعطاف پذیری مفاهیم متعددی وجود دارد. مثل:
 ۱. انعطاف پذیری محصول: که شرکت را در ارائه محصولات متنوع و تامین سریع نیازهای بازار پاسخگویی می نماید.
 ۲. انعطاف پذیری فرایند: که شرکت را در تغییر تولید سریع و آسان از یک محصول به محصول دیگر کمک می کند.
 ۳. انعطاف پذیری زیربنایی : که شرکت را در تغییرات بنیادی و تغییرات ساختاری توانمند می نماید.

این سه گروه انعطاف پذیری در کنار هم انعطاف پذیری تجمیعی یک شرکت را می سازند.

۵) زمان : برای مشتریان ارزش دارد محصول می بایست به سرعت طراحی ، تولید و تحویل شود.

۶) خدمات قبل و پس از فروش : در خدمات قبل حین و پس از فروش همواره مشتری با پاسخگویی سریع و مناسب فروشنده و تولیدکننده محصول خود را در موقعیت رضایتمندی احساس خواهد کرد، که این احساس مشتری را به صورت مستمر برای فروش های متمادی پایدار خواهد کرد.

به طور خلاصه هزینه ، کیفیت ، قابلیت اطمینان ، زمان ، خدمات و انعطاف پذیری.

گاهی اوقات فروشندگان برای خود خدمات ممتازی را نیز قائل می شوند که این خدمات ممتاز می تواند فرصتهای تجاری بهتری را ایجاد نماید. همواره در کنار کنترل ۶ بعد اشاره شده فرایند بهبود مستمر نیز می بایست مدنظر مدیران باشد ، حذف فعالیتهای فاقد ارزش افزوده همواره می تواند یکی از بهترین ظرفیت سازی ها در تولید منطبق با نیاز مشتری باشد. یکی از مهمترین و بلکه مهمترین موضوعی که در بهبود مستمر و حذف فعالیتهای فاقد ارزش مدنظر مدیران صنعتی می باشد ، کارآمدی سیستم تجهیزات و عوامل تولید که در نتیجه می تواند به کیفیت مناسب محصول ختم گردد.

برای نمونه در صنعت ژاپن کایزن و در صنعت امریکا ۶ زیگما در چند دهه اخیر باعث بروز رفتارهای مناسب در تولید شده است.

فلسفه زیر بنایی کایزن بدین قرار است که همه کارکنان شرکت اتم از کارگران و کارمندان و مدیران باید به صورت فعالانه در تلاش های مداوم بهبود دخیل باشند.

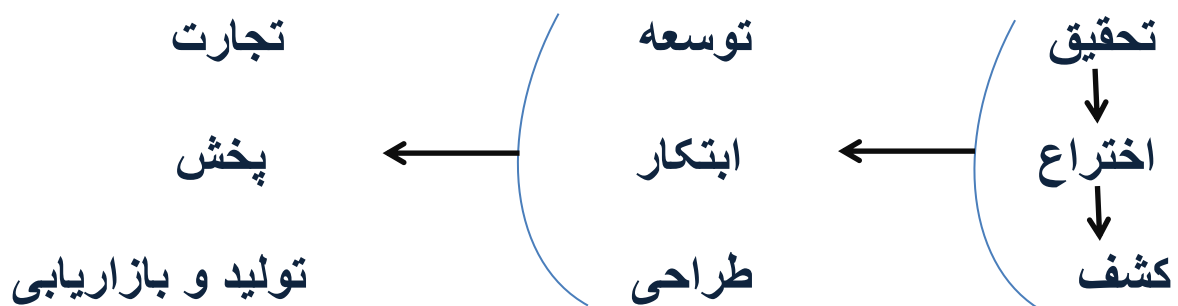
تحقیق و توسعه

فعالیت‌های تحقیقاتی را می‌توان به دو گروه عمده پایه ای و کاربردی تقسیم نمود:

تحقیقات پایه ای به حل مسئله خاصی مربوط نبوده بلکه مربوط به گسترده سازی دانش می‌باشد و شرکتهایی به این تحقیقات همت می‌گذارند که به استراتژی رهبری تکنولوژی فکر می‌کنند. امروزه روش جدیدی تحت عنوان تمرکز سیستمی تمامی فرایند تحقیق و توسعه را یکپارچه می‌سازد و می‌تواند به شدت و به سرعت تکنولوژی‌های پیشرفته را جایگزین تکنولوژی‌های قدیمی نماید.

از سوی دیگر تاکید تحقیقات کاربردی بر روی حل مسائل عمومی و اختراعات است که با احتمال بالایی در شرکت بکار گرفته خواهند شد. مرز بین تحقیقات پایه ای و کاربردی گسترده و نامشخص است.

توالی تحقیق و توسعه به صورت سنتی



در یک تعریف جامع تکنولوژی عبارتست از تمامی دانش لازم در فرایند انتقال این تعریف در برگیرنده ی تجهیزات فیزیکی ، دستورالعملها و دانسته های انسانی است که در سه بخش :

۱. سخت افزار : ساختار فیزیکی

۲. نرم افزار : مجموعه ای از قوانین و دستورالعملها

۳. مغزافزار : علت ، هدف و توجیه بکارگیری

این سه جز به یکدیگر وابسته بوده و از اهمیت یکسانی برخوردار هستند.

توسعه تکنولوژی

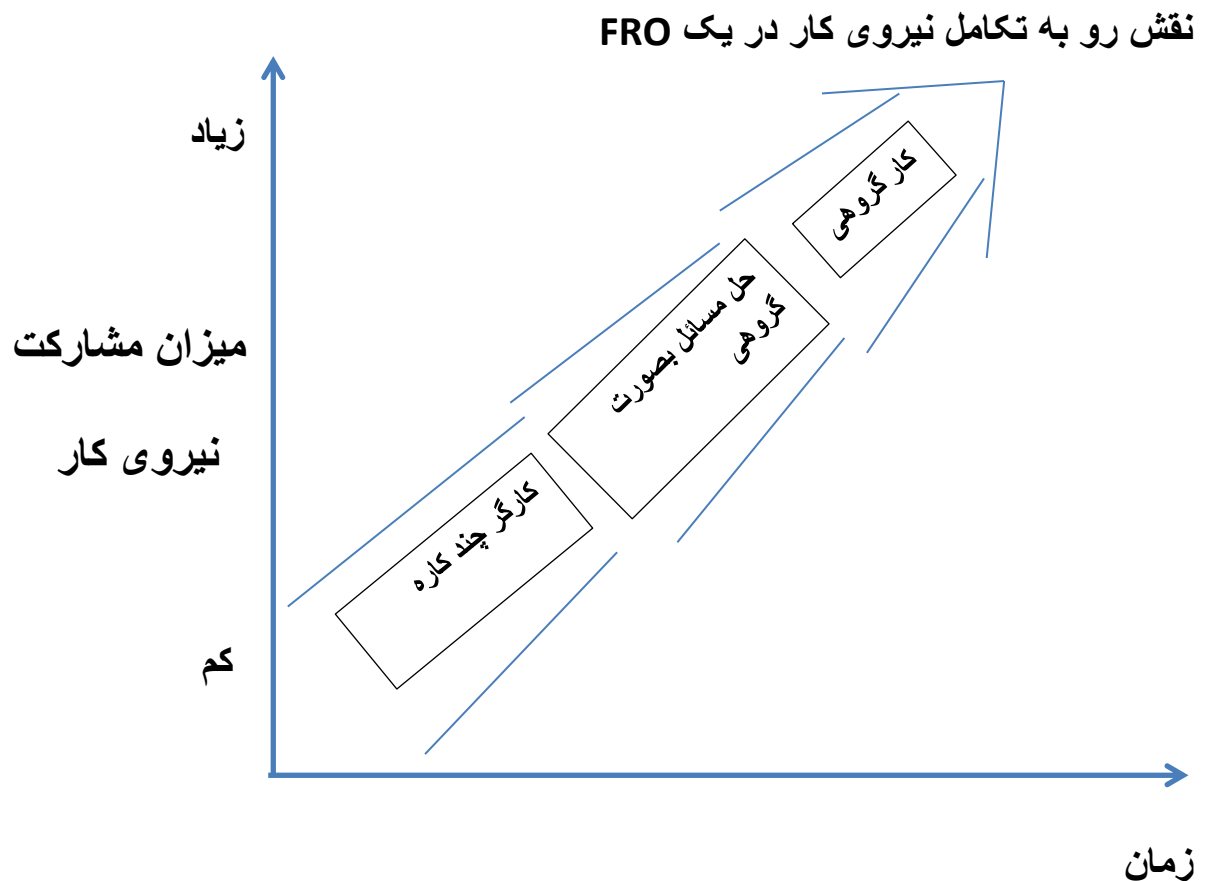
پیش از این تکنولوژی تنها در عملیات با حجم بالا جهت تقسیم نیروی کار ، تخصصی کردن نیروی کار و جایگزینی نیروی انسانی با ماشین که همه در راستای افزایش کارایی و کاهش هزینه ها در صنایع بکارگرفته می شد.

همواره تکنولوژی های بکار رفته در صنایع می بایست به دنبال ایجاد فایده ی کلیدی در محصول خطوط تولید ، فرایند کاهش هزینه ، افزایش حجم تولید خود را نشان دهد.

یکپارچه سازی افراد و سیستم ها

مفهوم یکپارچه سازی به منظور تولید سریعتر محصولات با کیفیت بالاتر و هزینه پایین تر و اقدام یکپارچه سازی افراد و سیستم های موجود در زنجیره ارزش است . یکپارچه سازی را می توان به لحاظ درون سازمانی به یکپارچه سازی سلسله مراتبی و یکپارچه سازی افقی هم تفکیک نمود. از نظر ساختاری معمولا ساختار سازمانی یک شرکت سنتی چند سطحی بوده و می بایست با بهره گیری از تمامی ظرفیت ها در یکپارچه سازی افقی شرکت را هدایت نمود.

نقش رو به تکامل نیروی کار مبتنی بر سرپرستان و مدیران دانش محور در یکپارچه سازی افقی سازمان بسیار مهم و اساسی بوده و می تواند سازمان را در تجارت جهانی و نگاه جهانی موفق تر نماید.



ارضای مشتری مستلزم ایجاد رقابت همزمان در ابعاد هزینه ، کیفیت ، قابلیت اطمینان ، انعطاف پذیری، زمان و خدمات است. هیچ یک از این ابعاد رقابتی نسبت به بقیه

ارجحیت ندارد. ایجاد قابلیت رقابت در تمامی شش بعد رقابتی مستلزم پایه ریزی ۴ پیش نیاز ساختاری است:

۱. بهبود مستمر
 ۲. تحقیق و توسعه
 ۳. اتخاذ تکنولوژی پیشرفته
 ۴. یکپارچه سازی افراد و سیستم ها
- هیچ یک از این پیش نیازها هم بر دیگری ارجحیت ندارد و می بایست به صورت یکپارچه مدنظر قرار گیرد.

فصل چهارم

استراتژی عملیات (operation strategy)

استراتژی عملیات مهمترین موضوع و چالش صنایع در رقابت پذیر کردن می باشد. با مطالعه ی این فصل و بخش تکمیلی آن با اجزای اصلی استراتژی های عملیات و توسعه آن آشنا می شوید. همچنین درک مناسبی از محک زنی (Bench marking) بدست خواهید آورد.

دیدگاههای مدیریتی

۱. تمرکز بر مشتری ؛
۲. رقابت همزمان در زمینه های قیمت ، کیفیت ، زمان ، خدمات، انعطاف پذیری و قابلیت اطمینان ؛
۳. سرمایه گذاری در تحقیق و توسعه و تکنولوژی های پیشرفته؛
۴. یکپارچه نمودن افراد و سیستم ؛
۵. بهبود مستمر محصول و کارخانه و فرایند .

