

خلاصه تخصصی

کتاب برنامه‌ریزی و کنترل تولید در مدیریت زنجیره تأمین

Manufacturing Planning and Control
for Supply Chain Management

نویسندگان اثر اصلی:

F. Robert Jacobs, William L. Berry,
D. Clay Whybark, Thomas E. Vollmann

برنامه‌ریزی تولید

کنترل تولید

مدیریت موجودی

برنامه‌ریزی ظرفیت

مدیریت زنجیره تأمین

لجستیک و توزیع



ترجمه، تلخیص و تدوین: مرتضی بهمنی



تهیه و انتشار: وبسایت تخصصی مهندسی صنایع بهمنی



وبسایت: www.bahmaniie.ir



وبسایت: www.bahmaniie.ir



تهیه و انتشار: وبسایت تخصصی مهندسی صنایع بهمنی



ترجمه، تلخیص و تدوین: مرتضی بهمنی



وبسایت تخصصی:
www.bahmaniie.ir

کانال تلگرام:
@Bahmaniie_ir

صفحه اینستاگرام:
Bahmaniie.ir

ارتباط مستقیم و پشتیبانی از طریق تماس تلفنی
و پیام‌رسان‌های واتساپ، تلگرام و بله:

   

09384963377

 **مهندسی صنایع بهمنی** | مرجع آموزش، دانش تخصصی و راهکارهای کاربردی مدیریت و مهندسی صنایع

توضیح مرتضی بهمنی

این اثر با هدف تسهیل یادگیری، توسعه دانش تخصصی و ارتقای مهارت‌های کاربردی در حوزه برنامه‌ریزی و کنترل تولید تهیه و تدوین شده است. محتوای آن با بهره‌گیری از مفاهیم و چارچوب علمی کتاب اصلی، به‌صورت فشرده، منسجم و کاربردمحور تنظیم شده تا مورد استفاده دانشجویان مهندسی صنایع، کارشناسان برنامه‌ریزی و کنترل تولید، مدیران قرار گیرد.

این مجموعه با هدف انتقال مفاهیم کلیدی و تسهیل استفاده عملی از دانش تخصصی تهیه شده و جایگزین مطالعه کامل کتاب مرجع نیست.

سرفصل‌های کتاب

۱. مفهوم برنامه‌ریزی و کنترل تولید (MPC)
۲. ساختار نظام برنامه‌ریزی و کنترل تولید
۳. تأثیر محیط تولید بر طراحی نظام MPC
۴. برنامه‌ریزی منابع سازمانی (ERP)
۵. مدیریت تقاضا (Demand Management)
۶. پیش‌بینی تقاضا (Forecasting)
۷. برنامه‌ریزی فروش و عملیات (S&OP)
۸. برنامه‌ریزی پیشرفته فروش و عملیات
۹. برنامه اصلی تولید (Master Production Scheduling)
۱۰. قابلیت تعهد به مشتری (Available-to-Promise)
۱۱. برنامه‌ریزی احتیاجات مواد (MRP)
۱۲. اطلاعات و محاسبات اصلی در MRP
۱۳. برنامه‌ریزی پیشرفته احتیاجات مواد
۱۴. برنامه‌ریزی و مدیریت ظرفیت (Capacity Planning)
۱۵. ظرفیت محدود و سیستم‌های برنامه‌ریزی پیشرفته
۱۶. مدیریت گلوگاه‌های تولید
۱۷. کنترل فعالیت‌های تولید (Production Activity Control)
۱۸. اصول زمان‌بندی و اولویت‌بندی سفارش‌ها
۱۹. نظام تولید به‌موقع (Just-in-Time)
۲۰. برنامه‌ریزی نیازمندی‌های توزیع (DRP)
۲۱. مدیریت لجستیک در زنجیره تأمین
۲۲. مدیریت موجودی و روش‌های نقطه سفارش
۲۳. مقدار سفارش اقتصادی (EOQ)
۲۴. موجودی اطمینان و سطح خدمات
۲۵. راهبرد تولید و طراحی نظام برنامه‌ریزی و کنترل
۲۶. یکپارچه‌سازی MRP و JIT
۲۷. مهم‌ترین مفاهیم و درس‌های مدیریتی کتاب

معرفی کتاب

کتاب «برنامه‌ریزی و کنترل تولید در مدیریت زنجیره تأمین» از منابع تخصصی مدیریت عملیات و مهندسی صنایع است که با رویکردی یکپارچه، به بررسی هماهنگی میان تقاضای بازار، ظرفیت تولید، تأمین مواد، مدیریت موجودی و تحویل محصولات می‌پردازد.

محور اصلی کتاب، نظام برنامه‌ریزی و کنترل تولید (MPC) است؛ نظامی که با بهره‌گیری از ابزارهایی نظیر ERP، پیش‌بینی تقاضا، برنامه‌ریزی فروش و عملیات (S&OP)، برنامه اصلی تولید (MPS)، برنامه‌ریزی احتیاجات مواد (MRP) و کنترل ظرفیت، تصمیم‌های راهبردی و عملیاتی سازمان را به یکدیگر پیوند می‌دهد.

پیام محوری کتاب آن است که اثربخشی تولید نه در بهینه‌سازی مستقل فعالیت‌ها، بلکه در هماهنگی نظام‌مند منابع، فرایندها و تصمیم‌ها در سراسر زنجیره تأمین تحقق می‌یابد.

کاربرد کتاب در صنعت

این کتاب چارچوبی کاربردی برای افزایش بهره‌وری، کاهش هزینه‌های عملیاتی، بهینه‌سازی موجودی و بهبود قابلیت تحویل به موقع سفارش‌ها ارائه می‌کند.

مفاهیم آن در برنامه‌ریزی و کنترل تولید برای تدوین برنامه‌های اجرایی و پایش عملکرد، در زنجیره تأمین برای هماهنگی تأمین‌کنندگان و جریان مواد، در مدیریت انبار برای کنترل موجودی و سفارش‌گذاری بهینه و در مدیریت کارخانه برای ظرفیت‌سنجی، شناسایی گلوگاه‌ها و استفاده مؤثر از منابع کاربرد دارند.

در سطح مدیریت ارشد نیز این رویکرد با همسوسازی اهداف تجاری، منابع مالی و توان عملیاتی، زمینه تصمیم‌گیری یکپارچه و ارتقای عملکرد کل زنجیره تأمین را فراهم می‌سازد.

بخش اول: مبانی برنامه‌ریزی و کنترل تولید

۱. مفهوم برنامه‌ریزی و کنترل تولید (MPC)

برنامه‌ریزی و کنترل تولید مجموعه‌ای از فعالیت‌های مدیریتی و عملیاتی است که برای برنامه‌ریزی، هماهنگی، اجرا و کنترل جریان تولید و مواد در سازمان انجام می‌شود.

هدف اصلی MPC ایجاد تعادل میان نیازهای بازار و توانایی سازمان برای پاسخ‌گویی به این نیازهاست. برای دستیابی به این هدف، سازمان باید بداند چه محصولی موردنیاز است، چه مقدار باید تولید شود، چه زمانی تولید انجام گیرد و چه منابعی برای اجرای برنامه ضروری هستند.

نظام MPC همچنین باید توانایی بررسی عملکرد واقعی و مقایسه آن با برنامه‌های تعیین‌شده را داشته باشد. در برنامه‌ریزی تولید، تصمیم‌ها در سطوح مختلف اتخاذ می‌شوند.

برخی تصمیم‌ها ماهیت بلندمدت دارند و به موضوعاتی مانند منابع اصلی، ظرفیت کلی و جهت‌گیری تولید مربوط می‌شوند. گروهی دیگر میان‌مدت هستند و به تعیین مقدار تولید، سطح موجودی و استفاده از ظرفیت در دوره‌های آینده اختصاص دارند. تصمیم‌های کوتاه‌مدت نیز شامل زمان‌بندی سفارش‌ها، تخصیص فعالیت‌ها به تجهیزات و کنترل عملیات روزانه هستند. کتاب بر ارتباط این سطوح تأکید دارد.

اگر تصمیم‌های بلندمدت با محدودیت‌های واقعی تولید هماهنگ نباشند، ممکن است برنامه‌های کوتاه‌مدت با مشکلات اجرایی مواجه شوند.

به همین ترتیب، اطلاعات حاصل از اجرای عملیات باید برای اصلاح برنامه‌های آینده مورد استفاده قرار گیرند. یکی دیگر از موضوعات اساسی، تفاوت برنامه‌ریزی و کنترل است.

برنامه‌ریزی به تعیین اقدامات موردنیاز برای آینده اختصاص دارد، درحالی‌که کنترل بر بررسی اجرای برنامه و مدیریت انحرافات تمرکز می‌کند.

در نظام MPC، این دو فعالیت مکمل یکدیگر هستند.

برنامه‌ریزی بدون کنترل ممکن است به تولید برنامه‌هایی منجر شود که اجرای واقعی آن‌ها مشخص نیست. کنترل بدون برنامه‌ریزی مناسب نیز نمی‌تواند جهت‌گیری روشنی برای تخصیص منابع ایجاد کند. نتیجه اصلی:

برنامه‌ریزی و کنترل تولید باید به‌عنوان یک نظام هماهنگ برای مدیریت جریان مواد، ظرفیت و سفارش‌ها در نظر گرفته شود.

۲. ساختار نظام برنامه‌ریزی و کنترل تولید

یکی از مباحث اصلی کتاب، بررسی چارچوب نظام MPC و ارتباط اجزای مختلف آن است. این نظام را می‌توان در سه بخش اصلی بررسی کرد.

بخش نخست: سطح برنامه‌ریزی کلان (Front End)

این بخش شامل مدیریت تقاضا، برنامه‌ریزی فروش و عملیات و برنامه‌ریزی منابع است. در این سطح، سازمان تلاش می‌کند میان نیازهای بازار و توانایی کلی خود تعادل ایجاد کند. افق زمانی برنامه‌ها معمولاً بلندتر و سطح جزئیات کمتر است.

بخش دوم: هسته برنامه‌ریزی تفصیلی مواد و ظرفیت (Engine)

در این سطح، برنامه‌های کلی به نیازهای مشخص‌تر تبدیل می‌شوند. برنامه اصلی تولید، برنامه‌ریزی احتیاجات مواد و برنامه‌ریزی ظرفیت از اجزای مهم این بخش هستند. در این مرحله مشخص می‌شود چه محصولاتی، در چه مقادیری و در چه زمان‌هایی باید تولید شوند و چه مواد و ظرفیت‌هایی برای اجرای آن‌ها موردنیاز است.

بخش سوم: سطح اجرا و کنترل عملیات (Back End)

این بخش شامل کنترل فعالیت‌های تولید، اجرای سفارش‌های ساخت، پیگیری مواد و بررسی وضعیت واقعی عملیات است. اطلاعات حاصل از اجرای عملیات برای اصلاح و به‌روزرسانی برنامه‌ها استفاده می‌شود. ویژگی اساسی این ساختار، وجود ارتباط اطلاعاتی میان سطوح مختلف است. برای مثال، اگر برنامه اصلی تولید افزایش یابد، برنامه احتیاجات مواد نیز ممکن است تغییر کند. این تغییر می‌تواند بر میزان خرید مواد اولیه، بار کاری تجهیزات و برنامه تأمین‌کنندگان تأثیر بگذارد. همچنین اگر ظرفیت یک مرکز کاری کاهش یابد، لازم است آثار آن بر برنامه‌های تولید بررسی شود. بنابراین، تغییر در یک بخش از نظام MPC می‌تواند پیامدهایی برای سایر بخش‌ها داشته باشد.

