



جزوه باما

دانلود جزوات، نمونه سوالات
و پروپوزنت‌های دانشگاهی

Jozvebama.ir



به نام خدا

مجموعه تحقیقات درس :

برنامه ریزی تولید پیشرفته

دوره کارشناسی ارشد مهندسی صنایع

تهیه کنندگان: (به ترتیب حروف الفبا)

شاپور احمدی، محمد امین اختردانش ، امیر حسین بزرگیان ، الهام بهاروندیان ، سجاد پناهی ، احمد رضا پورباقرانی، احسان حق پرست، سمانه رضایی ، حمید زارعان ، حمیده ژالی ، امیر سبکتکین ، مرضیه صابری ، رضا طغرای ، محسن غفرانی ، محمد قاسمی ، وحید کریمی ، مهدی ندری.

استاد: دکتر هادی شیرویه زاد

پائیز ۱۳۹۲

فهرست

صفحه

ارزیابی عملکرد و SCM سبز.....	۲۸-۳
CSM و قابلیت اطمینان.....	۳۴-۲۹
زنجیره تامین پایدار.....	۳۹-۳۵
پیاده سازی JIT و عملکرد سیستم تولیدی.....	۵۳-۴۰
روشهای مونتاژ انعطاف پذیر.....	۷۷-۵۴
مدیریت پروژه چابک.....	۹۴-۷۸
JIT و MRP.....	۱۰۳-۹۵
تکنولوژی گروهی و چابکی.....	۱۱۷-۱۰۴
TOC و زنجیره تامین.....	۱۴۱-۱۱۸
استراتژی های چابکی در سازمان تولیدی.....	۱۵۴-۱۴۲
برنامه ریزی تولید در شرایط احتمالی.....	۱۶۵-۱۵۵
BSC و زنجیره تامین پایدار.....	۱۷۲-۱۶۶
سیستم های تولید سلولی استوار.....	۱۸۰-۱۷۳
مکان یابی تسهیلات در SCM.....	۱۹۲-۱۸۱
تولید ناب و عوامل محیطی.....	۱۹۵-۱۹۳
تکنولوژی گروهی و تولید ناب.....	۲۱۶-۱۹۶
JIT و TOC.....	۲۳۳-۲۱۷

بسمه تعالی

موضوع تحقیق: ارزیابی عملکرد و مدیریت زنجیره تامین سبز

گردآورنده: شاپور احمدی ۳۹۱۰۶۱۹۹

تعریف زنجیره تامین و مدیریت زنجیره تامین:

در دو دهه ۶۰ و ۷۰ میلادی، سازمان ها برای افزایش توان رقابتی خود تلاش می کردند تا با استانداردهای و بهبود فرآیندهای داخلی خود محصولی با کیفیت بهتر و هزینه کمتر تولید کنند. در آن زمان تفکر غالب این بود که مهندسی و طراحی قوی و نیز عملیات تولید منسجم و هماهنگ، پیش نیاز دستیابی به خواسته های بازار و در نتیجه کسب سهم بازار بیشتری است. به همین دلیل سازمان ها تمام تلاش خود را بر افزایش کارایی معطوف می کردند. در دهه ۸۰ میلادی با افزایش تنوع درالگوهای مورد انتظار مشتریان، سازمان ها به طور فزاینده ای به افزایش انعطاف پذیری در خطوط تولید و توسعه محصولات جدید برای پاسخ به نیازهای مشتریان علاقه مند شدند. در دهه ۹۰ میلادی، به همراه بهبود در فرآیندهای تولید و بکارگیری الگوهای مهندسی مجدد، مدیران بسیاری از صنایع دریافتند که برای ادامه حضور در بازار تنها بهبود فرآیندهای داخلی و انعطاف پذیری در توانایی های شرکت کافی نیست، بلکه تامین کنندگان قطعات و مواد نیز باید موادی با بهترین کیفیت و کمترین هزینه تولید کنند و توزیع کنندگان محصولات نیز باید ارتباط نزدیکی با سیاست های توسعه بازار تولیدکننده داشته باشند (Tummala, 2006, p.185).

با چنین نگرشی، رویکرد های زنجیره تامین و مدیریت آن پا به عرصه وجود نهاد. از طرف دیگر با توسعه سریع فناوری اطلاعات در سال های اخیر و کاربرد وسیع آن در مدیریت زنجیره تامین، بسیاری از فعالیتهای اساسی مدیریت زنجیره با روش های جدید در حال انجام است (Cox, 1999, P.168).

امروزه مدیریت زنجیره تامین به عنوان یکی از مبانی زیر ساختی پیاده سازی کسب و کار الکترونیک در دنیا مطرح است. هدف این مقاله مروری بر مباحث مدیریت زنجیره تامین است و در آن پس از بیان مفاهیم آن، ارتباط آن با تجارت الکترونیک و به طور کلی نقش آن در فناوری اطلاعات مورد بررسی قرار گرفته است. این مقاله سعی دارد تا با روشن

کردن مفاهیم اصلی مدیریت زنجیره تامین جایگاه آن را در توسعه فناوری اطلاعات به ویژه تجارت الکترونیک تبیین کند.

تعاریف مختصر و جامعی که می توان از زنجیره تامین و مدیریت زنجیره تامین ارائه داد، عبارت‌اند از: زنجیره تامین: زنجیره تامین بر تمام فعالیت‌های مرتبط با جریان و تبدیل کالاها از مرحله ماده خام (استخراج) تا تحویل به مصرف کننده نهایی و نیز جریان‌های اطلاعاتی مرتبط با آنها مشتمل می‌شود. به طور کلی، زنجیره تامین زنجیره‌ای است که همه فعالیت‌های مرتبط با جریان کالا و تبدیل مواد، از مرحله تهیه ماده اولیه تا مرحله تحویل کالای نهایی به مصرف کننده را شامل می‌شود. درباره‌ی جریان کالا دو جریان دیگر که یکی جریان اطلاعات و دیگری جریان منابع مالی و اعتبارات است نیز حضور دارد (LAUDON & LAUDON 2002).

در رقابت‌های جهانی موجود در عصر حاضر، باید محصولات متنوع را با توجه به درخواست مشتری، در دسترس وی قرار داد. خواست مشتری بر کیفیت بالا و خدمت رسانی سریع، موجب افزایش فشارهایی شده است که قبلاً وجود نداشته است، در نتیجه شرکت‌ها بیش از این نمی‌توانند به تنهایی از عهده تمامی کارها برآیند. در بازار رقابتی موجود، بنگاه‌های اقتصادی و تولیدی علاوه بر پرداختن به سازمان و منابع داخلی، خود را به مدیریت و نظارت بر منابع و ارکان مرتبط خارج از سازمان نیازمند یافته‌اند. علت این امر در واقع دستیابی به مزیت یا مزایای رقابتی با هدف کسب سهم بیشتری از بازار است. بر این اساس، فعالیت‌های نظیر برنامه ریزی عرضه و تقاضا، تهیه مواد، تولید و برنامه ریزی محصول، خدمت نگهداری کالا، کنترل موجودی، توزیع، تحویل و خدمت به مشتری که قبلاً همگی در سطح شرکت انجام می‌شده اینک به سطح زنجیره عرضه انتقال پیدا کرده است. مسئله کلیدی در یک زنجیره تامین، مدیریت و کنترل هماهنگ تمامی این فعالیت‌ها است. مدیریت زنجیره تامین (SCM) پدیده‌ای است که این کار را به طریقی انجام می‌دهد که مشتریان بتوانند خدمت قابل اطمینان و سریع را با محصولات با کیفیت در حداقل هزینه دریافت کنند. در حالت کلی زنجیره تامین از دو یا چند سازمان تشکیل می‌شود که رسماً از یکدیگر جدا هستند و به وسیله جریان‌های مواد، اطلاعات و جریان‌های مالی به یکدیگر مربوط می‌شوند. این سازمان‌ها می‌توانند بنگاه‌هایی باشند که مواد اولیه، قطعات، محصول نهایی و یا خدماتی چون توزیع، انبارش، عمده فروشی و خرده فروشی تولید می‌کنند. حتی خود مصرف کننده نهایی را نیز می‌توان یکی از این سازمان‌ها در نظر گرفت.

زنجیره تامین عبارتست از "شبکه ای از امکانات و فعالیت ها که عملیات توسعه محصول ، تهیه مواد اولیه از تامین کنندگان ، جابجایی مواد بین دستگاهها ، تولید محصول ، توزیع کالای نهایی بین مشتریان و پشتیبانی پس از فروش را شامل می شود

بر طبق دیدگاه لودون (۲۰۰۲) زنجیره تامین شبکه ای است که همه فعالیت های مرتبط با جریان کالا و تبدیل مواد، از مرحله تهیه ماده اولیه تا مرحله تحویل کالای نهایی به مصرف کننده را شامل می شود. علاوه بر جریان کالا، دو جریان دیگر یعنی جریان اطلاعات و جریان منابع مالی و اعتبارات نیز وجود دارد. بر همین اساس، مدیریت زنجیره تامین بر یکپارچه سازی فعالیت های زنجیره تامین و نیز جریان های اطلاعاتی مرتبط با آن ها از طریق بهبود در روابط زنجیره، برای دستیابی به مزیت رقابتی قابل اتکا و مداوم تمرکز دارد (Lummus, 1999, p.14).

کاکس (۱۹۹۹) زنجیره تامین را اینگونه تعریف می کند:

اولاً فرآیندهایی که از ابتدای مواد اولیه تا انتهای مصرف نهایی کالای تمام شده، مشتری را به عرضه کنندگان متصل و ثانیاً مجموعه وظایفی در درون و بیرون سازمان که زنجیره ارزش را جهت «ایجاد محصولات و ارائه خدمات به مشتری فعال می نماید .

تعریف انجمن زنجیره تامین (۱۹۹۷) از این مفهوم این گونه است شامل تمامی کوششهای معطوف به تولید و تحویل محصول نهایی می باشد؛ از عرضه کنندگان عرضه کنندگان تا مشتریان مشتریان...

الرام و کوپر (۱۹۹۳) در رابطه با مدیریت زنجیره تامین بیان می دارند که " ... یک فلسفه یکپارچه جهت مدیریت تمامی جریانها در طول کانال های توزیع، از عرضه کننده تا مشتری نهایی "

مونتزکا و مورگان (۱۹۹۷) بیان می کنند که " ... مدیریت یکپارچه زنجیره تامین درصدد نگاه از منظر مشتری خارجی و سپس مدیریت تمامی فرآیندهایی که جهت فراهم آوردن ارزش برای وی به نحوی افقی می باشد "

به همین منظور این نویسندگان معتقدند که زنجیره ها و نه شرکت ها به رقابت می پردازند و کلید پیروزی همانا ایجاد مدیریت و رهبری کامل برای زنجیره تامین تماماً یکپارچه، شامل مشتریان بیرونی، عرضه کنندگان و عرضه کنندگان

آن ها و ... می باشد. (Lummus, 1999, p.14)

برخی تعاریف دیگر مدیریت زنجیره ی تأمین عبارتند از: مدیریت زنجیره ی تأمین بریکپارچه سازی فعالیت های زنجیره ی تأمین و نیز جریان های اطلاعاتی مرتبط با آن ها از طریق بهبود روابط زنجیره برای دستیابی به مزیت رقابتی مشتمل می شود. بنابراین مدیریت زنجیره ی تأمین عبارت است از فرایند یکپارچه سازی فعالیت های زنجیره ی تأمین و نیز جریان های اطلاعاتی مرتبط با آن، از طریق بهبود و هماهنگ سازی فعالیت ها در زنجیره ی تأمین تولید و عرضه ی محصول موجودی کالا، موقعیت یابی و حمل و نقل میان فعالان زنجیره ی تأمین با هدف دستیابی به کارایی بیشتر و برآورده کردن انتظارات مشتریان

تعریف دیگری که از مدیریت زنجیره ی تأمین ارائه شده به این صورت است: هماهنگی فعالیت های تولید، (Hugos,2006).

مدیریت زنجیره تامین بر یکپارچه سازی فعالیت های زنجیره تامین و نیز جریان های اطلاعاتی مرتبط با آنها از طریق بهبود در روابط زنجیره ، برای دستیابی به مزیت رقابتی قابل اتکا و مستدام مشتمل می شود. بنابراین، مدیریت زنجیره تامین عبارت است از فرایند یکپارچه سازی فعالیت های زنجیره تامین و نیز جریان های اطلاعاتی مرتبط با آن، از طریق بهبود و هماهنگ سازی فعالیت ها در زنجیره تامین تولید و عرضه محصول (LAUDON&LAUDON2002)

اهداف مدیریت زنجیره تامین:

کاهش هزینه یا کاهش موجودی ها، افزایش مسئولیت پذیری در برابر مشتریان، بهبود ارتباط زنجیره تامین، کاهش زمان چرخه تولید و بهبود هماهنگی.

سه عامل اصلی که باعث شدند تا مدیران موضوع مدیریت زنجیره تامین را بصورت جدی دنبال کنند عبارتند از:

- انقلاب اطلاعات
- تقاضای مشتریان در جهت خرید محصولات و خدمات با کیفیت با هزینه کمتر تحویل مناسب تر تکنولوژی مدرن تر و طول عمر بیشتر که در نهایت به افزایش رقابت در بین تولید کنندگان و سازندگان منجر شد
- ضرورت ایجاد ساختاری جدید در روابط بین سازمانی

فرایند های اصلی زنجیره تامین:

مدیریت زنجیره تامین دارای سه فرایند اصلی است که عبارتند از:

- **مدیریت اطلاعات:** امروزه نقش و جایگاه اطلاعات برای همگان بدیهی است. گردش مناسب و انتقال صحیح اطلاعات باعث می‌شود تا فرایندها موثرتر و کارا تر گشته و مدیریت آن آسان تر گردد. در زنجیره تامین موضوع هماهنگی در فعالیتهای بسیار اهمیت دارد. مدیریت اطلاعات هماهنگ و مناسب میان شرکاء باعث خواهد شد تا تاثیرات فزاینده ای در تصمیم گیری ها و سرعت، دقت، کیفیت و جنبه های دیگر وجود داشته باشد.
- **مدیریت لجستیک:** این بخش کلیه فعالیتهای فیزیکی از مرحله تهیه مواد خام تا محصول نهایی شامل فعالیتهای حمل و نقل، انبارداری، زمانبندی تولید و ... را شامل می‌شود.
- **مدیریت روابط:** این بخش از مهمترین مباحث زنجیره تامین است و تاثیر شگرفی بر همه زمینه ها در زنجیره تامین و سطح عملکرد آن دارد. بسیاری از شکست های آغازین در زنجیره تامین معلول انتقال ضعیف انتظارات و توقعات و نتیجه رفتارهایی است که بین طرفهای درگیر در زنجیره بوقوع می‌پیوندد. در توسعه هر زنجیره تامین یکپارچه، توسعه اطمینان و اعتماد در میان شرکاء و طرح قابلیت اطمینان برای آنها از عناصر بحرانی و مهم برای کسب موفقیت است.

پنج سطح عملکرد مدیریت زنجیره تامین:

۱. **ترکیب شرکای زنجیره تامین:** زنجیره تامین بر اساس کارایی عوامل راهبردی و با توجه به نیازمندیهای مشتری زنجیره تامین برنامه ریزی شده است بطوری که محدوده محصولات موجود، خدمات محصولات جدید یا بخش مشتریان را پوشش دهد بر پایه آگاهی از محصولات نهایی در زنجیره تامین پایه ریزی می‌شود.
۲. **استقرار ارتباط های مشارکتی:** این قسمت به انواع مشارکت ها و تعاملات ضروری شرکت اشاره دارد. این عملکرد ارتباطهای زنجیره تامین را به مشارکت با عوامل خارج از شرکت گسترش می‌دهد. هر تغییری در زنجیره تامین باید به اطلاع شرکا برسد تا در تمام زنجیره پیاده شود.
۳. **طراحی زنجیره تامین بر مبنای سود دهی:** مدیریت زنجیره تامین مشارکت موثر عوامل خارج از شرکت را ایجاب می‌کند اما ارتباط هر شرکت با شرکتهای خارج از آن بسیار مشکل زا است. در مورد شرکا دقت به مواردی همانند مرکز رقابت، انگیزه شرکا و ترکیب آنها ضروری است.

۴. **اطلاعات مدیریت زنجیره تامین:** نقش سیستم های اطلاعاتی در اصطلاح زنجیره تامین اهمیت خاصی

دارد. این بخش نقش فناوری را در اصطلاح زنجیره تامین نشان می دهد.

۵. **کاهش هزینه زنجیره تامین:** اصلی ترین هدف استقرار زنجیره تامین کاهش هزینه است. این تلاشها برای

راهبرد ها و سیاست های افزایش کارایی انجام می شود. دلایل اصلی هزینه زایی عبارتند از عدم وضوح فرایند

زنجیره تامین، تغییرات روبه های داخلی و خارجی شرکت، ضعف موجود در طراحی تولید، وجود اطلاعات ناقص

برای تصمیم گیری، ضعف حلقه های زنجیره در ارتباط بین شرکا زنجیره تامین.

مشکلات زنجیره تامین:

- **تعدد مراکز تصمیم گیری:** با توجه به اینکه در زنجیره تامین، سازمانهای مختلفی دخیل هستند لذا هماهنگی

و یکصدا شدن در زنجیره تامین نیاز به هماهنگی بالایی دارد.

- **عدم اطمینان:** یک منبع اصلی عدم اطمینان زنجیره تامین پیش بینی تقاضاست. پیش بینی تقاضا از چندین

فاکتور از قبیل رقابت، قیمت ها، شرایط فعلی، توسعه تکنولوژیکی، و سطح عمومی تعهد مشتریان تاثیر می

پذیرد. دیگر عامل عدم اطمینان زنجیره تامین زمانهای تحویل است که خود به عواملی مانند نسبت خرابی

ماشین ها در فرایند تولید خطی، فشردگی ترافیکی که در حمل و نقل دخالت می کند و مشکلات کیفیت مواد

که ممکن است تاخیرات تولید را ایجاد کند وابسته است.

- **عدم هماهنگی:** این نوع مشکلات هنگامی اتفاق می افتد که یک بخش شرکت با دیگر بخشها ارتباط خوبی

ندارد. وقتی پیغام برای شرکا تجاری غیر قابل فهم باشد و وقتی بخشهای شرکت از بعضی مسائل آگاهی ندارد و

یا خیلی دیر از آنچه مورد نیاز است و یا آنچه باید اتفاق بیفتد آگاه می شوند. از جمله می توان به اثر شلاق

چرمی و ذخیره فریبنده اشاره کرد.

- **ذخیره فریبنده:** این گونه مشکل زمانی که مشتریان محصولی را می خواهند که در دسترس نیست اتفاق می

افتد. گر چه در حقیقت وجود دارد مثل وقتی که محصول در جایی نادرست قرار می گیرد یا اینکه مقدار ذخیره

ناصحیح است.

مزایا و منافع زنجیره تامین:

- کاهش هزینه های لجستیک، تدارکات و نگهداری
- کاهش پرسنل
- بهبود بهره‌وری
- بهبود چرخه مالی
- تحویل بموقع
- وضوح اطلاعات و انعطاف پذیری
- استاندارد سازی
- جهانی شدن
- صرفه جویی در مقیاس
- افزایش قدرت انتخاب مشتریان و دستیابی آنها به تامین کنندگان
- کاهش فواصل و ابعاد زمانی

فازهای اصلی مدیریت زنجیره تامین

فاز اول: طراحی مفهومی

فاز اول نشان دهنده استراتژی ساخت است. در این فاز نحوه اداره سازمان با ایجاد یک تصویر برای آینده و ایجاد یک ساختار برای پیاده سازی تعیین می‌شود. برای فرآیندهای فاز اول یک مدل ویژه سازمان لازم است که از یک سازمان به سازمان دیگر متفاوت است. بحث اصلی در این فاز طراحی مفهومی است که مدرکی برای تصدیق و اجرای دو فاز دیگر است. هدف از اجرای این فاز درک جزئیات مربوط به هزینه‌ها و شناخت سیستم و منافع پیاده‌سازی SCM است.

فاز دوم: طراحی جزئیات و تست

این فاز همان طور که در شکل پایین مشاهده می شود می تواند همزمان با فاز اول و سوم اجرا شود. یعنی جزییات طراحی می شود و به طور همزمان راه حل ها در دنیای واقعی تست می شوند. در این فاز ایجاد تغییرات در ساختار سازمان و در نظر گرفتن آنها برای پیاده سازی در سیستم به منظور پشتیبانی طراحی زنجیره تامین جدید توصیه می شود.

فاز سوم: پیاده سازی

در این فاز در ادامه فاز دوم، زمان بندی پیاده سازی دوره های بلندمدت عملیات و تغییرات در سیستم به منظور ایجاد تسهیلات انجام می گردد.

مدیریت زنجیره تامین سبز:

به دلیل چالش های اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی که در دهه ی اخیر سازمان ها راتهدید می نمود، رویکرد مشتری گرایی و تمرکز بر خواسته های آن و طراحی راهبرد سازمان براین اساس (ایجاد رضایت در مشتریان) قابلیت خود را برای ایجاد مزیت رقابتی در سازمان ها از دست داده است. اگر در دو دهه ی گذشته مشتری گرایی عامل مزیت رقابتی سازمان محسوب می شد، امروز به دلیل چالش های ایجاد شده از طریق مشتری گرایی، سازمان ها از این تمرکز فاصله گرفته اند. مشتری همواره بهترین محصول، ارزان ترین و سریع ترین آن را می خواست. این نگرش باعث آلودگی محیط زیست و تولید محصولات و فرایندهایی گردید که با محیط زیست هماهنگ نبوده است. در همین راستا سازمان ها بقای خود را درمسئولیت پذیری در سه حوزه ی اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی یافته اند. نگرش سبز در سازمان و ایجاد ساختارهای سازمانی با عنوان تضمین سبز جایگزین واحدهای سازمانی از قبیل تضمین کیفیت شده اند.

(<http://www.iran-gma.com>)

سبز کردن زنجیره ی تامین، فرایند در نظر گرفتن معیارها یا ملاحظات زیست محیطی در سرتاسر زنجیره ی تامین است. مدیریت زنجیره ی تامین سبز، یکپارچه کننده ی مدیریت زنجیره ی تامین با الزامات زیست محیطی در تمام مراحل طراحی محصول، انتخاب و تامین مواد اولیه، تولید و ساخت، فرایندهای توزیع و انتقال، تحویل به مشتری و بالاخره پس از مصرف، مدیریت بازیافت و مصرف مجدد به منظور بیشینه کردن میزان بهره وری مصرف انرژی و منابع همراه با بهبود

عملکرد کل زنجیره ی تامین است (Sarkis, 2006)

در بررسی اثرات زیست محیطی فعالیت های زنجیره ی تأمین به تحلیل اثرات محصولات بر محیط زیست به کمک رویکردی کلی نگر(شامل تحلیل دوره ی عمر محصول از آغاز تا پایان عمر آن) پرداخته می شود. در این رویکرد کلیه ی اثرات بوم شناختی(علم عادت و نحوه ی زندگی موجودات و تعامل آنها با محیط) هر فعالیت در مراحل مختلف عمر محصول مانند مفهوم محصول، طراحی، تهیه ی مواد خام، ساخت و تولید، مونتاژ، نگهداری، بسته بندی، حمل و نقل، و استفاده ی مجدد محصول اندازه گیری و در طراحی محصول لحاظ می شود Farahani,2007 سریواستوا (2007) زنجیره ی تأمین سبز را بدین صورت تعریف کرده است: Asgari, & Davarzani, 2009 .

در نظر گرفتن مسائل زیست محیطی در مدیریت زنجیره ی تأمین شامل: طراحی محصول، انتخاب و منبع یابی مواد، فرایند ساخت و تولید، تحویل محصول نهایی به مشتری و مدیریت محصول پس از مصرف و طی شدن عمر مفید آن اگرچه در ادبیات زنجیره ی تأمین مفاهیم مدیریت زنجیره ی تأمین پایدار و مدیریت زنجیره ی تأمین سبز معمولاً به جای یک دیگر به کار می روند، این دو مفهوم کمی با یک دیگر فرق دارند. مدیریت زنجیره ی تأمین پایدار دربرگیرنده ی ابعاد اقتصادی و پایداری اجتماعی و زیست محیطی است. بنابراین مفهوم مدیریت زنجیره ی تأمین پایدار وسیع تر از مدیریت زنجیره ی تأمین سبز است و مدیریت زنجیره ی تأمین سبز بخشی از مدیریت زنجیره ی تأمین پایدار می باشد (Farahani et al.,2009).

محرك های سازمان جهت پذیرش مدیریت زنجیره ی تأمین سبز:

محرك های حرکت سازمان به سمت زنجیره ی تأمین سبز از نظر مشتری نهایی، نهادهای دولتی، سازمان های خصوصی و نهادهای قانون گذاری متفاوت می باشند. محرك اصلی قوانین و مقررات هستند که رعایت مسائل زیست محیطی را به سازمان ها دیکته م یکنند. از طرف دیگر برخی سازمان ها این قوانین را به منظور افزایش سودآوری یا درخواست های مشتریان اجرا می کنند (Zhu& Sarkis,2006).

محرك های مدیریت زنجیره ی تأمین سبز به دو دسته ی محرك های درونی و بیرونی تقسیم می شوند.

از جمله ی محرك های بیرونی که باعث سبز بودن می شوند عبارتند از: (آرمسترانگ و کاتلر، ۱۳۸۵؛ Polonsky & Rosenberger, 2001)

Rosenberger, 2001

- برآورده کردن تقاضای مصرف کنندگان و عمل به مسئولیت اجتماعی واکنش نسبت به اقدامات رقبا و اتخاذ استراتژی های سبز و زیست محیطی با هدف حفظ و گسترش سهم بازار؛
- مقررات و قوانین بین المللی و دولتی که سازمان ها را ملزم به اجرای مدیریت زنجیره ی تأمین سبز می کنند؛
- افزایش آلودگی محیط زیست؛
- فعالیت های زیست محیطی سازمان های غیر دولتی .

از جمله ی محرک های درونی میتوان موارد زیر را نام برد:

- کاهش هزینه ی ناشی از کاهش مصرف منابع انرژی و مواد خام ورودی؛
- در نظر گرفتن اهداف زیست محیطی در مأموریت سازمان؛
- ایجاد مزیت رقابتی پایدار در سازمان .
- فعالیت های اجرایی جهت دستیابی به مدیریت زنجیره ی تأمین سبز
- صنایع و سازمان های مختلف جهت دستیابی به مدیریت زنجیره ی تأمین سبز فعالیت های مختلفی را اجرا می کنند .

فعالیت های اجرایی جهت دستیابی به مدیریت زنجیره ی تأمین سبز به دو دسته ی کلی اقدامات اجرایی داخلی و بیرونی سازمان و در ۱۲ دسته به شرح جدول ۱ دسته بندی می شوند.

موانع، مزایا و نتایج مدیریت زنجیره ی تأمین سبز

برخی مزایای ناشی از به کارگیری زنجیره ی تأمین سبز عبارتند از:

افزایش کارایی، بهبود بهره وری، ایجاد بازارهای جدید، کاهش هزینه، کاهش آلاینده ها، بهبود وجهه ی عمومی سازمان،

افزایش تعهد و مسئولیت اجتماعی سازمان؛ (Rao, 2002)

بهینه شدن مصرف انرژی، کاهش مواد پسماند، کاهش هزینه، حفظ منابع طبیعی، بهبود کیفیت زندگی، ایجاد و حفظ

محیط زیست بهتر برای نسل های آینده (Arif et al., 2009).

موانع اصلی پیش رو جهت دستیابی به مدیریت زنجیره ی تأمین سبز که در مقالات به آنها اشاره شده است به شرح

جدول 2 می باشند.

جدول 1 فعالیت های اجرایی دستیابی به مدیریت زنجیره ی تأمین سبز

Arif, Egbu, Haleem, Kulonda, & Khalfan, 2009; Bowen, 1384 شکاری،؛

Cousins, Lamming, & Faruk, 2002; Holt & Ghobadian, 2009;

<http://www.ikco.com>; <http://www.toyota.co>; Rao & Holt, 2005; Rao, 2002;

(Sarkis, 2006; Zhu & Sarkis, 2006; Zhu, Sarkis, & Lai, 2008

فعالیت های اجرایی
<p>۱-مدیریت زیست محیطی داخلی سازمان:</p> <p>تعهد و حمایت مدیریت ارشد و میانی سازمان نسبت به اجرای مدیریت زنجیره ی تأمین سبز توسط سازمان EMS ، ISO14000 اخذ گواهینامه های مدیریت زیست محیطی مانند وجود خط مشی و سیاست مدون در حوزه ی محیط زیست و مسئولیت اجتماعی در سازمان برنامه ریزی مدون جهت ایجاد بازاریابی سبز و پایدار</p>
<p>۲- طراحی برای محیط زیست:</p> <p>طراحی محصولات و فرایندها با هدف کاهش مصرف مواد اولیه و انرژی مصرفی طراحی محصولات و فرایندها جهت استفاده ی مجدد، بازسازی و بازیافت مجدد</p>
<p>۳- بهبود عملکرد زیست محیطی در حوزه ی فرایند تولید:</p> <p>برنامه ریزی جهت کاهش و حذف استفاده از عناصر مضر طبیعت در فرایند تولید قطعات سرب، کروم، جیوه، کامیم برنامه ریزی مدون جهت کاهش آلایندهای خاک، آب و هوا توسط فرایندهای داخلی استفاده از سیستم تحویل به موقع، کنترل میزان ذخیره ی موجودی و حداقل کردن میزان سفارش اضافه</p> <p>استفاده از سیستم لجستیک معکوس(جمع آوری، حمل، جداسازی، بازیافت و استفاده ی مجدد مواد اولیه و قطعات مرجوعی و دفع مواد زاید)</p> <p>جایگزینی مواد اولیه با مواد خام دوستدار طبیعت</p>
<p>۴-مدیریت منابع غیرتولیدی:</p> <p>مدیریت و کنترل تأثیرات زیبا ناور تأسیسات سازمان بر روی جامعه و کارکنان سازمان شامل: مسائل محیط زیستی، بهداشتی و ایمنی اجرای شبکه و تصفیه خانه ی مرکزی فاضلاب صنعتی و بهداشتی</p> <p>اندازه گیری میزان آب مصرفی سالیانه و برنامه ریزی جهت کاهش مصرف</p>
<p>۵-مدیریت و بهینه سازی مصرف انرژی:</p>

<p>استفاده از انرژی های تجدید پذیر در فرایند تولید:مانند انرژی توربین بادی و انرژی خورشیدی</p> <p>بهینه سازی مصرف انرژی از طریق استفاده از مانیتورینگ در سقف ها برای روشنایی محیط کار، روشنایی موضعی و خاموش کردن دستگاه ها در ساعات استراحت</p> <p>بهره گیری از تکنولوژی های جدید و دوستدار محیط زیست (جهت جلوگیری از ورود آلاینده ها به محیط زیست و بهینه سازی مواد مصرفی و انرژی)</p>
<p>۶-مدیریت ضایعات:</p> <p>برنامه ریزی مدون جهت کاهش آلاینده های خاک، آب و هوا توسط ضایعات</p> <p>پیاده سازی نظام مدیریت پسماند) مدیریت تولید، جمع آوری، ذخیره سازی، جداسازی، حمل و نقل، بازیافت و دفع ضایعات)</p>
<p>۷- آموزش و پژوهش و فرهنگ سازی:</p> <p>فعالیت در انجمن های داخلی و بین المللی محیط زیست و انجام پژوهش های زیست محیطی با دانشگاه ها و مراکز علمی</p> <p>برگزاری سمینار آموزشی در خصوص اهمیت و رعایت مسایل زیست محیطی برای کارکنان، مشتریان و تأمین کنندگان</p> <p>ترویج فرهنگ کاهش مصرف کاغذ در فعالیت های مختلف سازمان با استفاده از سیستم اتوماسیون اداری و تهیه ی نرم افزارهای مورد استفاده در شبکه</p>
<p>۸-مدیریت زیست محیطی بیرونی سازمان:</p> <p>اخذ گواهینامه ی ایزو 14000 توسط تأمین کنندگان</p> <p>انتخاب تأمین کنندگان بر اساس معیارهای زیست محیطی و ارزیابی عملکرد تأمین کنندگان براساس معیارهای زیست محیطی</p> <p>وجود دستورالعمل های زیست محیطی در واحد تدارکات جهت خرید مواد اولیه و قطعات دوستدار محیط زیست</p> <p>کاشت نهال، درخت و کمک به توسعه ی فضاهای سبز</p>
<p>۹-همکاری های زیست محیطی با ذینفعان:</p> <p>دریافت نظرات و همکاری با مشتریان و تأمین کنندگان برای تولید پاک</p> <p>دریافت نظرات و همکاری با مشتریان و تأمین کنندگان در کاهش مصرف انرژی</p>
<p>۱۰-بهبود عملکرد زیست محیطی در حوزه ی محصول</p>
<p>۱۱-برنامه ریزی مدون جهت کاهش آلاینده های خاک، آب و هوا توسط محصول نهایی</p>
<p>۱۲-بهبود عملکرد زیست محیطی در حوزه ی فروش و خدمات پس ازفروش</p>

جدول 2 موانع پیش رو جهت دستیابی به مدیریت زنجیره ی تأمین سبز

(Arif et al., 2009; Farahani et al., 2009; Polonsky & Rosenberger, 2001;)

(Rao, 2002; Zhu & Sarkis, 2006)

موانع پیش رو جهت دستیابی به مدیریت زنجیره ی تأمین سبز

۱-عدم وجود رویکرد فعالانه و داوطلبانه ی سازمان و تأمین کنندگان در خصوص رعایت استانداردهای زیست محیطی و مسئولیت اجتماعی

۲-عدم توانمندی تأمین کنندگان(از نظر دانش و تکنولوژی فنی) جهت اخذ استاندارد ایزو ۱۴۰۰۰
۳-عدم ایجاد مزیت رقابتی محسوس ناشی از اجرای زنجیره ی تأمین سبز
۴-دشواری سازمان دهی و هماهنگی واحدها در پیاده سازی زنجیره ی تأمین سبز
۵-عدم وجود محرک ها و مشوق های کافی از سوی دولت جهت دستیابی به مدیریت زنجیره ی تأمین سبز
۶-هزینه ی بالای پیاده سازی زنجیره ی تأمین سبز
۷-عدم وجود اهرم های قانونی کافی جهت اجرای قوانین زیست محیطی
۸- نبود زیرساخت های فناوری اطلاعات و ارتباطات مناسب جهت تسهیل اجرای زنجیره ی تأمین سبز
۹-کمبود دانش و آموزش در خصوص مسایل زیست محیطی
۱۰-عدم حمایت مدیران ارشد و میانی سازمان
۱۱-عدم حضور و رقابت در بازارهای جهانی
۱۲-عدم وجود اهداف و برنامه ی استراتژیک زیست محیطی در سازمان
۱۳-عدم وجود اهرم های قانونی کافی جهت اجرای قوانین زیست محیطی
۱۴-هزینه ی اضافه ی مورد نیاز جهت پیاده سازی زنجیره ی تأمین سبز

عملیات تولیدی نقش کلیدی در کاهش آثار زیست محیطی در مراحل مختلف چرخه عمر محصول از استخراج مواد تا تولید، استفاده،استفاده مجدد و بازیافت دارند. بنابراین درک مسئولیت محیطی در زمینه تولید موجب دستیابی به مزیت رقابتی و افزایش سهم بازار از طریق فرایند بهبود تأثیرات محیطی محصولات می شود (Zhu, 1999; Van Hoek, 2006) and Sarkis, 2006)

در سالهای اخیر، تمرکز بر مدیریت محیطی از عملیات داخلی به کل زنجیره تأمین بسط داده شده است. گسترش این روش در تمام حلقه های زنجیره تأمین، به طور نامحسوس ی منجر به افزایش کارایی و اثربخشی می شود (New, et al., 2002). (Mclaughlin.Klassen(1996)

مدیریت محیطی را تلاشی برای حداقل سازی (تأثیرات منفی محیطی محصولات شرکت در سراسر چرخه عمر محصول تعریف کرده اند. این اقدام به دلیل فشارهای سازمانی، لازم الاجرا به نظر می رسد و موجب افزایش کارایی منابع استفاده شده در مدیریت محیطی می شود.(Wu, et al., 2012).

شرایط نامناسب زیست محیطی مثل کاهش منابع مواد خام، افزایش ضایعات و سطوح آلودگی باعث اهمیت بیشتر مدیریت زنجیره تأمین سبز شده است. (Montabon, et al., 2007) هدف اصلی زنجیره تأمین سبز، کاهش آلودگی محیط زیست از زمان خرید مواد خام، تولید و توزیع تا زمان فروش محصولات و از بین رفتن آنهاست. از دیگر اهداف آن می توان به محدود کردن ضایعات در داخل سیستم صنعتی به منظور حفظ انرژی و جلوگیری از استفاده مواد خطرناک برای محیط زیست، اشاره کرد (Kuo, et al., 2010). از آنجایی که روشهای زنجیره تأمین سبز انقلاب GSCM سبزی در سطح زنجیره تأمین ایجاد کرده است، شرکتها باید از منابع داخلی و خارجی خود به منظور اجرای روشهای GSCM استفاده کنند (Hervani, et al., 2005).

امروزه مدیریت زنجیره تأمین به رویکرد رقابتی مهم برای سازما نها تبدیل شده است. زنجیره تأمین سنتی شامل ۵ بخش است:

مواد خام، تولید، توزیع، مصرف کننده و ضایعات.

هرکدام از ارتباطات در زنجیره تأمین می تواند دلیلی برای ایجاد آلودگی ضایعات و خطرهای دیگری برای محیط زیست باشد. سبز شدن روشی متداول برای توصیف محصولات، فرایندها، سیستم مها و فناوریهای سازگار با محیط زیست است (Vachon and Klassen, a, b 2006).

مدیریت زنجیره تأمین سبزه صورت مشارکت مستقیم شرکتها با تامین کنندگان مشتریان در برنامه ریزی به منظور کاهش تاثیرات محیطی فرآیندهای تولیدی، مدیریت محیطی و تبادل اطلاعات فنی برای یادگیری برنامه عملیاتی یکدیگر و تنظیم اهداف برای بهبود محیطی، بیان می شود. این فعالیت ها منجر به تقویت همکاری در بین آنها به منظور کاهش تاثیرات محیطی مربوط به جریان مواد در GSCM می شود. (Bowen, et al., 2001; Tseng, et al., 2009) مدیریت زنجیره تأمین سبز، همه فرایندهای تولیدی از قبیل خرید مواد خام، تولید محصول، بازیافت، استفاده مجدد و تولید مجدد را دربرمی گیرد (Kainuma and Tawara, 2006).

امروزه تضمین توسعه ی پایدار هر کشور منوط به حفظ و استفاده ی بهینه از منابع محدود و غیر قابل جایگزین در آن کشور است و اقدامات گوناگونی برای مواجهه با این مسئله توسط دولت ها انجام گرفته است که از جمله ی آن ها استفاده از مواد خام سازگار با محیط زیست در مراکز تولیدی و صنعتی، کاهش استفاده از منابع انرژی فسیلی و نفتی و استفاده

ی مجدد ضایعات می باشد. تسریع قوانین ومقررات دولتی جهت اخذ استانداردهای زیست محیطی و تقاضای رو به رشد مصرف کنندگان برای عرضه ی محصولات سبز به زنجیره ی تأمین که تمام فعالیت های مرتبط با جریان کالا از مرحله ی ماده ی خام تا تحویل کالا به مصرف کنندگان نهایی، به انضمام جریان اطلاعات در سرتاسر زنجیره را در بر می گیرد، موجب ظهور مفهوم جدیدمدیریت زنجیره ی تأمین سبز در سال های اخیر شده است که در برگیرنده ی مراحل چرخه ی عمر محصول از طراحی تا بازیافت است. اتخاذ استراتژی سرمایه گذاری در زمینه یبهبود عملکرد زیست محیطی زنجیره ی تأمین مزایا و منافع زیادی را مانند صرفه جویی درمنابع انرژی، کاهش آلاینده ها، حذف یا کاهش ضایعات، ایجاد ارزش برای مشتریان و نهایتاً افزایش بهره وری برای سازمان های تولید و خدماتی به همراه خواهد داشت(ایمانی واحمدی، ۱۳۸۸)

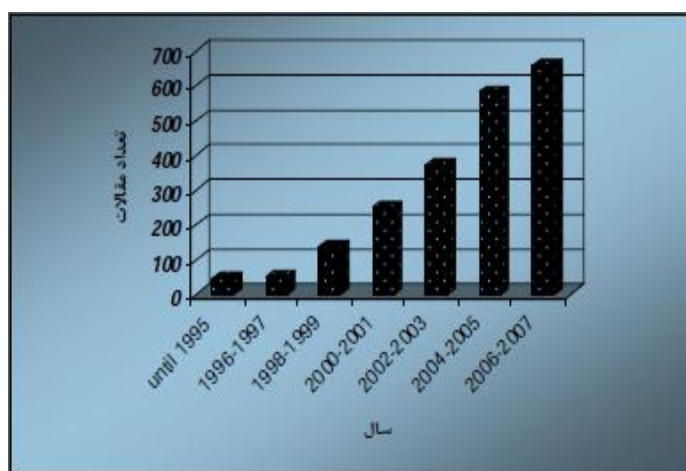
ارزیابی عملکرد:

شرکت های تجاری در شرایط رقابتی حاضر دریافته اند که به تنهایی قادر به انجام همه امور نیستند و علاوه بر توجه به امور و منابع داخلی باید به مدیریت و نظارت بر منابع و ارکان مرتبط در خارج از شرکت نیز بپردازند. ارائه کیفیت بهتر در تولید و خدمات فشارهای زیادی بر شرکت ها وارد می کند و علت آن دستیابی به مزایای رقابتی با هدف کسب سهم بیش تری از بازار است. بر این اساس، فعالیت هایی مانند تهیه مواد، برنامه ریزی برای تولیدمحصول، انبارداری، کنترل موجودی، توزیع، تحویل و خدمت به مشتری که قبلاً در سطح شرکت انجام می شد، به سطح زنجیره تأمین انتقال یافته است. مسأله اساسی در یک زنجیره تأمین عبارت است از مدیریت، کنترل و هماهنگی فعالیت ها. مدیریت زنجیره تأمین سبب می شود مشتریان، محصولات باکیفیت و خدمات قابل اطمینان را در اسرع وقت و با حداقل هزینه دریافت کنند. یکپارچگی بازار، افزایش رقابت و تأکیدویژه بر جهت گیری های مشتری ازجمله مسائلی است که همواره به عنوان مهم ترین موضوع در قالب زنجیره تأمین به آن اشاره شده است همچنین، مدیریت مؤثر زنجیره تأمین از طریق بهبود ارتباطات داخلی و خارجی شرکت عامل کلیدی ای برای دستیابی به مزیت رقابتی بادوام محسوب می شود. زنجیره تأمین کلیه فعالیت های وابسته به جریان تولید کالا از مرحله تأمین مواد اولیه تا رسیدن به دست مصرف کننده نهایی را شامل می شود

در مدیریت زنجیره تأمین به منظور دستیابی به رضایت مشتری و حداکثر سازی سوددهی، ضرورت ارزیابی عملکرد و بهبود مستمر وجود دارد، یعنی پیش از آنکه بتوان فرآیند بهبود را در زنجیره تأمین آغاز کرد باید تصویر واضحی از ساختار زنجیره تأمین موجود و همچنین طریقه کارکرد آن به دست آورد.

برای هر فعالیت شرکت، همچون مدیریت زنجیره تأمین که کاربردهای استراتژیکی (راهبردی) برای هر شرکت دارد، شناسایی اندازه عملکردی اغلب معیارهای مورد نیاز، ضروری به نظر می رسد و این می بایست، جزء جدایی ناپذیر راهبرد هر شرکت باشد. در طی سالیان متمادی، روش های زیادی جهت ارزیابی مدیریت زنجیره تأمین سازمان ها پیشنهاد شده اند که این شیوه های سنتی فقط به روی سنجه های مالی مشهور که بیشتر مناسب ارزیابی ارزش کاربرده ای ساده مدیریت زنجیره تأمین هستند، متمرکز شده اند. متأسفانه شیوه های ارزیابی متکی بر سنجه های مالی برای کاربردهای جدیدتر زنجیره تأمین مناسب نیستند.

با بررسی اجمالی منابع اطلاعاتی، به راحتی میتوانیم روند رو به رشد مطالعات زنجیره تأمین را در حوزه های مختلف ادبیات سازمانی شاهد باشیم. نمودار روند روبه رشد تعداد مقالات مرتبط با زنجیره تأمین و ارائه شده در دو بانک الکترونیکی Science Direct و Emerald را نشان می دهد. رشد تعداد مقالات نشانگر افزایش روزافزون اهمیت این موضوع در مباحث سازمانی است.



نمودار روند مقالات ارائه شده مرتبط با زنجیره تأمین

اندازه گیری عملکرد موضوع مهمی در دو حوزه تحقیقاتی عملیاتی و مدیریت حسابداری است. اندازه گیری عملکرد فعالیتی است که مدیران برای دستیابی به اهداف از پیش تعیین شده که از استراتژی سازمان نشات می گیرند انجام می

دهند. اندازه گیری عملکرد همچنین براساس خصوصیات عملیاتی یک سازمان می باشد که باید بر روی تعریف سنجه های عملکرد منعکس شود. یک سنجه عملکرد به عنوان نمودی برای میزان کارایی یا اثر بخشی عملیات ها مورد استفاده قرار میگیرد

موارد زیر، ضرورت تحقیقات بیش تر در زمینه تعریف معیارهای ارزیابی عملکرد زنجیره تأمین را روشن می کند:

الف) بسیاری از شرکت ها به اهمیت معیارهای مالی و غیرمالی پی برده اند ولی تاکنون در به کارگیری متوازن آن ها ناموفق بوده اند. با این که برخی مدیران به معیارهای مالی اهمیت بیش تری می دهند، گروهی از کارشناسان و محققان معیارهای غیرمالی را بررسی می کنند. این عدم توازن باعث می شود که معیارهای موجود نتوانند به طور واضح عملکرد زنجیره تأمین را به تصویر بکشانند.

ب) تعداد معیارهای استفاده شده برای ارزیابی عملکرد، قابل بحث است. شرکت ها از تعداد زیادی معیارهای عملکرد استفاده می کنند در حالی که ممکن است استفاده از معیارهای مؤثر با تعداد کم مناسب تر باشد.

ج) صنایع برای اندازه گیری عملکرد زنجیره تأمین روش استانداردی ندارند؛ همچنین، نبود یک ساختار مناسب برای بررسی فرآیندهای زنجیره تأمین، انتخاب و ایجاد نرم افزارها را نیز دشوار و پرهزینه کرده است.

نیلی و همکارانش در سال ۱۹۹۵ ارزیابی عملکرد را به عنوان فرآیندی کمی درجهت تعیین کارایی و اثربخشی یک فعالیت معرفی کردند. اثربخشی، حوزه ای است که خواسته های مشتری با آن مواجه می شود. در واقع اثربخشی، میزان دستیابی به اهداف و برنامه ها با ویژگی کارایی فعالیت ها و عملیات را نشان می دهد و کارایی، بیان گر اندازه گیری این موضوع است که چگونه منابع یک شرکت (از جنبه اقتصادی) برای فراهم شدن سطح مشخصی از رضایت مشتری استفاده شود.

در نتیجه سیستم های ارزیابی عملکرد به عنوان مجموعه کلی از معیارهای ارزیابی عملکرد برای تعیین میزان کیفیت کارایی و اثربخشی فعالیت ها به کار می روند. از طرف دیگر، باید میان ارزیابی عملکرد و مدیریت عملکرد تمایز قائل شد. ارزیابی عملکرد، استفاده معیارهای عملکردی در جای مناسب برای شناخت توان زنجیره تأمین است، در حالی که مدیریت عملکرد، استفاده از معیارها برای حمایت از اهداف استراتژیک سازمان است. در اجرای یک سیستم ارزیابی عملکرد، باید ارتباط معیارها با استراتژی کسب و کار، یکپارچگی اهداف کمی در طرح ها و عملیات ها، ایجاد اهداف جامع

برای همه سطوح متناسب با اهداف کلی سازمان و ایجاد مکانیزم‌ها و فرآیندهایی که آشکارا برای حرکت در مسیر پیشرفت و مدیریت عملکرد تعریف شده است، در نظر گرفته شود

مدل سینک و تاتل (۱۹۸۹) یکی از رویکردهای سیستم ارزیابی عملکرد است. در این مدل، عملکرد یک سازمان ناشی از روابط پیچیده بین هفت شاخص عملکردی اثربخشی، کارایی، کیفیت، بهره‌وری، کیفیت زندگی کاری، نوآوری و سودآوری است

کیگان در سال ۱۹۸۹ ماتریس ارزیابی عملکرد را ارائه کرد. نقطه قوت این مدل آن است که جنبه‌های مختلف عملکرد سازمان، شامل جنبه‌های مالی و غیرمالی و جنبه‌های داخلی و خارجی به صورت یکپارچه مورد توجه قرار می‌گیرد. اما این مدل به خوبی روابط بین جنبه‌های مختلف عملکرد سازمانی را نشان نمی‌دهد

چارچوب نتایج و تعیین‌کننده‌ها ۱۹۸۹ مشکل ماتریس عملکرد را برطرف می‌کند. این چارچوب بر این فرض استوار است که در هر سازمانی دو نوع شاخص عملکرد پایه وجود دارد. شاخص‌هایی که به نتایج مربوط می‌شوند و آن‌هایی که بر تعیین‌کننده‌های نتایج تمرکز دارند. یکی از نیازهای هر سیستم ارزیابی عملکرد، وجود یک رابطه شفاف بین شاخص‌های عملکرد در سطوح سلسله‌مراتبی مختلف سازمان است، به گونه‌ای که همه واحدها برای رسیدن به اهداف یکسان تلاش کنند.

مدل هرم عملکرد (۱۹۹۱) یکی از مدل‌هایی است که چگونگی ایجاد این رابطه را نشان می‌دهد. هدف هرم عملکرد، ایجاد ارتباط بین استراتژی سازمان و عملیات آن است.

یکی از چارچوب‌های مطرح ارزیابی عملکرد، مدل تعالی سازمان (EFQM) (۱۹۹۲) است که شامل عواملی است که به دو گروه اصلی توانمندسازها و نتایج تقسیم می‌شود. توانمندسازها عبارت‌اند از رهبری، کارکنان، خط‌مشی و راهبرد، منابع و ذی‌نفعان و فرآیندها و نتایج شامل نتایج کارکنان، نتایج حاصل از مشتریان، نتایج حاصل از جامعه و نتایج عملکرد کلیدی است. تئوری سازنده و پشتیبان این روش بیان‌گر آن است که توانمندسازها مانند هرم‌هایی هستند که مدیران از آن‌ها برای رسیدن سریع‌تر به نتایج آتی استفاده می‌کنند.

نیلی و همکارانش در سال ۱۹۹۵ مرور بسیار خوبی در زمینه ارزیابی عملکرد ارائه دادند و تحقیقات بسیاری به آن ارجاع شده است؛ از جمله ملاحظات کلیدی مدنظر در این مطالعات به شرح زیر است:

الف) فاکتورهای مؤثر در پیاده سازی موفقیت آمیز سیستم های ارزیابی عملکرد چیست؟

ب) فاکتورهای شکل دهنده ارزیابی سیستم های اندازه گیری عملکرد کدامند؟

ج) نحوه حمایت و پشتیبانی از سیستم های ارزیابی عملکرد در هر زمان به گونه ای که بامحیط های پویا و استراتژی های متغیر مطابق باشد، چگونه است؟

مدل SCOR یک مدل مرجع فرآیندی است که توسط انجمن زنجیره تامین (SCC) برای مدیریت و ارزیابی پیکره زنجیره تامین توسعه یافته است. این مدل برنامه های عملیاتی و شاخص های فراوانی را جهت برآوردن اهداف استراتژی یک سازمان در اختیارمدیران قرار می دهد. پنج فرآیند اصلی این مدل عبارتند از: برنامه ریزی، منابع، تولید، تحویل و بازگشت. در این مدل سه سطح تعریف شده است:

سطح (۱) انواع فرآیند؛

سطح (۲) پیکره فرآیند (شامل ۳۰ دسته فرآیند در قالب ۵ فرآیند اصلی)

سطح (۳) عناصر فرآیند شامل تعریف فرآیند، ورودی ها و خروجی ها، پارامترهای ارزیابی کارایی، بهترین عملیات قابل استفاده، تجهیزات / سیستم ها / ظرفیت های لازم برای بهترین شیوه انجام کار. در ادامه جدول های ۱ و ۲ خلاصه دو روش بهبود عملکرد زنجیره تامین را نشان می دهند.

جدول 1 مراحل روش بهبود عملکرد زنجیره عرضه

مهندسی مجدد فرآیندها	الگوبرداری	بررسی بهترین عملکردها
بررسی وضعیت فعلی و ترسیم حالت ایده آل	کمی کردن عملکردهای عملیاتی شرکت های مشابه و تعریف اهداف داخلی برای دستیابی وضعیت پیشگامان صنعت	مشخص کردن عملکردها و برنامه های مناسب مدیریتی و راه حل های نرم افزاری که به دستیابی به اهداف منجر میشود.

جدول 2 مراحل روش بهبود عملکرد زنجیره عرضه

شناخت وضعیت موجود	الگوبرداری	توسعه بهترین فعالیت ها
شناخت استراتژی های پشتیبانی، سیستم ها و سطوح عملکرد فعالیت ها	مقایسه استراتژی ها، سیستم ها و سطوح عملکردهای عملیاتی با رقبای مستقیم یا رهبران صنعتی	تجزیه و تحلیل گزینه های تعیین بهترین راه حل، برای کاستن فاصله های موجود که بالاترین اثربخشی را دارد

پیاده سازی تغییرات لازم در داخل سازمان	تعیین فاصله های موجود بین وضعیت فعلی سازمان و رقبای صنعتی	رسم شبکه توزیع و جریان مواد میان قسمت های عرضه، ساخت و توزیع
انتخاب و به کارگیری بهترین منابع خارجی	بررسی راهنمایی ها و راه حل های موجود برای کاستن شکاف ها به منظور شناخت نیازها	رسم جریان های اطلاعاتی بین نقاط فیز کی و فعالیت های بین شان
هماهنگی فعالیت های داخلی و خارجی برای دستیابی به عملکرد بهینه	-----	بررسی فعالیت های مدیریتی

با این حال برای سیستم های ارزیابی عملکرد در حوزه سیستم های تولیدی، مشکلات و محدودیت هایی وجود دارد که مهم ترین شان عبارت اند از:

- ۱- انتظار این که در یک بازه زمانی کوتاه به نتیجه برسند.
 - ۲- نبود سیاست های استراتژیک متمرکز. یعنی سیستم های ارزیابی به طور صحیح با اهداف استراتژیک، فرهنگ سازمانی و یا سیستم های پاداش آن ها مطابقت ندارد.
 - ۳- در این گونه سیستم ها به جای پیشرفت و بهبود کل سیستم، بیش تر به دنبال بهینه سازی اوضاع داخلی از طریق کاهش انحراف از استانداردهای موجود هستند.
 - ۴- عدم موفقیت در دستیابی به اطلاعات رقبا به وسیله ارزیابی مقایسه ای
- شایان ذکر است که «اندازه گیری عملکرد» و «ارزیابی عملکرد» ارتباط تنگاتنگی دارند. به عبارت دیگر، ارزیابی عملکرد سازمان مبتنی بر اندازه گیری و تحلیل شاخص های عملکردی آن سازمان است. اندازه گیری عملکرد، مقدمه ای برای ارزیابی عملکرد محسوب می شود و تمرکز آن بر بُعد کمی ارزیابی عملکرد است.

روش های سنتی برای اندازه گیری کارایی زنجیره تأمین:

این ابزارها کارایی زنجیره تأمین را اندازه گیری می کرده است و بسیار مورد توجه بوده است. دیاگرام رادار و نمودار Z بعضی از ابزارهای عمومی هستند که قبلاً کارایی زنجیره تأمین را مورد سنجش قرار می داده است. این ابزارها بر مبنای تکنیک تحلیل شکاف بوده و دارای ماهیتی بسیار گرافیکی است. اگر چه رویکردهای گرافیکی سبب درک آسان می شود ولی در صورتی که در تجزیه و تحلیل عناصر چندگانه ای با هم ترکیب شوند رویکرد گرافیکی برای تصور در ذهن

نامناسب تلقی می شود. به عبارت دیگر این غیرممکن است که با استفاده از این ابزارها زمانی که ورودی ها یا خروجی ها چندگانه هستند کارایی را اندازه گیری کنیم.

روش معروف مورد استفاده دیگر استفاده از نسبت ها است این روش کارایی را بوسیله حاصل تقسیم خروجی بر ورودی محاسبه می کند و از روش محاسبه ای آسانی برخوردار است در هر حال یک مشکل همراه با مقایسه از طریق نسبت ها وجود دارد و آن وقتی است که ورودی و یا خروجی به صورت چندگانه در نظر گرفته شوند. نسبت های متفاوت بسیاری می تواند بدست آید و این مشکل است که یک مجموعه کامل از نسبت ها برای قضاوتی کلی با هم ترکیب شوند. ارزیابی کارایی زنجیره تأمین نیاز دارد تا به عنوان ساختاری چند بعدی مورد توجه قرار گیرند. نتایج ارزیابی برای انجام تغییرات در عملیات های جاری سازمان و ایجاد یک استراتژی جدید جهت متوقف کردن رقبا مهم است. تنها نسبت های مالی خروجی به ورودی همچون بازدهی فروش و بازدهی سرمایه گذاری نمی تواند برای استفاده به عنوان شاخص جهت ترسیم کلی کارایی زنجیره تأمین کافی باشد. بنابراین ابزارهای سنتی نمی تواند ساختارهای چندگانه را به حساب آورد و قادر نیست که ابزارهای مناسب سنجش کارایی زنجیره تأمین را فراهم کند. از این رو، کارایی زنجیره تأمین یک شرکت پدیده پیچیده ای است که به بیش از یک معیار برای ترسیم احتیاج دارد. یک سری از مطالعات پیشنهاد داده است که یک مدل سنجش عملکرد چند عامله می تواند برای ارزیابی کارایی زنجیره تأمین فراهم شود. توسعه معیار عملکرد چند عامله، می تواند به کارایی واحدهای وظیفه ای و ابزارهای تکنولوژیکی در یک زنجیره تأمین را منعکس نماید و برای تصمیم گیران خط مشی اندازه ای که یک واحد خاص صنعتی یا شرکت تولیدی می تواند خروجی های چندگانه را افزایش دهد و سطوح ورودی را از خروجی از طریق افزایش کارایی کاهش دهد مهم است.

گوناسکاران و همکاران (۲۰۰۱) لیستی از شاخصهای کلیدی ارزیابی عملکرد بر مبنای ادبیات موضوع را ارائه دادند ، سپس چارچوبی از شاخصها را جهت ارزیابی عملکرد زنجیره تأمین بیان نمودند که در آن شاخصهای مالی و غیرمالی در سه سطح مدیریتی مطرح شدند

باگوات و شارما (۲۰۰۷) در مقاله ای شاخصهای ارزیابی عملکرد زنجیره تأمین را در تمامی حوزه های کارت امتیازی متوازن ارائه دادند.

یکی از مشهورترین و شناخته شده ترین مدل های سیستم اندازه گیری عملکرد، مدل کارت امتیازدهی متوازن است که در سال ۱۹۹۲ توسط کاپلن و نورتن مطرح و سپس گسترش و بهبود یافت. این مدل پیشنهاد می کند که برای اندازه گیری عملکرد هر سازمانی از یکسری شاخص های متوازن در چهار بُعد سازمانی استفاده شود. این چهار بُعد پاسخ گویی به چهار سؤال اساسی زیر را امکان پذیر می سازد:

۱. نگاه ها به سهام داران چگونه است؟ (جنبه مالی)

۲. در چه زمینه هایی باید خوب عمل کنیم؟ (جنبه داخلی کسب و کار)

۳. نگاه مشتریان به ما چگونه است؟ (جنبه مشتری)

۴. چگونه می توانیم به بهبود و خلق ارزش ادامه بدهیم؟ (جنبه یادگیری و نوآوری)

مدل کارت امتیازات متوازن مجموعه ای از معیارهاست که به مدیران ارشد نمایی جامع و سریع از عملکرد شرکت ارائه می دهد. کارت امتیازات متوازن شامل معیارهای مالی است که نتایج اعمالی که در حال حاضر انجام شده اند، نشان می دهد. همچنین معیارهای مالی را با معیارهای عملیاتی، رضایت مشتری، فرآیند های درون سازمانی و نوآوری و بهبود فعالیت ها تکمیل می نماید.

