

# نگرشهای مختلف به مدیریت تولید در دهه اخیر



از: دروانه داری

## مقدمه

سیستم مدیریت تولید (PMS) قلب تولید یکپارچه بوده و از نظر رقابتی برای کارخانه اهمیت زیادی دارد. لذا انتخاب و نحوه بکارگیری یک سیستم مدیریت تولید مناسب، در موفقیت یک واحد صنعتی تعیین کننده است. معروفترین سیستم‌های مدیریت تولید عبارتند از برنامه‌ریزی منابع تولیدی، تولید بموقع (JIT) و تکنولوژی تولید بهینه (OPT). این سه سیستم به صورت مجزا دارای رویکردهای تولیدی خاص خود هستند که این رویکردها در شرایط گوناگون و برای شرکت‌های مختلف، متفاوت و از سوی دیگر، پایه و اساس سیستم‌های مدیریت تولید امروزی هستند.

امروزه، سیستم‌های مدیریت تولید ترکیبی از رویکردهای پیش‌گفته بوده، هرچه متمم‌تر، سبک‌تر و جهانی‌تر شده‌اند. در این مقاله ابتدا پیشینه، کاربرد رویکردهای تولیدی مختلف مورد بررسی قرار گرفته، سپس فلسفه‌های جدید تولید در سطح جهانی (WORLD-CLASS MANUFACTURING)، تولید ناب و تولید چابک (AGILE MANUFACTURING) بحث

می‌شوند.

پیشینه کاربرد رویکردهای تولیدی مختلف طبق بررسیهای انجام شده توسط کارشناسانی نظیر وایت (WHITE)<sup>(۱)</sup>، مونتانگو (MONTANGO)، احمد (AHMED) و فیونزه (FIRENZE)<sup>(۲)</sup> رویکردهای تولیدی بکارگرفته شده موفق در سال ۱۹۸۹ عبارت بودند از برنامه‌های مشارکت کارکنان، مدیریت کیفیت فراگیر (TQM)، تلفی تولید به‌عنوان یک سلاح رقابتی، ملحوظ کردن تولید در استراتژی شرکت، برنامه‌های کاهش فاصله زمانی از سفارش تا تحویل (LEADTIME REDUCTION) نگهداری پیشگیرانه، کنترل فرایند آماری، طراحی به کمک کامپیوتر، ساخت به کمک کامپیوتر و ماشینهای کنترل عددی. در این راستا، موفق‌ترین سیستم مدیریت تولید نیز، تولید بموقع بود.

در صورتی که در بررسیهای انجام شده در سال ۱۹۹۵، رویکردهایی که بر روی جوانب استراتژیک و انسانی تاکید داشتند، نسبت به رویکردهای کامپیوتری و الگوریتمی طرفداران

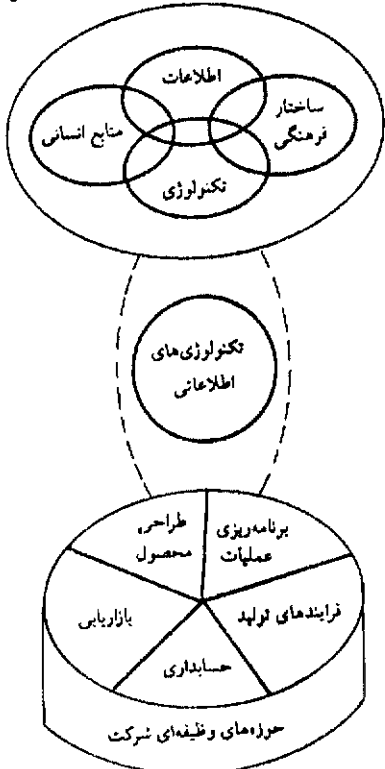
بیشتری پیدا کرده بودند. طی بررسی سال ۱۹۹۵ وارتون (WHARTON)، وایت و رید (REID)<sup>(۳)</sup> رویکردهای موفق عبارت بودند از بهبود مستمر، مشارکت کارکنان، تضمین کیفیت فراگیر، تلفی تولید به‌عنوان یک سلاح رقابتی، ملحوظ کردن تولید در استراتژی شرکت، کاهش فاصله زمانی از سفارش تا تحویل، رسیدن به عیوب صفر (ZERO DEFECT)، گسروههای کساری و قدرتمندی کارکنان. طی سالهای ۱۹۸۹ تا ۱۹۹۵، سیستم مدیریت تولید اهمیت بیشتری نسبت به قبل پیدا کرده بود و از اهمیت تکنولوژی تولید بهینه کاسته شده بود.