نکته کلیدی:

کارایی نظام برنامه‌ریزی و کنترل تولید به هماهنگی میان برنامه‌های تقاضا، مواد، ظرفیت و اجرای عملیات وابسته است.

۳. تأثیر محیط تولید بر طراحی نظام MPC

کتاب نشان می‌دهد که روش برنامه‌ریزی و کنترل تولید باید با ویژگی‌های محیط تولید تناسب داشته باشد. سازمان‌های تولیدی از نظر تنوع محصولات، حجم تولید، نوع سفارش‌ها و ارتباط با مشتریان شرایط یکسانی ندارند. در نتیجه، یک روش برنامه‌ریزی ممکن است برای یک کارخانه مناسب باشد، اما در کارخانه‌ای دیگر عملکرد مطلوبی نداشته باشد. یکی از عوامل مهم، نوع ارتباط سفارش مشتری با فرایند تولید است. در محیط تولید برای انبار، محصولات پیش از دریافت سفارش مشخص مشتری تولید می‌شوند. در محیط مونتاژ براساس سفارش، بخشی از فعالیت‌ها و تأمین اجزا پیش از دریافت سفارش انجام می‌شود، اما مونتاژ نهایی بر اساس سفارش مشتری صورت می‌گیرد.

در محیط تولید براساس سفارش، آغاز تولید محصول به دریافت سفارش وابسته است. در محیط مهندسی براساس سفارش، فعالیت‌های طراحی یا مهندسی محصول نیز ممکن است بخشی از فرایند پاسخ‌گویی به سفارش مشتری باشد.

هرکدام از این محیط‌ها به اطلاعات، برنامه‌ها و شیوه‌های کنترل متفاوتی نیاز دارند. در تولید برای انبار، پیش‌بینی تقاضا و سیاست موجودی اهمیت بیشتری پیدا می‌کند. در مونتاژ براساس سفارش، هماهنگی میان موجودی اجزا، امکان انتخاب ویژگی‌های محصول و زمان تحویل اهمیت دارد. در تولید براساس سفارش، ظرفیت موجود و زمان اجرای سفارش‌ها نقش تعیین‌کننده‌ای دارند. بنابراین، انتخاب روش برنامه‌ریزی باید با شرایط بازار، ساختار محصول و ویژگی‌های فرایند تولید هماهنگ باشد. نتیجه اصلی: نظام MPC باید متناسب با راهبرد تولید و نیازهای واقعی کسب‌وکار طراحی شود.

بخش دوم: سیستم‌های اطلاعاتی و مدیریت تقاضا

۴. برنامه‌ریزی منابع سازمانی (ERP)

یکی از مباحث مهم کتاب، نقش سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمانی در یکپارچه‌سازی اطلاعات و فعالیت‌های سازمان است. «برنامه‌ریزی منابع سازمانی (ERP) یک سامانه اطلاعاتی یکپارچه است که با استفاده از پایگاه داده مشترک و ماژول‌های مرتبط، اطلاعات و فرایندهای اصلی سازمان از جمله تولید، فروش، خرید، انبار، مالی و منابع انسانی را هماهنگ می‌کند.»

در سازمان‌های سنتی، ممکن است واحدهای تولید، مالی، فروش، انبار و خرید از سیستم‌های اطلاعاتی جداگانه استفاده کنند. در چنین شرایطی، احتمال وجود اختلاف میان اطلاعات واحدها افزایش می‌یابد. برای مثال، ممکن است واحد فروش اطلاعاتی درباره موجودی محصولات داشته باشد که با اطلاعات ثبت‌شده در انبار مطابقت نداشته باشد.

همچنین ممکن است واحد برنامه‌ریزی تولید بر اساس اطلاعاتی تصمیم‌گیری کند که تغییرات جدید موجودی مواد اولیه در آن ثبت نشده است.

سیستم ERP تلاش می‌کند با یکپارچه‌سازی اطلاعات، هماهنگی میان واحدها را افزایش دهد.

یکی از موضوعات اصلی، ایجاد داده‌های سازگار و قابل‌اعتماد برای تصمیم‌گیری است.

با این حال، استقرار ERP صرفاً به معنای نصب یک نرم‌افزار نیست.

برای بهره‌گیری مؤثر از این سیستم، فرایندهای سازمان باید تعریف شوند و مسئولیت ثبت و به‌روزرسانی اطلاعات مشخص باشد. همچنین کیفیت داده‌های اولیه اهمیت فراوانی دارد.

اطلاعات نادرست درباره موجودی، زمان تأمین، ظرفیت یا ساختار محصول می‌تواند بر خروجی سیستم‌های برنامه‌ریزی اثر بگذارد. در نظام یکپارچه ERP، برنامه‌ریزی و کنترل تولید با فعالیت‌های مالی، فروش، خرید و لجستیک ارتباط پیدا می‌کند. این ارتباط امکان بررسی آثار تصمیم‌های تولیدی بر سایر بخش‌های سازمان را فراهم می‌سازد. کتاب همچنین به اهمیت شاخص‌های عملکرد یکپارچه و بررسی جریان مالی زنجیره تأمین، از جمله چرخه تبدیل وجه نقد، می‌پردازد. نکته مدیریتی: ERP زمانی ارزش واقعی ایجاد می‌کند که اطلاعات معتبر، فرایندهای استاندارد و تصمیم‌گیری هماهنگ در سازمان وجود داشته باشد.

۵. مدیریت تقاضا (Demand Management)

مدیریت تقاضا یکی از اجزای اصلی نظام برنامه‌ریزی و کنترل تولید است. هدف مدیریت تقاضا، شناسایی و مدیریت نیازهای مشتریان و انتقال اطلاعات مرتبط به بخش‌های برنامه‌ریزی و عملیات است. در این حوزه، سازمان باید بتواند تقاضای آینده، سفارش‌های واقعی مشتریان و تغییرات بازار را بررسی کند. اطلاعات مدیریت تقاضا به بخش‌های مختلف نظام MPC منتقل می‌شود. برنامه‌ریزی فروش و عملیات از این اطلاعات برای بررسی تعادل کلی میان تقاضا و عرضه استفاده می‌کند. برنامه اصلی تولید نیز برای تعیین زمان و مقدار تولید محصولات به اطلاعات تقاضا نیاز دارد. یکی از نکات اساسی، تفاوت مدیریت تقاضا در محیط‌های مختلف تولید است. در تولید برای انبار، سازمان بخش زیادی از تصمیم‌های تولید را بر مبنای تقاضای پیش‌بینی‌شده اتخاذ می‌کند. در تولید براساس سفارش، سفارش‌های واقعی مشتریان نقش مستقیم‌تری در تعیین برنامه تولید دارند. در محیط مونتاژ براساس سفارش، مدیریت تقاضا باید میان تقاضای محصولات نهایی و تقاضای اجزا یا گزینه‌های مختلف محصول ارتباط برقرار کند. مدیریت تقاضا علاوه بر جمع‌آوری سفارش‌ها، شامل ارتباط با مشتریان و هماهنگی تعهدات تحویل نیز می‌شود. سازمان باید اطلاعات مربوط به تقاضا را به‌گونه‌ای مدیریت کند که از ایجاد برنامه‌های غیرواقع‌بینانه جلوگیری شود. از موضوعات دیگر این بخش، همکاری میان اعضای زنجیره تأمین برای برنامه‌ریزی و پیش‌بینی تقاضاست. برنامه‌ریزی، پیش‌بینی و تأمین مجدد مشارکتی یا CPFR از رویکردهای معرفی‌شده در کتاب است. این رویکرد بر تبادل اطلاعات و هماهنگی فعالیت‌های برنامه‌ریزی میان شرکای زنجیره تأمین تأکید دارد. نتیجه اصلی: مدیریت تقاضا باید اطلاعات بازار را به ورودی‌های معتبر برای تصمیم‌گیری تولید، موجودی و ظرفیت تبدیل کند.

۶. پیش‌بینی تقاضا (Forecasting)

پیش‌بینی تقاضا یکی از ابزارهای اصلی برنامه‌ریزی تولید است. هدف پیش‌بینی، برآورد مقدار تقاضای آینده بر اساس اطلاعات موجود و روش‌های مناسب تحلیلی است.

از آنجا که بسیاری از تصمیم‌های تولید باید پیش از مشخص شدن تقاضای واقعی اتخاذ شوند، سازمان‌ها به پیش‌بینی نیاز دارند. باین‌حال، پیش‌بینی همواره با عدم قطعیت همراه است. کتاب روش‌های مختلف پیش‌بینی و کاربرد آن‌ها در سطوح متفاوت برنامه‌ریزی را بررسی می‌کند. در برنامه‌ریزی راهبردی، پیش‌بینی‌ها معمولاً افق زمانی بلندتری دارند و برای تصمیم‌هایی مانند توسعه ظرفیت و تعیین منابع مورد استفاده قرار می‌گیرند. در برنامه‌ریزی فروش و عملیات، پیش‌بینی تقاضا در سطح گروه‌های محصول و دوره‌های میان‌مدت اهمیت دارد. در برنامه اصلی تولید و کنترل عملیات، پیش‌بینی‌های کوتاه‌مدت و جزئی‌تر مورد نیاز هستند. یکی از روش‌های رایج، میانگین متحرک است. در این روش، پیش‌بینی دوره آینده بر اساس میانگین تقاضای چند دوره گذشته انجام می‌شود. روش دیگر، هموارسازی نمایی است. در هموارسازی نمایی ساده، پیش‌بینی جدید از ترکیب تقاضای واقعی دوره اخیر و پیش‌بینی قبلی به دست می‌آید. فرمول آن عبارت است از:

$$F_{t+1} = \alpha A_t + (1 - \alpha)F_t$$

«در این رابطه، $F(t+1)$ پیش‌بینی دوره آینده، $A(t)$ تقاضای واقعی دوره جاری، $F(t)$ پیش‌بینی دوره جاری و α ضریب هموارسازی با مقداری بین صفر و یک است.»

در این رابطه، مقدار α ضریب هموارسازی است و بین صفر و یک قرار دارد. کتاب همچنین به تحلیل رگرسیون و تجزیه سری‌های زمانی می‌پردازد. در تجزیه سری زمانی، اجزایی مانند روند و تغییرات فصلی بررسی می‌شوند. تغییرات فصلی می‌توانند به صورت جمعی یا ضربی در مدل پیش‌بینی در نظر گرفته شوند. انتخاب روش مناسب باید با الگوی تقاضا و هدف پیش‌بینی هماهنگ باشد. موضوع مهم دیگر، ارزیابی دقت پیش‌بینی است. صرف تولید یک مقدار پیش‌بینی شده کافی نیست و سازمان باید اختلاف میان پیش‌بینی و تقاضای واقعی را نیز بررسی کند. ارزیابی خطاهای پیش‌بینی به شناسایی ضعف مدل و اصلاح آن کمک می‌کند. همچنین باید میان خطای تصادفی و وجود سوگیری مستمر در پیش‌بینی تفاوت قائل شد.

