**بسمه تعالی**

**انواع سیستم های تولیدی**

**تولید به عنوان یک سیستم**

سیستم تلفیقی هدفمند از کارکنان و مدیران، تسهیلات، اطلاعات و روش ها برای انجام عملیات در محیط است.(کاظمی،1380/ص12پاورقی) نظام تولید، ورودی ها شامل مواد اولیه، نیروی انسانی، ماشین آلات، ساختمان، فناوری، پول و دیگر منابع را دریافت می کند و آنها را به خروجی ها یعنی کالا یا خدمات (محصولات) تبدیل می کند. تبدیل مواد اولیه، سرمایه، اطلاعات، نیروی کار و دیگر منابع به کالا یا خدمات با ارزش افزوده بیشتر، اساس یک سیستم تولیدی را تشکیل می دهد.(کاظمی،1380/ص4)

مفاهیم نظام تولید به سه دسته تقسیم می شوند:

1. سیستم تولید: سیستمی که کارکرد آن تبدیل مجموعه ای از ورودی ها به مجموعه ای از خروجی های مورد نظر است.
2. زیرسیستم تبدیل: زیرسیستمی است که در آن ورودی ها به خروجیها تبدیل می شوند.
3. زیرسیستم کنترل: زیرسیستمی است که در آن بخشی از خروجی ها برای ارائه بازخور جهت انجام اقدام های اصلاحی مورد نیاز بررسی می شوند.

سیستم تولید ورودی ها را به صورت مواد اولیه، نیروی انسانی، سرمایه، سوخت و اطلاعات دریافت می کند. این ورودی ها در زیرسیستم تبدیل به کالاها و خدمات می شوند که خروجی ها نامیده می شوند. بخشی از این خروجی در زیرسیستم کنترل از نظر قابل قبول بودن کمیت، هزینه و کیفیت بررسی می شود. اگر خروجی قابل قبول بود تغییر در سیستم نیاز نیست در غیر این صورت اقدام های اصلاحی از سوی مدیریت لازم است. اساس و هسته سیستم تولید زیرسیستم تبدیل است که در آن نیروی کار، مواد اولیه و ماشین آلات برای تبدیل ورودی ها به کالاها و خدمات مورد استفاده قرار می گیرند. زیرسیستم کنترل صحت عملکرد سیستم را با ارائه بازخور برای انجام اقدام های اصلاحی مدیران تضمین می کند. تمامی این کالاها و خدمات، کالاها و خدمات نهایی نیستند و می توانند خود ورودی سیستم های تولیدی باشند.(کاظمی،1380/ص13)

**معرفی انواع سیستم های تولیدی**

در یک طبقه بندی کلاسیک می توان کارخانه جات را از نظر استمرار در عملیات تولید به 4 گروه اصلی تقسیم بندی نمود:

* **سیستم تولید پیوسته (جریانی/ تولید مبتنی بر محصول)**

واژه تولید مبتنی بر محصول برای تشریح شکلی از تولید به کار می رود که در آن واحدهای تولیدی بر اساس نوع کالا یا خدمتی که تولید می شود سازماندهی می شوند. به عبارت دیگر، همه عملیات تولیدی مورد نیاز برای تولید محصول معمولاً در یک واحد تولیدی سازماندهی می شوند. تولید مبتنی بر محصول گاهی تولید جریانی یا تولید پیوسته نیز نامیده می شود. این عبارات ـ تولید جریانی یا تولید پیوسته ـ ماهیت مسیر حرکت کالاها و خدمات را در تولید تشرح می کند. در تولید جریانی مسیری که کالاها و خدمات طی می کنند خطی و بدون برگشت به عقب یا به چپ و راست است. در تولید پیوسته، کالاها و خدمات مسیری بدون توقف را طی می نمایند.(کاظمی،1380/ص93و94)

در استراتژی مبتنی بر محصول، ماشین آلات و نیروی انسانی بر اساس کالاها یا خدمات سازماندهی می شوند. این استراتژی برای تولید انبوه یک یا چند محصول خاص و استاندارد کاربرد دارد. اینگونه تولید به تولید زنجیره ای نیز معروف است و در آن کالاها و خدمات نیازی به رقابت برای دستیابی به منابع محدود ندارند، الگو و مسیر برای تولید هر یک از محصولات بسیار روشن است و چندین دستگاه و تأسیسات برای تولید یک کالا یا ارائه یک خدمت مورد استفاده قرار می گیرند.(کاظمی،1380/ص31)