و اما طبق آخرین بررسیهای صورت گرفته بر روی ۷۸۹ شرکت دارای بیش از ۲۰۰ پرسنل، یادرفت‌گیری ۲۷ رویکرد تولیدی، در سال ۱۹۹۷ توسط واکورکا (VAKURKA) و دیگران<sup>(۴)</sup> نتایجی طبق تصویر ۱ حاصل شده است. در این تصویر میزان کارایی رویکرد مربوطه در مقیاس ۱-۷ می‌باشد؛ به طوری که ۱ به معنای عدم کارایی و ۷ به معنای کارایی بسیار بالاست. شایان ذکر است که در این بررسی نظرات پرسنل کلیه رده‌های سازمانی لحاظ شده است.

تصویر ۱ - رویکردهای بهبود تولید

میزان کارایی	رویکرد
۵/۶۰۵۸	سیستم طراحی محصول به کمک کامپیوتر
۴/۶۷۸۸	برنامه‌های مشارکت کارکنان
۴/۵۲۹۴	برنامه‌ریزی احتیاجات مواد
۴/۴۹۶۴	گروه‌های کاری چندکاره
۴/۲۹۲۰	فرایندهای تولید/ساخت متمرکز
۴/۲۷۷۴	برنامه‌های مدیریت کیفیت فراگیر
۴/۲۲۲۶	یکپارچه‌سازی سیستم‌های اطلاعاتی کلیه فعالیتهای
۴/۲۲۲۶	سیستم‌های تولیدی کنترل عددی کامپیوتری
۴/۱۸۲۵	سیستم‌ها / تکنیک‌های تولید بومرنگ
۴/۱۱۰۳	ساخت سلول (CELLULAR MANUFACTURING)
۴/۰۷۳۰	کنترل فرایند به صورت آماری
۴/۰۵۱۱	کاهش تعداد تامین‌کنندگان
۳/۸۳۹۴	سیستم‌های ساخت به کمک کامپیوتر
۳/۸۱۷۵	یکپارچه‌سازی سیستم‌های اطلاعاتی بین واحدهای ساخت و بازاریابی فروش
۳/۷۳۵۳	برنامه‌ریزی منابع تولیدی
۳/۶۴۲۳	مهندسی مجدد سازمانی
۳/۶۲۰۴	سیستم‌های تولیدی اتوماتیک
۳/۶۱۸۵	سیستم‌های ساخت منعطف (FMS)
۲/۳۷۲۳	تبادل الکترونیکی داده (EDI)
۲/۲۲۷۹	مهندسی مجدد / همزمان محصول
۲/۱۶۱۸	طراحی برای ساخت (DFM) / طراحی برای مونتاژ (DFA)
۲/۰۸۰۹	سیستم‌های تولیدی کنترل عددی مستقیم (DNC)
۲/۸۵۱۹	تکنیک‌های گسترش عملکرد کیفیت (QFD)
۲/۶۳۳۱	تولید کامپیوتری یکپارچه (CIM)
۲/۵۹	سیستم طراحی فرایند تولید به کمک کامپیوتر (CAPP)
۲/۱۳۸۷	ریابتیک
۲/۱۰۲۲	سیستم‌های حمل و نقل اتوماتیک (AMHS)

تصویر ۳ - مدل ساختاری تولید در کلاس جهانی



در این تصویر تکنولوژی‌های اطلاعاتی مرتبط‌کننده منابع استراتژیک وظایف شرکت بوده، یکپارچگی لازم را تامین کنند؛ زیرا منابع مدیریتی چهارگانه تکنولوژی، ساختار فرهنگی، منابع انسانی و اطلاعات باهم ارتباط تنگاتنگ و تعامل داشته، چالش بزرگ پیش‌روی مدیران، مدیریت بر تغییرات تکنولوژیک و تاثیرات محسوس آنها بر ساختار و عملکرد سایر منابع است.