ارزیابی مستمر

۱. مشتریان چه کسانی هستند نیازهایشان کدام است و بر کدامیک ابعاد رقابتی شش گانه تاکید دارند؟
۲. آیا شرکت یک محلی، چند ملیتی یا جهانی است، شعبات و تقسیمات آن به چه صورت است، جوانب رقابتی شرکت و چگونگی در شایستگی اساسی شرکت تاثیر می گذارد، قطعا به نوع شعبات و تقسیمات و نگاه استراتژی شرکت بستگی دارد.
۳. شرایط اقتصادی، سیاسی و اجتماعی برای بازار شرکت چگونه است؟
۴. ساختار صنعت مورد نظر چیست؟ رقبای چه کسانی هستند؟ آیا شرکت نوپا است؟ نقطه ضعف و قوت شرکت چیست؟ استراتژی رقبا چیست؟
۵. نرخ تکنولوژی و جهت تغییرات تکنولوژی در صنعت مورد نظر چیست؟ پتانسیل شرکت برای تغییر تکنولوژی چیست؟ رقبای در چه شرایطی از این تغییر تکنولوژی هستند؟
۶. آیا نقاط ضعف و قوت شرکت شناسایی شده و کدام است؟ هسته های رقابتی و قابلیت استراتژیک آن چیست؟ و این موارد تا چه حد قابل تحمل هستند منابع انسانی، فیزیکی، مالی و تکنولوژیکی شرکت کدام است؟ کدام محورها قابل پرورش و توسعه می باشند، که با حمایت شرکت در شرایط بهتری قرار گیرد؟
۷. شرکت در چه قراردادهایی درگیر است.

تعریف شایستگی های اساسی

قابلیت محصول عبارتست از بنیان های حرفه ای خاص در زنجیره ارزش که می تواند بر دامنه گسترده از محصولات اعمال شود و بنابراین راه شرکت را به بازارهای مختلف باز کند.

قابلیت های استراتژیک عبارتند از فرایندهای تجاری، مشتری گرا که شایستگی های اساسی یک شرکت را حمایت کرده و متعادل می کند.

مقایسه استراتژی های بلند مدت و فرصت طلبی

دو طرز تفکر در مورد استراتژی شرکتها وجود دارد:

۱. طرز تفکر براساس مفاهیم تعریف شده در دانشگاههای آمریکایی که می گوید برنامه ریزی رسمی در یک افق زمانی چند ساله می تواند برای رسیدن یک سطح رقابتی مفید واقع شود.
۲. عقیده دوم براین مبنا می شود برنامه ریزی بلند مدت مفید است ولیکن اغلب مدیران نباید تحت نظم و ترتیب خاص فقط برنامه نمایند بلکه بایست به دنبال فرصت ها نیز باشند.

ایجاد استراتژی عملیاتی و ممیزی عملیاتی

ممیزی کردن عبارتست از بازنگری عمیق منابع ، قابلیتها و نقاط قوت و ضعف که شامل بعضا تکنولوژی موجود، تسلط بر تکنولوژی خاص ، کانالهای توزیع و سیستم های ارسال ، دامنه کارهای تولید (خدمات قابل ارائه)، موقعیت و عمر و ظرفیت فرایندها و تکنولوژیهای موجود و پتانسیل های تکنولوژیکی ، نحوه ی ارتباط با تامین کننده های مواد اولیه ، مهارت ها و دانش و ارتباط نیروی کار ، قابلیت ها و چگونگی ریسک پذیری و هماهنگی شرایط عدم اطمینان از سوی مدیریت.

شایستگی های عملیاتی (محصولی که تولید می شود)

آیا نیازی هست که یک شرکت دارای شایستگی عملیاتی باشد ؟ قطعاً جواب مثبت است . زیرا یک مجموعه تولیدی ، صنعتی و خدماتی باید در هریک از بخش های کارهای خود دارای شایستگی باشد تا بتواند در اقتصاد جهانی به رقابت بپردازد.

استراتژی عملیاتی جهانی

وقتی یک شرکت بخواهد در چند کشور مختلف عمل کند به حجم بررسی استراتژی خود می افزاید.

- | | | | |
|-----------|--------------|-------------------------|--------------------|
| ۱. ظرفیت | ۲. تسهیلات | ۳. تکنولوژی | ۴. یکپارچگی |
| ۵. ابتکار | ۶. نیروی کار | ۷. روش ها و برنامه ریزی | ۸. مدیریت و سازمان |

روشهای عملیات اقتصادی و جهانی

از روش های معمول سه روش برای عملیات اقتصادی و جهانی وجود دارد :

۱. ایجاد بازرگانی معاملاتی ، یک روش سنتی گسترش یک شرکت در بازارها با تعرفه ها و محدودیت های وارداتی بسیار می باشد.
۲. روش دیگر گسترش عبارتست از قراردادهای همکاری که به جای یک رابطه قانونی یک رابطه شراکتی است.
۳. سومین رقابت جهانی شرکت بکارگیری شبکه ها که مستلزم همکاری درونی می باشد.

بخش تکمیلی فصل چهارم

محک زنی رقابتی

تعریف محک زنی : یک استاد دارد و یا یک نقطه مرجع است که به کمک آن می توان چیزی را اندازه گیری کرد و یا در مورد آن قضاوت نمود.

تعریف محک زنی رقابتی: مشتمل بر تحلیل عملکرد بهترین شرکتهای می باشد بدین ترتیب عملکرد بهترین ها بعنوان محک جهت مقایسه با عملکرد سایر شرکتهای و بهبود آنها تلقی می شود ، در محک زنی رقابتی عملکرد شرکتهای هم تخصص، ارزیابی شده و بهترین عملکرد به عنوان محک قلمداد می گردد ، با مطالعه بهترین ها یک شرکت به چگونگی عملکرد خود پی برده سعی در کشف انحرافات بین شرکت محک زده شده و خودش خواهد داشت.

ارضای مشتری توانایی مدیران شرکت در ارائه محصولات و خدماتی که مشتریان خواستار آنها هستند و همچنین میزان سرمایه ای که شرکت به توسعه بلند مدت خود تخصیص می دهد، بیانگر میزان اثربخشی عملیات شرکت می باشد و به عبارت دیگر عرضه محصولات و خدمات می بایست به تعداد مناسب و در زمان مناسب صورت گیرد که به آن کیفیت محصول فراگیر یا (TPQ) اطلاق می شود و در غیر این صورت شرکت مشتریان خود را از دست می دهد.

فصل پنجم مدیریت تقاضا

مدیریت تقاضا در سراسر افق برنامه ریزی به سوالات زیر می بایست همواره پاسخگو باشد .

چه چیزی باید تولید شود؟ به چه میزان تولید شود؟ در کجا تولید شود؟ چه وقت تولید شود؟

در پیش بینی های برنامه ریزی و بهبودبخشی برنامه ریزی های تولید تجمعی و برنامه های استخدای مورد نیاز تولید که یک برنامه ریزی زمان بندی برای تولید گروه محصولات می باشد و طی یک دوره قرار است تولید شود می توان سطح کلی تقاضای مصرف کننده را با کاهش قیمت فروش ، توسعه جغرافیایی بازار، بهبود محصول یا خدمات و تخفیف برای خرید کلی افزایش داد.

در رویکردهای کیفی برای پیش بینی تقاضای یکی از مهمترین روش ها، روش توافق کلی کمیته اجرایی، روش دلفی ، روش ترکیب نظرات نیروی فروش ، روش بررسی مشتریان برای بدست آوردن بازار تقاضا.

فصل ششم

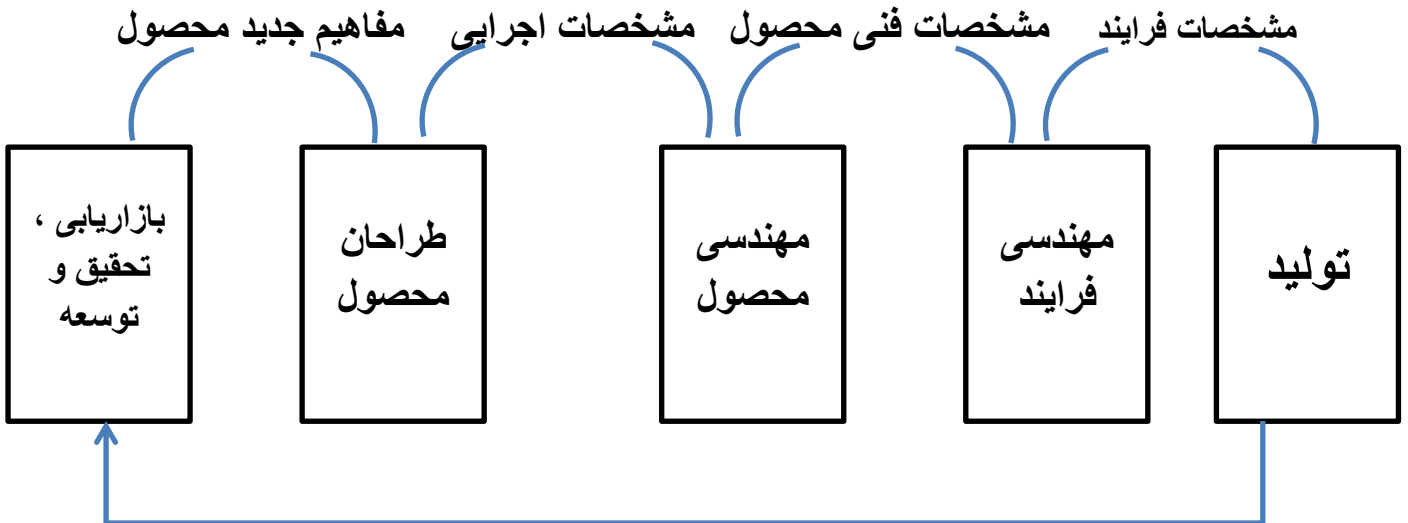
مدیریت بر تولید محصول با کیفیت

دیدگاه های مدیریتی

در فصول گذشته نشان داده شد که چطور بازارهای اختصاصی ، پیشرفت های سریع تکنولوژی ، کوتاهی زمان عمر محصولات و رقابت شدید جهانی دنبال کردن رویه تولید انبوه در تعداد زیادی بازارها را ناممکن ساخته است.

رویکرد متوالی طراحی محصول

ایده محصول جدید غالباً از طریق بازاریابی و تحقیق و توسعه (R & D) به دست می آید، طراحان محصول ایده را به مجموعه ای از مشخصات وظیفه ای، مشخصات محصول، مشخصات فرایند، مشخصات فنی محصول، مشخصات اجرایی، مفاهیم جدید محصول



ارتقا (بازخورد)

مشخصات وظیفه ای به طور مختصر بیانگر چگونگی کارکرد محصول، آینده های ممکن برای محصول، هزینه ها و دیگر جزئیات می باشد. این مشخصات، احتیاجات بازار، قوانین و نیازمندیهای داخلی محصول را منعکس می کنند.

طراحی محصولات با در نظر گرفتن نیازهای مشتریان

در قسمت قبل به این نکته اشاره شد که بهبود محصول فرایندی متوالی است که اطلاعات عمدتاً به سمت پایین جریان دارد و انتهای محدوده طراحی ابتدای محدوده تولید است که این رویه می تواند بسیار کند، گران، خطا پذیر باشد، اگر نیاز مشتری به سرعت اخذ و مهندسی نگردد.

واگذاری مسئولیت طراحی به تامین کنندگان

شرکتها می توانند سطوح مختلفی از مسئولیت طراحی خود را واگذار نمایند:

۱. طراحی جعبه سفید ۲. طراحی جعبه خاکستری ۳. طراحی جعبه سیاه

طراحی جعبه سفید: واحد طراحی شرکت ، طراحی کامل قطعات را خود به عهده می گیرند و چگونگی کار هر یک را دقیقاً می دانند. تامین کنندگان فقط در مورد عملکرد مالی و تکنیکی قضاوت می شوند و با آنها تنها ارتباط اجرایی وجود دارد.

طراحی جعبه خاکستری: واحد طراحی قطعات را می نویسد و ممکن است یک نمونه را تهیه نماید. تامین کنندگان بر روی قابلیت طرح به اضافه ی قابلیت های ساخت آن قضاوت می کند. برای زیر مونتاژها یا اجزائی پیچیده تراز قطعات ساده به کار می رود.

طراحی جعبه سیاه: در آن واحد طراحی شرکت مشخصات وسیعی را تهیه می کند اما تامین کننده عهده دار و مسئول کل طراحی می باشد. طراحی جعبه سیاه در سیستم های سخت افزاری نظامی ، هواپیماها و کشتی. شرکت ارتباط نزدیکی با تامین کنندگان دارا می باشد. تامین کنندگان براساس مجموعه وسیعی از معیارها، قدرت و مسئولیت مدیریتی قضاوت می کند. خود تامین کننده ممکن است دارای تامین کنندگانی باشد که از طراحی جعبه خاکستری یا جعبه سفید برای طراحی استفاده نمایند.