سیستم ارزیابی عملکرد:

ارزیابی عملکرد یکی از فعالیت های کلیدی مدیریتی است و انتخاب سیستم ارزیابی برای دستیابی به اهداف راهبردی سازمان در کانون این موضوع قرار می گیرد. به همین دلیل طراحی یک سیستم ارزیابی عملکرد بسیار حایز اهمیت است. بنابراین سؤالی مطرح می گردد و آن اینکه چگونه می توان یک سیستم ارزیابی طراحی نمود و چگونه می توان آن را به روز نگه داشت؟ چالش واقعی در پاسخ به این پرسش دستیابی به تصویر کلی و درک این نکته است که هیچ گاه یک راه حل خوب، برای تمامی شرایط مناسب نیست. این ارتباطات در اصل بیانگر شکل گیری یک مجموعه منسجم و واحد هستند. سایر ارتباطات میان اجزاء و عناصر یک سیستم ارزیابی عملکرد منسجم در شکل ۲ نشان داده شده است که به اختصار تشریح می شود. راهبرد در میان محدودیت هایی که بوسیله استانداردهای عملیاتی که شاخص های اصلی کیفیت برای رقابت را تشکیل می دهند؛ فعالیت های بازار و اقتصادی که ماهیت مزیت رقابتی مورد نیاز برای موفقیت را تعیین می نمایند. انتظارات سهامداران و ذی نفعان در رابطه با عملکرد مالی؛ محیط کلان که حدود اقدامات قابل قبول

سازمان‌ها از جنبه دانش، مهارت، منابع و نیروی انسانی را مشخص می‌نمایند، تعریف می‌شود. براساس راهبرد تعیین شده در مهد تاثیرات ذکر شده، فعالیت‌های عملیاتی و اهداف سیستم ارزیابی عملکرد ایجاد می‌شود. اگرچه سیستم ارزیابی عملکرد یک سیستم واحد و منسجم است، اما از پنج عنصر و جزء اصلی تشکیل شده است. توازن سیستم به کارگیری کارت امتیازی متوازن و یا دیگر ابزارهای ارزیابی نشأت می‌گیرد. ساختار این سیستم از میان دانش و درک آن مجموعه از موضوعات که مزیت رقابتی سازمان را شکل می‌دهد، ناشی می‌شود. این ساختار باید به شدت متأثر از ورودی‌های عملیاتی باشد تا از اینکه سیستم ارزیابی عملکرد خیلی جدا و غافل از قابلیت‌ها و اقدامات عملیاتی نباشد، اطمینان حاصل شود. طرح سیستم ارزیابی باید از یک طرف بوسیله راهبرد که وضعیت مطلوب را از لحاظ سمت و سوی سازمان تعیین می‌نماید و از طرف دیگر بوسیله مدیران و کارکنان سیستم که مستقیماً و عملی با سیستم سر و کار دارند تعیین شده و شکل گیرد. یکی دیگر از ورودی‌های طرح سیستم به داده‌های انعکاسی به دست آمده از سیستم ارزیابی و بازخورهای مناسب برای رفع انحرافات و اصلاحات لازم مربوط می‌شود. عنصر تمرکز در ارزیابی عملکرد به اهمیت شاخصهای ارزیابی تعیین شده ارتباط دارد. این تمرکز بر اساس راهبرد و نیز نتایج عملی و واقعی بدست آمده تنظیم می‌شود. در نهایت انعکاس قابلیت‌های واقعی سیستم عملیات ضروری است. بر این اساس، امکان تعریف مجدد اهداف رقابتی به صورت لحظه‌ای و دائمی وجود داشته و هدایتگرهای اساسی جهت بهبود مستمر قابلیت‌های سازمان را فراهم آورند.

فعالیت‌های ارزیابی عملکرد باعث حفظ جنبه‌های راهبردی سازمان و اهداف بازار و نیز جنبه‌های عملیاتی سازمان شده و باید داده‌های کلیدی جهت جنبه‌های حیاتی مدیریت دانش، اطلاعات برنامه ریزی، کنترل و پایش پیشرفت کار را فراهم آورد. این فعالیت‌ها همچنین باید با تغییر در محیط بازار و عملیات، تغییر نماید و با آن در ارتباط تنگاتنگ باشد تا زمینه ساز مدیریت فعال و پیشرو شود (Shepherd, 2006, p.16).

شاخص‌های ارزیابی عملکرد در زنجیره تامین:

به طور کلی، کوششهای گوناگونی در راستای تبیین شاخصهای ارزیابی عملکرد در زنجیره‌های تامین صورت پذیرفته است که هر یک در بردارنده نگاه و رویکردی مختلف در رابطه با دسته بندی و گروه بندی شاخصهای مذکور می‌باشد. نمونه برخی از این تحقیقات عبارتند از:

تمرکز بر کیفی بودن و یا کمی بودن شاخص ها که در مطالعات بیمن مورد توجه قرار گرفته است (Beamon, 1999) (p. 281) اینک که چه چیزی را اندازه گیری می کنند، این موضوع در تحقیقات گوناسکاران و نیز تونی (۲۰۰۱) بر هزینه و یا غیرهزینه ای بودن شاخص ها، در مطالعات اشونسبییل (۲۰۰۴) بر کیفیت، هزینه، انعطاف و تحویل، در تحقیقات چان (۲۰۰۳) بر هزینه، کیفیت، بهره برداری از منبع، انعطاف پذیری، شفافیت، اعتماد و نوآوری، در مطالعه بیمن (۱۹۹۹) بر منابع، خروجی و انعطاف پذیری، در مطالعات هیبر در قالب کارایی همکاری در زنجیره تامین، ترکیب و کارایی هماهنگی و در تحقیقات چان (۲۰۰۳) بر ورودی، خروجی و پردازش متمرکز بوده است. (Beamon, 1999, p.283) توجه به تمرکز راهبردی، عملیاتی و یا فنی شاخص ها که مطالعات گوناسکاران (۲۰۰۱) بدان معطوف بوده است. (Beamon, 1999, p.284)

فرآیندهای موجود در زنجیره که این شاخص ها به آن ها مرتبط می گردند که در تحقیقات چان و کی (۲۰۰۳)، هانگ و همکاران (۲۰۰۴)، لاکامی و مک کارمک (۲۰۰۴) و استفنز (۲۰۰۱) مورد توجه بوده است. (Beamon, 1999, p.285)

در ادامه سه نوع معیار سنجش سنجه های ارزیابی عملکرد زنجیره تامین با عنوان منابع، خروجی و انعطاف پذیری معرفی میشود جدول زیر موارد مرتبط با این معیارها را به طور خلاصه نشان می دهد.

جنبه های مختلف شاخصهای ارزیابی عملکرد

جنبه های مختلف شاخص های ارزیابی عملکرد	
منابع	هزینه ها (مثل هزینه توزیع، هزینه انبار، هزینه سرویس و ...) دارایی ها (مثل هزینه های حمل موجودی و ...)
خروجی	مالی (فروش، سود، نرخ بازگشت سرمایه و ...) زمان (زمان پاسخ به مشتری، lead time تحویل، تحویلهای on-time و ...)
انعطاف پذیری	کیفیت (قابلیت اطمینان، خطاهای حمل، شکایت مشتریان و ...) انعطاف پذیری در حجم (توانایی پاسخ به نوسانات تقاضا) انعطاف پذیری در تحویل (توانایی پاسخ سریع به تقاضاهای تحویل پشت سر هم) انعطاف پذیری در ترکیب (توانایی پاسخ به تغییر در ترکیب محصولات مورد تقاضا) انعطاف پذیری در محصولات جدید یا محصولات تعدیل شده (توانایی پاسخ به تقاضای محصولات جدید)

معیارهای منابع عبارتند از : سطح موجودی ، نیازمندیهای کارکنان ، کابری(سطح استفاده از)تجهیزات، مصرف انرژی و هزینه – اغلب به دنبال کمینه کردن این موارد هستیم مثلاً: هزینه کل ، هزینه توزیع ، هزینه تولید ، موجودی، ROI

خروجی : پاسخگویی ، کیفیت و کمیت مربوط به محصول نهایی

برخی از این معیارها مواردی هستند مانند :تعداد محصولات تولید شده ، زمان مورد نیاز برای تولید یک ایتیم خاص ، تعداد سفارش های به موقع، که به راحتی قابل اندازه گیری هستند ولی برخی دیگر به سادگی قابل اندازه گیری نیستند مانند : رضایت مشتری، کیفیت محصول . غالباً حداقل میزان قابل قبول برای خروجی از قبل تعیین شده است.عملکرد خروجی ها تنها به اهداف استراتژیک سازمان مربوط نمی شود بلکه به ارزشها و نیازمندی های مشتریان نیز مرتبط است ، زیرا اهداف استراتژیک ، منعکس کننده نیاز مشتریان هستند.بعضی از این معیارها عبارتند از:

فروش (درآمد کل) ، سود ، نرخ برآورده سازی ، تحویل های به موقع ، برگشتی ها ، کمبود.

انعطاف پذیری :

انعطاف پذیری، ماهیاً با منابع و خروجی متفاوت است . انعطاف پذیری یک رفتار بالقوه را اندازه گیری مینماید درحالیکه سایر اهداف عملیاتی،براساس رفتار سیستم تعیین میشوند.

دلایل مشکل بودن سنجش انعطاف پذیری را می توان به صورت زیر بیان نمود

انعطاف پذیری، مقیاسی برای پتانسیلهاست

انعطاف پذیری باید در کنار سایر اهداف سازمان مانند حجم تولید و تحویل مورد بررسی قرار گیرد

ابعاد چندگانه انعطاف پذیری، سنجش آن را مشکلتر میکند .

Slack انعطاف پذیری را در دو نوع تعریف می نماید :انعطاف پذیری در پاسخ یا به عبارتی سهولت تغییر فرایند و

انعطاف پذیری درگستره عملیات.

Beamon (۱۹۹۹) انعطاف پذیری را درچهار حوزه تعریف می نماید.در این تحقیق، معیارهای سنجش انعطاف پذیری

را براساس، تعاریف(این محقق مورد بررسی قرار داده ایم .جدول زیرتعریف مناسبی از انواع انعطاف پذیری ارائه داده است.

تعریف	انواع انعطاف پذیری
توانایی تغییر در میزان محصولات تولیدشده نهایی	انعطاف پذیری در حجم (Volume flexibility)
توانایی تغییر در زمانهای تحویل برنامه ریزی شده	انعطاف پذیری در تحویل (Delivery flexibility)
توانایی تغییر در تنوع محصولات تولیدی	انعطاف پذیری در ترکیب محصول (Mix flexibility)
توانایی معرفی و تولید محصولات جدید که این موضوع می تواند شامل توانایی تغییر در محصولات فعلی نیز بشود	انعطاف پذیری در محصول جدید (New product flexibility)

منابع:

- ارزیابی عملکرد زنجیره تامین هولدینگ دارویی در ایران مورد مطالعه: سازمان تامین اجتماعی
 دکتر حجت فرجی خورشیدی * سید مصطفی حدادی مجله اندیشه مدیریت، سال دوم، شماره اول -بهار و تابستان ۱۳۸۷، صص ۷۵-۱۰۲
- مقتضیات تحقق مدیریت زنجیره ی تأمین سبز در صنعت خودروسازی ایران
 لعیا الفت * علی خاتمی فیروز آبادی * روح الله خداوردی * * *
 سایت اطلاع رسانی ثنارای
- مجله محیط شناسی، سال سی و نهم، شماره ۱، بهار ۹۲، صفحه ۵۲-۳۹
- ارائه چارچوب ارزیابی سبز بودن صنایع تولیدی براساس عملکرد محیطی و رویکرد فازی) مطالعه موردی: صنایع کاشی، فولاد و نساجی استان یزد(سید محمود زنجیرچی * ۱، فائزه اسدیان اردکانی ۲، فاطمه عزیزی ۳، سمیه مروج ۴
- Lohman, C., L. Fortuin, and M. Wouters, Designing a performance measurement system: A case study. *European Journal of Operational Research*, 2004. 156: p. 267-286.
- Beamon, B.M., Measuring supply chain performance. *International Journal of Operations & Production Management*, 1999.19(3): p. 275-292.

به نام خدا

موضوع تحقیق :

CMS و قابلیت اطمینان

تهیه کننده: محمدامین اختردانش

شماره دانشجویی: ۳۹۱۰۵۵۱۳

استاد: آقای دکتر شیرویه زاد

CMS

افزایش فشار رقابت، کاهش عمر و افزایش تنوع محصولات، بنگاه های اقتصادی را بر آن داشته است که درجهت کاهش هرچه بیشتر هزینه های خود، از رویکردهای جدید و مؤثرتری در بخش های سه گانه تهیه، تولید و توزیع استفاده کنند. قسمت اعظم هزینه های یک مرکز صنعتی، مربوط به هزینه های بخش تولید آن می باشد. در این بخش، استفاده مؤثر از ظرفیت تسهیلات، افزایش بهره وری کارگراها، استفاده از سیستم های اتوماسیون و رباتیک جهت افزایش کیفیت و نرخ تولید، کاهش سطح موجودی، کاهش حجم حمل و نقل مواد و افزایش انعطاف پذیری از جمله اهدافی می باشند که امروزه اکثر مراکز تولیدی سعی در دستیابی به آنها دارند. جهت دستیابی به اهداف فوق تاکنون سیستم های متنوع تولیدی همانند سیستم تولید کارگاهی، تولید محصولی (انبوه)، تولید دسته ای، تولید سلولی (CMS)، تولید سلولی مجازی (VCMS) و سیستم های انعطاف پذیر معرفی شده اند که هر یک دارای مزایای و معایب خاص خود می باشند. تفاوت بین سیستم های فوق عمدتاً در نحوه چیدمان تسهیلات و چگونگی مسیریابی پردازش عملیات می باشد. ساختار سیستم های فوق بیشتر تحت تأثیر حجم تولید و تنوع محصول است.

تولید سلولی رویکردی است که باعث افزایش کارایی، انعطاف پذیری و بسیاری از مزایای دیگر میشود. سیستم های تولید سلولی (CMS) جزء روشهای نوین تولید می باشند که امروزه در اکثر مراکز تولیدی بزرگ با تنوع نسبتاً بالای محصول و دارای تسهیلات چندمنظوره مورد استفاده قرار می گیرند. مبنای یک سیستم تولید سلولی، دسته بندی محصولات و ماشین ها بر اساس تشابه ظاهری، عملیاتی و یا پردازشی آنها، بصورت چند واحد تولیدی کوچکتر بنام سلول می باشد. هر سلول که از گروهی از ماشین ها تشکیل شده است، مخصوص به تولید زیرمجموعه خاصی از قطعات است که خانواده قطعات نامیده می شود. طراحی یک سیستم تولید سلولی به طور کلی شامل ۲ تصمیم اصلی است: تشکیل سلول که در آن خانواده قطعات و گروه های ماشین آلات برای تولید تولید قطعات مشخص میشوند و طراحی چیدمان که در آن چیدمان سلولها و چیدمان درون سلولی هر دو موردنظر میباشد. سلول ها می توانند ماهیتی فیزیکی یا مجازی داشته باشند. شکل ظاهری هر سلول به نحوه چیدمان، ابعاد و درگاه های ورودی و خروجی ماشین های موجود در آن سلول بستگی دارد.

هدف آرمانی CMS پردازش کلیه عملیات مورد نیاز هر محصول فقط در داخل یک سلول است. این هدف هم ارز کاهش نقل و انتقالات مواد در داخل مرکز تولیدی می باشد.

تاکنون مزایای زیادی از CMS در ادبیات موضوع برشمرده شده است که برخی از آنها عبارتند از :

- کاهش زمان های تجهیز و راه اندازی.
- کاهش در زمان تأخیر تولید.
- کاهش در نیروی کار.
- تسهیل در زمانبندی و برنامه ریزی تولید.
- کاهش در زمان تحویل سفارش.
- کاهش جریان مواد یا نقل و انتقالات درون کارگاهی مواد.
- کاهش سطح موجودی حین پردازش (WIP).
- مدیریت و کنترل بهتر سیستم.
- بهبود در کارایی تولید همانند مسئولیت پذیری، روابط انسانی و کاهش کاغذبازی و همچنین افزایش کیفیت محصول.

شرکت Canon، یکی از تولیدکنندگان اصلی لوازم الکترونیک از جمله دوربین، پرینتر و دستگاههای کپی است که دارای ۵۴ کارخانه در ۲۳ کشور جهان می باشد. این شرکت، یکی از نمونه های اخیری است که سیستم های تولید سلولی را در تمامی خطوط مونتاژ خود پیاده سازی نموده است و این امر باعث کاهش موجودی در جریان ساخت در تمامی کارخانه های متعلق به شرکت از سه روز به شش ساعت شده است و هزینه های عملیاتی شرکت به یک و نیم بیلیون دلار کاهش یافته است .

مطالعه صورت گرفته بر روی ۲۰۹ شرکت تولیدی در استرالیا، که پایین ترین گردش مالی سالیانه آنها در حدود ۲۵ میلیون دلار بوده است، نشان می دهد که در حدود ۲۵ درصد از شرکتهای مذکور قبلا و یا در حال حاضر مشغول به پیاده سازی CMS می باشند و ۲۸ درصد دیگر بر اساس برنامه خود در آینده به پیاده سازی CMS در عملیات تولیدی خود می پردازند. گزارشات تنظیم شده توسط شرکتهایی که CMS را بکار گرفته اند، نشان می دهد

که بیشتر از ۷۰ درصد از آنها بهبود قابل توجهی در موعد تحویل ها، انباشته ها، بهره وری نیروی انسانی، زمانهای راه اندازی، انعطاف پذیری نیروی انسانی و کیفیت دارند.

از معایب بزرگ سیستم های تولید سلولی کلاسیک (CCMS)، کاهش انعطاف پذیری تولید و عدم بهره برداری موثر از ظرفیت ماشین را می توان نام برد. مخصوصا در مواجهه با تغییرات سطح تقاضا و یا مخلوط تقاضا این معایب محسوس تر می باشند. بسیاری از مراکز صنعتی، درگیر تولید محصولات متنوع با تقاضای فصلی و یا مقطعی می باشند. تولیدکنندگان پیمانکار یا تولیدکنندگان محیط های کوچک ساخت برای سفارش جزء این دسته محسوب می شوند. از بین محصولاتی که تقاضای فصلی دارند می توان به تجهیزات سرمازا و گرمازا، پوشاک، ادوات کشاورزی و برخی تجهیزات ورزشی اشاره کرد. همچنین تقاضای مقطعی محصولات بدلیل کوتاهتر شدن عمر و افزایش تنوع آنها رخ می دهد. امروزه نوسانات مقدار و ترکیب تقاضای محصولات، تولید کنندگان را از محیط های ساخت برای انبار (MTS) به سمت محیط های مهندسی طبق سفارش (ETO) سوق داده است. این حرکت موجب پویایی تولید و مستلزم افزایش انعطاف پذیری در تولید می باشد.

قابلیت اطمینان

قابلیت اطمینان را میتوان بطور کلی به عنوان میزان توانایی یک سیستم/دستگاه در مدت زمان معینی تعریف نمود. تعریف قابلیت اطمینان بر تعریف وقوع خرابی بنا شده است. برای اندازه گیری قابلیت اطمینان یک سیستم ابتدا سیستم به اجزایی شکسته می شود و قابلیت اطمینان سیستم برحسب قابلیت اطمینان اجزای آن بیان می گردد. برای محاسبه قابلیت اطمینان هر جزء براساس داده های آماری در دسترس، مدلی برای نرخ وقوع خرابی انتخاب می شود و پارامترهای آن براساس داده های موجود تخمین زده می شوند

دو تابع اصلی در بررسی رفتار وقوع خرابی، توابع چگالی وقوع خرابی (f) و نرخ مخاطره (Z) هستند. در یک بازه زمانی خاص، چگالی وقوع خرابی برابر نسبت وقوع خرابی های رخ داده در آن بازه به کل جمعیت اولیه عناصر، تقسیم بر طول بازه است. به عبارت دیگر این تابع سرعت میانگین (یا سرعت کلی وقوع خرابی ها) را نشان می دهد. ولی نرخ مخاطره را می توان سرعت لحظه ای وقوع خرابی ها دانست که برابر است با نسبت تعداد وقوع خرابی ها در بازه به تعداد عناصر سالم در ابتدای بازه، تقسیم بر طول بازه.

نرخ مخاطره معمولاً با یکی از مدلهای ثابت، خطی، یا چند جمله‌ای مدل می‌شود. مخاطره^۱ ثابت در بسیاری از کاربردها کافی است و معمولاً برای نشان داده رفتار وقوع خرابی تصادفی (وقوع خرابی در مراحل میانی عمر سیستم) از آن استفاده می‌شود. در این مدل قابلیت اطمینان و توزیع چگالی وقوع خرابی نمایی خواهند بود. ولی این مدل برای دوره کهنوت سیستم (که در آن با مخاطره فزاینده مواجه هستیم) مناسب نیست. در این حالت از مخاطره^۲ خطی استفاده می‌کنیم. در این حالت توزیع چگالی وقوع خرابی یک توزیع رالی خواهد بود. مدل سوم (مخاطره چند جمله‌ای) حالت کلی تر دوحالت فوق است که دقت بیشتری دارد. در این حالت چگالی وقوع خرابی دارای توزیع ویبول خواهد شد، که توزیعی مهم در مبحث قابلیت اطمینان است. چونکه سیستم‌های موردنظر تعمیرپذیر هستند مشخص است که با افزایش استفاده از سیستم و همچنین افزایش عمر آن، قابلیت اطمینان سیستم کاهش خواهد یافت (نرخ خرابی افزایش خواهد یافت) که این خاصیت در تنها بعضی از توزیع‌های آماری مانند توزیع ویبول با پارامتر مقیاس بزرگتر از ۱ قابل مشاهده است.

دو مدل اول نیز حالت‌های خاصی از این مدل هستند. در مدل مخاطره^۱ ثابت $m=0$ و در مخاطره خطی $m=1$ است. برای برآورد پارامتر مدل‌های فوق براساس داده‌های وقوع خرابی، از مقادیر زمان متوسط تا وقوع خرابی (ام-تی-تی-اف) و زمان متوسط بین وقوع خرابی‌ها (ام-تی-بی-اف) استفاده می‌کنیم. این مقادیر را می‌توان با میانگین گرفتن از زمانهای وقوع خرابی محاسبه نمود. ام-تی-تی-اف مقدار مترقبه زمان وقوع خرابی است و می‌توان آن را از روی تابع چگالی وقوع خرابی بدست آورد.

حد بالا و پایین قابلیت اطمینان سیستم توسط طراح سیستم یا کارفرما درخواست شده و بالا بودن حد پایین قابلیت اطمینان آن نشان دهنده ی میزان اهمیت عدم کارکرد سیستم می باشد. به این معنا که هرچه قدر میزان از کارافتادگی سیستم اهمیت داشته باشد این عدد نیز بیشتر خواهد بود. حد بالای قابلیت اطمینان سیستم نیز بخاطر وجود محدودیت‌های طبیعی سیستم به آن تحمیل میشود.

از آنجایی که دغدغه ی اکثر طراحان و کارفرمایان سیستم افزایش قابلیت اطمینان سیستم بدون افزایش ملموس هزینه ها می باشد ، ارایه مدل هایی که توانایی برقراری موازنه ی دلخواه طراح ، کارفرما و یا پیمانکار سیستم را در هر مقدار دلخواه داشته باشد ضروری به نظر میرسد.

در نظر گرفتن قابلیت اطمینان در سیستم های تولید سلولی

طراحی مدل های چند هدفه به همراه برنامه ریزی عدد صحیح برای سیستم های تولید سلولی با هدف های مینیمم کردن هزینه کل سیستم و ماکزیمم ساختن قابلیت اطمینان ماشین ها در مسیرهای انتخابی فرایند فوق العاده کاربردی است. هر قطعه ممکن است با طرح های فرایندی مختلف تولید شود که هر کدام برای اجرا شدنش نیازمند توالی عملیات مخصوص به خود در ماشین های گوناگون با طرح مسیر فرایند خاص است. بنابراین هر مسیر فرایند با سطحی از قابلیت اطمینان مخصوص به خود و متناظر با ماشین های موجود در آن مسیر مرتبط است. مساله طراحی سیستم های تولید سلولی شامل اختصاص ماشین ها به سول ها و انتخاب مسیر فرایند برای هر نوع قطعه با بالاترین قابلیت اطمینان کل سیستم و همچنین مینیمم کردن هزینه های کل تولید مانند هزینه های عملیات، ماشین مورد استفاده و حمل و نقل مواد داخل سلول می شود.

هر تلاشی برای ارتقاء قابلیت اطمینان یک سیستم هزینه هایی را در بر خواهد داشت. بنابراین رویکردی که تعاملات متناظر هزینه و قابلیت اطمینان را بهینه سازی کند مناسبترین استراتژی برای بدست آوردن بالانس بهینه است. این رویکرد برای طراحی سیستم های موثر تولید سلولی، باید شکل سلول و اختصاص عملیات ها را با در نظر گرفتن ترکیبی از قابلیت اطمینان ماشین و هزینه ی آن مشخص کند.

با توجه به مطالب ذکر شده، رایه مدل هایی با فراهم نمودن مسیریابی انعطاف پذیر که کارکرد بالای سیستم های تولید سلولی با مینیمم کردن تاثیر خرابی ماشین بوسیله ی تهیه ی مسیرهای جایگزین در مواجهه با هرخرابی ماشین را تضمین کند، سودمند به نظر میرسد. همچنین ارزیابی عملکرد میزان دردسترس بودن سیستم برای قطعات و وظایف فرایندی باید صورت گیرد.

دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف آباد

عنوان تحقیق: زنجیره تامین پایدار

Sustainable supply chain management

(SSCM)

تهیه کننده: امیر حسین بزرگیان

۳۹۱۰۶۵۵۲

استاد راهنما: جناب دکتر شیرویه زاد

۱- زنجیره تامین پایدار چیست؟

هدف از مدیریت زنجیره تامین پایدار این است که اطمینان حاصل شود که تامین کنندگان با الزامات و انتظارات اجتماعی و زیست محیطی کار می کنند. این کار اغلب گسترده و پیچیده و چالش برانگیز است. به ویژه هنگامی که آنرا به اقدام علیه نقض حقوق بشر و دیگر حقوق اساسی و اصول بیاید. [۱]

برای بسیاری از شرکت ها ، بزرگترین فرصت برای بهبود عملکرد پایداری ،مانند کاهش کربن ، استفاده از آب ، مواد شیمیایی سمی و پرداختن به نگرانی های حقوق اجتماعی و انسانی در زنجیره عرضه جهانی آن است. [۳]

۱-۲ پیاده سازی زنجیره تامین پایدار

چگونه شرکت ها میتوانند مدیریت زنجیره تامین پایدار را پیاده سازی کنند؟ چه کارهایی می تواند در رابطه با مصرف کننده انجام شود و چه کار هایی آنها میتوانند در ارتباط با تامین کنندگان انجام دهند؟

برای پاسخ به این پرسش ، وزیر امور اقتصادی و کسب و کار دانمارک (برایان ملیکسن) خواست شورای دانمارکی ، مسئولیت اجتماعی شرکت ها ، تولید مجموعه ای از دستور العمل ها برای مدیریت زنجیره تامین پایدار را انجام دهد. کار شورای دانمارکی در مسئولیت اجتماعی شرکت ها در نتیجه ارائه مجموعه ای از دستور العمل ها برای خرید کالا ها و خدمات در شرکت های خصوصی و شرکت ها و نهاد های دولتی است.

هدف از این دستور العمل آماده سازی بیشتر و واضح روی مستلزمات مدیریت زنجیره تامین پایدار برای هر دو شرکت خصوصی و دولتی و دیگر سهامداران است. این دستور العمل ها در زمانی که بحران اقتصادی، تاکید ویژه بر اهمیت رشد اقتصادی قرار داده آمده است.

با توجه به چالشهای جهانی به طور کلی هیچ بحثی نیست که مسئول رشد راه رو به جلو برای هر دو شرکت جهان و جامعه است. رشد اقتصادی بسیار مهم است ، نه فقط برای کسب و کار ، بلکه برای جامعه به عنوان یک اصل کلی. اما رشد باید با احترام به حقوق بشر ، حقوق کار ، حفاظت از محیط زیست ، و باید شامل اقدامات ضد فساد و شیوه های تجارت عادلانه باشد. این چیزی نیست که شرکت ها بتوانند به تنهایی حل کنند. بنابراین همکاری با دولتها ، فعالان محلی و جامعه مدنی نیز میتواند بخشی از راه حل باشد وقتی که احزاب مختلف دانش و تجربه ، راه حل های جدیدی برای مشکلات می تواند ثابت کند، به نفع همه ی طرف ها است.

این دستور العمل ها در کمک به شرکت، در مذاکراتشان هستند. با این حال ، این شورا همچنین نقش مصرف کنندگان و امکان ایجاد یک مکانیسم وساطت/شکایت برای این منطقه مطرح کرده است.[۱]

مدیریت زنجیره تامین پایدار با شرکت های مشاور با تامین کنندگان خود به منظور جلوگیری از نقض حقوق بنیادین بشر و استاندارد های بین المللی زیست محیطی سر و کار دارد. به طور کلی مدیریت زنجیره تامین پایدار برای ارائه انتظارات در مسئولیت های اجتماعی و زیست محیطی مطابق با اصول، حقوق بین المللی ، تعریف شده توسط سازمان ملل متحد میباشد.

مدیریت زنجیره تامین پایدار اغلب کار گسترده و پیچیده و چالش برانگیزی است. در واقع پوشش طیف گسترده ای از فعالیت ها در زنجیره تامین در هر دو سطح ملی و بین المللی است. این به این معنی است که نمیتوان یک رویکرد کلی که میتواند توسط همه شرکت ها استفاده شود تدوین و فرموله کرده. [۱]

۱-۳ مسئولیت هر شرکت تا چه اندازه ای است؟

جواب اساسی برای این سوال وجود ندارد . در اصل هر شرکت با هر اندازه باید همان میزان مسئولیت برای کل زنجیره تامین داشته باشد. از سوی دیگر در جوامع بین الملل این طور شناخته شده که مسئولیت به عمل و عوامل مختلف از جمله اندازه شرکت و توانایی برای اعمال نفوذ خود بستگی دارد. شکی وجود ندارد که این شرکت دارای تعهد خاصی به تامین کنندگان بلافصل میباشد. در واقع ضروری است که شرکتها از هر اندازه ، از طریق انواع مختلفی از ارزیابی و طرح های مربوطه ، سعی و کوشش خود را در مقابله با خطر نقض در حوزه نفوذ خود نشان دهند.[۱]

۲- راهنمایی هایی برای زنجیره تامین پایدار

شورای دانمارکی از یکی شدن مسئولیت اجتماعی، ارائه مجموعه ای از دستور العمل ها در شرکت ها و موسسات خصوصی و دولتی با هدف خرید کالا ها و خدمات است.

شورای دانمارکی در یکی شدن مسئولیت اجتماعی مدیریت زنجیره تامین پایدار به عنوان بخش مهمی از مسئولیت اجتماعی شرکت ها را مشاهده و دریافت می کند. شورای دریافت مسئولیت اجتماعی شرکت ها ، یک شرکت به شرح زیر است :

این شرکت نشان میدهد که مسئولیت اجتماعی شرکت ها و ارزش برای هر دو کسب و کار و جامعه ایجاد ، توسط ورود به گفتگو با سهامداران خود را برای رسیدگی به چالش های اجتماعی و زیست محیطی و اخلاقی مطابق با اصول بین المللی به رسمیت شناخته شده است. [۱]

بر این اساس شورا دستور العمل های زیر را برای مدیریت زنجیره تامین پایدار آماده کرده است:
شورای مسئولیت اجتماعی شرکتها توصیه می کند که:

۱. شرکت ها یک استراتژی مدیریت زنجیره تامین پایدار آماده سازی کنند
۲. استراتژی شرکت ها در مدیریت ، سازمان و کسب و کار تعبیه شده اند.
۳. شرکت ها ، توسعه ی مدیریت زنجیره تامین شان را براساس یک ارزیابی از احتمال نقض حقوق بنیادین و اصول در زنجیره تامین خود کرده ، و تلاش ها و خرید هایشان را در مناطقی که بیشترین تاثیر انتظار می رود قرار میدهند.
۴. بر اساس ارزیابی ریسک خود ، کمپانی ها در خواست و ایجاد یک گفتگو با تامین کنندگان خود ، برای ایجاد بهبود مستمر ، از جمله در صورت لزوم نظارت بر فعالیت های تامین کننده انتخاب شده ، همکاری و ظرفیت سازی و یا آموزش انجام دهند
۵. شرکت ها ، سهامدارانشان را پیشرفت های اجتماعی و زیست محیطی وارد کنند
۶. شرکت ها، همکاری را در صورت نقض فاحش حقوق اساس قطع کنند اگر نقض با وجود مطالبات کافی نیست.
۷. شرکت ها در مورد تلاش های خود دستاوردها و خطرات ادامه با مشتریان و مصرف کنندگان و سایر ذینفعان ارتباط باز و معتبر داشته باشند. [۱]

۳- سه مرحله از بهبود هایی در زنجیره تامین جهانی

به منظور توسعه زنجیره های تامین جدید و یا بهبود های موجود ، هیئت اجرایی باید در موارد زیر تفکر کنند.

۱. در نظر گرفتن تصویر ذهنی بزرگ از اینکه در تغییر کسب و کار چه انگیزه ای وجود دارد ؟ فرصت ها و خطرات چه چیز هایی هستند؟
۲. شناسایی اهرم هایی که شاخص موفقیت شما را افزایش دهند.

۳. به کار بردن و تکرار مکرر که می تواند به شما کمک کند که نتایج مورد نظر دریافت شود. [۲]

۴- منابع

[1] Guidelines for sustainable supply chain management , the Danish council on corporate social responsibility (CRS),june 2010.

[2]managing sustainable global supply chain ,prepared by dr.stephen brammer , dr.stefan hoejmose,dr.andrew Millington and NBS.

[3] Sustainable Supply Chains :www.ceres.org/issues/supply-chain[accessed on 15/11/2013]



دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف آباد

موضوع تحقیق:

پیاده سازی IT و عملکرد سیستم های تولید

استاد مربوطه:

جناب آقای دکتر شیرویه زاد

گردآورنده:

الهام بهاروند ایران نیا

کد شناسایی: 39109806

مقدمه

سیستم تولید به موقع (Just In Time) یکی از پیشرفته ترین سیستمهای برنامه ریزی است که در صدر هرم سیستمهای نوین برنامه ریزی و کنترل تولید قرار گرفته است . امروزه به لحاظ محدودیتهای اقتصادی و توسعه و پیچیدگی بازارها ، استفاده بهینه از منابع در دسترس و شناخت و پاسخگویی به موقع به خواسته های مشتری در بخش های مختلف بازار به امری اجتناب ناپذیر تبدیل گردیده و سازمانها را بر آن داشته تا با حذف ساختارها و روشهای کار سنتی ، سهم خود را در بازار حفظ نمایند . سیستم تولید به موقع که نخستین بار توسط تانیچی اونو در شرکت تویوتا به کار گرفته شد یکی ازهمین سیستمها است که به سرعت مورد توجه سایر شرکتهای ژاپنی قرار گرفت و با توجه به یکسان بودن فرهنگ خاص مورد نیاز این سیستم در اکثر شرکتهای ژاپنی اجرا گردیده و توسعه یافت . اما با گذشت حدود سه دهه از معرفی این نظام و علیرغم تلاشی که اکثر سازمانهای غیر ژاپنی در جهت بکارگیری اصول این نظام صرف کردند ، به دلایلی که درباره ی ایران هم صادق است ، یعنی برداشت و تعاریف پراکنده اصول و نظریات این سیستم ، توسعه و اشاعه آن از رشد قابل ملاحظه ای برخوردار نبوده و اکثر افراد آنرا تنها برنامه ای برای کنترل موجودی تلقی می نمایند. در حالی که حذف موجودی اضافی انبارها تنها یکی از اصول مورد اشاره و توجه این نظام می باشد . از دیگر فواید این سیستم می توان به کاهش قابل توجه کار در جریان ساخت ، زمان تحویل محصول به مشتری ، فضای مورد نیاز ، ضایعات ، دورریز و دوباره کاری ، افزایش در بهره وری ، بهبود روابط با عرضه کنندگانی که بهتر و موفق تر هستند و نیروی کار دارای انگیزه ، راضی و با نشاط تر اشاره کرد.

تقسیم بندی کارخانجات از نظر روشهای تولید

در یک سیستم تقسیم بندی کلاسیک ، می توان کارخانجات را از نظر استمرار یا انقطاع عملیات تولید به چهار گروه اصلی تقسیم بندی نمود:

۱. **سیستمهای تولید پیوسته** : در این نوع سیستمهای تولیدی معمولاً یک نوع یا انواع محدودی از مواد اولیه از

یک سری- ماشین آلات ، بطور زنجیره ای عبور نموده ، و پس از ایجاد تغییراتی در مواد اولیه که اغلب شامل

تغییرات شرایط شیمیائی و فیزیکی می باشد ، به یک یا چند محصول محدود تبدیل می شوند . کارخانجات

دارای سیستم تولیدی پیوسته معمولاً باید بطور شبانه روزی و در تمام روزهای سال در حال کار باشند . کارخانجات تولید فلزات ، پالایشگاهها و صنایع پتروشیمی ، نمونه هایی از کارخانجات دارای سیستم تولید پیوسته هستند.

۲. **سیستمهای تولید انبوهی** : در این نوع سیستمها ، معمولاً یک نوع (یا مدلهای مختلف از یک نوع) فرآورده در مقادیر زیاد- تولید می شود .در جریان تولید ، مواد و قطعات با عبور از مراحل مختلف به شکل دلخواه در آمده و نهایتاً بر روی یکدیگر مونتاژ می شوند .گو اینکه در کارخانجات تولید انبوهی نیز ممکنست عملیات تولید بطور 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 کارخانجات الزامی نیست .صنایع تولید اتومبیل و کارخانجات تولید لوازم خانگی نمونه هایی از کارخانجات دارای سیستم تولید انبوهی هستند.

۳. **سیستمهای تولید دسته ای** : در سیستمهای تولید دسته ای تعداد انواع فرآورده های قابل تولید زیاد بوده و حجم هر بار- تولید در مقایسه با دو سیستم قبلی به مراتب کمتر است .در این سیستمها 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 شوند .کارخانجات تولید فرآورده های داروئی معمولاً از نظر سیستم تولیدی در طبقه کارخانجات دارای تولید دسته ای قرار می گیرند.

۴. **سیستمهای تولید سفارشی** : در این نوع کارخانجات بطور معمول فعالیتهای 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 می شود. بنابراین در این نوع سیستمهای تولیدی ، تنوع محصولات قابل تولید زیاد بوده ، ولی الزاماً تولید یک فرآورده بخصوص به صورت مستمر ادامه نداشته بلکه هر چند گاه یک بار بنا به خواست و سفارش خریدار ، کارخانه محصول جدیدی را تولید می نماید .کارخانجات سازنده کشتی های بزرگ ، و کارخانجات ماشین سازی در طبقه سیستمهای تولیدی سفارشی قرار می گیرند.امروزه شرکت های مختلف دنیا با به کاربردن سیستم های تولیدی متنوع سعی در کاهش هزینه های تولید خود دارند. دیگر اینکه همچنان

کیفیت بالاتر را به عنوان یکی از اهداف مهم خود در نظر دارند. زیرا تنها راه بقا در یک بازار رقابتی فشرده، قیمت کمتر و کیفیت بهتر میباشد.

۵. **JIT** : تولید به موقع یک فلسفه ی مدیریت ژاپنی است که از اوایل دهه ی ۱۷۹۱ در بسیاری از مؤسسات تولیدی ژاپن مورد استفاده قرار گرفت . این فلسفه نخستین بار توسط تائچی اونو در شرکت تویوتا به عنوان ابزاری برای بر آورده ساختن خواسته ی مشتری با حداقل تاخیر معرفی و به کار گرفته شد . به همین دلیل ، تائچی اونو اغلب پدر سیستم تولید بهنگام نامیده می شود . کارخانجات تولید تویوتا اولین محلی بودند که نظام تولید بهنگام در آنها مطرح گردید . این سیستم در طول بحران نفتی سال ۱۷۹۳ مورد حمایت وسیعی قرار گرفت و پس از آن توسط بسیاری از سازمانهای دیگر انتخاب گردید . شوک نفتی و کاهش فزاینده ی سایر منابع طبیعی ، محرک اصلی انتخاب سراسری سیستم تولید بموقع بود . تویوتا توانست از طریق یک روش مدیریتی متفاوت با آنچه که در زمان خود مرسوم بود چالشهای روز افزون برای بقا را پشت سر بگذارد . این روش بر روی افراد ، کارخانجات و سیستمها متمرکز بود . تویوتا فهمیده بود که سیستم تولید بموقع تنها زمانی موفق خواهد شد که هر فرد در سازمان در اجرای آن مشارکت داشته باشد و کارخانه و فرایندها برای حداکثر ستانده و بهره وری سازماندهی شوند و برنامه های کیفیت تولید برای برآورده ساختن تقاضای واقعی زمان بندی گردند . اگرچه در آغاز کار این سیستم به عنوان روشی برای کاهش سطوح موجودی انبارهای ژاپنی مطرح بود ولی امروزه به یک فلسفه ی مدیریتی شامل مجموعه ای از علوم و در اختیار گرفتن یک سری جامع از اصول و تکنیکهای تولید گسترش یافته است.

عناصر و ویژگی های عمده ی سیستم JIT در فرآیند تولید

۱. **سرعت یکنواخت و هموار تولید:** یکی از هدف های با اهمیت سیستم JIT - ، برقراری جریان مستمر تولید است که با خرید مواد و کالاها از فروشندگان شروع و با تحویل کالا به مشتریان تمام می شود .سرعت های نا هماهنگ تولید ، موجب تاخیر یا ایجاد موجودی های بیش از اندازه کالاهای در جریان ساخت می گردد . این هزینه های بدون ارزش افزوده ، در سیستم JIT حذف می شوند یا به نحو چشمگیری کاهش می یابند.

۲. **حذف نقاط بحرانی:** چنانچه در طی فرآیند تولید کلیه دواير با سرعتی هماهنگ کار نکنند، محصولات نیمه تمام در- دواير با سرعت پایین تر انباشت می شوند که باعث افزایش هزینه های نگهداری می شود. به این دواير نقاط بحرانی گفته می شود و فرآیند حذف آن ها پروسه حذف نقاط بحرانی نامیده می شود. در سیستم JIT، کالاها در هر یک از مراحل تولید تنها هنگامی ساخته می شود که در مرحله ی بعدی مورد نیاز باشد. در این صورت، موجودی کالاهای در دست ساخت بین مراحل تولید کاهش می یابد یا کلاً حذف می شود. در نتیجه، مدت انتظار و هزینه های بدون ارزش افزوده آن کاهش می یابد. در این روش تولید هیچ کالایی قبل از دریافت پیام از مرحله ی تولیدی بعد ساخته نمی شود، موجودی ها اضافه نمی گردد و فرآیند تولید جریانی هموار و یکنواخت خواهد داشت.

۳. **خرید یا تولید به مقدار نسبتاً کم:** در سیستم JIT -، کالاها به منظور ایجاد موجودی انبار خریداری یا ساخته نمی شود و تنها هنگام ضرورت برای تهیه یا ساخت آن اقدام می گردد. نتیجه این کار، کاهش فضای انبار مورد نیاز و زمان عطل و همچنین هزینه های بدون ارزش افزوده آن است.

۴. **راه اندازی سریع و کم هزینه ی ماشین آلات:** با توجه به تولید مقادیر نسبتاً کم در هنگام ضرورت، لازم است که- بتوان راه اندازی ماشین آلات را به سرعت انجام داد. فن آوری پیشرفته تولید و کنترل ماشین ها توسط کامپیوتر در جهت دستیابی به این هدف کمک می کند.

۵. **کیفیت بالا برای مواد اولیه و کالاهای ساخته شده:** اگر قرار است که کالاها و قطعات هنگام نیاز در دسترس قرار- گیرد، لازم است که کیفیت آن نیز در سطحی قابل قبول باشد. زیرا در غیر این صورت، خط تولید دچار وقفه و مبالغ با اهمیتی از هزینه های بدون ارزش افزوده ایجاد می شود. علاوه بر این، چون موجودی بسیار کمی از کالاهای ساخته شده نگهداری می گردد لازم است که کیفیت آن نیز در سطح بالا و قابل قبول باشد. به این دلیل، سیستم کنترل جامع کیفیت غالباً با سیستم JIT همراه است.

۶. **سیستم اثر بخش نگهداری تجهیزات:** نظر به اینکه کالاهای مورد نیاز مشتریان باید به موقع ساخته شود، نمی توان- خرابی تجهیزات و توقف فرآیند تولید را به آسانی تحمل کرد. به این ترتیب، ایجاد سیستم

نگهداری مستمر و اثر بخش تجهیزات و ماشین آلات یک ضرورت محسوب می شود که به نوبه خود از خرابی تجهیزات و توقف تولید تا حد امکان جلوگیری می کند.

۷. **بهبود سیستم تولید از طریق کار گروهی:** حفظ توان رقابت در بازارهای جهانی ایجاب می کند که واحد های- تولیدی همواره در جستجوی راه هایی برای بهبود کیفیت محصولات ، افزایش کارایی عملیات و حذف هزینه های بدون ارزش افزوده باشند. این دستاوردها به بهترین شکل ممکن می تواند از طریق کار گروهی حاصل شود و بسیاری از واحدهای تولیدی از طریق ایجاد سیستم های انگیزش ، این وضعیت را در واحد خود ایجاد می کنند.

۸. **تنوع مهارت های کارکنان و انعطاف تجهیزات:** اجرای سیستم JIT - ایجاب می کند که تجهیزات تولیدی انعطاف لازم را برای تولید کالاهای متنوع داشته باشد و کارکنان نیز مهارتی متنوع را برای کار با این تجهیزات کسب نمایند. با دسته بندی ماشین آلات در واحد هایی که قادر است مجموعه ای از کالاها را با فن آوری مشابه تولید کند ، کارگران دارای مهارت های متنوع نیز می توانند با این ماشین آلات کار نمایند. این دسته بندی غالبا با اصطلاح فن آوری گروهی مورد اشاره قرار می گیرد.

۹. **توسعه ی نیروی کار با قابلیت های انعطاف:** منظور استفاده از نیروهای کار متخصص است که می توانند فعالانه با بازاریابی هوشمندانه برای محصولات و یافتن عرضه کنندگان مواد اولیه ی مرغوب و ارزان در جهت نیل به اهداف JIT گام بردارند.

۱۰. **معامله با عرضه کنندگان محدود:** سبب می شود که شرکت همواره از جهت تامین به موقع مواد اولیه مطمئن باشد و نیازی به ذخیره سازی غیر ضروری مواد اولیه نباشد.

چرا برخی شرکت ها از سیستم JIT استفاده می کنند؟

در سیستم های سنتی تولید ، موجودی هایی از مواد خام و قطعات ، کالاهای نیمه ساخته و کالاهای آماده فروش نگهداری می شود تا در مقابل امکان در دسترس نبودن اقلام مورد نیاز ، ایمنی لازم وجود داشته باشد. اما در سال های اخیر مدیران واحد های صنعتی پی برده اند که نگهداری موجودی های ایمنی هزینه ی قابل توجهی را در بر دارد. زیرا

نگهداری موجودی ها موجب مصرف منابع ارزشمند می شود و هزینه های مخفی را ایجاد می کند. بنابراین ، بسیاری از واحد های تولیدی در کشور های صنعتی ، نحوه ی تولید و مدیریت موجودی های خود را تغییر داده و استراتژی جدیدی را برای کنترل جریان و فرآیند تولید ، به مورد اجرا گذاشته اند که مدیریت به موقع موجودی ها نامیده می شود . در این استراتژی ، مواد خام و قطعات هنگامی خریداری یا ساخته می شود که در مراحل مختلف فرآیند تولید مورد نیاز باشد. این نحوه ی تولید و مدیریت موجودی ها ، به دلیل کاهش سطح موجودی ها ، موجب صرفه جویی های قابل توجهی در هزینه ها شده است. به همین ترتیب ، کالاهای نیمه ساخته ی مورد نیاز در هر یک از مراحل تولید قبل از اینکه در مرحله ی بعدی لازم باشد ، تولید نمیشود. کالاهای ساخته شده نیز هنگامی تولید می شود که برای تامین سفارش مشتریان ضرورت داشته باشد.

اهداف اصلی JIT

برای تولید به موقع سه هدف اصلی وجود دارد که این اهداف در ماهیت عمومی متجانس هستند و می توان آنها را در سازمانها و صنایع مختلف که با یکدیگر تفاوت زیادی دارند انتخاب و به کار گرفت.

✓ افزایش میزان بهره وری در فرایند تولید

✓ افزایش توانایی سازمان برای رقابت با شرکتهای رقیب و حفظ قابلیت رقابت در بلندمدت

✓ کاهش سطح مواد ، زمان و کار در فرایند تولید

سه هدف عمومی بالا برای هر شرکتی قابل اجرا هستند : ولی به هر حال ، چندین هدف دیگر نیز وجود دارند که ممکن است مختص هر سازمان باشند . اهداف برای هر سازمان در اولویت و اهمیت آنها مختصر می شوند. این اهداف دارای طیف زمانی بلند و کوتاه مدت هستند و شامل موارد زیر می شوند:

✓ شناسایی و پاسخگویی به نیازهای مشتری

✓ تطبیق منطق کاری ژاپنی با هدف گذاری بهبود مستمر

✓ طراحی کارخانه برای حداکثر بهره وری و سهولت تولید

✓ هدف گذاری برای ارتباط هزینه کیفیت بهینه

✓ کاهش اتلاف های غیر ضروری

✓ هدف گذاری برای ایجاد اعتماد در بین عرضه کنندگان

محدودیت های سیستم JIT

اگرچه مزایای استفاده از سیستم تولید بموقع بسیار زیاد هستند و در اکثر مواقع جای هر محدودیت ممکن را می گیرند ، چند نقیصه ی این سیستم به طور خلاصه در زیر می آید.

۱. حذف ذخیره های احتیاطی که در روش سنتی نقش یک موجودی ایمنی را برای شرکتها ایفا می کردند.
۲. سطح مشارکت تعیین شده در سازمانهای ژاپنی که نظام تولید به موقع را اجرا کرده اند با میزان مشارکت مورد نیاز برای ارضای کارگران در غرب سازگار نیست و این ایجاد مشکل می کند.
۳. کاهش استقلال افراد یکی دیگر از محدودیت های این سیستم است که بیشتر به محدود شدن زمان چرخه ی تولید یا زمان بین فعالیتهای تکراری نسبت داده شده است.
۴. مقاومت در برابر تغییر ممکن است در دو سطح مقاومت منطقی و مقاومت احساسی صورت گیرد.
۵. مغایرت های فرهنگی و... ..

پیش نیاز های یک برنامه JIT

پیش نیازها برای یک برنامه JIT در برگیرنده ی تمامی فعالیتهای و آماده سازی مورد نیاز یک سازمان قبل از مبادرت به اجرای برنامه ی JIT می باشد . این موارد نوعاً شامل ارزیابی کارخانه ، نفوذ مدیریت ، فعالیتهای بهسازی محیط کار و انعطاف پذیری سازمانی می شوند

رویکرد مدیریت تولیدی JIT

از نظر رویکرد مدیریت تولید سیستم تولیدی JIT ، اصطلاح " JUST IN TIME " معمولاً به این معنی است که خرید مواد خام و سایر قطعات تولید فقط در زمان مصرف این مواد قطعات در فرایند تولید، از فروشندگان تحویل شوند . و از طرفی تولید زمانی انجام خواهد شد که سفارش از مشتری گرفته شود به همین خاطر این سیستم تولید را اصطلاحاً سیستم کشش تولید " تقاضا " نیز نامیده اند، زیرا تا مشتری تقاضا نکند تولیدی انجام نمی شود و لذا عکس سیستم تولیدی سنتی است که در آن مواد تا حد ممکن به فرایند تولید تزریق می شود و فرایند نیز تا حد ممکن تولید می کند.

رویکرد مدیریت تولید سیستم JIT دارای اصول متعددی است . اگر شرکتی بخواهد این رویکرد را در فرایند تولید خود به کار اندازد بایستی تمام این اصول را تا حد امکان پیاده کند:

۱. تهیه فهرست و جدول تولید روزانه
۲. تهیه یک جدول تولیدی که از قابلیت انعطاف برخوردار باشد
۳. به کار انداختن سیستم کشش تولید "تقاضا" و حذف ضایعات
۴. بهبود و توسعه میزان انعطاف تغییرات انواع محصولات
۵. بهبود و توسعه ارتباطات فکری کارکنان تولید
۶. کاهش هزینه های راه اندازی تولیدی
۷. دادن اختیارات به کارگران تولید، در جهت تعیین جریان تولید
۸. تهیه جدولی برای مواقعی که تولید در کمتر از ظرفیت کامل است
۹. افزایش استانداردهای پردازش و تولید محصول
۱۰. شناسایی مداوم و اصلاح همه مشکلات مدیریتی تولید .

رویکرد مدیریت موجودی های JIT

مدیریت موجودی ها در سیستم JIT بر این اساس استوار گردیده است که میزان موجودی ها اعم از مواد، کار در جریان ساخت و کالای ساخته شده تا حد ممکن در سطح بسیار پایین "حتی در حد صفر" نگه داشته شود. مواد فقط زمانی که به آن نیاز است از فروشندگان مواد دریافت شود. میزان اقدام به تولید به نحوی انتخاب شود که از به وجود آمدن کار در جریان ساخت جلوگیری کنند" که بستگی به سرعت تولید دارد که در قسمت بعدی توضیح داده می شود "و نهایتاً اگر تولید بر اساس تقاضای مشتریان باشد" مدیریت تولید "هرگز موجودی کالای ساخته شده نخواهیم داشت.

فلسفه مدیریت موجودی ها: در سیستم تولیدی JIT بر این اساس بوده که در تولید یک محصول یکسری فعالیتهایی وجود دارد که هیچ گونه ارزشی به محصول تولیدشده نمی دهند بلکه فقط هزینه های آن را بالا می برند و از طرفی بعضی فعالیتهای هستند که از ابتدا تا انتها در جهت افزایش ارزش محصول هستند، فعالیتهای غیرارزشی مثل هزینه های انبارداری ، هزینه های راه اندازی دستگاهها و ماشین آلات ، فعالیتهای مربوط به بازرسی مواد و کنترل کیفیت محصول ،

زمانی که کارگران و ماشین آلات بیکار هستند و فعالیتهای ارزشی همان فعالیتهایی است که مستقیماً بر روی محصول و در جهت پردازش و تکمیل آن انجام می شود. این فعالیتهای اگر انجام نشود محصول نیز به وجود نخواهد آمد در صورتی که در خصوص فعالیتهای نوع اول "غیرارزشی" وجود یا حذف آن اثری بر به وجود آمدن یا نیامدن محصول ندارد. حال باتوجه به این توضیحات، مدیریت موجودی ها قصد دارد با حذف موجودی ها، هزینه های بالای انبارداری را به کلی حذف کند و این خود زمانی میسر می شود که اصول زیر در مدیریت موجودی ها رعایت شود:

۱. تمرکز بر روی موجودی صفر

۲. یافتن عرضه کنندگان قابل اطمینان

۳. کاهش در حجم سفارش مواد و افزایش تکرار سفارش مواد

۴. بهبود راههای به کارگیری موجودی ها

۵. کاهش زمان تحویل سفارش مواد

۶. قابلیت انعطاف سفارشات مواد .

همان طور که پیداست حائز اهمیت است که با فروشندگان مورد اعتماد برای رسیدن به کیفیت بالا "مدیریت کیفیت" و تحویل به موقع مواد و به مقدار مورد درخواست ما، ارتباط برقرار کنیم.

رویکرد مدیریت کیفیت سیستم JIT

این رویکرد بر این مهم اشاره دارد که سیستم تولیدی JIT صرف نظر از سایر رویکردهایش گامی اثربخش در کنترل هزینه های محصول هستند. بدون اینکه از کیفیت محصول کاسته شود، این امر تاحدی از طریق ارتباط دائمی با تعدادی محدود از فروشندگان منتخب میسر می شود. این ارتباط از این جهت مهم است که برای رسیدن به کیفیت بالا و بلندمدت، لازم است مواد با کیفیت و بدون نقص دریافت شود حتی اگر قیمت خرید این مواد حداقل ترین نباشد. بنابراین اگر کیفیت مطرح است هزینه مواد خام نباید فاکتور مهم و تعیین کننده ای در انتخاب فروشندگان مواد اولیه باشد. درحقیقت قیمت های خرید بالاتر، در بلندمدت باعث بهبود کیفیت و صرفه جویی در هزینه ها می شود. برای نمونه اگر یک فروشنده مواد اولیه توانایی تحویل مواد با کیفیت را به طور دائمی تضمین کند از این بابت تولیدکننده می تواند زمان صرف شده و به تناسب آن هزینه هایش در بازرسی و آزمایش مواد را کم کند.

ازطرفی بالابردن کیفیت علاوه بر برقراری ارتباط با فروشندگان ، با عامل مهمتری همچون استقرار موفق سیستم JIT نیز بستگی دارد .برای رسیدن به هدف حداقل ضایعات و نقایص ، کیفیت بایستی در طول طراحی تولید مطرح باشد و نه اینکه تولیدکنیم و سپس دنبال کشف نقایص و ضایعات باشیم . موفق بودن JIT | بستگی زیادی به میزان ضایعات ایجادشده طی فرایند تولید دارد .اگر در هر مرحله از تولید ضایعاتی رخ دهد فرایندهای بعدی با مشکل روبرو خواهندشد و کل سیستم دچار اختلال خواهدشد،لذا لازمه این سیستم این است که خود کارگران اصلاح کننده سیستم باشند و ضایعات رادرحین تولید کشف کرده و نسبت به اصلاح سیستم " چه مربوط به ماشین آلات باشد وچه مربوط به کارگران "اقدام کنند. تاکید اصلی این رویکرد بر روی حذف زیانهای تولید ناشی از ضایعات و نقایص است به طوری که در سیستم های سنتی تولید در بعضی موارد ضایعات ایجادشده در مرحله ای ممکن است در چندین مرحله بعد تولید، کشف شود و تمام وقت آن مراحل ،صرف کشف و شناسایی ضایعات و نقایص مراحل قبل شود.

باتوجه به اهداف این رویکرد لذا لازم است که در خصوص رسیدن به این هدف اصول زیر رعایت شود:

۱. تعهدات بلند مدت به داشتن سعی و تلاش درجهت کنترل کیفیت و داشتن مسئولیت هر شخص در برابر

کیفیت

۲. داشتن فرایند کنترل پی در پی طی فرایند تولید محصول

۳. استفاده از روشهای کنترل کیفیت آماری برای به تصویر کشیدن کیفیت محصول

۴. الزام در خود اصلاح کردن نقایص به وسیله خود کارگران

۵. قدرتمند کردن کارگران از طریق تسهیم اختیارات کنترل کیفیت محصول

۶. ملزم کردن کارگران برای انجام یکنواخت تعمیرات و خرابی دستگاهها و ماشین آلات

۷. بالابودن دید مدیریت سطوح بالا به عامل کیفیت

۸. ارتباط محکم و پایدار با فروشندگان محدود برای تحویل مواد با کیفیت.