در این سیستم تولیدی معمولاً یک نوع یا انواع محدودی از مواد اولیه از یک سری ماشین آلات به طور زنجیره ای عبور نموده و پس از ایجاد تغییراتی در مواد اولیه که اغلب شامل تغییرات شیمیایی و فیزیکی می باشد به یک یا چند نوع محصول تبدیل می شوند. کارخانه جات دارای سیستم تولیدی پیوسته معمولاً باید به طور شبانه روز و در تمام روزهای سال در حال کار باشند. در این سیستم، تولید به صورت انبوه و برای کالاهای یکسان صورت می گیرد. ماشین آلات تخصصی است و کارگران با تخصص های عمومی می توانند کارها را انجام دهند. برنامه تولید کمتر تغییر می کند و کالاها به طور استاندارد تولید شده و به فروش رسیده و یا انبار می شوند. در این سیستم معمولاً بین بار ماشین آلات توازن برقرار است. کارخانه جات تولید فلزات، قطعات الکتریکی، پالایشگاه ها و صنایع پتروشیمی، سیمان، کاشی، شیشه سازی و سرامیک، نمونه هایی از کارخانه جات دارای سیستم تولید پیوسته هستند.(الوانی،1378/ص121)

سه شکل تولید مبتنی بر محصول عبارتند از: تولید واحدهای جدا، تولید فرایندی و تحویل خدمات. تولید واحدهای جدا به معنی تولید محصولات متمایز یا جداست مانند خودرو. این محصولات می توانند به صورت دسته ای یا انباشته ای تولید شوند؛ در این حالت سیستم نیازمند تغییر برای تولید انباشته های دیگر است. در حالت دیگر، سیستم ممکن است فقط یک محصول تولید کند و در این حالت سیستم تقریباً هیچ گاه برای تولید محصولات دیگر تغییر نیابد. در تولید واحدهای جدا، واژه مبتنی بر محصول گاهی مشابه با واژه خط تولید یا خط مونتاژ است. مانند خط مونتاژ خودرو.

در تولید فرایندی، مواد در عملیات تولیدی نظیر غربال کردن، آسیاب کردن، پخت، مخلوط کردن، جداسازی، ترکیب کردن، رقیق کردن، تخمیر کردن، تبخیر کردن، احیاء کردن و تقطیر کردن جا به جا می شوند. این روش تولید در صنایع غذایی، مواد شیمیایی، تصفیه نفت، پتروشیمی، کاغذ و سیمان مشترک است. مانند تولید واحدهای جدا، تولید فرایندی می تواند به شکل تولید جریانی یا تولید پیوسته باشد.

در تسهیلات خدماتی نیز از روش تولید مبتنی بر محصول استفاده می شود و خدمات یکسانی به طور انبوه ارائه می شوند. به عنوان مثال در چایخانه ها و تسهیلات خودروشویی این روش کاربرد دارد. در این سیستم ها، خدمات به طور پیوسته در مسیرهای خطی و تقریباً مستقیم به مشتریان ارائه می شود. استراتژی مبتنی بر محصول در مورد خدمات بیشترین کارایی را در سازمان هایی دارد که ارائه کننده محصولات استاندارد (غیر سفارشی) در حجم های زیادند و ارتباط رودرروی کارمند و مشتری در حداقل است.(کاظمی،1380/ص32و94و95)

**استراتژی تولید برای انبار:**

سازمان هایی که بر استراتژی مبتنی بر محصول تکیه دارند، بیشتر از این استراتژی عملیاتی استفاده می کنند. اینگونه سازمان ها برای اینکه زمان بین دریافت سفارش تا تحویل کالا را به حداقل برسانند، محصولاتی را طی برنامه از قبل تعیین شده تولید و تا زمان تقاضا در انبار نگهداری می نمایند. استفاده از این استراتژی زمانی توجیه پذیر است که سازمان محصولات معین و معدودی را در ظرفیت های بالا تولید کند. از جمله محصولاتی که با استفاده از این استراتژی تولید می شوند مواد شیمیایی، نوشابه، مواد غذایی، قطعات الکترونیکی و ابزار و یراق را می توان نام برد. از جمله مزیت های رقابتی این استراتژی کیفیت مستمر و قیمت پایین را می توان نام برد.(کاظمی،1380/ص35)