ساختار سازمانی کلاسیک به صورت واحدهای تجاری استراتژیک نیمه خودکنترل تفویض اختیار شده بود. امروزه تکنولوژی‌های جدید مستلزم طراحی ساختارهای جدید هستند؛ بدین ترتیب که با حذف لایه‌های اضافی و ساده‌سازی ساختار سازمانی، افراد می‌توانند به‌عنوان یک تیم با اهداف مشترک عمل کنند. در تولید در کلاس جهانی باید فرهنگ تیمی، حذف ضایعات، تولید با ارزش افزوده، آموزش و پرورش مدارم، تعهد به کیفیت فراگیر، حذف لایه‌های سازمانی، ارتباطات باز و مشارکت اطلاعات توسط افراد و وظایف مختلف وجود داشته باشد.

مطابق تصویر ۲ است. این مطالعات بر روی ۱۶۴ شرکت رقابتی و شبه‌رقابتی انجام شده است. (۱۱) نکته در اینجا است که برای رسیدن به مدارج عالی تولید در کلاس جهانی و رقابت در زمینه‌های مشخص شده در تصویر ۲، بهره‌گیری ساختاریافته از منابع استراتژیک حیاتی است. برای بهره‌گیری مناسب از این منابع دی.اف.راس (D.F.ROSS) مدلی مطابق تصویر ۳ ارائه داده است. (۷)

تولید کلاس جهانی

امروزه تاکید از روی تولید انبوه به سوی محیط تولیدی منعطف‌تر منتقل شده است به طوری که کیفیت محصولات و درجه پاسخگویی شرکت ارتقا یابد. (۵) شایان ذکر است که این اثرات، خود ناشی از هر چه بیشتر رقابتی‌تر شدن محیط تولیدی امروزی است. طی مطالعات لو (LAU) معیارهای عملکردی رقابتی متمایزکننده شرکت‌های رقابتی از سایر شرکتها

تصویر ۲ - معیارهای عملکردی رقابتی متمایزکننده شرکتها

رشد سالانه فروش	قابلیت پاسخگویی	زمان تحویل محصول
سودآوری	وفاداری مشتریان	انعطاف‌پذیری تولید
ارضا مشتریان	کیفیت محصول	
کاهش هزینه‌های تولید	خصوصیات و طرح‌های محصول	

ازسوی دیگر، این اطلاعات دقیق و به موقع هستند که مجال برنامه ریزی و تصمیم گیری هدفمند را به مدیران می دهند. ابزارهای اطلاعاتی امروزی؛ مدیران کمک می کنند تا به صورت منداخل و یکپارچه از اطلاعات بهره مند شوند.

منابع انسانی نیز حکم مزیت رقابتی را دارند.<sup>(۸)</sup> در این راستا، اجرای روشهای مدیریت مشارکتی، توسعه دوایر کنترل کیفی خودمختار، فراهم سازی جو اعتماد و احترام متقابل، مشارکت در اطلاعات، آموزش کارکنان چندکاره (CROSS-TRAINED WORKERS) مهم تلقی کردن کیفیت نیروی انسانی به اندازه کیفیت محصولات و خدمات شرکت موثر واقع می شوند.