عامل زمان و سرعت در JIT

سرعت تولید یک عامل بسیار مهم در سیستم تولید JIT است که هم از لحاظ رویکرد موجودی ها و هم از لحاظ رویکرد

کیفیت حائز اهمیت است به عبارتی همیشه اقدام به تولید زیاد و وجود داشتن تعدادی زیاد محصول طی فرایند تولید

باعث می شود که قسمتی از محصول تکمیل و قسمتی به عنوان کار و جریان ساخت باقی بماند " رویکرد موجودی ها " از طرفی اقدام به تولید زیاد و به جریان انداختن محصولات زیاد باعث می شود که اگر یک نقص در فرایند ابتدای تولید وجود داشته باشد و این نقایص در مراحل بعد کشف شوند، مقادیر زیادی از محصولات ما مشمول این نقص خواهند شد "مدیریت کیفیت " و زیانهای غیرقابل جبرانی به ما خواهند زد. لذا سیستم تولید JIT پیشنهاد کرده که اگر ما نرخ تولید را ثابت نگه داریم و تعداد اقدام شده به نصف تقلیل پیدا کند، سرعت تولید دوبرابر می شود. به عبارت دیگر اگر فرض کنیم تعداد اقدام به تولید برابر باشد با ۱۱۱ واحد و در پایان ماه از این تعداد ۵۱ عدد تکمیل شود، ۱۵ عدد کار در جریان ساخت آخر ماه خواهد بود. حال اگر ما تعداد اقدام به تولید ماه را از ۱۱۱ به ۱۵ واحد تقلیل دهیم، ما شاهد این خواهیم بود که در پایان ماه فقط ۵۱ واحد تکمیل شده خواهیم داشت و کار در جریان آخر دوره وجود نخواهد داشت. مثال دیگر اینکه اگر تعداد اقدام به تولید برابر با ۱۱۱ واحد باشد و در پایان ماه تمام این ۱۱۱ واحد تکمیل شده باشند زمان عبور یک واحد کالا برای رسیدن به محصول نهایی یک ماه وقت لازم دارد. حال اگر تعداد اقدام به تولید در ابتدای ماه را به نصف تقلیل دهیم شاهد خواهیم بود که در اواسط ماه ۵۱ واحد تکمیل شده و در پایان ماه نیز ۵۱ واحد تکمیل شده را خواهیم داشت. یعنی زمان عبور یک محصول از فرایند تولید از ۳۱ روز به ۱۵ روز کاهش پیدامی کند. با این کار سرعت تولید باز هم دوبرابر می شود و مزیت این اقدام می تواند به شرح زیر باشد:

کاهش زمان موردنیاز به برآورد و پاسخگویی به سفارشات تولید " رویکرد مدیریت تولید "

کاهش میزان کار و جریان ساخت تا حد ممکن " رویکرد موجودی ها "

کاهش نقایص تولید چون اگر نقصی در واحدها، شروع شده باشد و بعدا شناسایی شود، باعث می شود تعداد واحدهای کمتری شامل نقص فوق شوند.

باتوجه به توضیحات فوق مشاهده می شود که با افزایش سرعت تولید، زمان عبور کالا از فرایند تولید کم می شود. به عبارت دیگر افزایش سرعت تولید رابطه عکس با زمان لازم برای تکمیل یک واحد دارد.

اندازه گیری کارایی در JIT

همان طور که قبلا گفته شد زمان، عامل بسیار مهم در سیستم JIT است. بنابراین اندازه گیری زمان می تواند راهنمایی در جهت اطمینان از انجام وظایف و عدم وجود موانع بر سر راه تولید باشد. مدت زمانی که لازم است یک

محصول فرایند تولید را به طور کامل طی کند تا به محصول نهایی تبدیل شود، "سیکل زمانی تولید" نامیده می شود. این سیکل زمانی شامل چهار عنصر جداگانه است:

۱. زمان پردازش و تولید محصول
 ۲. زمان انبارداری و نگه داشته شدن محصولات پشت ماشین آلات
 ۳. زمان حرکت و نقل و انتقالات تولیدات بین واحدهای تولیدی
 ۴. زمان بازرسی و کنترل کیفیت
- از میان این چهار زمان فقط زمان پردازش و تولید برای محصول ارزش ایجاد می کند و سایر عناصر نه تنها هیچ ارزشی به محصول نمی دهند بلکه هزینه را نیز هستند.
- برای اندازه گیری کارایی سیستم تولید JIT از نسبتی به نام نسبت کارایی تولید استفاده می شود. این نسبت زمان صرف شده در فعالیت هایی که افزایش ارزش ایجاد می کنند رابه طور درصدی از کل سیکل زمانی بیان می کند به شرح زیر است:
- نسبت کارایی = زمان پردازش و تولید / سیکل زمانی ۱۱۱ *

برخی از شرکت های بزرگی که در حال حاضر از سیستم JIT استفاده می کنند ، عبارتند از :

۱. شرکت تویوتا ژاپن
۲. شرکت جنرال موتورز آمریکا
۳. شرکت فورد آمریکا
۴. شرکت تولیدی مجیک
۵. شرکت ایران خودرو ایران (به صورت محدود)

نتیجه گیری

بنابراین می توان گفت سیستم JIT عبارت از سیستمی است که مواد به موقع و به حد نیاز خریداری و همزمان در فرآیند تولید ، مصرف و به کالای ساخته شده در طی روز تبدیل شود و بلافاصله بسته بندی ، بارگیری و برای مشتریان ارسال گردد .چنین سیستم بسیار دقیق ، مستلزم برنامه ریزی دقیق ، هماهنگی موثر ، همکاری صمیمانه بین کارکنان و

مدیران است و هنگامی تحقق پیدا می کند که فرهنگ سازمانی مطلوب و وجدان کاری واقعی و انضباط پذیری داوطلبانه و خود کنترلی در یک کار گروهی وجود داشته باشد.

منابع:

۱. دردانه داوری / نگرشهای مختلف به مدیریت تولید در دهه اخیر / ماهنامه علمی آموزشی در زمینه مدیریت / تدبیر، شماره ۱۱۶
۲. نظام تولید بهنگام تالیف تی.سی.ای.چنگ و سوزان پودلس کی
۳. جیمز - پی ووماک دانیل تی جونز، ترجمه آزاده رادنژاد. تفکر ناب
۴. سایت www.clubpom.com
۵. سایت اینترنتی www.modir.ir
۶. سایت اینترنتی مجله Accountancy، www.aicpa.org/pubs/jofa/joahome.htm
۷. سایت اینترنتی www.tadbir_119.com



برنامه ریزی سیستم های تولیدی پیشرفته

موضوع تحقیق :

(روشهای مونتاز انعطاف پذیر) سیستم های تولید انعطاف پذیر (FMS)

استاد :

جناب آقای دکتر شیرویه زاد

Shirouyehzad@pin.iaun.ac.ir

پژوهشگر:

حسین پناهی

شماره دانشجویی: ۳۹۱۰۵۱۳۶

Hosein_panahi59@yahoo.com

آذرماه ۱۳۹۲

مقدمه

در اواسط سال ۱۹۶۰ رقابت بازار کار بسیار شدید شد. از سال ۱۹۶۰ تا ۱۹۷۰ هزینه ها بسیار مورد اهمیت قرار می گرفتند. اما بعد کیفیت در اولویت قرار گرفت. و هنگامیکه سرعت دریافت، موردی شد که مشتریان به آن نیاز پیدا کردند، بازار کار بیشتر و بیشتر پیچیده تر شد.

یک راهبرد جدید

یک راهبرد جدیدی تنظیم شد: (قابلیت بهبود دادن به سیستم براساس نیاز مشتری) شرکت ها مجبور بودند در تمام کارهایشان خود را با محیط وفق دهند، تا اینکه بیشتر در اعمال خود انعطاف پذیر باشند و در بخش های مختلف بازار کار راضی باشند. (Customizability).

بنابراین ابداع FMS با تلاش برای دستیابی به منافع قابل رقابت، مرتبط شد. قبل از هر چیز، FMS یک تکنولوژی تولید می باشد.

دوم اینکه، FMS یک فلسفه است. که «system» کلمه ی کلیدی آن است. از نظر فلسفه FMS سیستم را با دیدگاه ساخت ترکیب می کند. کلمه ای که امروزه سازنده ها زمزمه میکنند چالاکي است. یک سازنده ی چابک کسی است که در بازار کار سریعترین است، با کمترین هزینه کارها را انجام میدهد و بیشترین توانایی را در حفظ کردن مشتری دارد. به طور ساده FMS راه حلی است که سازنده ها را قادر میسازد تا به حفظ کردن مشتری دست یابند.

مطالعه MIT روی نکات رقابتی اشاره شده، چیزی است که شرکت های امریکایی دو برابر اینکه کالا اختراع کنند به آن می پردازند. آلمانی ها و ژاپنی ها دقیقا مخالف آن کار می کنند.

در مطالعه ی FMS، ما نیاز داریم که به خاطر بسپاریم که چرا پیتر دراگر (Peter Drucker) گفت: ما باید مدیران تکنولوژی باشیم نه اینکه صرفا استفاده کنندگان تکنولوژی باشیم.

از آنجایی که FMS یک تکنولوژی است، به خوبی برای نیازهای محیطی تنظیم شده است و ما باید آن را با موفقیت مدیریت کنیم.

مفهوم انعطاف پذیری. دیدگاه های مختلف

امروزه انعطاف پذیری به معنی ، تولید با بها و هزینه ی معقولانه و بهبود دادن تولیدات به بالاترین کیفیت که بتواند به سرعت به دست مشتری ها برسد،است .

دیدگاه های مختلف درباره ی انعطاف پذیری و معنی آنها در جدول ۱ نشان داده شده است .

دیدگاه	معنی انعطاف پذیری
صنعتی	- توانایی تولید قطعات مختلف بدون نیاز زیاد به تجدید ابزار - یک مقیاس از اینکه شرکت به چه سرعت فرایند خود را از یک خط تولید قدیمی به خط تولید جدید تبدیل می کند. - توانایی تغییر برنامه ی تولید برای تغییر قطعه یا حمل چندین قطعه
عملی	- توانایی تولید محصولات بهبود یافته و بی نظیر با یک روش مناسب
مشتری	توانایی بهره برداری از روشهای اندازه گیری مختلف سرعت تحویل .
استراتژیکی	توانایی شرکت برای عرضه کردن محصولات متنوع به مشتریهای خود
گنجایش و ظرفیت	توانایی افزایش یا کاهش به سرعت مراحل تولید یا بالا بردن به سرعت ظرفیت از یک تولید یا سرویس به تولید یا سرویس دیگر

بنابراین انعطاف پذیری در صنعت چیست؟

هنگامی که اختلاف زیادی در چگونگی انعطاف پذیری وجود دارد ، یک توافق عمومی درباره ی اجزای اصلی وجود دارد.
در انعطاف پذیری تولید سه مرحله وجود دارد .

i. انعطاف پذیری های اصلی

- ✓ انعطاف پذیری ماشین: هر ماشین ها بتوانند به سهولت پروسه های مختلفی را انجام دهند
- ✓ انعطاف پذیری انتقال مواد: میزان سهولت انتقال انواع قطعات مختلف و بطور صحیح قرار گرفتن در ماشین های ابزار موجود در سیستم .

✓ انعطاف پذیری در عملیات: میزان سهولت اینکه عملیات های متوالی بتوانند برای تولید یک نوع قطعه استفاده شوند .

ii. انعطاف پذیری های سیستم

✓ انعطاف پذیری در حجم : میزان توانایی سیستم برای مفید کارکردن در حجم های مختلف انواع قطعات موجود .

✓ انعطاف پذیری در توسعه : توانایی ساختن یک سیستم و گسترش پله ای آن .

✓ انعطاف پذیری در تعیین مسیر: مقدار مسیرهای متوالی که یک قطعه می تواند به طور موثر در طول سیستم جریان یابد تا یک نقشه ی عملیات بدست بیاید .

✓ انعطاف پذیری فرایند : مقدار حجم تنظیم شدن قطعات مختلف که سیستم بتواند بدون متحمل شدن هیچ تنظیماتی روی آنها، آنها را تولید کند .

✓ انعطاف پذیری محصول : مقدار تنظیم انواع مختلف قطعات که می توانند در یک سیستم با کمترین تنظیمات مورد نیاز ساخته شوند .

iii. انعطاف پذیری کلی

✓ انعطاف پذیری برنامه : توانایی یک سیستم برای حرکت قابل قبول در یک سیکل طولانی مدت ، بدون دخالت عوامل بیرونی

✓ انعطاف پذیری محصول : حجم تنظیم انواع قطعات که سیستم می تواند بدون دخالت زیاد در تجهیزات اصلی تولید کند .

✓ انعطاف پذیری بازار کار : توانایی یک سیستم برای وفق یافتن مناسب با تغییر شرایط بازار .

جستجو کردن مزایا در انعطاف پذیری

امروزه استراتژی صنعت جستجوی مزایای انعطاف پذیری می باشد. و این وقتی امکان پذیر است که سیستم تولید، کاملاً تحت کنترل تکنولوژی FMS باشد .

با به خاطر سپردن ماتریس تولید ممکن است شما بدانید که برای یک صنعت رسیدن به انعطاف پذیری بالا با بکار بردن تکنیک های ابداعی و تلاش های سازمانی ممکن است .

ساختار فرایند تولید ولوو را ببینید که ماشینها را روی پالتهای قابل حرکت، سریعتر می سازد و پروسه انعطاف پذیری را بدست می آورد. همچنین سیستم ولوو انعطاف پذیری بالاتری دارد چون از کارگرانی با چند مهارت استفاده می کند که همراه مسیر تولید حرکت نمی کنند .

بنابراین ممکن است ما مزایای انعطاف پذیری را در ساختارهای کارگاه ها جستجو کنیم .

در حقیقت برای اینکه امکان انتخاب سریع مسیر از یک خط تولید به خط تولید دیگر و با هزینه ی پایین را داشته باشیم به پروسه های انعطاف پذیراحتیاج داریم و این امر با بکار گیری کارگران انعطاف پذیر که چندین مهارت دارند امکان پذیر می باشد و توانایی انتخاب مسیر از یک نوع کار به کار دیگر را توسعه می دهد .

فرایند های انعطاف پذیر و کارگران انعطاف پذیر، نقشه های انعطاف پذیری را بوجود می آورند، نقشه هایی که می توانند تغییرات را در زمان واقعی ، با استفاده از تجهیزات قابل حرکت، دیوارهای قابل تخریب در دسترس و تسهیلات باقابلیت فرمان مجدد وفق دهند .

FMS – یک نمونه از تکنولوژی و یک طرح بندی متوالی

ایده یک FMS در انگلیس و در سال ۱۹۶۰ تحت نام « سیستم ۲۴ » پیشنهاد شد، یک سیستم ماشینکاری انعطاف پذیر که می تواند ۲۴ ساعت در روز بدون اپراتور و تحت کنترل کامپیوتر کار کند. از ابتدا به اتوماسیون بجای سازمان دهی دوباره ی جریان کار تاکید می شد .

خیلی سریع FMS ها بزرگ و خیلی پیچیده شدند که شامل هزاران ماشین کنترل عددی کامپیوتری (CNC) و سیستم خبره انتقال مواد بودند. آنها تماما خودکار و بسیار گران و به وسیله ی نرم افزارهای بسیار پیچیده کنترل می شدند. تنها تعداد محدودی از صنایع وجود داشتند که بتوانند از عهده ی بکار انداختن آن در یک FMS سنتی که قبلا توضیح داده شد برآیند .

اکنون تمایل FMS به سمت گونه های کوچکی از FMS سنتی که سلولهای تولید انعطاف پذیر نامیده می شوند FMC است .

امروزه دو یا چند ماشین CNC شامل یک سلول انعطاف پذیر می شود و دو یا چند سلول شامل یک سیستم تولید انعطاف پذیر می شوند .

بنابراین یک سیستم تولید انعطاف پذیر (FMS) شامل چندین ماشین ابزار همراه وسایل انتقال ابزار و قطعات مانند روبات ها می شوند که طوری تنظیم شده اند تا بتوانند قطعات مشابه را هنگامیکه طراحی و توسعه یابند، انتقال بدهند .

رده و ترازهای مختلف FMS ها عبارتند از :

- واحد تولید انعطاف پذیر (FMM)

مثال: یک ماشین NC، یک تعویض کننده پالت و یک ضربه گیر قطعه

- سلول های تولید (مونتاژ) انعطاف پذیر (F(M/A)C)

مثال: چهار FMM و یک AGV راهنمای اتوماتیک وسیله ناقل.

- گروه های تولید انعطاف پذیر (FMG)

مثال: دو FMC و یک FMM و دو AGV که قطعات را از یک منطقه ی بارگیری به ماشین و از ماشین به منطقه ی تخلیه قطعات انتقال می دهند .

- سیستم های تولید انعطاف پذیر (FPS)

مثال: یک FMG و یک FAC ، دو AGV ، یک انبار ذخیره ی اتوماتیک ابزار و یک انبار اتوماتیک مونتاژ قطعه .

- خطوط تولید انعطاف پذیر (FML)

مثال: چندین ایستگاه در یک مسیر طراحی شده و AGV ها .

مزایا و معایب کاربرد FMS ها

مزایا

✓ سرعت و هزینه ی پایین تر تعویض یک قطعه به قطعه ی دیگر که استفاده ی عمده ی آنرا توسعه میدهد.

✓ هزینه ی پایین تر کارگر در نتیجه کاهش تعداد کارگران.

- ✓ کاهش یافتن موجودی در نتیجه ی بحث طراحی و برنامه ریزی.
- ✓ ثبات و کیفیت بهتر در نتیجه ی کنترل اتوماتیک
- ✓ هزینه ی کمتر بخش خروجی در نتیجه ی قابلیت تولید بالاتر با استفاده از همان تعداد کارگر.
- ✓ نجات یافتن از کارگران غیر مستقیم ، خطاهای کاهش یافته ، کار مجدد ، تعمیر و برگشت کالا

معایب

- ✓ توانایی محدود برای وفق دادن تغییرات در یک محصول یا ترکیبی از محصولات.(ماشینهای قدیمی از نظر ظرفیت و ابزار لازم برای تولید محدود می باشند حتی برای تولیدات مشابه نیز همیشه امکان ایجاد FMS وجود ندارد.)

- ✓ فعالیت اساسی و قابل توجه برای طراحی دوباره
- ✓ هزینه ای با ارزش میلیونها دلار.
- ✓ مشکلات تکنولوژیکی موقعیت دهی دقیق اجزا و زمان بندی دقیق لازم برای فرایند یک قسمت.
- ✓ سیستمهای تولید پیشرفته پیچیدگی و هزینه ی FMS ها دلیلی است برای پذیرش تدریجی به وسیله صنعت، در اغلب موارد FMC ها مورد توجه قرار می گیرند.

در پایان قرن بیستم تولید انعطاف پذیر جای خود را به تولید انبوه داده است. در عصر کنونی با تغییر شیوه های تولید، چهره زندگی دگگون خواهد شد.

تولید انعطاف پذیر فلسفه ای متفاوت دارد که در آن رابطه بین قیمت، تعداد، کیفیت و سود برقرار می گردد که با تفکرات گذشته متفاوت است. گفته می شود مشکل کمبود زمین یکی از دلایل شکل گیری سیستم تولید انعطاف پذیر است. توانایی خلق مزیت نسبی و رقابتی در محیط پویا و پرتحول صنعت امروزی یک ارزش است. تولید انعطاف پذیر سیاست نسبتاً جدیدی است که توسط شرکتهای موفق برای توسعه و افزایش رقابت به کار گرفته می شود. با استفاده از تولید انعطاف پذیر می توان انواع محصولات متناسب با نیاز مشتری را تولید کرد.

کارگران تنها زمانی به تولید انعطاف پذیر پاسخ می دهند که نوعی حس تعهد دوجانبه موجود باشد.

این نکته قابل انکار نیست که در هیچ قرن حتم تغییرات و سرعت تحول در تمام زمینه‌های اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی، و هنری به شدت این قرن نبوده است. در واقع می‌توان گفت قرن ۲۰ است گسترده بین دوانقلاب، انقلابی در آغاز قرن و انقلابی در پایان آن. انقلاب آغازین همانا ظهور تولید انبوه و پایان گرفتن تولید دستی است و انقلاب پایانی ظهور تولید انعطاف‌پذیر و خاتمه‌یافتن عصر تولید انبوه است. اکنون جهان در عصری جدید به سر می‌برد، عصری که در آن دگرگونی شیوه‌های تولید محصولات و ساخته‌های بشر چهره زندگی را یکسره دگرگون خواهد کرد.

هنری فورد و آلفرداسلون مدیر جنرال‌موتورز معتقدند تولیدات صنعتی راه را برای ورود به عصر تولید انبوه هموار ساخت و آی جی تویوتا و تالی چی‌او هنو در شرکت تویوتا پیشگام تولید انعطاف‌پذیر شدند.

این مقاله به دنبال آن است که بیان کند تولید انعطاف‌پذیر و کارکرد آن چیست و چگونه می‌توان آن را به تمام گوشه و کنار جهان برد، به گونه‌ای که همگان از آن منتفع شوند. تولید انعطاف‌پذیر چیست؟ شاید بهترین راه برای تبیین این سیستم مقایسه آن با تولید دستی و تولید انبوه است.

یک تولیدگر دستی از کارگران بسیار ماهر و ابزارهای ساده اما انعطاف‌پذیر استفاده می‌کند تا دقیقاً آنچه را که مشتری می‌خواهد بسازد.

در مجموع مشخصات تولید دستی از این قرار است:

- ✓ وجود نیروی کاری که در طراحی، ماشین کاری و اندازه‌کردن مهارت داشته باشد
- ✓ وجود سازماندهی غیرمتمرکز
- ✓ به کارگیری ماشین‌آلات چند منظوره
- ✓ حجم بسیار پایین تولید.

تولیدگر انبوه در طراحی محصولات از متخصصان استفاده می‌کند اما این محصولات توسط کارگران نیمه ماهر و ماهر ساخته می‌شود. این محصولات در حجم بسیار تولید می‌شود. در این سیستم تولیدگر به منظور افزایش کارایی و کاهش قیمت از ایجاد هر نوع نوآوری جلوگیری می‌کند و این امر به دلیل وجود روشهای کاری یکسان، محیط کاری را برای کارکنان ملال‌آور و فاقد روح می‌گرداند.

در مقابل تولید انعطاف پذیر مزایای تولید دستی و تولید انبوه را با یکدیگر تلفیق کرده و از قیمت بالای اولی و انعطاف ناپذیری دومی اجتناب می کند. بنابراین تولیدگر انعطاف پذیر برای تولید محصولات بسیار متنوع، افرادی را از همه سطوح سازمانی و با مهارت های مختلف گردآورده و به صورت گروهی به کار می گیرد، و نیز از ماشین آلاتی استفاده می کند که هم به طور فزاینده خودکار هستند و هم بسیار انعطاف پذیر. در تولید انعطاف پذیر در مقایسه با تولید انبوه، همه چیز را به میزان کمتر مورد استفاده قرار می دهند. یعنی نیروی انسانی موجود، فضای لازم برای تولید، سرمایه ای که صرف ابزارآلات می شود. نیروی مهندسی لازم برای به وجود آوردن محصول جدید و زمان مورد نیاز برای ساخت محصول جدید، همه و همه را به مراتب تقلیل می دهد. همچنین میزان موجودی مورد نیاز به مقدار قابل ملاحظه ای کمتر می شود.

اساساً تولید انعطاف پذیر فلسفه ای متفاوت دارد که در آن رابطه ای بین قیمت، تعداد، کیفیت، سود برقرار می گردد، که با تفکرات گذشته متفاوت است. طبق نظر مدیران سنتی رابطه زیر بین سود، مقدار قیمت و هزینه وجود دارد:

$$R \text{ سود} / P \text{ قیمت} / C \text{ هزینه} / Q \text{ تعداد}$$

$$R = Q (P - C)$$

به نظر مدیران، تعداد محصولات فروخته شده، قیمت فروش و هزینه سه عاملی هستند که به طور مستقل می توان آنها را کنترل کرد. در سیستم تولید انبوه، مدیران می خواستند با بالابردن حجم تولید، هزینه ها را کاهش دهند. روش تولید انعطاف پذیر، تفکر دیگری است؛ برخلاف تفکر تولید انبوه که محصول با کیفیت را گرانتر می داند، تولید انعطاف پذیر بر این اساس کار می کنند که محصول با کیفیت، لزوماً با هزینه های بالا تولید نمی شود.

در یک تحقیق کلارک و فوجی موتو در مورد شیوه های تولید انبوه و انعطاف پذیر به چهار تفاوت اصلی بین این دو شیوه تولید رسیدند.

این چهار تفاوت عبارتند از:

۱. تفاوت در شیوه رهبری
۲. کار گروهی
۳. ارتباط با دیگران
۴. تکوین همزمان.

در این چهار مورد است که اعمال شیوه‌های انعطاف‌پذیر به‌کار سرعت می‌بخشد و از میزان نیروی کار می‌کاهد. **رهبری:** تولیدکنندگان انعطاف‌پذیر بدون استثنا از نوعی رهبری به نام شوسا (SHUSA) که تویوتا پیشگام آن بود، استفاده می‌کنند. شوسا به معنی کارفرما است. او رهبر گروهی است که وظیفه‌اش طراحی و مهندسی محصول جدید و آماده کردن برای تولید است. در بهترین شرکتها مقام شوسا دارای قدرت بسیاری است و چه بسا این مقام بیشترین انگیزه را ایجاد می‌کند و کارمندان در پی موقعیتی هستند که آنها را به این مقام نزدیک کند.

کار گروهی: با بررسی دومین عنصر توسط کلارک و فوجی موتو، یعنی گروه کاری منسجم، مشکل رهبری آشکارتر شد. چنانکه گفته شد، شوسا گروه کوچکی را برای اجرای پروژه تکوین محصول، گرد می‌آورد. اعضای این گروه همه از بخشهای اجرایی شرکت هستند، نظیر بخشهای ارزیابی بازار، طراحی محصول، طراحی صنعتی، تکنولوژی پیشرفته، طراحی تفصیلی، مهندسی تولید و عملیات کارخانه، البته افراد گروه پیوند خود را با بخشهای اجرایی مربوطه حفظ می‌کنند. ولی در طول برنامه آنها مشخصاً تحت فرمان شوسا هستند. اینکه آنها چگونه در گروه عمل کنند، امری که قضاوتش با شوسا است، انتصاب بعدی آنها را تعیین می‌کند که ممکن است در گروه تکوین دیگری باشد.

ارتباط با یکدیگر: مسئله دانش مشترک اعضای سازمان را با مشخصه دیگری از تولید انعطاف‌پذیر یعنی ارتباط با یکدیگر آشنا می‌کند. در این سازمانها اعضای گروه رسماً متعهد می‌شوند که دقیقاً کاری را انجام دهند که همه اعضای گروه بر سر آن به توافق رسیده‌اند.

تکوین همزمان: با توجه به سه مورد قبلی، به‌علت تماس مستقیم و رو در رویی افراد با یکدیگر، مراحل کار به‌طور همزمان و به موازات همدیگر انجام می‌گیرد مثلاً در شرکت‌های خودرو که استراتژی انعطاف‌پذیر را اعمال می‌کنند تولید قالب را همزمان با طراحی آغاز می‌کنند و...

در پی تحقیق دیگری که توسط رابرت و تامپسون انجام گرفته است، آنها بر این اعتقاد هستند که اولین گام برای تبدیل شدن به سازمان انعطاف‌پذیر شناسایی اتلاف است. از دید تایچی دراوهنو پایه‌گذار روش اتلاف چیزی است که باعث ایجاد ارزش در محصول یا خدمت نمی‌شود. ارزش چیزی است که به یک مشتری آگاه انگیزه می‌دهد تا برای محصول پول بپردازد. بدین ترتیب هر چیزی که در فرایند وجود دارد و جلو ایجاد محصول کامل با زمان تحویل مناسب را می‌گیرد. اتلاف محسوب می‌شود.

استراتژی تولید انعطاف‌پذیر با شناسایی عوامل اتلاف، مجموعه‌ای از اهداف بدون اتلاف را شناسایی کرده و برای دستیابی به آنها برنامه‌ریزی می‌کند.

این عوامل عبارتند از:

مشتری‌گرایی (نارضایتی مشتری صفر)

رهبری (ناهماهنگی صفر)

سازماندهی انعطاف‌پذیر (کاغذ بازی صفر)

مشارکت (نارضایتی صفر)

معماری اطلاعات (اطلاعات بی‌فایده صفر)

فرهنگ بهبود (خلاقیت از دست‌رفته صفر)

تولید انعطاف‌پذیر (کارهای بدون ارزش افزوده صفر)

مدیریت تجهیزات انعطاف‌پذیر (خرابی و نقص صفر)

مهندسی انعطاف‌پذیر (فرصت از دست‌رفته صفر)

در نهایت استفاده از نمودار رادار می‌تواند وضعیت سازمانی را از لحاظ دوری یا نزدیکی نسبت به هدف اصلی، یعنی سیستم انعطاف‌پذیر بازگو کند. در مقیاس موردنظر، عدد ۵ بدترین وضعیت (حالت تولید انبوه) را نشان می‌دهد. نهایتاً وقتی به هدف اصلی نزدیک می‌شود که چندضلعی در سطح یک قرار گیرد.

اساساً پیشگام تولید انعطاف‌پذیر شرکت تویوتا در ژاپن است. بنابه‌گفته نویسنده کتاب «ماشینی که جهان را دگرگون کرد» شرکت تویوتا به یک سیستم تولیدی نیاز داشت که موجودی اقلام فراوان نداشته باشد. در سال ۱۹۵۰ تولید سالانه تویوتا به میزان ۲ هزار و ۶۸۵ دستگاه خودرو بود. این در حالی بود که شرکت فورد تنها در یک کارخانه‌اش هر روز تعداد ۷ هزار دستگاه خودرو تولید می‌کرد.

برای افزایش میزان تولید در شرکت تویوتا، فرایند تولید به یک دگرگونی ژرف نیاز داشت. این دگرگونی از طریق شتابان کردن آهنگ تولید ایجاد نشد. بلکه باتوجه به مجموعه‌ای از اقدامات فنی محقق گردید. زیرا برای ژاپنی‌ها امکان ایجاد کارخانه‌های گسترده و پهناور وجود نداشت. چرا که آنها با مشکل کمبود زمین روبرو بودند و شاید این یکی از دلایل

شکل‌گیری سیستم تولید انعطاف‌پذیر بود. این حقیقت را تای چی او کانو سرمهندس تویوتا در سال ۱۹۵۰ هنگام بازدیدش از کارخانه فورد واقع در دیترویت عیان کرد. اما این مهندس زیرک ژاپنی به‌خوبی آگاه بود که با بهبود فرایند تولید آنها قادرند از گستردگی واحدهای تولید تا حد چشم‌گیری جلوگیری کنند. در این مورد نویسنده کتاب «ماشینی که جهان را دگرگون کرد» اعتقاد دارد، حتی در دهه ۹۰ نیز کارخانه‌های خودروسازی شیوه‌های سنتی تولید انبوه را به‌کار می‌گیرند. بنابراین ۲۰ درصد از فضا و وسعت کارخانه و ۲۵ درصد از نیروی کار صرف شده به‌علت غلط بودن شیوه‌های تولید به‌هدر می‌رود.



برنامه ریزی تولید پیشرفته

موضوع تحقیق :

(روش های مونتاز انعطاف پذیر)

برنامه ریزی تولید خطوط مونتاز چند مدله خودرو

Tubo-SA به کمک الگوریتم ابتکاری

استاد :

جناب آقای دکتر شیرویه زاد

Shirouyehzad@pin.iaun.ac.ir

پژوهشگر:

حسین پناهی

Hosein_panahi59@yahoo.com

شماره دانشجویی: ۳۹۱۰۵۱۳۶

آذرماه ۱۳۹۲

چکیده:

در این تحقیق مسئله چند هدفه برنامه‌ریزی تولید (Multiple Objective Scheduling Problem (MOSP)) یک خط مونتاژ چندمدله (Mixed Model Assembly Line (MMAL)) به همراه روش حل آن ارائه شده است. برای این منظور سه هدف مهم: الف) کمینه کردن مجموع جریمه عدول از تولید به موقع سفارشات؛ ب) کمینه کردن زمان توقف ریل حامل (Conveyor)؛ با احتساب زمان‌های آماده‌سازی ایستگاه‌ها و ج) کمینه کردن مجموع هزینه‌های تغذیه خارج از برنامه ایستگاه‌های کاری، در نظر گرفته شده است. تمامی این هزینه‌ها وزن دهی شده‌اند تا اهمیت نسبی پروسه‌های کاری لحاظ گردند. ساختار مسئله طرح شده بگونه‌ای است که حل سریع آن، با روش‌های استاندارد حل مدل‌های برنامه‌ریزی خطی مقدور نیست. بنابراین از الگوریتم ترکیبی جستجوگر Tubo-SA که تلفیقی از دو جستجوگر (TS)Tubo Search و (SA)Simulated Annealing می‌باشد، برای حل این مسئله استفاده شده است. بمنظور نشان دادن عملکرد جستجوگر پیشنهادی، دو مثال عددی ارائه شده است. نتایج محاسباتی نشان‌دهنده سرعت بالای این جستجوگر تلفیقی و برتری کیفیت جواب‌های آن می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: بهینه‌سازی، برنامه‌ریزی تولید چندهدفه، خطوط مونتاژ انعطاف‌پذیر، Tubo-SA.

مقدمه

خطوط مونتاژ چندمدله (MMAL)، خطوطی هستند که در آن‌ها تنوعی از مدل‌های محصول که خصوصیات تولید مشابهی دارند، با تیراژ کم و تنوع زیاد مونتاژ می‌شوند. از بارزترین نمونه‌های چنین سیستم‌های تولیدی، خطوط مونتاژ چندمدله صنعت خودرو را می‌توان نام برد که در آن‌ها مدل‌های متفاوت خودرو با زیرساخت‌های مشترک ولی اجزاء مختلف (نوع موتور، گیربکس و...) مونتاژ می‌شوند. امروزه تنوع طلبی مصرف‌کنندگان و امکان ارائه انتخاب‌های گوناگون در محصولاتی همچون خودرو، باعث گردیده تا مدیران اینگونه صنایع استراتژیهای تولید و مونتاژ براساس سفارش را در پیش بگیرند و به سمت اجرای تفکر تولید ناب پیش روند. با این تفکر، خطوط تولید و مونتاژ این محصولات برای حجم تولید کم از هر مدل و تنوع زیاد آن‌ها طراحی و ساخته می‌شوند.

خطوط تولید چند ماهه یا انعطاف پذیر معمولاً از تکنولوژی بالاتری نسبت به خطوط تولید انبوه برخوردار بوده که این خود مستلزم سرمایه گذاری نسبتاً زیاد است. بنابراین بمنظور کاهش هزینه ها، برنامه ریزی تولید اینگونه خطوط از اهمیت خاصی برخوردار است. بطور کلی منظور از برنامه ریزی تولید، تعیین بهینه نوع، تعداد، توالی و زمانهای تولید محصولات با توجه به منابع مورد نیاز و تعهدات تولید است که این امر معمولاً بمنظور کاهش هزینه های تولیدی و هزینه های عدول از تحویل به موقع سفارشات صورت می گیرد. برای خطوط مونتاژ چند مدله، محققان شاخصهای مختلفی را مدنظر قرار داده اند: کمینه کردن هزینه های عدول از تولید به موقع [۱،۳]، کمینه کردن هزینه های آماده سازی ایستگاه ها [۲،۳]، کمینه کردن کل زمان توقف خط و زمان بیکاری کارگران [۴] و کمینه کردن هزینه تغذیه خارج از برنامه ایستگاه ها [۵] از جمله این اهداف هستند. هر یک از این اهداف در جایگاه خود از اهمیت ویژه ای برخوردار است؛ با این حال تاکنون مدلی جامع که مجموعه ای از این اهداف را بطور همزمان لحا نماید ارائه نشده است.

ماهیت پیچیده مدلهای چندمنظوره تولید و بزرگی مسائل واقعی در صنعت باعث شده است، روش های حل استاندارد عموماً از کارایی و سرعت عمل لازم برای حل اینگونه مسائل برخوردار نباشند [۱]. ولی امروزه با پیشرفت عمل کامپیوتر، روش های ابتکاری از قبیل TS، SA، Gas³، ACO⁴ کاربرد وسیعی در حل مسائل پیچیده بهینه سازی یافته اند. اصول کار این الگوریتم ها ایجاد و ارزیابی مرحله ای تعداد محدودی از جوابهای قابل قبول، جهت رسیدن به جواب بهینه در زمان های قابل قبول است.

در این تحقیق سه هدف مهم: (۱) کمینه کردن جریمه های عدول از تولید به موقع سفارشات، (۲) کمینه کردن مجموع هزینه های مربوط به توقف خط با احتساب زمان های آماده سازی ایستگاه ها، (۳) کمینه کردن هزینه های تغذیه خارج از برنامه ایستگاه های کاری بطور همزمان در نظر گرفته شده است. برای حل این مسئله الگوریتم تلفیقی Turbo-SA، با استفاده از قابلیت های دو روش TS و AS، طراحی و در قالب مثال های عددی ارائه شده است.

در ادامه، ابتدار ساختار و ویژگی های سیستم تولیدی بهمراه اهداف مورد نظر تشریح خواهد شد. سپس در بخش ۳، الگوریتم جستجوگرهای بکار گرفته شده و چگونگی عملکرد آن ها بیان می شود. در بخش ۴، دو مثال عددی از مسئله تشریح شده فوق، حل شده و نتایج محاسباتی ارائه گردیده است.

تعریف مسئله

همانطور که قبلاً اشاره شد، سیستم مورد نظر یک خط مونتاژ چند مدله است. ملزومات هر نوع مدل اعم از ابزارها، دستوراتالعملها، زمان های مونتاژ و قطعات و زیر مجموعه ها می توانند با یکدیگر مشابه یا متفاوت باشند. همچنین زمان های تحویل سفارشات نیز متفاوت است. ایستگاه های کاری و پرسنل آنها انعطاف پذیر بوده و هر ایستگاه توانایی انجام عملیات متعدد روی محصولات مختلف را داراست. با این وجود برخی از اقلام، تنها در ایستگاه های معینی پروسه شده و به سایر ایستگاه ها نیازی ندارد. هر ایستگاه کاری دارای ظرفیت محدودی برای قطعات و پیش مونتاژهای مربوطه است. بنابراین در طول هر شیفت تولید، این ایستگاه ها ممکن است به دفعات تغذیه شوند. تغذیه ایستگاه ها در توالی های زمانی ثابت و یا برحسب نیاز، بصورت تغذیه خارج از برنامه، با احتساب هزینه های اضافی صورت می گیرد. با توجه به کلیات فوق، ساختار و ویژگی های مسئله برنامه ریزی تولید را می توان بصورت زیر تشریح نمود:

(۱) خط مونتاژ دارای K ایستگاه با طول یکسان می باشد که یک ریل حامل با سرعت ثابت V_C از میان آن ها می گذرد.

(۲) هر ایستگاه ظرفیت محدودی برای نگهداری قطعات و پیش مونتاژهای هر مدلی دارد.

(۳) ایستگاه ها در توالی های ثابت زمانی (پریود بارگذاری) از قطعات تغذیه می شوند. هزینه این تغذیه پریودیک ثابت است (مانند هزینه حرکت ریل یا هزینه دستمزد کارگران یا ...). ولی چنانچه در حین تولید نیاز به تغذیه زودتر از زمان مقرر باشد، هزینه ای با نام بارگذاری خارج از برنامه را بایستی در نظر گرفت.

(۴) یک یا چند کارگر به ایستگاه کاری K ($k=1,2,\dots,K$) تعلق می گیرند که باید فقط در همان ایستگاه کار کنند.

(۵) زمان مورد نیاز کارگران یک ایستگاه برای انجام پروسه روی هر محصول برابر مجموع زمان مونتاژ قطعات مربوطه روی آن و زمان آماده سازی ایستگاه برای محصول بعدی روی ریل می باشد.

(۶) چنانچه کارگران یک ایستگاه نتوانند کار خود را (مونتاژ قطعات لازم و آماده سازی ایستگاه) تا مرز پایینی ایستگاه به اتمام رسانند، ریل حامل متوقف خواهد شد. واضح است که زمان توقف ریل حامل در هر بار برابر طولانی ترین زمان اضافی مورد نیاز ایستگاه ها می باشد. توقف خط نامطلوب بوده و موجب ایجاد هزینه می شود.

۷) براساس سفارشات واصله، حجم تولیداتی که می بایست در یک دوره زمانی تولید گردند، مشخص است و بنابراین در طی هر شیفت، تعداد M محصول از مدل‌های مختلف روی ریل حامل چیده می شوند و از ایستگاه اول به خط مونتاژ وارد می شوند.

با توجه به ویژگی های فوق، برنامه تولید مطلوب برای این مسئله شامل تعیین تعداد، نوع و توالی محصولات برای پاسخگویی به سفارشات با حداقل هزینه ممکن است. همچنین، تعداد دفعات توقف خط و زمان های مربوطه، زمان های تغذیه خارج از برنامه ایستگاه های کاری و زمان های لازم برای آماده شدن محصولات هر سفارش توسط مدل ریاضی مسئله مشخص می شوند. برنامه تولید بگونه ای تدوین می شود که مجموع وزنی هزینه های توقف خط، هزینه های تغذیه خارج از برنامه و هزینه های عدول از تولید به موقع (هر دو هزینه دیرکرد و زودکرد) کمینه شود.

طراحی روش حل

الگوریتم‌های ابتکاری، امروزه کاربرد وسیعی در حل مسائل بهینه سازی دارند. روش حل پیشنهادی در این تحقیق (روش Turbo-SA) تلفیقی از دو روش قدرتمند (TS) و (SA) می باشد. در ادامه پس از شرح اجمالی الگوریتم‌های TS و SA، روش تلفیقی پیشنهادی ارائه خواهد شد.

۳-۱- جستجوگر TS

جستجوگر TS اولین بار توسط گلوور در اواسط دهه ۱۹۸۰ برای حل مسائل بهینه سازی ترکیبی پیشنهاد گردید [۶]. الگوریتم از یک جواب قابل قبول شروع نموده و پس از تشکیل و ارزیابی جوابهای قابل قبول در همسایگی جواب فعلی به بهترین آن ها حرکت می کند. این حرکت، قدم به قدم جستجوگر را به سمت جواب بهینه یا نزدیک به بهینه هدایت می کند. مشخصه بارز جستجوگر TS، توانایی آن در گریز از جواب های بهینه محلی است که از طبیعت قانونمند آن حاصل می شود.

مشخصه دیگر جستجوگر TS، لیست ممنوعه آن است. لیست ممنوعه شامل تعدادی مشخصی از حرکت های اخیر جستجوگر است که الگوریتم اجازه رجوع به آن ها را در حرکت فعلی نخواهد داشت. پس از انجام هر حرکت، جواب قبلی در بالای لیست تابلو قرار گرفته و آخرین جواب موجود در لیست از آن خارج می شود [۶]. این دنباله از جواب های ممنوعه جستجوگر را تا حد زیادی از دور زدن و حبس شدن در بهینه های محلی حفاظت می نماید.

متداولترین مکانیزم تشکیل همسایگی در TS جابجایی دو به دو است. در مسائل برنامه ریزی تولید و تعیین توالی محصولات، هر همسایه (جواب) جدید از جابجایی دو پروسه (یا محصول) در جواب فعلی صورت می گیرد. بدین صورت تعداد جواب همسایگی یک توالی با M عضو برابر $M(M-1)/2$ خواهد بود و برای هر حرکت می بایست این تعداد جواب، تولید و ارزیابی گردند.

۳-۲- جستجوگر SA

جستجوگر SA اولین بار توسط کیرک پاتریک در سا ۱۹۸۲ برای حل مسائل بهینه سازی ترکیبی استفاده شد [۷]. این جستجوگر نیز یک جستجوگر محلی است که مانند TS از یک جواب قابل قبول شروع می کند. ولی طبیعت تصمیم گیری اش در حرکت به جواب جدید با TS متفاوت است. در الگوریتم SA فقط یک همسایگی جدید بصورت تصادفی تولید و ارزیابی می شود. حرکت به این جواب در هریک از دو وضعیت زیر انجام خواهد یافت: الف) جواب جدید از جواب فعلی بهتر باشد و ب) مقدار تابع احتمال حرکت از یک عدد تصادفی یکنواخت (عددی تصادفی از دامنه $[0,1]$) بزرگتر باشد. در غیر این صورت جستجوگر جواب جدیدی را تولید و ارزیابی خواهد نمود. مقدار تابع احتمال حرکت، P_k در هر بار از رابطه زیر محاسبه می شود:

$$P_k (\text{Solution- current}_{k+1} = \text{Solution- neighbour}_k) = \exp \left(- \frac{\Delta C}{C_k} \right)$$

در این فرمول ΔC اختلاف مقدار تابع هدف بین جواب فعلی و جواب جدید است. اندیس k تعداد تکرارها و C_k پارامتر کنترلی موسوم به دماست. معمولاً در ابتدای جستجو، مقدار دمای اولیه، C ، بزرگ انتخاب می شود. بطوریکه الگوریتم شاس بیشتری برای حرکت داشته باشد. ولی با افزایش تعداد حرکت ها این دما بر طبق یک تابع زمانبندی سرمایه به تدریج کم می شود؛ در نتیجه، احتمال انتخاب جواب های بدتر با افزایش تعداد حرکت ها کاهش می یابد. به عبارت دیگر، در ابتدای جستجو، نقش طبیعت تصادفی الگوریتم در پذیرش همسایگی جدید بیشتر از نقش طبیعت قطعی آن است. ولی با پیشرفت جستجو، حرکت ها بیشتر براساس بهبود تابع هدف انجام شده و نقش طبیعت تصادفی الگوریتم در پذیرش جواب جدید کاهش می یابد. توضیح مبسوط الگوریتم های فوق را می توان در مراجع مختلف از جمله [۶،۷] یافت.

۳-۳- الگوریتم تلفیقی Tubo-SA

هریک از دو روش TS و SA دارای نقاط قوت و ضعف خاص خود هستند. توانایی بی نظیر TS در گریز از بهینه سازی محلی و طبیعت قطعی و قانونمند این جستجوگر را می توان جزء مهمترین مزایای آن بشمار آورد. در مسائل بهینه سازی، بخصوص در مسائل کوچک و مراحل پایانی جستجو در مسائل بزرگ، این دو ویژگی نقش عمده ای در بالا بردن کیفیت جواب نهایی دارند. ولی در مسائل بزرگ، حفظ طبیعت قطعی الگوریتم که از ارزیابی تمامی همسایگی های جواب فعلی ناشی می شود، باعث کندی پیشرفت و طولانی شدن زمان محاسبات خواهد شد. از طرفی، الگوریتم SA به دلیل ماهیت تصادفی اش در ارزیابی و انتخاب همسایگی ها از سرعت بالایی برخوردار بوده و قادر است منطقه وسیعتری از جواب های قابل قبول را پوشش دهد. با این حال ریسک برگشت و تکرار مسیرهای قبلی و همچنین ناتوانی آن در گریز از بهینه های محلی در دماهای پایین از محدودیت های این روش هستند.

نکته دیگری که در طراحی الگوریتم Tubo-SA در نظر گرفته شده است، ایجاد مکانیزمی برای جلوگیری از حبس شدن جستجوگر در بهینه های محلی مراحل پایانی جستجو که دما پایین است، می باشد. همانطور که در بالا اشاره شد، در دماهای پایین، جستجوگر SA تنها به جوابهای جدیدی که از جواب فعلی بهتر باشند، حرکت خواهد نمود و احتمال انتخاب جواب های بدتر بسیار کم است. در اینصورت، اگر جواب فعلی یک بهینه محلی باشد، الگوریتم ممکن است قادر به یافتن جواب بهتر در همسایگی نباشد. این مسئله باعث توقف و حبس جستجوگر در بهینه محلی خواهد شد. برای رفع این مشکل در الگوریتم جدید، اگر جستجوگر پس از تولید و ارزیابی تعداد معینی همسایگی، قادر به انتخاب هیچ از آن ها نباشد. مکانیزم تشکیل و انتخاب جواب ها به TS تغییر خواهد کرد تا جستجوگر از تله جواب فعلی رهایی یابد. در زیر خلاصه الگوریتم پیشنهادی بصورت گام به گام تشریح می شود:

گام ۰: دریافت ورودی های مسئله، پارامترهای جستجوگر و تشکیل یک برنامه تولید (جواب) قابل قبول بعنوان نقطه شروع؛

گام ۱: ایجاد تصادفی یک همسایه جدید؛

گام ۲: ارزیابی و محاسبه مقدار هزینه مربوط به جواب همسایگی ایجاد شده؛

گام ۳: بررسی شرایط پذیرش جواب جدید؛ اگر مقدار هزینه برنامه تولید جدید، کمتر از جواب جاری و یا احتمال پذیرش جوابی بدتر، بیشتر از یک عدد تصادفی در بازه $[0,1]$ باشد، جستجوگر به گام ۵ رجوع میکند و در غیر این صورت، آن به گام ۱ بازگشت می کند و چنانچه تعداد این بازگشت ها از حدی بیشتر شود، جستجوگر در تله بهینه محلی گرفتار شده است؛ لذا این بار به گام بعدی رجوع می کند.

گام ۴: رهایی از تله بهینه محلی؛ در این گام جستجوگر از شگرد الگوریتم TS استفاده می کند و به بهترین جواب در همسایگی جواب جاری حرکت می کند.

گام ۵: بررسی وجود یا عدم وجود جواب جدید در لیست ممنوعه (تابو)؛ اگر جواب جدید در لیست ممنوعه باشد، جستجوگر به گام ۱ بازگشت می کند؛ در غیر این صورت، آن به گام بعدی رجوع می کند.

گام ۶: حرکت جستجوگر به جواب جدید و بهنگام کردن پارامترهای جستجوگر و جوابهای موجود در لیست ممنوعه.

گام ۷: بررسی معیارهای توقف؛ اگر معیارهای توقف برقرار نباشند، جستجوگر به گام ۱ بازگشت می کند و در غیر این صورت، آن توقف جستجو را اعلام می کند و خروجی های مورد نیاز را ارائه می نماید.

بطور کلی، قبل از شروع جستجو می بایست ورودی های مسئله و پارامترهای جستجوگر به الگوریتم داده شده و نقطه شروع مشخص شود. مراحل بعدی شامل تشکیل همسایگی جدید، بررسی شروط و به روز درآوردن پارامترهای جستجوگر می باشد.

مثال ها و نتایج محاسباتی

در این بخش، ابتدا یک مثال کوچک به منظور تشریح عملکرد الگوریتم پیشنهادی در حل مسائل برنامه ریزی تولید حل و بحث می شود و سپس خلاصه نتایج محاسباتی برای یک مسئله با اندازه های واقعی ارائه خواهد شد.

مثال ۱- در این مثال یک خط مونتاژ چند مدله با ۳ ایستگاه کاری برای تولید ۵ مدل مختلف A، B، C، D و E در نظر گرفته شده است. هر مدل حداقل به ۲ ایستگاه خاص نیاز دارد و ظرفیت ایستگاه ها برای نگهداری قطعات نیز محدود است. این اطلاعات به همراه هزینه تغذیه خارج از برنامه ایستگاه ها در جدول ۱ داده شده است. جدول ۲ حاوی اطلاعات مربوط به تعهدات تولید (سفارشات) است که جریمه های عدول از تولید به موقع بین ۰/۵ تا ۲/۵ (\$) بر دقیقه در نظر گرفته شده است. در این جدول بعنوان مثال از محصول A دو سافرش A_1 و A_2 بترتیب به تعداد ۲ و ۳ عدد و

برای زمان های تحویل ۴۰ و ۸۰ دقیقه (یا هر واحد زمانی دیگر) وجود دارد. به این ترتیب تعداد کل تقاضا (محصولاتی تولیدی)، ۲۰ عدد خواهد بود. زمان های آماده سازی ایستگاه ها ۲ تا ۴/۵ دقیقه و زمان های انجام هر پروسه در هر ایستگاه بین ۵ تا ۱۰ دقیقه در نظر گرفته شده اند. تغذیه برنامه ریزی شده ایستگاه ها در هر ۲۰ دقیقه یکبار انجام می شود. تابع هدف که شامل هزینه های وزن دهی شده دیرکرد، زودکرد، توقف خط و تغذیه خارج از برنامه ایستگاه ها می باشد برحسب واحد پول (مثلاً \$) بیان می شود. جریمه توقف خط \$۱۰ در دقیقه در نظر گرفته شده است.

جدول ۱: تغذیه خارج از برنامه

مدلها	A			B		C			D		E		
شماره ایستگاههای مورد نیاز هر مدل	۱	۳	۱	۱	۲	۱	۲	۳	۲	۳	۱	۲	۳
حداکثر ظرفیت ایستگاه (عدد)	۱	۱	۲	۱	۱	۲	۱	۳	۲	۱	۱	۲	۲
هزینه تغذیه خارج از برنامه (دلار)	۱۰	۱۵	۲۵	۳۰	۲۵	۳۰	۱۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۵	۲۰

جدول ۲: تعهدات تولید

سفارشات	A _۱	A _۲	B _۱	B _۲	C _۱	C _۲	D _۱	D _۲	E _۱
زمان تحویل (دقیقه)	۴۰	۸۰	۵۰	۹۰	۴۰	۸۰	۶۰	۱۱۰	۱۰۰
تعداد (عدد)	۲	۳	۱	۴	۱	۲	۳	۲	۲

تعداد توالی های ممکن (برنامه های تولید) برای مسئله فوق برابر عدد ۹۱ می باشد که بمنظور صحت گذاری دقت الگوریتم، کلیه حالت های ممکن حل شده و توالی بهینه تعیین گردید. زمان صرف شده برای این سرشماری حدود ۵ ساعت و هزینه مربوط به برنامه تولید بهینه \$۸۵۷ بدست آمد. واضح است که با بزرگ شدن مسئله، زمان لازم برای شمارش توالیها بصورت نمایی افزایش خواهد یافت.

حل بهینه مسئله فوق توسط الگوریتم پیشنهادی Tuba-SA کمی بیشتر از ۱ دقیقه بطول انجامید. برنامه تولید بهینه و جزئیات هزینه های مربوطه در جدول ۳ آورده شده است.

جدول ۳: نتایج حاصل از حل مثال ۱ به کمک دو روش حل مختلف

زمان محاسباتی (sec)	هزینه تغذیه خارج از برنامه (\$)	هزینه توقف ریل (\$)	جریمه عدول از JIT (\$)	مجموع هزینه ها (\$)	هزینه ها و زمان ها روشها
---------------------	---------------------------------	---------------------	------------------------	---------------------	-----------------------------

Tubo-SA	۸۷۱/۹۵	۶۵۶/۴۷	۳۵/۴۸	۱۸۰	۶۵
سرشماری	۸۵۷/۳۱	۶۵۴/۳۱	۲۳	۱۸۰	۱۷۶۲۹

مثال ۲- حل یک مثال بزرگ: در این قسمت برنامه تولید یک خط مونتاژ خودرو با ۴۰ ایستگاه کاری و ۵ مدل مورد بررسی قرار گرفته است. در افق برنامه ریزی تولید تعداد ۱۰۰۰ عدد خودرو از مدل های مختلف برای ۱۵ مقطع زمانی مختلف (۱۵ سفارش مختلف) می بایست تولید شوند. اطلاعات فوق مشابه مشخصات واقعی کارخانجات خودروسازی جهان می باشند. تمامی مشخصات و هزینه های فرضی مسئله در جدول ۴ داده شده اند.

جدول ۴: مشخصات و هزینه های خط مونتاژ در مثال ۲

تعداد ایستگاههای مورد نیاز برای هر مدل (عدد)	تعداد سفارشات (عدد)	تعداد مدلها (عدد)	سرعت ریل حامل (متر بر دقیقه)	طول هر ایستگاه (متر)	تعداد ایستگاهها (عدد)	
۳۰ تا ۴۰	۱۵	۵	۱	۱۰	۴۰	
هزینه تغذیه خارج از برنامه (دلار)	ظرفیت ایستگاهها (عدد)	زمانهای تولید (دقیقه)	زمانهای آماده سازی (دقیقه)	تعداد محصول مورد تقاضا (عدد)	پریود بارگذاری (دقیقه)	ضریب هزینه توقف ریل (دلار بر دقیقه)
۲۰ تا ۱۰	۴ تا ۱	۹ تا ۵	۳ تا ۰/۵	۱۰۰۰	۲۵	۱۰۰۰

این مسئله با سه الگوریتم TS و SA و Tubo-SA حل و چگونگی عملکرد هر الگوریتم در شکل ۱ نشان داده شده است. همانطور که از این نمودار پیداست، روش پیشنهادی Tubo-SA از نظر سرعت همگرایی برتری چشمگیری بر روش TS دارد. همچنین، مقایسه نمودارهای پیشروی دو روش SA و Tubo-SA نشان می دهد که در شرایط یکسان، سرعت همگرایی روش پیشنهادی به دلایل ذکر شده قبلی کمی بیشتر می باشد و ضمناً روش پیشنهادی برخلاف روش SA، در صورت لزوم، قادر به گریز از بهینه های محلی می باشد. جزئیات نتایج حاصله در جدول زیر آورده شده است.

جدول ۵: نتایج حاصل از حل مثال ۲ به کمک جستجوگرهای TS، SA و Tabu-SA

جستجوگرها / نتایج حاصله	Tabu Search (TS)	Simulated Annealing (SA)	Tabu-SA
مجموع هزینه ها (\$)	۱۱۹۱۸۰/۳	۱۱۹۱۸۲/۵	۹۵۵۲۹/۱
کاهش مجموع هزینه ها (\$)	۴۵	۴۵	۵۵/۹

زمان محاسباتی (sec)	۱۴۳۱۶	۷۷۴۳	۱۰۳۱۰
جریمه دیرکرد (\$)	۲۸۳۳۶/۸	۳۲۳۸۴/۹	۱۷۳۸۶/۷
جریمه زودکرد (\$)	۱۰۳۰۰/۹	۱۲۶۳۳/۶	۷۴۵۵/۵
هزینه توقف ریل (\$)	۶۴۶۷۲/۳	۸۵۲۶۹/۴	۵۴۸۴۴/۶
هزینه تغذیه خارج از برنامه (\$)	۱۵۸۷۰/۳	۱۵۸۹۴/۶	۱۵۸۴۲/۳

۵- بحث و نتیجه گیری:

امروزه تنوع طلبی محصولاتی همچون خودرو و لزوم پاسخ سریع این صنایع به نیاز بازار و مشتریان، برنامه ریزی تولید این گونه محصولات را از اهمیت خاصی برخوردار کرده است. عدم وجود برنامه تولید مدون و بهینه باعث افزایش بی رویه هزینه ها و اتلافات در کارخانجات تولیدی می شود. در این تحقیق مدل نسبتاً جامعی از خطوط مونتاژ چند مدله خودرو با توجه به ویژگی های خاص آنها ارائه شده است. تولید بهنگام، ظرفیت محدود ایستگاه های کاری و هزینه های ناشی از توقف خط از جمله عوامل مهمی هستند که برای اولین بار در این تحقیق بطور همزمان لحاظ شده اند. محاسبات نشان می دهد روش تلفیقی **Tubo-SA** قابلیت بالایی را در حل سریع اینگونه مسائل داراست. بنابراین باتوجه به انطباق پذیری و ساختار انعطاف پذیر این الگوریتم می توان انتظار داشت که این روش سایر مدل‌های بهینه سازی دیگر را در زمان های معقولی حل نماید.

مراجع

- [1] P.R McMullen, "An efficient frontier approach to addressing JIT sequencing problems with setups via search heuristics," *Computers & Industrial Engineering*, no. 41, pp. 335-353, 2001.
- [2] C. J. Hyun, Y. Kim, and Y. K. Kim, " A genetic algorithm for multiple objective sequencing problems in mixed model assembly lines," *Computers Operations Research*, no. 25, pp. 675-690, 1998.
- [3] P.R McMullen, "An colony optimization approach to addressing JIT sequencing problems with multiple objective," *Artificial Intelligence in Engineering*, no. 15, pp. 309-317, 2001.
- [4] Z. Xiaobo, and k. Ohno, " Properties of a sequencing problems for a mixed model assembly lines with conveyor stoppages," *European Journal of Operations Research*, no. 124, pp. 560-570, 2000
- [5] R. L. Brudett, and E. Kozan, "Evolutionary algorithm for flow shop sequencing with non- unique jobs," *International Transactions in Operations Research*, no. 7, pp. 401-418, 2000
- [6] F. Kolahan, and M. Liang, "An adaptive TS approach to JIT sequencing with variable processing times and seqrnce- dependent setuos," *European Journal of Operations Research*, no. 109, pp. 142-159, 1998.

[7] P. J. M. van Laarhoven, and E. H. L. Aaets, Simulated Annealing: Theory and Applications, Kluwer Academic Publishers, 1988.