نکته مدیریتی:

پیش‌بینی ابزاری برای برآورد تقاضای آینده و مدیریت عدم قطعیت در تصمیم‌گیری است، نه روشی برای حذف کامل آن.

بخش سوم: برنامه‌ریزی تولید و نیازمندی‌های مواد

۷. برنامه‌ریزی فروش و عملیات (S&OP)

برنامه‌ریزی فروش و عملیات یکی از مهم‌ترین فرایندهای هماهنگی در نظام برنامه‌ریزی و کنترل تولید است. این فرایند که با عنوان Sales and Operations Planning شناخته می‌شود، به ایجاد تعادل میان تقاضای بازار و توانایی عرضه سازمان کمک می‌کند.

در بسیاری از سازمان‌ها، اهداف واحد فروش و تولید ممکن است در برخی شرایط با یکدیگر متفاوت باشند. واحد فروش معمولاً به دنبال پاسخ‌گویی سریع به مشتریان و افزایش فروش است، درحالی‌که واحد تولید با محدودیت‌های ظرفیت، هزینه، منابع و برنامه‌های عملیاتی مواجه است.

برنامه‌ریزی فروش و عملیات تلاش می‌کند این اهداف را با یکدیگر هماهنگ کند.

در این فرایند، برنامه‌های تقاضا و عرضه در سطح کلان بررسی می‌شوند.

برنامه‌ریزی معمولاً در سطح خانواده محصولات انجام می‌شود و جزئیات دقیق هر سفارش تولید در این مرحله تعیین نمی‌شود.

یکی از موضوعات اصلی، تعیین سطح مناسب تولید، موجودی و استفاده از ظرفیت در دوره‌های آینده است.

در فرایند S&OP، سازمان می‌تواند گزینه‌های مختلفی برای پاسخ‌گویی به تغییرات تقاضا بررسی کند.

این گزینه‌ها ممکن است شامل تغییر سطح تولید، استفاده از اضافه‌کاری، تغییر سطح موجودی، استفاده از ظرفیت پیمانکاران یا اصلاح برنامه تقاضا باشند.

هر گزینه پیامدهای متفاوتی از نظر هزینه، ظرفیت، موجودی و خدمات مشتری دارد.

بنابراین، تصمیم‌گیری باید بر اساس ارزیابی آثار اقتصادی و عملیاتی گزینه‌های مختلف انجام شود.

یکی از ویژگی‌های مهم S&OP، مشارکت مدیریت ارشد و واحدهای اصلی سازمان است.

واحد فروش اطلاعات بازار را ارائه می‌کند.

واحد تولید محدودیت‌ها و توان عملیاتی را بررسی می‌کند.

واحد مالی آثار اقتصادی برنامه را ارزیابی می‌کند.

واحد تأمین نیز درباره وضعیت مواد و امکانات زنجیره تأمین اطلاعات ارائه می‌دهد.

در نهایت، هدف دستیابی به برنامه‌ای هماهنگ و قابل اجراست.

کتاب به فرایند ماهانه برنامه‌ریزی فروش و عملیات و ضرورت بازنگری منظم برنامه‌ها نیز توجه دارد.

نکته مدیریتی:

برنامه‌ریزی فروش و عملیات باید برنامه‌ای واحد و مورد توافق برای هماهنگی تقاضا، ظرفیت و اهداف اقتصادی سازمان ایجاد کند.

۸. برنامه‌ریزی پیشرفته فروش و عملیات

در شرایطی که سازمان دارای محصولات متعدد، منابع محدود و گزینه‌های مختلف تولید باشد، تصمیم‌گیری درباره برنامه فروش و عملیات پیچیده‌تر می‌شود.

کتاب در بخش برنامه‌ریزی پیشرفته فروش و عملیات، استفاده از روش‌های کمی و مدل‌های ریاضی را بررسی می‌کند. یکی از این روش‌ها، برنامه‌ریزی خطی است.

در برنامه‌ریزی خطی، مسئله تصمیم‌گیری به صورت یک مدل ریاضی تعریف می‌شود.

این مدل شامل تابع هدف، متغیرهای تصمیم و مجموعه‌ای از محدودیت‌هاست.

تابع هدف می‌تواند کمینه‌سازی هزینه کل برنامه یا بیشینه‌سازی سود باشد.

متغیرهای تصمیم ممکن است شامل مقدار تولید در هر دوره، میزان موجودی، اضافه‌کاری یا مقدار تولید برون‌سپاری شده باشند.

محدودیت‌ها نیز می‌توانند ظرفیت تولید، موجودی مواد، تقاضا و امکانات نیروی انسانی را در بر بگیرند.

یکی دیگر از روش‌های مورد بررسی، برنامه‌ریزی عدد صحیح مختلط است.

این روش برای مسائلی کاربرد دارد که بعضی تصمیم‌ها ماهیت گسسته دارند.

برای مثال، انتخاب یا عدم انتخاب یک گزینه عملیاتی ممکن است نیازمند متغیر تصمیم صفر و یک باشد.

مزیت استفاده از مدل‌های ریاضی آن است که سازمان می‌تواند ارتباط میان تصمیم‌ها و محدودیت‌ها را به صورت نظام‌مند بررسی کند.

بالاین حال، کیفیت خروجی مدل به کیفیت داده‌ها و مناسب بودن فرض‌های آن وابسته است.

اگر ظرفیت واقعی، هزینه‌ها یا محدودیت‌های فرایند به درستی در مدل تعریف نشده باشند، نتیجه محاسبات ممکن است از نظر ریاضی معتبر اما از نظر عملیاتی نامناسب باشد.

بنابراین، استفاده از مدل‌های پیشرفته باید همراه با شناخت دقیق محیط تولید انجام شود.

نتیجه اصلی:

روش‌های بهینه‌سازی می‌توانند از تصمیم‌گیری در برنامه‌ریزی فروش و عملیات پشتیبانی کنند، اما جایگزین شناخت مدیریتی و اطلاعات معتبر سازمان نمی‌شوند.

۹. برنامه اصلی تولید (Master Production Scheduling)

برنامه اصلی تولید یا MPS یکی از اجزای کلیدی نظام برنامه‌ریزی و کنترل تولید است.

این برنامه مشخص می‌کند سازمان قصد دارد چه اقلامی را در چه مقادیری و در چه دوره‌های زمانی تکمیل کند.

MPS ارتباط میان برنامه‌های کلان سازمان و برنامه‌ریزی تفصیلی مواد و عملیات را برقرار می‌کند. یکی از تفاوت‌های اصلی MPS با برنامه‌ریزی فروش و عملیات، سطح جزئیات آن است. در S&OP تصمیم‌ها معمولاً در سطح خانواده محصولات اتخاذ می‌شوند. اما در MPS، برنامه تولید برای اقلام مشخص برنامه‌ریزی شده تعریف می‌شود. در محیط تولید برای انبار، این اقلام ممکن است محصولات نهایی باشند. در محیط مونتاژ براساس سفارش، امکان دارد برنامه اصلی بر اساس ماژول‌ها یا اجزای مهم محصول تنظیم شود. بنابراین، سطح مناسب برنامه اصلی تولید به نوع محیط تولید وابسته است. یکی از موضوعات اصلی در این بخش، بررسی موجودی پیش‌بینی شده است. برنامه‌ریز باید بتواند با در نظر گرفتن موجودی اولیه، تقاضا و مقادیر برنامه‌ریزی شده تولید، وضعیت موجودی آینده را بررسی کند. از طرف دیگر، برنامه اصلی تولید باید با توان واقعی سازمان هماهنگ باشد. اگر مقادیر ثبت شده در MPS بدون توجه به ظرفیت تجهیزات یا محدودیت مواد تعیین شوند، ممکن است برنامه‌ای غیرقابل اجرا ایجاد شود. در نتیجه، برنامه اصلی تولید باید از نظر ظرفیت و منابع موردنیاز بررسی شود. یکی دیگر از موضوعات مهم، ثبات برنامه است. تغییرات مکرر در برنامه اصلی می‌تواند موجب تغییر سفارش‌های خرید، جابه‌جایی برنامه کارگاه و افزایش بی‌ثباتی عملیاتی شود. به همین دلیل، کتاب به مفهوم حصارهای زمانی یا Time Fences و تثبیت بخش‌هایی از برنامه توجه دارد. با استفاده از حصارهای زمانی، سازمان می‌تواند برای تغییرات برنامه در افق‌های مختلف، محدودیت‌ها و قواعد مشخصی تعیین کند. نزدیک شدن به زمان اجرای سفارش معمولاً امکان تغییرات عمده را محدودتر می‌کند؛ زیرا بخشی از منابع و فعالیت‌های تأمین یا تولید تعهد شده‌اند.

نکته مدیریتی:

برنامه اصلی تولید باید میان پاسخ‌گویی به تقاضای مشتری و حفظ ثبات عملیاتی کارخانه تعادل برقرار کند.

۱۰. قابلیت تعهد به مشتری (Available-to-Promise)

قابلیت تعهد به مشتری یا ATP از مفاهیم مهم مرتبط با برنامه اصلی تولید است. این مفهوم به مقدار محصولی اشاره دارد که بر اساس موجودی و برنامه تولید، پس از در نظر گرفتن تعهدات موجود، قابلیت تخصیص به سفارش‌های جدید را دارد.

در بسیاری از سازمان‌ها، واحد فروش هنگام دریافت سفارش جدید باید بتواند درباره مقدار و زمان تحویل با مشتری توافق کند. اگر این تصمیم بدون توجه به سفارش‌های قبلی و برنامه تولید گرفته شود، ممکن است سازمان تعهداتی فراتر از توان واقعی خود ایجاد کند.

ATP به ایجاد ارتباط میان برنامه اصلی تولید و فرایند پذیرش سفارش کمک می‌کند.

در محاسبه این مقدار، موجودی در دسترس، مقادیر برنامه‌ریزی‌شده تولید و سفارش‌های قطعی مشتریان اهمیت دارند.

باید توجه داشت که ATP با موجودی پیش‌بینی‌شده تفاوت دارد.

موجودی پیش‌بینی‌شده می‌تواند بر اساس اطلاعات تقاضای موردانتظار محاسبه شود.

در مقابل، ATP بر مقدار قابل تعهد در برابر سفارش‌های مشتریان تمرکز دارد.

قابلیت تعهد به مشتری (ATP) مقدار قابل تعهد براساس موجودی و تأمین برنامه‌ریزی‌شده را مشخص می‌کند. در شرایطی که بررسی ظرفیت تولید، دسترسی به مواد و محدودیت منابع ضروری باشد، از مفهوم قابلیت تولید و تعهد به مشتری (CTP) برای تعیین امکان و زمان تحویل سفارش استفاده می‌شود.