شرکت چگونه می تواند راهکرد طراحی متوالی محصول و فرایند را به مهندسی همزمان تبدیل کند؟

این تغییر بیشتر از تشکیل تیم های چند کاره خلاق ممکن است گفتریهایی را ایجاد نماید ، تغییرات اساسی در نواحی وظیفه ای اتفاق می افتد و مراودات ضروری است به شکلی که می بایست هر گونه ارتباط و اختلاف نظر و دیگر اختلافات موجود بین نواحی وظیفه ای از بین برد، مسیرهای شغلی متخصصین نواحی وظایف مختلف دیگر به طور واضح مشخص نیستند ساختار تشویقی باید در راستای پرورش کار گروهی به جای تلاشهای انفرادی تغییر یابد، بعلاوه این ساختار باید در جهت کاهش آرمان های ناسازگاری عمل کنند.

طراحی در راستای داشتن حداقل تعداد قطعات ، کاهش تعداد قطعات باعث کاهش هزینه مونتاژ قطعات می شود. این امر به منزله کاهش قطعات خریداری شده و نیاز کمتر به نظارت و کنترل ذخیره سازی، حمل و نقل و بازرسی می باشد.

فصل هفتم

مقدمه

در این فصل سعی می شود سه بعد مدیریت علمی کارخانه که اغلب برنامه ریزی های تسهیلات تولیدی وجود دارد و به صورتهای: ۱. مدیریت و طرح ریزی تسهیلات ۲. مدیریت و جایابی تسهیلات ۳. مدیریت و طرح ریزی عملیات

طرح ریزی کارخانه و فرایند تولید

در طرح ریزی کارخانه و فرایند تولید علمی مانند مهندسی صنایع، مکانیک، برق و عمران و همچنین علوم اقتصادی، مدیریت صنعتی، معماری، مهندسی شهر سازی و برنامه ریزی شهری، ممکن است به نحوی در طرح ریزی کارخانه و فرایند تولید دخالت دارند.

سعی مدیریت کارخانه و کنترل فرایند تولید بر آن است که نشان دهد:

۱. استقرارهای تعیین شده و ارزیابی تجهیزات را ؛
۲. روش های مطالعاتی مدیریت داخلی کارخانه ؛
۳. تعیین خطوط تولید ؛
۴. مطالعه در زمینه ظرفیت های تولید ؛
۵. ایجاد سازمانهای اداری و پرسنلی ؛
۶. تعیین ظرفیت و تعداد ماشین های مورد نیاز ؛
۷. بررسی سیستم حمل و نقل ؛
۸. روش مطالعاتی در زمینه سیستم بهبود یافته ی موجود (باز خور) .

سابقه طرح ریزی کارخانه به سال ۱۷۰۰ که تیلور برای اولین بار مفهوم مدیریت کارخانه را مطرح کرد بر می گردد و پس از آن مفهوم مدیریت علمی و مطالعات مهندسی یا مدیریت کارخانه شکل گرفت.

برنامه ریزی استقرار و تسهیلات مبتنی بر این است که چگونه سرمایه و انرژی ای که برای به راه انداختن فعالیتی مصرف می شود، می تواند به نحو احسن در جهت دستیابی به اهداف آن فعالیت مصرف می شود. برای هر واحد صنعتی برنامه ریزی

تسهیلات و استقرار آن شامل چگونگی ارائه بهترین روش حمایت از تولید محصولات است.

تسهیلات به سه گونه تقسیم می شود:

۱. تسهیلات از نظر جا و مکان ۲. تسهیلات از نظر اجزا ۳. تسهیلات از نظر عملیات .

استقرار تسهیلات از نظر جا و مکان را می توان به استقرار و جاییابی آن تسهیلات در مورد مشتری، مواد اولیه و سایر تسهیلاتی که با آن سرو کار دارند مربوط دانست.

تسهیلات را از نظر اجزا می توان شامل بناها ، استقرارهای داخلی و نظام جاییابی دانست و بناها را می توان شامل ساختمان ها و خدمات لازم تصور کرد. منظور از نظام جاییابی در این تعریف سازوکاری است که به مدد آن تمام فعالیتها و تداخل های مورد نیاز استقرار به نحو مطلوب انجام شود به عنوان مثال بنا و ساختار تسهیلات تولیدی را می توان شامل ساختمانهای مورد نیاز خدمات از قبیل آب، برق ، گاز ، تهویه و فاضلاب دانست.

محصول چیست؟

آنچه را از یک رشته فعالیتهای مداوم یک سیستم تولیدی حاصل می شود محصول می نامیم .

محصول می تواند یا به صورت یک جسم فیزیکی قابل لمس به نام قطعه ، ماشین و غیره باشد یا به صورت خدماتی به استفاده کنندگان عرضه شود.

طرح ریزی فیزیکی در سیستم تولیدی

برای تشکیل هر سیستم تولیدی ابتدا تصمیم گرفته می شود که چه محصولی تولید شود . پس از آن مسئله تعداد و اندازه ها پیش می آید که نشان دهنده میزان نیاز پیش بینی آینده و روش های آماری و همچنین مشخص کننده ی جوابهای مناسب برای این لحظه از تصمیم گیری است سپس با استفاده از چنین اطلاعاتی سیستم تولیدی طرح ریزی می شود.

براین اساس و در مرتبه اول شامل ماشین های مورد نیاز - فضای کافی برای انبارها و کار - فضای مورد نیاز برای انبار کردن مواد اولیه و قطعات ساخته شده است. سپس سیستم های حمل و نقل در داخل و خارج کارخانه باید طرح ریزی گردد و چنین سیستمی باید قسمتهای مختلف را به یکدیگر وصل و مرتبط کند، این سیستم ها خود نیز شامل زیر سیستم هایی می باشند مثل سیستم های تعمیرات و نگهداری، ابزار و لوازم کار، برنامه ریزی های نوبت های کار و نیروی انسانی مورد نیاز و خدمات مختلفی که سیستم مورد نظر باید ارائه کند می بایست پیش بینی طرح های توسعه از ابتدای هراحداث و طراحی و برنامه ریزی کارخانه مورد نظر قرار بگیرد.

ضمنا بین طرح یک سیستم تولیدی قابل انعطاف زیاد با عامل ظرفیت و فرایندهای مفید تولیدی نقاط تداخلی وجود دارد، برای مثال حمل و نقل و مقدار باری که باید به کارخانه حمل شود اثر می گذارد. بنابراین قرار دادن فیزیکی وسایلی که مستقیما روی هزینه حمل و نقل اثر دارد، نقش مهمی ایفا می کند. پس موقعیت انبارها و ظرفیت آنها همواره تاثیر مستقیم بر هزینه ها خواهد داشت.

تصمیم گیری برای ظرفیت کارخانه

بهترین عامل تعیین کننده در تصمیم گیری، نمودارهای فروش یا تقاضاست. می توان انتخاب هایی را که در زمینه ی استفاده از نمودارهای فروش صورت می گیرد. چنین خلاصه کرد:

۱. تعیین ظرفیت کارخانه بر طبق بالاترین نقطه ی فروش؛
۲. تعیین ظرفیت کارخانه به صورت معدل فروش در طول سال.

تعیین ظرفیت در آینده

اول اینکه آیا باید این تخمین را طوری انجام دهیم که در آینده نیز جوابگوی نیازها باشد یا اینکه برای آینده ای مشخص مثلا یک یا پنج یا ده سال آینده صورت گیرد؟

دوم آنکه آیا در حال حاضر امکان آن را داریم که ظرفیت را چنان بالا بگیریم که جوابگوی احتیاجات ده سال آینده باشد؟

سوم در صورت جواب مثبت، آیا امکان فروش و نگهداری قطعات اضافی وجود دارد؟

بطور کلی معمولاً به لحاظ فضاهای مربوط به تولید پیش بینی می شود ولی جهت خود محصولات و تجهیزات مربوطه اقدام خاصی فقط در زمان افزایش تقاضا اقدام می شود . بنابراین برنامه ریزی برای ظرفیت کارخانه باید با توجه به نیاز آینده صورت گیرد و ساختمان و فضای کافی نیز برای گسترش آینده در نظر گرفته شود.

برنامه ریزی نوبت کاری مرکب

برنامه ریزی نوبت کاری مرکب همواره بر ظرفیت طراحی تاثیر مستقیم خواهد داشت. معمولاً این سوال مطرح است که در مورد تعیین ظرفیت کارخانه اضافه کردن تعداد نوبتهای کاری به چه نسبت می تواند جوابگوی نیاز باشد بی آنکه احتیاجی به افزایش ظرفیت کارخانه احساس گردد ، لذا افزایش ظرفیت کارخانه همواره نسبت مستقیمی با مقدار سرمایه گذاری دارد:

$$F = \frac{\text{ظرفیت}}{\text{مقدار سرمایه گذاری}}$$

$$\text{مجموع سرمایه گذاریها} = \frac{\text{سرانه سرمایه گذاری برای هر کارگر}}{\text{تعداد کارگر}}$$

تبدیل ظرفیت به واحد کار انجام شده

ظرفیت فیزیکی نشان دهنده ی تعداد ماشینهای مورد احتیاج است که می توان آن را در طرح ریزی گنجانده. در این حالت باید همه چیز به واحد فیزیکی بیان شود. برای این منظور، باید دو عامل را در نظر بگیریم که در حقیقت بر کیفیت کار و وسایل تاثیر دارند. این دو عامل عبارتند از:

۱. بهره وری کارخانه؛

۲. عامل دور ریز.

"بهره وری کارخانه" عاملی مربوط به مدیریت کارخانه، طرح ریزی و برنامه ریزی داخلی، نوع سرویسها و بهره وری، سرویس و نگهداری آنهاست، که در حقیقت با داشتن کیفیت خوب و بدون استفاده کاهش می یابند. این عامل برای ماشینها، تجهیزات و کارخانه های مختلف متفاوت است؛ مقدار این تغییرات معمولا بین ۵۰ تا ۹۵ درصد است.

اگر برای تولید ۱۰۰ عدد میل لنگ موتور، به ۵۰۰ ساعت فرزکاری در هفته احتیاج باشد (این مقدار در حقیقت از روی آمار فرمهای فرایند زمان سنجی به دست می آید) با احتساب بهره وری در حد ۸۰ درصد به $625 = \frac{500}{0.8}$ ساعت فرزکاری نیاز است.

"عامل دور ریز" در حقیقت نشان دهنده تعداد قطعات ناقص یا غیرقابل استفاده ای است که در مراحل مختلف تولید ایجاد می شود. مثلاً ^{۷۵} یک کارخانه به نحوی طراحی شده باشد که در هفته ۱۰۰ موتور جت سالم و بدون عیب تولید کند، در عمل، تعدادی قطعات ناقص هم خواهیم داشت که قسمت کنترل کیفیت کارخانه برای همین منظور تاسیس شده است. بنابراین اگر بررسی و ارزیابی قسمت کنترل کیفیت کارخانه مشخص کند که در حدود سه درصد دور ریز داشته ایم، در این صورت 625 ساعت کار ماشین که قابل دسترسی است باید به 644 ساعت تغییر کند: $\frac{625}{0.97} = 644$ و اگر دو نوبت کاری با ۷۵ ساعت کار در هفته در نظر بگیریم؛ $\frac{644}{75} = 8.59$ ماشین احتیاج داریم که در نتیجه به ۸ تا ۹ ماشین فرز نیاز است.

در جمع بندی کلی می توان چنین نتیجه گرفت که ظرفیت و طراحی برای هر واحد صنعتی از تصمیم گیریهای مهمی است که به سرمایه گذاری و همچنین هزینه های تولید بستگی دارد. این تصمیم گیری ها به عواملی بستگی دارد، از جمله: مقدار محصول تولید شده در ارتباط با تغییرات فروش فصلی و تعداد نوبتهای کاری که از نظر اقتصادی مقرون به صرفه است و اتخاذ تصمیم در مورد اینکه چه نسبتی از کار باید در داخل یا خارج کارخانه ساخته شود. همچنین تصمیمهایی در مورد اضافه تولید و گسترش بیشتر ظرفیت کارخانه را هم نباید از نظر دور داشت. در این میان، قدرت مالی سیستم تولیدی، مدیریت مجرب و تشکیلات معظم تر، کار پیش بینی ظرفیتهای را مشکل تر می کند.