بسمه تعالی

عنوان: مدیریت پروژه چابک

استاد مربوطه: دکتر هادی شیرویه زاد

محقق: احمد رضا پوربافرانی

شماره دانشجویی: ۳۹۱۰۴۷۴۶

پائیز ۹۲

تعاریف و تاریخچه

چکیده

در بازار رقابتی، نیاز مبرمی به توسعه و بهبود انعطاف پذیری و نیز پاسخگویی سازمان وجود دارد. امروزه بسیاری از سازمانها و شرکتها با رقابت فزاینده پایدار و نامطمئنی روبه رو هستند که به واسطه نوآوری های تکنولوژیکی، تغییر محیطهای بازاری و نیازهای در حال تغییر مشتریان، شدت یافته است. این وضعیت بحرانی موجب اصلاحات عمده ای در چشم انداز استراتژیک سازمان، اولویتهای کسب و کار و بازبینی مدل های سنتی و حتی مدل های نسبتا معاصر شده است. به عبارتی می توان گفت که رویکردها و راه حل های گذشته دیگر قابلیت و توانایی خود برای رویارویی با چالشهای سازمانی و محیط بیرونی را از دست داده اند یا بهتر است با رویکردها و دیدگاههای جدیدی جایگزین شوند. از این رو یکی از راههای پاسخگویی به این عوامل تغییر و تحول سازمانی چابکی (Agility) است. در واقع، چابکی به عنوان پارادایم جدیدی برای مهندسی سازمانها و بنگاههای رقابتی است.

در این تحقیق به بیان تعریفها، ویژگیها و مضامین کلیدی پارادایم چابکی پرداخته می شود تا این کار مقدمه ای برای تلاشها و پژوهشهای آتی محققان و دست اندرکاران اجرایی باشد.

تغییرات محیطی، عامل اصلی نیاز به چابکی

به نظر می رسد تغییر یکی از ویژگیهای اصلی سازمانها در عصر رقابتی جدید باشد. کمتر سازمانی را می توان یافت که در یک دوره مثلا سه تا شش ماهه یا حتی یکساله، تغییری را در محیط خود شاهد نباشد. با توجه به بافتی که در حال حاضر بر دنیای کسب و کار سازمانها حکم فرماست، سازمانها ناگزیر از انجام تغییراتی در نگرش، دانش، رویکردها، رویهها و نتایج مورد انتظار خود هستند. شریفی و ژانگ (۱۹۹۹) با مطالعه فراوان، عرصه های دستخوش تغییر در محیط کسب و کار را بدین گونه طبقه بندی می کنند:

- ناپایداری و بی ثباتی بازار که به علت رشد بخش کوچکی از بازار، کثرت ارائه محصولات جدید و نیز افول دوره عمر محصول ناشی می شود.

- رقابت شدیدی که به دلیل بازار در حال تغییر سریع، افزایش فشار هزینه ای، رقابت پذیری فزاینده و توسعه کوتاه مدت محصولات جدید به وجود می آید.

- تغییرات نیازهای مشتریان که به دلیل تقاضای سفارشی، افزایش انتظارات کیفی و زمان حمل سریع تر به وجود می آید.

- شتاب تغییرات تکنولوژیکی که با معرفی تسهیلات تولیدی جدید و کارآمد، یکپارچگی سخت‌افزاری و نرم‌افزاری سیستم‌ها حاصل می‌گردد.

- تغییرات عوامل اجتماعی که برای حفاظت محیط زیست، انتظارات نیروی کار و فشارهای حقوقی و قانونی پدیدار می‌شود. البته علت تغییر و تحولات دنیای کسب و کار را می‌توان این‌گونه نیز برشمرد: قابلیت دسترسی فزاینده به فناوری، رقابت شدید بر سر توسعه فناوری، جهانی‌شدن بازارها و رقابت تجاری، رشد سریع دسترسی به فناوری، تغییر در میزان حقوق و دستمزد و مهارت‌های شغلی، مسئولیت زیست محیطی و محدودیت‌های منابع، و مهم‌تر از همه افزایش انتظارات مشتریان (اس تی جان و همکاران، ۲۰۰۱).

تعریف‌های مفهوم چابکی

واژه چابک در فرهنگ لغت، به معنای حرکت سریع، چالاک، فعال و چابکی، توانایی حرکت به صورت سریع و آسان، و قادر بودن به تفکر به صورت سریع و با یک روش هوشمندانه است. ریشه و زادگاه چابکی، ناشی از تولید چابک است و تولید چابک مفهومی است که طی سالهای اخیر عمومیت یافته و به عنوان استراتژی موفق توسط تولیدکنندگانی که خودشان را برای افزایش عملکرد قابل ملاحظه‌ای آماده می‌کنند، پذیرفته شده است. در چنین محیطی، هر سازمانی باید توان تولید همزمان محصولات متفاوت و با طول عمر کوتاه، طراحی مجدد محصولات، تغییر روش‌های تولید، و توان واکنش کارآمد به تغییرات را داشته باشد. در صورت داشتن چنین توانمندی‌هایی، به آن بنگاه تولیدی، سازمان چابک اطلاق خواهد شد.

تعریف‌های زیادی برای چابکی ارائه شده است اما هیچ یک مخالف با یکدیگر نبوده یکدیگر را نقض نمی‌کنند. عموماً این تعریف‌ها، ایده سرعت و تغییر در محیط کسب و کار را نشان می‌دهند. با توجه به جدید بودن بحث چابکی، تعریف جامعی که مورد تأیید همگان باشد وجود ندارد. به باور شریفی و ژانگ (۱۹۹۹) چابکی به معنای توانایی هر سازمانی برای حسگری، ادراک و پیش بینی تغییرات موجود در محیط کاری است. چنین سازمانی باید بتواند تغییرات محیطی را تشخیص داده، به آنها به عنوان عوامل رشد و شکوفایی بنگرد. آنها در جایی دیگر چابکی را توانایی فائق آمدن بر چالش‌های غیرمنتظره برای رویارویی با تهدیدهای بی‌سابقه محیط کاری و کسب مزیت و سود از تغییرات به عنوان فرصتهای رشد و پیشرفت تعریف می‌کنند. برایان ماسکل (۲۰۰۱) چابکی را توانایی رونق و شکوفایی در محیط دارای تغییر مداوم و غیرقابل پیش بینی تعریف می‌کند. از این بابت، سازمانها نباید از تغییرات محیط کاری خود هراس داشته، از آنها دوری کنند؛ بلکه باید تغییر را فرصتی برای کسب مزیت رقابتی در محیط بازار تصور کنند. ورنادات (۱۹۹۹) معتقد است: چابکی را می‌توان به صورت همراستایی نزدیک سازمان

با نیازهای متغیرکاری در جهت کسب مزیت رقابتی تعریف کرد. در چنین سازمانی، هدفهای کارکنان با هدفهای سازمان در یک راستا قرار داشته و این دو توأم با یکدیگر درصدد هستند تا به نیازهای متغیر مشتریان پاسخ مناسبی بدهند.

بر حسب نتایج و پیامدها، چابکی به معنای تغییرات پویا، موقعیت‌گرا و جسورانه (متهورانه) است که متضمن موفقیت در زمینه سهم بازار، و دستیابی به مشتریان انبوه می باشد. به عبارت دیگر، در اینجا منظور از چابکی، توانایی یک واحد کسب و کار برای رشد و بقا در یک محیط رقابتی است که تغییرات آن مستمر و غیر قابل پیش بینی بوده، نیازمند واکنش سریع به بازارهای متغیر است. بدون تردید، این امر از راه ارزش‌آفرینی در محصولات و خدمات مورد نیاز مشتریان صورت می‌گیرد (گولدمن و همکاران، ۱۹۹۵). بنابراین چابکی ممکن است به صورت توانایی یک سازمان برای واکنش سریع به نیازمندیهای بازار و نیازهای مشتریان تعریف شود.

به اعتقاد کید (۱۹۹۴) به منظور عملیاتی ساختن پارادایم چابکی، می‌توان آن را تلفیقی از مؤسسات بی‌شمار دانست که هر یک، چندین مهارت یا شایستگی کلیدی را برای فعالیتهای مشترک دارند و می‌توانند سازمان را به کمک یکدیگر برای واکنش سریع به نیازمندی‌های متغیر مشتریان، آماده سازند. کاملاً مشهود است که منظور اصلی کاید در اینجا، همان سازمان مجازی است. کاید یکی از جامع‌ترین تعریفهای چابکی سازمانی را این‌گونه ذکر می‌کند:

«سازمان چابک یک کسب و کار با سرعت، سازگار و آگاهانه است که قابلیت سازگاری سریع در واکنش به تحولات و وقایع غیرمنتظره پیش‌بینی نشده، فرصتهای بازار و نیازمندیهای مشتری را دارد. در چنین کسب و کاری فرایندها و ساختارهایی یافت می‌شود که سرعت، انطباق و استحکام را تسهیل کرده دارای سازمان هماهنگ و منظمی است که توانایی نیل به عملکرد رقابتی در محیط تجاری کاملاً پویا و غیرقابل پیش‌بینی را دارد و البته این محیط با کارکردهای کنونی سازمان بی‌تناسب نیست (کید، ۲۰۰۰)».

این تعریفها از چابکی، سازمان را پویا، موقعیت‌گر، تغییرپذیر و رشد محور تجسم می‌کنند. علت تمایل به پویایی در این است که شرایطی که امروزه از اثر آنها، یک سازمان به چابکی می‌رسد، ممکن است فردا مؤثر و اثربخش نباشد. علت موقعیت‌گرایی نیز آن است که محیط بازار بر سطح چابکی مورد نیاز تأثیر می‌گذارد. دلیل تغییرپذیری نیز این است که چابکی در گرو حرکت سازمان به سمت سازگاری و تطابق است. آخرین مورد، چابکی به صورت رشد محور است که از راه توانایی سازمان برای ادراک و تصدیق مجدد چشم‌انداز، بازسازی استراتژی‌ها، و نوآوری در فنون و تکنیکها مصداق می‌یابد.

چابکی به توانایی تولید و فروش موفقیت آمیز دامنه گسترده‌ای از محصولات کم هزینه، باکیفیت، زمانهای تاخیر کوتاه و تنوع اندازه محموله‌ها اشاره می‌کند که برای مشتریان متعدد و مشخصی از راه تولید مبتنی بر خواسته انبوه مشتری ایجاد ارزش

می‌کند. در واقع، چابکی یک توانایی اساسی است که ایجاب می‌کند سازمان بتواند تغییرات موجود در محیط تجاری را احساس، دریافت، ملاحظه، تجزیه و تحلیل و پیش‌بینی کند و بنا به این تعریف، تولیدکننده چابک، دارای سازمانی است که دیدگاه وسیعی در مورد نظم‌نوی دنیای کسب و کار داشته، با تواناییها و توانمندیهای محدود خود به رویارویی با آشفتگیها و نابسامانیهای نامحدود می‌پردازد و جنبه‌های مزیتی جریانهای تغییر را تسخیر می‌کند. مزایای حاصل از بهبود و افزایش سطح چابکی سازمانی را می‌توان در موارد زیر خلاصه کرد:

۱. پیشبرد سریعتر سازمان به سمت هدفهای از پیش تعیین شده؛
۲. خدمت‌رسانی بهتر، کاهش قیمت‌ها و ثبات سازمان؛
۳. کسب ارزش در قبال سرمایه‌گذاری در زمینه فناوری اطلاعات؛
۴. کاهش حجم بودجه اختصاصی در زمینه فناوری اطلاعات؛
۵. برقراری هماهنگی لازم بین سرویس‌دهندگان فناوری اطلاعات؛
۶. توانایی سازمان در تغییر فرایندها و بهبود عملیات کاری؛
۷. پاسخگویی سریعتر سازمان به نیازهای مشتری؛
۸. افزایش رضایت خاطر کارکنان؛
۹. پاسخگویی مناسب به تغییرات؛
۱۰. توسعه چشمگیر مهارت‌های کارکنان؛
۱۱. افزایش ارزشهای کاری و عملیاتی؛
۱۲. توجه و تأکید بر کنترل سازمان؛
۱۳. پیشرفت ساختار فرایندهای سازمانی؛
۱۴. بهبود کنترل هزینه، و افزایش کارایی سازمان به دلیل کنترل و کاهش هزینه‌ها.

سیر ظهور و پیدایی مفهوم چابکی

از اواخر دهه ۱۹۸۰ تا اواسط دهه ۱۹۹۰ در پی تحولات گسترده اقتصادی و سیاسی در سرتاسر جهان، تلاشها و اقدامات زیادی برای شناخت ریشه‌ها و عوامل موثر بر نظام‌های جدید در کسب و کار جهانی به مرحله عمل در آمده‌است. ایالات متحده امریکا برای نخستین بار، وقتی که رکود چشمگیری را در سهم کسب و کار جهانی به ویژه در عرصه تولید (که با رقابتهای جدیدی از سوی آسیا و اروپا روبه‌رو شده بود) به چشم دید، سکان رهبری این نهضت را در دست گرفت. در سال

۱۹۹۱ گروهی از متخصصان صنعتی مشاهده کردند که نرخ افزایش تغییرات در محیط تجاری از توانایی‌های سازمان‌های تولیدی سنتی در جهت تطبیق و سازگاری با آن سریعتر و شتابان تر است. این سازمانها در استفاده از مزایای فرصتهایی که برای آنها ارائه می‌شد ناتوان بودند و این ناتوانی در تطبیق با شرایط تغییر ممکن بود در بلندمدت باعث ورشکستگی و ناکامی‌شان شود (هرمزی، ۲۰۰۱). بنابراین برای نخستین بار، پارادایمی جدید در گزارشی که عنوانش استراتژی بنگاه‌های تولیدی در قرن بیست و یکم: دیدگاه متخصصان صنعتی بود به وسیله مؤسسه یا کوکا (Iacocca) منتشر و به همگان معرفی شد (نایجل و داو، ۱۹۹۱). بلافاصله، عبارت تولید چابک به طور مشترک با انتشار این گزارش مورد استفاده عموم قرار گرفت (گوناسکاران و همکاران، ۲۰۰۱).

در تکمیل مطلب بالا باید گفت که در سال ۱۹۹۱، دانشگاه لی‌های با حمایت مالی نیروی دریایی ایالات متحده آمریکا به همراه مؤسسه یا کوکا، مطالعاتی بر روی ۱۳ سازمان تولید کننده بزرگی مانند جنرال موتور، جنرال الکتریک، آی. بی. ام، تگزاس اینستریومنت و ... انجام دادند. هدف از این مطالعه، پاسخ به این پرسش بود که سازمانهای موفق در سالهای قرن بیست و یکم، چه ویژگیهایی خواهند داشت. پس از آن، بیش از یک‌صد سازمان دیگر نیز مورد مطالعه قرار گرفتند و در سال ۱۹۹۱ این تحقیقات با عنوان مطالعه مؤسسات تولیدی در قرن ۲۱ نامگذاری شده، بعدها در سال ۱۹۹۵، حاصل این تحقیقات در کتاب استیون گولدمن، نایجل و پریس با عنوان: رقبای چابک و سازمان‌های مجازی انتشار یافت. از جمله نتایج پژوهشهای یاد شده می‌توان به این موارد اشاره داشت:

محیطهای رقابتی جدید، تحولات بسیاری را در میان سیستم‌های تولیدی و سازمانها به وجود آورده است. سازمانهایی که دارای مزیت‌های رقابتی در این محیط جدید باشند و به سرعت بتوانند محصولات را مطابق نیاز مشتریان تولید کنند، چابک و پیشرو هستند.

لازمه کسب چابکی، وجود سیستم تولید انعطاف پذیر، دارا بودن نیروی کار دانش پذیر، و ساختار مدیریتی مشوق نوآوری‌های تیمی (چه در داخل و چه در بین سازمان‌ها) است. اگر سازمانهای آمریکایی نتوانند به سمت تولید چابک حرکت کنند، استاندارد زندگی در این کشور با خطر جدی مواجه خواهد شد.

قابلیت‌های کلیدی چابکی در سازمان

مؤسسه‌ها و سازمان‌های چابک، نگران و دلوایس تغییر، عدم اطمینان و عدم پیش‌بینی در محیط کسب و کار خود هستند. بنابراین، این مؤسسه‌ها برای رسیدگی به تغییر، عدم اطمینان و عدم قابلیت پیش‌بینی در محیط کاری خود، به شماری از

قابلیت‌های متمایز نیازمندان (شهابی و رجب زاده، ۱۳۸۴). این قابلیت‌ها چهار عنصر اصلی را شامل می‌شوند که به عنوان مبنای حفظ و توسعه چابکی به شمار می‌روند:

۱. پاسخگویی که به توانایی تشخیص تغییرات و واکنش سریع و بهره‌جویی از آنها اشاره دارد.
۲. شایستگی که بر توانایی کسب هدفها و مقاصد سازمان دلالت می‌کند.
۳. انعطاف‌پذیری و قابلیت سازگاری که عبارتست از: توانایی برای جریان دادن به فرایندهای مختلف و کسب هدفهای مختلف، با استفاده از تسهیلات یکسان.
۴. سرعت که عبارت است از توانایی انجام فعالیت‌ها در کم‌ترین زمان ممکن.

بهبود قابلیت‌های چابکی در سازمان

در آینده و در زمان رقابت در محیط بازار رقابتی و پویا، شرکتها و سازمانها باید به فکر توسعه قابلیت‌های چابک و استفاده از چابکی به عنوان مزیت رقابتی باشند. یکی از مشکلات تمرکز بر بهبود چابکی، پویایی و نیز اقتضائی بودن قابلیت است که از پیش توسط سازمان تعریف شده است. چابکی در اینجا به عنوان یک راه بی‌پایان از بهبود مستمر قلمداد می‌شود و از آنجا که هیچ طرحی برای اندازه‌گیری چابکی در ادبیات این تئوری ذکر نشده است، تعیین سطح خاصی از چابکی مورد نیاز دشوار و مشکل است. در این راستا، فوکورکا و فلیدنر (۱۹۹۸) براساس نظرات ناکان (۱۹۸۶) و نیز نظرات فردوس و دی‌میر (۱۹۹۰) مدلی را برای بهبود قابلیت‌های چابکی تهیه و طراحی کرده‌اند. این مدل حاکی از آن است شرکت‌هایی که بدون در نظر گرفتن سایر قابلیت‌های عملکردی بر بهبود چابکی تأکید می‌کنند احتمالاً با شکست و ناکامی روبه‌رو خواهند شد. پیش از شروع به ایجاد و کاربرد چابکی لازم است مبنای شایستگی در سایر ویژگی‌های رقابتی مشخص شود. مدل تل‌ماسه‌ای شکل که به نوعی مدل بسط یافته فردوس و دی‌میر است، به شرکتها و سازمانها پیشنهاد می‌کند که در آینده برای رقابت و پایداری، بر بعد چابکی حساب ویژه‌ای باز کنند (فوکورکا و فلیدنر، ۱۹۹۸). بهبود کیفیت پیش‌شرط ضروری برای بهبود و توسعه سایر قابلیت‌های رقابتی است. پس از دستیابی به سطح قابل قبولی از کیفیت، شرکتها و سازمانها باید کماکان به فکر توسعه تلاشهای کیفیت باشند و در عین حال برنامه‌ها و راهکارهایی را برای بهبود قابلیت اطمینان خود تهیه و تنظیم کنند. هنگامی که سطح قابل قبولی از قابلیت اطمینان به دست آمد، در عین تداوم دو فعالیت پیش، شرکتها یا سازمانها بایستی به انعطاف‌پذیری، پاسخگویی و قابلیت سازگاری روی بیاورند و مبتنی بر بهبود موفق در عرصه قابلیت‌های انعطاف‌پذیری، شرکتها و سازمانها می‌توانند به سمت چابکی و چالاکی گام بردارند. به علاوه، تلاش برای بهبود چابکی نیز باید تحت حمایت و پشتوانه تلاشهای بهبود کیفیت، قابلیت اطمینان و انعطاف‌پذیری بیشتر نیز باشد.

مضامین کلیدی در مفهوم چابکی

برای چابکی در سازمان، چهار مفهوم کلی تعریف می‌شود:

مدیریت شایستگی‌های کلیدی، سازمان مجازی، قابلیت نوسازی سازمان، و سازمان دانش محور .

مدیریت شایستگی‌های کلیدی:

نخستین مفهوم نهفته در پارادایم چابکی، شایستگی‌های کلیدی است. مثلاً، شایستگی‌های کلیدی نیروی انسانی عبارتست از: مهارت‌ها، معلومات، رفتارها و تجربه‌ها. با سرمایه‌گذاری در تعلیم و تربیت نیروی انسانی می‌توان شایستگی‌های کلیدی کارکنان و در نتیجه قابلیت‌های سازمان را افزایش و توسعه داد زیرا نیروی انسانی از منابع مهم سازمان محسوب می‌شود و اهمیت آن در تئوریهای پیشرفته مدیریت روز به روز بیشتر و حیاتی‌تر می‌شود. شایسته محوری به دلیل اهمیت استراتژیک و منافع بلندمدت آن، باید منجر به ایجاد این شرایط سه‌گانه شود:

(۱) قابلیت پذیرش ریسک زیاد؛

(۲) رسیدن به بینش وسیعی درباره بازارها؛

(۳) غنی‌سازی ارزش‌های مشتری در محصولات نهایی، به طوریکه اقتباس و کپی‌برداری از محصولات برای رقبا مشکل و دشوار باشد.

البته، ایجاد شایسته محوری، کار چندان ساده‌ای نیست. مدیریت باید از مسئولیتی منحصر به فرد در قبال مهارت‌های اصلی و نیز کسب دانش و معلومات در سازمان برخوردار باشد. لازم است این کار باید با لیست کردن قابلیت‌های اساسی سازمان آغاز شده، تا حلقه‌های مفقوده مشخص شود. حلقه‌های مفقوده به وسیله همکاری و اتحاد با سایر سازمان‌ها احیاء می‌شود. همکاری در جایی که سازمان همسطح و هم‌تراز رقبا خود می‌باشد، خیلی مهم و ارزنده است. این مسئله اشاره به این امر دارد که در حالت ایده‌آل، چابکی، رقابت و همکاری یک سازگاری دو طرفه و متقابل است. همکاری بین سازمان‌ها امکان پاسخگویی سریع به تقاضاهای متنوع را فراهم می‌سازد.

سازمان مجازی:

مصدق و نمونه بارز یک سازمان چابک، استفاده از ساختار مجازی است. سازمان مجازی در فرهنگ مدیریت واژه‌ای نو است که شکل و گونه جدیدی از سازمان را معرفی می‌کند. تغییرات گسترده و پیشرفته‌های به دست آمده در عرصه فناوری اطلاعات در چند دهه گذشته، ضرورت تجدید نظر در مسائل مختلف از جمله ساختار سازمانی را اجتناب ناپذیر کرده است. به کارگیری

فناوریهای اطلاعاتی نظیر: اینترنت، پست الکترونیکی و نیز فراگیر شدن استفاده از کامپیوتر باعث شده تا شکل‌های سازمانی جدیدی پا به عرصه وجود بگذارند که ماهیتی کاملاً متفاوت با سازمانهای سنتی، بزرگ و دیوانسالار دارند. ساختار این سازمانها به صورت واحدهای کوچک، خودکفا و منعطف، همراه با سیستم‌های ارتباطی پیشرفته است. از ویژگیهای سازمان مجازی می‌توان به رقابت جهانی، ایجاد انگیزه در نیروی انسانی، استفاده بیشتر از تکنولوژی ارتباطات، تغییر ساختار سازمانی، کارآفرینی، طراحی مجدد مشاغل، حمایت از حساسی اجتماعی و حفاظت از محیط زیست، تاکید بر نرم افزار به جای سخت افزار و پویایی فرایند خط مشی گذاری اشاره کرد.

در سازمان مجازی عامل مهمی که مجازی بودن را تعیین می‌کند، واگذاری فعالیتها به سازمان های دیگر و تأمین کالاها و خدمات با همکاری و مشارکت واحدهای خارج از سازمان است. هر اندازه این واگذاری یا برون‌سپاری گسترده‌تر باشد سازمان بیشتر به سوی مجازی شدن حرکت کرده است. بنا به فرض، سازمانی که تا اندازه‌ای کارها را به واحدهای داخلی تفویض کرده است، سازمان مجازی محدود محسوب می‌شود و سازمانی که اغلب قریب به اتفاق، فعالیتهای خود را به سازمان‌های بیرونی واگذار کرده، سازمان مجازی کامل است. درکل، سازمان‌های پارتندی، سازمانهای شبکه‌ای و سازمانهای بدون مرز و به تازگی سازمانهای سه وجهی شبدری، همه روایت‌های متفاوتی از مقوله سازمان مجازی هستند.

قابلیت تجدید ساختار:

سازمانهای چابک به آسانی می‌توانند تغییر قابل توجهی را در تمرکز، متنوع‌سازی و نوسازی کسب‌وکار خود برای تسریع در رسیدن به یک هدف مخصوص ایجاد کنند؛ به گونه‌ای که این امر بتواند فرصت‌های گرانبهایی را برای سازمان به وجود آورد. این سازمان‌ها قادر به پیشدستی در رقابت هستند و کلید این امر، ایجاد یک برنامه استراتژیک است که نقشه وسیعی از تواناییها، قابلیت‌ها و مهارتهای اصلی سازمان را نمایان می‌سازد. این نوع از سازمانها دارای موقعیت خوبی بوده، امتیازاتی از قبیل سرعت، به دست آوردن بازار پیش از رقبای از راه محصولات جدید، و چابکی را از راه فراهم‌آوردن محصولات موردنیاز مشتریان پیش از ایجاد و مطرح شدن نیاز آنان دارند. برای این منظور، مدیریت باید در تکنولوژی‌هایی سرمایه‌گذاری کند که در سطح کارخانه انعطاف‌پذیری عملیاتی ایجاد می‌کنند.

سازمان دانش‌محور:

صاحب‌نظران تعریف‌های زیادی را از دانش در سطح سازمان ارائه کرده‌اند که شامل تجربه‌های افراد سازمان، گزارشها، بانک‌های اطلاعاتی و پرونده‌ها است. سازمان‌هایی که قصد چابک شدن را دارند باید نیروهای تربیت شده و دارای انگیزه خوب را با یک

مجموعه درست از مهارت‌ها، تجربه و دانش ارتقاء دهند؛ به گونه‌ای که این امر جزء ضروری و جدا نشدنی از استراتژی شرکت قلمداد شود. اطلاعات و دانش در چنین سازمانی در اختیار نیروی کار بوده و بطور خلاصه می‌توان گفت که تفکر دانش به منزله قدرت است بر چنین سازمان‌هایی حکمفرماست.

مدیریت پروژه چابک

امروزه با پیشرفت برق آسای فناوری اطلاعات در زمینه‌های گوناگون و تسلط بشر بر ابزارها و روشهای قدرتمندی که امکان کنترل و مدیریت این پدیده را در اختیار او قرار می‌دهند، تطبیق دانسته‌ها با علم روز امری است که لزوم آن بر هیچ کس پوشیده نیست. در این میان بدون شک پدیده فناوری اطلاعات شاخص‌ترین و کارآمدترین دانش روز می‌باشد و به همین دلیل است که کشورهای پیشرفته دنیا توجه و سرمایه‌گذاری عظیمی را در این حوزه انجام می‌دهند.

تیم‌های توسعه محصول، پوششی از انقلاب آرام در مهندسی و مدیریت می‌باشند که در حال مبارزه برای سازگار شدن هستند. در اکثر صنایع از جمله داروسازی، نرم افزار خودرو سازی، یکپارچه سازی تقاضاهای مشتری برای نوآوری مستمر به تغییر جهت عظیم از حالت انتظار به حالت تطبیق سازی نیاز دارد. عدم توجه به این تغییر جهت سبب نابودی مهندسی، مدیران پروژه و مدیران ارشدی می‌شود که هنوز دارای ذهنیت سنتی می‌باشند.

مدیریت پروژه چابک به عنوان چارچوبی قدرتمند در کنار متدولوژی‌های توسعه نرم‌افزار در سال ۱۹۹۴ پا به عرصه ظهور گذاشت. هدف از ارائه چابکی در واقع همسو بودن با توسعه سریع فناوری اطلاعات در جهان بود، چرا که روش‌های مدیریت پروژه سنتی سبب می‌شد که شرکتها نتوانند مضعیت رقابتی خود را در کسب و کار حفظ نمایند و این امر سبب شکست آنها در کورس رقابتی می‌گردید. متأسفانه امروزه خیلی از سازمانها بر این باوراند که چابکی سبب هرج و مرج و بی نظمی می‌گردد و این روش تنها برای پروژه‌های کوچک قابل اجرا است اما در واقع این چنین نیست چرا که در این نوع مدیریت، واژه مدیریت جای خود را به رهبری میدهد و سعی می‌گردد با رشد و توسعه منابع انسانی، سبب انتقال خود انضباطی و خود سازمان دهی در اعضای تیم شود که این امر سبب بارور شدن اعضای تیم و بلوغ آنها می‌گردد.

بیانیه چابک "تحویل ارزش به جای روبرو شدن با محدودیت‌ها" بر روی چگونگی سنجش عملکرد پروژه متمرکز است. اگر چه محدودیت‌هایی مثل هزینه و زمان، مهم هستند ولی باید برای مشتری در درجه دوم قرار گیرد. اغلب ما بر روی چیزی که به راحتی سنجش پذیر است و ویژگیهای مهم را نادیده می‌گیرد، تمرکز می‌کنیم که سختتر از تعیین کمیت است. هدف توسعه چابک، پیروی و تمرکز بر روی مهم‌ترین چیزهاست و ارزش در جایگاه بالایی قرار می‌گیرد.

"اگر می‌خواهی قایقت زودتر به مقصد برسد، آسانترین راه حل این است که تعداد لنگرها را کم کنی تا اینکه به توان قایقت اضافه کنی."

بیانیه چابک (Agile Manifest)

- رفتارها و فعالیتها، بر فرآیندها و ابزارها ارجحیت دارند.
- تمرکز بر روی تولید نرم افزار، بر مستند سازی جامع ارجحیت دارد.
- اجماع مشتریان، بر رایزنیهای قرارداد ارجحیت دارد.
- پاسخ به تغییرات، بر پیروی کردن یک برنامه ارجحیت دارد.

چارچوب جامع چابک

نمای کلی چارچوب جامع چابک در شکل ذیل نشان داده شده است. لایه نظارت پورتفولیو می‌تواند برخی از نقاط بررسی مشترک را پیشنهاد دهد و لایه مدیریت پروژه میتواند راهنمای مدیریت انواع مختلف پروژهها را پیشنهاد دهد. تفاوت بین لایه‌های مدیریت پروژه و مدیریت چرخه می‌تواند بینشی در تفاوت بین اجرا پروژه و ایجاد برنامه انتشار در مقابل مدیریت روزبه‌روز چرخه کوتاه را پیشنهاد دهد. سرانجام جداسازی لایه مدیریت چرخه از راهکارهای فنی می‌تواند در اعلام راهکارهای اصلی فنی در چندین پروژه یا روش‌های مدیریت چرخه کمک کند.

ساختار سازمانهای تسهیل دهنده در ایجاد روشهای ترکیبی چابک با توجه به نیازهای خاص خود و قرار گرفتن متدهای مختلف چابک برای هر لایه. چارچوب انعطاف پذیری را در لایه‌های پائین تر (راهکارفنی) و پایداری کمتر در لایه‌های بالاتر (نظارت پروژه) ایجاد می‌کند. این ساختار نشان می‌دهد که هیچ یک از روش‌های چابک همه لایه‌ها را پوشش نمی‌دهد. درحقیقت، همه روش‌های چابک استفاده شده در سازمان‌ها دو منظوره می‌باشند. برای مثال یک سازمان ممکن است از مدیریت پروژه چابک برای لایه مدیریت پروژه (بعلاوه بخشی از PMBOK) و از اسکرام برای مدیریت چرخه حیات تولید نرم افزار در لایه فنی استفاده کند. با ترسیم بر روی نقاط قوت چندین روش چابک شرکت‌ها می‌توانند یک متدلوژی چند وجهی متفاوت را بسازند.

لایه نظارت پورتفولیو

شرکتها دارای صدها پروژه هستند که برخی از آنها چابک برخی دیگر سنتی برخی از یكروشچابك، برخی دیگر از روش‌های دیگر چابك و برخی دیگر از روش‌های ترکیبی بین چابك و سنتی استفاده می‌کنند. حتی زمانی که يك سازمان متعهد به تحول بزرگ چابك است نیاز به چندین سال، جهت تطبیق دارد.

لایه مدیریت پروژه

لایه مدیریت پروژه تمرکز بر روی نمای کاملی از فعالیتهای پروژه/انتشار، کمک به هماهنگی میان تیم‌های مختلف و مدیریت پروژه‌های خارجی دارد. علاوه بر این، راهکارهای مدیریت پروژه مانند آنالیز ریسک یا راهکارهای مدیریت قراردادها در پروژه‌های مختلف، چابك یا غیره مفید است و می‌تواند در این لایه آورده شود. توجه داشته باشید که لایه‌های مدیریت پروژه و مدیریت چرخه می‌توانند رهبر مشترک و یا غیرمشترک داشته باشند (بسته به سایز پروژه) برای مثال پروژه‌های بزرگ با چهار تیم ممکن است مدیر چرخه برای هر تیم يك رهبر تیم داشته باشد.

لایه راهکارهای فنی

راهکارهای فنی در پروژه‌های نرم‌افزاری اجرای وسیع از یکپارچه سازی متداول تا برنامه نویسی همزمان است. منظور از برنامه نویسی همزمان این است که دو برنامه نویس همزمان بر روی يك کامپیوتر کار نمایند، یکی از آن‌ها وظیفه ارائه راهکار را دارد و دیگری نوشتن برنامه، این دو نفر جای خود را در بازه‌های زمانی مختلف عوض می‌کنند. پروژه‌های سخت‌افزاری ممکن است طیف وسیعی از راهکارهای مهندسی، از الکترونیک با مکانیکال را بکار گیرند. اگرچه تمرکز بیشتر بر روی سه لایه دیگر است در پیاده سازی متدهای چابك در طیف گسترده‌ای از سازمان‌ها تغییر شیوه‌ها بسیار مهم هستند. برای مثال یکپارچه‌سازی متداول و تست خودکار هسته اصلی راهکارهای نرم‌افزار چابك است که نمی‌توان از آن چشم‌پوشی نمود. دلیل دیگر جداسازی لایه راهکارهای فنی این است که مدیریت پروژه چابك تمایل بیشتر به انواع مختلف محصول و پروژه دارد. اگر چه خیلی سخت است که مهندسين مکانیک و برق را به سمت روش برنامه نویسی همزمان سوق داد اما راهکارهای نرم‌افزار چابك ثابت کرده است که برای طیف گسترده‌ای از فضای توسعه محصول مفید می‌باشد.

اجایل یا چابك يك فلسفه است که مدل‌های سازمانی مبتنی بر افراد، تعامل و ارزش‌های مشترک را بکار می‌گیرد. بیانیه چابك (Agile Manifesto) اصول مسلم فلسفه اجایل را ترسیم می‌نماید. در اجایل از برنامه ریزی موج غلطان، تحویل خروجی‌ها به صورت افزایشی و تکرار شونده، پاسخگویی سریع و منعطف به تغییرات و ارتباطات باز و شفاف میان اعضای تیم

پروژه، ذی نفعان و مشتریان استفاده می شود. چهارچوب های چابک بسیاری چون *Lean*، *XP*، *Scrum* و *FDD* وجود دارند. راهکارهای اجایل در مدیریت پروژه از جهات متفاوتی با راهکارهای آبشاری (ترتیبی) متفاوت می باشند. اما تفاوت *PMBOK Guide* و سایر استانداردهای *PMI* با رویکرد چابک در چیست؟ متدولوژی های چابک "چگونگی انجام دادن آنچه که باید در طول پروژه انجام شود" را بیان می کنند در حالیکه *PMBOK Guide* "آنچه که باید در طول پروژه انجام شود" را مشخص نموده است. پس اجایل و *PMBOK Guide* با یکدیگر سازگار و همراستا می باشند و رویکرد چابک می تواند چگونگی انجام آنچه که *PMBOK Guide* مشخص نموده است را ارائه نماید.

حال این پرسش مطرح می شود که اجایل مناسب چه پروژه هایی می باشد؟ راهکارهای چابک یا (اجایل) به دنبال مدیریت تغییرات پروژه از طریق انعطاف پذیری، انطباق پذیری و ارتباطات مستقیم می باشند و از این رو مناسب پروژه هایی می باشند که نیازمند پاسخگویی سریع و آنی به تغییرات و ارتباط مداوم و پیوسته با مشتری هستند. در مقابل، رویکرد آبشاری (*Waterfall*) مناسب پروژه هایی با حداقل تغییرات و نیازمندی های کاملاً شفاف و تفهیم شده به اعضای تیم پروژه می باشد. شاید از همین روست که در حال حاضر بیشتر پروژه های صنعت فناوری اطلاعات و مهندسی نرم افزار که ذاتاً با تغییرات بسیاری مواجه می باشند به سمت بکارگیری رویکردهای چابک متمایل شده اند. (البته *PMI* تصریح می کند که رویکرد آبشاری و چابک مانع الجمع و ناسازگار نمی باشند و برخی سازمان ها (و نه همه آن ها) می توانند ترکیبی از اصول و راهکارهای هر دو رویکرد را بکار ببندند.) جالب آنکه *PMI* اقدام به راه اندازی یک اجتماع مجازی در خصوص اجایل نیز نموده است که اعضای مؤسسه مدیریت پروژه می توانند به بحث، بررسی و تبادل نظر در خصوص این رویکرد مدیریت پروژه بپردازند.

آزمون و گواهینامه *PMI-ACP*

مؤسسه مدیریت پروژه (*PMI*) در سال ۲۰۱۲ میلادی اولین گام اساسی در حرکت به سوی استانداردها و متدولوژی های مدیریت پروژه چابک را برداشت و گواهینامه *Agile Certified Practitioner* یا به اختصار *PMI-ACP* را معرفی کرد. هرچند که در طول سالیان گذشته و علی الخصوص دهه اول هزاره دوم، سازمان ها و متخصصین بسیاری نسبت به توسعه دانش، مهارت ها، استانداردها و متدولوژی های مدیریت پروژه چابک اقدام نموده اند (واز جمله دستاوردهای آنان می توان به متدولوژی های *RUP*، *XP* و *Scrum* اشاره کرد) اما ورود *PMI* به این عرصه بواسطه شناخته شدن آن به عنوان یک ارائه

دهنده گواهینامه‌های مدیریت پروژه (Certifying Body) موجب جلب توجه بسیاری از سازمان‌ها، مدیران و کارشناسان تیم‌های پروژه به اجایل خواهد گردید.

لازم بذکر است که هر چند Agility و Agile زاده PMI نمی‌باشند اما این مؤسسه در نقش پدر خوانده رویکرد‌های چابک مدیریت پروژه در کمیته هدایت گواهینامه PMI-ACP از مشارکت متخصصین بنام و شناخته شده اجایل استفاده نموده است و PMI-ACP متمرکز بر طرز فکر و یا وابسته به یک متدولوژی خاص مدیریت پروژه چابک نمی‌باشد.

آزمون PMI-ACP

این آزمون در برگیرنده ابزارها و تکنیک‌ها (Ts&T) و دانش و مهارت‌های (Ss&K) مدیریت پروژه چابک می‌باشد که در ادامه هرکدام را به اختصار شرح می‌دهیم:

T&Ts (ابزارها و تکنیک‌ها): این پرسش‌ها شامل کارهایی است که باید بتوانید انجام دهید. در طول آزمون توانایی شما در بکارگیری T&Ts ها در قالب پرسش‌هایی فرآیندی یا محاسباتی که حدود ۵۰٪ حجم آزمون را تشکیل می‌دهند، سنجیده می‌شود.

K&S (دانش و مهارت‌ها): این پرسش‌ها شامل چیزهایی است که باید بدانید. در طول آزمون، درک و فهم شما در خصوص K&S ها در قالب پرسش‌هایی که بر چرایی و چگونگی متمرکز شده‌اند و حدود ۵۰٪ باقیمانده آزمون را تشکیل می‌دهند، سنجیده می‌شود.

نکته بسیار مهمی که در خصوص آزمون PMI-ACP باید به خاطر داشت آن است که تمرکز این آزمون بر مفاهیم پایه‌ای چابک می‌باشد و موضوعات پیچیده یا متدولوژی‌های خاص مدیریت پروژه چابک شامل مفاد این آزمون نمی‌باشند. شاهد این مدعا نیز تغییراتی است که PMI پس از برگزاری دوره ۳ ماهه پایلوت این آزمون در آخرین روزهای مارس ۲۰۱۲ میلادی اعلام نمود. مطابق این تغییرات شرایط پیش‌نیاز برای شرکت در آزمون (Requirements Eligibility) به شرح زیر تغییر یافت:

تجربه عمومی پروژه (که پیش از این تجربه عمومی مدیریت پروژه بود): ۲۰۰۰ ساعت فعالیت در تیم‌های پروژه در طول ۵ سال گذشته که PMP و PgMP های فعال نیازی به ارائه مستندات در این خصوص ندارند.

تجربه پروژه‌های چابک (که پیش از این تجربه مدیریت پروژه‌های چابک بود): ۱۵۰۰ ساعت فعالیت در تیم‌های پروژه‌های چابک یا متدولوژی‌های چابک (مانند RUP) در طول ۳ سال گذشته که مستقل از ۲۰۰۰ ساعت تجربه عمومی پروژه داوطلب می‌باشند.

آموزش در زمینه راهکارهای چابک (که پیش از این آموزش مدیریت پروژه چابک بود): گذراندن ۲۱ ساعت آموزش در زمینه راهکارهای چابک.

در ادامه این موارد، PMI تصریح می‌کند که داوطلبین الزاماً نباید سابقه کار "مدیریت" پروژه‌های چابک را داشته باشند، بلکه فعالیت در یک تیم پروژه چابک نیز جهت احراز شرایط حضور در آزمون کفایت می‌کند. همچنین از آنجا که هنوز بسیاری از سازمانها اقدام به بکارگیری راهکارهای چابک در پیشبرد پروژه‌های خود نکرده‌اند، بازه زمانی کسب ۱۵۰۰ ساعت تجربه فعالیت در تیم‌های چابک یا متدولوژی‌های آن از ۲ سال به ۳ سال افزایش یافت.

با این اوصاف تفاوت گواهینامه PMP با PMI-ACP در چیست؟ گواهینامه PMP دال بر شایستگی فرد در هدایت و راهبری تیم‌های پروژه می‌باشد در حالیکه اخذ گواهینامه PMI-ACP توانمندی وی در درک و بکارگیری اصول و راهکارهای اجایل را اثبات می‌نماید.

آزمون PMI-ACP از ۱۲۰ پرسش ۴ گزینه‌ای تشکیل می‌شود که ۲۰ پرسش آن PreTest (پیش ارزیابی و جهت ارزیابی و اعتبار سنجی آزمون‌های آتی PMI) می‌باشند و تأثیری در امتیاز نهایی شما نخواهند داشت. (هر چند که در طول آزمون نمی‌دانید کدام یک از پرسش‌ها، PreTest می‌باشند!)

زمان آزمون ۳ ساعت می‌باشد و در مقایسه با آزمون PMP که برای پاسخگویی هر پرسش ۷۲ ثانیه زمان در اختیار دارید، زمان بیشتری (معادل ۹۰ ثانیه) برای پاسخگویی به هر پرسش در اختیار شماست. هزینه شرکت در آزمون PMI-ACP برای اعضای PMI مبلغ ۴۳۵ دلار و برای سایر علاقه‌مندان ۴۹۵ دلار می‌باشد و سایر مراحل و ضوابط مشابه آزمون PMP می‌باشند. جهت آشنایی بیشتر با آزمون می‌توانید هند بوک آن را دریافت نمایید.

برای تمدید این گواهینامه نیز اخذ ۳۰ واحد توسعه حرفه‌ای (PDU) در زمینه مباحث چابک در یک بازه زمانی سه ساله کفایت می‌کند که می‌تواند جهت تمدید گواهینامه‌های PMP و PgMP فرد نیز مورد محاسبه قرار گیرد. (به عبارت دیگر نصف PDU‌های مورد نیاز دارندگان مدرک PMP و PgMP از محل اخذ این PDU‌ها مورد تایید قرار خواهد گرفت.)

نتیجه‌گیری

امروزه محیط سازمانها آستن تغییرات، فرصتها و چالشهای زیادی است که توانایی و قابلیت رویارویی با آنان را می توان از سازمانها انتظار داشت. از یک طرف، داشتن نگاه استراتژیک به تغییرات و فرصتهای حاصل از تغییرات و از طرف دیگر بهبود تواناییها و زیرساختهای سازمان می تواند سازوکار مناسبی برای موفقیت بلندمدت و پایدار سازمان باشد. با این نگاه، در این مقاله از تعریفها، ویژگیها و مضامین کلیدی پارادایم نوظهور چابکی سخن به میان آمد تا دستمایه ای برای آغاز تحقیقات بنیادین و اساسی در عرصه سازمانها (نه فقط عرصه تولید که خاستگاه تولید چابک است) باشد.

منابع

۱. شهائی، بهنام؛ سبحانی نژاد، مهدی: سازمان یادگیرنده (مبانی نظری، الگوی تحقق و سنجش)؛ چاپ اول، انتشارات یسپرون. (۱۳۸۵)
۲. شهائی، بهنام؛ رجب زاده، علی: بررسی ابعاد ارزیابی چابکی سازمانی در سازمانهای دولتی با رویکرد فناوری اطلاعات، دومین کنفرانس بین المللی مدیریت فناوری اطلاعات و ارتباطات، اسفندماه، ایران (۱۳۸۴).
۳. شهائی، بهنام (۱۳۸۵): بعد انسانی چابکی سازمان، مجله تدبیر، شماره ۱۷۵، آذر ماه، سازمان مدیریت صنعتی.
4. Dove, R (2001): Responsibility: the language, structure, and culture of the agile enterprise. New York: Wiley.
5. Ferdows, K; De Meyer, A (1990): Lasting improvements in manufacturing performance: in search of a new theory, Journal of Operations Management, Vol. 9 No. 2, pp. 168-83.
6. Goldman, S; Nagel, R; Preiss, K (1995): Agile competitors and virtual organizations, Kenneth: van No strand Reinhold.
7. Hormozi, A.M (2001): Agile Manufacturing: the next Logical Step, Benchmarking an International Journal, 8 (2), 2001, 132-143.
8. Kidd, p (2000): Two definitions of agility, available at website address: www.CheshireHenbury.com
9. Li Jin-Hai and et.al (2003): the evolution of agile manufacturing, business process management journal, vol.9, no.2, pp 170-189.
10. Maskell, B (2001): The age of agile manufacturing, Supply Chain Management: An International Journal; Vol.6, No 1, pp. 5-11.
11. Sharifi, H and Zhang, Z (2001): Agile manufacturing in practice: Application of a methodology, International Journal of Operations & Production Management, Vol. 21, No.5/6, pp.772-794.
12. St. John CH, Cannon, A; Poudier, R (2001): Change drivers in the new millennium: an agenda for operations strategy research, J Oper Manage 2001; 19:143-60.
13. Vernadat, F (1999): Research agenda for agile manufacturing, LGIPM, ENIM/University International Journal of Agile Management Systems, 1/1, 37-40.
14. Vokurka, R; Flidner, G (1998): The journey toward agility, Industrial Management & Data Systems 98/4, pp.165-171.
15. <http://www.aliforouzes.com/farsi/officialprojectmanagement/apm/395-agileframework>
16. <http://www.aliforouzes.com/farsi/officialprojectmanagement/apm/358-agilepm>

17. <http://seasontd.ir/index.php/agile-project-management-certification>

18. <http://project-management.blogfa.com/post-39.aspx>

برنامه ریزی احتیاجات مواد و تولید به هنگام

احسان حق پرست

برنامه ریزی تولید پیشرفته

برنامه ریزی احتیاجات مواد:

MRP در اوایل دهه ۱۹۶۰ به عنوان یک رویکرد کامپیوتری به برنامه ریزی تدارک و تولید مواد در آمریکا شکل گرفته و کتاب راهنمای کامل آن در سال ۱۹۷۵ توسط ارلیکی منتشر گردید. بدون شک تکنیک MRP پیش از جنگ جهانی دوم نیز به صورت دستی و به شکلی تلفیقی در بخش های مختلف اروپا بکار گرفته می شد. با این حال، آنچه که ارلیکی دریافت، این بود که کامپیوتر امکان بکارگیری کلیه جزئیات تکنیک MRP را فراهم ساخته و این امر تکنیک مزبور را در مدیریت موجودیهای در جریان تولید بسیار اثر بخش می سازد. طرح اولیه فوق برای بکارگیری کامپیوتری MRP بر مبنای یک پردازشگر لیست مواد (BOMP) ایجاد گردیده بود. این پردازشگر، برنامه تولیدی اقلام والد را به برنامه تولید یا خرید اقلام جزء تبدیل می نمود این امر با بسط دادن یا به اصطلاح انفجار نیازمندی های محصول بالاترین سطح در طول لیست مواد (BOM)، به منظور تعیین تقاضای قطعات انجام می گرفت. سپس تقاضای ناخالص پیش بینی شده، با موجودی های در دست و سفارشات در طول افق زمانی برنامه ریزی و در هر سطح از BOM روی کامپیوترهای بزرگ (مین فریم) پیاده شده و در بخش های متمرکز بر برنامه ریزی مواد در شرکت های بزرگ اجرا می گردیدند

با گذر زمان، نصب این سیستم ها در شرکت های مختلف گسترش یافت و به منظور افزایش دامنه عملکرد این سیستم های نرم افزاری، توابع عملیاتی متعددی به آنها اضافه گردید. ترکیب مدول های برنامه ریزی و خرید و مدول های اجرایی یعنی MPS، MRP، CRP ایجاد شرايطی که سیکل برنامه ریزی بتواند از سیکل اجرایی بازخوردهای لازم را دریافت نماید، منجر به نوع کامل تری از حلقه بسته گویند.

فراگیر شدن MRP ناشی از تلاش و به عبارتی جهادی است که جامعه کنترل تولید و موجودی آمریکا در اوایل دهه ۱۹۷۰ به راه انداخت. نقطه تمرکز حرکت فوق در واقع ایجاد این باور بود که MRP یک راه حل مطمئن است، زیرا یک سیستم یکپارچه ارتباطات و پشتیبانی تصمیم گیری است که کلیه فعالیتهای تولیدی - تجاری را پشتیبانی می کند. همچنین بر این نکته تأکید می شد که لازمه موفقیت برنامه های اجرایی، MRP در اصل تعهد مدیریت و آموزش کلیه نیروهای تولیدی می باشد به این ترتیب نقش تکنیک های بهینه سازی مبتنی بر تحقیق در عملیات و علم مدیریت به تدریج کمرنگ گردید. آن چه مرتباً تصریح می شد این بود که مسائل واقعی موجود در صنایع، مسائل مرتبط با نظم، آموزش، درک و ارتباطات می باشند (نه مسائل عددی و بهینه سازی) این پیام که توسط APICS مطرح و تبلیغ می شد.

از جمله مهمترین عللی که منجر به استفاده گسترده از MRP به عنوان یک تکنیک مدیریت تولید گردید، استفاده آن از قابلیت های کامپیوتر برای ذخیره سازی و دستیابی به حجم بالایی از اطلاعات بود که این امر خود برای اداره هر شرکت ضروری می نمود. به علاوه سیستم MRP به ایجاد هماهنگی میان فعالیت های مختلف همانند مهندسی، تولید و مواد در واحد تولیدی کمک می کرد.

MRP روشی است که با یک پیش بینی برای تقاضای محصول ساخته شده شروع می شود و وابستگی تقاضا را به :

۱- انواع اجزا مورد نیاز

۲- نیازهای کمی دقیق

۳- زمانبندی سفارشات جهت تامین یک برنامه تولید

تعیین می کند. به بیان دیگر، یک سیستم رایانه ای می باشد که برای تعیین زمان و مقدار نیاز به مواد که در عملیات تولید مورد استفاده قرار می گیرد.

اهداف سیستم برنامه ریزی مواد :

۱- کاهش میزان موجودی انبار

۲- کاهش زمان تولید و تحویل کالا

۳- بر آورد زمان واقعی تحویل کالا

۴- افزایش بازدهی تولید

خروجی MRP:

- ۱- برنامه ریزی مواد مورد نیاز به صورت کامل مشخص می گردد که ممکن است به تولید یا خرید منجر گردد
- ۲- تعیین اینکه چه چیزی را به چه اندازه و چه موقع سفارش دهیم
- ۳- تعیین اولویت ها جهت برنامه ریزی موجودیها ظرفیت مورد نیاز

مزایا و معایب سیستم MRP:

مزایا:

۱. تاکید و اهمیت بر روند و صورت حساب مواد (Bill Of Material) و مستقل بودن از درخواست -
۲. تاکید و اهمیت بر ساختار اطلاعاتی

معایب:

۱. مواد گرا بودن آنها به جای روند گرا بودن آنها (oriented Material Oriented, not process)
 ۲. مشخصات کامل محصول باید قبلا آماده شده باشد.
 ۳. یک روش ثابت می باشد به جای اینکه وابسته به حالتهای زمانهای مدیریتی باشد
 ۴. برنامه ریزی ظرفیت محدود نیست
- از نقص های دیگر MRP می توان به موارد زیر اشاره کرد :

رکوردهای کامپیوتری نادرست : یعنی MRP نمی تواند بعد از تثبیت کاری انجام دهد: یعنی بعد از تثبیت آن امکان بهبود وجود ندارد ، فقدان یک مدیریت بالاتر ، ناپسندیده بودن و یادگیری سخت آن برای کارمندان .

سیستمهای MRP از ابزار اولیه و اصلی برای ساخت و Monitor کردن برنامه کنترل تولید به حساب می آید و در حقیقت یک تصویر زمان بندی شده و برنامه ریزی شده از نیازمندی ها و درخواستها ارائه می دهد. در سیستمهای امروزی MRP در دل این سیستمها قرار دارد و باعث توازن بین تولید و عرضه می شود و عملیات مالی در سازمان را منظم می کند و یکی از بخشهای اصلی سیستمهای امروزی محسوب می شود.

سیستم تولید به هنگام:

سیستم تولید به هنگام که نخستین بار به وسیله تائچی اونو در شرکت تویوتا به کار گرفته شد، سیستمی است که به سرعت مورد توجه سایر شرکت های ژاپنی قرار گرفت و با توجه به یکسان بودن فرهنگ خاص مورد نیاز، این سیستم در اکثر شرکت های ژاپنی اجرا و توسعه پیدا کرده است

سیستم تولید به هنگام به منظور تولید و ارائه محصولات و خدمات مورد نیاز با حداقل موجودی می باشد و با توجه به اصول زیر بنایی خود مورد توجه قرار گرفت. سیستم تولید به هنگام را می توان این گونه تعریف کرد: یک سیستم تولیدی فوق العاده هماهنگ که در آن کالاها و خدمات درست در موقعی که مورد نیاز می باشند، تحویل می گردند. دو اصل اساسی که سیستم تولید به هنگام براساس آن بنا شده است عبارتند از حذف اتلافها و استفاده کامل از نیروی انسانی می باشد.

میلتنبرگ در تحقیقات خود مشخص کرده است که سیستم JIT به دلیل اینکه یک سیستم تولید جریان خطی است، می تواند خروجی های هزینه، کیفیت و تحویل را در سطوح بالایی ارائه دهد. با این وجود سیستم JIT همانند سیستم جریان دسته ای برای تولید محصولات مختلف در حجم های پایین تا متوسط طراحی شده است و انعطاف پذیری و نوآوری مناسبی نیز دارد. در این صورت سیستم JIT با توجه به خروجیهای تولیدی که ارائه می دهد، مناسبترین سیستم تولیدی برای اکثر شرکتهای تشخیص داده می شود

اجزای یک سیستم تولید به هنگام عبارتند از منابع انعطاف پذیر، استقرار سلولی، سیستم تولید کششی، کنترل تولید به وسیله کانبان، تولید در دسته های کوچک، زمانهای راه اندازی سریع، سطوح تولید یکپارچه، کیفیت در منبع، نگهداری بهره ور جامع، شبکه عرضه کنندگان مفهوم اصلی این سیستم ارائه محصول مورد نیاز در زمان درست و با کیفیت مناسب می باشد. سیستم تولید به هنگام می تواند به عنوان فلسفه ای مطرح شود که درصدد است تا همه ابعاد فرایندهای تولید از ورود مواد تا تولید و تحویل را یکپارچه کند. این فلسفه می تواند با کاهش ضایعات در تولید، بهره وری را بهبود بخشد و ارزش افزوده شده به محصول را افزایش دهد. یکی از عناصر سیستم تولید به هنگام کانبان است که ابزاری برای کنترل سیستم تولید کششی می باشد بسیاری از محققان براین عقیده می باشند که ارتباط بین سیستم تولید به هنگام و دیگر اجزای سیستم تولیدی نظیر طراحی تولید و استراتژیهای کسب و کار بسیار پیچیده تر از آن حدی است که متون سنتی در رابطه با این سیستم تولیدی بحث می کنند

JIT به وضوح غلبه فعالیت های مهندسی فرایند تولید را بر فعالیت های برنامه ریزی تولید نشان می دهد. آنچه که عملاً JIT انجام می دهد تلاشی برای تبدیل مجموعه ای از عوامل تولیدی (کارگران، تجهیزات، مواد خام وغیره) تشکیل دهنده یک سازمان تولیدی، به سیستم بزرگی است که فعالیت های زیر سیستم های آن تماماً هماهنگ شده است. با داشتن چنین سیستمی موضوع کنترل دیگر یک مساله حاد نیست. در محیط های تولید تکراری، کنترل نهایتاً از طریق یک سیستم دستی کانبان قابل اجرا است.

همچنین ارزشمندی تولید ترکیبی از محصولات در یک خط تولید را بدون استفاده از انباشته به ما آموزش می دهد. JIT مسئولیت و احساس مالکیت فرآیندهای تولیدی را به کسی وا می گذارد که حق اوست: اپراتور خط تولید. JIT به علاوه ما را با اهمیت توسعه منابع انعطاف پذیر آشنا می سازد. تمرکز بر محصول، گروه بندی خانواده قطعات برای تسهیل شرایط بکارگیری سیستم هایی با چیدمان محصولی از دیگر درس هایی است که JIT به ما می دهد هرچند کاستی های JIT مانند MRP آنچنان واضح نیستند، با این حال JIT نیز کمبودهای خاص خود را دارد. دنباله روی از رویکرد JIT در بسیاری از صنایع با محدودیت هایی روبروست. موفقیت های عمده JIT در شرایط تولید تکراری بوده است. اگر در یک سیستم تولیدی ناپیوسته، پیش بینی دقیق تقاضا ممکن نبوده و تنوع محصول براحتی محدود نگردد، آنگاه توسعه JIT علیرغم همه محاسن غیر ممکن می باشد. به علاوه دستیابی سازندگان به شرایطی که در تامین کنندگان هم محلی بوده و هم تابع دستورات سازنده باشند، غیرممکن است. زیرا این پدیده یک ویژگی از ساختار و وضعیت صنعت ژاپن است

JIT بدنبال حذف کلیه منابع ضایعات در فعالیتهای تولیدی از طریق ارائه قطعات صحیح در زمان و مکان مناسب می باشد فلسفه JIT بر کاهش ضایعات در سرتاسر سازمان از طریق کاهش موجودی و ضایعات و نیز تشویق به درگیر شدن بیشتر کارکنان در فرایند تولید تاکید دارد. این فلسفه بویژه برای سازمانهای با عملیات تکراری بسیار ناب است. بواسطه MRP کلیه فعالیت های تولیدی از MPS مشتق می شوند. معمولاً بر روی تهیه یک MPS معتبر و سپس اجرای عملیات طبق آن برنامه استفاده از کامپیوتر و پردازشهای اطلاعاتی پیچیده تاکید می شود. MRP برای تولید کارگاهی یا دیگر محیط هایی که نیازمند انعطاف پذیری بالا در تولید می باشند، بسیار مناسب است. نسبت به سیستم JIT این انعطاف پذیری به موجودیها و ضایعات بیشتری منجر می گردد. در واکنش به تقاضای بازار، سیستم ساخت همزمان به حرکت سریع مواد در طول منابع مولد در یک تسهیلات تولیدی توجه دارد. هدف از این کارشناسایی منابع محدودیت و دست یابی به همزمانی از طریق بهبود مدیریت این منابع بواسطه برنامه ریزی و فعال نگه داشتن آنها می باشد.