کتاب همچنین رابطه میان برنامه اصلی تولید و نحوه تعهد به مشتری را در محیط‌های مختلف تولید بررسی می‌کند.

در محیط مونتاژ براساس سفارش، قابلیت تعهد ممکن است به موجودی اجزای اصلی و توان مونتاژ وابسته باشد.

در محیط تولید براساس سفارش نیز بررسی ظرفیت و زمان تکمیل فعالیت‌ها اهمیت بیشتری دارد.

نتیجه اصلی:

تعهد تحویل به مشتری باید بر اساس اطلاعات معتبر و ظرفیت واقعی پاسخ‌گویی سازمان انجام شود.

۱۱. برنامه‌ریزی احتیاجات مواد (MRP)

برنامه‌ریزی احتیاجات مواد یا Material Requirements Planning یکی از مهم‌ترین ابزارهای نظام برنامه‌ریزی و کنترل تولید است.

هدف MRP تعیین نوع، مقدار و زمان موردنیاز مواد و قطعات برای اجرای برنامه تولید است.

در بسیاری از صنایع، تولید یک محصول نهایی به مجموعه‌ای از مواد اولیه، قطعات و مجموعه‌های نیمه‌ساخته وابسته است.

بنابراین، برنامه تولید محصول نهایی باید به نیازهای اجزای تشکیل‌دهنده آن تبدیل شود.

MRP این تبدیل را با استفاده از اطلاعات ساختار محصول، موجودی و برنامه تولید انجام می‌دهد.

سه ورودی اصلی MRP عبارت‌اند از:

- برنامه اصلی تولید.
- ساختار محصول یا صورت مواد.
- اطلاعات وضعیت موجودی، سفارش‌های باز، زمان‌های تأمین و سیاست‌های تعیین اندازه دسته سفارش.

ساختار محصول یا **Bill of Materials** مشخص می‌کند برای تولید هر واحد محصول چه اجزایی و به چه مقداری موردنیاز است.

در سیستم **MRP**، نیاز محصولات اصلی به سطوح پایین‌تر ساختار محصول منتقل می‌شود.

این فرایند با عنوان انفجار ساختار محصول شناخته می‌شود.

یکی از مفاهیم اصلی، تفاوت نیاز ناخالص و نیاز خالص است.

نیاز ناخالص، مقدار کل موردنیاز یک قلم در دوره مشخص است.

نیاز خالص با کسر موجودی قابل استفاده و دریافت‌های زمان‌بندی شده سفارش‌های موجود از نیاز ناخالص، با لحاظ موجودی اطمینان در صورت تعریف، محاسبه می‌شود. سپس مقدار دریافت سفارش‌های جدید براساس سیاست تعیین اندازه دسته سفارش مشخص خواهد شد.

به این ترتیب، سازمان از صدور سفارش‌های غیرضروری برای اقلامی که موجودی کافی دارند جلوگیری می‌کند.

در ادامه، زمان موردنیاز دریافت هر قلم مشخص می‌شود.

با توجه به زمان تأمین یا ساخت، تاریخ شروع سفارش نیز تعیین می‌شود.

این فرایند با عنوان زمان‌بندی معکوس شناخته می‌شود.

یکی دیگر از موضوعات مهم **MRP**، ارتباط میان سفارش‌های برنامه‌ریزی شده اقلام والد و نیاز اجزای زیرمجموعه است.

برنامه‌ریزی مواد باید به گونه‌ای انجام شود که اجزای موردنیاز در زمان مناسب برای اجرای عملیات در دسترس باشند.

اگر مواد زودتر از موعد موردنیاز دریافت شوند، ممکن است هزینه نگهداری موجودی افزایش یابد.

اگر دریافت مواد دیرتر از موعد انجام شود، احتمال توقف تولید یا تأخیر سفارش‌ها وجود خواهد داشت.

در نتیجه، **MRP** تلاش می‌کند زمان و مقدار تأمین را با برنامه تولید هماهنگ کند.

نکته مدیریتی:

MRP ابزاری برای زمان‌بندی نیاز مواد وابسته به برنامه تولید است و اثربخشی آن به صحت اطلاعات ساختار محصول، موجودی و زمان تأمین وابسته است.

۱۲. اطلاعات و محاسبات اصلی در **MRP**

در اجرای **MRP**، اطلاعات مربوط به هر قلم معمولاً در دوره‌های زمانی مشخص ثبت و بررسی می‌شود.

مهم‌ترین اطلاعات شامل نیاز ناخالص، دریافت‌های برنامه‌ریزی شده، موجودی پیش‌بینی شده، نیاز خالص، دریافت سفارش برنامه‌ریزی شده و آزادسازی سفارش برنامه‌ریزی شده هستند.

نیاز ناخالص (Gross Requirements)

مقدار کل موردنیاز یک قلم در دوره مشخص است که از تقاضای مستقل یا نیاز اقلام سطوح بالاتر ناشی می‌شود.

دریافت‌های زمان‌بندی‌شده (Scheduled Receipts)

سفارش‌هایی هستند که قبلاً آزاد شده‌اند و انتظار می‌رود در دوره مشخص دریافت شوند.

موجودی پیش‌بینی‌شده (Projected Available Balance)

مقدار موجودی موردانتظار در دوره‌های آینده است که با توجه به موجودی اولیه، دریافت‌ها و مصرف برنامه‌ریزی‌شده محاسبه می‌شود.

نیاز خالص (Net Requirements)

نیازی است که پس از بررسی منابع موجود و دریافت‌های قابل‌استفاده همچنان باید تأمین شود.

دریافت سفارش برنامه‌ریزی‌شده (Planned Order Receipts)

مقداری است که سیستم پیشنهاد می‌کند در دوره مشخص از طریق ساخت یا خرید دریافت شود.

آزادسازی سفارش برنامه‌ریزی‌شده (Planned Order Releases)

زمان شروع سفارش خرید یا ساخت را مشخص می‌کند تا دریافت موردنیاز در موعد تعیین‌شده انجام شود.

یکی از نکات مهم این است که دریافت سفارش و آزادسازی سفارش معمولاً در یک دوره زمانی رخ نمی‌دهند.

تفاوت آن‌ها به زمان تأمین وابسته است.

در برنامه‌ریزی مواد، زمان تأمین ممکن است شامل زمان خرید، حمل، آماده‌سازی، تولید یا سایر فعالیت‌های ضروری باشد.

کتاب همچنین به موضوعاتی مانند کدگذاری سطح پایین، ردیابی منشأ نیازها و مدیریت سفارش‌های تثبیت‌شده می‌پردازد.

کدگذاری سطح پایین به پردازش صحیح اقلامی کمک می‌کند که ممکن است در چندین سطح ساختار محصولات مختلف ظاهر شوند.

ردیابی منشأ نیازها یا Pegging نیز مشخص می‌کند نیاز یک قلم به کدام سفارش یا محصول والد مربوط است.

این قابلیت در بررسی آثار تغییر برنامه‌ها اهمیت دارد.

نتیجه اصلی:

MRP زمانی می‌تواند برنامه قابل‌اعتمادی ارائه دهد که داده‌های ورودی آن صحیح باشند و تغییرات عملیاتی به‌موقع در سیستم

ثبت شوند.

۱۳. برنامه‌ریزی پیشرفته احتیاجات مواد

کتاب در بخش برنامه‌ریزی پیشرفته مواد، به مسائل پیچیده‌تر مربوط به تعیین مقدار سفارش، عدم قطعیت و پایداری سیستم MRP می‌پردازد.

«مدل EOQ بیشتر برای شرایط دارای تقاضای نسبتاً پایدار مناسب است؛ درحالی‌که برای نیازهای وابسته و متغیر در طول زمان، روش‌های تعیین اندازه دسته مانند سفارش به‌اندازه نیاز، سفارش دوره‌ای و الگوریتم واگنر-ویتین می‌توانند مناسب‌تر باشند.»

در بسیاری از شرایط، نیاز خالص مواد دقیقاً برابر با مقدار اقتصادی یا مناسب سفارش نیست.

ممکن است هزینه آماده‌سازی یا سفارش‌دهی، هزینه نگهداری موجودی و محدودیت‌های تولید بر مقدار سفارش اثر بگذارند.

در این حوزه، روش‌های مختلف تعیین اندازه دسته بررسی می‌شوند.

یکی از روش‌ها، مقدار سفارش اقتصادی یا EOQ است.

روش دیگر، مقدار سفارش دوره‌ای یا POQ است که نیاز چند دوره را در یک سفارش تجمیع می‌کند.

روش متعادل‌سازی هزینه قطعه‌دوره و الگوریتم واگنر ویتین نیز از روش‌های مورد بررسی در این بخش هستند.

انتخاب روش مناسب باید با ویژگی‌های تقاضا و ساختار هزینه هماهنگ باشد.

موضوع مهم دیگر، استفاده از موجودی اطمینان و زمان اطمینان است.

موجودی اطمینان برای مقابله با بخشی از عدم قطعیت تقاضا یا تأمین استفاده می‌شود.

زمان اطمینان نیز می‌تواند برای ایجاد حاشیه زمانی در برنامه تأمین یا تولید مورد استفاده قرار گیرد.

بنابراین، انتخاب آن‌ها باید با توجه به نوع عدم قطعیت انجام شود.

از مباحث مهم دیگر، بی‌ثباتی برنامه‌های MRP یا Nervousness است.

این وضعیت زمانی رخ می‌دهد که تغییرات نسبتاً محدود در اطلاعات یا برنامه‌های بالادستی باعث تغییرات مکرر در سفارش‌های برنامه‌ریزی شده شوند.

بی‌ثباتی می‌تواند موجب سردرگمی تأمین‌کنندگان، تغییر برنامه کارگاه و افزایش فعالیت‌های اصلاح برنامه شود.

یکی از روش‌های کاهش این مشکل، کنترل تغییرات برنامه و استفاده مناسب از سفارش‌های تثبیت‌شده و قواعد برنامه‌ریزی است.

نکته مدیریتی:

هدف MRP تنها محاسبه نیاز مواد نیست؛ بلکه ایجاد برنامه‌ای قابل‌اجرا، باثبات و هماهنگ با شرایط واقعی تأمین و تولید است.