فصل هشتم

برنامه ریزی ظرفیت تولید

ظرفیت تولیدی عبارت است از حداکثر ستاده یک سیستم عملیاتی در واحدی از زمان که به صورت محصول و یا خدمات در واحد زمان ظاهر می شود. در هنگامی که ستاده سیستم عملیاتی استاندارد باشد، ظرفیت اسمی تولید حداکثر میزان بازدهی سیستم تولیدی است که با ظرفیت کامل نیروی انسانی و زمان انجام گرفته است. اما اگر نتوانستیم ظرفیت را به واحد فیزیکی تبدیل کنیم، بنابراین تعریف مختصری که به آن اشاره شد می تواند آن را به کارگر ساعت یا ماشین - ساعت و غیره بیان کرد.

در ایجاد ظرفیت تولید نیاز چهار عامل را می توان در نظر گرفت:

۱. کمیت، اینکه چه مقدار تولید را باید به عنوان ظرفیت انتخاب کرد؛
۲. زمان، چه زمانی با این ظرفیت خواهیم رسید؛
۳. کیفیت، چه کیفیت تولیدی مورد نیاز است؛
۴. محل، این تولید در کجا باید انجام گیرد.

محاسبه تجهیزات مورد نیاز فرایند کارخانه

محاسبه تجهیزات مورد نیاز فرایند کارخانه از مهمترین عوامل تعیین کننده ی اقتصادی بودن و بهره وری می باشد. معمولاً تجهیزات برای مراکز تولیدی تک مرحله ای و چند مرحله ای متفاوت بوده و می بایست مورد توجه قرار گیرد. در محاسبه ی تجهیزات مورد نیاز فرایند تک مرحله ای اگر بتوانیم تعداد ماشین آلات و تجهیزات مورد نیاز را براساس ظرفیت تولیدی محاسبه شده برآورد کنیم، به این اطلاعات نیازمندیم:

۱. تخمین مقدار تقاضا برای هر دوره در افق برنامه ریزی با مقیاس تعداد واحد تولیدی در هر دوره از زمان.
۲. تخمین زمان فرایند تولید و دستگاههای کاری که تجهیزات در آنها متمرکز و مشغول کار است. چنین اطلاعاتی معمولاً از سوی بخش زمان سنجی و با فنون خاص قابل حصول است.

برای فرمول بندی عوامل ذیل را داریم:

$p =$ میزان تولید هر ایستگاه کاری، تعداد واحد ستاده در هر دوره.

T = زمان فرایند برای هر واحد به دقیقه.

D = مدت زمان عملیات هر دوره ($D=8$ برای یک نوبت کاری، $D=16$ برای دو نوبت کاری، $D=24$ برای سه نوبت کاری) بر حسب ساعت.

E = بازدهی تجهیزات که به درصدی از زمان کارکرد در دوره بیان می شود (این بازدهی مربوط به زمانهای هدر رفته برای خرابی، تنظیم و تعمیر و دلایل دیگر است که باعث از کار افتادگی ماشین می شود).

N = تعداد ماشین های مورد نیاز در هر ایستگاه کاری که از این رابطه قابل محاسبه است:

$$N = \frac{TP}{60DE}$$

یا :

تعداد ماشین مورد نیاز (زمان فرایند هر واحد در ساعت) = $\left(\frac{\text{میزان مورد نیاز ستاده}}{\text{زمان در دسترس/سیکل زمانی}} \right)$

برای نشان دادن قابلیت کاربرد فرمول فوق ، فرض کنیم که کارخانه ای باید تولیدی برابر با ۳۰۰۰ قطعه در روز، برای مونتاژ به کارگاه دیگری تحویل دهد. زمان فرایند هر محصول ۲/۵ دقیقه و بازدهی تجهیزات برای دو نوبت کاری در روز برابر با ۸۰ درصد برآورد شده است. تعداد تجهیزات مورد نیاز را میتوان از فرمول ذیل چنین محاسبه کرد:

$$N = \frac{TP}{60DE} = \frac{2.5 \times 3000}{60 \times 16 \times 0.8} = 9.77 \sim 10$$

اگر میزان بازدهی ۱۰۰ درصد در نظر گرفته شود، برابر است با:

$$N = \frac{TP}{60DE} = \frac{2.5 \times 3000}{60 \times 16 \times 1} = 7.81 \sim 8$$

تعیین بازدهی مراحل

تعیین بازدهی مراحل یکی از مشکل ترین معیارهاست که باید با دقت و صحت قابل قبولی محاسبه شود و می توان آن را به صورت فرمول ذیل نشان داد:

$$E = \frac{H}{D} \quad \text{یا} \quad E = 1 - \frac{DT+ST}{D}$$

در این فرمول :

E = بازدهی هر مرحله یا دستگاه.

H = زمان انتظار عملیات در هر دوره (ساعت).

D = طول مدت زمان یک دوره ی عملیاتی (ساعت).

DT = زمان از کارافتادگی دستگاه (ساعت).

ST = زمان تنظیم فرایند سفارشهای مختلف هر دوره است.

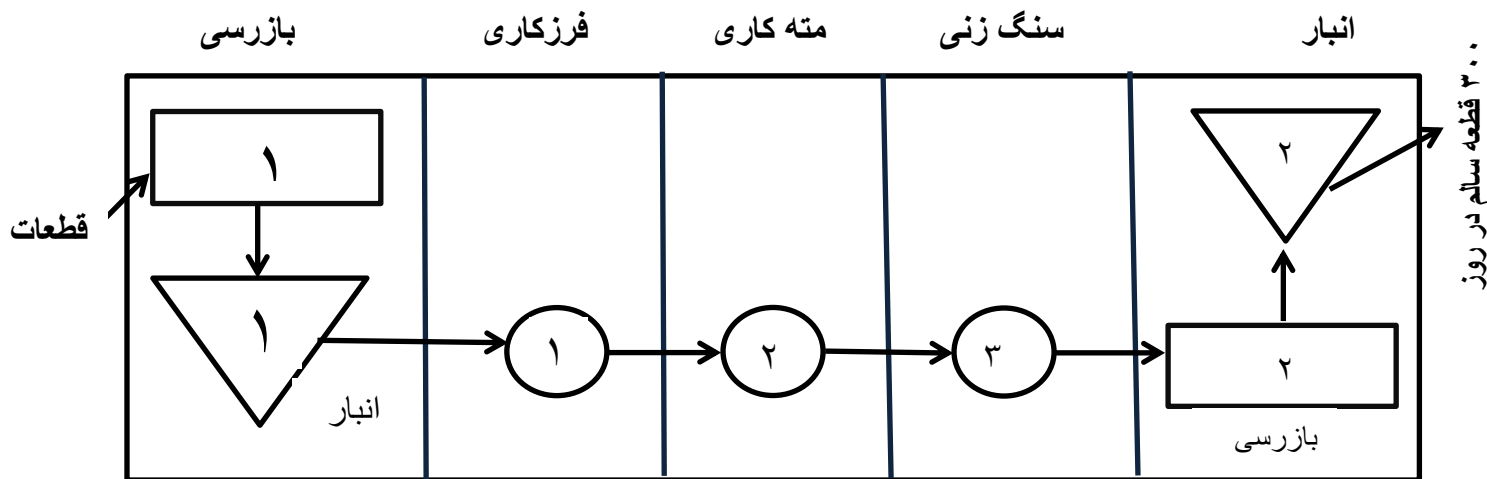
حتی با پیشرفته ترین فناوری تولیدی هم باید انتظار داشت که مقداری از زمان عملیاتی تلف شود. این مقدار زمان از دست رفته می تواند به تعمیر و تنظیم دستگاهها به هنگام خاموشی یا تاخیر در تحویل مواد اولیه یا قطعات یدکی و غیره مربوط باشد.

اندازه گیری مقدار بازدهی در هر مرحله به سه عامل بستگی دارد:

۱. نوع تجهیزاتی که مورد استفاده قرار می گیرد؛
۲. چگونگی عملکرد تجهیزات در موقع عملیات، مثل سرعت، تغذیه و تنظیم؛
۳. سیاستهای نگهداری و پیشگیری تجهیزات .

امروزه این روند با پیشرفت تکنولوژی و فناوری معمولا بصورت خودکار در حال انجام است و با برنامه ریزی مناسب تعمیرات پیشگیرانه نرخ ازکارافتادگی دستگاهها کاهش یافته و در نتیجه افزایش بازدهی صورت گرفته است و در کنار آن با روشهای پیشرفته اتوماسیون و استفاده از سیستم های رباتیک و آموزشهای صحیح و مثبت در اپراتور و کنترل حوادث غیرمنتظره وضعیت بازدهی را در شرایط بهتری قرار داده است . لذا تسلط مدیر صنعتی در استفاده و بکارگیری سیستم های کنترلی و جلوگیری از عوامل خارج از کنترل از ضروری ترین موارد مدیریت صنعتی کارخانجات می باشد.

مثال: یک شرکت سازنده قطعات، قراردادی را با یک تولید کننده اتومبیل بسته است. طبق قرار داد، شرکت باید روزانه ۳۰۰ قطعه به کارخانه تحویل دهد. تولید این قطعات پس از بازرسی، طی سه مرحله متوالی فرزکاری، مته کاری و سنگ زنی آماده تحویل می شود، شکل پایین این سه مرحله را نشان می دهد و همچنین آمار فرایند قطعات در جدول زیر آمده است.



سه مرحله به اضافه بازرسی و تحویل

جدول آمار فرایند قطعات

مراحل تولید	ساعت کاری در هر دوره کار	زمان عملیات برای هر واحد (دقیقه)	زمان متوسط خرابی در روز (دقیقه)	زمان متوسط تنظیم در روز (دقیقه)	درصد معیوب
۱	۸	۱۵	۸۰	۱۶	۶
۲	۸	۱۰	۹۰	۳۰	۴
۳	۸	۲۰	۴۰	۸	۹

*قطعات معیوب نمی توانند دوباره تعمیر شوند، بنابراین غیر قابل استفاده محسوب می شوند.

می خواهیم تعداد ماشین آلات را برای هر مرحله طوری محاسبه کنیم که شرکت بتواند جوابگوی تقاضای ۳۰۰ قطعه در روز به کارخانه ماشین سازی باشد. قبل از آنکه شرکت به این کار پردازد، باید بازدهی هر مرحله را محاسبه کند، به طوری که بتوان مقدار P_i را با توجه به تقاضا برآورد کرد.

برای پیدا کردن بازدهی از این فرمول استفاده می کنیم:

$$E = 1 - \frac{DT + ST}{D}$$

یا: $E = 1 - \frac{\text{زمان غیر قابل دسترسی در هر دوره کاری}}{\text{ساعات کاری در هر دوره کاری}}$

برای کارگاه فرزکاری (مرحله ۱) :

$$E = 1 - \frac{80+16}{60(8)} = 1 - 0.2 = 0.8$$

برای کارگاه مته کاری (مرحله ۲) :

$$E = 1 - \frac{90+30}{60(8)} = 1 - 0.25 = 0.75$$

برای کارگاه سنگ زنی (مرحله ۳) :

$$E = 1 - \frac{40+8}{60(8)} = 1 - 0.1 = 0.9$$

بنابراین مقدار بازدهی مرحله ۱ تا ۳ به ترتیب ۰/۸ ، ۰/۷۵ و ۰/۹ محاسبه شده است.

تعیین میزان تولید در هر مرحله P_i : چون نتیجه عملکرد هر مرحله ، تولید قطعات سالم و معیوب است ؛ بنابراین مجموع قطعات تولید شده در هر بخش باید در این رابطه صدق کند:

$$P_i = \frac{P_{gi}}{1 - Z_i} \quad i = 1, 2, 3$$

بنابراین اگر از مرحله نهایی ، یعنی مرحله سوم شروع کنیم ، می توانیم به مرحله شروع سفارش برسیم.

برای مرحله سوم (کارگاه سنگ زنی) داریم :

$$P_{gi} = 300 \quad \text{روز/ واحد} \quad (\text{تقاضای نهایی})$$

$$P_3 = \frac{P_{g3}}{1 - Z_3} = \frac{300}{1 - 0.09} = 329.67 \sim 330$$

بنابراین می توان $P_3=330$ واحد در نظر گرفت.