اهداف اصلی تولید به موقع:

برای تولید به موقع سه هدف اصلی وجود دارد که این اهداف در ماهیت عمومی متجانس هستند و می توان آنها را در سازمانها و صنایع مختلف که با یکدیگر تفاوت زیادی دارند انتخاب و به کار گرفت.

۱- افزایش میزان بهره وری در فرایند تولید

۲- افزایش توانایی سازمان برای رقابت با شرکتهای رقیب و حفظ قابلیت رقابت در بلندمدت

۳- کاهش سطح مواد، زمان و کار در فرایند تولید

سه هدف عمومی بالا برای هر شرکتی قابل اجرا هستند: ولی به هر حال، چندین هدف دیگر نیز وجود دارند که ممکن است مختص هر سازمان باشند. اهداف برای هر سازمان در اولویت و اهمیت آنها مختصر می شوند. این اهداف دارای طیف زمانی بلند و کوتاه مدت هستند و شامل موارد زیر می شوند:

۱- شناسایی و پاسخگویی به نیازهای مشتری

۲- تطبیق منطق کاری ژاپنی با هدف گذاری بهبود مستمر

۳- طراحی کارخانه برای حداکثر بهره وری و سهولت تولید

۴- هدف گذاری برای ارتباط هزینه کیفیت بهینه

۵- کاهش اتلاف های غیر ضروری

۶- هدف گذاری برای ایجاد اعتماد در بین عرضه کنندگان

محدودیتهای سیستم تولید به موقع:

اگرچه مزایای استفاده از سیستم تولید بموقع بسیار زیاد هستند و در اکثر مواقع جای هر محدودیت ممکن را می گیرند، چند نقیصه ی این سیستم به طور خلاصه در زیر می آید:

۱- حذف ذخیره های احتیاطی که در روش سنتی نقش یک موجودی ایمنی را برای شرکتهای ایفا می کردند.

۲- سطح مشارکت تعیین شده در سازمانهای ژاپنی که نظام تولید به موقع را اجرا کرده اند با میزان مشارکت مورد نیاز برای ارضای کارگران در غرب سازگار نیست و این ایجاد مشکل می کند

۳- کاهش استقلال افراد یکی دیگر از محدودیتهای این سیستم است که بیشتر به محدود شدن زمان چرخه ی تولید یا زمان بین فعالیتهای تکراری نسبت داده شده است.

۴- مقاومت در برابر تغییر ممکن است در دو سطح مقاومت منطقی و مقاومت احساسی صورت گیرد.

ترکیب برنامه ریزی احتیاجات مواد و تولید به هنگام:

در عصر رقابتی امروز بسیاری از شرکت ها شدیداً با هم در رقابت هستند انقلاب در مهندسی صنایع، سیستم تولیدی شرکت ها را متحول ساخته است در گذشته شرکت ها فقط با MRP کار می کردند و یا فقط JIT را مورد استفاده قرار می دادند

اما امروزه شرکت ها تحقیقات زیادی را در زمینه ترکیب MRP و JIT انجام داده اند . ترکیب MRP و JIT می تواند موثرترین ترکیب تولید باشد که تمام مشکلات تولیدی صنعت را برطرف نماید

MRP و JIT مزیت هایی دارند اما سوالی که در این زمینه مطرح می شود این است که آیا ترکیب آنها می تواند موفقیت هایی را برای صنعت ایجاد نماید بسیاری از سازمانهای تولیدی بزرگ فقط MRP را به کار می گیرند و سازمانهایی که تولیدات تکراری دارند فقط از JIT استفاده می کنند چون در صنایعی که تولیدات تکراری است JIT بیشتر سودمند می باشد ولی MRP بیشتر برای تولیدات سفارشی و خط مونتاژ مورد استفاده قرار می گیرد MRP به صورت سیستم PUSH (بدون اینکه تقاضایی باشد تولید صورت می پذیرد و تولید زمان بندی شده است) ولی JIT طبق سیستم PULL کار می کند (زمانی که تقاضا می باشد تولید صورت می پذیرد) از ترکیب MRP و JIT امکان خلق یک سیستم تولیدی ترکیبی بوجود می آید تعداد زیادی از تحقیقات بر روی ترکیب MRP-JIT کار شده است

JIT معمولا به عنوان سیستم های کششی در نظر گرفته می شود یعنی تولیدات ایستگاه کاری قبلی توسط ایستگاه های بعدی تقاضا می شود و برعکس MRP به عنوان یک سیستم فشاری در نظر گرفته می شود که قطعات بدون تقاضا از ایستگاهی به ایستگاه بعدی فرستاده می شود . دیدگاه های سنتی بیان می دارد که JIT و MRP به علت تضاد هایی که در خصوصیات سیستمی PULL و PUSH می باشد نمی توانند با هم ترکیب شوند اما در حال حاضر براساس تحقیقات صورت گرفته می توان گفت که این دو روش می توانند با هم ترکیب شوند

JIT نمی تواند یک برنامه کلی و دقیقی برای سطوح فرآیند عملیاتی فراهم کند در حالیکه MRP یک سیستم برنامه ریزی قوی ایجاد می کند

انواع سیستم های ترکیبی MRP و JIT:

Geraghty and Heavey در سال ۲۰۰۵ تعاریفی ارائه کردند که ؛ از ترکیب دو فلسفه تولیدی می توان یک سیستم تولیدی مطلوب ایجاد نمود که بتواند در جهت کاهش موجودی و همچنین کاهش خطاهای آشکار با ارضای حداکثری تقاضاها قدم برداشت

سیستم های ترکیبی را می توان در دو دسته تقسیم بندی نمود :

۱- VIHS سیستم ترکیبی یکپارچه عمودی :

VIHS از دو سطح تشکیل شده است ، سطح فوقانی که از استراتژی تولید و کنترل فشاری استفاده می کند و یک سطح تحتانی که از استراتژی کنترل و تولید کششی استفاده می کند به عبارت دیگر VIHS از سیستم MRP برای برنامه ریزی های کلان استفاده می کند و از سیستم JIT برای برنامه ریزی های عملیاتی (اجرایی) استفاده می کند . آنچه که JIT ارائه می دهد با آنچه که در خروجی MRP می باشد متفاوت است اما با توجه به اینکه JIT برای برنامه ریزی عملیاتی موثر می باشد و این کمک می کند که اطلاعات حاصل از JIT برای ورودی به سیستم MRP با توجه به انتظار و ظرفیت آنها اطلاعاتی واقعی باشد و در عوض زمان انتظار واقعی از برنامه زمانبندی مشتق می شود و مقدار ظرفیت در کوتاه مدت با حداکثر دقت برنامه ریزی می شوند

۲- HIHS سیستم ترکیبی یکپارچه افقی :

این از یک سطح تشکیل شده است که برخی از ایستگاه های تولیدی بوسیله MRP کنترل می شوند و برخی دیگر توسط JIT . این روش برای فرآیندهای تولیدی چند مرحله ای خیلی مناسب است و همچنین تحقیقات گسترده ای برای تعیین اثربخشی سیستم HIHS در سیستم های فشاری محض و یا کششی محض انجام شده است

Hodgson و wang در سال (۱۹۹۱) یک مدل فرآیند تصمیم گیری مارکوف در سیستم HIHS ارائه کرد . این مدل برای حل مسائل ، از برنامه ریزی پویا و شبیه سازی در فرآیندهای تولید چندمرحله ای استفاده می نمود . آنها اظهار نمودند که در سیستم های تولید ۴ یا ۵ مرحله ای می بایست مراحل ابتدایی ۲۱ بصورت سیستم فشاری باشند و مراحل بالایی بصورت کششی عمل نمایند که در نتیجه میانگین هزینه های سیستم کاهش می یابد

Flapper و همکاران یک مدل سه مرحله ای برای پیاده سازی JIT در محیط MRP ارائه کرده است این روش اجازه می دهد که JIT در درون MRP عمل کند و نتایج حاصل از آن عبارتند از : هزینه کمتر ، زمان انتظار کوتاه تر ، کیفیت بهتر ، هزینه حمل و نقل کمتر ، کاهش فضای کارگاهی مورد نیاز . این چهارچوب سه مرحله ای یک حالت ذهنی در سازمان ایجاد می کند و اجازه می دهد قواعد JIT بطور کامل مورد استفاده قرار گیرند آنها پیشنهاد کردند که MRP یک مکانیزم ایده آل برای اهداف کنترل و برنامه ریزی است در حالی که JIT بهترین ابزار برای کاهش هزینه و زمان انتظار می باشد که در واقع از مزایای هر دو روش استفاده می کند.

نتیجه :

محدودیت اصلی MRP یکپارچگی اطلاعات است که اگر هر گونه خطایی در ورودی MRP وجود داشته باشد سپس خروجی غلط خواهد شد و JIT فقط در زمان تقاضا ثابت کار می کند زیرا مفهوم JIT اجازه نگهداری موجودی را نمی دهد بنابراین این روش برای زمانی که تقاضا نوسان دارد مناسب نیست اما ترکیب MRP و JIT سبب می شود تا این روش ترکیبی از MRP برای زمان بندی و برنامه ریزی سیستم های تولیدی و JIT برای اجرا و کنترل سیستم تولید با حداقل موجودی مناسب باشد نکته قابل توجه آن است که کاهش سطح موجودی WIP، هزینه های پایین تر و کاستن از زمانهای تحویل تجمعی، در زمره اهداف هر دو سیستم می باشد.

منابع:

- 1-Cochran, J. K. and Kim, S. S. (1998), "Optimum junction point location and inventory levels in serial hybrid push/pull production systems". *International Journal of Production Research*, Vol.36, No.4, pp.1141-1155.
- 2- Flapper, S. D., Miltenburg, G. J., & Wijngaard, J. (1991), "Embedding JIT into MRP". *International Journal of Production Research*, Vol.29, No.2, pp. 329-341.
- 3- Geraghty, J. and Heavey, C. (2005), "A review and comparison of hybrid and pull-type production control strategies". *OR Spectrum*, Vol.27, pp. 435-457.
- 4- Hodgson, T. J. and Wang, D. (1991), "Optimal hybrid push/pull control strategies for a parallel multi-stage system: Part I". *International Journal of Production Research*, Vol.29, No.6, pp. 1279-1287

به نام خدا

عنوان تحقیق :

تکنولوژی گروهی و چابکی

درس :

برنامه ریزی تولید

استاد:

دکتر شیرویه زاد

سمانه رضایی ۳۹۱۰۵۸۲۸

تولید چابک

مقدمه

این مسئله که چگونه سازمانها می‌توانند با محیط دائما در حال تغییر، پویا و غیر قابل پیش بینی کنار بیایند هم بطور اکادمیک و هم در صنعت برای دهه‌ها یک موضوع شایع بوده. راه حل‌های مختلفی پیشنهاد شده است، شبکه‌ای، مهندسی مجدد، سازمانهای مدولار، همکاری‌های مجازی، توانمندسازی کارمندان، تولید منعطف، تولید JIT و غیره. از این بین، مفهوم سازمانهای سازگار، سازمانهای منعطف و سازمانهای چابک رایج‌ترین هستند. رویکردهای مختلف زیادی برای تعریف هر کدام از این اصطلاحات اما بطور کلی همه مفاهیم مفهوم داشتن توانایی برای تطبیق و پاسخ به تغییر را دارند. [۵]

مفهوم چابکی سازمان

چابکی به طور کلی توانایی یک سازمان برای درک تغییر محیطی و سپس پاسخگویی سریع و کارا به آن تغییر است. این تغییر محیطی می‌تواند تغییرات تکنولوژیک و کاری یا تغییر نیاز مشتری باشد. واژه «چابک» توصیف‌گر سرعت و قدرت پاسخگویی در هنگام مواجهه با رویدادهای داخلی و خارجی سازمان است. سازمانهای چابک نه تنها باید پاسخگوی تغییرات موجود باشند، بلکه با یک آرایش بندی مناسب باید قادر به کسب مزایای رقابتی نیز باشند. دو تعریف کلی در رابطه با سازمان چابک به شرح زیر است:

(۱) یک سازمان چابک، با اتفاقات و تغییرات ناگهانی، به سادگی از پا در نمی‌آید.

(۲) یک سازمان چابک، سریع‌السير، سازگار و قدرتمند است و به تغییرات ناگهانی، فرصتهای جدید بازار و نیازمندیهای مشتری پاسخ سریع می‌دهد.

سه عامل اساسی باعث ایجاد و بقا و ارتقای چابکی سازمانها خواهد بود که عبارتند از: آگاهی، انعطاف پذیری و بهره‌وری. سیستم‌های تولیدی به تدریج از سیستم تولید منعطف (FMS) به سمت سیستم تولیدی چابک روی آورده‌اند. یا همان سیستم تولید چابک، تنها قادر به انعطاف در برابر تغییر محصول نیست بلکه قادر به دوباره سازی سریع سیستم و پاسخ به نیازمندیهای متغیر و پویای بازار است. به عبارت دیگر تولید چابک حالت پیشرفته تکنولوژی تولید منعطف است که همراه با ویژگی سطح بالای ساختار بندی مجدد بوده و دارای یک سلول کنترلی برای کنترل کل سیستم تولید چابک است. و نیز قادر به ارتباط با سیستم‌های سطح بالاتری مانند MES (سیستم اجرایی تولید) است. [۱]

در شرایط موجود توانمندی های چاپکی را در قالب ۴ دسته توانمندی های استراتژیک بصورت زیر دسته بندی کرده اند :

- پاسخ گویی : توانایی شناسایی تغییرات ، پاسخ سریع به آنها بصورت واکنشی ی پیش کنشی و دوباره به حالت مناسب برگشتن در مقابل تغییرات .
- شایستگی : این توانمندی یک لیست گسترده از توانایی هایی است که یک سزما را با بهره وری ، کارایی و اثر بخشی در دستیابی به اهداف و آمالش مجهز می کند .
- انعطاف پذیری : توانایی انجام کارهای مختلف و دستیابی به اهداف مختلف با همان تسهیلات .
- سرعت : توانایی انجام وظایف و عملیات در کوتاه ترین زمان ممکن. [۶]

در تولید چاپک، تولید کنندگان نگاهی جدید به مشتری دارند. حرکت به سوی تولید چاپک، بیشتر یک تغییر اجتماعی است تا یک تغییر تکنولوژیک. در تولید چاپک، سازمانها از منبع یابی بیرونی بهره می گیرند. همه چیز در این روش تولید مانند مسائل مالی، افراد، ایدهها و نوآوریها، شراکتی است.

چهار اصل کلیدی تولید چاپک که آنرا از دیگر سیستمهای تولیدی جدا کرده ، عبارتند از:

- (۱) تحویل ارزش به مشتری
- (۲) اهمیت افراد و نقش اطلاعات
- (۳) همکاری درون سازمانی و بین سازمانی
- (۴) آمادگی برای تغییر

کوچکی محمولههای تولیدی، کوتاهی زمان تحویل محصول به مشتری، پایین بودن هزینههای تولیدی، همگی لازمههای یک تولید پیشرفته اند. تحت چنین شرایطی تولید چاپک مطلوب می باشد. عناصر مورد نیاز چنین تولیدی عبارتند از: روباتها، تغذیه کنندگان منعطف، نقالهها با روش ساخت محصول به صورت سخت افزاری یا نرم افزاری، ماشینهای هوشمند. با هماهنگی این عناصر یک سلول چاپک تولید خواهد شد. طراحی روباتها و ماشینهای مورد استفاده در این سلول چاپک، خود عامل مهمی در تضمین ایجاد سیستمی بی خطا و بهره وراست. [۱]

ابعاد تولید چاپک [۱]

- (۱) استراتژیها
- (۲) تکنولوژیها
- (۳) سیستمها

۴) نیروی انسانی

۱- استراتژی ها:

در جهت اجرای الگوی چابک ، استراتژی های مختلفی مطرح است که عبارتند از:

الف) مدیریت زنجیره عرضه

در این زمینه تحقیقات روی انواع آسیب پذیری زنجیره های عرضه، چابکی زنجیره و مدیریت آن و هزینه های موجودی در طول زنجیره عرضه متمرکز است.

ب) مهندسی همزمان

در اجرای این شیوه تغییرات مکرر طراحی کاهش یافته و به یک روش طراحی همزمان محصول و فرآیندهای تولیدی منجر می شود.

۲- تکنولوژی ها

سیستم تولیدی چابک نیازمند فراهم شدن سخت افزارها و نرم افزارهای مناسبی است که امکان تغییرات آرایش سریع سیستم تولیدی از تولید یک محصول به محصول دیگر را فراهم کند.

در زمینه عملیاتی ، فناوری عبارت است از دانش فنی که توانایی یک سازمان را جهت ایجاد خدمات و محصولات بهبود می بخشد. فناوری را دانش ، محصولات ، فرایندها ، ابزارها ، روشها و سیستمهایی تعریف کرده اند که در جهت خلق و سخت کالاها و ارائه خدمات به کار گرفته می شوند . فناوری را بطور سنتی شامل محصولات کارخانه (فناوری محصول) ، و فرایندهای تولید (فناوری فرایند یا فناوری تولید) می دانند که با اضافه شدن یک بعد دیگر از فناوری در سال های اخیر تحت عنوان فناوری اطاعات و اهمیت روز افزون آن ، سه بعد فناوری شکل می گیرد . [۶]

۳- سیستم ها:

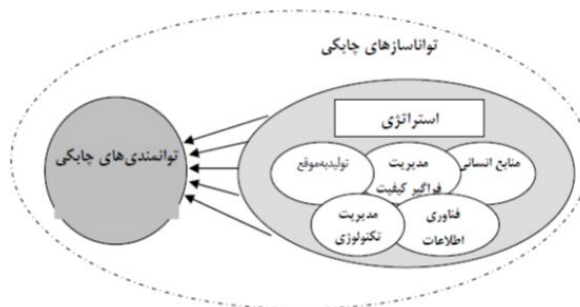
سیستم تولید چابک باید قادر به ارزیابی سریع فرآیند طراحی محصول از نظر فرآیندهای تولیدی مورد نیاز، زمانهای تولید و هزینه های مربوط باشد به طوری که بتوان تغییرات طراحی و فعالیتهای بدون ارزش افزوده را به حداقل رساند.

۴- نیروی انسانی:

یکی از مسائل مطرح در حرکت به سمت یک سازمان چابک چگونگی مدیریت و ایجاد انگیزش در نیروی انسانی است. مشکل ترین قسمت در تحقق هدف مدیریت چابک، تغییر ساختاری و سازماندهی نبوده بلکه تغییر در فرهنگ و شیوه اعمال مدیریت است.

بعضی از ابعاد مدیریت منابع انسانی که منجر به کارایی سیستم مدیریت محیطی می شوند به قرار زیر توسعه دادند: استخدام و معیارهای آن ، آموزش محیطی ، ارزیابی عملکرد و پاداش، کار تیمی، مدیریت فرهنگ سازمان ، یادگیری سازمانی . [۶]

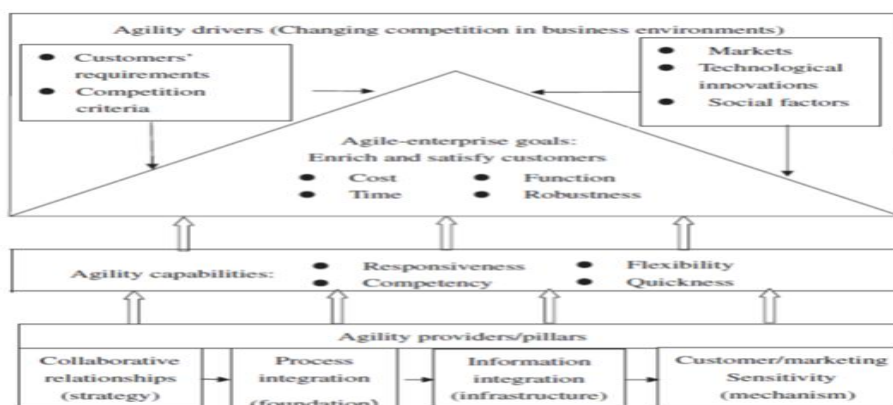
شکل ۱ مدل مفهومی چابکی [۶]



هدف یک سازمان چابک غنی کردن و برآوردن رضایت مشتری و کارکنان است ، یک سازمان ضرورتاً دارد مجموعه ای از قابلیت‌ها برای ایجاد پاسخ های مناسب تغییرات پیش آمدنی در محیط تجاری است ، شرایط تجاری که در آن سازمانهای زیادی خود را می یابند با تقاضای متغیر و غیر قابل پیش بینی مشخص شده بنابراین افزایش سطح چابکی ضروری است. بنابراین چابکی ممکن است بعنوان توانایی سازمان برای پاسخ سریع به تغییرات تقاضای مشتری و بازار تعریف شود. یک سازمان چابک واقعی باید تعدادی از تمایزات ایجاد کننده چابکی داشته باشد که در شکل زیر آمده است .

[۷]

شکل ۲ مدل مفهومی محرک ها در یک سازمان چابک



ابزارهای سازمان برای تحقق چابکی

تحقق چابکی یک فرآیند پویا و مستمر است و محرکهای سیاسی، اقتصادی، اجتماعی موجب تأثیرات افزایشی روی سطح نیاز یک سازمان به چابکی است.

دلایل نیاز سازمانها به تشکیل سازمان چابک (مجازی) ، به شرح زیر است:

- (۱) کوتاه مدت بودن فرصتهای بازار
- (۲) وجود نداشتن تمامی قابلیت‌های مورد نیاز یک سازمان مستقل جهت ارائه سریع یک محصول جدید به بازار
- (۳) غیر قابل پیش‌بینی بودن تغییرات مداوم در سطح بازارها، در حالی که با ایجاد یک سازمان مجازی، ریسک در بین شرکتهای همکار توزیع می‌شود و آسیب‌پذیری انفرادی آنها کاهش خواهد یافت.
- (۴) ایده اصلی تشکیل یک سازمان مجازی، بر بهره‌گیری از فرصتهای کوتاه مدت بازار، از طریق ادغام قابلیت‌های شرکتهای مستقل ، استوار است . [۱]

تکنولوژی گروهی

مقدمه

قدرت یک مزیت رقابتی بر مبنای کیفیت بالای محصول، هنگامی که اکثر شرکتهای محصولات خود را بهبود میبخشند، رو به زوال است و رفته رفته کیفیت در محیط تولیدی به یک مسئله شناخته شده تبدیل میگردد، از این رو شرکتهای باید به فکر گزینش سلاح رقابتی جدید باشند تا در آینده نیز بتوانند از مزیت رقابتی سود جویند. انعطاف‌پذیری ابزاری است که میتواند مبنای مزیت رقابتی قرار گیرد. در شرکتهای تولیدی، انعطاف‌پذیری به روشهای گوناگونی محقق میشود و شرکتهایی که روش تکنولوژی تولید انعطاف‌پذیر را بهکار می‌بندند بیشتر از سایر شرکتهای میتوانند در برابر تغییرات سریع بازار، افزایش رضایت مشتری و افزایش سودآوری واکنش نشان دهند. به طوری که تحقیقات نشان میدهد اتخاذ و استفاده از روش تکنولوژی تولید انعطاف‌پذیر، سطح رقابت آینده یک سازمان را تعیین میکند. [۲]

برای مدت های مدیدی پذیرفته شده بود که افزایش بهره وری کارخانه های تولیدی اغلب با مدل (تولیدی) شبیه تولیدات خانگی امکان پذیر است. و این امر مستلزم:

(I) واگذاری بخش هایی به ماشین های اقتصادی

(II) فرم دادن ماشین ها در خانه ها می باشد.

بطور سنتی هر یک از فعالیت های بالا مستقل از هم انجام می شوند، اما اکثر روش های حل (I) فقط یک جواب برای (II) بدست می آورند و برعکس. در اینجا رویکردی همسان ارائه می دهیم که به طور همزمان در رفتار (i) و (ii) بحث می کند و بر مبنای مدل جریان شبکه با هزینه مینیمم گردش چند کالا (با در نظر گرفتن محدودیت های جانبی) پایه گذاری شده است. [۸]

مفهوم تکنولوژی گروهی

از تکنولوژی گروهی که اصول علمی آن در سال ۱۹۵۸ میلادی توسط اپیتز (OPITZ) در آلمان بنا نهاده شد تعاریف و برداشتهای گوناگونی ارائه گردیده است. به طوری که عدهای از آن را یک فلسفه تولیدی جدید میدانند که معایب دو فلسفه تولید سفارشی و تولید انبوه را حذف و مزایای آنها را در خود جمع کرده است. گروهی دیگر آن را یک سیستم تولیدی همانند دیگر سیستمهای تولید از قبیل تولید ناب، تولید انعطافپذیر و... بر می شمردند و برخی نیز به تکنولوژی گروهی فقط به عنوان یک نحوه استقرار نگاه کرده و آنرا مترادف استقرار سلولی در نظر میگیرند. علیرغم برداشتهای متفاوت از تکنولوژی گروهی و پیدایش پیشرفتهای در زمینه چگونگی به کارگرفتن آن طی دهه های گذشته اصول علمی آن ثابت بوده و تمامی صاحب نظران آن را استفاده از تشابهات موجود در قطعات برای طراحی و تولید بهتر محصولات میدانند. تکنولوژی گروهی با تشکیل خانواده قطعات آغاز میگردد. از این رو قطعاتی که خصوصیات طراحی و تولیدی مشابهی دارند به روشهای مختلف کیفی از قبیل روش بازرسی چشمی، روش تجزیه و تحلیل جریان تولید و... یا روشهای کمی بر مبنای ضرایب شباهت شناسایی و در یک خانواده قرار میگیرند و هر خانواده در یک سلول تولید میگردد که انواع ماشینهای مورد نیاز غیرمشابه در آن وجود دارند. [۹]

مزایای تکنولوژی گروهی

تکنولوژی گروهی با داشتن مزایایی چون طراحی آسانتر قطعات، استاندارد شدن تعویض و تنظیم ابزار و کاهش تنظیمها، کاهش حمل و نقل مواد، کنترل بهتر تولید و کاهش کار در جریان فرآیند، طراحی دقیقتر و ساده تر فرایند و نهایتاً افزایش رضایت کارکنان میتواند انعطاف پذیری را به عنوان یک مزیت رقابتی برای سازمان به ارمغان آورده و به کیفیت بالای محصول، سودآوری و ارائه خدمات بهتر به مشتریان منجر گردد.

بهبود ارائه خدمت به مشتری: یکی از مهمترین جنبه های انعطاف پذیری تکنولوژی گروهی در ارائه خدمات بهتر به مشتریان متبلور می گردد که به وضعیتهای جدید رقابتی منجر خواهد شد و این بهبود و افزایش سطوح خدمت به مشتری در بخشهای زیر مطرح است :

کاهش زمانهای انتظار (تاخیر): سلولهای تولیدی چنانکه پیش از این ذکر گردید زمانهای انتظار را کاهش می دهند. این کاهش زمانهای انتظار به شرکتها در پاسخگویی بیشتر به مشتریان کمک می کند و هنگامی که مشتریان برای حداقل کردن سطح موجودیهای خود کوشش می کنند. توانایی برآوردن نیاز آنها با یک زمان تاخیر کوتاه می تواند ارائه خدمتی بهینه به آنان باشد.

تعهدات تحویلی مطمئن تر: یک بخش مهم از جوابگویی در برابر مشتریان برآوردن انتظارات آنان است. تکنولوژی گروهی از طریق کاهش زمانهای انتظار به شرکتها در تخمین تاریخهای تحویل کمک می کند تا تعهدات تحویلی مشتریان خود را به موقع برآورده سازند.

ردیابی ساده وضعیت سفارش: هنگامی که مشتری در مورد وضعیت سفارش جستجو می کند پرسنل تولید و فروش به راحتی می توانند سلولی را که در آن قطعه یا محصول موردنظر تولید می شود ردیابی کرده و اطلاعات موردنظر را در اختیار مشتری قرار دهند. از این گذشته چون سلولهای کاری از کار در جریان فرایند (WIP) کمتری برخوردارند. پیدا کردن موقعیت یک سفارش خاص با سرعت امکان پذیر است.

کاهش زمان طراحی محصول جدید: چنانکه شرکتی بخواهد بازار یک کالای جدید را به خود اختصاص دهد و نخستین شرکتی باشد که به بازار یک محصول جدید وارد می شود کوتاه کردن دوره های زمانی طراحی می تواند یک منبع مزیت رقابتی برای وی محسوب گردد.

استاندارد کردن آسانتر اجزاء فرعی محصول: استاندارد کردن اجزاء فرعی محصول (تمرکز بر شناخت وجوه اشتراک محصولات واجزاء فرعی)، تعمیر و تعویض قطعات موردنیاز برای ارائه خدمت به مشتریان را کاهش می دهد. در طول زمان شرکت سطح بالایی از اشتراکات در طراحیها را به دست می آورد و از این رهگذر تعداد طراحیهای مختلف یا قطعاتی که شرکت تولید می کند محدود می شود. افزایش اشتراکات اجزاء فرعی، به یک شرکت در نگهداری سطح پایین تری از موجودیهای موردنیاز برای نگهداری، تعمیرات و عملیات کمک می کند.

پایگاه داده های در دسترس برای فروشندگان: سیستم کدگذاری و طبقه بندی بر مبنای تکنولوژی گروهی می تواند به عنوان ابزاری باارزش برای فروش تلقی گردد. چنانکه پایگاه داده هایی که در آن اطلاعات مربوط به محصولات و قطعات گنجانده شده، می تواند به عنوان یک کاتالوگ با انعطاف پذیری بالا برای فروشندگان محسوب شود و چنانچه نیازهای مشتریان

با محصولات موجود برآورده نمی‌شود، فروشنده به جستجوی محصولات مشابه در پایگاه داده‌ها می‌پردازد که آن محصول می‌تواند برای نیازهای مشتری مستقیماً استفاده گردد یا تغییراتی در آن ایجاد شود. [۹]

در یک دسته بندی دیگر مزایای GT را می‌توان بصورت زیر برشمرد :

۱- حوزه ی مهندسی :

- استاندارد کردن طراحی و جلوگیری از ایجاد طرح های اضافی .
- بازیابی سریع طرح .
- کاهش تعداد قطعات جدید و مشابه و حذف قطعات اضافی
- کاهش حمل و نقل و کار گزینش قطعه .

۲- حوزه ی تولید

- کاهش راه اندازی ها و هزینه و زمان
- بهتر شدن تخمین نیازهای ماشین ابزار
- افزایش بهره وری فضای تولیدی
- کاهش حمل و نقل مواد و زمان جابجایی
- بهتر کردن شناسایی و مکانیابی ماشین های گلوگاهی و ماشین های ابزار کم بازده
- بهبود طراحی ساختمان و دپارتمان
- افزایش کارائی سلولهای تولیدی و تجهیزات تولیدی عمومی
- کاهش نیاز به ردیابی قطعات
- قابلیت حمل سریع سفارشات بدون اختلال در تولید .
- بهتر شدن کنترل و قابلیت پیش بینی هزینه های تولیدی .
- بهبود کیفیت و ارتباطات
- کاهش زمان پذیرش قطعه .

۳- حوزه ی مهندسی تولید :

- کاهش تعداد و زمان طرحهای فرایند

- تجزیه و تحلیل توانایی تولید در زمان کوتاهتر
- کاهش تعداد برنامه های CNC و زمان برنامه ریزی CNC
- بهبود مسیر یابی فرایند
- کاهش به کار گیری ابزار و قید و بندها
- کاهش طراحی و تدارک ابزار
- کاربرد ابزار متداول و اجتناب از کاربرد ابزار جدید.

۴- حوزه ی کنترل تولید :

- کاهش موجودی انبار و انتقال مواد
- ردیابی محل مشکلات تولیدی
- بهبود تنظیم و زمانبندی تجهیزات
- بهبود طراحی ظرفیت

۵- حوزه ی کنترل کیفیت :

- ایجاد فرصت برای کنترل کیفیت در منابع
- کاهش زمان عیب یابی قطعه
- کاهش زمان نمونه گیری و بازرسی

۶- فروش :

- گروه بندی قطعات برای خریدهایی با هزینه ی کمتر. [۲]

چابکی تولید و تکنولوژی گروهی (GT)

تولید چابک قابلیت تغییر سریع خط تولید است. تغییر رویه سریع، قابلیت حرکت از مونتاژ یک محصول به محصولی مشابه با آن با کمترین تعویض ابزار و برنامه های نرم افزاری است. هدف در تولید چابک رسیدن همزمان به انعطاف پذیری و بهره وری بالاست.

علت آن است که در یک خط تولید سری ، با خراب شدن یک ماشین یا اضافه کردن یک ماشین جدید، کل خط می‌خواهد ولی به هنگام افزایش بهره‌وری، یک خط تولید موازی به‌وجود خواهد آمد که خود باعث افزایش قابلیت اطمینان، خواهد بود، افزایش بهره‌وری در اولویت است. و از این جاست که سیستمهای تولید منعطف و بالاخص تکنولوژی گروهی اهمیت می‌یابد. انتظار می‌رود که کنترل یک سیستم تولید چابک منعطف به جهت مواجهه با جریان اطلاعات غیر قطعی و پیچیده تر ، باز، قابل اندازه گیری و قابل تنظیم مجدد باشد . [۳]

اصطلاح تولید چابک به جنبه های عملیاتی سازمان تولیدی در ارتباط با بکارگرفتن توانایشان برای تولید محصولات سفارشی با قیمت تولید انبوه و با زمان انتظار کم برمی گردد ، یک موضوع اساسی پیش روی تولید چابک نیاز برای تولید مناسب و حمایتی و سیستم های عملیاتی است.

دلیل اصلی که سازمانهای تولیدی جذب شده اند به سمت تولید سلولی مزایایی هستند که معمولا می توانند با سرمایه گذاری نسبتا اندک فهمیده شوند .

ارزیابی های مختلف و مستقل نتیجه میدهند که بهبود های مهم می توانند در نتیجه جاری سازی تولید سلولی مانند زمانهای انتظار ، زمانهای راه اندازی ، موجودی در دست اقدام ، کیفیت ، استفاده ماشین و افراد و رضایت شغلی بدست آیند. در چیدمان سلولی ، گروهی یا تکنولوژی گروهی ، دستگاههای غیر مشابه تعیین شده در سلوهای مختلف قرار می گیرند برای خانواده فرایندهایی از قطعات مشابه.

بسیاری از ابعاد طراحی تولید چابک برای کمک به دستیابی این هدف وجود دارند و بنابراین برنامه ریزی چیدمان تولید نقش مهمی دارد.از آنجا که طراحی چیدمان تاثیر مهمی روی عملکرد تولید دارد و دراین مقاله به دنبال بینشی برای تصمیم گیری برای ارزیابی بهترین جریان تولید جهت دستیابی به تولید چابک هستیم . این مقاله با استفاده از فرایند تحلیل شبکه ای به ارزیابی استراتژیک چیدمان تولید نیازمند برای تولید چابک با توجه به فاکتورهای کمی و کیفی از قبیل مدیریتی، سازمانی ، و فنی می پردازد.

یک استقرار تسهیلات خوب کارایی کلی عملیات را افزایش داده و می تواند هزینه عملیات را تا پنجاه درصد کاهش دهد ، حل مسئله جایابی تسهیل به تصمیمات یکپارچه از عملکردهای مختلف نیاز دارد ، به همین علت حل مسائل جایابی تسهیل بیشتر به انتخاب نوع سیستم تولید ، سیستم حمل و نقل مواد و فراهم شدن معیارهای مورد نظر مربوط می شود . بنابراین سیستم تولید کلی ممکن است قادر باشد به پاسخ گویی به دامنه وسیعی از الگوهای تقاضا بسرعت و بطور موثر ، بعلاوه برای فراهم شدن این امتیازات از سلولهای تولیدی. [۱۰]

بنابراین نیاز است تصمیم گیرنده در مورد مدل‌های چیدمان با فاکتورهای جهان واقعی قضاوت کند. در این میان ANP یک تکنیک با ارزش است که می‌تواند به تصمیم گیرنده برای کمی کردن معیارهای خود با حفظ حالت یکپارچگی بین فاکتورها کمک کند.

این مقاله ما را در فهم اینکه چگونه سیستم عملیاتی و پشتیبانی برای تولید چابک سهیم اند با بررسی سه گزینه استقرار، فرایندی، محصولی و سلولی یاری می‌دهد.

گام اول: ساختار بندی مدل مسئله بصورت شبکه ای که در ادامه توضیح داده شده است:

هدف رتبه بندی جریان تولید بر اساس چابکی است که در آن سه گزینه استقرار محصولی، فرایندی و سلولی براساس ۴ معیار که هر کدام از معیارها در حوزه خود به چند زیر معیار تقسیم شده است.

معیارها شامل: قادر به تغییر محصول یا فرایند بودن (AMP)، پاسخ به برنامه زمان بندی (SR)، فاکتورهای انسانی (HR)، فاکتورهای غنی سازی چابکی (AEF) تعریف شده اند.

در حوزه معیار قادر به تغییر محصول یا فرایند بودن، زیر معیارها اینگونه تعریف شده اند: انعطاف پذیری چیدمان و عملیات (FAO)، حداقل سرمایه گذاری در تجهیزات (MIE)، تسهیل فرایند تولید (FMP)

در حوزه پاسخ به برنامه زمان بندی، زیر معیارها بصورت زیر تعریف شده اند: حداقل تغییرات در انواع تجهیزات جابجایی مواد (MHE)، حداقل هزینه حمل مواد (MHC)، حداقل زمان تولید کلی (OPT).

در حوزه فاکتورهای انسانی، زیر معیارها شامل موارد زیر می‌باشند: ایمنی و راحتی افراد (ESC)، تسهیل ساختار سازمانی (FOS)، مهارت سازگاری با اپراتور (COS).

در حوزه فاکتورهای غنی سازی چابکی، زیر معیارها شامل موارد زیر می‌باشد: استفاده موثر از فضای موجود (UES)، موجودی در دست کم (WIP)، سیستم کنترل و برنامه ریزی موثر (PPC). (مطابق شکل ۳)

گام دوم: شامل ماتریسهای مقایسات زوجی بین معیارها می‌باشد.

که در این گام از تصمیم گیرنده خواسته شده به یک سری فاکتورهای مقایسه ای با توجه به سطح بالایی معیار کنترل و مطابق طیف ساعتی پاسخ دهند.

گام سوم: ماتریس مقایسات زوجی زیرمعیارها:

در این شبکه تصمیم گیری فرض شده فقط وابستگی های داخلی در حوزه تصمیم و شاخه های معیارها وجود دارد، بنابراین با ۱۲ حوزه تصمیم و ۴ معیار کنترل، جمعا ۱۶ ماتریس مقایسه زوجی از این دست وجود دارد. (مطابق شکل)

Table 4

Pairwise comparison matrix for interdependencies among the decision domains under the controlling criterion "Ability to modify product/process".

Flexibility of arrangement and operation	Minimal investment in equipment	Facilitate the manufacturing process	E vector (inconsistency = 0)
Minimal investment in equipment	1	0.5	0.333
Facilitate the manufacturing process	2	1	0.667

ماتریسهای مقایسات زوجی شامل ماتریسهای مقایسه ای بین معیارها باهم ، بین زیر معیارها بر اساس معیارها و نیز بین گزینه ها بر اساس زیرمعیارها می باشد . که خروجی هر یک از این ماتریسها بردارهای وزنی می باشند.

گام چهارم : شکل گیری و تحلیل سوپرماتریس

Table 5

Initial Super matrix.

	Objective	AMP	SR	HF	AEF	FAO	MIE	FMP	MHE	MHC	OPT	ESC	FOS	COS	UES	WIP	PPC	Alternatives			
																		a	b	c	
Objective	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AMP	0.25	1	0.5	0.4	0.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SR	0.25	0.5	1	0.4	0.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HF	0.25	0.25	0.25	1	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AEF	0.25	0.25	0.25	0.2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FAO	0	0.715	0	0	0	1	0.75	0.667	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MIE	0	0.187	0	0	0	0.333	1	0.333	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FMP	0	0.098	0	0	0	0.667	0.25	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MHE	0	0	0.582	0	0	0	0	0	1	0.75	0.75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MHC	0	0	0.109	0	0	0	0	0	0.75	1	0.25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OPT	0	0	0.309	0	0	0	0	0	0.25	0.25	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ESC	0	0	0	0.428	0	0	0	0	0	0	0	1	0.5	0.5	0	0	0	0	0	0	0
FOS	0	0	0	0.143	0	0	0	0	0	0	0	0.2	1	0.5	0	0	0	0	0	0	0
COS	0	0	0	0.429	0	0	0	0	0	0	0	0.8	0.5	1	0	0	0	0	0	0	0
UES	0	0	0	0	0.167	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.125	0.833	0	0	0	0
WIP	0	0	0	0	0.167	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.667	1	0.167	0	0	0	0
PPC	0	0	0	0	0.666	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.333	0.875	1	0	0	0	0
Alt 'a'	0	0	0	0	0	0.066	0.077	0.077	0.077	0.571	0.615	0.571	0.077	0.571	0.091	0.6	0.6	1	0	0	0
Alt 'b'	0	0	0	0	0	0.615	0.615	0.615	0.615	0.143	0.077	0.143	0.615	0.143	0.182	0.1	0.1	0	1	0	0
Alt 'c'	0	0	0	0	0	0.319	0.308	0.308	0.308	0.286	0.308	0.286	0.308	0.286	0.727	0.3	0.3	0	0	1	0

سپس جایگذاری وزنهای بدست آمده در سوپرماتریس و رسیدن به پایداری در ماتریس انجام شده ، که در این مورد با ۳۲ مرتبه ضرب ماتریس در خودش با خطای کمتر از یک ده هزارم بوده است .

و در اخر وزن بدست آمده در این مطالعه موردی با توجه به شرایط تولید خاص خود برای استقرار محصولی، فرایندی و تولید سلولی به ترتیب ۰.۳۱۵۲ ، ۰.۳۵۳۲ و ۰.۳۲۹۲ می باشد.

منابع

۱. دکتر محمد فتحیان، مونا گلچین پور، ۲۰۰۶، راهکارهای چابکی در سازمانهای تولیدی ، ماهنامه تدبیر-سال هفدهم -شماره ۱۷۵

۲. روح الله تولایی ، مزیت رقابتی بر مبنای تکنولوژی گروهی ، (<http://systemparsi.blog.com>)

3. Y. Rao, P. Li, X. Shao & K. Shi, 2006, " Agile manufacturing system control based on cell re-configuration", *International Journal of Production Research*, Volume 44, Issue 10, May 2006, pages 1881-1905

4. Y. Rao, P. Li, X. Shao, B. Wu & B. Li, 2007, " A CORBA- and MAS-based architecture for agile collaborative manufacturing systems , International Journal of Computer Integrated Manufacturing Volume 19, Issue 8, December 2006, pages 815-832
5. Sherehiy Bohdana, Karwoski Waldemar, K.Layer John, Review of enterprise agility, (2007) , Industrial journal of industrial Ergonomics 37
۶. الفت لعیا، زنجیرچی سید محمود، (۱۳۸۸) ، مدلی برای چابکی سازمانی در صنعت الکترونیک ایران ، فصلنامه علوم مدیریت ایران ، سال چارم شماره ۱۳
7. Y-H.Tseng, C-T.Lin, Enhancing agility by developing drivers, capabilities and providers, (2011), information science, 181.
8. L.R.Foulds, A NetworkFlow Model Of Group Technology, Mathematical and Computer Modelling 38 (2003) 623-635
<http://www.sis-eg.com> 9.
10. Mohd.Asif Hasan , joseph Sarkis, Ravi Shankar, Agility and production flow layout , (2012) , computer and industrial engineering 62

بسمه تعالی

دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف آباد

دانشکده فنی مهندسی

موضوع تحقیق: بررسی تأثیر استفاده از تئوری محدودیتها در زنجیره تأمین

گردآورنده: حمید زارعان، دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی صنایع-صنایع

شماره شناسائی 66150133

پائیز 29

مدیریت زنجیره تأمین

مقدمه

خواست مشتری بر کیفیت بالا و خدمت رسانی سریع موجب افزایش فشارهایی شده است که قبلا وجود نداشته است، در نتیجه شرکتها بیش از این نمی توانند به تنهایی از عهده تمامی کارها برآیند. در بازار رقابتی موجود، بنگاههای اقتصادی و تولیدی علاوه بر پرداختن به سازمان و منابع داخلی، خود را به مدیریت و نظارت بر منابع و ارکان مرتبط خارج از سازمان نیازمند یافته اند. علت این امر در واقع دستیابی به مزیت یا مزایای رقابتی با هدف کسب سهم بیشتری از بازار است. برای این اساس فعالیت هایی نظیر برنامه ریزی عرضه و تقاضا، تهیه مواد، تولید و برنامه ریزی محصول، خدمت نگهداری کالا، کنترل موجودی، توزیع، تحویل و خدمت به مشتری که قبلا همگی در سطح شرکت انجام می شده اند، اینک به سطح زنجیره عرضه انتقال پیدا کرده است. مساله کلیدی در یک زنجیره تأمین، مدیریت و کنترل هماهنگ تمامی این فعالیتهاست.

امروزه مدیریت زنجیره تأمین به عنوان یکی از مبانی زیرساختی پیاده سازی کسب و کار الکترونیک در دنیا مطرح است مدیریت زنجیره تأمین پدیده ای است که در دهه ۶۵ میلادی ظهور یافته و اینکار را به طریقی انجام می دهد که مشتریان بتوانند خدمت قابل اطمینان و سریع را با محصولات با کیفیت در حداقل هزینه دریافت کنند. در حالت کلی زنجیره تأمین از دو یا چند سازمان تشکیل می شود که رسماً از یکدیگر جدا هستند و به وسیله جریانهای مواد، اطلاعات و جریانهای مالی به یکدیگر مربوط میشوند. این سازمانها می توانند بنگاه هایی باشند که مواد اولیه، قطعات، محصول نهایی و یا خدماتی چون توزیع، انبارش، عمده فروشی و خرده فروشی تولید می کنند. حتی خود مصرف کننده نهایی را نیز می توان یکی از این سازمانها در نظر گرفت.

تعریف زنجیره تأمین

درفضای رقابتی تجارت امروز دنیا، شرکتها و سازمانها با بهره گیری از انواع فناوری و علوم مدیریت، اقدام به ایجاد مزایای رقابتی از طریق ابزارهای مدیریت داده و مدیریت دانش و بهینه سازی روندهای سازمانی مانند تولید و یا ارتباطات سازمان می کنند. یکی از مهمترین علوم مدیریتی که در این زمینه مباحث بسیار سودمندی را مطرح کرده است، مدیریت زنجیره تأمین است. با بهره گیری از این ابزار سازمان شما قادر خواهد بود روابط تجاری خود را با بهینه سازی تبادل اطلاعات با همکاران تجاری نظیر تأمین کنندگان مواد اولیه، توزیع کنندگان محصولات و پیمانکاران حمل و نقل کالا توسعه دهد. بدین ترتیب بنگاه اقتصادی شما موفق خواهد شد تا در زمان بسیار کمتری محصول خود را به بازار عرضه کرده و زمان تولید و هزینه های

اتلافی را پایین آورد. تعاریف مختصر و جامعی که می‌توان از زنجیره تامین و مدیریت زنجیره تامین ارائه داد عبارتند از: زنجیره تامین مشتمل بر تمام فعالیتهای مرتبط با جریان و تبدیل کالاها از مرحله ماده خام (استخراج) تا تحویل به مصرف کننده نهایی و نیز جریانهای اطلاعاتی مرتبط با آنها است و از اجزای زیر تشکیل شده است:

زنجیره تامین بالادست: این بخش شامل تامین کنندگان اولیه (که خودشان میتوانند مونتاژ کننده یا سازنده باشند) و تامین کنندگانشان هستند که همه این مسیرها از مواد سرچشمه می‌گیرد. از جمله فعالیتهای اصلی این قسمت خرید و حمل و نقل است.

زنجیره تامین داخلی: این بخش شامل همه پردازشهای استفاده شده به وسیله یک سازمان در تبدیل داده های حمل شده به سازمان به وسیله تامین کنندگان به خروجی هاست، از زمانی که مواد وارد سازمان می‌شود تا زمانی که محصول نهایی برای توزیع به خارج سازمان حرکت می‌کند؛ عمده فعالیتهای این بخش شامل حمل مواد، مدیریت موجودی، ساخت و کنترل کیفیت است.

زنجیره تامین پایین دست: این بخش شامل همه فرایندهای درگیر در توزیع و تحویل محصولات به مشتریان نهایی است. خیلی زیاد مشاهده می‌شود که زنجیره تامین وقتی محصول واگذار یا مصرف می‌گردد، پایان می‌پذیرد. در اینجا فعالیت‌ها شامل بسته بندی، انبار و حمل است. این فعالیتها ممکن است با استفاده از چندین توزیع کننده، مانند کل فروشان و خرده فروشان، انجام شود.

زنجیره تامین در همه شکلها و اندازه‌ها وجود دارد و ممکن است بسیار پیچیده باشد. زنجیره تامین برای یک ماشین شامل صدها عرضه کننده، هزاران کارگاه ساخت و کارگاه مونتاژ، انبارها، دلالها، فروشندگان تجاری مستقیم، عمده فروشان، مشتریان و وظایف پشتیبانی از قبیل مهندسی محصول، آژانس‌های خرید، بانک‌ها و شرکتهای نقل و انتقال است. بطور کلی زنجیره تامین، زنجیره‌ای است که همه فعالیتهای مرتبط با جریان کالا و تبدیل مواد، از مرحله تهیه ماده اولیه تا مرحله تحویل کالای نهایی به مصرف کننده را شامل می‌شود. درباره جریان کالا دو جریان اطلاعات و جریان منابع مالی و اعتبارات نیز حضور دارد. (Laudon & Laudon, 2002). مدیریت زنجیره تامین تلفیقی است از هنر و علم که در جهت بهبود دسترسی به

مواد اولیه، ساخت محصولات و یا خدمات و انتقال آن به مشتری بکار می‌رود.

مدیریت زنجیره تامین شامل یکپارچه سازی فعالیتهای زنجیره تامین و نیز جریانهای اطلاعاتی مرتبط با آنها از طریق بهبود در روابط زنجیره درجهت دستیابی به مزیت رقابتی قابل اتکا و مستدام، میشود. لذا، مدیریت زنجیره تامین عبارتست از فرایند یکپارچه سازی فعالیتهای زنجیره تامین و نیز جریانهای اطلاعاتی مرتبط با آن از طریق بهبود و هماهنگ سازی فعالیت‌ها در

زنجیره تامین تولید و عرضه محصول برای بررسی یک سازمان منحصر به فرد در چارچوب این تعاریف باید هر دو شبکه تامین کنندگان و کانال‌های توزیع در نظر گرفته شوند تعریف ارائه شده برای زنجیره تامین موضوعات مدیریت سیستم‌های اطلاعات، منبع یابی و تدارکات، زمانبندی تولید، پردازش سفارشات، مدیریت موجودی، انبارداری و خدمت به مشتری را دربر می‌گیرد. بنابراین، برای مدیریت موثر زنجیره تامین ضروری است که تامین کنندگان و مشتریان با یکدیگر و در یک روش هماهنگ و در جهان تجارت مثال‌های بی شماری از شرکت‌هایی که قادر نیستند به سطح تقاضایشان برسند و در نتیجه پروژه‌ها، موجودیهای هزینه بر و زیادی را متحمل می‌شوند وجود دارد. به طور کلی مشکلات پیش روی زنجیره تامین از دو منبع ناشی میشوند:

شراکت و ارتباطات اطلاعاتی و گفتگو با یکدیگر کار کنند این امر یعنی جریان سریع اطلاعات در میان مشتریان و عرضه کنندگان، مراکز توزیع و سیستم‌های حمل و نقل، که بعضی از شرکت‌ها را قادر می‌سازد که زنجیره‌های عرضه بسیار کارایی را ایجاد نمایند. عرضه کنندگان و مشتریان باید اهداف یکسان داشته باشند؛ عرضه کنندگان و مشتریان باید اعتماد متقابل داشته باشند. مشتریان در زمینه کیفیت محصولات و خدمات به تامین کنندگان خود اعتماد می‌کنند. علاوه بر آن عرضه کنندگان مشتریان باید در طراحی زنجیره تامین برای دستیابی به اهداف مشترک و تسهیل ارتباطات و جریان اطلاعات با یکدیگر شریک شوند. بعضی شرکت‌ها کوشش می‌کنند تا کنترل زنجیره تامین خود را با کنترل عمومی عمودی و با استفاده از مالکیت و یکپارچگی تمام اجزای مختلف در امتداد زنجیره تامین از تهیه مواد و خدمات تا تحویل محصول نهایی و خدمت به مشتری، بدست آورند اما حتی با این نوع ساختار سازمانی، فعالیتهای مختلف و واحدهای عملیاتی ممکن است ناهماهنگ باشند ساختار سازمانی شرکت باید بر هماهنگی فعالیتهای مختلف برای دستیابی به اهداف کلی شرکت تمرکز کند.

مشکلات زنجیره تامین و منابع آنها

عدم اطمینان: یک منبع اصلی عدم اطمینان زنجیره تامین پیش بینی تقاضا است. پیش بینی تقاضا از چندین فاکتور از قبیل: رقابت، قیمت‌ها، شرایط فعلی، توسعه تکنولوژیکی و سطح عمومی تعهد مشتریان تاثیر می‌پذیرد. دیگر عامل عدم اطمینان زنجیره تامین زمانهای تحویل است که خود به عواملی مانند نسبت خرابی ماشینها در فرایند تولید خطی، فشردگی ترافیکی که در حمل و نقل دخالت می‌کند و مشکلات کیفیت مواد که ممکن است تأخیرات تولید را ایجاد کند وابسته است.

عدم هماهنگی: این نوع مشکلات هنگامی اتفاق می‌افتد که یک بخش شرکت با دیگر بخشها ارتباط خوبی ندارد، وقتی پیغام برای شرکای تجاری غیرقابل فهم باشد و وقتی بخشهای شرکت از بعضی مسائل آگاهی ندارند و یا خیلی دیر از آنچه

موردنیاز است و یا آنچه باید اتفاق بیفتد آگاه می شوند. همانطور که اشاره شد مشکلات بی شماری طی زنجیره تامین میتواند رخ دهد

که در این قسمت به دو مورد از مزمین ترین مشکلات آن اشاره می شود:

۱. اثر شلاق چرمی: اثر شلاقی به تغییرات نامنظم در سفارشات طی زنجیره تامین اطلاق می شود. این اثر برای اولین

بار به وسیله پروکتل و گمبل در ارتباط با یکی از محصولاتشان مشاهده و شناخته شد. در این مشکل گرچه فروش واقعی در فروشگاه ها نسبتا ثابت و قابل پیش بینی بود اما سفارشات عمده فروشان و توزیع کنندگان برای (سازنده) میدان نوسانات شدیدی داشته و مشکلات موجودی محصول داشت PSG. شده را برای ساخت یک تحقیق نشان داد که سفارشات توزیع کنندگان به دلیل پیش بینی ضعیف تقاضا و کمبود هماهنگی و اطمینان در میان شرکا زنجیره تامین تغییرات نامنظمی داشت، زیرا هماهنگی مجزا طی زنجیره تامین سفارشات و تصمیمات موجودی را با یک دید نسبت به منافع خود به طرف بالای زنجیره تامین انجام می داد که این منجر می شد که میزان پیش بینی ها به طرف بالای زنجیره همچنان افزایش یافته و به موجودیهای اضافه ای در تمام قسمتهای زنجیره تامین منجر شود.

۲. ذخیره فریبنده: این گونه مشکل زمانی که مشتریان محصولی را می خواهند که در دسترس نیست اتفاق می افتد

گرچه در حقیقت وجود دارد مثل وقتی که محصول درجایی نادرست قرار می گیرد یا اینکه مقدار ذخیره ناصحی است.

راه حلهای مشکلات زنجیره تامین

هرساله سازمانها راه حلهای زیادی را برای مشکلات زنجیره تامین پیدا کرده اند. در این قسمت سعی داریم ابتدا راه حلها را مطرح کرده و سپس پشتیبانی فناوری اطلاعات در مورد راه حلهای ارائه شده بحث نماییم. جهت رفع مشکلات در زنجیره تامین سه دسته فنون وجود دارد: دسته اول فنونی هستند که در ارتباط با طراحی و عرضه قطعات، عرضه کنندگان، مدیریت ارتباطات بین عرضه کنندگان و ارتباط سازمان با عرضه کنندگان وجود دارد، دسته دوم فنونی هستند که در ارتباط با سیستم های تولیدی، مدیریت موجودی و مسائل داخلی سازمان جهت رفع مشکلات وجود دارد و دسته سوم مجموعه تدابیری هستند که در مورد توزیع کنندگان، خریداران، وفاداری خریداران و هماهنگی آنها با سازمان باید لحاظ شود. در ذیل به بعضی موارد اشاره می شود:

- ❖ ادغام عمودی
- ❖ کنترل موجودی
- ❖ استراتژی‌های کاهش عدم اطمینان
- ❖ ایجاد هماهنگی بین بخش‌های مختلف شرکت
- تکنیک‌های مناسب در برنامه ریزی تولید شامل:
- ❖ تکنیک‌های تولیدی به موقع
- ❖ تکنیک‌های برنامه ریزی مواد موردنیاز
- ❖ عملیات همزمان

اما در محیط تجاری رقابتی امروزه، کارایی و ثمربخشی زنجیره تامین در بیشترین سازمانها بحرانی هستند و بطور گسترده‌ای به هماهنگی اطلاعاتی بین بخشهای مختلف سازمان، سیستمهای پشتیبانی اطلاعات و یکپارچه کردن سیستم‌های مختلف وابسته است.

تئوری محدودیتها

مقدمه

در اواخر دهه ۸۰ موشه گلدراٹ فیزیکدان یهودی در کتاب هدف خود برای اولین بار به مفاهیم تئوری محدودیتها پرداخت. ایده اصلی تئوری فوق بر مدیریت گلوگاهها استوار است، این تئوری مدعی است که به بهبود مستمر از طریق شناسایی محدودیتها و گلوگاههای تولیدی در سازمان منجر خواهد شد، بدین ترتیب تمرکز اصلی این تئوری ابتدا شناخت محدودیتها و سپس مدیریت بر روی آنها در جهت افزایش کارایی سیستم است. تئوری محدودیتها مانند فلسفه مدیریت ژاپنی تولید به موقع مبتنی بر بهبود مستمر است و از این نظر هر دو در مقابل نگرش سنتی قرار می‌گیرند، اما تفاوت عمده آن با نظام به موقع (JIT) در این است که فلسفه به موقع بر کاهش موجودیها و حذف اتلافها متمرکز می‌شود در حالی که تئوری محدودیتها بر محدودیتها و حذف آنها تاکید می‌کند.

تئوری محدودیتها را می‌توان نگرش سیستماتیک نوین در فرایند تفکر نامید. تئوری محدودیتها از الگوریتمی با ۵ گام اساسی استفاده می‌کند، تئوری محدودیتها و مدیریت محدودیتها قصد دارد که شانس ایجاد یک تغییر نتیجه بخش و موثر را افزایش دهد. تئوری محدودیتها معتقد است که هر سیستم لااقل دارای یک محدودیت است و وجود محدودیتها نشان دهنده پتانسیل

برای رشد و انجام تغییرات نتیجه بخش است. برخلاف روشهای سنتی که بر شاخص هزینه عملیاتی تمرکز دارند و یا روش تولید به موقع که توجه خاص بر کاهش موجودیها می کند تمرکز اصلی تئوری محدودیتها بر افزایش بهره وری از طریق مدیریت محدودیتها و افزایش خروجیهای تولیدی یا دستیافت سازمان است. در این مقاله سعی بر آن است تا ضمن بیان تاریخچه ای از تئوری محدودیتها، اصول مفاهیم و تعاریف اولیه آن را بیان کرده و سپس به معرفی و طرح فرایند تئوری محدودیتها و پنج ابزار آن می پردازیم.