* **سیستم تولید ناپیوسته (سفارشی/ دسته ای)**

در این نوع سیستم استراتژی تولید مبتنی بر فرایند می باشد (فرایندگرا). سیستم تولیدی که بر فرایند مبتنی است، به عنوان استراتژی متمرکز فرایندی معروف است. سازمان هایی که از استراتژی مبتنی بر فرایند استفاده می کنند عموماً مجموعه متنوعی از محصولات سفارشی را با استفاده از دستگاه ها و کارکنان متفاوت در تعداد کم تولید و ارائه کرده و سعی بر تولید محصولات مورد نیاز بازار می نمایند. در این استراتژی، دستگاه ها و کارکنان به موازات فرایند تولید کالاها یا خدمات برنامه ریزی می شوند.

در این سیستم تولید به صورت کالاهای گوناگون و متنوع و در حجم کم انجام می گیرد. ماشین آلات در این سیستم کاربرد عمومی دارد و این کارگر متخصص است که باید کارهای مختلف را با این ماشین آلات عمومی انجام دهد. برنامه تولید همواره تغییر می کند کارها بر اساس سفارشات دریافت شده انجام می پذیرد. در این سیستم ها هر چند مدت یک بار تجهیزات برای تولید فرآورده ای آماده و تنظیم شده و پس از تولید مقدار تعیین شده ای از این فرآورده، مجدداً برای تولید فرآورده دیگری آماده و تنظیم می شود.(الوانی،1378/ص121) با توجه به اینکه زمان آماده سازی ماشین آلات در اینگونه سیستم ها کاهش می یابد، خط تولید در صورت هرگونه تغییر در برنامه ریزی با مشکلات کمتری مواجه می شود. اینگونه سیستم ها توان بالاتری به تولید کنندگان در ارائه پاسخ مناسب به تقاضاهای محصولات جدید ارائه می کنند. توان پاسخگویی به تقاضاهای جدید و روز افزون متقاضیان از جمله ویژگی های مثبت و استراتژیک سیستم های تولیدی ناپیوسته محسوب می شود. با توجه به کاهش زمان آماده سازی ماشین آلات، میزان موجودی محصولات نیمه تمام کاهش می یابد. کنترل رایانه ای تولید نقل و انتقال مواد باعث می شود که از نیروی انسانی صرفاً در جهت تغذیه مواد در شروع فرایند تولید و برداشت محصولات از مرحله پایانی خط تولید استفاده شود. مجموع این مزایا امکان افزایش سودآوری بالاتر و نهایتاً رقابتی تر شدن وضعیت شرکت را نوید می دهند.(پوراسمعیل،1389/ص33) این استراتژی گاهی وضعیتی نسبتاً پیچیده را به وجود می آورد، چون محصولات یک مسیر سلسله وار را طی نمی کنند. با استفاده از این استراتژی، محصولات یا مشتریان در بعضی اوقات جهت دستیابی به منابع لازم با یکدیگر رقابت می کنند. این استراتژی بخصوص جهت تولید و عرضه کالاها و خدمات خاص با ظرفیت محدود مناسب است، چون در چنین وضعیت هایی قرار دادن یک خط مستقل تولید جهت هر محصول باعث تهیه و خرید بسیاری ماشین آلات تکراری می گردد.(کاظمی،1380/ص30و31)

در مورد خدمات نیز مشخصات سیستم به همین صورت است و برای هر مشتری خدمتی مطابق درخواست او و با ظرفیت محدود انجام می شود.

بنا به سه دلیل عمده زیر استفاده از سیستم تولید ناپیوسته ضروری به نظر می رسد:

الف- کسب بیشترین انعطاف در تولید جهت رقابت و تنوع محصولات

ب- افزایش بهره وری تولید

ج- کاهش هزینه های تولید(پوراسمعیل،1389/ص28)

استقرار سیستم تولید ناپیوسته مزایا و منافع زیر را برای سازمان در پی دارد:

1. افزایش بهره وری کار
2. افزایش کیفیت کار و محصولات
3. کاهش ضایعات
4. کاهش هزینه های عملکرد
5. افزایش انعطاف تولید از طریق طراحی تولید و حجم تولید
6. کاربرد ماشین آلات بیشتر و استفاده کمتر از نیروی انسانی متخصص و ماهر(پوراسمعیل،1389/ص29)