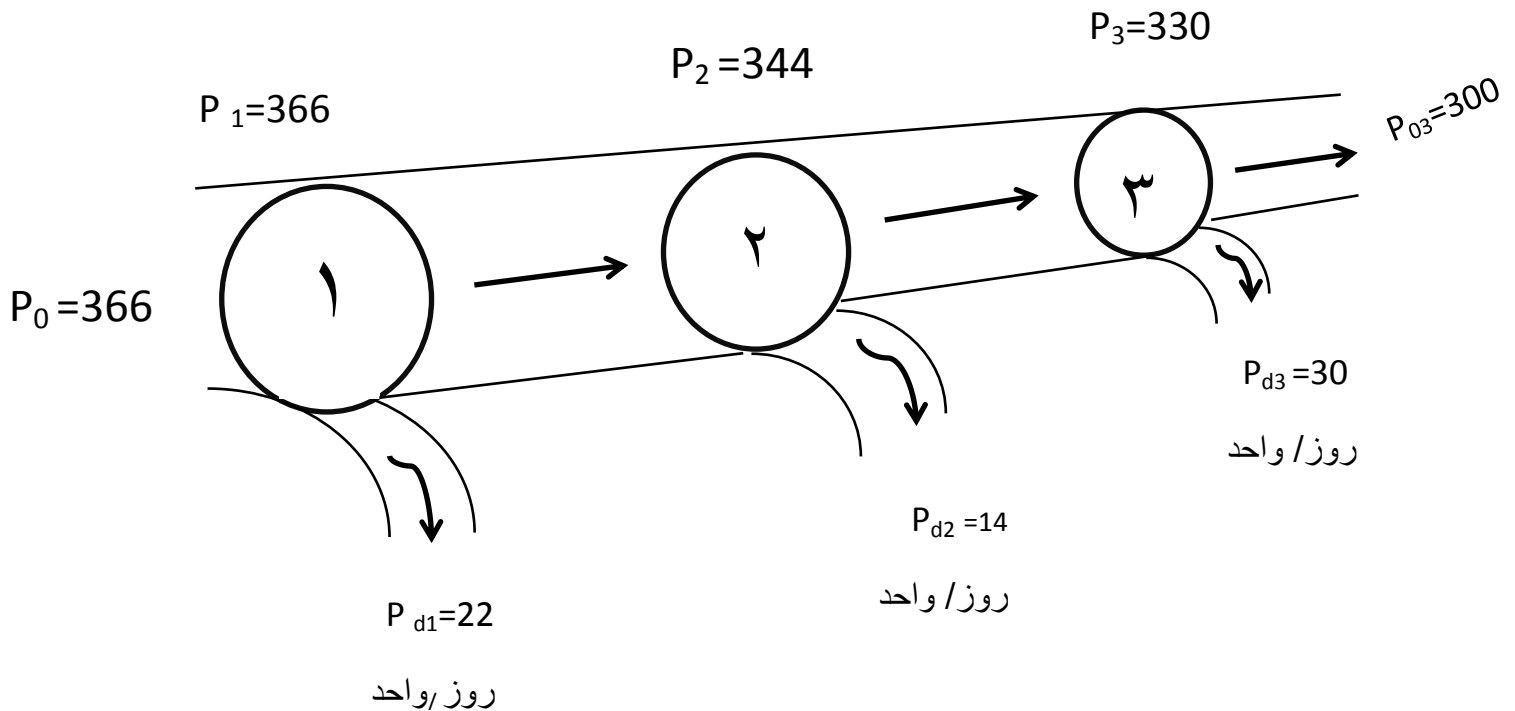
برای کارگاه مته کاری (مرحله ۲) داریم :

$$P_2 = \frac{P_{g2}}{1 - Z_2} = \frac{330}{1 - 0.04} = \frac{330}{0.96} = 343.75 \sim 344$$

برای کارگاه فرزکاری (مرحله ۱) داریم :

$$P_1 = \frac{P_{g1}}{1 - Z_1} = \frac{344}{1 - 0.06} = \frac{344}{0.94} = 365.95 \sim 366$$

بنابراین ، برای آنکه ۳۰۰ واحد محصول سالم در آخرین مرحله نصیب تولید کننده شود، باید در ابتدا برای مواد اولیه، تقاضای ۳۶۶ واحد را داشت. این مرحله در شکل پایین نشان داده شده است.



- شکل تعیین میزان تولید هر مرحله

در هر بخش ، برای محاسبه تجهیزات مورد نیازی که برای ساخت قطعات به کار می رود ، از فرمول مربوط به همان بخش استفاده می شود.

در مرحله اول :

$$N_1 = \frac{T_1}{60} \times \frac{P_1}{DE_1} = \frac{15 \times 366}{60 \times 8 \times 0.8} = 14.3 \sim 15$$

ماشین فرز مورد نیاز $N_1 = 15$ در صورتیکه بازدهی این مرحله ۱۰۰ درصد باشد، داریم:

$$N_1 = \frac{T_1}{60} \times \frac{P_1}{DE_1} = \frac{15 \times 366}{60 \times 8 \times 1} = 11.4 \sim 12$$

در مرحله دوم:

$$N_2 = \frac{T_2}{60} \times \frac{P_2}{DE_2} = \frac{10 \times 344}{60 \times 8 \times 0.75} = 9.5 \sim 10$$

ماشین مته مورد نیاز $N_2=10$ ، در صورتیکه بازدهی این مرحله ۱۰۰ درصد باشد. داریم :

$$N_2 = \frac{T_2}{60} \times \frac{P_2}{DE_2} = \frac{10 \times 344}{60 \times 8 \times 1} = 7.1 \sim 8$$

در مرحله سوم :

$$N_3 = \frac{T_3}{60} \times \frac{P_3}{DE_3} = \frac{20 \times 330}{60 \times 8 \times 0.9} = 15.3 \sim 16$$

ماشین سنگ مورد نیاز $N_3=16$ ، در صورتیکه بازدهی این مرحله ۱۰۰ درصد باشد. داریم:

$$N_3 = \frac{T_3}{60} \times \frac{P_3}{DE_3} = \frac{20 \times 330}{60 \times 8 \times 1} = 13.07 \sim 14$$

همان طور که ملاحظه شد می توان تعداد ماشین را گرد کرد و حد بالایی را در نظر گرفت؛ ولی در عمل ، این کار ممکن است به نحو دیگری بررسی شود. هر کارخانه معمولاً تعداد مختلفی خطوط تولیدی یا محصولات تولیدی دارد که می توان با برنامه ریزی صحیح، ساعات بیکاری ماشینها را پر نمود. در نظر گرفتن یک ماشین به جای ۰/۶۵ ماشینی که به طور نظری محاسبه شده است، در حقیقت ۳۵ درصد ظرفیت خالی را برای یک ماشین به همراه دارد. اگر بتوان این مقدار را با کارهای دیگری پر کرد، برای سفارش خرید این قسمت از خارج یا ساخت داخلی، ممکن است مطالعه اقتصادی لازم شود. توجه شود که اگر به طور نظری تعداد ماشین ۴/۲۵ شد و ما آن را ۴ ماشین در نظر گرفتیم ، درحقیقت مقدار ۲۵ درصد ظرفیت یک ماشین را بین ۴ ماشین تقسیم کرده ایم که این اضافه کاری مشهود نخواهد بود. بنابراین مدیریت باید در این قسمت، سیستمی از ظرفیتهای خالی را برای هر عملیات در دست داشته باشد تا طی آن بتواند این ظرفیتهای را با برنامه ریزی صحیح پر کند.

برنامه ریزی تفصیلی

این برنامه ریزی شامل تعیین نیازمندیهای ویژه به تسهیلات، تجهیزات و نیروی کار به منظور حمایت از نیازهای ظرفیتی کل است که از طریق پیش بینیهای بلند مدت تعیین می شود.

۱. برنامه ریزی تسهیلات

ظرفیت اضافی را می توان از طریق راههای مختلفی ایجاد نمود. مثلا تسهیلات قدیمی را میتوان توسعه داد یا مدرنیزه کرد و یا تسهیلات جدیدی احداث نمود. در برنامه ریزی تسهیلات اضافی باید چندین موضوع را در نظر گرفت. اول از همه تعداد یا اندازه تسهیلات اضافه شده است. معمولا از پیشنهادات مبتنی بر صرفه جویی های مقیاسی می توان برای توجیه تسهیلات بزرگ استفاده کرد. در حالت کلی هزینه واحد محصول با نرخ کمتری از مقدار تولید افزایش می یابد. به عنوان مثال، اگر F معادل کل هزینه ثابت، V هزینه متغیر هر واحد محصول و Q مقدار تولید باشد، آنگاه:

$$\text{متغیر هزینه} + \text{هزینه ثابت} = \frac{\text{کل هزینه واحد محصول}}{\text{کل تولید}}$$

$$\text{کل هزینه واحد محصول} = \frac{F + VQ}{Q} = \frac{F}{Q} + V$$

هزینه متغیر واحد محصول (V) ثابت است و به موازات افزایش Q ، مقدار $\frac{F}{Q}$ کاهش می یابد. یعنی هزینه ثابت بر روی تعداد واحدهای بیشتری پخش می شود که در نتیجه کل هزینه واحد محصول کاهش خواهد یافت. زمانی که ظرفیت اضافه می شود، افزایش اولیه در کمیت تولید (Q) به اندازه کافی بزرگ نیست تا هزینه ثابت اضافی را خنثی یا تعدیل نماید؛ در نتیجه باید هزینه کل بالاتری را برای واحد محصول متحمل شویم؛ هرچند با اضافه شدن حجم تولید و استفاده بیشتر از ظرفیت اضافی منافع ناشی از صرفه جویی مقیاسی ظاهر خواهد شد.

تسهیلات بزرگ دارای عیب یا عدم صرفه جویی مقیاسی نیز هستند. نیروی کار بزرگ نیازمند مدیران و سرپرستان بیشتری است که این امر به افزایش دیوان سالاری منجر می گردد. همچنین، تسهیلات بزرگ می توانند به کاهش مرکزیت کارخانه، کاهش کارایی و از دست دادن موقعیت راهبردی منجر شوند. به عنوان مثال، در صنایع

الکترونیک سه منطقه مرکزی تولید عبارت است از: توسعه و ساخت نمونه اولیه، تولید اجزا، مونتاژ و آزمایش.

از طریق متمرکز کردن هر یک از مناطق مرکزی در یک تسهیلات کوچک و منفرد، سازمان می تواند مزیت های راهبردی را کسب نماید. به عنوان مثال، توسعه و تولید نمونه اولیه نیازمند فناوری بالا و انعطاف پذیری زیاد در تغییر محصول است. ساخت اجزا نیازمند حجم زیاد تولید و انعطاف پذیری محدود و مونتاژ و آزمایش نیازمند تجهیزات ویژه و حجم بالای ظرفیت است. به علاوه با یک کارخانه بزرگ آسیب پذیری بیشتری به واسطه حوادث طبیعی، اعتصاب و کاهش تقاضای آینده وجود دارد. با چندین تسهیلات کوچک، سازمان می تواند در صورت نیاز به پول نقد یا در صورت وقوع تغییر در جهت گیری راهبردی، به سرعت کارخانه های کوچکش را بفروشد.

همچنین یکی از مسائلی که باید در نظر گرفته شود، هزینه حمل مواد اولیه به کارخانجات و هزینه حمل کالای ساخته شده به انبار یا به دست مشتریان است. چنین هزینه هایی احتمالاً تمام یا بخش مهمی از مزایای ساخت محصول در یک کارخانه بزرگ را خنثی می کنند.

موضوع دیگری که باید در نظر داشت استفاده روزانه از تسهیلات است، به عنوان مثال، آیا تسهیلات باید یک نوبت کاری در روز کار کنند؟ هزینه زیاد سرمایه گذاری تجهیزات به طرفداری از عملیات پیوسته تمایل دارد. کارکردن یکنواخت و خرابی تجهیزات می تواند به افزایش هزینه تعمیرات و نگهداری منجر گردد. از سوی دیگر، هزینه کارگری مختلفی برای نوبت های عصر و شب وجود دارد و کیفیت نیروی کار در طول این اوقات ممکن است کاهش یابد. به عنوان یک شاخص، صنایع سرمایه بر به صورت سه نوبت کاری و صنایع کاربر یک نوبت کاری کار می کنند.