گلدرات در سال ۱۶۰۱ مقاله ای تحت عنوان کارخانه نامتوازن منتشر کرد، و در مقابله دیگری حسابداری قیمت تمام شده را دشمن شماره یک بهره وری نامید و نگرش جدید به بهره وری کارخانه را مطرح کرد. نرم افزار برای ارائه برنامه زمانبندی براساس تئوری محدودیتها ارائه شده بود ولی چون جزئیات و فلسفه مورد استفاده در آن بیان نشده بود، ابهامات فراوانی در مورد این برنامه زمانبندی وجود داشت. وی کتاب ۱۶۰۳ منتشر کرد و سپس در کتاب دیگر خود با عنوان مسابقه به بررسی جزئیات بیشتری از تئوری محدودیتها پرداخت. وی در کتابها و مقالات بعدی خود تاکید خاصی بر تشخیص و مدیریت محدودیتها، خط مشی و سیاستگذاری نسبت به محدودیتهای فیزیکی می کند.

مفاهیم و اصول تئوری محدودیتها

تئوری محدودیتها معتقد است که هر سیستم لاقول دارای یک محدودیت است و وجود محدودیتها نشان دهنده پتانسیل برای رشد و انجام تغییرات نتیجه بخش است. محدودیتها در این تئوری دارای نقش اساسی هستند. محدودیت عبارت است از هر عاملی که کارایی سیستم را در ارتباط با هدف یا مقصود از پیش تعیین شده محدود می کند، در سازمانها و کارخانجات محدودیت را با نام آشنای گلوگاه می شناسند، منبع گلوگاهی منبعی است که ظرفیتش کمتر یا مساوی تقاضای مورد انتظار برای آن است، اما گلوگاههای تولیدی تنها محدودیتهای سازمان نیستند.

محدودیتها را می توان به شکل زیر تقسیم بندی کرد:

- ❖ محدودیتهای منابع داخلی
- ❖ محدودیتهای فروش و بازاریابی
- ❖ محدودیتهای خط مشی و سیاستگذاری

از دو مورد اول تحت عنوان محدودیتهای فیزیکی و از مورد سوم تحت عنوان محدودیتهای خط مشی و مدیریتی نام برده می شود. شناخت و برطرف کردن محدودیتهای فیزیکی آسانتر از محدودیتهای سیاسی مدیریتی است. برای توضیح بیشتر محدودیتهای فوق اگر فرض کنیم که سازمانی دارای ۲ ماشین است که اولی با ظرفیت ۵ واحد و دومی با ظرفیت ۶

واحدتولید می کند و فروش نیز باید ۴ واحد در روز باشد، ماشین دومی دارای محدودیت است ولی اگر در همین سیستم تولیدی فروش روزانه ۲ واحد باشد، محدودیت فروش و بازاریابی ما را گرفتار کرده است و اگر طبق نظر مدیریت بین دو ماشین تنها ۲ واحد کالای در جریان ساخت مجاز باشد دارای محدودیت خط مشی خواهیم بود. از آنجایی که گلوگاهها ظرفیت حقیقی کارخانه را معین می کنند، شناخت آنها اولین گام برای پذیرش تغییرات ناشی از تئوری محدودیتها خواهد بود. همان طور که قبلا بیان شد تئوری محدودیتها دارای نگرش سیستمی است و به دنبال دستیابی به هدف یا اهداف سیستم است، سیستم مجموعه ای از اجزای به هم پیوسته است، بنابراین، محدودیت سیستم ضعیف ترین جزء آن است.

مفهوم دیگری که باید آن را بیان کرد، مفهوم هدف یا اهداف سیستم است. گلدرات در کتاب هدف خود دو واژه هدف و شرط لازم را در کنار یکدیگر بیان می کند، هدف عبارت است از نتیجه یا حاصل کلی که همه تلاشها در جهت آن است و شرط لازم، وضعیتی است که حصول نتیجه ای را تضمین می کند، به عبارت دیگر، اگر شما تمام شرط لازم وقوع هدف را برآورده سازید به هدف دست می یابید. هدف بنیادین هر سازمان انتفاعی، پول سازی برای حال و آینده است، بنابراین، اتخاذ تصمیمی که سودآوری کوتاه مدت را افزایش داده ولی سودآوری بلندمدت را کاهش می دهد مغایر با هدف اصلی سازمان خواهد بود. بنابراین، اگر شرکتی (سازمانی) سودآوری را به عنوان هدف برگزیند در این صورت، رضایت مشتری، راهبری فناوری، مزیت رقابتی و افزایش سهم بازار همگی شرط لازم برای دستیابی به آن هدف خواهند بود. از آنجایی که رویکرد تئوری محدودیتها رویکرد مالی و پول سازی است، لذا نیازمند شاخصهایی برای ارزیابی خواهد بود. سه شاخص سنتی ارزیابی مالی سازمان عبارتند از، سود خالص، نرخ بازگشت سرمایه وجریان نقدی ولی شاخصهای جدید موردنظر تئوری محدودیتها عبارتند از:

❖ دستیافت: تمامی پول جدیدی که به موجب فروش وارد سازمان می گردد و سازمان از آن سهم می برد

❖ موجودی: پولی که سازمان صرف منابع غیراز نیروی انسانی می سازد و نهایتاً آن را تبدیل به دستیافت می کند.

❖ هزینه های عملیاتی: هزینه هایی که سازمان متحمل می شود تا موجودی را به دستیافت تبدیل کند.

در تعریف سنتی، بهره وری، نسبت ارزش خروجیهای ایجاد شده به پول صرف شده در طول پریود، تعریف می شود و از جنبه دستیافت، موجودی و هزینه های عملیاتی می توان گفت، بهره وری برابر است با نسبت دستیافت به هزینه های عملیاتی حال این سوال مطرح می گردد که در مسیر بهبود مستمر درازمدت، کدام یک از این ۶ شاخص استراتژیک باید موردتوجه قرار گیرد، نگرش سنتی و روشهای مرسوم بهبود بهره وری تمرکز بیشتری بر هزینه های عملیاتی داشته و سیستم تولید به موقع تمرکز بیشتری بر کاهش موجودی دارد، ولی تاچه حد می توان موجودی و هزینه های عملیاتی را کاهش داد از جنبه

نظری حد پایین این دو شاخص صفر است و از آن کمتر نخواهد شد گرچه عملاً کاهش بیشتر این شاخصها نیازمند صرف تلاش و زمان بیشتری است ولی در مسیر بهبود مستمر دستیافت هیچ مانعی به چشم نمی خورد و بنابراین، در مسیر بهبود مستمر کانون توجه باید بر روی دستیافت باشد، ولی این امر به معنای بی اهمیت بودن موجودی و هزینه های عملیاتی نیست. تمرکز دنیای سنتی روی کاهش هزینه های عملیاتی، به عنوان پارادایم سنتی دنیای هزینه شناخته می شود و تمرکز روی بهبود مستمر دستیافت پارادایم جدیدی را به وجود آورد که گاهی آن را دنیای دستیافت می گویند.

موانع حرکت به سمت دنیای دستیافت

ارزیابی می گردد. مثلاً فروش توسط، حجم «شاخصهای محلی» درنگرش سنتی هر بخش از سازمان با شاخصهای خاص خود فروش، تولید براساس، تحویل به موقع و کنترل کیفیت بر اساس، نرخ معیوبی، بازگشتی ها و نرخ ضایعات ارزیابی می شود و به همین علت فعالیت هر گروه در سازمان متأثر از روشی است که توسط آن عملکردش مورد ارزیابی قرار می گیرد و افراد و بخشهای مختلف سازمان، خط مشی ها و اطلاعات را به نحوی تعبیر می کنند که بیشترین منافع را برای آنها داشته باشد. با بررسی شاخصهای محلی می توان گفت که تعداد زیادی شاخصهای متفاوت وجود دارند که دائماً در تضاد با یکدیگرند. برای حل این مشکل می توان همه واحدها را براساس شاخص مشترک ارزیابی کرد. بنابراین، به جای ارزیابی واحدها با شاخصهای سنتی، سهم هر دپارتمان در بهبود شاخصهای دستیافت، موجودی و هزینه های عملیاتی اندازه گیری می گردد. اگر سازمان، به عنوان یک سیستم متشکل از اجزا، حلقه ها و دپارتمانهای مختلف، براساس دیدگاه سنتی دنیای هزینه، مورد بررسی قرارگیرد، به منظور بهبود عملکرد سیستم، حلقه های متعدد و نه صرفاً ضعیفترین حلقه برای بهبود انتخاب شده و در نتیجه عملکرد کلی سیستم به نسبت تلاش و انرژی صرف شده، بهبود نخواهد یافت، بنابراین، منابع، زمان و تلاش سازمان برای بهبود بر روی ضعیفترین حلقه یا محدودیت سازمان باید صرف شود.

اجرای موفق تئوری محدودیتها مستلزم اجرای الگوریتمی با ۵ گام اساسی است:

۱. تشخیص محدودیتهای سازمان؛ این محدودیتها ممکن است فیزیکی (مثل مواد - ماشینها - افراد - سطح تقاضا) یا مدیریتی باشند. به طور کلی سازمانها محدودیتهای فیزیکی کمی دارند اما محدودیتهای مدیریتی زیادی در شکل (قالب) سیاستها روشها و قانونها (۱۶۶۶ برای تشخیص (شناسایی -) و رویکردها دارند (گلدرات). ۱۶۶۵ گلدرات تکنیک درخت واقعی اخیراً در سال ۱۶۶۴ (محدودیت های سیاسی به کار برده است. شناسایی چنین محدودیتها مهم است و لازم است این محدودیتها براساس تاثیر آنها بر روی هدف سازمان اولویت بندی میشوند.

۲. ارائه طرحی برای بهره برداری کامل از محدودیتهای سازمان و بهبود عملکرد دستیافت، با استفاده از منابع موجود. در این مرحله از روشهای مختلفی چون از بین بردن ظرفیت مازاد در صورت داشتن محدودیت فروش، قراردادن ذخیره موقت پیش از محدودیت و انجام بازرسی و کنترل کیفیت قبل از محدودیت می توان استفاده کرد.
۳. بررسی و اطمینان از اینکه تمام وظایف غیرمحدودیتی اجرای بند ۲ را به طور همزمان پشتیبانی می کنند. در این مرحله، می توان از روشهایی چون، بیکار نگه داشتن کارکنان در یک ایستگاه غیرگلوگاهی و یا آموزش تعمیرات و نگهداری به آنها به منظور انجام تعمیرات پیشگیرانه در مواقع بیکاری استفاده کرد؛
۴. بالابردن سطح محدودیت (سطح منابع و امکانات)؛ در این مرحله باید دقت کرد که با تغییر محدودیت، فعالیت کارگاه نیز تغییر می کند و همچنین باید میزان اثربخشی تغییرات را در نظر گرفت.
۵. هنگامی که محدودیت شکسته شد به مرحله ۱ بازگردید و مطمئن شوید که همه افراد سازمان نسبت به اینکه اکنون زمان تحقیق به منظور یافتن محدودیت جدید است، آگاهی دارند (اینرسی سازمان)، و به عبارت بهتر می توان گفت اینرسی بزرگترین دشمن بهبود مستمر است. همان طور که مشخص است فرایند منطقی بهبود مستمر هیچگونه دشواری و پیچیدگی ندارد و تئوری محدودیتهای بسیاری از ابزارهای سنتی، چون طراحی آزمایشها و گروههای کاری را به منظور بهبود مستمر دستیافت کل سازمان از دیدگاه دستیافت در کنار هم به خدمت می گیرد.

قاعده های طلایی در تئوری محدودیتها

به جای ظرفیت جریان را بالانس کنید؛ میزان استفاده از یک منبع غیرگلوگاهی توسط محدودیتها تعیین می گردد؛ میزان به کارگیری و فعالیت یک منبع مهم نیست بلکه میزان کار مفید آن اهمیت دارد؛ یک ساعت از دست رفته در گلوگاه به معنای یک ساعت از دست رفته در کل سیستم است؛ یک ساعت صرفه جویی در ایستگاه غیرگلوگاهی کمکی به خروجی سیستم نمی کند؛ گلوگاهها خروجی و موجودی سیستم را تعیین می کنند؛ اندازه بهره های تولیدی و اندازه بهره های حمل شده لزوماً برابر نیست؛ اندازه بهره های تولیدی می تواند متغیر باشد؛ با بررسی محدودیتها در سیستم می توان اولویتها را مشخص ساخت؛ به کار بستن و فعال کردن منبع به معنی بهره برداری از آن نیست؛ فعال کردن ماشین یعنی استفاده از آن در بخشی از فرایند است، اما بهره برداری از ماشین به این معنی است که در بخشهایی از فرایند شرکت کند که به دستیافت تبدیل شود. اندازه دسته های تولیدی در ایستگاههای مختلف نباید یکسان باشد. اگر زمان تنظیم و راه اندازی زیاد باشد، اندازه دسته های تولیدی در ایستگاههای گلوگاهی باید بزرگتر از ایستگاههای غیرگلوگاهی باشد چرا که به زمان راه اندازی کمتری نیاز خواهیم

داشت، ولی اگر زمتان انتظار در صف زیاد بود باید اندازه دسته‌های تولیدی را کمتر گرفت؛ ظرفیت و تقدم و تأخر به طور همزمان در نظر گرفته شود؛ مجموع بهینه محلی برابر با بهینه کل نیست؛

در مدیریت تغییرات و حل مشکلات، تفکر سیستمی بر تفکر تحلیلی ارجحیت دارد؛ سیستم مانند زنجیری است که ضعیفترین حلقه آن، قابلیت‌های سیستم را محدود می‌کند؛ اکثر معلول‌های نامطلوب سیستم از تعداد اندکی علت اصلی، تأثیر می‌گیرد و در درازمدت باید به حذف علت‌های اصلی مشکل پردازیم؛ ایده‌ها، راه‌حل نیستند (به عمل کار برآید نه به حرف)؛ اینرسی بزرگترین دشمن بهبود مستمر است. (تنبلی محدودیت اساسی است)؛

شناسایی و حذف محدودیت‌های فیزیکی نسبتاً ساده است ولی تعیین و حذف محدودیت‌های سیاستگذاری و خط مشی معمولاً مشکل است؛ دانستن آنچه در سیستم نیازمند تغییر است، احتیاج به اطلاع کامل از واقعیت‌های جاری و سیستم، هدف سیستم و اندازه و جهت تغییر بین دو حالت دارد؛ فرایند بهبود مستمر نیازمند، به روزآوری و حفظ اثربخشی راه‌حل‌هاست.

فرایند تفکر در تئوری محدودیتها

گلدرات از دهه ۶۵ به بعد توجه خود را به محدودیت‌های سیاستگذاری و خط مشی متمرکز و مخاطبان خود را به فرایند تفکر جدیدی آشنا کرد که بر پایه پنج ابزار منطقی بنا نهاده شده بود. این فرایند تفکر به علت قابلیت انعطاف با مسائل کیفی و هماهنگی طبیعی با وابستگی درونی اجزا که خاصیت لاینفک همه سیستم‌ها است در اغلب شرکتها اعم از خدماتی و تولیدی مفید و موثر واقع گردید. این فرایند تفکر به عنوان ابزاری برای حل مسئله، تشخیص و از بین بردن محدودیت‌های سیاستگذاری، ذهنیت موجود و راه‌های سنتی، مورد استفاده مدیران قرار می‌گیرد. فرایند تفکر به عنوان زیر مجموعه‌ای از تئوری محدودیتها بر همین اصل بنیادین استوار شده است.

ابزارهای مورد نیاز برای کاربرد تئوری محدودیتها

ابزارهایی که گلدرات برای کاربرد تئوری محدودیتها ایجاد کرد، عبارت از پنج درخت منطقی و قوانین حاکم بر آنهاست که عبارتند از: درخت واقعیت‌های جاری، نمودار رفع ناسازگاری؛ درخت واقعیت آتی، درخت پیش‌نیاز و درخت انتقال به همراه قواعدی که طبقه‌های شرط مجاز نامیده می‌شود. آشنایی با نحوه به کارگیری آنها در کاربرد تئوری محدودیتها، نقش موثری خواهد داشت.

۱. **درخت واقعیت‌های جاری:** ابزاری برای تحلیل مسئله و بررسی وضعیت جاری با منطق علت و معلولی است. پس از

بررسی وضعیت فعلی، به تعداد محدودی علت اصلی و ریشه‌ای دست پیدا می‌کنیم.

۲. **نمودار رفع ناسازگاری**: این نمودار می تواند به عنوان موتوری خلاق برای ایجاد راه حلهای نو و بنیادین برای مشکلات عمل کند و مبتنی بر این عقیده است که مشکلات اصلی و مزمن سازمان به دلیل برخی از ناسازگاریها و تضادهای زیربنایی و نهفته که راه حل مستقیم و مشخص برای آنها امکان پذیر نیست، به وجود می آیند.
۳. **درخت واقعیتهای آتی**: این مرحله با دو هدف عمده به وجود می آید، نخست صحت مطلوب بودن نتیجه حاصل از تغییر و دوم بررسی اثرات نامطلوب احتمالی جدید و تلاش در جلوگیری از ایجاد و گسترش آنها.
۴. **درخت پیش نیاز**: این مرحله چگونگی انجام تغییر را در اختیار ما قرار می دهد و در به اجرا درآوردن مراحل عملی تصمیم اتخاذ شده کمک می کند، این ابزار موانع را تعیین کرده و بهترین راه حل را ارائه می نماید، علاوه بر آن توالی عملیات ضروری برای انجام مراحل را نیز مشخص می کند.
۵. **درخت انتقال**: ارائه دستورالعمل قدم به قدم اجرای مراحل به این وسیله صورت می گیرد و نقشه جزئی تری از مسیر به سمت مقصد است و چگونگی انجام تغییر را مشخص می سازد.

طبقات شرطهای مجاز

پس از ساخت هر درخت، از طبقات شرطهای مجاز برای بررسی دقیق و بازنگری کلی آن استفاده می شود. این طبقات شامل ۸ قاعده زیر است که هر درخت با توجه به آن تهیه می شود:

شفافیت ، برقراری اصل علیت ، وجود داشتن موجودیت ، عدم کفایت علت ، علت های دیگر ، علت و معلول معکوس ، وجود معلول پیش بینی شده ، توضیح واضحات

هریک از ابزارهای پنج گانه گلدرات به صورت مجزا یا مجموعه ای از آنها به صورت جامع به عنوان فرایند تفکر، مورد استفاده قرار می گیرد. فرایند تئوری محدودیتها مرکب از ابزارهای منطقی است و مهمترین تفاوت آن با تحلیل مسئله به روش سنتی، قواعد منطقی است که قابل قبول بودن هر اتصال درهریک از درختها را کنترل می کند.

زمانبندی ریسمان هماهنگی ذخیره موقت

هر برنامه تولیدی قابل اجرا بایستی باتوجه به عوامل فروش، ظرفیت و محدودیت های مواد میسر گردد. سیستم پشتیبانی ریسمان هماهنگی ذخیره موقت یک مکانیسم محدود برای متوازن ساختن جریان در کل سیستم است. ریسمان هماهنگی ذخیره موقت جریان مواد را در کل کارخانه کنترل می کند، این برنامه نیازمند مشخص ساختن تمامی محدودیت های سیستم است زیرا محدودیتها، برنامه زمانبندی و کنترل منابع کارخانه را جهت دهی می کنند.

در ریسمان هماهنگی ذخیره موقت (Drum Buffer Rope(DBR)) هر نقطه ای در جریان مواد که در آن زمانبندی ریزو جزیی تری برای تداوم کنترل موردنیاز باشد، نقطه ترخیص زمانبندی گویند، چهار گروه از نقاط ترخیص زمانبندی عبارتند از:

نقاط ترخیص موادخام، منابع با ظرفیت محدود، نقاط مونتاژ(نقاط همگرایی)و نقاط واگرایی(نقاطی که موادخام به چندین محصول پردازش می شود.) کنترل فشرده در نقاط ترخیص زمانبندی، نیاز به کنترل دقیق در تمامی نقاط جریان مواد را از میان می برد. گرچه کلیات مفهوم ریسمان هماهنگی ذخیره موقت بسیار ساده و قابل فهم است، اما جزئیات برنامه زمانبندی و نرم افزارهایی که براساس آن ایجاد شده بودند، تا سالها منتشر نشده بود.

ضروریات ریسمان هماهنگی ذخیره موقت

۱. بسط و توسعه برنامه زمانبندی اصلی تولید با در نظر گرفتن منابع با ظرفیت محدود؛

۲. محافظت از دستیافت کارخانه در برابر نوسانات آماری با استفاده از ذخیره موقت در موقعیتهای بحرانی. مدیریت

ذخیره موقت، وظیفه محافظت به موقع از منابع با ظرفیت محدود را در مقابل هر نوع توقف برعهده دارد.

در ریسمان هماهنگی ذخیره موقت از سه نوع ذخیره موقت (Buffer) استفاده می گردد:

الف - ذخیره موقت محدودیت: این ذخیره موقت به منظور حمایت از زمانبندی برنامه ریزی شده محدودیت در جلوی منابع با ظرفیت محدود(گلوگاهها) قرار داده می شود؛

ب - ذخیره موقت مونتاژ: این ذخیره موقت شامل قطعاتی است که با قطعات موجود در منابع با ظرفیت محدود، مونتاژ می شوند.

ج - ذخیره موقت حمل: این نوع ذخیره موقت به منظور حمایت از تحویل به موقع کالا به مشتریان، در انتهای خط تولید قرار داده می شود. ذخیره موقت، موجودی را در نقاط استراتژیک قرار می دهد تا از قطع نشدن جریان در منابع با ظرفیت محدود مراقبت کند. همچنین باعث می شود که به دستیافت برنامه ریزی شده رسیده و کالاها به موقع به مشتری انتقال داده شوند. هدف اصلی از نگهداری ذخیره موقت، این است که جریان هماهنگ و منطقی داخل سیستم به سبب نوسانات آماری متوقف نشود. مقدار ذخیره موقت متناسب با مقدار وقفه های موردانتظار در منابع قبلی معین می شود.

پیوند نرخ تولید برای منابع با ظرفیت محدود به هر منبع غیرمحدودیتی. این پیوند تمام منابع غیرمحدودیتی را برای فرستادن به موقع مواد و قطعات به منابع با ظرفیت محدود با یکدیگر هماهنگ می سازد. جریان محصولات زمانبندی شده در منابع با

ظرفیت محدود، برنامه زمانبندی اصلی تولید را برای کل سیستم معین می کند. دسته های پردازشی در منابع غیرگلوگاهی می توانند، کوچکتر از بسته های پردازشی در ایستگاهی دارای محدودیت ظرفیت باشند، زیرا در منابع غیرگلوگاهی زمانی برای به تعویق افتادن کارها در دسترس است، بنابراین، منابع غیرگلوگاهی با تغییر در بسته های پردازشی و ارسالی در خدمت منابع گلوگاهی قرار می گیرند.

تئوری محدودیتها و برنامه ریزی خطی

هدف تئوری محدودیتها در زمینه های تولیدی علاوه بر پیدا کردن گلوگاهها، مشخص کردن ترکیب محصولات به منظور به حداکثر رساندن سود است. در صورتی که تنها یک محدودیت در سیستم وجود داشته باشد، جواب تئوری محدودیتها با جواب به دست آمده از برنامه ریزی خطی یکسان است، ولی اگر چندین محدودیت وجود داشته باشد، جواب به دست آمده از این تئوری بهینه نیست، لذا تئوری محدودیتها برای فرار از این مشکل، چرخه تکراری شکستن محدودیت و پیدا کردن محدودیتهای جدید را تا زمانی که همه محدودیتها ارضا شوند ادامه می دهد تا جوابی که به دست می آورد نزدیک به جواب بهینه به دست آمده از روش برنامه ریزی خطی باشد.

استفاده از رویکرد فرآیند تفکر تئوری محدودیتها در زنجیره تأمین

مقدمه

در طول چهار دهه گذشته به کار بردن تکنیکهایی مانند تولید ناب برای کاهش هزینه های شرکت، به شرکتها کمک زیادی کرده است. به تازگی شرکتها متوجه شده اند که یک زنجیره تأمین کارا برای آنها یک مزیت رقابتی می باشد. همکاری زنجیره تأمین در بین شرکتها مستقل معمولاً منافع بیشتری برای مشتری نهایی ایجاد می کند. فقدان آگاهی در رابطه با وجود محدودیتها در طول زنجیره تأمین مانع رسیدن به تمام منافع همکاری در طول زنجیره می شود. در این راستا شناسایی فاکتورهای اساسی موفقیت در زنجیره تأمین از اهمیت خاصی برخوردار می باشد. اخیراً تلاشهای زیادی برای مطالعه فاکتورهایی که عملکرد زنجیره تأمین را تحت تأثیر قرار می دهند صورت گرفته است. اکثر این مقالات بصورت کمی با استفاده از تحلیلهای پیچیده آماری انجام گرفته است.

فرآیند تفکر

تفکر در سال ۱۶۶۵ با این نگرش ایجاد شد که در محیط های اجتماعی اقتصادی علاوه بر محدودیتهای فیزیکی، محدودیتهای محدودیتهایی که ناشی از به کارگیری مدیریتی و سیاسی و نیز الگوی ناصحی و نا کارآمد است، وجود دارد و شناسایی و رفع

آن در کارایی و راندمان سیستم مؤثر است از دیدگاه برخی مدیران و صاحب نظران فرآیند تفکر می تواند نقطه شروع مناسبی برای شناسایی این دسته از محدودیتها باشد. مشکل اساسی در یک سیستم علاوه بر اینکه سر منشا پیدایش پیچیدگی می باشد، علت وجود ناسازگاری و تضاد بین دو نگرش حاکم بر سیستم و یا بین دو جزء از آن، است. معیار پیچیدگی از دید فرآیند تفکر، میزان ناشناخته بودن روابط ما بین اجزاء سیستم است. در سیستمهای صنعتی و یا اجتماعی، بین اجزاء آن یکسری روابط وجود دارد و در این بین، فرآیند تفکر سعی میکند با ابزاری مناسب ارتباط بین اجزاء را نشان دهد و با کمک مدیران و افراد خبره، راه حل مناسبی برای از میان برداشتن محدودیت، برگزیند. فرآیند تفکر ابتدا براساس طرح پرسمان مطرح گردید. چرا که گلدرات معتقد بود مدیران برای رویارویی مناسب با محدودیتها، نیازمند تصمیمگیری و پاسخگویی به سه سوال اساسی و بنیادی میباشد.

۱- چه چیز باید تغییر کند؟ تعیین و شناسایی مسئله یا ناسازگاری اساسی (محدودیت)

۲- به چه چیز تغییر کند؟ تدوین یک راه حل کامل به کمک تزریق (ایجاد تغییر) در سیستم.

۳- این تغییر چگونه اعمال شود؟ تهیه نیازمندیهای راه حل ارائه شده در مرحله قبل جهت به کارگیری و اجرای طرح و راه حل پیشنهادی گلدرات و بسیاری از اندیشمندان در حوزه فرآیند تفکر، بر این باورند که پاسخ مناسب به این سه پرسش، پیامد کشف و شناسایی محدودیتها و برطرف کردن یا بکارگیری مؤثر آن را، به دنبال خواهد داشت.

فرآیند تفکر از دو غالب برای بیان رابطه میان دو جزء یک سیستم استفاده میکند که عبارتند از:

علیت: اگر ... آنگاه ...

التزام: برای آنکه ... باید ...

فرآیند تفکر در قالبهای علیت و التزام ابزارهایی را برای تصمیم گیری و پاسخگویی به سوالات سه گانه معرفی میکند که در جدول زیر آمده است.

درخت واقعیت جاری

یکی از اساسی ترین ابزارهای فرآیند تفکر می باشد. ساختار درختی درخت واقعیت جاری بر پایه روابط علت و معلول CRT بنا شده و هدف از ترسیم آن توصیف وضعیت جاری سیستم است. از نظر فرآیند تفکر تمام مشکلات موجود در سطح CAE سازمان به عنوان اثر نامیده می شود، بنابراین تحت عنوان اثرات نامطلوب گفته می شود.

در قالب یک UDE در سیستم تهیه میشود. و در ادامه این UDE ابتدا فهرستی از اثرات نامطلوب CRT برای ترسیم ها به UDE نمودار درختی و با گسترش منطقی آن به کمک استفاده از اطلاعات افراد خبره و پاسخ به این سوال که چرا این و

سایر نمودارها از اساسی در فرآیند قوانین خاصی استفاده میشود. یکی CRT وجود آمده است؟ ترسیم میشوند برای ترسیم برای ترسیم نمودارهای علی فرآیند تفکر، بر CLR از فرضیات تفکر، وجود رابطه و تعامل ما بین اجزاء سیستم است. قوانین در میان CP زمان شناسایی مسئله اساسی CRT اساس تقسیم بندی انواع روابط به چند رده بوجود آمده است. پس از ترسیم فرا میرسد UDE. ریشه های اثرات نامطلوب در سیستم UDE ریشه و علت پیدایش بیش از هفتاد درصد اثرات نامطلوب CP بنا به تعریف گلدراست و دتمر، مسئله اساسی می باشد.

قوانین CLR

با توجه به اینکه رسم صحی روابط علی معلولی در فرآیند تفکر از اهمیت زیادی برخوردار است قوانین CLR در این قسمت از مقاله آورده می شود.

برای هر رابطه علی معلولی باید بتوان سه مرحله زیر را نشان داد:

۱. رابطه ای که بین علت و معلول نشان داده می شود، واقعا وجود داشته باشد.

۲. رابطه بین علتها و معلولها را اعتبار سنجی کرد

۳. بتوان منظور اصلی از رابطه که مدنظر نویسنده بوده است را به دیگران انتقال داد.

این قوانین در دو سطح بیان می شوند.

سطح اول از رابطه:

۱. وجود ورودی (Entity Existence): برای تعیین وجود رابطه است.

۲. وجود دلیل (Causality Existence): برای اعتبار سنجی رابطه بین علت و معلول است.

۳. شفافیت (Clarity): برای نشان دادن واضح بودن رابطه بین علت و معلول است. یعنی دیگران رابطه را به راحتی

درک کنند. وجود ورودی برای تعیین اینکه آیا واقعا یک ورودی وجود دارد یا نه، استفاده می شود. یعنی وجود آن در

سیستم امتحان می شود. آیا واقعا هست؟

EER، برای تعیین وجود یک مشکل بکار می رود. یعنی به ما کمک میکند قبل از تعیین و شناسایی ریشه مشکل و ارائه راه

حل برای حل آن، از وجود مشکل در سیستم مطمئن شویم EER. یادآور میشود که دلیلی که در حالت معمول عامل وجود

یک مشکل یا اثر است، در شرایط کنونی سیستم نیز علت معلول ماست. برای مثال باطری از کار افتاده میتواند دلیل روشن

نشدن ماشین باشد ولی باید دید در حال حاضر علت روشن نشدن ماشین واقعا از کار افتادن باطری است بکار بردن EER

اصلا کار مشکلی نیست، کافی است هنگام استفاده به سوال آیا واقعا ورودی مذکور وجود دارد؟ پاسخ داده شود، اگر جواب بله بود، خوب ورودی (معلول) و در نتیجه علت آن وجود دارد. اگر جواب نه باشد خیلی عالی است زیرا شما لازم نیست زمان خود را برای چیزی که اصلا وجود ندارد صرف کنید. اگر جواب شما نمی دانم است باید سراغ علت پیشبینی شده که در قسمتهای بعدی تومی داده میشود بروید.

وجود علی: (Causality Existance)

۱. آیا واقعا سیگار کشیدن سرطان ایجاد میکند؟

۲. آیا اگر قیمتها را پایین بیاوریم مشتریان محصولات ما را میخرند؟

CE وقتی استفاده میشود که شما در مورد خود وجود رابطه مورد پرسش قرار میگیرید. در واقع به طور مستقیم به فرضیاتی که در زیر بردار و بردارها و یا اتصالهای و، قرار دارند اشاره میکند. وجود هیچ ورودی را مورد پرسش قرار نمیدهد بلکه بر روی رابطه بین ورودیها تاکید میکند. در هنگام استفاده از CE میگوییم خوب، من قبول دارم که ورودیها وجود دارد ولی آیا این دلیل واقعا باعث به وجود آمدن این اثر شده است. آیا اثر واقعا به علت وجود دلیل حدس زده شده است. در این مورد نیز تنها باید بتوانید به سوال آیا رابطه علی-معلولی واقعا وجود دارد؟ پاسخ دهید. شفافیت: ورودیهایی که شما به کار میبرید باید به فرم جمله های کامل و شفاف باشد، باید به گونه ای باشد که وقتی بعد از مدتی شما نمودار علی-معلولی ایجاد شده را مورد بررسی قرار میدهید، شفافیت را کاملا حس کنید. برای مثال فرض کنید شما باصاحب یک کمپانی کوچک چاب گفتگو دارید، از مشکل سازمانش میپرسید او میگوید فروش. شما تصور میکنید فروش سازمان پایین است. در صورتیکه مشکل دقیقا به بالا بودن فروش است. زیرا آنها بر روی بازاریابی سرمایه گذاری زیادی کرده اند و اکنون در تحویل سفارشات و ظرفیت تولید مشکل دارند. آنها نگرانند که نمیتوانند سرویس خوبی به مشتریان دهند بنابراین باید در هنگام کشیدن نمودارهای علی معلولی شفافیت کامل وجود داشته باشد.

سطح دوم:

۱. دلیل اضافی

۲. دلیل ناکافی

۳. اثر پیشبینی شده

دلیل اضافی: آیا قیمت تنها دلیل برای کاهش فروش سال گذشته بوده است؟ آیا دانشجوی X درس جبر خود راتنها به علت

غیبت ۲۵ جلسه ای در کلاس مردود شده است؟

دلیل اضافی زمانی استفاده میشود که شما شک دارید که دلیل مفروض تنها دلیل برای اثر نتیجه شده است. یک روش خوب برای تست وجود رابطه علت اضافی این است که بپرسید: آیا اگر دلیل حدس زده شده حذف شود، اثر هنوز باقی می ماند؟ اگر جواب بله باشد، دلیل دیگری نیز وجود دارد. آیا دلیل مستقل دیگری وجود دارد که باعث به وجود آمدن معلول (اثر) شود. دلیل ناکافی: در هنگام استفاده از دلیل ناکافی سوالات زیر پیش می آید.

۱. آیا عامل دیگر در رابطه و ارتباط با علت کنونی وجود دارد که منجر به ایجاد اثر مذکور شده است؟

۲. آیا چیز دیگری در موقعیت کنونی سیستم وجود دارد که باید تست شود؟

اثر پیش بینی شده: فرآیند تفکر در اثر پیش بینی شده یافت شد، سایر Reservation ها، بعد از هنگام تکمیل اثر پیش بینی شده حاصل شدند. اثر پیش بینی شده چیزی بیشتر از یک روش علمی نیست. برای یک اثر داده شده دلیلش حدس زده میشود. سپس اثر دیگری که ممکن است بوسیله دلیل (علت) مذکور ایجاد شود حدس زده میشود و بعد وجودش اعتبارسنجی می گردد. اگر اثر پیش بینی فوق در موقعیت کنونی سیستم واقعا وجود داشته باشد، تست اعتبارسنجی شما درست است. در غیر این صورت شما در فرض خود دچار اشتباه شده اید. دقیقا به همین علت است که فرآیندهای تفکر اثر-دلیل-اثر نامیده میشود. رابطه اثر پیش بینی شده به تشخیص جنبه های مهمی از رابطه که قبلا مشخص و آشکار نبوده کمک می کند.

زمانیکه نمودار دلیل کافی را ایجاد میکنید حتما ابتدا CLR را روی آن پیاده کنید. و به خاطر داشته باشید قبل از این مرحله هیچ وقت نمودار خود را به دیگری نشان ندهید. زمانیکه میخواهید دیگرام خود را به دیگران نشان دهید هر چیزی که برای شفاف سازی آن لازم است اضافه کنید.

استفاده از درخت واقعیت جاری در زنجیره تأمین

مراحل رسم درخت واقعیت جاری شامل ۳ قدم اساسی است:

۱. تعیین حوزه تحلیل

۲. لیست کردن بین ۰ تا ۱۵ اثرات نامطلوب UDE

۳. کشیدن روابط علی-معلولی بین اثرات نامطلوب فهرست شده

۴. مرور و تجدید نظر برای اطمینان از شفافیت و کامل بودن درخت

۵. انجام تست? So What

۶. شناسایی مشکل اساسی (Core Problem)

قدم اول: شناسایی حوزه:

حوزه تحلیل می‌تواند هر اندازه که شما می‌خواهید کوچک یا بزرگ باشد. حوزه فعالیت خود را به قسمتی که برای وقت گذاشتن، تحلیل کردن، ارائه راه حل و اجرای آن، برآن مشتاقید محدود کنید. واقعیت باید به طور صادقانه بیان شود. اگر تصمیم دارید تحلیل را برای کل شرکت یا سازمان انجام دهید نباید کار را به تنهایی انجام دهید. شما باید افراد را از قسمتهای مختلف سازمان درگیر کنید، افرادی که شناخت کامل و دید کاملی از واقعیت کنونی قسمت مربوطه داشته باشند، بدین ترتیب تحلیلهای شما جامع و در سطح کلان انجام می‌گیرد برای بکار بردن این مرحله در زنجیره تأمین می‌توان حوزه تحلیل را کل زنجیره در نظر گرفت. اما اگر مدیران سازمان ایجاد مشکل در زنجیره را مربوط به نقص در یکی از قسمتهای زنجیره (برای مثال تأمین کنندگان) بدانند، می‌توان حوزه تحلیل را به این قسمت محدود کرد.

قدم دوم: لیست کردن اثرات نامطلوب

اگر چه لیست طولی از اثرات نامطلوب کار آسانی است ولی لیست خود را بین ۰ تا ۱۵ اثر محدود کنید. این لیست نقطه آغازین تحلیل شماست. در ادامه ممکن است اثرات نامطلوب دیگری وارد شود. اثرات نامطلوب را می‌توان با جواب دادن به سوالات زیر شناسایی کنید:

الف) چه شواهدی نشان دهنده ناکارایی سیستم در دستیابی به هدفش است؟

ب) چه روشهایی باعث می‌شود به هدفی کمتر از آنچه باب میل است برسیم؟

ج) چه چیزهایی در سیستم مانع دستیابی سیستم به هدفش می‌شود؟

برای اینکه بتوان این مرحله را به درستی انجام داد، سعی کنید یک تیم از خبرگان آشنا به زنجیره تأمین سازمان، تشکیل داده و در مراحل مختلف کار از آنها استفاده کرد. در این مرحله می‌توانید با استفاده از جلسات گفتگو، مهمترین اثرات نامطلوب موجود در زنجیره را استخراج کنید.

قدم سوم: کشیدن روابط علی-معلولی بین UDE ها

به لیست تهیه شده در مرحله قبل خود نگاهی کنید و دو تا از UDE ها که در یک رابطه علی-معلولی با هم هستند و رابطه آنها یکی از خصوصیات زیر را داراست را انتخاب کنید.

الف) رابطه ای که یک دلیل باعث به وجود آمدن دو تا از اثرات نامطلوب میشود، که رابطه V نامیده میشود.

ب) رابطه ای که در آن یک اثر نامطلوب دلیل و ریشه اثر دیگر است که این رابطه، رابطه خطی نامیده میشود.

۲- با استفاده از قوانین CLR ارتباط هایی که در مرحله قبل ایجاد کردید، مورد بررسی و دقت قرار دهید.

۳- به اثرهای باقیمانده موجود در لیست نگاهی بیندازید و آنها را با اثرهای موجود در درختی که تا به حال ساخته اید مقایسه کنید، یکی را از لیست که به نظر می رسد در یک رابطه علی معلولی با یکی از اثرهای موجود در درخت است، انتخاب کنید و ارتباط را برقرار سازید.

۴- مرحله ۲ و ۳ را تکرار کنید و هر بار یکی از اثرهای موجود در لیست را به درخت اضافه کنید تا زمانی که تمام اثرهای موجود در لیست به درخت متصل شود.

قدم چهارم: مرور و تجدید نظر برای اطمینان از شفافیت و کامل بودن درخت

الف) حالا که تمام UDE های موجود در لیست را به درخت متصل کردید و ارتباط ها ایجاد شد، زمان آن رسیده که برای اینکه درک کامل و مناسبی از موقعیت حال سیستم داشته باشید درخت خود را گسترش دهید.

تاثیر UDE ها یا ترکیبی از آنها روی درخت چیست؟

چه زمینه های دیگری از سیستم مورد تاثیر قرار میگیرد؟

دنبال اثرات نامطلوب دیگری از UDE های درخت باشید.

ب) دنبال ارتباطات گم شده در میان UDE های موجود در درخت باشید.

ج) درخت را برای خود بخوانید. این کاری بسیار راحت است از پایین هر شاخه از درخت شروع کرده و به بالا برسید. از چارچوب اگر آنگاه استفاده کنید.

اگر این چارچوب شما را قانع نکرد و یا به نظر شما کافی نیامد دوباره از قوانین CLR استفاده کنید دقت کنید که درخت موجود باید به طور واضح وضعیت جاری سیستم را نشان دهد. همه روابط باید به طور شفاف مشخص باشد، حس کردید درجایی یا قسمتی وجود ندارد، حس کردید در جایی یا قسمتی وجود ندارد، روابط را چک کرده و قوانین CLR را به کار ببرید، دقت کنید که درخت نشان می دهد نه آن شده واقعیت ها را آن طور که هست ایجاد طور که شما فکر میکنید وجود دارد. بنابراین ممکن است با واقعیتی که مطابق میل شماست فرق کند. درخت را به یک همکار نشان دهید، اگر میخواهید ببینید درخت شما به خوبی واقعیت جاری زنجیره تأمین را نشان میدهد، باید درخت را به افرادی که به فعالیتهای زنجیره آشنا هستند، نشان داد.

قدم پنجم: انجام تست So What?

برای رسم درخت، در ابتدا با بکارگیری الهام و خلاقیت خود لیست اولیه را از بین موارد موجود انتخاب کرده، بعد از آن اولیه درخت استفاده کردید. از آن لیست برای ساختن چارچوب پس از آن برای شفاف تر کردن تصویر سیستم درخت خود را گسترش دادید. حال زمان آن رسیده که با دیدی تازه درخت خود را مورد بازنگری قرار دهید و ببینید کدامیک از مواردی که در لیست دادید واقعا لازم بوده است. این قدم به شما کمک می‌کند که نشان دهید هر UDE به چیزی غیر از خود سیستم مربوط نمیشود. به هر UDE به طور جداگانه نگاه کنید و از خود سوالات زیر را بپرسید. برای هر UDE که جواب شما بود با ماژیک رنگی علامتی بگذارید. از خود بپرسید، خوب، اگر این UDE به وسیله علت‌های ادعا شده، ایجاد نمیشد، و اگر خودش نیز باعث ایجاد UDE و اثرات دیگری نمیشد، آیا میتوانستیم این UDE را از سیستم حذف کنیم آیا UDE به خاطر وجود خودش نامطلوب است؟

قدم ششم: شناسایی مشکل اساسی

در این مرحله با استفاده از یک ماژیک رنگی تمام مسیرهایی که به یک اثر نامطلوب ختم می‌شود را رنگی کنید. سپس قسمتهایی از درخت که شامل هیچ یک از مسیره‌های رنگی شده نیستند را انتخاب کنید، از نقطه ابتدایی این قسمت برش بزنید و این قسمت را از درخت خود کنار بگذارید. این قسمتهای جدا شده در ایجاد اثرات نامطلوب تأثیری ندارند. بعد از این مرحله، تمام نقاط انتهایی درخت مذکور را انتخاب کنید و محاسبه کنید هر نقطه در ایجاد چه تعداد از اثرات نامطلوب سهمیند. این اعداد را در جدولی بنویسید و برای هر نقطه درصدی که باعث ایجاد اثرات نامطلوب میشود را محاسبه کنید. در نهایت نقطه پایانی که درصد هفتاد به بالا دارد به عنوان مشکل اساسی شناخته می‌شود. استفاده عمومی و اصلی از CLR برای شناسایی مشکل اساسی سازمان است.

مشکل اساسی سازمان عموم به صورت یک محدودیت پنهان است و باعث به وجود آمدن بسیاری از مشکلات کنونی سیستم است. در واقع CLR به ما اجازه میدهد که نظم و ترتیب را در انبوهی از بی نظمی و هرج و مرج شناسایی کنیم. بر خلاف سایر ابزارهایی که برای شناسایی ریشه اساسی مشکلات به کار میرود، مراحل فرآیند درخت واقعیت جاری بر روی فرو رفتن و عمیق شدن روی مسائل تمرکز میکند CRT. فقط بر روی روابط علی معلولی که به طور طبیعی در سیستم وجود دارد، توجه دارد که در نهایت از همان روابط مشکل اساسی شناسایی می‌شود. تمام مراحل ۶ تا ۳ را می‌توان با استفاده از جلسات Focus Group انجام داد. دو ویژگی مهم این روش که برای چنین رویکردی مناسب می‌باشد، عبارت است از:

۱. جلسات Focus Group بینشی را که در رفتار، عقاید و روشهای افراد وجود دارد را آشکار میکند. بنابراین اطلاعات و داده‌های استخراج شده از این بر پایه ادراک، عقاید و تقابل میان افراد بدست می‌آید.
 ۲. پویایی موجود در این جلسات باعث ایجاد هم‌افزایی ۷ میشود، بنابراین مواردی که در این جلسات مطرح میگردد در مصاحبه تک به تک به آن ارائه نمیشود. این خصوصیت باعث استخراج کردن موارد پنهان از ذهن افراد و تبدیل آن به اطلاعات می‌شود.
- روش Focus Group شامل سه فاز آماده‌سازی، اجرا و آنالیز است. برای فاز اول یعنی آماده‌سازی، بعد از مشخص شدن موضوع مورد بحث جلسه، افرادی که در جلسه شرکت می‌کنند باید انتخاب شوند پس از آن انتخاب و استفاده از ابزار مناسب برای جلسه و تخصیص فضای مناسب برای تبادل اطلاعات بین آنها و همچنین بالابردن توان گفتگو بسیار مفید است. جو جلسه باید تا حدی دوستانه باشد، از آنجا که جلسه تقریباً طولانی است، فضای خشک و رسمی باعث خستگی افراد و در نتیجه ناکارایی جلسه میشود. افراد فعالتر و پرحرفتر باید نزدیک به رهبر بنشینند تا رهبر بتواند کنترل کافی بر جلسه را داشته باشد و افراد کم‌حرفتر روبروی رهبر تا با تماس چشمی مستقیمی که رهبر بر آنها دارد در جریان جلسه و گفتگو قرار گیرند.
- افراد جلسه بهتر است همگون باشند، همگونی از نظر سن، تحصیلات و کلاس کاری و اجتماعی مد نظر است. همگونی افراد برای تبادل اطلاعات بین آنها و همچنین بالا بردن توان گفتگو بسیار مفید است.
- فاز دوم Focus Group فاز اجرای آن است. مهارت و توانایی رهبر در این فاز برای هدایت کردن جلسه و ایجاد جو اطمینان لازم و ضروری است. بهتر است قبل از جلسات رسمی Focus Group یک طرح اولیه از درخت را آماده کرد تا هماهنگ سازی عقاید در طول جلسه ساده تر باشد.

نتیجه گیری

امروزه اکثر تحقیقاتی که در زمینه زنجیره تأمین انجام گرفته است، بر پایه روشهای کمی انجام گرفته است. در این مقاله رویکردی برای شناسایی مشکل اساسی در زنجیره تأمین ارائه شد که علاوه بر شناسایی مشکلات اساسی، یک تحلیل کامل از موقعیت موجود زنجیره ارائه می‌دهد. از طرف دیگر روابط علی-معلولی موجود در بین موارد موجود در درخت نیز بیان می‌گردد. علاوه بر این چون پایه تئوری محدودیتها و در نتیجه آن فرآیند تفکر بر بهبود مستمر است، این رویکرد یک روش سیستمیک بهبود را در زنجیره باعث می‌شود.

منابع و مآخذ:

۱- اسماعیلیان، مجید و لعلی، منصور، تئوری محدودیتها، دانشگاه تربیت مدرس:

- 1-1- GOLDRATT ELYAHU M. "THEORY OF CONSTRAINTS". NEW YORK, NORTH RIVER PRESS, 1990.
- 1-2- GOLDRATT ELYAHU M. "AN UNBALANCED PLANT". PROCEEDINGS OF 23th ANNUAL APICS CONFERENCE. OCT 1981.
- 1-3- GOLDRATT, ELYAHU M, "COST ACCOUNTING: THE NUMBER ONE ENEMEY", PROCEEDINGS OF 20th ANNUAL APICS CONFERENCE. OCT 1983.
- 1-4- GOLDRATT ELYAHU AND COX, JEFF, "THE GOAL: A PROCESS OF ONGOING IMPROVEMENT", NORTH RIVER PRESS, 1983.
- 2- Lifecup.net:
- ۱-۲- الوانی، سیدمهدی و میرشفیعی، نصرالله مدیریت تولید چاپ دهم سال ۷۷ نشر آستان قدس رضوی
- ۲-۲- امام، سید محمدرضا جلب مشتریان با ارزش با استفاده از همزمانی زنجیره تامین فصلنامه لجستیک سال چهارم شماره ۳۳ سال. ۳۱۷۳
- ۳-۲- براون، جیمی و همکاران سیستم های مدیریت تولید ترجمه مهدی غضنفری و سروش صغیری چاپ دوم سال ۷۳ نشر دانشگاه علم و صنعت.
- ۴-۲- بیات ترک، امیر گسترش مدل مدیریت تولید ناب ... پایان نامه دکتری دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات سال ۷۲ ۷۳
- ۵-۲- دفت، ریچارد ال تئوری و طراحی سازمان ترجمه علی پارسائیان و سیدمحمد اعرابی چاپ اول سال ۷۷ نشر دفتر پژوهشهای فرهنگی.
- ۶-۲- افقهی، بابک لجستیک معکوس فصلنامه لجستیک سال چهارم شماره ۳۲ سال ۷۳
- ۷-۲- سعیدی کیا، علی اکبر و همکاران مدیریت زنجیره تامین مجله روش سال دهم شماره ۱۳
- ۸-۲- ماکوئی، احمد مقدمه ای بر برنامه ریزی تولید چاپ اول سال ۷۰ نشر روزنه.
- ۹-۲- نوری، حمید و راسل، رادرفورد مباحث نوین در مدیریت تولید و عملیات جلد ۳ و ۲ چاپ اول سال ۷۰ نشر سازمان مدیریت صنعتی.
- 2-10- Turban, "Introduction To Information Technology, www.wiley.com/college/turban, 2003
- 2-11- Turban & Etal, "Information Technology For Management", Johnwily, 2002.
- 2-12- Mcleod Reymond And George Schell, Management Information System, Johnwily, 2002.
- 2-13- Miltenburg John, "Manufacturing Strategy", United , 1995.
- 2-14- Nikam, M. & Satpute, S. RFID," Changing the face of supply chain management", Working Paper, Welingkar nstitute of Management and Development Research, 2004.
- 2-15- Harrison, Francis" Supply chain management workbook" ,Butterworth- Heinmann: Oxford 2005.
- ۶- نه‌اوندی، نسیم و پارسایی، ژاله، استفاده از رویکرد فرآیند تفکر تئوری محدودیتها در زنجیره تأمین، دانشگاه تربیت مدرس:
- 3-1- Dyer, J.H. (1996), "How Chrysler created an American keiretsu", Harvard Business review July-August, pp: 42-56
- 3-2- Baldderstone, S., mabin, V.J., 2003. the Performance of the theory of constraints methodology. International Journal Of Operational and Production Management. 23(6), 568-595.
- 3-3- Balderstone, S., Victoria, J., 2000. Review of Goldratt's Theory of constraints (TOC): lesson from the international literature. Victoria University of Wellington New Zealand. Cox III, J.F.
- 3-4- Dettmer, H.W., 1997. Goldratt's Theory of constraints: A Systems Approach to continuous Improvement, ASQC Quality Press, Milwaukee.

-
- 3-5- Goldratt,E.M.,1990.The Haystack Syndrome:Sifting Information Out of the Data Ocean. North River Press, Great Barrington, MA.
- 3-6- Dettmer,H.W.,”Strategic navigation: the constraint management model”.In: APICS International Conference,Las Vegas,Nevada.,2003a
- 3-7- Dettmer,H.W.”Goldratt’s Theory of constraints: A Systems Approach to continuous Improvement”,ASQC Quality Press,Milwaukee,1997.
- 3-8- Goldratt,E.M It’s Not Luck. North River Press, Great Barrington, MA, 1994.
- 3-9- Morse,M,D.The Qualitative research,1994.
- 3-10- Scheinkopf,L.J.”Thinking for a Change: putting the TOC thinking processes to use”. St.Lucie Press,Boca Raton,FL,1999.
- 3-11- Reid,R.A.;Cormier,J.R.,”Applying the TOC TP: a case study in the service sector”. Managing Service Quality 13 (5),349,2003
- 3-12- Schragenheim,E.;Ronen,B.”Drum-buffer-rope shopfloor control”. Production and Inventory Management Journal 31 (3),18-22,1990.---

استراتژی های چابکی در سازمانهای تولیدی

برنامه ریزی تولید پیشرفته

حمیده ژالی

شماره دانشجویی : ۳۹۱۰۳۹۳۷

گروه چهارشنبه : ۸ - ۱۰:۳۰

۱- مفهوم چابکی سازمان

چابکی به طور کلی توانایی یک سازمان برای درک تغییر محیطی و سپس پاسخگویی سریع و کارا به آن تغییر است. این تغییر محیطی می‌تواند تغییرات تکنولوژیک و کاری یا تغییر نیاز مشتری باشد. واژه «چابک» توصیف‌گر سرعت و قدرت پاسخگویی در هنگام مواجهه با رویدادهای داخلی و خارجی سازمان است. سازمانهای چابک نه تنها باید پاسخگوی تغییرات موجود باشند، بلکه با یک آرایش بندی مناسب باید قادر به کسب مزایای رقابتی نیز باشند. در سالهای اخیر، اکثر سازمانهای تولیدی روی کاهش هزینه متمرکز شده‌اند، بسیاری سازمانها قادر به حفظ سودآوری خود بوده‌اند، حتی در شرایطی که قیمت محصولات آنها ۴۰ درصد یا بیشتر افت کرده است. این سازمانها، فعالیتهای بدون ارزش افزوده را شناسایی و حذف می‌کنند، که این خود در جهت کاهش اتلاف منابع آنهاست. آنها مفاهیمی مثل تولید ناب، تولید به موقع، شش سیگما و ... را در خود اجرا کرده‌اند ولی فقط این موارد برای چابکی کافی نیستند. برخی از سازمانها اکوسیستم‌هایی را ایجاد می‌کنند که فقط در محیطهای پایدار مؤثرند و با کوچکترین تغییر دچار مشکل می‌شوند [۱].

دو تعریف کلی در رابطه با سازمان چابک به شرح زیر است:

(۱) یک سازمان چابک، با اتفاقات و تغییرات ناگهانی، به سادگی از پا در نمی‌آید.

(۲) یک سازمان چابک، سریع‌السير، سازگار و قدرتمند است و به تغییرات ناگهانی، فرصتهای جدید بازار و نیازمندیهای مشتری پاسخ سریع می‌دهد.

سازمانهای چابک برای درک و پیش‌بینی تغییرات محیط کسب و کار طراحی شده و در این راستا به ساختار بندی مجدد خود می‌پردازند. سه عامل اساسی باعث ایجاد و بقا و ارتقای چابکی سازمانها خواهد بود که عبارتند از: آگاهی، انعطاف پذیری و بهره‌وری. موفقیت اقتصادی شرکتهای تولیدی به توانایی تولید کنندگان در شناسایی نیازهای مشتریان و تولید سریع و ارزان محصولات مطابق با آن نیازها بستگی دارد [۳].

تولید محصول عبارتست از:

مجموعه فعالیتهایی که با تعبیری از فرصتهای بازار آغاز شده و با تولید، فروش و تحویل محصول خاتمه می‌یابد. تولید موفقیت آمیز نتیجه محصولاتی است که به شیوه سود آور تولید شده و به فروش می‌رسند. معیارهای کیفیت محصول، قیمت، زمان، هزینه، توانایی تولید از جنبه‌های خاصی با سودآوری مرتبطند و اغلب برای ارزیابی میزان موفقیت تلاشهای مرتبط با

محصول از این معیارها استفاده می‌شود. تقریباً سه تخصص اصلی در هسته مرکزی پروژه تولید محصول هستند که عبارتند از: بازاریابی، طراحی و ساخت، مجموعه فعالیتهای مذکور زنجیره تأمین نیز نامیده می‌شوند [۲].

سیستم‌های تولیدی به تدریج از سیستم تولید منعطف (FMS) به سمت سیستم تولیدی چابک روی آورده‌اند. یا همان سیستم تولید چابک، تنها قادر به انعطاف در برابر تغییر محصول نیست بلکه قادر به دوباره سازی سریع سیستم و پاسخ به نیازمندیهای متغیر و پویای بازار است. به عبارت دیگر تولید چابک حالت پیشرفته تکنولوژی تولید منعطف است که همراه با ویژگی سطح بالای ساختار بندی مجدد بوده و دارای یک سلول کنترلی برای کنترل کل سیستم تولید چابک است. و نیز قادر به ارتباط با سیستم‌های سطح بالاتری مانند (MES سیستم اجرایی تولید) است. تولید چابک راهی برای تغییر روش تولید، طراحی و ایجاد، مدیریت و بازاریابی سازمانهای بزرگ و کوچک است. برای حرکت به سوی چابکی تولید، بسیاری از شرکتها روش تولیدی خود را تغییر داده‌اند. آنها به سمت کاربری‌های کامپیوتری رو آورده و خود را هر چه بیشتر از حالت سنتی دور کرده‌اند. در تولید چابک، تولید کنندگان نگاهی جدید به مشتری دارند. حرکت به سوی تولید چابک، بیشتر یک تغییر اجتماعی است تا یک تغییر تکنولوژیک. در تولید چابک، سازمانها از منبع یابی بیرونی بهره می‌گیرند. همه چیز در این روش تولید مانند مسائل مالی، افراد، ایده‌ها و نوآوری‌ها، شراکتی است [۳].

چهار اصل کلیدی تولید چابک که آنرا از دیگر سیستم‌های تولیدی جدا کرده، عبارتند از:

(۱) تحویل ارزش به مشتری

(۲) اهمیت افراد و نقش اطلاعات

(۳) همکاری درون سازمانی و بین سازمانی

(۴) آمادگی برای تغییر

تولید چابک قابلیت تغییر سریع خط تولید است. تغییر رویه سریع، قابلیت حرکت از مونتاژ یک محصول به محصولی مشابه با آن با کمترین تعویض ابزار و برنامه‌های نرم افزاری است. هدف در تولید چابک رسیدن همزمان به انعطاف پذیری و بهره‌وری بالاست. علت آن است که در یک خط تولید سری، با خراب شدن یک ماشین یا اضافه کردن یک ماشین جدید، کل خط می‌خوابد ولی به هنگام افزایش بهره‌وری، یک خط تولید موازی به وجود خواهد آمد که خود باعث افزایش قابلیت اطمینان، خواهد بود، افزایش بهره‌وری در اولویت است. عناصر کلیدی ارتقای بهره‌وری عبارتند از: کاربرد آخرین فناوری با سرعت بالا، کاربرد تکنولوژی یکپارچه سازی فرآیند، کاربرد تکنولوژی ابزارهای هوشمند، کاربرد سیستم خط تغذیه منعطف، ابزار کاری و براده برداری سریع. یکپارچه سازی فرآیند فقط در جهت کاهش زمان نبوده، بلکه باعث افزایش دقت ماشین کاری می‌شود

بدون اینکه نیاز به براده برداری مجدد باشد. کوچکی محموله‌های تولیدی، کوتاهی زمان تحویل محصول به مشتری، پایین بودن هزینه‌های تولیدی، همگی لازمه‌های یک تولید پیشرفته‌اند. تحت چنین شرایطی تولید چابک مطلوب می‌باشد. عناصر مورد نیاز چنین تولیدی عبارتند از: روباتها، تغذیه کنندگان منعطف، نقاله‌ها با روش ساخت محصول به صورت سخت افزاری یا نرم افزاری، ماشین‌های هوشمند. با هماهنگی این عناصر یک سلول چابک تولید خواهد شد. طراحی روباتها و ماشین‌های مورد استفاده در این سلول چابک، خود عامل مهمی در تضمین ایجاد سیستمی بی‌خطا و بهره‌ور است [۵].