بطور کلی می توان خصوصیات کلیدی سیستم های تولیدی در کلاس جهانی را به صورت زیر مطرح کرد:<sup>(۹)</sup>

- شرکت باید حداقل در یک بعد رقابتی از تمامی شرکتهای موجود در زمینه کاری خود برتر باشد؛
- شرکت باید دارای نرخ رشد و سودآوری بیشتری نسبت به رقبای خود باشد؛
- شرکت باید در استخدام و حفظ بهترین افراد اهتمام ورزد؛
- شرکت باید روی کارکنان بخش مهندسی خود سرمایه گذاری کرده، سعی در هرچه بیشتر تخصصی انجام دادن کارهای خود داشته باشد؛
- شرکت باید قابلیت پاسخگویی سریع و ساختاریافته به تغییرات مداوم بازار را داشته باشد؛
- شرکت باید قابلیت بهبود همگام محصول و فرایند را داشته باشد؛
- شرکت باید دارای دیدگاه بهبود مستمر باشد.

#### تولید ناب

امروزه، یکی از سیستم های تولیدی مطرح، در رسیدن به مدارج عالی تولید در کلاس جهانی سیستم تولید ناب است. سیستم تولید ناب، نوعی سیستم تولیدی است که ضمن بکارگیری فوائد تولید انبوه و تولید سفارشی، با هدف کاهش ضایعات و با آرمان حذف هر فعالیت بدون ارزش افزوده طراحی شده است. طبق نظر زیکسو (ZAYKO) و دیگران<sup>(۱۰)</sup> دو معیار اندازه گیری سرفیتهای شرکتها نرخ عبور (THROUGHPUT) و ظرفیت است. هرچه نرخ عبور تولیدات سریعتر باشد، تسهیلات ظرفیت

بیشتری خواهند داشت. ازسوی دیگر هرچه تقاضای بیشتری برای محصولات باشد، شرکت می تواند در انتظار پول بیشتری باشد. به عبارت دیگر، اگر فاکتورهای مالی شرکت بر مبنای نرخ عبور و ظرفیت تعریف شده باشند، سیستم تولیدی شرکت به سمت تولید ناب سو خواهد گرفت. خصوصیات سیستم تولید ناب به شرح زیر است:

- تولید مشتری گراست؛
- فعالیت بر مبنای خط تولید محصول ساختار یافته اند و دپارتمانهای وظیفه ای نقش ثانویه دارند؛
- کارها به صورت تیمی صورت گرفته، ساختار تیم ها از افراد هم درده تشکیل می شود؛
- تمامی عوامل تولید - اعم از تامین کنندگان،

#### سیستم مدیریت تولید از نظر رقابتی برای کارخانه حائز اهمیت است.

#### انتخاب و بکارگیری یک سیستم مدیریت تولید مناسب در موفقیت واحد صنعتی، نقش تعیین کننده ای دارد.

#### برای رسیدن به مدارج عالی تولید در کلاس جهانی، بهره گیری از منابع استراتژیک حیاتی است.

کارکنان و تجهیزات - باید کمتر شده، به صورت یکپارچه عمل کنند؛

● میزان اطلاعات مبادله شده بین عوامل مختلف افزایش یافته، ساختار هزینه ها واقعی تر می شوند؛

● فعالیتها تحت ساختار تیمهای کاری و کل مجموعه هماهنگ و ارزشیابی می شوند؛

● جهت مقابله با مشکلات از ابزارهایی چون TQM، JIT و ارزشیابی عملکرد تامین کنندگان و دیگر شرکای تجاری استفاده می شود؛

● مسئولیت موارد مختلف با پایین ترین سطح امکان پذیر است؛

● حجم تولید ثابت بوده، از انعطاف بالایی برخوردار است؛

● ارتباطات بین کارکنان، تامین کنندگان دیگر شرکای تجاری بر مبنای تعهد دوجانبه است.