۲. برنامه ریزی تجهیزات و نیروی کار

تعیین تجهیزات مورد نیاز برای کالای ساخته شده با تحلیل اقلامی که باید تولید شوند و تجهیزات مورد نیاز ساخت آنها آغاز می شود. برای این کار باید خصوصیات هر یک از قطعات و اجزا تشکیل دهنده، روش ساخت و مراحل فرایند تولید و مونتاژ محصول را به صورت تفصیلی بیان نمود. با استفاده از این اطلاعات می توانیم زمان پردازش (T) و کارایی (E) هر یک از عملیات را تعیین کنیم.

کارایی کمیت بدون واحدی است که به صورت "بخشی از زمان که تجهیزات فعال هستند" تعریف می شود. در تحلیل انجام شده باید عواملی از قبیل زمان تنظیم ماشین آلات، تعمیرات و نارسائیهای غیره منتظره را نیز محسوب نمود. کلیه این جزئیات در حیطه تحلیل فرایند و طراحی و اندازه گیری کار قرار می گیرند.

همانطور که اشاره شد اگر تولید مورد نیاز معادل p واحد در روز و روزانه D ساعت قابل دسترس باشد، آنگاه تعداد ماشین آلات مورد نیاز از طریق این فرمول محاسبه می شود:

$$N = \frac{TP}{60DE}$$

در این فرمول :

N = تعداد ماشین های مورد نیاز. D = ساعت کار روزانه.

T = زمان پردازش (زمان انجام فعالیت). E = کارایی.

P = تولید روزانه.

تا زمانی که عواملی نظیر ضایعات، دوباره کاری، تغییر در ترکیب محصول یا تاخیر ناشی از عملیات قبلی به حساب نیاید، این تعداد ماشین محاسبه شده کاملاً تخمینی خواهد بود؛ هرچند به عنوان یک ابزار برنامه ریزی برای تعیین تجهیزات مورد نیاز به صورت کلی می تواند مفید باشد.

مثال: در یک واحد بطری پرکنی یک کارخانه تولید مواد شوینده هر ماشین بطری پرکنی می تواند با کارایی 0.85 تعداد 6 بطری را در هر دقیقه پر کند. این واحد روزی یک نوبت کاری کار می کند و تعداد مورد نیاز روزانه 5000 بطری است. با استفاده از اطلاعات فوق تعداد ماشینهای بطری پرکنی مورد نیاز بدین صورت محاسبه می شود:

$$N = \frac{\frac{1}{6} \times 5000}{60 \times 8 \times 0.85} = 2.04$$

معادله فوق را می توان برای تخمین نیروی کار مورد نیاز هم استفاده قرار داد.

در سازمانهای خدماتی، برنامه ریزی نیروی کار یکی از جنبه های مهم برنامه ریزی ظرفیت محسوب می شود. تعداد پرستار در بیمارستان، تعداد اپراتور در یک شرکت تلفن، نمونه هایی از این برنامه ریزی است. سازمانهای خدماتی باید معادله $N = \frac{TP}{60DE}$ را تعدیل نمود، زیرا کارکنان سازمانهای خدماتی وظایف متنوعی را انجام می دهند. همچنین فعالیتهای انجام شده در این گونه سازمانها معمولاً دارای زمان طولانی تری است و از این رو بهتر است که به جای دقیقه، فعالیتها را بر حسب ساعت اندازه گیری کنیم.

در حالت کلی برای سازمانهای خدماتی این فرمول را خواهیم داشت:

$$N = \frac{\sum_{i=1}^K T_i P_i}{DE}$$

در این فرمول:

- N = نیروی کار مورد نیاز. K = تعداد فعالیتهای مختلف انجام شده.
 T_i = زمان فعالیت i ام. P_i = بازده فعالیت i بر حسب واحد زمان.
 D = کل زمان قابل دسترس. E = کارایی.

مثال: یک کارگر عادی دو نوع فعالیت را انجام می دهد. فعالیت ۱ نیازمند ۴ ساعت و فعالیت ۲ نیازمند ۱/۵ ساعت است. هر کارگر ۴۰ ساعت در هفته کار می کند و درصد مجاز برای زمان شخصی و فعالیتهای متفرقه معادل ۲۰ درصد است. بنابراین کارایی معادل $0/8 = 1 - 0/2$ برآورد شده معادل ۴۰ کیسه در هفته از نوع ۱ و ۶۰ کیسه در هفته از نوع ۲ است؛ بنابراین خواهیم داشت:

$$T_1 = \text{زمان فعالیت اول} = 4 \text{ ساعت.}$$

$$T_2 = \text{زمان فعالیت دوم} = 1/5 \text{ ساعت.}$$

$$P_1 = \text{تعداد کیسه های نوع اول} = 40 .$$

$P_2 =$ تعداد کیسه های نوع دوم = ۶۰ .

$D =$ ۴۰ ساعت در هفته.

تعداد کارکنان مورد نیاز برای این سازمان بدین صورت محاسبه می شود:

$$N = \frac{T_1 P_1 + T_2 P_2}{DE}$$

$$N = \frac{(4 \times 40) + (1.5 \times 60)}{40 \times 0.8} = 7.8125 \sim 8$$

بنابراین، برای تامین تقاضای پیش بینی شده به ۸ کارگر نیاز است.

در صورتیکه میزان کارایی را ۱۰۰ درصد در نظر بگیریم تعداد کارکنان برابر است با:

$$N = \frac{(4 \times 40) + (1.5 \times 60)}{40 \times 1} = 6.02 \sim 7$$

موضوعات مدیریتی

اصطلاحات منحنی بهبود ، منحنی تجربی و تابع پیشرفت ساخت همگی برای تشریح پدیده یادگیری در حالت کلی مورد استفاده قرار می گیرند. این منحنی ها را می توان برای برآورد هزینه و قیمت گذاری، زمانبندی کوتاه مدت کار ، تنظیم اهداف عملکردی تولید و تعیین پرداختهای تشویقی برای کارگران قطعه کار مورد استفاده قرار داد.

عوامل زیر می توانند قابلیت بکارگیری منحنی یادگیری و میزان یادگیری واقع شده را تحت تاثیر قرار دهند:

۱. منحنی یادگیری معمولا برای مشاغل سرپرستی ، استاد کاران و صنعتگران ماهرو مشاغلی که فاقد وظایف تکراری هستند کاربری ندارد.
۲. تغییر در نرخ کار غیر مستقیم یا توانایی سرپرستی کار مستقیم می تواند نرخ یادگیری را تغییر دهد.
۳. برقراری سیستمهای تشویقی ، طرحهای پاداش نقدی و ابتکارات کیفیتی و نظایر آن ممکن است یادگیری را افزایش دهد.

۴. تغییر در طرح محصول ، مواد اولیه مصرفی و فرایند تولید ممکن است منحنی یادگیری را تغییر دهد.
۵. یک قرارداد توقف مرحله ای کار ممکن است به طولانی شدن زمان تولید آخرین واحد تولید شده منجر گردد، چرا که کارگران می خواهند دوره درآمدی خود را طولانی کنند.
۶. فقدان تعمیر و نگهداری مناسب ابزار و تجهیزات ، عدم جایگزینی ابزار و یا کهنه شدن تجهیزات می تواند تاثیر منفی بر یادگیری داشته باشد.
۷. انتقال کارگران ممکن است به انقطاع یا برگشت به مرحله اولیه منحنی یادگیری منجر گردد و یا نیازمند یک منحنی یادگیری جدید باشد.

خلاصه

تعیین ظرفیت کارخانه ، باید براساس نوع تولید ، فرایند و استفاده از نیروی انسانی و فناوری به کار رفته ، مورد بررسی قرار گیرد. بنابراین چهار مقیاس اندازه گیری مورد نیاز که عبارتند از:

کمیت ، زمان ، کیفیت و محل

هر یک بر روی ظرفیت تولیدی آثاری دارد.

در برنامه ریزی ظرفیت ، سیستم تولیدی را به تک مرحله ای و چند مرحله ای تقسیم کردیم و روشهایی را برای تعیین ظرفیت هر یک از سیستمها بیان داشتیم . در تمام این محاسبات ، هزینه و سعی در کاهش آن باید به دقت مورد توجه مدیران قرار گیرد. اینکه چه ظرفیتی را برای چه کاخانه ای انتخاب کنیم ، مسلماً روی قیمت تمام شده محصول ، اثر زیادی خواهد گذاشت. بنابراین در یک برنامه ریزی ظرفیت، باید عامل قیمت تمام شده محصول را به عنوان معیار انتخاب کرد.

برای تعیین تجهیزات مورد نیاز که معمولاً پس از تعیین ظرفیت کارخانه صورت می گیرد، بازدهی دستگاهها و فرایند و ظرفیت دستگاههای مورد نیاز همراه با نرخ تولید باید در دسترس یا قابل محاسبه باشد.

پر کردن ظرفیت کامل ماشین آلات با در نظر گرفتن جمیع فرایندهای مورد نیاز کارخانه یکی دیگر از اهداف مدیران است تا بتوان با افزایش بازده، از کارخانه یا واحد صنعتی، سود بیشتری به دست آورد.

برنامه ریزی ظرفیت برای سازمانهای خدماتی تا حدودی با سازمانهای تولیدی تفاوت دارد، زیرا امکان تامین خدمات از طریق موجودی میسر نیست. منحنی یادگیری روشی است که از آن در برآورد ظرفیت و نیروی کار مورد نیاز، تعیین هزینه ها و بودجه مورد نیاز و برنامه ریزی و زمان بندی تولید استفاده می شود. در حالت کلی منحنی یادگیری ۸۰ درصد به عنوان استاندارد پذیرفته می شود.

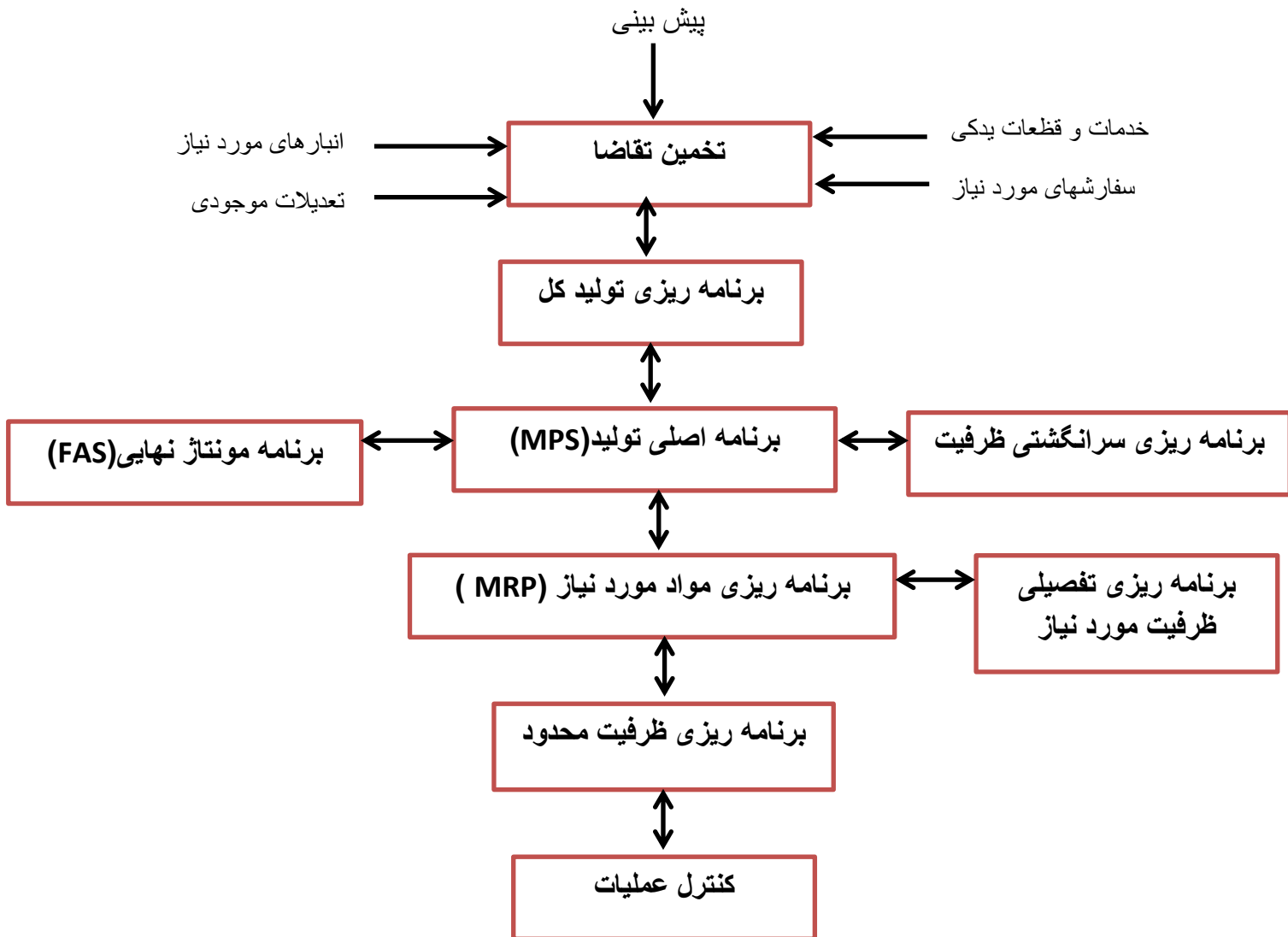
فصل نهم

برنامه ریزی و کنترل تولید

از دیدگاه بازاریابی، برنامه تولید تعیین کننده مقدار محصولی است که برای تامین تقاضا قابل دسترسی است. نهایتاً از دیدگاه مالی، برنامه تولید تعیین کننده منابع مالی مورد نیاز بوده و اساس تصمیمات مربوط به بودجه بندی را مشخص می کند.