۲- ابعاد تولید چابک

- استراتژی‌ها
- تکنولوژی‌ها
- سیستم‌ها
- نیروی انسانی

۱- استراتژی‌ها

در جهت اجرای الگوی چابک، استراتژی‌های مختلفی مطرح است که عبارتند از:

الف) مدیریت زنجیره عرضه: در این زمینه تحقیقات روی انواع آسیب پذیری زنجیره‌های عرضه، چابکی زنجیره و مدیریت آن و هزینه‌های موجودی در طول زنجیره عرضه متمرکز است.

ب) مهندسی همزمان: در اجرای این شیوه تغییرات مکرر طراحی کاهش یافته و به یک روش سیستماتیک طراحی همزمان محصول و فرآیندهای تولیدی منجر می‌شود [۲].

۲- تکنولوژی‌ها

سیستم تولیدی چابک نیازمند فراهم شدن سخت افزارها و نرم افزارهای مناسبی است که امکان تغییرات آرایش سریع سیستم تولیدی از تولید یک محصول به محصول دیگر را فراهم کند.

۳- سیستم‌ها

سیستم تولید چابک باید قادر به ارزیابی سریع فرآیند طراحی محصول از نظر فرآیندهای تولیدی مورد نیاز، زمانهای تولید و هزینه‌های مربوط باشد به طوری که بتوان تغییرات طراحی و فعالیتهای بدون ارزش افزوده را به حداقل رساند.

۴- نیروی انسانی

یکی از مسائل مطرح در حرکت به سمت یک سازمان چابک چگونگی مدیریت و ایجاد انگیزش در نیروی انسانی است. مشکل ترین قسمت در تحقق هدف مدیریت چابک، تغییر ساختاری و سازماندهی نبوده بلکه تغییر در فرهنگ و شیوه اعمال مدیریت است [۴].

۳- ابزارهای سازمان برای تحقق چابکی

۱- ساختار سازمان: لازم است ساختار سازمان انعطاف پذیر باشد. در ارتباط با حوزه سازمان، اقدامات زیر قابل انجام است:

- تشکیل شراکت با سایر سازمانها
- بهبود انعطاف پذیری از طریق تمرکز زایی و اتخاذ ساختارهای منعطف
- ترویج فرهنگ تحول و نوگرایی

۲- افراد: در سازمان چابک که با تغییرات مدام محیطی روبروست توانایی و انعطاف پذیری انسان نقش مهمی را ایفا می کند، در این رابطه، اقدامات زیر مؤثرند:

- تمرکز بر فعالیتهای گروهی و فرهنگ مشارکت
- تفویض اختیار به پرسنل سازمان
- تکیه بر آموزش به عنوان ابزار مهم
- تربیت و آموزش پرسنل در مهارتهای مختلف

۳- تکنولوژی:

یک سیستم تولید چابک توانایی مقابله با تغییرات پیش بینی نشده را دارد. این تغییرات می تواند در مدل محصولات باشند. از این رو سیستم تولید چابک باید قابلیت تولید محصولات جدید را داشته باشد. اقدامات زیر در این رابطه، حائز اهمیت است:

- سرمایه گذاری روی تکنولوژی های سخت افزاری مناسب و مدرن .
- استفاده از سیستم های انعطاف پذیر تولید به منظور انطباق با تغییرات در ترکیب و نوع سفارشها .
- به کارگیری سیستم های انعطاف پذیری پشتیبانی تولید به منظور انطباق با شرایط متغیر سفارشها .
- پی ریزی یک سیستم تولید مجازی .

۴- تکنولوژی اطلاعات:

یکی از تمایزات بین سیستم‌های چابک با سایر سیستم‌ها، بالا بودن محتوای اطلاعاتی است. به علاوه حجم اطلاعات مبادله شده بین شرکتهای همکار بالاست و لزوم حفاظت از اطلاعات کلیدی هر سازمان را نمایان تر می‌سازد. بنابراین سازمانهای چابک، نیازمند سیستم‌های اطلاعاتی و ارتباطاتی پیشرفته و انعطاف پذیری بوده که هم جریان روان و مطمئن اطلاعات را با توجه به مشکلات تضمین کند و هم قابلیت انطباق با شرایط متغیر را داشته باشد. در این راستا اقدامات زیر توصیه می‌شود:

- استفاده از استانداردها و پروتکل‌های مناسب در مبادله اطلاعات بین سازمانی
- استفاده از سیستمها و تکنولوژی اطلاعاتی و ارتباطی مدرن با جهت ایجاد ارتباط مناسب و بهنگام در بین سازمانهای همکار
- یکپارچه سازی اجزای پراکنده شامل مشتریان، تأمین کنندگان و همکاران در سازمانهای مجازی .

۵- نوآوری و خلاقیت :

یک سازمان چابک به جای فروش محصول تولیدی خود باید راه حل‌های خود را به مشتریان عرضه کنند در واقع هدف نهایی تولید چابک، تحقق واقعی مفهوم سفارشی سازی و برآوردن نیازهای ویژه و متنوع تک تک مشتریان است. اقدامات زیر می‌تواند کارا باشد .

- ایجاد فرهنگ تفکر و نو اندیشی در سازمان .
- سرمایه‌گذاری و تقدیر از ایده‌های نو.
- ایجاد مکانیسم ارتباط نزدیک با مشتریان و گردآوری مداوم نظرات آنان.
- ایجاد بستر سخت افزاری لازم جهت پشتیبانی از مفهوم سفارشی سازی [۱].

۴- سه راه برای غلبه بر رقبا در سازمان چابک

همیشه در هر فعالیت، رقابتی وجود دارند که هرچند نمی‌توان فعالیت آنها را کنترل کرد، می‌توان تاثیر فعالیت‌هایشان را بر بازار و کسب و کار خود محدود کرد. در اینجا با ارائه سه روش ساده، راه افزایش فروش و مطرح شدن در بازار، با کمترین یا حتی بدون رقابت با دیگران نشان داده شده است.

- ۱- از روشهای بازاریابی غیر قراردادی، غیر کلیشه‌ای و نامتعارف استفاده کنید.
- ۲- بازارهای ناب، دست نخورده و زیر پوشش قرار نگرفته را به چنگ آورید.
- ۳- سعی کنید همواره حرفه‌ای رفتار کنید [۴].

۵- اصول طراحی سازمان چابک

این اصول برای هر سازمانی که می‌خواهد در جهت پاسخگویی و پیش‌بینی تغییرات بهتر از رقبا عمل کند، لازم است. این اصول به شرح زیر است :

۱- استراتژی منبع یابی: مجموعه‌ای از تصمیماتی بوده که به تعریف و یکپارچگی منابع داخلی و خارجی می‌پردازد. ابتدا به تشخیص خدماتی که در سازمان باید انجام شود پرداخته و سپس مسئولیت افراد را به آنان واگذار خواهد کرد .

۲- مدیریت منابع: نقش مؤثری در به‌کارگیری افراد، مهارت‌ها و شایستگی‌ها در جای مناسب خود دارد و به سازمان در تخصیص درست منابع کمک خواهد کرد .

۳- شایستگی‌ها: چیزی که باعث تشخیص بهترین عملکردهای سازمانی است. در گذشته، سازمانهای اطلاعاتی سنتی بر مهارتهای تکنیکی تکیه داشته‌اند ولی با حرکت به سمت چابکی به شایستگیها توجه بسیار شده است .

۴- رهبری : در سازمانهای چابک رهبری کمتر بر روی کنترل دستوری متمرکز است و بیشتر روی آماده سازی، هدایت، اثر گذاری، تفویض اختیار و متقاعد سازی تمرکز دارد .

۵- نوع فرآیندها: در اینجا تأکید روی چگونگی انجام کار توسط سازمان است. به طور کلی تمامی فرآیندها دارای ۴ خصیصه کلیدی هستند: قابل مشاهده، قابل اندازه‌گیری قابل تکرار، قابل تنظیم .

۶- ساختار بندی: بیشتر بر ساختار سازمانی تمرکز دارد و اینکه اجزای سازمان چگونه در کنار هم قرار گیرند. یک سازمان چابک دارای ساختار قابل انعطاف است.

۷- آمادگی تغییر: سهولت پاسخگویی در برابر تغییرات و تقاضاهای غیر قابل پیش‌بینی است. آمادگی تغییر، سازمانها را موفق به کسب فرصتها (در حقیقت همان چابکی کسب و کار) و رهایی از دشواریها (در حقیقت همان جهندگی سازمانی) می‌کند [۳].

۶- سازمان مجازی، یک سازمان چابک

تحقق چابکی یک فرآیند پویا و مستمر است و محرکهای سیاسی، اقتصادی، اجتماعی موجب تأثیرات افزایشی روی سطح نیاز یک سازمان به چابکی است. دلایل نیاز سازمانها به تشکیل سازمان چابک (مجازی) ، به شرح زیر است :

- کوتاه مدت بودن فرصتهای بازار
- وجود نداشتن تمامی قابلیت‌های مورد نیاز یک سازمان مستقل جهت ارائه سریع یک محصول جدید به بازار

- غیر قابل پیش بینی بودن تغییرات مداوم در سطح بازارها، در حالی که با ایجاد یک سازمان مجازی، ریسک در بین شرکتهای همکار توزیع می شود و آسیب پذیری انفرادی آنها کاهش خواهد یافت .
- ایده اصلی تشکیل یک سازمان مجازی، بر بهره گیری از فرصتهای فوری و کوتاه مدت بازار، از طریق ادغام قابلیت های محوری شرکتهای مستقل از هم ، استوار است.
- برخی ویژگیهای این سازمانها به شرح زیر است :
- مبتنی بودن بر اطلاعات .
- غیرمتمرکز است ولی از نظر فناوری شدیداً متمرکز عمل می کند .
- تمرکز فعالیتهای سازمان مجازی حول شایستگیهای منحصر به فرد آن است.
- انعطاف پذیر، چابک و سریعاً قابل انطباق است .
- سرمایه گذاریهای آن بهینه بوده و هزینه های سربار در آن حذف می شود.
- خلاق، پویا، سازگار و همراه با ساختاری مجازی مبتنی بر کار گروهی است .
- تمرکز روی قابلیت های کلیدی سازمان های همکار.
- پروژه های بودن این سازمانها و افق برنامه ریزی کوتاه مدت آنها.
- منحل شدن این سازمانها در صورت کاهش سودهای حاصله از همکاری.
- فقدان سلسله مراتب بدین معنی که هیچ یک از اعضا نباید تحت نفوذ دیگری باشند.
- حداکثر انعطاف پذیری سازمانی.
- ضرورت وجود زیر ساختارهای اطلاعاتی و ارتباطی لازم.
- ضرورت وجود اعتماد و اطمینان متقابل بین شرکتهای همکار .
- اجتناب از رفتارهای فرصت طلبانه از طریق تعیین چارچوبهای حقوقی مناسب.
- اهداف عمده سازمانهای مجازی
- بهره برداری به موقع از انواع منابع موجود در بازار به منظور ارتقای کیفیت و افزایش ارزش محصول.
- به کارگماردن نیروی کار متخصص از هر قشر، طبقه، و ملیت.
- ایجاد نظارت درونی و خود جوش که تنها از محیطی بدون ابهام، قدرتمند و دارای اصول اجرایی مشترک و اعتماد قلبی و واقعی برمی آید [۳].

۷- پیشنهادهای برای ارتقای سطح چابکی سازمان

- نگارش یک برنامه کسب و کار مناسب و خوب.
 - تهیه چک لیست ملاحظات کسب و کار و چک لیست ملاحظات قانونی ، جهت تدوین استراتژی برون سپاری و عقد قراردادهای مربوط به آن.
 - سه فرایند زیر را سر لوحه کارهای خود قرار دهید:
 - پیش بینی نیازهای مشتری
 - پاسخگویی سریع به نیازهای مشتری
 - تولید محصولات جدید
- از سه روش زیر برای غلبه بر رقبا استفاده کنید:
- ۱) به کارگیری روشهای بازاریابی غیر قراردادی ، غیر کلیشه ای و نامتعارف.
 - ۲) هدف گذاری روی بازارهای ناب، دست نخورده و زیر پوشش قرار نگرفته.
 - ۳) رفتار حرفه ای.
- به کارگیری هفت قانون طلایی زیر ، جهت رسیدن به ارزش مورد نیاز سازمان
- ۱) پروژه های سازمان خود را با در نظر گرفتن اهداف ، درجه بندی و هماهنگ کنید.
 - ۲) از سیستم ها برای تغییر چشم انداز رقابتی استفاده کنید.
 - ۳) نقاط قوت سیستم های موجود را گسترش دهید
 - ۴) در روش کسب و کار و فناوری از ترکیبهایی ساده استفاده کنید.
 - ۵) سیستم را طوری طراحی کنید که پس از راه اندازی انعطاف پذیری لازم را برای توسعه داشته باشد.
 - ۶) سیستمی که پیچیدگی آن از ظرفیت سازمان شما فراتر است ، پیاده نکنید.
 - ۷) هرگاه پروژه ای با یک رویکرد ویژه با شکست روبرو شد، برای بار دوم آن را تکرار و برای عملی شدنش تلاش نکنید. [۱]
- موارد زیر را هر هفته یک بار در سازمان انجام دهید:
- نیازمندیهای اطلاعاتی سازمان خود را برای پاسخگویی به تغییرات ارزیابی کنید.

- نقاط قوت و ضعف سازمان خود را تحلیل کنید.
 - به شناسایی فرصتها و تهدیدات سازمانی بپردازید [۲].
- ۷ اصل مهم چابکی را در نظر داشته باشید:

- (۱) استراتژی منبع یابی
- (۲) مدیریت منابع
- (۳) شایستگیها
- (۴) رهبری
- (۵) نوع فرایندها
- (۶) ساختار بندی
- (۷) آمادگی تغییر

استراتژی های سازمان را تحلیل کنید و بهبود دهید. (مثلا یک مدیریت منابع موفق به یک استراتژی منبع یابی درست اتکا دارد).

موارد زیر را هر سه ماه یک بار انجام دهید:

- بخشی از سازمان را برای ایجاد چابکی در نظر بگیرید.
- میان نیازمندیهای چابکی سازمان و اهداف کاری ارتباط برقرار کنید.
- نقش آینده سازمان خود را تعریف کنید.
- به تعیین موقعیت سازمان خود در دو یا سه سال آینده بپردازید.
- به نقشها و ارزشهای آینده سازمان فکر کنید.
- به چگونگی رهبری آینده سازمان بیندیشید.
- نقاط بحرانی و استراتژی های کاری خود را تعریف کنید.
- برنامه هایی موثر در جهت طراحی اصول چابکی (۷ اصل) سازمان خود طراحی کنید.
- زمان کافی برای بررسی تغییرات ایجاد شده روی افراد، تیمها و شرکای سازمان صرف کنید. [۱]

موارد زیر را هر سال یک بار انجام دهید:

- یک استراتژی رویارویی با تغییر برای سازمان ایجاد کنید.

- روی برنامه های آمادگی برای تغییر سازمان سرمایه گذاری کنید.
- الزامات تغییر را شناسایی و اثر تغییر را روی افراد سازمان بررسی کنید.

ارائه راه حل :

- رویکرد ساختاربندی مجدد فرایندهای سازمان
 - تنظیم و تطبیق فرایندهای سازمانی.
 - تطبیق کلیه پروژه های مرتبط با IT با منابع و فرایندهای کاری و اهداف بلند مدت سازمان که خود باعث پیشبرد پروژه ها می شود.
 - استخدام مدیر ارشد اطلاعاتی و تیم مدیریتی لایق برای سازمان که خود باعث برتریهای استراتژی IT می شود.
 - شراکت مناسب با تامین کنندگان خارجی سازمان که خود باعث افزایش کارایی عملیات IT در سازمان است.
 - توجه سازمان به محیط رقابتی که باعث عقب نیفتادن از رقبا خواهد شد.
 - توسعه مدیریت پروژه سازمان.
 - از منابع قوی همراه با شایستگیهای سازمانی استفاده شود.
 - از منابع خارجی به خوبی بهره گیری شود.
 - بین فرایندها و ساختار کاری تطابق ایجاد شود.
 - روابط کاری به صورت مناسبی تعریف شود.
- نتایجی که چابکی برای سازمان ایجاد می کند :
- پیشبرد سریعتر سازمان به اهداف کاری
 - خدمت رسانی بهتر ، کاهش قیمتها ، دوام سازمان
 - کسب ارزش از سرمایه گذاری IT
 - کاهش حجم بودجه اختصاصی به IT
 - برقراری هماهنگی لازم بین سرویس دهندگان IT
 - توانایی سازمان در تغییر فرایندها و بهبود عملیات کاری
 - پاسخگویی سریعتر سازمان به نیازهای مشتری ، افزایش رضایت کارکنان

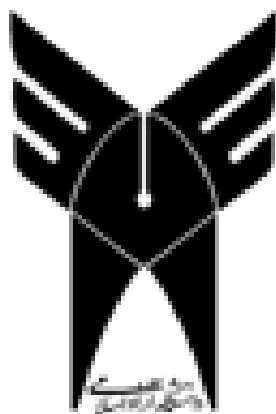
- مهارتهای کارکنان توسعه قابل توجهی می یابد
- ارزشهای کاری افزایش می یابد
- کنترل سازمانی بهبود می یابد
- پیشرفت ساختار فرایندهای سازمانی
- افزایش کارایی سازمان به دلیل کاهش هزینه ها
- کسب برتریهای تکنولوژیکی
- بهبود کنترل هزینه [۵]

سازمانها مجبور به تغییر نیستند، به عبارت دیگر ادامه حیات و بقا اصلا اجباری نیست. تردیدی نیست که تغییر، رمز بقا و ماندگاریست و بسیاری از انسانها، و به تبع آن جوامع، موسسات و شرکتهای، همواره در جهت دگرگونی خود و تطبیق اوضاع و احوال خود با شرایط محیطی اطرافشان برآمده اند. شرایطی که شاید خود هیچ گاه نقش فعالی در ایجاد آن نداشته اند. بررسی تاریخ و سرگذشت شرکتهایی با عمر بالا بیانگر این واقعیت است که آنها پیوسته در تلاش برای بقا و انطباق بیشتر خود با محیط اطرافشان بوده اند. به نظر می رسد شرط ماندگاری در این است که با اعمال تغییرات تدریجی اختیاری، خود را با تغییرات اجباری وفق دهیم. به هر حال با توجه به تغییرات سریع تکنولوژیک و کاری در دنیای رقابتی امروز، نیاز به شکل گیری سازمانهای چابک و در سطح بالاتر، سازمانهای مجازی به خوبی احساس می شود. در راستای این رقابت تنگاتنگ، پاسخگویی سریع به نیازهای روز افزون و متغیر مشتری لازمه کسب مزایای رقابتی برای سازمان است. در این زمینه، در صورت لزوم سازمان باید به تغییر فرایندها و زیر ساختارهایش بپردازد. از آنجا که سازمانهای اطلاعاتی با نیروهای زیادی چون مشتریان تأمین کنندگان، رقبا داخلی و خارجی، مواجه بوده و هر یک تأثیر ویژه‌ای بر سازمان خواهند داشت، هر سازمان باید خود را به طور مناسب در جهت پاسخگویی به مجموعه‌ای مشخص از نیروهای داخلی و خارجی، در جهت چابکی طراحی کند که کلیه اصول جهت طراحی سازمان چابک در متن آمده است.

۱- منابع

- ۱- راهکارهای چابکی در سازمانهای تولیدی (دکتر محمد فتحیان، مونا گلچین پور، ۲۰۰۷)
- ۲- الگو و چهارچوب عملی تعیین ابزار به منظور چابک نمودن یک سازمان تولیدی (محمد کریمی و همکاران)
- ۳- اندازه گیری چابکی سازمانهای تولیدی در محیط های فازی (ابراهیم نژاد، امامی، ۱۳۸۹)
- ۴- ماهنامه تدبیر-سال هفدهم-شماره ۱۷۵

5. Manasi Patel , "Supply Chain Agility In Todays world", September, 2005.
6. Christopher Ambrose, Diane Morello , "Designing the Agile Organization: Design Principles and Practices", 06 January 2006.



دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف آباد

پروژه تحقیقی درس برنامه ریزی تولید پیشرفته

دوره کارشناسی ارشد مهندسی صنایع

موضوع: برنامه ریزی تولید احتمالی

استاد: آقای دکتر هادی شیرویه زاد

دانشجو: امیر سبکتگین - ۳۹۱۰۴۰۹۰

مقدمه

برنامه ریزی تولید، فعالیتی است که شامل بهترین استفاده از منابع تولید برای ارضای اهداف تولید در طول یک دوره مشخص به نام افق برنامه ریزی است. یکی از پرکاربردترین زمینه ها در برنامه ریزی تولید مربوط به تعیین مقدار و دوره تولید محصولات است که به عنوان تعیین اندازه دسته تولید شناخته می شود. یکی از خروجی های ضروری و پر استفاده یک سیستم برنامه ریزی تولید، برنامه اصلی تولید (MPS) است. این برنامه مشخص می کند که کدام محصولات، به چه میزان و در کدام دوره باید تولید شوند. در تعیین این برنامه، مدل های تعیین اندازه دسته تولید کاربرد دارند. به علت استفاده از برنامه ریزی تولید با تقاضای احتمالی در سیستم های تولید مطابق سفارش مشتری و سیستم های مونتاژ مطابق سفارش، اهمیت این نوع برنامه ریزی افزایش یافته است. در حالتی که مقدار تقاضا متغیر تصادفی باشد، مسأله بسیار پیچیده می شود و در این زمینه کارهای اندکی صورت گرفته است. کارهای انجام شده عمدتاً روی مسائل احتمالی بدون محدودیت ظرفیت بوده است. اغلب نتایج عملی در دسترس محدود است. با توجه به این که در سیستم های تولیدی محاسبه هزینه کمبود معمولاً کار راحتی نیست، بنابراین در بسیاری از موارد می توان از مفهوم سطح خدمت استفاده کرد که از طرف مدیریت قابل تعیین است. کاری که در این زمینه می توان کرد پیش بینی تقاضاهای بازار است که با پیش بینی دقیق میزان ریسک برنامه ریزی تولید پایین می آید دقت پیش بینی در کاهش هزینه های تولید بسیار موثر است.

پیش بینی تقاضای بازار

یکی از وظایف بازاریابی، برآورد تقاضای موجود است. بازاریاب باید درباره سطوح مختلف بازار، همچون بازار بالقوه، بازار در دسترس، بازار در دسترس واجد شرایط، بازار هدف و بازار تسخیر شده آگاهی داشته باشد.

مدیران بازاریابی در ایفای نقش خود به اندازه گیری میزان تقاضای فعلی و آتی بازار نیازمندند. بازار به عنوان مجموعه ای از مصرف کنندگان بالقوه و واقعی یک کالا تعریف می شود. در یک بازار، مصرف کنندگان به کالا علاقه مندند، صاحب درآمدند و به کالا نیز دسترسی دارند. بازاریاب باید درباره سطوح مختلف بازار، همچون بازار بالقوه، بازار در دسترس، بازار در دسترس واجد شرایط، بازار هدف و بازار تسخیر شده آگاهی داشته باشد.

یکی از وظایف بازاریابی، برآورد تقاضای موجود است. بازاریابان می توانند به روش نسبت زنجیره ای که در آن یک عدد پایه در درصدهای متوالی ضرب می شود، به کل تقاضا دست یابند. تقاضای ناحیه ای بازار را می توان با استفاده از روش بررسی ساختاری بازار یا روش شاخص عامل بازار برآورد نمود. برای برآورد واقعی فروش یک صنعت باید رقبا را شناخت و با روش

های خاصی فروش هر یک از آن‌ها را تخمین زد و سرانجام اینکه شرکت‌ها با برآورد سهم بازار رقبا از موقعیت نسبی خود در صنعت آگاه می‌شوند.

برای برآورد فروش آینده، یک شرکت می‌تواند از یک یا ترکیبی از چند روش پیش‌بینی فروش استفاده کند. این روش‌ها بر اساس پاسخ به این سوالات متفاوت‌اند: مصرف‌کنندگان چه می‌گویند، چه می‌کنند یا چه کرده‌اند؟ برای بررسی این که مردم چه می‌گویند از روش‌های بررسی قصد خریدار، ترکیب نظرات فروشندگان و نظریه کارشناسی استفاده می‌شود. برای دست یافتن به اینکه مردم چه می‌کنند از آزمون‌های بازار استفاده می‌شود و برای دست یافتن به این که مردم چه کرده‌اند، باید به روش‌های تحلیل سری‌های زمانی، شاخص‌های راهنما و تجزیه و تحلیل آماری تقاضا روی آورد. انتخاب بهترین روش بستگی دارد به هدف شرکت از پیش‌بینی، نوع کالا و موجود بودن اطلاعات و میزان اطمینان به آن‌ها.

پیش‌بینی چیست؟

پیش‌بینی هنر و علم بیان رخداد‌های آتی در زمان حال می‌باشد که می‌تواند شامل استفاده از داده‌های جمع‌آوری شده و تعمیم آن‌ها به آینده بوسیله مدل‌های ریاضی بوده و یا پیش‌بینی ادراکی و موضوعی از آینده و یا ترکیب دو روش فوق باشد.

پیش‌بینی و افق‌های زمانی:

پیش‌بینی تا از نظر افق زمانی به یکی از سه صورت زیر است.

۱. پیش‌بینی‌های کوتاه مدت:

این نوع پیش‌بینی، بازه‌های زمانی تا یکسال را شامل می‌شود ولی معمولاً دوره‌های این نوع پیش‌بینی کمتر از ۳ ماه می‌باشد. پیش‌بینی‌های کوتاه مدت برای برنامه‌ریزی خرید، زمانبندی کار، برنامه‌ریزی نیروی کار مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۲. پیش‌بینی میان مدت:

این نوع پیش‌بینی، عموماً بازه زمانی مابین ۳ ماه تا ۳ سال را شامل می‌شود و برای برنامه‌ریزی فروش، برنامه‌ریزی تولید و بودجه بندی استفاده می‌شود.

۳. پیش‌بینی بلند مدت:

پیش‌بینی بلند مدت برای زمان‌های بیش از ۳ سال مورد استفاده قرار می‌گیرد. پیش‌بینی بلندمدت برای برنامه‌ریزی (R&D) مورد استفاده واقع می‌شود. توسعه محصولات جدید، توسعه خطوط تولید و تحقیق و توسعه پیش‌بینی‌های میان مدت و بلندمدت، سه ویژگی دارند که آن‌ها را از پیش‌بینی کوتاه مدت متمایز ساخته است. اول اینکه پیش‌بینی‌های میان مدت و

بلندمدت با مسائل جامع شرکتها در ارتباط بوده و تصمیمات مدیریت را با ملاحظه برنامه ریزی محصولات و فرایندها پشتیبانی مینماید. دوم، پیشبینی کوتاه مدت از متدولوژی متفاوتی نسبت به دو روش دیگر برخوردار است. سوم اینکه پیشبینی کوتاه مدت از دقت بیشتری نسبت به دو روش دیگر برخوردار است.

تأثیر منحنی عمر محصول بر روش پیش بینی:

فاکتور دیگری که در پیشبینی فروش باید مورد نظر قرار گیرد، منحنی عمر محصول است. محصولات و خدمات با توجه به اینکه در کجای منحنی عمر واقع هستند از تقاضا و فروش متفاوتی برخوردارند. منحنی عمر اکثر محصولات مطابق شکل است.



محصولات در دو مرحله اول از عمر خود، احتیاج به پیش بینی دقیق تری نسبت به دو مرحله انتهایی عمر خود دارند. پیش بینی ها در تعیین سطح نیروی انسانی، سطوح موجودی و ظرفیت کارخانه در مراحل مختلف عمر محصول مفید خواهند بود. توجه داریم که نوع و تعداد داده های در دسترس در انتخاب روش پیشبینی مؤثر بوده، مثلاً بعلت کمبود و یا عدم وجود اطلاعات در مرحله معرفی، پیشبینی های کیفی مورد استفاده قرار میگیرد. در دو مرحله دیگر با اضافه شدن داده ها، روشهای آماری مثل روش یکنواخت نمایی و رگرسیون مفید خواهند بود. در مرحله زوال و مرگ محصول با وجود داشتن بیشترین حجم از داده ها نمیتوان از این روشهای کمی استفاده نمود. در این مرحله روشهای کیفی نظیر قضاوتها، بررسی بازار مفید خواهد بود.

انواع پیش بینی:

پیش بینی در سازمانها ممکن است به صورت پیشبینی اقتصادی، پیشبینی تحول تکنولوژی و پیشبینی تقاضا باشد. از بین پیش بینی های مختلف فوق، نقش عمده مدثر عملیات در پیش بینی تقاضای محصول بوده و ممکن است نقش جدید دو مورد اول نداشته باشد.

پیش بینی های اقتصادی

این نوع از پیشبینی شامل پیشگویی نرخ تورم، عرضه پول، نرخ بیکاری، پیشبینی رشد ناخالص ملی (GNP) سودمشارکت (سود سهام) است. در این نوع پیش بینی، معمولا از مدل‌های میان مدت و بلندمدت پیش بینی استفاده میشود.

پیش بینی تحول تکنولوژیک

این نوع پیش بینی به بررسی نرخ پیشرفت و تحول تکنولوژیهای پیشرفته میپردازد. برای پیش بینی تحول تکنولوژیک در صنایعی از قبیل صنایع هسته ای، فضایی، نفت و کامپیوتر میتوان از این پیش بینی استفاده کرد.

پیش بینی های تقاضا

پیش بینی تقاضا در حقیقت پیش بینی فروش آینده (تقاضای آینده) محصولات شرکت بر مبنای اطلاعات فروش محصولات در گذشته است. عوامل مختلفی بر تقاضای آینده مؤثر بوده که برخی از آنها مثل تبلیغات و بازاریابی تحت کنترل ما بوده و برخی دیگر مثل عملکرد رقبا از کنترل ما خارج میباشند. عوامل بیرونی و خارج از کنترل شرکت محدودیت مهم در ارائه یک مدل خوب و کامل پیش بینی محسوب میشوند.

کاربرد مهم پیشبینی تقاضا در برنامه ریزی مالی، خرید و نصب تجهیزات جدید، استخدام پرسنل، خرید مواد اولیه و برنامه ریزی فروش، است.

روشهای مختلف پیشبینی تقاضا

روشهای مختلف پیشبینی تقاضا به صورت پیش بینی کیفی و پیش بینی کمی است.

پیش بینی کمی با استفاده از روشهای ریاضی و دادههای جمع آوری شده و یا متغیرهای علت و معلولی، تقاضاراپیش بینی مینماید. پیش بینی کیفی با استفاده از مشاهدات، ادراکات، تجربیات تصمیم گیرندگان و سیستم ارزشی انجام میشود.

روشهای کیفی پیش بینی تقاضا

روشهای مهم کیفی پیش بینی تقاضا به صورت، نظر هیئت مرکب از مسئولین اجرایی، روش جمع آوری نظر مدیران فروش، روش دلفی و روش بررسی بازار مصرف کنندگان است.

۱- نظر هیئت مرکب از مسئولین اجرایی (Jury of Executive Opinion)

این روش متداولترین روش پیش بینی در میان روشهای کیفی و کمی است. در این روش نظرات مدیران رده بالا جمع آوری شده و بکمک اطلاعات فوق پیش بینی تقاضا صورت میگیرد. در این روش، مسئولین تولید، امور مالی، فروش و بخش مهندسی

به نقطه نظر مشترکی در مورد تقاضا رسیده و آنرا مبنای برنامه ریزی قرار میدهند. البته این روش متأثر از اعمال نظر مدیران و دخالت سلیقه آنها در پیشبینی تقاضا است.

۲- روش جمع آوری نظر مدیران فروش (Sales Force Composite)

در این روش نظرات مدیران محلی فروش در هر ناحیه جمع‌آوری شده و بعد از اطمینان نسبت به واقعی بودن آنها، برآیند آنها بعنوان پیش بینی تقاضا در نظر گرفته میشود. از نقاط ضعف این روش میتوان مبتدی بودن بعضی از مدیران فروش، پیشبینی اغراق آمیز تقاضا بعلت خوش بینی نسبت به فروش آینده و همچنین دست کم گرفتن فروش‌آینده برای رهایی از مسئولیتها در آینده، اشاره نمود.

۳- روش دلفی (Delphi Method)

روش دلفی، یک فرایند جمعی است که به خبرگان امکان پیش بینی آینده را میدهد. این روش در مقایسه با روش هیئت مرکب از مسئولین اجرایی سازمان یافته تر بوده و زمان اجرای آن طولانی تر و تعداد افراد درگیر در آن بیشتر از روش اول است. در فرایند دلفی افراد به سه گره تصمیم گیرندگان، پرسنل ستادی و پاسخ دهندگان به پرسشنامه ها تقسیم شده و پیش بینی توسط تصمیم گیرندگان مرکب از یک گروه ۵ تا ۱۰ نفری از خبرگان انجام میشود. پرسنل ستادی وظیفه جمع آوری اطلاعات و خلاصه سازی آنها را برعهده داشته و پاسخ دهندگان افراد متخصص در رشته مربوطه هستند که اطلاعات آنها جمع آوری شده و نظرات نهایی آنها مبنای تصمیمگیری افراد خبره تصمیم گیرنده قرار میگیرد.

ایده اصلی در فرایند دلفی همان فرایند بازخورد اطلاعات است. در این فرایند، ابتدا نتایج پرسشنامه اول بررسی شده و بعد از تبادل نظر، اعضای تیم دلفی، تغییرات لازم در پرسشنامه اولیه را ایجاد نموده و پرسشنامه جدید برای پاسخ دهندگان ارسال میگردد و پاسخ دهندگان مجدداً به پرسشنامه جدید پاسخ میدهند. این فرآیند پالایش اطلاعات ادامه یافته و در مرحله نهایی تصمیم گیرندگان خبره با توجه به اطلاعات نهایی اقدام به پیش بینی آینده مینمایند.

مثال از روش دلفی:

شرکتی برای برنامه‌ریزی تجهیزات و تولید آینده خود، اقدام به پیشبینی فروش در ۵ سال آینده مینماید. برای این منظور یک گروه متخصص مرکب از ۲۳ مدیر با تجربه جهت جمع آوری نظراتشان برای فرایند دلفی، در نظر گرفته شده و از آنها خواسته شده است که تولید ناخالص ملی، فروش صنعت و فروش کارخانه در ۵ سال آینده را پیش بینی نمایند. در اولین پرسشنامه توزیع شده، پاسخها بسیار متنوع بوده،. مثلاً در مورد تخمین افزایش فروش شرکت، پاسخها بین ۰-۳۵ درصد متغیر بوده است.

در مرحله بعدی پاسخها جمعبندی شده و با توجه به دامنه اعداد و متوسط آنها، پرسشنامه جدیدی تهیه گردید. در این مرحله همچنین از پاسخ دهندگان خواسته شد که علت تخمین خود را نیز ارائه دهند. در این مرحله، پاسخها از دامنه کوتاهتری برخوردار بود. این کار تا مرحله سوم ادامه یافت تا در نهایت پاسخها به صورت تقریبی همگرا شدند. به طور مثال تخمین رشد تولید ناخالص ملی که در مرحله اول بین صفر تا ۱۲ درصد تخمین زده شده و در مرحله سوم بین ۵ تا ۸٫۵ درصد تخمین زده شده است.

۴. روش بررسی بازار مصرف کنندگان (Consumer Market Survey)

این روش منعکس کننده نظرات و تمایلات مشتریان در مورد طرحهای مصرفی آنها آینده است. در این روش با استفاده از پرسشنامه، مصاحبه تلفنی و یا مصاحبه حضوری اقدام به جمعآوری اطلاعات میشود. این روش هزینه و زمانبر بوده اما در مورد طراحی محصولات جدید و تخمین تقاضا برای آنها مفید خواهد بود. لازم به ذکر است که در این روش دقت در جمعآوری اطلاعات ضروری بوده چرا که دادههای نادرست تخمین صحیح ارائه نخواهد کرد.

روشهای کمی پیشبینی

روشهای کمی پیشبینی به صورت زیر است.

✓ تخمین ساده (Naive Approach)

✓ میانگین متحرک مدلهای سریهای زمانی (Moving Average)

✓ روش یکنواخت نمایی (Exponential Smoothing)

✓ بررسی روند (Trend Projection)

✓ رگرسیون خطی (Linear Regression)

مدلهای سریهای زمانی

در این مدلها فرض بر این است که آینده تابع دادههای گذشته بوده و با استفاده از دادههای گذشته، آینده پیش بینی میشود.

مدلهای علت و معلولی

در این روش تاثیر متغیرهای مستقل علتها (بر متغیر وابسته) پیش بینی معلول مورد بررسی قرار میگیرد.

قدمهای یک سیستم پیش بینی

قدمهای مختلف در انواع روشهای پیشبینی به صورت زیر است:

۱. تعیین کاربرد پیشبینی با این پیشبینی به چه هدفی می‌خواهیم برسیم؟
۲. تعیین و انتخاب اقلامی که باید پیشبینی شوند.
۳. تعیین افق زمانی برای پیشبینی
۴. تعیین و انتخاب مدل پیشبینی
۵. تهیه داده‌های مورد نیاز جهت پیشبینی
۶. بررسی اعتبار مدل پیشبینی
۷. انجام پیش بینی
۸. اجرای نتایج

پیش بینی از طریق سریهای زمانی

سریهای زمانی بر پایه توالی داده‌ها ایجاد شده است. داده‌ها در سریهای زمانی تقاضای روزانه، هفتگی، ماهیانه فصلی و یا سالانه است.

تجزیه سریهای زمانی به اجزا آن

تجزیه و تحلیل سریهای زمانی عبارت است از تجزیه داده ها به اجزای آن و پیش بینی آینده بکمک اطلاعات استخراج شده از اجزاء فوق، اجزاء داده ها در سریهای زمانی شامل روند، تغییرات فصلی، تغییرات دوره ای و تغییرات تصادفی است.

۱. روند (Trend): تغییرات تدریجی داده ها با افزایش زمان را نشان می دهد.
۲. تغییرات فصلی (Seasonal): تغییر داده ها که بعد از یک ماه یا فصل تکرار شود را نشان می دهد.
۳. تغییرات دوره ای (Cycle): تغییر داده ها که هر چند سال یکبار اتفاق می‌افتد، است. مثال نمونه ائی آن رکورد یا رونق اقتصادی که هر چند سال یکبار در اقتصاد رخ می دهد است.
۴. تغییرات تصادفی (Random): تغییراتی که به علت تصادف و شرایط غیرمعمول اتفاق می‌افتد، است. تغییرات تصادفی دارای شکل مشخص نبوده و کمتر تکرار پذیر میباشند.

روش تخمین ساده (Naive Approach)

در این روش پیشبینی تقاضا برای دوره بعد مساوی تقاضای واقعی در دوره قبل است.

روش میانگین متحرک (Moving Average)

در این روش، تخمین تقاضای هر دوره مساوی متوسط تقاضای واقعی تمایل به n دوره ماقبل است. در این روش تمایل به یکنواخت کردن تغییرات کوتاه مدت تقاضای گذشته دارد. فرمول محاسبه میانگین متحرک به صورت زیر است:

$$\text{Moving Average} = \frac{\sum \text{Demand in previous } n \text{ periods}}{n}$$

روش میانگین متحرک وزنی (Weighted Moving Average)

در مواقعی که داده های گذشته دارای روند و یا شکل خاص باشند با استفاده از وزن، تخمینها دقیقتر میتواند انجام شود. در این روش معمولا برای داده های نزدیکتر وزن بیشتری در نظر گرفته میشود. تعیین وزنها در این روش اختیاری بوده و از قاعده خاصی تبعیت نمیکند. روش میانگین متحرک وزن n دوره ای به صورت زیر است:

$$\text{Weighted Moving Average} = \frac{\sum (\text{Weight for period } n) (\text{Demand in period } n)}{\sum \text{Weights}}$$

مدلهای میانگین متحرک و میانگین متحرک وزنی بیشتر برای تعدیل و هموارسازی مقطعی بکار میروند. روش میانگین متحرک دارای سه ایراد اساسی زیر است.

۱. با افزایش مقدار n ، هموارسازی بهتر صورت گرفته لیکن با افزایش n ، حساسیت مدل در برابر داده ها کم میشود.
۲. این روش روندی را که در مقادیر واقعی داده ها وجود دارد، به درستی رعایت نمیکند.
۳. لازمه استفاده از این روش، نگهداری دادههای گذشته است.

روش یکنواخت نمایی (Exponential Smoothing)

این روش در حقیقت روش خاص از میانگین متحرک است که برای محاسبات کامپیوتری مناسب بوده و نیاز به نگهداری اطلاعات از دوره های قبل داشته و فقط اطلاعات آخرین دوره برای محاسبات تخمین تقاضای دوره بعد استفاده میکند.

انتخاب ثابت هموارسازی (Smoothing Constant)

در روش تخمین یکنواخت α ضریب هموارسازی است. در روش فوق α بزرگ وزن بیشتری به تقاضای واقعی آخرین دوره داده و تأثیر آن در تقاضای واقعی دوره های قبلی به صورت نزولی کاهش می یابد.

تغییرات فصلی در داده ها

در بسیاری از مسائل عملی، دادهها از تغییرات فصلی برخوردار بوده و در فصول متناوب مقادیر تقاضا به نقطه اوج رسیده و در فصول متناوب دیگر در پایین ترین سطح خود قرار میگیرد. تقاضا برای نفت، گاز و ذغال سنگ و معمولاً به صورت فصلی بوده

و اوج تقاضا برای انرژی معمولا در زمستانها است. تخمین تقاضا برای محصولات فصلی با توجه به فاکتور یا شاخص فصلی انجام میشود.

پیش بینی بر پایه تجزیه و تحلیل رفتار گذشته خریداران:

برای پیش بینی تقاضای آینده بر مبنای سوابق گذشته سه روش قابل بررسی است:

الف) تجزیه و تحلیل سری های زمانی:

بسیاری از کشورها برای پیش بینی فروش آینده، گذشته را ملاک قرار می دهند و پیش بینی فروش را تابعی از فروش دوره های گذشته خود می بینند. فروش گذشته از ۴ جنبه مورد بررسی قرار می گیرد:

(۱) روند: مشتمل بر افزایش جمعیت، افزایش سرمایه، توسعه تکنولوژی و غیره که اصولا به صورت خط مستقیم می باشد.

(۲) سیکل یا دوره: مشتمل بر حرکت های موجی فروش که بر اثر تغییرات در شرایط و اوضاع اقتصادی و شرایط رقابتی بوجود می آید. این مفهوم دوره برای پیش بینی میان مدت بکار می رود.

(۳) فصل: واژه فصل به الگوی فروش دوره ای هفتگی، ماهیانه یا فصل اشاره دارد. مفهوم فصل در تجزیه و تحلیل سری های زمانی می تواند تابعی از شرایط جوی، تعطیلات و عرف تجاری باشد.

(۴) رویدادهای غیر مترقبه: مانند اعتصاب، آتش سوزی، اغتشاشات اجتماعی و غیره که می تواند روی فروش اثر بگذارد.

ب) تحلیل آماری تقاضا:

تحلیل آماری تقاضا به مجموعه ای از روشهای آماری اطلاق می شود که برای تعیین با اهمیت ترین عوامل واقعی موثر بر حجم فروش و تعیین میزان تاثیر آنها مورد استفاده قرار می گیرند، عواملی نظیر قیمت، تولید، سطح درآمد، جمعیت، حجم تبلیغات تجاری و ...

در تجزیه و تحلیل آماری تقاضا یا میزان فروش (Q) متغیری وابسته است و تابع چند متغیر مستقل می باشد.

تجزیه و تحلیل آماری می تواند بسیار پیچیده باشد. به همین دلیل بازاریابان باید در طراحی، تعبیر و تفسیر و بکارگیری این گونه تحلیلها دقت زیادی را بنمایند. امروزه با بکارگیری رایانه، از این روش برای پیش بینی بطور گسترده ای استفاده می گردد.

ج) پیش بینی بر پایه مدل های شبکه عصبی مصنوعی:

مدلهای شبکه عصبی مصنوعی که به تازگی در حوزه اقتصاد جای خود را باز کرده اند مدلهای ریاضی هستند که صرفنظر از ضرایب فنی و تنها از طریق عملیات ریاضی روابط بین متغیرهای مربوط به هم را کشف و سپس تعمیم می دهند. امروزه از این مدلها در پیش بینی انواع روندهای اقتصادی استفاده می شود. صادر کننده قادر است با جمع آوری آمار و اطلاعات مربوط به یک صنعت و آموزش صحیح شبکه عصبی مصنوعی روند آینده این صنعت را پیش بینی نماید

منابع:

- 1.H. Khademi Zare, S.M.T. Fatemi Ghomi *, B. Karimi." Developing a heuristic algorithm for order production planning using network models under uncertainty conditions". Applied Mathematics and Computation 182 (2006) 1208–1218
۲. شیرنشان، هاجر وهمکاران. " تعیین اندازه دسته تولید با تقاضای احتمالی و در نظرگیری سطح خدمت ". مدیریت تولید و عملیات، بهار و تابستان ۱۹۳
۳. بیجاری، م. ، و حجی، ر. " برنامه ریزی تولید با تقاضای احتمالی و محدودیت ظرفیت ". چهارمین کنفرانس بین المللی مهندسی صنایع.
۴. آریا نژاد، میربهادقلی. " برنامه ریزی سیستمهای تولیدی ".
۵. دهاقین، محمد. " برنامه ریزی بهینه توسعه تولید با استفاده از الگوریتم ژنتیک "

تحقیق درس برنامه ریزی تولید پیشرفته:

زنجیره تأمین پایدار و کارت امتیازی متوازن

مرضیه صابری

نام استاد: دکتر شیرویه زاد

پاییز ۱۳۹۲

زنجیره تأمین

محققان و نویسندگان مختلف، نگرشها و تعاریف متفاوتی را از زنجیره تأمین ارائه کرده‌اند. برخی زنجیره تأمین را در روابط میان خریدار و فروشنده محدود کرده‌اند، که چنین نگرشی تنها بر عملیات خرید رده اول در یک سازمان تمرکز دارد. گروه دیگری به زنجیره تأمین دید وسیعتری داده و آن را شامل تمام سرچشمه‌های تأمین (پایگاه های تأمین) برای سازمان می‌دانند. با این تعریف، زنجیره تأمین شامل تمام تأمین‌کنندگان رده اول، دوم، سوم... خواهد بود. چنین نگرشی به زنجیره تأمین، تنها به تحلیل شبکه تأمین خواهد پرداخت. دید سوم، نگرش زنجیره ارزش «پورتر» است که در آن زنجیره تأمین شامل تمام فعالیت‌های مورد نیاز برای ارائه یک محصول یا خدمت به مشتری نهایی است. با نگرش مذکور به زنجیره تأمین، توابع ساخت و توزیع به عنوان بخشی از جریان کالا و خدمات به زنجیره اضافه می‌شود. [۱]

مدیریت زنجیره تأمین شامل یکپارچه سازی فرآیندهای کسب و کار از استفاده کننده نهایی تا تأمین کنندگان اولیه می‌باشد که محصول، خدمات و اطلاعاتی را مهیا می‌کند که برای مشتری ارزش ایجاد می‌کند. [۲]

در یک زنجیره تأمین مدیریت شده، سازنده و تأمین کنندگانش، خریداران و مشتریان به عبارت دیگر همه‌ی سازمان گسترش یافته با هم کار می‌کنند تا یک محصول یا خدمت مشترک را به بازار عرضه کنند که مشتری مایل است برای آن پول پرداخت کند. [۳]

یک زنجیره تأمین سیستمی است که از قسمتهای ذیل تشکیل شده است:

قسمت تدارکات یا تهیه‌ی مواد، سرویس های توزیع، بازخورد جریان اطلاعات و جریان پول نقد و منابع. عملیات زنجیره تأمین، سه جهت را مدیریت می‌کند:

منابع را به حداکثر برساند، موجودی را بکاهد و زمان تاخیری ها را کم کند. این سه جهت به طور مستقیم بر قیمت، رضایت مشتری و ارزش کسب و کار که با مشخصه هایی نظیر سود، ...، میزان فروش نمایان می‌شود، تاثیر دارد. برای داشتن یک زنجیره تأمین یکپارچه پنج فعالیت اساسی به قرار زیر هستند:

تدارکات

لجستیک داخلی (کمترین هزینه های حمل و نقل)

عملیات (کمترین هزینه های تولید)

بازاریابی و فروش (حجم زیاد تولید)

لجستیک بیرونی(حداقل هزینه های حمل و نقل)

مدیریت زنجیره تامین شامل تمام مراحل است که مستقیم یا غیر مستقیم در برآوردن خواست مشتری فعالیت می‌نمایند و فقط در برگیرنده تولید کننده و تامین کننده نمی‌باشد، بلکه حمل و نقل ها، انبارها، خرده فروش ها را نیز شامل می‌گردد.[۴] مدیریت زنجیره تأمین مهمترین فاکتور در کسب و کار مدرن می‌باشد.

زنجیره تأمین پایدار

ایده‌ی یک شرکت پایدار مربوط به چندین سال اخیر است که معمولاً تحت عناوین توسعه‌ی کسب و کار پایدار یا مسئولیت‌های اجتماعی پایدار یاد می‌شود. پایداری یک جهت جدید برای عملیات کسب و کار و تصمیم‌گیری است به گونه‌ای که اقتصاد، مسئولیت‌های محیطی و اجتماعی را در نظر می‌گیرد.

چن و پاول راج^۱ معتقدند که پیشرفت مدیریت زنجیره تأمین (SCM) برای مثال شامل هزینه‌های داخلی کمتر و رضایت مشتری بیشتر و قیمت بیشتر برای محصولات باعث بوجود آمدن سودآوری و مزیت‌های رقابتی برای شرکت گردیده است. افزایش فشار ناشی از تفکر محدودیت‌های سه‌گانه منجر به در نظر گرفتن دیدگاه پایداری برای استراتژی‌های (SC) و کسب و کار، عملیات و فرهنگ سازمانی گردید. (Global Reporting Initiative, 2008). بنابراین مدیریت زنجیره تأمین پایدار یک رویکرد برای ترکیب کردن اهداف کلی SCM با اهداف پایداری نظیر اقتصاد، اجتماع و عملکرد محیطی به کار گرفته است. کارتر و روگر^۲ (۲۰۰۸): مدیریت زنجیره تأمین پایدار، یک توسعه‌ی ای از رویکرد SCM سنتی با در نظر گرفتن تفکر محدودیت سه‌گانه می‌باشد.

با در نظر گرفتن راهنمایی‌های پایداری برای فرآیند تصمیم‌گیری، ریسک‌های بلند مدت مرتبط با نوسانات هزینه‌های انرژی، آلودگی و مدیریت ائتلاف، شمارش محصولات و نقصان منابع می‌تواند به حداقل برسد.

(Carter and Rogers, 2008; Starik and Rands, 1995). بنابراین SSCM پتانسیل‌هایی برای کاهش ریسک‌های مرتبط با SC و بهبود عملکرد اقتصادی بلند مدت SC دارد. (Svensson, 2007; Ashby et al., 2012). در شرکت‌های بسیاری می‌توان مفاهیم پایداری را یافت اما چالش‌های بسیاری در ارتباط با اجرا و کاربرد موفقیت‌آمیز برای پایداری وجود دارد. بنابراین مدیریت عملکرد سعی بر اجرای موفق و مؤثر پایداری در تصمیم‌گیری‌های کسب و کار دارد. البته تعداد کمی از تحقیقات بر شاخص‌های کلیدی عملکرد پایداری SC اشاره دارند. (Jayaraman et al., 2007).

¹ Chen and Paulraj

² Carter and Rogers

از یک شرکت، از طرف اجتماع و سهامداران انتظار می‌رود که از نظر اقتصادی سودآور، مشروع و قانونی، پای بند به اصول اخلاقی و اجتماعی باشد. (Carter and Rogers,2008; Clift,2003; Hutchins and Sutherland,2008; Kleindorfer et al.,2005)

پایداری از یک جهت جدید از کسب و کار و تصمیم‌گیری حمایت می‌کند به گونه‌ای که تقاضاهایی که مربوط اقتصاد، اجتماع و مسئولیت‌های محیطی هستند، به حساب می‌آیند. (Koplin et al.,2007)

در عمل یعنی اینکه برای مثال شرکت باید این تضمین را بدهد که فعالیت‌هایش با اهداف اقتصادی کشور همسویی دارد. (Senge et al.,2001). اهداف بالقوه‌ی این رویکرد، کاهش ریسک‌های مرتبط با نوسانات قیمت انرژی، آلودگی و اتلاف، نقصان منابع و محصول می‌باشد که این رویکرد منجر به پاسخگویی به موقع به تغییرات در نیازمندی‌های کسب و کار را فراهم می‌کند. (Carter and Rogers,2008)

به علاوه در عمل چالش‌هایی را از زمانیکه تفکر نوآور و تصمیم‌گیری پیشرفته نیاز شده است، نشان می‌دهند. باید در توسعه‌ی تکنولوژی فعلی، توانایی داخلی و خارجی و محدودیت‌ها به خوبی اجتماع و نیازمندی‌های محیطی و تأثیراتشان به حساب آیند. (Starik,2004). افزایش فرصت‌ها و انتخاب‌های زیاد در بازارهای جهانی شرکت‌ها را با تهدیدات و ریسک‌های جدیدی مواجه کرده است. (Global Reporting Initiative,2008).

ابعاد پایداری سه هدف عمده‌ی اقتصاد، اجتماع و عملکرد محیطی را دنبال می‌کند. برای سازمان‌ها مهم است که قبل از اینکه اجتماع و محیط را هدف قرار دهند، بقای مالیشان را تضمین کنند (Senge et al.,2001). در نتیجه به دلیل توجه به مسئله‌ی اقتصاد، بسیاری از شرکت‌ها در پایداری ناموفق هستند. (Hutchins and Sutherland,2008). اغلب تعداد کمی از تصمیم‌گیران شرکت‌ها موقع تصمیم‌گیری در مورد سرمایه‌گذاری کردن، فراهم آوردن کار، خرید و فروش کالاها، عملکردهای اقتصادی مرتبط به اجتماع را لحاظ می‌کنند. به عنوان مثال ممکن است در قیمت‌گذاری یک کالا، شرکت به گونه‌ای عمل کند که منجر به افزایش نرخ تورم در جامعه گردد، شرکت بدون در نظر گرفتن عواقب اجتماعی قیمت‌گذاری می‌کند و فقط منافع خود و سهامداران را لحاظ می‌کند. پایداری یک زنجیره تأمین مستلزم این است که همه‌ی اعضای یک شرکت به صورت هماهنگ به اهداف پایداری پای بند باشند (Hutchins and Sutherland,2008). مدیریت زنجیره تأمین شامل چهار سطح بهم مرتبط نظیر عملیات تأمین، مدیریت تأمین، استراتژی تأمین و سیاست تأمین می‌باشد. به منظور موفقیت پایداری یک زنجیره تأمین، اعضای آن باید جهات مرتبط با دیدگاه محدودیت سه گانه را در اهداف شرکت لحاظ کنند (Koplin et al.,2007). به طور جداگانه اهداف اقتصادی پایداری شامل استراتژی‌های محیط دوستانه و مسئولیت-

های اجتماعی می باشد به گونه ای که به محیط اطراف آسیبی نزنیم (Svensoon,2007). شرکت ها تمایلی برای در نظر گرفتن تأثیرات محیطی مثل مقررات، رفتار اخلاقی، ایجاد یک تصویر مثبت و افزایش ارتباطات سهامداران ندارند.

رویکرد کارت امتیازی متوازن:

کارت امتیازی متوازن اولین بار در سال ۱۹۹۲ توسط کاپلان و نورتن در مجله هاروارد بیزینس ریویو معرفی گردید. آنها نتیجه مشاهدات خود را در تحقیقی تحت عنوان «اندازه گیری عملکرد در سازمان آینده» (که در سال ۱۹۹۰ صورت گرفته بود) و به نام کارت امتیازی متوازن معرفی کردند. نتایج این تحقیق نشان دهنده میل به جایگزینی شاخصهای مالی با برخی شاخصهای غیر مرتبط با حوزه مالی که بعدها شاخصهای غیر مالی نامیده شد، بود. کارت امتیازی متوازن در سال ۱۹۹۲ صرفاً یک سیستم اندازه گیری بود که شاخصهای مالی را در کنار شاخصهای غیر مالی قرار می داد. چهار جنبه اندازه گیری در این مدل عبارتند از: مالی، مشتریان، فرایندهای داخلی و رشد و یادگیری. در سال ۱۹۹۶، کارت امتیازی متوازن به ابزاری مدیریتی تبدیل شد و شاخصها با استفاده از روایت علت و معلولی با هم مرتبط شدند. بدین ترتیب شاخصهای مالی، خروجی نهایی سیستم بوده که نشان دهنده نتایج مالی هستند که منجر به رشد و ارتقای سازمان در بلندمدت می شوند. امروزه کارت امتیازی متوازن بعنوان یک سیستم یادگیری و مدیریت استراتژیک شناخته شده که بر پایه اهداف جامع شرکت، ایجاد ارزش در بلندمدت را مدنظر قرار می دهد. هسته اصلی کارت امتیازی متوازن توسط چشم انداز و استراتژی شکل می گیرد. این دو در واقع پایه ای جهت تشکیل چهار جنبه کارت امتیازی متوازن هستند و نتایج مالی زمانی بدست می آیند که تلاشهای سازمان در سه حوزه دیگر بخوبی هدایت شود رویکرد کارت امتیازی متوازن، با نگرش از چهار وجه مالی، مشتری، فرآیندهای داخلی و یادگیری و رشد به دنبال ایجاد توازن بین اهداف مالی به عنوان نتیجه عملکرد گذشته سازمان در دو وجه مشتری و فرآیندهای داخلی و اهداف وجوه دیگر است. بدین ترتیب توازن بین شاخص های گذشته نگر (شاخص های مالی) و شاخص های آینده نگر (شاخص های سه وجه دیگر) ایجاد میگردد. عملکرد یادگیری و رشد که بیانگر قابلیت های سازمان در سه حوزه نیروی انسانی، سیستمهای اطلاعاتی و دستورالعمل ها و رویه های سازمانی است. به عنوان عامل و تعیین کننده عملکرد سازمان در دو وجه مشتری و فرآیندهای داخلی مورد نظر است. این رویکرد تأکید خاصی بر روابط علت و معلولی بین شاخص ها که از وجه یادگیری و رشد شروع و به ترتیب از وجوه فرآیندهای داخلی، مشتری و مالی می گذرد. [۵]

برای اولین بار در ایران: کارت امتیازی ۶ منظر یا شش وجهی (دو وجه هماهنگی و یکپارچگی به چهاروجه قبل اضافه شده) - آخرین استاندارد موجود و تبیین شده و در حال پیاده سازی در سال ۲۰۱۱ - ۲۰۱۲ - توسط این تیم در قالب یک کتاب به جامعه علمی کشور معرفی شده است [۶].

زنجیره تأمین پایدار و کارت امتیازی متوازن:

برخی استانداردها، راهنمایی‌ها و پیشنهادهای برای اداره کردن عملکرد پایداری می‌باشند و شاخص‌هایی برای سنجش پایداری ارائه می‌دهند، اما برای SSCM مرسوم نمی‌باشند. (Courville, 2003; Global Reporting Initiative, 2008). بنابراین مدیریت عملکرد SSCM باید هم اهداف SCM و هم اهداف پایداری را دنبال کند.