البته، اولین و کلیدی ترین فاز در اجرای یک چنین سیستم تولیدی، ایجاد و آموزش تیم های بهبود مستمر است. این تیم های کاری ابتدا بر مبنای نوع عملیات دسته بندی می شوند. به عنوان مثال، افراد مرتبط با عملیات پرسکاری در یک تیم کاری قرار می گیرند. توجه چنین تیم هایی بر روی کاهش بیکاری، از کارافتادگی، زمانهای راه اندازی و... ماشین آلات مربوط به تیم خود، در راستای کاهش هزینه هاست و به ازا هرگونه پیشنهاد بهبودی پاداش داده می شوند. ازسوی دیگر، برای ایجاد تعادل و یکپارچگی بین عملیات مختلف و معرفی کل مجموعه به همه افراد درگیر می توان تیم های کاری را دوباره ساختار داده، بر مبنای نوع محصول تولیدی دسته بندی کرد. بدین ترتیب، افراد با کلیه فرایند تولید محصولی که در تولید آن درگیر هستند، آشنا می شوند و در عملیات مختلف به هم تیمی های خود یاری می دهند. پرواضح است که ساختاردهی، تیمها بر مبنای محصولات مختلف، زمینه را برای طراحی استقرار مجدد کارخانه به صورت سلولی آماده می سازد. طبق دسته بندی صورت گرفته توسط دوگان (DUGGAN)، سلولهای موجود در محیطهای تولیدی ناب دارای انواع زیر هستند:<sup>(۱۱)</sup>

● سلول محصولات ثابت (STABLE-PRODUCT CELL). چنین محصولاتی غالباً محصولات اصلی کارخانه، محسوب می شوند و چندین سال از تولید آنها می گذرد؛

● سلول محصولات بزرگ (BULK-PRODUCT CELL). اندازه چنین محصولاتی بزرگ بوده، فضای مستقیم زیادی را برای تولید و ارسال نیاز دارد. ازسوی دیگر بهتر است درهای دریافت (ورود) و ارسال (خروج) نزدیک این سلولها باشند؛

● سلول محصولات کوچک (SMALL-PRODUCT CELL). اندازه چنین محصولاتی کوچک بوده، مست به محصولات عادی به فضای کمتری نیاز دارند؛

● سلول محصولات جدید (NEW-PRODUCT CELL). در چنین سلولی تنها محصولات جدید تولید می شوند و این سلول پس از رسیدن نرخ تولید محصولات به میزان قابل توجه، به یکی از سلولهای فوق تبدیل می شود؛

● سلول مدل های مختلط (MIXED-MODEL CELL). چنین سلولی برای محصولاتی که زیر ظرفیت تولید می شوند، مطرح است و برای پاسخگویی به تقاضای روزانه همه محصولات

این چینی، از یک سلول استفاده می‌شود.

پرواضح است که قابلیت اطمینان تجهیزات نقش موثری در کاهش انواع مختلف ضایعات داشته، در تولید ناب نقشی اساسی ایفا می‌کند. راه‌حل پیشنهادی مناسب بکارگیری فلسفه نگهداری و تعمیرات بهره‌ور فراگیر (TPM) است.<sup>(۱۲)</sup> بدین ترتیب علل واقعی از کارافتادگی ماشین‌آلات ریشه‌یابی شده، سعی در حل ریشه آنها می‌شود. در TPM ضمن بالابردن سطح آگاهی اپراتورها نسبت به عملیات نگهداری و تعمیرات، این عملیات - به جز در موارد خاص و پیچیده - به اپراتورها واگذار می‌شود. از آنجا که در سیستم تولید ناب اپراتورها آموزش دیده و چندکاره بوده، طراحی استقرار به صورت سلولی است، شرایط جهت اجرای TPM کاملاً مساعد است از سویی دیگر، دو فعالیت اساسی در TPM، کاهش زمانهای راه‌اندازی (SET UP TIME) و اندازه‌های دسته است. در سیستم تولید ناب کاهش اندازه دسته تا حد رسیدن به عملیات جریان تک قطعه‌ای (ONE-PIECE FLOW OPERATION) مطرح است و کاهش اندازه دسته نیز خود، مستلزم پایین بودن زمانهای راه‌اندازی است. طبق نظر هانکاک (HANCOCK) و زیکو<sup>(۱۳)</sup> در چنین شرایطی اپراتورها باید دارای خصوصیات زیر باشند:

- باید ایستاده کار کنند تا بتوانند عملیات مختلف را با هم انجام دهند؛
- باید در ابتدای هر شیفت و بعد از هر زمان استراحت، کار خود را به موقع شروع کنند؛
- باید نزدیک به هم کار کنند تا حداقل زمان جهت انتقال قطعه تولیدی بین عملیات صرف شود؛
- باید کار اپراتور قبلی را بازرسی کنند و در صورت بروز مشکل، به سرعت عکس‌المعمل نشان دهند؛
- باید در تیمهای بهبود مستمر حضور فعال داشته باشند؛
- باید محیط را پاکیزه نگه داشته، در راه‌اندازی دستگاهها همکاری کرده، عملیات نگهداری و تعمیرات تجهیزات مربوط به خود را، خود انجام دهند؛
- باید روحیه همکاری با اپراتورهای جدید را داشته، برای مدتی در کارهایشان با ایشان همکاری کنند؛
- باید به خود بقبولانند که اضافه کاری آنها کم خواهد شد؛ زیرا بهره‌وری‌شان افزایش یافته است.

اجرای سیستم تولید ناب مستلزم آن است که تمامی کارکنان وظایف خود را بهتر از قبل انجام دهند و خلاصه آنکه در چنین محیطی جایی برای کارکنانی که بتوانند یا نخواهند آنچه از ایشان انتظار می‌رود را انجام دهند، وجود ندارد.

#### تولید چابک

چابکی (AGILITY) عبارتست از قابلیت یک شرکت برای بقا در یک محیط رقابتی دارای تغییرات پیش‌بینی شده و مستمر و به بیان دیگر عبارتست از پاسخگویی سریع به تغییرات مداوم بازار بر مبنای سلائق و ارزشهای متغیر مشتریان برای محصولات و خدمات جدید.<sup>(۱۴)</sup>

در وهله نخست چنین به نظر می‌آید که چابکی همان انعطاف‌پذیری است؛ درحالی که

#### اطلاعات دقیق و بوقوع، مجال برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری هدفمند را به مدیران می‌دهند.

#### یکی از سیستم‌های تولیدی مطرح برای رسیدن به مدارج عالی تولید در کلاس جهانی، سیستم تولید ناب است.

#### سیستم تولید ناب نوعی سیستم تولیدی است که با هدف کاهش ضایعات طراحی شده است.

انعطاف‌پذیری قابلیت تولید محصولات مختلف در یک خط تولید مشترک و چابکی قابلیت تغییر از یک خط تولید به خط تولید دیگر بین خطوط تولید مختلف است.

به صورت کلاسیک سیستم‌های تولیدی مستعطف دارای سطوح بالایی از اتوماسیون هستند و در آنها از ریبات و ابزارهای قابل برنامه‌ریزی بسیاری استفاده می‌شود. درحالی که داده‌های آماری حاصل از بررسیهای صورت گرفته توسط یوپتون (UPTON)<sup>(۱۵)</sup> حاکی از آن است که در صورت وجود محصولات مختلف، اتوماسیون باعث کاهش انعطاف‌پذیری می‌شود؛ زیرا هزینه و زمان مورد نیاز جهت دسترس، تغییر و برنامه‌ریزی ماشین‌آلات بسیار بالا است. سیستم تولیدی تویوتا نماد یک سیستم تولیدی چابک است. آرمان این سیستم تحویل اتومبیل -

بر مبنای سفارش مشتری - در کمتر از یک هفته است. شایان ذکر است که در آخرین کارخانه احداث شده توسط این شرکت، میزان اتوماسیون ثلث کارخانجات قبلی آن است.