فرایند برنامه ریزی تولید

شکل زیر عوامل اصلی برنامه ریزی تولید و فرایند برنامه ریزی را نشان می دهد.



ملاحظات مربوط به ظرفیت ناخالص باید در خلال برنامه ریزی تولید به حساب آورده شود. اگر تولید به منظور تامین تقاضا در حد محدودیتهای منابع موجود قابل دستیابی نباشد، مدیران باید نسبت به تعدیل در یک حد متوسط اقدام کنند. اگر روندهای بلند مدت مشاهده شوند، مدیران ممکن است مجبور شوند تغییراتی را در منابع راهبردی در نظر بگیرند.

برنامه ریزی ظرفیت و تولید کل

اولین مرحله در فرایند برنامه ریزی، انتقال تقاضای پیش بینی شده به سطوح تولید برنامه ریزی شده ماهانه است. برنامه ریزی به دلیل ارتباط با گروههای محصول تاکید زیادی بر ظرفیت دارد. از مقیاسهای ظرفیت کل نظیر تعداد تولید ماهانه، ساعت کار ماهانه و نظایر آن برای مشخص کردن برنامه استفاده می شود.

راهبردهای تامین تقاضای متغیر

راهبردهای مختلفی برای برخورد با تقاضای متغیر وجود دارد. چهار نوع اصلی راهبردهای برنامه ریزی کل عبارتند از:

۱. تغییر نرخ تولید؛

۲. تغییر نیروی کار؛

۳. هموار سازی موجودی؛

۴. تغییر دادن تقاضا.

انتخاب راهبرد به عوامل مختلفی نظیر: خط مشی سازمان، محدودیتهای کاربردی و عوامل هزینه ای بستگی دارد. این راهبردها و هزینه های مرتبط با آنها در جدول به صورت خلاصه نشان داده شده است.

راهبردهای برنامه ریزی کل و عوامل هزینه ای

عوامل هزینه ای	راهبرد
	۱. تغییر نرخ تولید
دستمزد تشویقی	اضافه کاری
فرصت از دست رفته	کم کاری
سربار اضافی	پیمانکاری فرعی
	۲. تغییر نیروی کار
هزینه آموزش و پرداختهای جداگانه	استخدام و اخراج
	۳. هموار سازی موجودی
هزینه نگهداری	ساخت موجودی
هزینه فروش از دست رفته و سفارش عقب افتاده	کسر موجودی مجاز
	۴. تغییر دادن تقاضا
کاهش سود نهایی	راهبرد قیمت گذاری
هزینه های اداری	افزایش تبلیغات

۱. تغییر نرخ تولید : اضافه کاری یکی از رایج ترین ابزار افزایش نرخ تولید بدون تغییر در منابع موجود است. به طور کلی این راهبرد مستلزم پرداخت دستمزد بیشتری است. به عنوان یک گزینه دیگر، می توان ساعت کار را در طول دوره های کم کاری کاهش داد ، هر چند که کاهش پرداختها می تواند به طور جدی بر روحیه کارکنان تاثیر داشته باشد.

نرخ تولید را میتوان از طریق پیمانکاری فرعی در طول دوره های دارای تقاضای زیاد ، اصلاح نمود. این روش احتمالا نمی تواند یک گزینه موجه و عملی برای بسیاری از سازمانها باشد، اما در صنایعی که بخش بزرگی از قطعات مورد نیاز را خودشان تولید می کنند (نظیر صنایع ماشین ابزار) می تواند موثر و کارآمد باشد. زمانیکه سازمانها بسیار فعال بوده و مشغله زیادی دارند، اجزا مورد نیاز را می توان از طریق پیمانکاری فرعی تولید کرد و زمانی که سازمان ها مشغله زیادی ندارند؛ می توانند به عنوان پیمانکار فرعی برای دیگر سازمانها کار کنند.

۲. تغییر نیروی کار: تغییر در اندازه نیروی کار معمولا از طریق استخدام و اخراج انجام می شود. در بسیاری از صنایع ، تغییر در نیروی کار گزینه موجهی نیست. در سازمانهایی که شامل مونتاژهای اولیه با مهارت کم اند استفاده از این روش ممکن است عامل موثری در هزینه ها باشد.

۳. هموار سازی موجودی: موجودی اغلب در طول دوره های کمبود ایجاد می شود و برای دوره های پر رونق نگهداری می شود که این امر هزینه نگهداری موجودی را افزایش داده و وجود فضای کافی برای انبار کردن را ضروری می سازد.

۴. تغییر دادن تقاضا: راهبردهای بازاریابی مختلفی را برای تقاضای متغیر می توان به کار گرفت. به عنوان مثال، قیمت بالاتر می تواند منجر به کاهش تقاضای زیاد گردد و از کاهش قیمت ، کوپن و افزایش تبلیغات می توان برای کاهش موجودی و افزایش تقاضا در طول دوره های فاقد رونق (نظیر فصل زمستان برای دستگاه چمن زن) استفاده کرد.

روشهای کمی در برنامه ریزی کل

نقطه مقابل راهبرد تولید یکنواخت (تولید یکسان در هر دوره)، تنظیم تولید معادل تقاضای پیش بینی شده است که راهبرد تعقیب تقاضا خوانده می شود. در صورتی که موجودی کاهش یابد و فروش از دست رفته حذف شود، تغییر نرخ تولید روی خواهد داد.

۱. روش ابتکاری: با استفاده از یک جدول به سادگی می توان تحلیل گزینه های مختلف راهبرد برنامه ریزی کل را انجام داد. یک روش ابتکاری برای این کار شروع با یک راهبرد تولید یکنواخت است. سپس از طریق سعی و خطا می توان راه حل حاصل را بهبود بخشید. نمودارهای تولید (محصول) قابل دسترسی و تقاضای تجمعی می توانند به تعیین راه حل های بهبود یافته کمک کنند. همچنین بررسی طبقات هزینه می تواند به مشخص مناطقی که می توان هزینه ها را کاهش داد، کمک نماید.

۲. روش برنامه ریزی خطی: برنامه ریزی خطی یکی از روشهای یافتن راه حل دارای حداقل هزینه است که شرکتهای بزرگ از آن برای مسائل برنامه ریزی تولید استفاده می کنند. براساس فرضیات قطعی برنامه ریزی تولید، از یک نوع خاص از برنامه ریزی خطی به نام حمل و نقل برای یافتن برنامه های تولید دارای حداقل هزینه استفاده می شود.

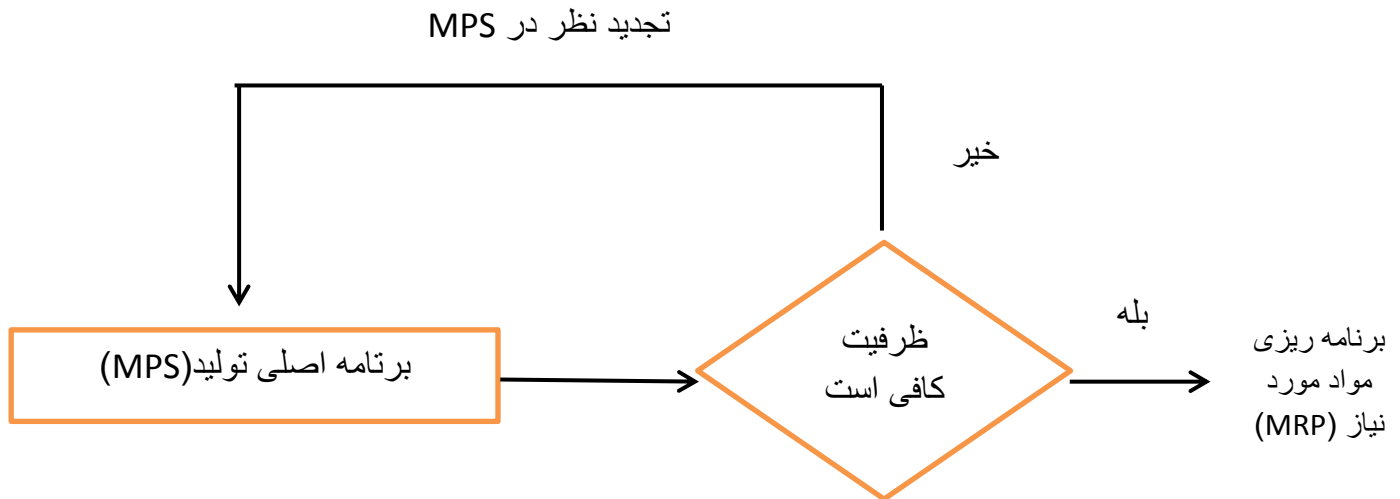
مدل حمل و نقل:

مدل حمل و نقل، برنامه تولید با حداقل هزینه را زمان مشخص خواهد کرد که منابع مختلف تولید نظیر زمان عادی، پیمانکاری و زمان اضافه کاری در دسترس باشند. همچنین هزینه های تولید و موجودی خطی باشند و در هر دوره زمانی، ظرفیت محدودی برای هر یک از منابع تولید وجود داشته باشد. در چنین حالتی فرایند حل مسئله بسیار ساده است.

برنامه ریزی سرانگشتی ظرفیت

عبارتست از تبدیل و بر گرداندن MPS به ظرفیت مورد نیاز برای منابع اصلی و سپس تعیین اینکه آیا برنامه اصلی با توجه به محدودیتهای ظرفیت، عملی است یا نه. اگر

برنامه اصلی عملی نباشد، برنامه ریزان باید در MPS ، به منظور قرارگرفتن در داخل محدودیتهای ظرفیت ، تجدید نظر کنند.



شکل برنامه ریزی سرانگشتی ظرفیت و برنامه ریزی اصلی

یکی از روشهای برنامه ریزی سرانگشتی ظرفیت به نام برنامه ریزی ظرفیت با استفاده از عوامل جامع خوانده می شود. این روش ، ظرفیت مورد نیاز را براساس اطلاعات تاریخی مربوط به ظرفیت کاری به قسمت ها یا مراکز کاری تخصیص می دهد.

برنامه ریزی ظرفیت با استفاده از عوامل جامع نیازمند حداقل اطلاعات بوده و در بسیاری از سازمانهای تولیدی قابل استفاده است. به لحاظ آنکه این روش از اطلاعات تفصیلی فرایند و محصول، نظیر فهرست مواد ، استفاده نمی کند؛ در این صورت فقط می تواند تخمینی از ظرفیت واقعی مورد نیاز در مراکز کاری منفرد را ارائه کند.

برنامه ریزی عملیات و کنترل فعالیت – تولید

یک برنامه ، زمان بندی و توالی تولید و مقدار کار تکمیل شده در هر مرکز کاری در خلال یک دوره زمانی را مشخص می کند. کنترل تولید- فعالیت ارائه کننده داده ها و اطلاعات لازم در زمینه کار در جریان وضعیت سفارشهای ساخت ، ستاده واقعی و

سنجش کارایی و بهره وری به سرپرستان است تا آنان را قادر سازد که در این موارد اطمینان حاصل نمایند: ابزار و مواد در زمان نیاز در دسترس است، میزان پیشرفت در مقابل نیازمندیهای برنامه ریزی شده پیگیری می شود و تعدیلات کوتاه مدت در صورت ضرورت قابل انجام است.