بخش چهارم: برنامه‌ریزی ظرفیت و کنترل عملیات تولید

۱۴. برنامه‌ریزی و مدیریت ظرفیت (Capacity Planning)

برنامه‌ریزی ظرفیت یکی از ارکان اصلی نظام برنامه‌ریزی و کنترل تولید است. هدف برنامه‌ریزی ظرفیت، بررسی توانایی منابع تولید برای اجرای برنامه‌های تعیین‌شده است. برنامه تولید ممکن است از نظر نیاز مواد قابل اجرا باشد، اما در عمل به دلیل محدودیت تجهیزات، نیروی انسانی یا مراکز کاری امکان تحقق آن وجود نداشته باشد. به همین دلیل، برنامه‌ریزی مواد و برنامه‌ریزی ظرفیت باید با یکدیگر هماهنگ باشند. ظرفیت را می‌توان در سطوح مختلف بررسی کرد. در سطح بلندمدت، تصمیم‌ها به منابع اصلی سازمان، توسعه امکانات تولید و توان کلی پاسخ‌گویی مربوط می‌شوند. در سطح میان‌مدت، ظرفیت برای پشتیبانی از برنامه‌های تولید و فروش بررسی می‌شود. در سطح کوتاه‌مدت، بار کاری مراکز تولیدی و امکان اجرای سفارش‌های مشخص اهمیت پیدا می‌کند. کتاب روش‌های مختلفی برای برنامه‌ریزی ظرفیت معرفی می‌کند. یکی از روش‌ها، برنامه‌ریزی ظرفیت با استفاده از عوامل کلی یا CPOF است. این روش از اطلاعات کلی برنامه تولید و ضرایب مصرف ظرفیت برای تخمین بار موردنیاز استفاده می‌کند. روش دیگر، صورت ظرفیت یا Capacity Bills است که نیاز ظرفیت محصولات را بر اساس اطلاعات فرایندی بررسی می‌کند. پروفایل منابع نیز امکان بررسی نیاز ظرفیت در طول زمان را فراهم می‌کند. در سطح تفصیلی‌تر، برنامه‌ریزی نیازمندی‌های ظرفیت یا CRP مورد استفاده قرار می‌گیرد. در این روش، سفارش‌های برنامه‌ریزی‌شده و اطلاعات مسیر ساخت برای محاسبه بار کاری مراکز تولیدی به کار گرفته می‌شوند. داده‌هایی مانند زمان آماده‌سازی، زمان عملیات، مقدار سفارش و مرکز کاری در محاسبات ظرفیت اهمیت دارند. یکی از نکات اصلی، تفاوت ظرفیت موردنیاز و ظرفیت در دسترس است. اگر ظرفیت موردنیاز از ظرفیت در دسترس بیشتر باشد، سازمان باید گزینه‌هایی مانند اصلاح برنامه، تغییر تخصیص سفارش‌ها، اضافه‌کاری یا استفاده از منابع جایگزین را بررسی کند. برنامه‌ریزی ظرفیت باید همچنین با کنترل واقعی استفاده از منابع همراه باشد. اطلاعات عملکرد مراکز کاری می‌تواند برای اصلاح ضرایب ظرفیت و بهبود دقت برنامه‌ها استفاده شود. نکته مدیریتی: برنامه تولید تنها زمانی معتبر است که امکان اجرای آن از نظر مواد و ظرفیت به‌صورت هماهنگ بررسی شده باشد.

۱۵. ظرفیت محدود و سیستم‌های برنامه‌ریزی پیشرفته

یکی از موضوعات مهم کتاب، تفاوت برنامه‌ریزی با فرض ظرفیت نامحدود و برنامه‌ریزی با ظرفیت محدود است. در برنامه‌ریزی با ظرفیت نامحدود، نیازهای تولید بر اساس زمان‌بندی موردنظر محاسبه می‌شوند، حتی اگر در برخی دوره‌ها بار کاری از ظرفیت واقعی بیشتر باشد.

نتیجه این محاسبات می‌تواند محدودیت‌ها و دوره‌های دارای اضافه‌بار را آشکار کند.

اما در برنامه‌ریزی با ظرفیت محدود، برنامه باید محدودیت واقعی منابع را نیز رعایت کند.

در چنین شرایطی، زمان اجرای سفارش‌ها ممکن است به دلیل محدودیت ماشین‌آلات، نیروی انسانی یا سایر منابع تغییر کند.

این موضوع به‌ویژه در محیط‌هایی اهمیت دارد که چندین سفارش برای استفاده از منابع مشترک رقابت می‌کنند.

کتاب همچنین به سیستم‌های برنامه‌ریزی و زمان‌بندی پیشرفته یا APS می‌پردازد.

این سیستم‌ها برای پشتیبانی از تصمیم‌گیری در مسائل پیچیده برنامه‌ریزی مواد و ظرفیت مورد استفاده قرار می‌گیرند.

یکی از ویژگی‌های مهم APS، امکان بررسی هم‌زمان برخی محدودیت‌های مواد، ظرفیت و زمان‌بندی است.

در محیط‌های تولیدی پیچیده، ممکن است تغییر برنامه یک سفارش بر اجرای چندین سفارش دیگر تأثیر بگذارد.

سیستم‌های پیشرفته می‌توانند آثار این وابستگی‌ها را در برنامه‌ریزی بررسی کنند.

با این حال، کارایی این سیستم‌ها به کیفیت داده‌ها و مناسب بودن مدل برنامه‌ریزی وابسته است.

اگر اطلاعات مربوط به مسیر تولید، زمان عملیات، ظرفیت تجهیزات یا موجودی مواد صحیح نباشد، برنامه پیشنهادی نیز ممکن است قابل اعتماد نباشد.

در نتیجه، استفاده از روش‌های پیشرفته نباید جایگزین اصلاح داده‌ها و فرایندهای پایه شود.

نتیجه اصلی:

هرچه محدودیت‌های منابع و وابستگی سفارش‌ها بیشتر باشد، اهمیت هماهنگی هم‌زمان مواد، ظرفیت و زمان‌بندی افزایش می‌یابد.

۱۶. مدیریت گلوگاه‌های تولید

یکی از موضوعات مرتبط با برنامه‌ریزی ظرفیت، مدیریت منابع محدودکننده یا گلوگاه‌های تولید است.

گلوگاه، منبعی است که ظرفیت یا عملکرد آن می‌تواند جریان تولید و خروجی کل سیستم را محدود کند.

در یک فرایند چندمرحله‌ای، ظرفیت تمام ایستگاه‌ها الزاماً برابر نیست.

اگر یک مرکز کاری توان پردازش کمتری نسبت به نیاز جریان تولید داشته باشد، ممکن است سفارش‌ها در مقابل آن تجمع پیدا کنند.

در چنین شرایطی، افزایش ظرفیت سایر مراکز کاری الزاماً موجب افزایش خروجی کل سیستم نمی‌شود.

کتاب در بخش کنترل تولید، به رویکرد نظریه محدودیت‌ها یا TOC نیز می‌پردازد.

یکی از اصول مهم این رویکرد، توجه به منابعی است که عملکرد کل سیستم را محدود می‌کنند.

در مدیریت گلوگاه، برنامه‌ریزی باید به گونه‌ای انجام شود که ظرفیت منابع محدودکننده به شکل مؤثری مورد استفاده قرار گیرد.

همچنین باید هماهنگی مناسبی میان جریان مواد و توان پردازش این منابع وجود داشته باشد.

اگر مواد زودتر از توان پردازش گلوگاه وارد سیستم شوند، ممکن است موجودی در جریان ساخت افزایش یابد.

از سوی دیگر، اگر گلوگاه به دلیل نبود مواد یا آماده‌نبودن سفارش متوقف شود، خروجی کل سیستم ممکن است کاهش پیدا کند.

در نتیجه، زمان‌بندی و کنترل جریان مواد باید با شرایط منبع محدودکننده هماهنگ باشد.

کتاب همچنین به کنترل ورودی و خروجی مراکز کاری اشاره دارد.

این روش برای بررسی رابطه میان مقدار کار وارد شده به یک مرکز و مقدار کار تکمیل‌شده مورد استفاده قرار می‌گیرد.

اختلاف مستمر میان ورودی و خروجی می‌تواند نشانه افزایش حجم کار در انتظار باشد.

نکته مدیریتی:

بهینه‌سازی عملکرد تک‌تک ایستگاه‌ها الزاماً به معنای بهینه‌سازی کل سیستم تولید نیست.

۱۷. کنترل فعالیت‌های تولید (Production Activity Control)

کنترل فعالیت‌های تولید یا PAC بخش اجرایی نظام برنامه‌ریزی و کنترل تولید محسوب می‌شود.

هدف آن، مدیریت اجرای سفارش‌های تولید و بررسی پیشرفت عملیات در محیط کارگاه است.

پس از تعیین برنامه‌های مواد و ظرفیت، سفارش‌های ساخت باید در مراکز کاری اجرا شوند.

در این مرحله، تصمیم‌هایی مانند تعیین اولویت سفارش‌ها، زمان شروع فعالیت‌ها، تخصیص کار به منابع و پیگیری پیشرفت عملیات اهمیت دارند.

کنترل فعالیت‌های تولید باید بتواند وضعیت واقعی سفارش‌ها را مشخص کند.

برای مثال، سازمان باید بداند کدام سفارش‌ها در انتظار اجرا هستند، کدام سفارش‌ها در حال تولید هستند و چه فعالیت‌هایی تکمیل شده‌اند.

همچنین لازم است تأخیرها و مشکلات اجرایی شناسایی شوند.

یکی از ابزارهای رایج در این حوزه، نمودار گانت است. نمودار گانت امکان نمایش برنامه زمانی فعالیت‌ها و بررسی وضعیت اجرای آن‌ها را فراهم می‌کند. موضوع دیگر، مدیریت زمان جریان سفارشات است. زمان جریان شامل مدت سپری‌شده از ورود سفارش به سیستم تا تکمیل آن است. این زمان می‌تواند شامل انتظار، جابه‌جایی، آماده‌سازی و عملیات باشد. بنابراین، کاهش زمان جریان لزوماً تنها از طریق افزایش سرعت ماشین‌آلات حاصل نمی‌شود. کاهش زمان انتظار و بهبود جریان کار نیز می‌تواند بر آن اثر بگذارد. کتاب همچنین به ارتباط میان MRP و PAC توجه دارد. MRP سفارش‌های موردنیاز و زمان‌بندی برنامه‌ای آن‌ها را مشخص می‌کند. PAC مسئول مدیریت اجرای عملیاتی این سفارش‌ها و ثبت بازخوردهای واقعی است. در نتیجه، اطلاعات کنترل تولید باید برای به‌روزرسانی وضعیت سفارش‌ها و اصلاح برنامه‌ها به سیستم برنامه‌ریزی منتقل شود. نتیجه اصلی: کنترل فعالیت‌های تولید، حلقه ارتباطی میان برنامه‌های تولید و عملکرد واقعی کارگاه است.

۱۸. اصول زمان‌بندی و اولویت‌بندی سفارش‌ها

یکی از موضوعات اصلی کنترل تولید، تعیین ترتیب اجرای سفارش‌ها در مراکز کاری است. در محیط‌هایی که چندین سفارش برای استفاده از یک ماشین یا مرکز کاری رقابت می‌کنند، ترتیب اجرای سفارش‌ها می‌تواند بر زمان تکمیل، تأخیر و موجودی در جریان ساخت اثر بگذارد. کتاب قواعد مختلف اولویت‌بندی را بررسی می‌کند. یکی از روش‌ها، اولویت براساس زمان ورود سفارش است. این روش با عنوان First Come, First Served شناخته می‌شود. در این روش، سفارش‌ها براساس ترتیب ورود به سیستم اجرا می‌شوند. روش دیگر، کوتاه‌ترین زمان پردازش یا Shortest Processing Time است. در این روش، سفارش‌هایی که زمان پردازش کمتری دارند در اولویت قرار می‌گیرند. روش دیگر، زودترین موعد تحویل یا Earliest Due Date است.