بهترین راه برای چابک شدن، حذف فعالیتهای اضافی است و به همین دلیل است که مفاهیم تولید چابک و تولید ناب بسیار به هم نزدیک هستند. البته ریشه تولید ناب نیز مهندسی مجدد است.<sup>(۱۶)</sup> مهندسی مجدد عبارتست از مشخص ساختن و حذف عملیاتی که منجر به بروز ضایعات می‌شوند. به عبارت دیگر، مهندسی مجدد بهبود سلامت کل مجموعه در راستای کاهش هزینه‌ها و افزایش کیفیت است. نتایج حاصل از اجرای مهندسی مجدد منجر به ایجاد سیستم تولید ناب می‌شود. بدین ترتیب با اجرای اصول مهندسی مجدد و در محیط تولیدی ناب، زمان سیکل تصمیم‌گیری برای هرگونه تغییری کاهش یافته، چابکی سیستم افزایش می‌یابد.

برای یک مدیر چابک، تغییر یک امر پذیرفته شده و روزمره است. مشغولیات ذهنی چنین مدیری کاهش قیمت تمام شده، افزایش کیفیت محصولات، کاهش زمان تحویل، تغییر در حجم تولیدات و ارضا هرچه بیشتر نیازهای مشتریان است.<sup>(۱۷)</sup> ایسن مسوارد، در کنار یکدیگر، تشکیل دهنده ابعاد رقابتی چابک است. این ابعاد طبق نظر نگسال (NEGAL)، گولدمن (GOLDMAN) و پریس (PREISS)<sup>(۱۸)</sup> عبارتند از: ۱ - ارضا مشتری ۲ - همکاری برای ارتقا قابلیت رقابتی ۳ - سازماندهی جهت غلبه بر تغییرات و شرایط عدم اطمینان ۴ - هموارکردن اثرات افراد، اطلاعات و تکنولوژی.

ارضا مشتری از طریق درک و پاسخگویی سریع به نیازمندیهای خاص آنها، ارتقا قابلیت رقابتی شرکت از طریق همکاری تنگاتنگ با تامین‌کنندگان، مقابله با شرایط عدم اطمینان از طریق بکارگیری کارگران چندکاره و تکنیکهای مهندسی همزمان (CONCURRENT ENGINEERING) و هموارسازی عوامل تولید از طریق تلقی آنها به عنوان سرمایه‌های تولید و اهمیت به بهبود همه آنها صورت می‌گیرد.

#### نتیجه‌گیری و جمع‌بندی

تولید در دوره‌های مختلف بر محورهای متفاوت استوار بوده است و از سوی دیگر دیدگاه متخصصان و صاحب نظران مختلف در مورد این

13 - OHNO TOYOTA PRODUCTION SYSTEM, TRANSLATED BY PRODUCTIVITY PRESS, PORTLAND, OR: PRODUCTIVITY PRESS, 1988

14 - LENGYEL, A. NEW THINKING IN MANUFACTURING FOR THE 21ST CENTURY, PROCEEDINGS OF THE 1994 AEROSPACE AND DEFENSE SYMPOSIUM, APICS (JUNE 1994), PP 1-8

15 - UPTON D.M., WHAT REALLY MAKES FACTORIES FLEXIBLE?, HARVARD BUSINESS REVIEW (JULY - AUGUST 1995), PP 74-86

16 - RICHARDS W.C. AGILE MANUFACTURING: BEYOND LEAN? PRODUCTIVITY AND INVENTORY MANAGEMENT JOURNAL 40, NO.2 (1996), PP 60-64

17 - FLIEDER G. AND J.R. VOKURKA, AGILITY: COMPETITIVE WEAPON OF THE 1990S AND BEYOND, PRODUCTION AND INVENTORY MANAGEMENT JOURNAL 46, NO.3 (1997), PP 19-24

18 - GOLDMAN, S.L., R.N. NEGAL AND K. PREISS, AGILE COMPETITORS AND VIRTUAL ORGANIZATIONS, STRATEGIES FOR ENRICHING THE CUSTOMER, NEW YORK: VON NOSTRAND REINHOLD, 1995

19 - GREENWOOD, T.G. BLUEPRINT FOR CHANGE: LEAN PRODUCTION SYSTEMS, APICS-THE PERFORMANCE ADVANTAGE (OCTOBER 1994), PP 88-93