به طور کلی برنامه ریزی و کنترل فعالیت - تولید بر روی تامین اهداف خدمات مشتریان، دافل کردن هزینه های تولید و حداکثر کردن استفاده از منابع متمرکز است.

برنامه ریزی سیستم تولیدی غیر پیوسته (کارگاهی)

در یک سیستم تولیدی غیر پیوسته چندین کار مختلف انجام می شود که هر یک از آنها ممکن است از مسیر منحصر به فردی در بین بخشها یا ماشینهای کارگاه برخوردار باشند. مدیریت عملیات در زمینه برنامه ریزی و تعیین توالی کارها باید دو تصمیم مهم یعنی برنامه ریزی و تعیین توالی را اتخاذ نماید.

از نظر فنی، برنامه ریزی عبارت است از: فرایند واگذاری زمانهای شروع و تکمیل به کارهای خاص.

تعیین توالی یعنی ترتیبی که در آن کارها باید اجرا شوند. در عمل، این امر به ندرت صورت میگیرد و اصطلاح برنامه ریزی عموماً هم به معنی زمان بندی و هم به معنی تعیین توالی کارهاست.

برنامه ریزی یک پردازنده واحد

ساده ترین مسئله برنامه ریزی، پردازش n کار بر روی یک پردازنده واحد است. به عنوان مثال در یک سیستم تولید ترتیبی، ماشین یا مرکز کاری گلوگاه، ستاده کل سیستم را کنترل می کند. بنابراین، برنامه ریزی کارآمد ماشینهای گلوگاه از اهمیت زیادی برخوردار است. در بعضی حالات دیگر نظیر کارخانجات شیمیایی، کل کارخانه را ممکن است بتوان در قالب یک پردازنده واحد در نظر گرفت. دلیل دیگر مطالعه مسائل برنامه ریزی پردازنده واحد آن است که این مسائل یک بخش از سیستمهای پیچیده ترند و از این رو دید بهتری را در مورد مسائل پیچیده فراهم می کنند. برای مسائل تعیین توالی پردازنده واحد، یک قاعده بسیار ساده که حداقل زمان جریان توالی را مشخص می سازد، پردازش کارها به ترتیب کوتاه ترین زمان پردازش (SPT) است.

برنامه ریزی از طریق تاریخ تحویل

یک روش کارآمد در برنامه ریزی یک پردازنده واحد، قاعده زودترین تاریخ تحویل است که تعیین توالی کارها را به ترتیب زودترین تاریخ تحویل مشخص می کند. این قاعده حداکثر دیرکرد و تاخیر کارها را حداقل می نماید؛ هر چند که این روش همانند روش SPT، متوسط زمان جریان یا متوسط تاخیر را حداقل نمی کند.

برنامه ریزی مبتنی بر محدودیت

برنامه ریزی مبتنی بر محدودیت را می توان از طریق مجموعه ای از قواعد استفاده شده توسط نرم افزار OPT خلاصه کرد. این قواعد عبارتند از:

۱. متوازن کردن جریان نه متوازن کردن ظرفیت.
۲. سطح مصرف از طریق محدودیتهای موجود در سیستم تعیین می شود.
۳. مصرف و به کارگیری یک منبع مترادف نیستند.
۴. زمان از دست رفته در یک گلوگاه عبارتست از زمان از دست رفته در کل سیستم.
۵. زمان صرفه جویی شده در نقاط غیر گلوگاه دقیقاً یک سراب است.
۶. گلوگاه هم بر موجودی ها و هم بر ستاده های سیستم حاکم است.
۷. دسته انتقالی ممکن است و بعضی اوقات نباید مساوی با دسته پردازش باشد.
۸. دسته پردازشی باید متغیر باشد نه ثابت.
۹. برنامه ها باید از طریق ملاحظه هم زمان کلیه محدودیتهای تعیین شوند. زمانهای تحویل ناشی از یک برنامه اند و نمی توانند از قبل تعیین شوند.

برنامه ریزی تولید دسته ای

در این گونه سیستم های تولیدی تصمیمی که مدیران تولید با آن روبرو هستند، مقدار تولید هر دسته و توالی یا ترتیبی است که در آن دسته ها باید تولید شوند. مقدار دسته های تولیدی و تناوب تولید، سطح موجودی و هزینه تنظیم و راه اندازی را تحت تاثیر قرار دهد. هزینه تنظیم و راه اندازی هر زمان که تغییر خط برای محصول جدید نیاز

باشد ، اتفاق می افتد. به واسطه زمان عملیات طولانی تر، موجودی بیشتری نگهداری خواهد شد، تنظیم و راه اندازیهای کمتری نیز به وقوع خواهد پیوست.

برنامه ریزی با استفاده از زمان اتمام موجودی . زمان اتمام موجودی (R) برای یک محصول بدین صورت تعریف می شود:

$$R = \frac{\text{سطح موجودی}}{\text{نرخ تقاضا}}$$

به عبارت دیگر، زمان اتمام موجودی مدت زمانی است که موجودی برای تامین تقاضا در دسترس است. با محاسبه زمان اتمام موجودی برای تمام محصولات می توانیم با کمترین زمان اتمام ، تولید را برنامه ریزی کنیم ؛ یعنی محصولی دارای کمترین زمان اتمام، در اول تولید شود.

خلاصه

برنامه ریزی تولید و برنامه ریزی اصلی شامل تعیین سطوح تولید آتی در طول یک افق زمانی چند ماهه تا یک ساله است. برنامه تولید برقرار کننده یک هدف میان مدت بوده و برنامه اصلی داده های لازم برای خط مشیهای برنامه ریزی تفصیلی را فراهم می کند.

برنامه ریزی تولید با تخمین تقاضا آغاز می شود. برنامه کل، توسعه نیازمندیهای تولید ماهانه یا فصلی برای گروه محصولات است. برنامه ریزی اصلی تولید، شامل تجزیه برنامه کل به زمان بندی مورد نیاز برای محصولات منفرد است. برنامه ریزی سرانگشتی ظرفیت شامل تجزیه و تحلیل برنامه اصلی تولید (MPS) به منظور تعیین قابلیت دسترسی به ظرفیت کافی است و نهایتاً برنامه ریزی مونتاژ نهایی (FAS) جدول مونتاژ محصولات نهایی را ایجاد می کند.

برای تقاضای متغیر، راهبردهای برنامه ریزی کل عبارتند از: تغییر نرخ تولید، تغییر نیروی کار، هموار سازی موجودی و تغییر دادن تقاضا. از روشهای ابتکاری خطی و حمل و نقل می توان در برنامه ریزی کل کمک گرفت.

بار کردن یکنواخت کارخانه (UPL) عبارتست از تولید مقدار یکسانی از اقلام در هر روز، این مفهوم از تولید به موقع حمایت کرده و به کاهش سطح منابع مورد نیاز منجر می‌گردد.

برنامه ریزی و کنترل فعالیت- تولید بر روی تامین اهداف خدمات مشتریان، حداقل کردن هزینه های تولید و حداکثر کردن استفاده از منابع متمرکز است.

برنامه ریزی ظرفیت محدود (FCS) به منظور از یک برنامه عملی، کار را با منابع قابل دسترس هماهنگ می‌کند. سه روش عمده در این روش عبارتند از: بهینه سازی، قواعد ارسال و شبیه سازی و برنامه ریزی مبتنی بر محدودیت. چهار معیار اساسی برای ارزیابی برنامه ها عبارت است از: زمان ساخت، زمان جریان، دیرکرد و تاخیر.

برای تعیین توالی کارها بر روی یک پردازنده واحد، استفاده از قاعده کوتاه ترین زمان پردازش (SPT) به حداقل شدن متوسط زمان جریان منجر می‌گردد. برای موقعیتهایی که با تاریخ تحویل سرو کار دارند، قاعده زودترین تاریخ تحویل به حداقل کردن حداکثر دیرکرد کار و حداکثر تاخیر منجر می‌گردد.

مسائل برنامه ریزی کارها در حالت کلی با استفاده از قواعد اولویت ارسال بررسی می‌شوند. این قواعد را می‌توان با استفاده از شبیه سازی پارانه ای مورد مطالعه و ارزیابی قرار داد. انتخاب یک قاعده به وضعیت کارها و توالی کارهای ورودی بستگی دارد. در بین قواعد فوق، قاعده SPT بهترین قاعده است.

هدف برنامه ریزی مبتنی بر محدودیت، دستیابی به هم زمانی از طریق اداره منابع محدودیت (نظیر گلوگاهها) و برنامه ریزی کلیه عملیات ناشی از این منابع است. نظریه محدودیت از طریق یک ابزار رایانه ای به نام فناوری تولید بهینه اجرا می‌شود.

برنامه ریزی تولید دسته ای در سازمانهایی که برای ذخیره کردن اقدام به تولید می‌کنند، کاربرد دارد. این سازمانها محصولات مختلفی را بر روی تسهیلات مشترکی تولید می‌کنند. به دلیل تقاضای متغیر و نرخ تولید، برنامه ریزی دسته ای بر نگهداری موجودی کافی به منظور تامین تقاضا متمرکز است. برنامه ریزی با استفاده از زمان اتمام موجودی، یک روش ابتکاری برای رسیدن به این هدف است.

کلید واژه

Rough-cut capacity planning	برنامه ریزی سرانگشتی ظرفیت
aggregate production planning	برنامه ریزی تولید کل
final assembly schedule	برنامه ریزی مونتاژ نهایی (FAS)
master production schedule	برنامه اصلی تولید (MPS)
material requirement planning	برنامه ریزی مواد مورد نیاز (MRP)
linear programming approach	روش برنامه ریزی خطی
transportation model	مدل حمل و نقل

فرایند تولید لاستیک

مواد اولیه طبیعی بیش از ۹۸ درصد مواد اولیه برای تولید لاستیک از درخت کائوچو از کشور مالزی تهیه می شود. شیاری در تنه درخت ایجاد می کنند در اثر این شیاری شیره ای بیرون می آید که مایعی سفید رنگ است. این مایع را با کربن آمیخته (کربن اتم پایدار می باشد ، کربنها با یکدیگر لایه ای درست می کنند که اگر تحت فشار زیادی قرار بگیرد ، الماس می شود در واقع شبکه ای از کربن می باشد.) از آمیخته شدن کربن با مایع خمیری تولید می شود که مثل گوشت می باشد ، در کارخانه آنقدر آن را هم می زنند تا مثل الیاف می شود.

این الیاف را در گوی قرار داده لایه لایه می کشند ، داخل آن کابل های بسیار ظریفی به نام منجیت است.

امروزه لاستیک ها را استیل بت کرده اند و منجیت ها کم شده است و لاستیک ها تیوبلس شد، چون استیل به قوام لاستیک کمک کرده است . لاستیک سازی در ایران همزمان با خودرو سازی آغاز شد.

شکل بیرونی لاستیک به دلیل پخته شدن آن در قالب ها می باشد بعد از پخته شدن خارج می شود سرد می شود و دوباره بررسی می شود.

بسته بندی → ارزیابی → پخته → استیل → خمیر → کربن → مواد اولیه

بسته بندی لاستیک خیلی مهم است اگر درست بسته بندی نشود آسیب میبند ، بسته بندی الیافی نیز می باشد. کارخانه لاستیک جزء پر درآمد ترین کارخانجات می باشد زیرا مواد خام را تبدیل به محصول مصرفی می کند.

فرایند آب شرب قم

ابتدا آب ورودی یا آب خام در حوضچه ها ته نشین می شود، بعد آب سر ریز می کند به حوضچه بعدی در این مرحله به آب زاج اضافه می کنند، (زاج باعث ته نشین شدن گل و لای می شود تا آب صاف شود) بعد از مسیر ته نشینی سختی آب را می گیرند در حقیقت ترکیب آب را سبک می کنند، بعد آب را میکروب کشی می کنند در واقع کلر می زنند، سپس آب را در قسمت کنترل کیفی آزمایش کرده و آن را در مخازن بزرگ بسته به میزان مصرف پر می کنند.

پروسه های دیگر مثل:

پروسه مواد غذایی: ماکارونی، کنسرو سازی

پروسه محصولات صنعتی

پروسه محصولات کشاورزی

پروسه محصولات خاص (تعمیرات)