در این روش، سفارش‌هایی که موعد تحویل نزدیک‌تری دارند زودتر اجرا می‌شوند. هرکدام از قواعد اولویت‌بندی می‌توانند از نظر شاخص‌های عملکرد نتایج متفاوتی ایجاد کنند. برای مثال، روشی که موجب کاهش متوسط زمان جریان سفارش‌ها می‌شود، الزاماً بهترین روش برای کاهش تأخیر تمام سفارش‌ها نیست.

بنابراین، انتخاب قاعده مناسب باید با هدف عملیاتی سازمان هماهنگ باشد. کتاب علاوه بر قواعد ساده، روش‌های پیشرفته‌تر زمان‌بندی را نیز بررسی می‌کند. از جمله این موضوعات می‌توان به زمان‌بندی تک‌ماشینه، دوماشینه، تعیین موعد تحویل و زمان‌بندی در محیط‌های دارای محدودیت نیروی انسانی اشاره کرد.

همچنین مفهوم اندازه دسته انتقال در جریان تولید اهمیت دارد. دسته انتقال، مقدار اقلامی است که در هر نوبت از یک مرحله به مرحله بعد منتقل می‌شوند. در بعضی شرایط، کاهش اندازه دسته انتقال می‌تواند موجب شود عملیات مرحله بعد پیش از تکمیل تمام دسته تولید آغاز شود. البته تصمیم درباره اندازه دسته باید با توجه به هزینه جابه‌جایی، محدودیت‌های فرایند و شرایط عملیاتی اتخاذ شود.

نکته مدیریتی:

زمان‌بندی تولید باید براساس اهداف مشخصی مانند تحویل به‌موقع، کاهش زمان جریان، کنترل موجودی در جریان ساخت و استفاده مناسب از ظرفیت طراحی شود.

بخش پنجم: تولید به‌موقع و مدیریت توزیع

۱۹. نظام تولید به‌موقع (Just-in-Time)

تولید به‌موقع یا JIT یکی از رویکردهای مهم مطرح‌شده در کتاب است. هدف این رویکرد، هماهنگی جریان مواد و تولید با نیاز واقعی مراحل بعدی و کاهش فعالیت‌ها و موجودی‌های غیرضروری است. در سیستم‌های تولیدی سنتی، ممکن است فعالیت‌های تولید براساس برنامه‌های ازپیش‌تعیین‌شده انجام شوند و محصولات نیمه‌ساخته به مراحل بعدی منتقل شوند.

اگر مقدار تولید بیشتر از نیاز واقعی مرحله بعد باشد، موجودی در جریان ساخت افزایش می‌یابد. رویکرد JIT تلاش می‌کند جریان تولید را هماهنگ‌تر و اتلاف‌های مرتبط با انتظار، موجودی و جابه‌جایی غیرضروری را کاهش دهد. یکی از مفاهیم مهم این رویکرد، سیستم کششی است.

در سیستم کششی، نیاز مرحله بعدی می‌تواند محرک تأمین یا تولید در مرحله قبلی باشد.

این منطق با سیستم‌هایی که تولید را صرفاً براساس برنامه‌های ابلاغ‌شده به مراحل مختلف آغاز می‌کنند، تفاوت دارد. یکی از ابزارهای شناخته‌شده اجرای سیستم کششی، کانبان است.

کانبان سازوکاری برای انتقال اطلاعات مربوط به نیاز مواد یا مجوز تولید و جابه‌جایی است.

در یک سیستم کانبان، جریان مواد و اطلاعات باید به گونه‌ای طراحی شود که مقدار اقلام موجود در سیستم کنترل شود. کتاب همچنین به هموارسازی تولید توجه دارد.

هموارسازی به کاهش نوسانات نامناسب حجم و ترکیب تولید کمک می‌کند.

موضوعات دیگری مانند طراحی محصول، طراحی فرایند، ساده‌سازی سیستم‌ها و همکاری با تأمین‌کنندگان نیز در اجرای JIT اهمیت دارند.

یکی از نکات مهم، ارتباط JIT با نظام برنامه‌ریزی و کنترل تولید است.

JIT الزاماً جایگزین تمام فعالیت‌های برنامه‌ریزی بلندمدت و میان‌مدت نمی‌شود.

در بسیاری از شرایط، برنامه‌ریزی مواد و ظرفیت همچنان موردنیاز است و JIT می‌تواند برای مدیریت جریان و اجرای عملیات مورد استفاده قرار گیرد.

بنابراین، هماهنگی میان برنامه‌ریزی و اجرای کششی اهمیت دارد.

نتیجه اصلی:

تولید به موقع بر هماهنگی جریان مواد با نیاز واقعی، کاهش موجودی غیرضروری و ایجاد فرایندهای پایدار و قابل کنترل تأکید دارد.

۲۰. برنامه‌ریزی نیازمندی‌های توزیع (DRP)

برنامه‌ریزی نیازمندی‌های توزیع یا Distribution Requirements Planning یکی از ابزارهای مهم برای هماهنگی موجودی و جریان محصولات در شبکه توزیع است.

در بسیاری از سازمان‌ها، محصولات پس از تولید مستقیماً به مشتری نهایی تحویل داده نمی‌شوند.

ممکن است محصولات ابتدا به انبارهای مرکزی، مراکز توزیع منطقه‌ای یا سایر نقاط شبکه منتقل شوند.

در چنین شرایطی، مدیریت موجودی و زمان‌بندی تأمین مجدد هر مرکز اهمیت پیدا می‌کند.

DRP با استفاده از اطلاعات تقاضا، موجودی، دریافت‌های برنامه‌ریزی‌شده و زمان انتقال، نیازهای تأمین مجدد مراکز توزیع را مشخص می‌کند.

منطق DRP از برخی جهات به MRP شباهت دارد.

در MRP، نیاز محصول نهایی به نیاز اجزای تشکیل‌دهنده آن تبدیل می‌شود.

در DRP، نیازهای مراکز پایین‌دستی شبکه می‌توانند مبنای محاسبه نیاز تأمین مراکز بالادستی قرار گیرند.

یکی از ویژگی‌های مهم DRP، زمان‌بندی نیازهاست.

سیستم باید مشخص کند چه مقداری از محصول در چه زمانی در هر مرکز موردنیاز است.

سپس با توجه به زمان انتقال یا تأمین، زمان مناسب ارسال یا سفارش تعیین می‌شود.

در یک شبکه چندسطحی، برنامه‌های تأمین مجدد مراکز مختلف با یکدیگر ارتباط دارند.

برای مثال، نیاز یک انبار منطقه‌ای ممکن است موجب ایجاد نیاز تأمین در انبار مرکزی شود.

مجموع نیازهای انبارهای منطقه‌ای نیز می‌تواند بر برنامه تأمین یا تولید کارخانه اثر بگذارد.

کتاب به اهمیت ارتباط DRP با مدیریت تقاضا و برنامه اصلی تولید توجه دارد.

اگر اطلاعات تقاضا و موجودی مراکز توزیع با برنامه تولید هماهنگ نباشند، احتمال ایجاد کمبود یا موجودی اضافی افزایش می‌یابد.

همچنین موجودی اطمینان و تغییرات روزمره تقاضا از موضوعات مهم مدیریت DRP هستند.

نکته مدیریتی:

DRP ابزاری برای هماهنگی زمان و مقدار تأمین محصولات در شبکه توزیع و ایجاد ارتباط میان تقاضای بازار و برنامه‌های عرضه است.

۲۱. مدیریت لجستیک در زنجیره تأمین

مدیریت لجستیک یکی از بخش‌های مهم یکپارچه‌سازی نظام برنامه‌ریزی و کنترل تولید با زنجیره تأمین است.

لجستیک فعالیت‌هایی مانند حمل‌ونقل، انبارداری، مدیریت موجودی و جابه‌جایی کالاها را در بر می‌گیرد.

در مدیریت لجستیک، تصمیم‌ها باید با توجه به کل هزینه و سطح خدمت موردنیاز اتخاذ شوند.

یکی از مفاهیم اصلی کتاب، نگرش هزینه کل است.

در این نگرش، بهینه‌سازی یک فعالیت لجستیکی نباید بدون بررسی آثار آن بر سایر فعالیت‌ها انجام شود.

برای مثال، انتخاب روش حمل‌ونقل ارزان‌تر ممکن است موجب افزایش زمان تأمین شود.

افزایش زمان تأمین نیز ممکن است نیاز به موجودی بیشتر را ایجاد کند.

در نتیجه، کاهش هزینه حمل‌ونقل الزاماً به معنای کاهش هزینه کل زنجیره تأمین نیست.

کتاب به تصمیم‌های مربوط به طراحی و بهره‌برداری از شبکه لجستیک نیز می‌پردازد.

انتخاب محل انبارها، تعیین ساختار توزیع و مدیریت جریان کالاها از موضوعات اصلی این حوزه هستند.

در انتخاب محل انبارها، عواملی مانند فاصله تا مشتریان، هزینه حمل‌ونقل، هزینه نگهداری و نیازهای خدماتی اهمیت دارند.

همچنین زمان‌بندی وسایل نقلیه و طراحی مسیرهای توزیع از مسائل مورد بررسی در مدیریت لجستیک هستند.

یکی از مسائل شناخته شده در این حوزه، مسئله فروشنده دوره گرد است که به تعیین مسیر مناسب بازدید از مجموعه‌ای از نقاط مربوط می‌شود.

کتاب همچنین به نقش روش‌های تحلیلی مانند شبیه‌سازی، روش‌های ابتکاری و برنامه‌ریزی ریاضی در تصمیم‌گیری لجستیکی توجه دارد.

در نهایت، عملکرد لجستیک باید از نظر سطح خدمات مشتری نیز ارزیابی شود. معیارهای خدمات می‌توانند در محیط‌های تولید برای انبار و تولید براساس سفارش متفاوت باشند.

نتیجه اصلی:

تصمیم‌های لجستیکی باید با توجه به هزینه کل، جریان مواد و سطح خدمت موردانتظار مشتری اتخاذ شوند.

بخش ششم: مدیریت موجودی و طراحی نظام برنامه‌ریزی

۲۲. مدیریت موجودی و روش‌های نقطه سفارش

مدیریت موجودی یکی از موضوعات اساسی برنامه‌ریزی و کنترل تولید و زنجیره تأمین است.

موجودی می‌تواند نقش مهمی در پاسخ‌گویی به تقاضا، پشتیبانی از تولید و مقابله با عدم قطعیت داشته باشد. بااین‌حال، نگهداری موجودی با هزینه‌هایی همراه است.

بنابراین، سازمان باید میان سطح موجودی، هزینه‌ها و خدمات مورد انتظار تعادل برقرار کند.

یکی از موضوعات اصلی کتاب، تفاوت تقاضای مستقل و تقاضای وابسته است.

تقاضای مستقل معمولاً مستقیماً از تقاضای سایر اقلام موجود در ساختار محصول به دست نمی‌آید.

تقاضای محصولات نهایی یا قطعات یدکی می‌تواند در این گروه قرار گیرد.

در مقابل، تقاضای وابسته از نیاز سایر اقلام ناشی می‌شود.