20 - CASSIS, S. THE AGILE FACTORY, APICS-THE PERFORMANCE ADVANTAGE (MARCH 1994), PP 21-24

۲۱ - توری و رادفورده، مباحث:

تولید

CHARACTERISTICS OF HIGHLY COMPETITIVE MANUFACTURING FIRMS, PRODUCTION AND INVENTORY MANAGEMENT JOURNAL 58, NO.4 (1997), PP 17-21

7 - ROSS, D.F. ALIGNING THE ORGANIZATION FOR WORLD - CLASS MANUFACTURING, PRODUCTION AND INVENTORY MANAGEMENT JOURNAL 32, NO.2 (1991), PP 22-26

8 - CLARK, K.B. R.L. HAYES AND S.C. WHEELWRIGHT: DYNAMIC

**تولید چابک به تغییرات مداوم بازار  
بر مبنای ارزشهای متغیر مشتریان پاسخ  
می‌دهد.**

**برای یک مدیر چابک، تغییر یک امر  
پذیرفته شده و روزمره است.**

**شرکتهای چابک قابلیت رقابت همزمان در  
اهداف رقابتی هزینه، کیفیت و  
انعطاف پذیری را دارا هستند.**

MANUFACTURING, FREE PRESS, NY (1998), PP 242-272

9 - BROWNE, J.J. HAREN AND J. SHIVNAN, PRODUCTION MANAGEMENT: AN INTEGRATED PERSPECTIVE, 2ND ED, ADDISON, WESLEY PUBLISHERS LTD, 1996

10 - ZAYKO, J.M. J. BROUGHMAN AND M.W. HANCOCK, LEAN MANUFACTURING YIELDS WORLD, CLASS IMPROVEMENTS FOR SMALL MANUFACTURER, IEE

APRIL 1997, PP 36-40

DESIGN FOR

نظرسنجی (SURVEY) .  
یکپارچه سازی سرویس دهی به مشتری،  
انعطاف پذیری و مکانیسم های تحویل سریع  
محصول محور بوده اند. کاسیس (CASSIS) نیز  
قابلیت عکس العمل سریع به تغییرات تقاضا را  
حیاتی دانسته، آن را مهمترین سلاح رقابتی تلقی  
می کند. (۲۰)

اما با افزایش پیوستگی بازار - افزایش  
محصولات جدید، کاهش دوره عمر محصولات  
و رقابت جهانی روبه افزایش - چابکی رمز بقا  
خواهد بود؛ زیرا شرکتهای چابک، قابلیت رقابت  
همزمان در ابعاد رقابتی هزینه، کیفیت، قابلیت  
اطمینان، انعطاف پذیری، زمان و خدمات را دارا  
هستند. (۲۱) بنابراین می توان سلاح رقابتی  
امروزی را چابکی دانست. □

منابع و مآخذ

1 - WHITE, E AND T.J. WHARTON, CURRENT MANUFACTURING APPROACHES: OPINION AND PRACTICE, PRODUCTION AND INVENTORY MANAGEMENT JOURNAL 30, NO.4 (1990), PP 38-41

2 - MONTANGO, R.V., N.U. AHMED AND R.J. FIRENZE, PERCEPTIONS OF OPERATIONS STRATEGIES AND TECHNOLOGIES IN US MANUFACTURING FIRMS, PRODUCTION AND INVENTORY MANAGEMENT JOURNAL 36, NO.2 (1995), PP 22-27

3 - WHARTON, J.I. DREID AND E. WHITE, AN EMPIRICAL STUDY OF MANUFACTURING APPROACHES OVER TIME, PRODUCTION AND INVENTORY MANAGEMENT JOURNAL 58, NO.4 (1997), PP 7-12

4 - VOKURKA, R.J. S. O'LEARY-KELLY AND B. FLORES, APPROACHES TO MANUFACTURING IMPROVEMENT: USE AND PERFORMANCE IMPLICATIONS, PRODUCTION AND INVENTORY MANAGEMENT JOURNAL 40, NO. 2