علت کارایی بیشتر اینگونه سیستم ها درمقایسه با ماشین های دارای کاربرد عام، کاهش مدت زمان آماده سازی ماشین آلات، امکان نقل و انتقال قطعات به صورت مناسب تر و امکان تولید چند قطعه به صورت همزمان است.(پوراسمعیل،1389/ص32)

کارخانه جات تولید فرآورده های دارویی معمولاً از نظر سیستم تولیدی در طبقه کارخانه جات دارای تولید دسته ای قرار می گیرند. همچنین برخی خودروسازها که بر مبنای سفارش عمل می کنند.

* **سیستم تولید انبوه**

در این نوع سیستم ها معمولاً یک نوع فرآورده در مقادیر زیاد تولید می گردد. در جریان تولید مواد و قطعات با عبور از مراحل مختلف به شکل دلخواه در آمده و نهایتاً بر روی یکدیگر مونتاژ می شوند. حجم تولید کالا یا عرضه خدمات نسبتاً بالاست و سیستم مربوط توانایی پاسخگویی به چندین سفارش را به طور همزمان دارد. با استفاده از این استراتژی، چنانچه تقاضا برای محصولات در سطح مناسبی باشد، مدیران می توانند تعدادی محصول را قبل از دریافت سفارشات مشتری تولید کنند و یا قسمتی از منابع را صرفاً برای تولید یک گروه از محصولات اختصاص دهند.(کاظمی،1380/ص32) در کارخانه جات تولید انبوه نیز ممکن است که عملیات تولید به طور مستمر در شبانه روز ادامه داشته باشد ولی از نظر مسائل فنی و تکنولوژی تولید، کار شبانه روزی و استمرار کار در تمام روزهای سال در این نوع کارخانه جات الزامی نیست. صنایع تولید خودرو و کارخانه جات تولید لوازم خانگی از این جمله اند.

* **سیستم تولید پروژه ای**

بسیاری از سازمان هایی که استراتژی موضعی مبتنی بر فرایند را به کار می گیرند ساخت بر اساس سفارش را سرلوحه فعالیت های خود قرار می دهند و محصولات را بر اساس سفارشات مشتریان تولید می کنند. آزادی بالای تولیدکننده و انعطاف پذیری فرایند تولید و نحوه عرضه کالاها و خدمات از جمله ویژگی های این سیستم تولیدی است. سازمان هایی که از این نوع استراتژی استفاده می کنند، نیروی انسانی، فرایندهای تولید و تکنولوژی موجود را بر اساس سفارشات دریافتی جابه جا کرده، به صورت مورد نیاز آرایش می دهند تا توان تولید و ارائه سفارشات مشتریان با سهولت بیشتری امکانپذیر شود.(کاظمی،1380/ص36) فرایندهای پروژه ای نوعاً طولانی مدت و بزرگ مقیاس هستند. محصولات را نمی توان از قبل تولید کرد، زیرا نیازهای خاص مشتری بعدی شناخته شده نیست.(کاظمی،1380/ص100)

در این نوع کارخانه جات به طور معمول فعالیت های تولیدی جهت ساختن یک یا چند واحد محدود از یک دستگاه بزرگ که بر اساس سفارش و شرایط خواسته شده توسط مشتری تولید می شود متمرکز است. بنابراین در این نوع سیستم های تولیدی تنوع محصولات زیاد بوده ولی الزاماً تولید یک فرآورده بخصوص به صورت مستمر ادامه نداشته، بلکه هر چند گاه یک بار بنا بر درخواست و سفارش خریدار، کارخانه محصول جدیدی را تولید می نماید. مانند کارخانه های هواپیما سازی، کشتی سازی، احداث یک بیمارستان و... .

منابع:

* مدیریت تولید/ مهدی الوانی، نصرالله میرشفیعی ـ مشهد: شرکت به نشر، 1378
* مدیریت تولید و عملیات/ عباس کاظمی، مسعود کسایی ـ تهران: سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه ها (سمت)، 1380
* مدیریت تولید و عملیات/ محمدرضا پوراسمعیل مطلق پاسکه ـ تهران: برایند، 1389

صغری اسدی