برای مثال، مقدار موردنیاز یک قطعه در ساختار محصول می‌تواند براساس برنامه تولید محصول والد محاسبه شود.

این تفاوت در انتخاب روش برنامه‌ریزی اهمیت دارد.

برای اقلام دارای تقاضای وابسته، روش‌هایی مانند MRP کاربرد دارند.

برای اقلام دارای تقاضای مستقل، استفاده از روش‌های کنترل موجودی مانند نقطه سفارش می‌تواند مناسب باشد.

یکی از روش‌های شناخته شده، سیستم بازنگری پیوسته موجودی است.

در این سیستم، وضعیت موجودی به صورت مستمر پایش می‌شود و هنگامی که موقعیت موجودی به نقطه سفارش برسد، سفارش جدید صادر می‌شود.

نقطه سفارش باید با توجه به تقاضا در طول زمان تأمین و میزان موجودی اطمینان تعیین شود. در شرایط ساده‌ای که تقاضا و زمان تأمین ثابت باشند، نقطه سفارش برابر با مقدار تقاضا در طول زمان تأمین خواهد بود. اما در شرایط واقعی، ممکن است تقاضا یا زمان تأمین دارای تغییرپذیری باشند. در این شرایط، موجودی اطمینان می‌تواند برای کاهش احتمال کمبود مورد استفاده قرار گیرد. کتاب همچنین به هزینه‌های مرتبط با موجودی توجه دارد. این هزینه‌ها شامل هزینه سفارش‌دهی یا آماده‌سازی، هزینه نگهداری موجودی و هزینه‌های مرتبط با کمبود هستند. تصمیم‌گیری درباره مقدار سفارش باید با در نظر گرفتن رابطه میان این هزینه‌ها انجام شود.

نکته مدیریتی:

سیاست کنترل موجودی باید با ویژگی تقاضا، زمان تأمین، هزینه‌ها و سطح خدمات مورد نیاز هماهنگ باشد.

۲۳. مقدار سفارش اقتصادی (EOQ)

مقدار سفارش اقتصادی یا **Economic Order Quantity** یکی از مدل‌های اصلی تعیین مقدار سفارش در مدیریت موجودی است.

هدف این مدل، تعیین مقداری از سفارش است که مجموع هزینه‌های مرتبط با سفارش‌دهی و نگهداری موجودی را در شرایط فرض شده مدل کمینه کند.

در مدل پایه EOQ، افزایش مقدار هر سفارش موجب کاهش تعداد دفعات سفارش‌دهی می‌شود. در مقابل، افزایش مقدار سفارش معمولاً باعث افزایش متوسط موجودی و هزینه نگهداری خواهد شد. بنابراین، میان هزینه سفارش‌دهی و هزینه نگهداری رابطه مبادله‌ای وجود دارد. مدل EOQ تلاش می‌کند نقطه تعادل اقتصادی این دو هزینه را مشخص کند. فرمول پایه مقدار سفارش اقتصادی عبارت است از:

$$EOQ = \sqrt{2DS/H}$$

در این رابطه:

D میزان تقاضا در دوره مورد بررسی است.

S هزینه ثابت هر بار سفارش‌دهی یا آماده‌سازی است.

H هزینه نگهداری یک واحد موجودی در همان دوره است.

کاربرد این مدل به فرض‌های آن وابسته است.

در مدل پایه، تقاضا معمولاً ثابت و مشخص فرض می‌شود.

همچنین مقدار سفارش به صورت یکجا دریافت می‌شود و محدودیت‌ها و هزینه‌های دیگر مطابق فرض‌های مدل ساده‌سازی می‌شوند.

در شرایط واقعی، ممکن است عواملی مانند تخفیف مقداری، محدودیت فضای انبار، حداقل مقدار سفارش و تغییرپذیری تقاضا بر تصمیم اثر بگذارند.

در چنین شرایطی، استفاده مستقیم از مدل پایه ممکن است کافی نباشد. کتاب همچنین به ارتباط مقدار سفارش با زمان سفارش‌دهی توجه دارد. مقدار سفارش اقتصادی مشخص می‌کند چه مقدار سفارش داده شود. اما نقطه سفارش مشخص می‌کند چه زمانی سفارش جدید صادر شود. بنابراین، این دو تصمیم مکمل یکدیگر هستند.

نکته مدیریتی:

مقدار سفارش اقتصادی ابزاری برای تحلیل رابطه میان هزینه سفارش‌دهی و نگهداری موجودی است و باید با توجه به شرایط واقعی سازمان استفاده شود.

۲۴. موجودی اطمینان و سطح خدمات

یکی از مسائل مهم مدیریت موجودی، مقابله با عدم قطعیت تقاضا و زمان تأمین است.

اگر تقاضای واقعی بیشتر از مقدار پیش‌بینی شده باشد یا تأمین کالا با تأخیر انجام شود، ممکن است موجودی برای پاسخ‌گویی به نیاز مشتری کافی نباشد.

یکی از راهکارهای کاهش این خطر، نگهداری موجودی اطمینان است.

موجودی اطمینان، مقداری موجودی اضافی نسبت به نیاز موردانتظار است که برای مقابله با تغییرات احتمالی نگهداری می‌شود. مقدار مناسب آن به عواملی مانند تغییرپذیری تقاضا، تغییرپذیری زمان تأمین و سطح خدمات موردنظر وابسته است.

یکی از موضوعات اصلی کتاب، رابطه میان سیاست موجودی و احتمال کمبود است.

در مدل‌های احتمالی، سازمان می‌تواند با استفاده از اطلاعات تغییرپذیری تقاضا و معیارهای خدمات، مقدار موجودی اطمینان را تعیین کند.

یکی از معیارهای مهم، سطح خدمت چرخه‌ای است.

این شاخص به احتمال وقوع ندادن کمبود موجودی در یک چرخه تأمین مجدد اشاره دارد.

معیار دیگر، نرخ تأمین تقاضا از موجودی است که نشان می‌دهد چه نسبتی از تقاضا مستقیماً از موجودی قابل تأمین است.

این دو معیار یکسان نیستند و ممکن است به سیاست‌های متفاوتی برای موجودی اطمینان منجر شوند.

یکی از نکات مهم، هزینه دستیابی به سطح خدمات بالاتر است.

افزایش سطح خدمات معمولاً می‌تواند به موجودی اطمینان بیشتری نیاز داشته باشد.

به همین دلیل، تعیین سطح خدمات باید با توجه به اهمیت کالا، هزینه کمبود و انتظارات مشتری انجام شود. کتاب همچنین به مدیریت چندقلمی موجودی توجه دارد.

در سازمان‌هایی که تعداد زیادی قلم کالا وجود دارد، مدیریت تمام اقلام با یک سیاست یکسان ممکن است مناسب نباشد. ویژگی‌های تقاضا، هزینه و اهمیت عملیاتی هر قلم باید در انتخاب سیاست کنترل موجودی لحاظ شود.

نکته مدیریتی:

هدف مدیریت موجودی، حذف کامل موجودی یا نگهداری حداکثر موجودی نیست؛ بلکه دستیابی به تعادل مناسب میان هزینه، ریسک کمبود و سطح خدمات مشتری است.

۲۵. راهبرد تولید و طراحی نظام برنامه‌ریزی و کنترل

یکی از مهم‌ترین مباحث پایانی کتاب، ارتباط میان راهبرد سازمان و طراحی نظام برنامه‌ریزی و کنترل تولید است. در این بخش، نویسندگان نشان می‌دهند که انتخاب ساختار و ابزارهای MPC باید با ویژگی‌های بازار و محیط تولید هماهنگ باشد. سازمان‌ها از نظر نوع محصول، حجم تولید، تنوع سفارش‌ها، زمان تحویل و ساختار فرایندهای عملیاتی تفاوت دارند. بنابراین، نمی‌توان انتظار داشت یک ساختار مشخص از MPC برای تمام سازمان‌ها بهترین گزینه باشد. یکی از عوامل اصلی در طراحی این نظام، الزامات بازار است. برخی بازارها بر قیمت رقابتی و تولید انبوه تأکید دارند. در برخی دیگر، سرعت تحویل، تنوع محصول یا امکان سفارشی‌سازی اهمیت بیشتری دارد. این تفاوت‌ها بر تصمیم‌های برنامه‌ریزی تولید تأثیر می‌گذارند. عامل دیگر، نوع فرایند تولید است.

محیط‌های تولید تکراری، تولید دسته‌ای و تولید سفارش‌محور ممکن است به شیوه‌های متفاوتی برای برنامه‌ریزی و کنترل نیاز داشته باشند.

برای مثال، در محیط‌های دارای تولید تکراری و جریان نسبتاً پایدار، استفاده از روش‌های کششی می‌تواند مناسب باشد. در مقابل، محیط‌هایی که دارای ساختار محصول پیچیده و تقاضای وابسته هستند، ممکن است به برنامه‌ریزی تفصیلی مواد نیاز بیشتری داشته باشند.

موضوع مهم دیگر، انتخاب سطح مناسب برنامه اصلی تولید است.

در بعضی محیط‌ها، برنامه‌ریزی محصول نهایی مناسب است.

در برخی دیگر، ممکن است برنامه‌ریزی ماژول‌ها یا مجموعه‌های اصلی انعطاف‌پذیری بیشتری فراهم کند. کتاب همچنین به انتخاب روش‌های برنامه‌ریزی مواد و کنترل فعالیت‌های کارگاه توجه دارد. در نهایت، طراحی نظام MPC باید براساس مجموعه‌ای از عوامل مرتبط انجام شود. این عوامل شامل نیازهای بازار، ساختار محصول، فرایند تولید، محدودیت‌های منابع و اهداف راهبردی سازمان هستند.

نکته مدیریتی:

سیستم برنامه‌ریزی و کنترل تولید باید متناسب با ویژگی‌های واقعی کارخانه طراحی شود، نه صرفاً براساس قابلیت‌های یک نرم‌افزار یا روش برنامه‌ریزی خاص.

۲۶. یکپارچه‌سازی MRP و JIT

یکی از موضوعات مهم بخش پایانی کتاب، بررسی ارتباط میان برنامه‌ریزی احتیاجات مواد و تولید به‌موقع است. MRP و JIT هر دو در مدیریت جریان مواد و عملیات تولید کاربرد دارند، اما بر جنبه‌های متفاوتی تمرکز می‌کنند. MRP معمولاً از برنامه تولید و ساختار محصول برای تعیین نیازهای زمان‌بندی‌شده مواد استفاده می‌کند. در مقابل، روش‌های کششی JIT بر هماهنگی جریان مواد با نیاز واقعی مراحل مصرف‌کننده تأکید دارند. این تفاوت به معنای ناسازگاری کامل دو رویکرد نیست. کتاب به ضرورت بررسی روش‌های یکپارچه‌سازی آن‌ها در شرایط مناسب تولید اشاره دارد. در یک نظام ترکیبی، ممکن است برنامه‌ریزی کلی و تأمین مواد در افق زمانی مشخص با استفاده از MRP انجام شود. در مقابل، بخشی از جریان مواد و کنترل اجرای عملیات می‌تواند با استفاده از روش‌های کششی مدیریت شود. انتخاب چنین ساختاری باید با توجه به ویژگی محصول، حجم تولید، پایداری تقاضا و ارتباط میان مراحل تولید انجام گیرد. یکی از مزیت‌های بالقوه این ترکیب، استفاده از قابلیت برنامه‌ریزی تفصیلی در کنار کنترل ساده‌تر جریان مواد در بخش‌های مناسب فرایند است.

بالاین‌حال، اجرای موفق آن نیازمند هماهنگی اطلاعاتی و عملیاتی است.

اگر برنامه‌های MRP با قواعد اجرایی سیستم کششی هماهنگ نباشند، ممکن است سفارش‌های اضافی یا تغییرات نامناسب در جریان مواد ایجاد شود.

همچنین تغییرات فیزیکی در محیط تولید می‌تواند برای پشتیبانی از یکپارچه‌سازی ضروری باشد.

کتاب به موضوع گسترش ارتباط نظام MPC با مشتریان و تأمین‌کنندگان نیز توجه دارد.

در این رویکرد، برنامه‌ریزی نباید تنها در محدوده داخلی کارخانه باقی بماند. اطلاعات تقاضا، تأمین و تولید باید به‌گونه‌ای مدیریت شوند که هماهنگی مناسب‌تری در کل زنجیره تأمین ایجاد شود.

نتیجه اصلی:

انتخاب میان MRP و JIT نباید صرفاً براساس برتری فرضی یک روش انجام شود؛ بلکه باید تناسب آن‌ها با شرایط تولید و امکان استفاده مکمل از آن‌ها بررسی شود.

بخش هفتم: جمع‌بندی و نکات نهایی

۲۷. مهم‌ترین مفاهیم و درس‌های مدیریتی کتاب

۱. برنامه‌ریزی و کنترل تولید، یک نظام یکپارچه برای هماهنگی تقاضا، مواد، ظرفیت و اجرای عملیات است.
۲. برنامه‌های تولید باید با نیازهای بازار و محدودیت‌های واقعی سازمان هماهنگ باشند.
۳. نظام MPC باید متناسب با نوع محیط تولید و راهبرد رقابتی سازمان طراحی شود.
۴. اطلاعات معتبر، پیش‌نیاز اصلی برنامه‌ریزی مؤثر هستند.
۵. سیستم ERP می‌تواند ارتباط اطلاعاتی میان تولید، فروش، مالی، خرید و انبار را تقویت کند.
۶. مدیریت تقاضا باید ارتباط میان نیازهای مشتری و برنامه‌های عملیاتی را برقرار کند.
۷. پیش‌بینی تقاضا همواره با عدم قطعیت همراه است و باید به‌صورت مستمر ارزیابی شود.
۸. برنامه‌ریزی فروش و عملیات، ابزار هماهنگی تصمیم‌های کلان عرضه و تقاضاست.
۹. برنامه اصلی تولید (MPS) باید مقدار و زمان تکمیل اقلام مشخص را تعیین کند و از نظر دسترسی به مواد و ظرفیت عملیاتی، قابل اجرا باشد.
۱۰. تعهد تحویل به مشتری باید بر اساس موجودی قابل تعهد، برنامه تولید و در صورت نیاز، بررسی محدودیت‌های ظرفیت و تأمین انجام شود.
۱۱. برنامه‌ریزی احتیاجات مواد به اطلاعات دقیق ساختار محصول، موجودی و زمان تأمین وابسته است.
۱۲. برنامه‌ریزی مواد و ظرفیت باید به‌صورت هماهنگ انجام شود.
۱۳. انتخاب مقدار سفارش می‌تواند بر هزینه موجودی، دفعات سفارش و پایداری جریان تولید اثر بگذارد.
۱۴. تغییرات مکرر برنامه‌ها ممکن است موجب بی‌ثباتی در سفارش‌های خرید و ساخت شوند.
۱۵. کنترل فعالیت‌های تولید باید اطلاعات واقعی و به‌موقع درباره وضعیت سفارش‌ها فراهم کند.

۱۶. قواعد زمان‌بندی باید متناسب با اهداف عملکردی سازمان انتخاب شوند.
۱۷. مدیریت گلوگاه‌ها برای بهبود عملکرد کل سیستم تولید اهمیت دارد.
۱۸. تولید به‌موقع (JIT) با هماهنگ‌سازی جریان مواد و تولید با نیاز واقعی، به کاهش موجودی غیرضروری، زمان انتظار و اتلاف‌ها کمک می‌کند و اجرای مؤثر آن مستلزم پایداری فرایندها و قابلیت اطمینان تأمین است.
۱۹. برنامه‌ریزی نیازمندی‌های توزیع، ارتباط میان تقاضای مراکز توزیع و برنامه‌های تأمین را برقرار می‌کند.
۲۰. سیاست‌های موجودی باید با ویژگی تقاضا و سطح خدمات موردنیاز هماهنگ باشند.
۲۱. مدیریت لجستیک باید بر هزینه کل و سطح خدمات مشتری تمرکز داشته باشد.
۲۲. یکپارچه‌سازی برنامه‌ریزی تولید با تأمین‌کنندگان و مشتریان، بخش مهمی از مدیریت زنجیره تأمین است.
۲۳. اثربخشی سیستم‌های پیشرفته برنامه‌ریزی به صحت داده‌ها، مدل‌سازی واقع‌بینانه محدودیت‌ها، استانداردسازی فرایندها و توانایی سازمان در اجرای تصمیم‌های حاصل وابسته است.
۲۴. هیچ روش برنامه‌ریزی واحدی برای تمام محیط‌های صنعتی بهترین گزینه نیست.
۲۵. هدف نهایی نظام MPC، هماهنگی یکپارچه تقاضا، مواد، ظرفیت و اجرای عملیات برای تحقق برنامه‌های تولید، کنترل هزینه‌ها و پاسخ‌گویی به‌موقع به نیازهای مشتریان است.

جمع‌بندی نهایی کتاب

کتاب «برنامه‌ریزی و کنترل تولید در مدیریت زنجیره تأمین» بر این اصل بنیادین تأکید دارد که موفقیت سازمان‌های تولیدی، حاصل هماهنگی یکپارچه میان تقاضای بازار، منابع، ظرفیت، موجودی، فرایندهای تولید و شبکه تأمین و توزیع است. در این رویکرد، نظام برنامه‌ریزی و کنترل تولید (MPC) با بهره‌گیری از ابزارهایی نظیر مدیریت تقاضا، برنامه‌ریزی فروش و عملیات (S&OP)، برنامه اصلی تولید (MPS)، برنامه‌ریزی احتیاجات مواد (MRP) و برنامه‌ریزی ظرفیت، تصمیم‌های راهبردی و عملیاتی سازمان را به یکدیگر پیوند می‌دهد. کنترل مستمر اجرای عملیات نیز امکان شناسایی انحرافات و اصلاح به‌موقع برنامه‌ها را فراهم می‌سازد.

یکی از مهم‌ترین آموزه‌های مدیریتی کتاب آن است که بهینه‌سازی مستقل واحدهای سازمانی، الزاماً به بهبود عملکرد کل سیستم منجر نمی‌شود. افزایش تولید بدون توجه به تقاضای واقعی، خرید بیش از نیاز یا کاهش نامتوازن موجودی، می‌تواند هزینه‌های عملیاتی، سرمایه در گردش و ریسک اختلال در تولید را افزایش دهد. از این‌رو، تصمیم‌ها باید بر اساس آثار آن‌ها بر عملکرد یکپارچه زنجیره تأمین ارزیابی شوند.

کتاب همچنین نشان می‌دهد که اثربخشی فناوری اطلاعات و سیستم‌های پیشرفته برنامه‌ریزی، بیش از پیچیدگی نرم‌افزارها، به صحت اطلاعات، شناخت محدودیت‌های واقعی، استانداردسازی فرایندها و توانایی سازمان در اجرای تصمیم‌های مدیریتی وابسته است.

از منظر راهبردی، نظام MPC باید متناسب با نوع محصول، ساختار فرایند تولید، عدم قطعیت تقاضا، محدودیت منابع و الزامات رقابتی بازار طراحی شود. هیچ الگوی واحدی برای تمامی محیط‌های صنعتی مناسب نیست و انعطاف‌پذیری در برنامه‌ریزی، شرط مهم پاسخ‌گویی مؤثر به تغییرات است.

نتیجه‌گیری کارشناسی و مدیریتی

برنامه‌ریزی و کنترل تولید، صرفاً ابزاری برای تعیین مقدار و زمان تولید نیست؛ بلکه نظامی یکپارچه برای تبدیل اهداف سازمان به برنامه‌های عملیاتی قابل اجرا و قابل کنترل است.

پیام محوری کتاب آن است که دستیابی به بهره‌وری پایدار، کاهش هزینه‌های عملیاتی، بهینه‌سازی موجودی و ارتقای رضایت مشتری، نه از طریق بهبود جزیره‌ای فعالیت‌ها، بلکه با هماهنگی نظام‌مند تصمیم‌ها، منابع و جریان اطلاعات در سراسر زنجیره تأمین تحقق می‌یابد.

در نهایت، سازمانی از مزیت رقابتی پایدار برخوردار خواهد شد که بتواند میان سه مؤلفه اساسی «ت نیاز بازار، توان عملیاتی و اهداف اقتصادی» تعادلی پویا برقرار کرده و برنامه‌ریزی را به اجرای مؤثر و بهبود مستمر عملکرد پیوند دهد.

دوره فوق تخصصی تربیت کارشناس برنامه ریزی و مدیریت تولید

مدت زمان دوره: ۴۰ ساعت



دارای مدرک بین المللی از
DAS انگلستان



سرفصل های دوره



آموزش شیوه های مختلف
برنامه ریزی تولید



آموزش سیستم های مدیریت
تولید تویوتا



آموزش نرم افزارهای
Excel و MSP تولید



تحلیل، آنالیز و گزارش نویسی
برنامه ریزی تولید



ارزیابی کار و زمان
(کارسنجی و زمان سنجی)

مرتضی بهمنی

- ✓ نویسنده کتاب مدیریت تولید به شیوه تویوتا
- ✓ پژوهشگر، فعال صنعتی و مدرس مهندسی صنایع
- ✓ مشاور سیستم سازی، استاندارد سازی و بهینه سازی
- ✓ آموزش به بیش از ۸۰۰۰ کارشناس و متخصص
- ✓ بیش از ۱۶ سال تجربه حرفه ای تدریس و مشاوره

مزایای دوره



پشتیبانی
دائمی



مدرک
معتبر



تدریس
عملیاتی



هدایای
میلیونی



09384963377



Bahmaniie.ir





وبسایت تخصصی:
www.bahmaniie.ir



کانال تلگرام:
@Bahmaniie_ir



صفحه اینستاگرام:
Bahmaniie.ir



ارتباط مستقیم و پشتیبانی از طریق تماس تلفنی و پیام رسانی های واتساپ، تلگرام و بله:



09384963377



مهندسی صنایع بهمنی





مرجع آموزش، دانش تخصصی و راهکارهای کاربردی مدیریت و مهندسی صنایع

مهندسی صنایع بهمنی