از طرفی باید یک توازن میان ابعاد پایداری وجود داشته باشد تا SSCM به موفقیت برسد، چرا که فقط موفقیت اقتصادی بقای شرکت را تضمین می‌کند و به سیاست‌های محیطی و اجتماعی اجازه اجرایی شدن را می‌دهد. یعنی در صورت موفقیت اقتصادی شرکت هست که شرکت به سیاست‌های اجتماعی و محیطی توجه می‌کند. توجه به پایداری باعث موفقیت کسب و کار با ثبات و متعاقباً باعث رشد اقتصادی کشور خواهد شد. برای ارزیابی پایداری یک زنجیره تأمین باید چهار جهت مورد ارزیابی قرار گیرند که عبارتند از: سیاست تأمین، استراتژی تأمین، مدیریت تأمین و عملیات تأمین. [۷]

یک سیاست تأمین پایدار باید شامل موارد اخلاقی و محیطی باشد برای مثال تأمین‌کننده‌هایی که توافق کرده اند که با نیروی کار، منصفانه و اخلاقی رفتار نمایند و مطابق قوانین محیطی عمل کنند که این مورد با سیاست‌های زنجیره تأمین سنتی نظیر هزینه کمتر در تضاد می‌باشد. البته برای اعمال این قوانین، قانون و هنجارهایی وضع شده اند. استراتژی‌های تأمین باید بازتابی از نیازهای مورد قبول تأمین‌کننده‌ها برای محیط و استانداردهای اجتماعی باشد در حالیکه مدیریت تأمین شامل طراحی و اجرای طرح‌هایی برای تضمین منابع موجود می‌باشد و در سطح عملیات تأمین، فعالیت‌ها باید در جهت حمایت اهداف پایداری و اهدافی که از طرف سطوح بالاتر اعمال شده‌اند، باشند. برای مثال در مورد دادن گزینه‌های تأمین، باید تأمین‌کننده‌ها را زیاده‌تر کرد که نیازهای زنجیره، تأمین شوند در صورتیکه در مدل سنتی زنجیره تأمین، فقط از یک تأمین‌کننده، مواد تأمین می‌شد اما در رویکرد نوین باید تعداد تأمین‌کننده‌ها را افزایش و بسط داد به طوریکه خلف وعده یکی منجر به عملکرد نامطلوب زنجیره تأمین نشود. [۷]

BSC یک رویکرد چند وجهی برای ارزیابی عملکرد پیشنهاد می‌نماید که با توجه به آن ارزیابی، می‌توان استراتژی‌های و سیاست‌های مربوطه را سازمان دهی کرد، برای موفقیت در SSCM، باید بهبود مستمر، انعطاف پذیری و عملکرد مالی ارتقا یابند. بنابراین BSC با چهار منظر یک رویکرد مناسب برای سازماندهی شاخص‌های اندازه‌گیری پایداری برای SSCM می‌-

باشد [۷]

منابع:

- [1] Pier Paolo, Pontron Dolfo “Inventory Management in Supply Chains: A Reinforcement Learning Approach “ Production Economics, (2002).
- [2]. Alvarado Y., U, Kotzab, H, "Supply Chain Management", the Integration of Logistics and Marketing, Industrial Marketing Management 2001
- [3] Kuglin, J., customer centered supply chain management, prentice Hall 1998.
- [4] Towill, D.R., Naim, M.M., Wikner, J. ,Industrial dynamics simulation models in the design of supply chains,
- [5] Chopra., Sunil, & Peter Meindi. “Supply Chain”, Second Edition, Upper Saddle River, NJ: prentice -Hall, INC., Chapter, (2003).
- [6] مقاله کارت امتیازی متوازن ۶ منظر یا وجه (برگرفته از کتاب : دوازده گام تا تدوین و پیاده سازی کارت امتیازی متوازن و تعیین شاخص های عملکردی - تالیف و ترجمه مهندسین محمدرضایی قهرمان و سیدرضا آقاسیدحسینی
- ∇: Hendrik, Reefke, Mattia Trocchi: Balanced ScoreCard for Sustainable supply chain: design and development guidelines, International Journal of Productivity and Performance Management, Vol.26, pp.805-826, 2013

سیستمهای تولید سلولی استوار

رضا طغرای

۳۹۱۰۴۰۹۷

پاییز ۱۳۹۲

مقدمه

سیستم تولید سلولی، برنامه ای از گروهی از اصول تکنولوژیکی برای تولید است. این مورد، در بردارنده پردازش نمودن گروهی از اجزای مشابه در یک مجموعه یا گروه از ماشین های غیر مشابه است.

در این تحقیق، در مورد رویکردی که گروهی را بر اساس زمان پردازش ایجاد می کند، توضیحاتی ارائه شده است. برای توزیع مناسب حجم کاری، متعادل نمودن این حجم، در فاز دوم مدل ارائه شده است، مدل بر مبنای زمان، مدل بر مبنای زمان، با مدل حجم کاری، بر اساس امتیازی همگانی و مشترک، مورد مقایسه قرار می گیرد. کارایی مدل بر مبنای زمان، به وسیله انحراف حجم کاری و ایندکس انحراف مقایسه می شود. اعتبار رویکرد نیز به واسطه ادبیات موجود تست شده و نتایج ارائه می شوند. نتایج نشان می دهند که مدل بر اساس زمان، توزیع بهتری از حجم کاری را در مقایسه با مدل حجم کاری می دهد.

۱. معرفی

طرح و یا مرتب سازی وسایل و ابزار در محیط کاری، مساله ای غیر قابل اجتناب در تمام نواحی صنعت است. تصمیمات مربوط به طراحی، توجه خاصی را در مدیریت تولید و عملکردها، به خود اختصاص می دهد. نوع سیستم های تولیدی، مرتب سازی ماشین آلات و دیگر ابزارها، حوزه ذخیره سازی و دیگر عناصر، به صورت ویژه ای بر کارایی عملکرد، ظرفیت سیستم و انعطاف پذیری آن، تاثیرگذار هستند. این عناصر مرتباً بر هزینه های عملکرد و درجه رضایت، تاثیر می گذارند. تکنولوژی گروهی، نوعی فلسفه تولید است که هدف اصلی آن، بهره گیری از فعالیت های مشابه و متناوب است. این علم، بر تمام حوزه های سازمان های تولیدی تاثیرگذار است. ایده ای که در پس تکنولوژی گروهی نهفته است، مجزا کردن سیستم های تولیدی به سیستم های زیر مجموعه ای است که بتوان به این واسطه، کارایی سیستم های تولیدی را افزایش داد. یکی از کاربردهای خاص تکنولوژی گروهی، سیستم های تولیدی سلولی می باشد که در بردارنده پردازش نمودن گروهی از اجزای مشابه در مجموعه ای از ماشین آلات غیر مشابه و یا فرآیندهای تولیدی جهت افزایش بهره وری می باشد.

تولید سلولی، به کار گیری اصول تکنولوژی گروهی است برای بخش های تولیدی که دارای فرآیندهای مشابه بوده و یا دارای اشکال هندسی مشابه می باشند. ابزارهای مورد نیاز، بعدها به صورت گروهی از سلول های ماشینی درمی آیند که این سلول های ماشینی از گروهی از انواع ماشین آلات با عملکرد غیر مشابه تشکیل شده اند.

در کنار تسهیل کنترل مدیریت از طریق ایجاد زیر سیستم های کوچکتر، تولید سلولی منجر به کاهش کنترل مواد، کنترل زمان تنظیمات، کاهش انجام کار، کاهش زمان کل و برنامه ریزی و زمانبندی پیشرفته می گردد. یکی از اولین مشکلاتی که در

اجرای تولید سلولی ایجاد می شود، تشکیل سلول است. اگر تعداد سلول ها زیاد باشد، اندازه سلول کاهش خواهد یافت و این امر، ارتباطات بین سلولی را افزایش می دهد. اکثر تکنیک های بر مبنای فرآیند ارائه شده برای تولید سلولی، تنها از اطلاعات موجود در برگه های مسیر اجزا استفاده می نمایند. در این برگه، توزیع مناسب و مساوی حجم کاری بر اساس امتیاز همگانی و زمان ارائه شده است.

۲. مدل ارائه شده

۲,۱ ارائه مشکل

مشکل در تولید سلولی، از اطلاعات کارت مسیر تشکیل شده است که به صورت ماتریس یک - صفر شکل می گیرد. ستون ماتریس اجزا، و ردیف آن، ماشین آلات را ارائه می نماید. ماتریس یک - صفر، ماتریس رویداد نیز نامیده می شود. ورودی (۱) در ردیف ۱ و ستون ۱ تعیین می کند که جزء ۱ دارای برنامه ای زمان بندی شده برای ماشین ۱ می باشد. ورودی (۰) تعیین می کند که چنین موردی انجام نشده است.

۲,۲ بیان مشکل

اولین و مهمترین قدم در تولید سلولی، گروه نمودن اجزای دارای خصوصیات طراحی مشابه و یا موارد مورد نیاز پردازش، در یک خانواده و تشکیل ماشین آلات مربوطه در سلول های ماشینی است. تعدادی الگوریتم برای ایجاد سلول های تولیدی، گسترش داده شده اند. هدف این کار، تشکیل سلول هایی است که باید توزیع یکسان حجم کاری داشته باشند و رویکرد جدید را با مدل انتخاب شده، مقایسه نمایند.

۱. مدل بر مبنای حجم کاری (با استفاده از امتیاز همگانی)

۲. مدل بر مبنای زمان برای توزیع یکسان حجم کاری

۲,۲,۱ گروه نمودن معیارهای الگوریتم های انتخاب شده

در اولین الگوریتم، فاز اول، تشکیل گروه های ماشین آلات بر اساس امتیاز همگانی است که تعیین کننده همسانی و یکسانی بین ماشین هاست. گروه بندی نهایی اجزا بر اساس زمان پردازش خواهد بود. در الگوریتم دوم، گروه بندی ماشینها و اجزا بر اساس زمان پردازش صورت می گیرد که در این مرحله، باید توزیع مساوی حجم کاری را در نظر داشت. در آخر، متعال نمودن حجم کاری سلول ها انجام می شود.

۲,۲,۲ موارد مورد نیاز داده ها

مدل های متفاوت از داده های ورودی مربوط به سلول ماشین های مشابه استفاده می نمایند. برخی از داده های زیر برای اعمال نمودن الگوریتم های ارائه شده در بخش ۲،۲، مورد نیاز می باشند:

- I. تعداد کل ماشین ها (ردیف ها)
- II. تعداد کل اجزا (ستون ها)
- III. زمان پردازش یا فرآیند اجزا
- IV. تعداد سلول ها
- V. فاکتور انعطاف پذیری
- VI. حداکثر انحراف حجم کاری

۲،۳ متدلوژی

اعضای تصادفی که از طریق کامپیوتر و به وسیله برنامه C ایجاد می شوند، به عنوان مقادیر زمانی ورودی استفاده می گردند. ماتریس های رخدادی صفر و یک، از ادبیات گرفته شده و یا به صورت تصادفی برای الگوریتم ها مورد استفاده قرار می گیرند.

۲،۳،۱ الگوریتم I

مراحل موجود در مدل بر اساس حجم کاری (بر اساس امتیاز همگانی) می توانند در سه مرحله زیر گروه بندی شوند:

مرحله ۱: فاکتور همگانی

محاسبه ضریب تشابهی که امتیاز همگانی نامیده می شود و به صورت زیر تعریف می شود

مرحله ۲: مجموعه سلول های خطی

- ۱- بالاترین امتیاز همگانی که هنوز در مجموعه در نظر گرفته نشده است را انتخاب کنید.
- ۲- پس از انجام مرحله اول، برای اجرای کامل پروسه، قدم های موجود در مرحله اول مجدداً تکرار می شوند.

مرحله ۳ - فاز اختصاص دهی

مراحل متفاوت موجود عبارتند از :

- ۱- برای هر بخش، زمان پردازش فزاینده آن را ارزیابی کنید.
- ۲- این بخش را به سلولی اختصاص دهید که در بالاترین زمان پردازش افزایشی دخیل است.

۳- مرحله ۲ را مجدداً تا به پذیرفته شدن تمامی مجموعه ها، ادامه دهید.

۴- انحراف و ایندکس انحراف حجم کاری را محاسبه کنید.

II الگوریتم ۲،۳،۲

مدل بر اساس زمان، دسته های ماشین و اجزا را در سلول ها و با توجه به زمان پردازش، توسعه می دهد. هدف این الگوریتم، تشکیل دسته هایی است که باید حجم کاری داشته باشند که به صورت مساوی توزیع شده است. به این منظور، مقادیر زمانی به صورت حداکثر و حداقل استفاده می شوند. زمان کلی سلول، باید در حداکثر زمان پردازش، محدود شود. محدودیت دیگر، تعداد ماشین ها و اجزا در هر سلول است. برای تشکیل مدل، فرضیات زیر در نظر گرفته می شوند :

(i) بهینه سازی ماشین های یکپارچه در تمام خانه های ارجح است.

(ii) هیچگونه حرکت بین سلولی از بخش ها نباید موجود باشد.

مراحل موجود در دو مرحله کلی زیر جمع می شوند:

مرحله I: دسته بندی سلولی

مراحل زیر مجموعه می تواند دربرگیرنده مراحل زیر باشد:

مرحله یک: ابتدا تعداد ممکن ماشین آلات و اجزایی که باید به یک سلول اختصاص داده شوند، در نظر گرفته می شوند.

مرحله دو: کل زمان پردازش در یک سیستم عبارت است از :

مرحله سه: برای جلوگیری از تغییر پذیری در کل زمان پردازش اجزا در تمام سلول ها، انجام می شود.

مرحله ۴: عنصر با بیشترین زمان کل پردازش را از ماتریس ورودی انتخاب کنید.

مرحله ۵: آرایه ای را تشکیل دهید که دربردارنده عنصر زمان متعلق به زمان های پردازش بخش های اختصاص داده شده در عناصر تعیین شده می باشد و این عناصر در ماشین های متفاوت موجود می باشند.

مرحله ۶: چک کنید که آیا پردازش کلی بخش های اختصاص داده شده در دسته موجود، از حداکثر زمان تجاوز می کنند یا خیر. اگر چنین است، اختصاص دهی به این دسته را متوقف کنید.

مرحله ۷: آرایه های تشکیل شده از قبل و آرایه کلی را ترکیب کنید. عناصر دارای زمان پردازش کمتر را انتخاب نموده و بخش و ماشین را به سلول اختصاص دهید.

مرحله ۸:

(i) اگر ماشینی که تازه اختصاص داده شده است، برابر با ماشینی است که از قبل موجود بوده است، پس ستون = ستون ۱+ و در غیر این صورت ردیف = ردیف ۱+ .

(ii) چک کنید که آیا شمارش ردیف برابر با تعداد کل ماشین ها یا شمارش ستون، برابر با تعداد کل بخش ها باشد، اختصاص دهی به این دسته را متوقف کنید.

مرحله ۹:

(i) برای عنصر دارای حداقل زمان، وجود عناصر زمانی که در تعداد ماشین ها (ردیف ها) و تعداد بخش ها (ستون ها) موجود هستند، به غیر از عنصر زمان اختصاص داده شده، انتخاب شده و آرایه S_2 را تشکیل می دهند.

(ii) این آرایه و آرایه تشکیل شده در مرحله ۷ را با یکدیگر ترکیب کنید.

مرحله ۱۰: بررسی کنید که آیا زمان پردازش کل در دسته و مجموعه، از حداکثر زمان تجاوز می کند و یا با آن برابر است. سپس اختصاص دهی به این سلول را متوقف کنید. در غیر این صورت، عنصر دارای حداقل زمان را از آرایه کل انتخاب نموده و ماشین و جزء مناسب را به مجموعه اختصاص دهید.

مرحله ۱۱: آرایه ای را (S_1) تشکیل دهید که در بردارنده عناصر زمانی باشد که در ردیف ها و ستون های جداول موجود می باشند و در مرحله ۱۰ اعمال شده اند، غیر از عنصر زمان انتخاب شده.

مرحله ۱۲:

(i) اگر ماشینی که اکنون به مجموعه اختصاص داده شده است، برابر با ماشین موجود در مجموعه می باشد، ستون را به صورت ستون = ستون ۱+ در نظر بگیرید و در غیر این صورت، ردیف = ردیف ۱+ .

(ii) بررسی کنید که آیا جمع کل ماشین ها برابر با جمع کل اجزا و تعداد ردیف ها برابر با تعداد کل ماشین ها است یا خیر. در این صورت اختصاص دهی به مجموعه را متوقف نموده و در غیر این صورت به مرحله ۷ بازگردید.

مرحله ۱۳: برای هر اختصاص دهی ماشین و اجزاء، زمان پردازش محاسبه و شمرده می‌شود. این زمان، زمان پردازش کارای آن سلول است. بررسی کنید که اختصاص دهی برای سلول‌های اول به اتمام رسیده باشد. سپس اختصاص دهی باید تا سلول آخر به انجام برسد. در غیر این صورت مراحل را از مرحله ۴ مجدداً تکرار کنید.

مرحله ۱۴: برای سلول نهایی، ماشین‌ها و اجزای اختصاص داده نشده به اولین سلول‌ها، به سلول آخر اختصاص می‌یابند. زمان پردازش محاسبه می‌شود.

مرحله II: متعادل نمودن حجم کاری

اگر ارجحیت عناصر زمانی حداقل و حداکثر در نظر گرفته نمی‌شوند، این شانس برای سلول اول وجود دارد که به وسیله چند عملکرد کوچک، کامل شود. به این صورت و به منظور دستیابی به حجم ماشین واحد و یکپارچه، عناصر زمانی با ارجحیت حداقل و حداکثر در نظر گرفته می‌شوند. در این فاز، اندازه انحراف حجم کاری در سیستم، در محدوده مقادیر Max، کاهش می‌یابد. این کار به واسطه افزایش دادن تعداد تسهیلات انجام می‌شود.

۴,۲ تجزیه و تحلیل مدل بر مبنای زمان

این مدل، دسته‌ها و مجموعه‌ها را تشکیل می‌دهد و توزیع مناسب حجم کاری را به عنوان هدف قرار می‌دهد. اجزای ماشین، با توجه به زمان پردازش، در گروه‌هایی جمع‌آوری می‌شوند. تعداد سلول‌های تولیدی که باید ایجاد شوند، به هزینه کل بستگی دارد. هزینه کل شامل، هزینه راه‌اندازی، هزینه مربوط به عملیات دشوار و هزینه‌های کنترل مواد می‌شود. مدیریت باید برای تعداد سلول‌ها تصمیم‌گیری نماید. این تصمیم باید بهینه‌ساز هزینه راه‌اندازی، هزینه راه‌اندازی مواد و هزینه انجام عملیات دشوار باشد.

اندازه سلول معیار بعدی است. کارایی ایجاد سلول، به وسیله انحراف حجم کاری و ایندکس انحراف، محاسبه می‌شود. به منظور دستیابی به حجم کاری مناسب، این مقادیر تا حد امکان می‌بایست در پایین‌ترین حد خود وجود داشته باشند. فاز دوم، حجم کاری هر یک از سلول‌ها را در حداکثر محدوده مجاز، کاهش می‌دهد. به این منظور، افزایش تسهیلات انجام می‌گردد. نتایج حاصل از فاز اول، به فاز دوم انتقال می‌یابد. هم‌ین‌طور، ماشین‌ها و اجزاء، به صورت مساوی تقسیم می‌شوند.

مفهوم متعادل سازی خط، قابل اطلاق به سلول های تولیدی می باشد. بهینه سازی ماشین های دارای قیمت بالا، دارای اهمیت است. حتی اگر این کار به این مفهوم باشد که بهینه سازی دیگر ماشین ها در سلول ها اندک و پایین است. از طرف دیگر، حجم کاری نیز می بایست به صورت مساوی در بین ماشین های موجود در سلول ها، توزیع شود.

۴. نتایج، بحث و نتیجه گیری

مدل بر اساس زمان و مدل بر مبنای حجم کاری، در نمونه هایی امتحان و تست شده اند. این نمونه ها از طریق این ماتریس های گوناگون شکل گرفته اند. نتایج مبین این نکته هستند که مدل بر مبنای زمان برای توزیع مناسب و مساوی حجم کاری، نتایج بهتری را نسبت به مدل بر مبنای حجم کاری می دهد. مدل بر مبنای زمان، سلول هایی را شکل می دهد که تا حد امکان، حجم کاری را به صورت مساوی تقسیم نموده اند.

منابع

۱. میر بهادر قلی آریا نژاد، برنامه ریزی سیستمهای تولیدی، چاپ دوم، انتشارات ترمه، ۱۳۸۵
2. Andrew kuziak.(1995). Intelligent manufacturing system, prentice itall international ed./newjersey
3. Choobine, F.A.(1998). Framework for the design of cellular manufacturing systems, international journal of production research. vol 26, no 7

به نام خدا

عنوان تحقیق :

مکان یابی تسهیلات در SCM

درس :

برنامه ریزی تولید

استاد:

دکتر شیرویه زاد

محسن غفرانی

مکان‌یابی تسهیلات، واژه‌ای شناخته شده در حوزه مطالعات کاربردی OR^۱ است. مقالات و مطالعات متعددی گواه بر این مدعاست. حتی انجمن ریاضیات امریکا AMS^۲ کدهایی ویژه برای مسائل مربوط به مکان‌یابی (B80۹۰ برای مسائل ناپیوسته و B85۹۰ برای مسائل پیوسته) ایجاد کرده است. با این حال، کاربرد مدل‌های مکان‌یابی همواره مورد پرسش قرار دارند. البته سودمندی و کاربردی بودن مکان‌یابی بویژه در لجستیک، هیچ‌گاه مورد تردید قرار نگرفته است. قابل توجه‌ترین موارد لجستیک در این حوزه، مدیریت زنجیره تأمین SCM^۳ است. در واقع، توسعه SCM به طور مستقل از OR انجام گرفته و OR گام‌به‌گام وارد مبحث SCM شد. در نتیجه، مدل‌های مکان‌یابی تسهیلات، به تدریج وارد متون زنجیره تأمین شده (شامل لجستیک معکوس) و حوزه‌ای بسیار جذاب و مفید به وجود آمد. در روند این توسعه، به طور طبیعی سؤالاتی متعدد به وجود می‌آیند که برخی از آنها عبارتند از:

○ مدل مکان‌یابی تسهیلات باید دارای چه ویژگی‌هایی باشد تا در حوزه تأمین پذیرفته شود؟

○ آیا مدل‌هایی از مکان‌یابی تسهیلات وجود دارند که قبلاً در حوزه زنجیره تأمین کارایی داشته‌اند؟

○ آیا اصولاً SCM به مکان‌یابی تسهیلات نیازی دارد؟

با افزایش شدید تعداد مقالات طی چند ساله گذشته، انجمن مطالعات کاربردی اروپا EURO^۴ بتازگی مؤسسه‌ای به نام Winter را به انجام امور تحقیقی مرتبط با این موضوع اختصاص داده است. تصور می‌شود که زمان بررسی مطالعات انجام شده در خصوص مکان‌یابی تسهیلات در SCM، کاملاً فرا رسیده است.

پیش از شروع بررسی‌های مورد نظر، دو مفهوم اصلی: مکان‌یابی تسهیلات و مدیریت زنجیره تأمین را می‌بایستی تشریح کرد. یکی از مسائل مکان‌یابی عمومی، شناخت مجموعه‌ای از مشتریان با فواصل فیزیکی متفاوت و مجموعه‌ای از تسهیلات برای برآورده‌سازی نیاز آنهاست. فاصله‌ها، زمان‌ها و هزینه‌های مشتریان و تسهیلات، می‌بایستی با سنج‌های خاص اندازه‌گیری شود. سؤالات نیازمند به پاسخ شامل موارد ذیل می‌شوند:

○ کدام یک از تسهیلات باید مورد استفاده قرار گیرد (به لحاظ موقعیت مکانی)؟

○ کدام مشتری باید از کدام تسهیلات سرویس دریافت کند تا هزینه به حداقل برسد؟

افزون بر این سؤالات عمومی، مسائل دیگری نیز وجود دارند که در کاربردهای خاص خود مطرح می‌شوند. در خصوص مطالعات اخیر به (Drexl. 2005-162) و (Eiselt. ۲۰۰۵-۱۶۵) مراجعه شود.

SCM فرایند طراحی، به‌کارگیری و کنترل مجموعه عملیات یک زنجیره تأمین به کاراترین شکل ممکن است. SCM تمامی جایگاهی‌ها، انبارش مواد خام، انبارش در جریان تولید و محصولات را از نقطه شروع تا مصرف پوشش می‌دهد. قسمتی از

فرایند برنامه‌ریزی عملیات در SCM با هدف بهترین حالت چیدمان عوامل زنجیره تأمین به شکلی است که کل عملیات به کاراترین شکل ممکن انجام شوند. همچنین حالت عمومی مکان‌یابی تسهیلات حوزه‌هایی نظیر خرید و تدارکات، تولید، انبارش، توزیع و لجستیک نیز می‌بایستی مدنظر گرفته شوند. از لحاظ تاریخی، محققان بدون نگاه جامع به کل زنجیره تأمین، کمی زودتر به طراحی سیستم‌های توزیع پرداخته بودند. از آنجا که امکان جمع‌آوری تمامی اطلاعات و تحقیقات مربوط به حوزه‌های مکان‌یابی تسهیلات و مدیریت زنجیره تأمین وجود ندارد، در این تحقیق بر مرور تحقیقاتی تمرکز کرده‌ایم که فراتر از مکان‌یابی ساده‌اند. به بیانی دیگر، از مدل‌های منحصر به مکان‌یابی، صرف‌نظر کرده و صرفاً به مدل‌های مکان‌یابی ناپیوسته اشاره می‌کنیم. تحقیق ما، مجله‌های فعال در حوزه OR، حوزه مدیریت و مدیریت علوم کاربردی را نیز پوشش می‌دهد. در مجموع حدود ۱۵۰ مقاله را شناسایی کرده‌ایم که انتشار آنها از دهه ۶۰ تاکنون ادامه داشته است. حدود ۱۱۵ مقاله مربوط به ۲۸ نشریه علمی است که ۶۳ مقاله آن بعد از سال ۲۰۰۴ منتشر شده‌اند. این امر نشانگر سرعت پیشرفت این حوزه در سال‌های اخیر است. مثلاً در مقایسه با سال ۲۰۰۲، تعداد مطالب علمی منتشر شده در سال ۲۰۰۷ به دو برابر رسیده است. (۲۲ در مقابل ۱۱). مجله اروپایی «تحقیقات عملیاتی» اصلی‌ترین منبع انتشار مقالات این حوزه بوده است (در مجموع ۵۰ مقاله). مجله‌های دیگر مانند کامپیوتر و تحقیقات کاربردی (۲۰ مقاله)، Interfaces (۹ مقاله)، تحقیقات حمل‌ونقل (۷ مقاله) و نشریه Omega، تحقیقات کاربردی و Transaction IEE (هر یک با ۶ مقاله) نقش عمده‌ای در گسترش این حوزه علمی جدید ایفا کرده‌اند.

مدل‌های اصلی مکان‌یابی تسهیلات

در یک مسئله مکان‌یابی تسهیلات، انتخاب محل‌های استقرار تسهیلات، منحصر به گزینه‌هایی محدود است. ساده‌ترین روش انتخاب در چنین مسائلی، انتخاب عدد P از تسهیلات به شکلی است که فاصله وزنی یا هزینه‌های تأمین نیاز مشتری به حداقل برسد. این روش، PMP^5 نامیده می‌شود و در مقالات موجود توجه بیشتری به آن شده است. در این روش، فرض می‌شود که تمامی محل‌های منتخب، از لحاظ هزینه برقراری تسهیلات، یکسان است. هنگامی که شرایط این‌گونه نباشد، عوامل هزینه‌های ثابت نیز می‌بایستی در تابع هدف لحاظ شوند. لذا انتخاب تعداد تسهیلات عموماً تصمیمی دشوار و حساس است. این روش انتخاب تسهیلات، مسائل مکان‌یابی نامحدود تسهیلات نامگذاری شده $ULFP^6$ و مقالات و منابع زیادی برای آن وجود دارد.

در هر دو روش PMP و ULFP، مشتری به‌گونه‌ای از تسهیلات استفاده می‌کند که هزینه حداقل شود. یکی از مشتقات روش ULFP، روش CLFP^Y است که در آن، مقادیری مستقل برای حداکثر تقاضای قابل تأمین از هر محل بالقوه مدنظر گرفته می‌شود. در این وضعیت، نزدیک‌ترین محل به تأمین نیاز مشتری، دیگر معتبر نخواهد بود.

در واقع، مسائل PMP و ULFP در حالت‌های خاص خود، فرموله شده و روش‌های ریاضی متعددی برای حل آنها وجود دارد. مشهورترین مسئله در این زمینه «فرمت» یا «فرمت وبر» است که در واقع، محدود به یافتن نزدیک‌ترین نقطه به چند نقطه مشخص است. اولین مدل حل مسئله SLFP^A به دهه ۶۰ باز می‌گردد. بعدها نشان داده شد که مدل‌های ارائه شده برای PMP و ۸ حالتی خاص از فرمول عمومی هستند که در آنها قطعی بودن، ایستا و نامحدود بودن تسهیلات و نیز حداقل کردن تابع هدف فرض می‌شود.

ULFP با توجه به ذات تابع هدف (حداقلی یا حداکثری مسائل مربوط به محدوده پوشش تسهیلات)، افق زمانی مورد نظر (ایستا، پویا)، سلسله مراتب بین سطوح تسهیلات، در نظر گرفتن یا نگرفتن احتمالات و قطعیت در محاسبات، بویژه هنگامی که با هم ترکیب شوند بسیار متنوع و متعدد خواهند شد. با توجه به اینکه مدل‌های یاد شده، ترکیبات و روش‌های ریاضی حل آنها موضوع بحث مطالعات عملیات است، نتیجه‌ای که از بررسی حالت‌های مختلف ULFP می‌توان گرفت، این است که بیشتر مطالعات و تحقیقات انجام شده در این حوزه، بدون توجه به موضوع SCM انجام شده‌اند.

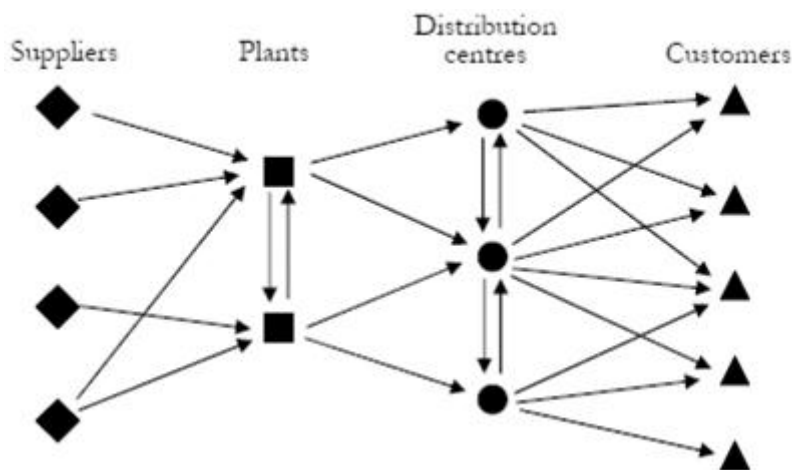
مکان‌یابی تسهیلات و مدیریت زنجیره تأمین

مدل‌های تعیین محل تسهیلات، نقش مهمی در طراحی و برنامه‌ریزی زنجیره تأمین دارند. اصولاً در طراحی و برنامه‌ریزی زنجیره تأمین ۳ سطح بر اساس افق زمانی: استراتژیک، تاکتیکی و عملیاتی وجود دارد. دکتر سیم‌چی در مقاله خود نوشته است: «سطح استراتژی با تصمیماتی ارتباط دارد که اثراتی بلندمدت بر سازمان شما می‌گذارد. این موارد، شامل تصمیماتی در خصوص: تعداد، محل، ظرفیت انبار، ظرفیت تولید یا جریان مواد اولیه در شبکه لجستیک است». این جملات، ارتباط بین مدل‌های مکان‌یابی و مدیریت استراتژیک زنجیره تأمین را آشکار نشان می‌دهند. در برخی کتاب‌ها و مقالات، عبارت‌های طراحی شبکه و طراحی شبکه زنجیره تأمین SCND⁹ معنایی مشابه برنامه‌ریزی استراتژیک زنجیره تأمین دارند.

جهانی شدن فعالیت‌های اقتصادی در کنار روند سریع توسعه فناوری اطلاعات، به کوتاه‌تر شدن چرخه عمر محصولات، کوچک‌تر شدن ظرفیت حمل‌ونقل و رفتارهای بسیار فعال و سریع مشتریان از لحاظ سلیقه‌ها و خواسته‌ها انجامیده است. این موارد باعث ناامن شدن تقاضاها و در نتیجه افزایش اهمیت طراحی زنجیره تأمین چابک شده‌اند. به گفته «شو» در بازار رقابتی کنونی، شبکه توزیع شرکت می‌بایستی مناسب‌ترین خدمات را با کمترین قیمت عرضه کند. در برخی موارد، شرکت ممکن

است با طراحی مجدد شبکه توزیع خود، علاوه بر صرفه‌جویی میلیون‌ها دلاری در هزینه‌های لجستیک، سطح کیفیت خدمات یا کالای خود را افزایش دهد. برای رسیدن به این هدف، شبکه ایده‌آل می‌بایستی اقدام به ایجاد شبکه انبارش برای حمایت از تأمین خرده‌فروشی‌های خود کند». این گفتار متضمن اهمیت مدل‌های مختلف مکان‌یابی تسهیلات برای مشخص شدن بهترین وضعیت پیکره‌بندی زنجیره تأمین است و بر رابطه متقابل سطوح استراتژی و تاکتیکی - عملیاتی تأکید دارد.

شکل ۱: شبکه زنجیره تأمین متداول



شکل ۱، نشانگر نوعی شبکه تأمین رایج است که در آن، علاوه بر انواع مختلف تسهیلات (تأمین‌کنندگان، کارخانه، مراکز توزیع مشتریان) جریان مواد نیز نشان داده شده است. در برابر مسائل کلاسیک تعیین مکان، جریان بین تسهیلات، در سطحی متداول‌تر قرار دارد.

برای حمایت از مدیریت شبکه زنجیره تأمین، به مدل‌های مناسب مکان‌یابی تسهیلات نیاز است. برای به دست آوردن مدلی مناسب از مکان‌یابی تسهیلات که با نیازهای طراحی محیط زنجیره تأمین انطباق داشته باشد، باید جنبه‌های خاصی را مدنظر قرار داد. معمولاً مکان‌یابی تسهیلات و جنبه‌های مختلف زنجیره تأمین می‌توانند به شکلی تکرار شونده در نظر گرفته شوند. نگرش بیکر مثالی از تصمیم‌گیری ناهمگون با شبکه زنجیره تأمین است: ابتدا نقاط معرفی شده انتخاب می‌شوند. سپس، مسائل مربوط به حمل‌ونقل آن حل می‌شوند. از آنجا که دو مسئله یاد شده به شکلی جداگانه و مستقل از هم حل شده‌اند، برای یافته پیکره‌بندی شبکه جهانی کارا، الزامات یکدیگر را پوشش نمی‌دهند.

اجازه بدهید موارد مهمی که مدل مکان‌یابی را منطبق بر نیازهای یک شبکه زنجیره تأمین می‌کنند، معرفی کنیم. نخستین و آشکارترین گروه این موارد، مدل‌های مکان‌یابی تسهیلات مرتبط با حمل‌ونقل هستند که مسائل ذیل را در بر می‌گیرد:

□ انتخاب روش حمل‌ونقل و حجم بار در هر سفر

پیکره‌بندی شبکه حمل‌ونقل

انتقال محصولات از تسهیلات دست پایین به محل مشتری

جریان مواد در تسهیلات هم‌سطح

ارتباط یک یا چند منبعی بین تسهیلات و مشتریان

گرچه طراحی زنجیره تأمین بعدها آشکار و گویا شد، اما توسعه مدل‌های مکان‌یابی در سیستم‌های توزیع، حدود ۲ دهه سابقه دارند. در ۱۹۸۵ آیکنز^{۱۲} مطالعاتی را در خصوص مدل‌های ترکیبی خطی از سیستم‌های تولید - توزیع انجام داد. این مدل‌ها کاربری محدودی داشته و قابل تعمیم به کل ساختار زنجیره تأمین (مشابه شکل ۱) نیستند. در دهه ۹۰ یکپارچه‌سازی ویژگی‌های مختلف در زنجیره تأمین برای انتخاب مکان تسهیلات، به تدریج صورت گرفت که شامل موارد ذیل بود:

○ ویژگی خاص مشتری

○ حدود بالایی و پایینی حمل محصولات خاص در محل خاص

○ عوامل وزنی خاص برای اندازه‌گیری عملکرد مراکز توزیع

○ تقریب خطی منطقه‌ای در مورد هزینه‌های غیرخطی

○ توانایی مکان‌یابی مراکز تولید علاوه بر مراکز توزیع

گروه دوم از ویژگی‌ها و جنبه‌های قابل بررسی در مدل‌های مکان‌یابی تسهیلات، هم‌نواسازی آنها با فعالیت‌های زنجیره تأمین است که موارد ذیل را شامل می‌شود:

موارد مربوط به ظرفیت:

کاهش یا افزایش امکانات موجود

انتخاب تجهیزات و فناوری

انتخاب اندازه ظرفیت

حداقل خروجی منطقی برای کارکردن تسهیلات

○ تدارکات

○ در نظر گرفتن BOM در تولید چندسطحی

○ انبارش

○ مسیریابی

افزایش ظرفیت، موضوعی قدیمی در تحلیل مکان‌یابی است. تصمیمات مرتبط با تدارکات و تولید در مدل‌های مکان‌یابی مدنظر گرفته نمی‌شوند. بویژه در نظر گرفتن سطوح شکست مواد اولیه یک محصول BOM، در بیشتر مدل‌ها مدنظر گرفته نمی‌شود.

یکی از مهم‌ترین وظایف SCM اجتناب از انبارش در حجم‌های بالاست. برخی مدل‌های مکان‌یابی، این امر را در نظر گرفته و با توجه به ذخیره احتیاطی یا به‌کارگیری سیستم‌های کنترل موجودی، آن را در مدل‌های مکان‌یابی دخیل کرده‌اند.

در جریان پایین‌دستی زنجیره تأمین، گاهی ممکن است حجم نقل و انتقال به اندازه‌ای نباشد که نیاز به کامیونت یا کامیون باشد. در چنین مواردی، مشتریان (تسهیلات میانی) کالا یا خدمات را از طریق سیستم‌های حمل معمولی دریافت می‌کنند. البته با تغییر نوع حمل، هزینه‌ها تغییر خواهند کرد.

موارد مؤثر بر ساختار زنجیره تأمین عبارتند از:

□ تسهیلات چندلایه (لایه‌های تسهیلات)

□ عوامل ملی و بین‌المللی

□ لجستیک معکوس

سوال^{۱۴} در مطالعات مدل‌های تسهیلات سلسله‌مراتبی، به این نکته اشاره دارد که بیشتر مطالعات در زمینه مسائل مکان‌یابی تسهیلات سیستم‌های تک‌سطحی انجام شده‌اند. البته بر اساس شکل ۱، استفاده از شبکه‌های چندلایه در مدیریت زنجیره تأمین امری ضروری است.

اگر زنجیره تأمینی چندلایه داشته باشیم لازم است تصمیماتی مختلف در لایه‌هایی مختلف بگیریم. در این صورت، ممکن است محل تسهیلات تولیدی در لایه‌های بالای شبکه، تجهیزات مونتاژ و تکمیل کاری در وسط و انبارها و مراکز توزیع در پایین قرار بگیرند. در بیشتر تسهیلات چندلایه، انتقال بین سطوح و حمل‌های مستقیم وجود ندارد. «ورتر و دینسر» از جمله محققانی هستند که زنجیره‌های چندلایه را برای زنجیره‌های تأمین جهانی مناسب می‌دانند. آنها در مطالعات خود، عوامل بین‌المللی نظیر مالیات‌ها، عوارض و نرخ تسعیر را در نظر گرفته‌اند. آنها و محققان دیگر، پژوهش‌هایی در زمینه تأثیر جهانی‌سازی بر زنجیره تأمین انجام داده‌اند. ناگفته نماند که چون مدیریت زنجیره تأمین معمولاً در گستره‌ای جهانی انجام می‌گیرد، طبعاً طراحی شبکه زنجیره تأمین نیز می‌بایستی جهانی باشد.

طی ۱۰ سال گذشته، لجستیک معکوس در زنجیره تأمین، توجه زیادی را به خود معطوف کرده است. در این مفهوم، شبکه به تجهیز ارتباطاتی از سوی مشتری به طرف سایت‌های توزیع - خدمات و تولید به منظور تعمیر - دوباره‌سازی یا بازیافت نیاز

دارد مقاله «فلیشمان» نیز در زمینه نقش تحقیقات کاربردی در لجستیک معکوس نوشته شده است «سیری واستاوا» نیز در خصوص $^{15}SCND$ و لجستیک معکوس مطالعه کرده است.

در جدول ۱، مطالعات صورت گرفته در خصوص مکان‌یابی تسهیلات، با در نظر گرفتن عوامل یک یا چند لایه بودن تسهیلات، تک یا چند محصولی بودن کالا و خدمات و نیز قطعیت یا احتمالات تغییر شرایط زنجیره، ارائه شده است. حدود ۸۲ درصد از مطالعات به زنجیره‌های تک‌سطحی اختصاص دارند و به همین اندازه، مطالعاتی با در نظر گرفتن قطعیت در عوامل انجام شده است. آشکار است که در مورد احتمال تغییر شرایط متغیرهای زنجیره، مطالعات اندکی صورت گرفته است. این عوامل عبارتند از:

○ نیاز مشتریان

○ نرخ تسعیر

○ زمان حمل و نقل

○ مقدار برگشتی در لجستیک معکوس

برخی مطالعات، اثر هم‌زمان تغییرات احتمالی عوامل یاد شده را مورد بررسی قرار داده‌اند.

کاربردها

کاربردهای مدل‌های مکان‌یابی تسهیلات در طراحی استراتژیک زنجیره تأمین در جدول ۲، ارائه شده است

جدول ۱: مطالعات مکان‌یابی در زنجیره تأمین با در نظر گرفتن عوامل سطوح تسهیلات، تنوع کالا و خدمات و نیز قطعیت یا عدم آنها

Industry	Context	Article
Automotive	Case study	Fleischmann et al. [47] Karabakal et al. [70]
	Industrial context	Nozick and Turnquist [115]
Chemicals	Case study	Canel and Khumawala [18, 19] Jayaraman and Ross [66] Pooley [120]
	Industrial context	Lowe et al. [89]
Food	Case study	Geoffrion and Graves [51] Levén and Segerstedt [82] Tüshaus and Wittmann [158] Wouda et al. [173]
	Industrial context	Avittathur et al. [10]
Forestry	Case study	Carlsson and Rönqvist [21] Gunnarsson et al. [57] Troncoso and Garrido [157]
	Industrial context	Vila et al. [168]
Hardware	Case study	Arntzen et al. [9] Laval et al. [78]
	Industrial context	Sheu [140] Wilhelm et al. [172] Yan et al. [175]
Military	Case study	Chan et al. [23] Farahani and Asgari [46]
Sand	Case study	Barros et al. [14] Listeş and Dekker [86]
	Case study	Altıparmak et al. [6] Camm et al. [17] Dogan and Goetschalckx [35] Farahani and Asgari [46] Melachrinoudis and Min [98, 99] Melachrinoudis et al. [100] Nickel et al. [114] Ulstein et al. [160]
Other	Industrial context	Pati et al. [117] Salema et al. [130, 131] Schultmann et al. [133] Wang et al. [170]

جدول ۲: مطالعات کاربردی مکان یابی در زنجیره تأمین

	Single-period		Multi-period		
	Deterministic	Stochastic	Deterministic	Stochastic	
Single layer	Single location layer	Single commodity [10] [11] [12] [29] [94] [101] [138] [149] [156] [159] [169] [174]	[23] [55] [85] [88] [89] [137] [139] [148]	[18] [19] [24] [34] [98] [106] [142] [162]	
		Multiple commodities [22] [78] [80] [96] [104] [163]		[47] [62] [160]	
2 Layers	Single location layer	Single commodity [4] [21] [37] [41] [43] [46] [73] [99] [100] [125] [133] [140] [170]	[32] [63] [83] [108] [109] [141] [161]	[20]	[2]
	2 Location layers	Multiple commodities [17] [39] [51] [58] [67] [72] [167] [173]			
≥ 3 Layers	Single location layer	Single commodity [1] [13] [49] [50] [57] [68] [71] [81] [82] [90] [95] [107] [124]			
	2 Location layers	Multiple commodities [8] [9] [65] [66] [70] [77] [118] [119] [120] [153]	[56]	[59] [60] [151] [168]	
≥ 3 Location layers	Single location layer	Single commodity [115]			
	2 Location layers	Multiple commodities [35]			
≥ 3 Location layers	Single location layer	Single commodity [6] [14] [92] [158]			
	2 Location layers	Multiple commodities [64] [84]	[86] [128]	[75]	
≥ 3 Location layers	Single location layer	Single commodity [155]		[7] [157]	
	2 Location layers	Multiple commodities [27] [117] [130] [172] [175]	[131] [132]	[102]	

مقالات جدول ۲، بر اساس دو معیار انتخاب شده‌اند:

۱. نوع صنعت و کاربرد آن

۲. معیاری که خود شامل دو ویژگی است:

الف - مطالعات نمونه‌های بررسی شده بر اساس سناریوهای واقعی گرچه در عمل به کار گرفته نشده باشند.

ب - نمونه‌های صنعتی که بر اساس نیاز صنعتی خاص مورد تحقیق قرار گرفته و به کار رفته‌اند.

بر اساس اطلاعات جدول ۲، حدود ۷۰ درصد از مطالعات، بر اساس نمونه کاربردهای صنعتی عینی صورت گرفته و تنها ۳۰ درصد از آنها به صورت اتفاقی انجام شده‌اند. «فلیشمان» مطالعه‌ای جامع در خصوص شرکت خودروسازی BMW با هدف بهینه‌سازی برنامه تولید و توزیع آن در افق ۱۲ ساله، انجام داده است.

در متون کشاورزی «کانل» و «خوماوالا»، به مسائل مکان‌یابی تسهیلات جهانی پرداخته و تأکید ویژه‌ای بر مسائل مالی در افق‌های زمانی چندگانه دارند. «جایرامان» و «رز» بر اساس مسئله طرح استراتژیک که «والگرین» در داروخانه‌های زنجیره‌ای خود در امریکا با آن روبه‌رو بود، طراحی PLOT^{۱۶} را تهیه کردند.

در صنعت جنگلداری و صنایع چوب، SCM و بهینه‌سازی عملکرد آن از اهمیت زیادی برخوردار است. مطالعه «کارلسون» و «رونکوئیست» مربوط به ۵ پروژه اجرا شده در «سودرا»، یکی از بزرگ‌ترین شرکت‌های فعال در زمینه صنعت جنگل سوئد اختصاص دارد. «بندر» به ارتباط مکان‌یابی و سیستم اطلاعات جغرافیایی GIS^{۱۷} پرداخته و شرکت آلمانی SAP نیز به یکپارچه‌سازی مدل‌های مکان‌یابی در مدول بهینه‌سازی mySAP مطالعه کرده است.

نتیجه‌گیری و توصیه برای مطالعات آتی

در این تحقیق، پس از بررسی اجمالی مکان‌یابی تسهیلات و بررسی مجرد آن در تحقیقات کاربردی، به ارتباط و تأثیرات بین مکان‌یابی تسهیلات در طراحی زنجیره تأمین و تحقیقات انجام شده در این زمینه، پرداختیم. در بسیاری از موارد، تحقیقات اندک صورت گرفته و بویژه عدم قطعیت در زنجیره تأمین یکی از مهم‌ترین نیازهای تحقیقاتی است. مطالعات اندک در زمینه حالت‌های عملی‌تر زنجیره تأمین و تأثیر هم‌زمان چند عامل در عدم قطعیت آن، وجود دارد. در خصوص یکپارچه‌سازی لجستیک رو به جلو و معکوس نیز مطالعات انگشت‌شماری صورت گرفته است.

یکی از اصلی‌ترین نتایج این تحقیق، روند رو به رشد مطالعات انجام شده در خصوص یکپارچه‌سازی طراحی زنجیره تأمین در حوزه‌های استراتژیکی، تاکتیکی و عملیاتی طی سال‌های اخیر است. در این بین، مکان‌یابی تسهیلات بدون شک از نقشی

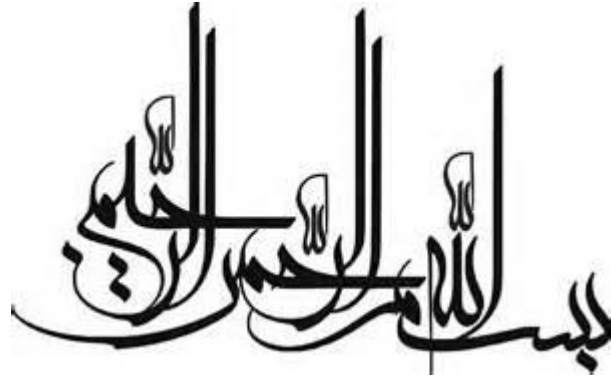
عمده در طراحی شبکه زنجیره های تأمین برخوردار بوده و این نقش به طور روزافزونی در حال پررنگ تر شدن است. لذا در آینده به مدل های مفهومی دیگری نیاز خواهیم داشت که جنبه های عملی مسائل واقعی روزمره را پوشش دهند. هنوز، فضای فراخی برای توسعه مدل های جدید (و البته روش های حل آنها) به منظور کمک به تصمیم سازی در فرایند طراحی زنجیره تأمین یکپارچه، وجود دارد.

پانویس

- 1 . Operational Research
- 2 . American Mathematical Society
- 3 . Supply Chain Management
- 4 . European research operational societies
- 5 . P-median Problem
- 6 . Uncapacitated Facility Location Problem
- 7 . Capacitated Facility Location Problem
- 8 . Simple Facility Location Problem
- 9 . Supply Chain Design Network
- 10 . Shu 2004-52
- 11 . Baker 2002-141
- 12 . Aikens. 1985-22
- 13 . Bill Of Material
- 14 . Sural, 2000-28
- 15 . Supply Chain Network Design
- 16 . Production-Logistic-Outbound-transportation
- 17 . Geographic Information System

منابع

1. Drenzer, H.W Hamacher and Z.Facility location: Application and theory.Springer, 2004.
2. Drexl., A. Klose and A. "Facility location models for distribution system design." European Journal of Operational Research, 2005 - 162: 4 - 29.
3. Eisell., C.S. ReVelle and H.A. "Location analysis: A synthesis and survey." European Journal of research, 2005 - 165: 1 - 19.
4. F. Altiparmak, M. Gen, L. Lin, and T. Paksoy. "A genetic algorithm approach for multi-objective optimization of supply chain networks." Uropean Journal of Operational Research, 2007 - 179: 940-955.
5. M. Albareda-Sambola, E. Fern'andez, and G. Laporte. "Heuristic and lower bound for a stochastic location-routing problem." European Journal of Operational Research, 2007 - 179: 940 - 955.



گردآورنده : محمد قاسمی

شماره شناسایی : ۳۹۱۰۵۲۳۵

نام استاد : دکتر شیرویه

تولید ناب و عوامل محیطی

تولید ناب، اصطلاحی که جان کرافیسک (john karfcik) پژوهشگر IMVP (International Motor Vehical Program) بر نهاده است. از این رو "ناب" نامیده می‌شود که در مقایسه با تولید انبوه، هر چیز را به میزان نکته مورد استفاده قرار می‌دهد، این شیوه تولید، نیروی انسانی موجود در کارخانه، فضای لازم برای تولید، سرمایه‌ای که مصرف ابزار آلات می‌شود، نیروی مهندسی لازم برای به وجود آوردن محصول جدید و زمان مورد نیاز برای ساخت محصول جدید را به نصف تقلیل می‌دهد همچنین در تولید ناب موجودی "Inventory" مورد نیاز به کمتر از نصف می‌رسد، عیب بسیار کمتر می‌شوند و محصولات با تنوع فزاینده تولید می‌شوند.

مفهوم بنیادی تولید ناب، در ریشه کن کردن، اتلاف و آفرینش ارزش در سازمان نهفته است. تولید ناب نگرشی است برای افزایش بهره‌وری و ارزش آفرینی مستمر (کایزن) و حداقل کردن هزینه‌ها و اتلافات. این سیستم شیوه‌ای را فراهم می‌کند که از طریق آن بتوان با منابع کمتر، تجهیزات کمتر، زمان کمتر، فضای کمتر، به بیشترین‌ها دست یافت و با توجه به نیاز مشتری و در عین حال با تأمین نیاز مشتریان در آنها نزدیک شود.

زادگاه تولید ناب در شرکت تویوتا در جزیره ناگویا در ژاپن است. نخستین پیروزی خانواده تویوتا در صنعت ماشین آلات نساجی بود و در دهه ۱۹۳۰ به دلیل نیاز شدید دولت شرکت مذکور وارد صنعت وسایل نقلیه موتوری گردید در آن سالها این شرکت بامشکلاتی از قبیل بازار داخلی کوچک، نیروی کار ثابت، فقدان سرمایه کافی و رقبای خارجی علاقه مند به بازار ژاپن روبرو بود.

منظور از عوامل محیطی، فرصت‌ها و تهدیدات خارجی شامل رویدادها و روندهای اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی، بومی، محیطی، سیاسی، قانونی، دولتی، تکنولوژیکی و جهانی است که شرکت با آنها به مبادله ماده، انرژی و اطلاعات می‌پردازد و می‌تواند به میزان زیادی به شرکت منفعت یا زیان برسانند.

هرگونه تصمیم دولت و قانونگذاری در زمینه‌های گوناگون، مقررات، صادرات و واردات، سامانه پولی، مالی و مالیاتی، سهمیه‌بندی، تعرفه و سامانه‌ارزی، قطع رابطه سیاسی، تغییر الگوی مصرف ناشی از نظام ارزی یا ارزشی و نیز تغییرات مداوم تکنولوژیکی، همه به نوعی بر سامانه بازار و اجزای آن اثر می‌گذارد و از آنها تأثیر می‌پذیرند. از همین‌رو لازم است نسبت به این تحولات محیط هوشیار بوده، تغییرات را پیش‌بینی کرده و به‌موقع از آنها استفاده نمود.

عوامل را می‌توان به طور کلی در دو گروه محیط تخصصی و محیط کلان تقسیم‌بندی کرد. این عوامل به میزان زیادی خارج از کنترل شرکت‌ها هستند. از همین‌رو امروزه توصیه می‌شود، قوت و ضعف‌های درون سازمانی را از یک طرف و فرصت‌ها و

مخاطرات محیطی یا برون سازمانی را از طرف دیگر، با دقت، صحت و سرعت بررسی و ارزیابی نمود تا بتوان با تطبیق قابلیت های درون سازمانی و فرصت های برون سازمانی به هدف ها دست یافت.

این گونه از تغییرات موجب به وجود آمدن گونه های خاصی از مصرف کننده می شوند و در نتیجه به انواع متفاوتی از محصول، خدمت و استراتژی ها نیاز است.

منابع

۱. مجله مدرس علوم انسانی شماره ۳۹ تابستان ۱۳۸۴

بسمه تعالی

موضوع تحقیق: تولید ناب و تکنولوژی گروهی lean production & group

technology

نام استاد: دکتر هادی شیرویه زاد

گردآورنده: وحید کریمی ۳۹۱۰۵۰۹۱

ترم: پائیز ۹۲

دانشگاه آزاد واحد نجف آباد دانشکده فنی

مقدمه:

قدرت یک مزیت رقابتی بر مبنای کیفیت بالای محصول، هنگامی که اکثر شرکتها محصولات خود را بهبود میبخشند، رو به زوال است و رفته رفته کیفیت در محیط تولیدی به یک مسئله شناخته شده تبدیل میگردد، از این رو شرکتها باید به فکر گزینش سلاح رقابتی جدید باشند تا در آینده نیز بتوانند از مزیت رقابتی سود جویند. انعطافپذیری ابزاری است که میتواند مبنای مزیت رقابتی قرار گیرد. در شرکتهای تولیدی، انعطافپذیری به روشهای گوناگونی محقق میشود و شرکتهایی که روش تکنولوژی تولید انعطافپذیر را بهکار میبندند بیشتر از سایر شرکتها میتوانند در برابر تغییرات سریع بازار، افزایش رضایت مشتری و افزایش سودآوری واکنش نشان دهند. بهطوری که تحقیقات نشان میدهد اتخاذ و استفاده از روش تکنولوژی تولید انعطافپذیر، سطح رقابت آینده یک سازمان را تعیین میکند.

تکنولوژی گروهی

از تکنولوژی گروهی که اصول علمی آن در سال ۱۹۵۸ میلادی توسط اپیتز (OPITZ) در آلمان بنا نهاده شد تعاریف و برداشتهای گوناگونی ارائه گردیده است. بهطوری که عدهای از صاحبانظران BURBIDG و DAVID BEN، آن را یک فلسفه تولیدی جدید میدانند که معایب دو فلسفه تولید سفارشی و تولید انبوه را حذف و مزایای آنها را در خود جمع کرده است. گروهی دیگر FRAZIER, SPRIGGS آن را یک سیستم تولیدی همانند دیگر سیستمهای تولید از قبیل تولید ناب، تولید انعطافپذیر و... بر میشمردند و برخی JENSEN, MALHOTRA نیز به تکنولوژی گروهی فقط بهعنوان یک نحوه استقرار نگاه کرده و آنرا مترادف استقرار سلولی در نظر میگیرند. علیرغم برداشتهای متفاوت از تکنولوژی گروهی و پیدایش پیشرفتهای در زمینه چگونگی بهکارگرفتن آن طی دهههای گذشته اصول علمی آن ثابت بوده و تمامی صاحبانظران آن را استفاده از تشابهات موجود در قطعات برای طراحی و تولید بهتر محصولات میدانند. تکنولوژی گروهی با تشکیل خانواده قطعات آغاز میگردد. از این رو قطعاتی که خصوصیات طراحی و تولیدی مشابهی دارند به روشهای مختلف کیفی از قبیل روش بازرسی چشمی VISUAL INSPECTION METHOD، روش تجزیه و تحلیل جریان تولید (PRODUCTION FLOW ANALYSIS METHOD=PFA) و... یا روشهای کمی بر مبنای ضرایب شباهت شناسایی و در یک خانواده قرار میگیرند و هر خانواده در یک سلول تولید میگردد که انواع ماشینهای موردنیاز غیرمشابه در آن وجود دارند.

بدین ترتیب به کارگیری تکنولوژی گروهی مستلزم تغییراتی اساسی شامل آرایش مجدد دستگاهها و ماشین آلات از یک نحوه استقرار وظیفه ای (FUNCTIONAL LAYOUT) به یک سری استقرارهای محصولگرا - PRODUCT ORIENTED LAYOUTS است .

به دلیل اینکه در تولید سلولی همه قطعاتی که در یک سلول تولید میشوند، مشابه هستند، زمانهای تنظیم (SETUP TIME) نسبتاً کوتاه است و این زمانهای تنظیم کوتاهتر اندازههای دسته (BATCH) کوچکتر را از نظر اقتصادی توجیه میکند. دلیل مطلوبیت دستههای کوچکتر بدین خاطر است که منجر به مزایایی از قبیل زمانهای انتظار LEAD TIME کوتاهتر، کار در جریان فرایند WORK IN PROCESS، نیازمندیهای فضایی، دورریختگی (SCRAP) و اصلاح (REWORK) کمتر و در نهایت کاهش هزینهها میگردد.

اپراتورها در یک سلول تولیدی دارای عدم تمرکز وظایف بوده و نیازمند فراگیری چندین مهارت برای اداره بیش از یک ماشین در یک زمان واحد هستند که این موضوع خود به مزایایی از قبیل ردیابی سریعتر و آسانتر قطعه، پذیرش مسئولیت برای کیفیت و افزایش رضایت شغلی منجر میگردد.

• کاربرد کدگذاری

چنانچه کدگذاری و طبقهبندی قطعات در روش تکنولوژی گروهی بهکار گرفته شود و قطعات براساس یکی از طرحهای کدینگ، کدگذاری و طبقهبندی گردند مزایای حاصل از تکنولوژی گروهی دوچندان گردیده و انعطافپذیری آن افزایش مییابد. از جمله کاربردهای یک سیستم کدگذاری در یک محیط تکنولوژی گروهی میتواند در طراحی قطعات و محصولات باشد که طراح نیاز به طراحی مجدد یک قطعه جدید نداشته و با فراخوانی قطعات مشابه در پایگاه دادههای سیستم کدگذاری میتواند قطعه جدید را با توجه به قطعات مشابه سریعتر و سادهتر طراحی کرده و از دوبارهکاری پرهیز کند. از جمله کاربردهای دیگر آن در برنامه ریزی فرایند است و هر زمان که قطعه جدیدی طراحی میشود، طراح فرایند، طرحهای موجود را بررسی کرده و تصمیم میگیرد کدام ماشین ابزار باید قطعه جدید را تولید کند و کدام عملیات و باچه توالی باید انجام شود. کدگذاری در محیط تکنولوژی گروهی میتواند در زمینههای دیگر نظیر خرید و فروش برای کاهش تعداد خریدهای انواع مختلف قطعه و ارائه خدمات بهتر به مشتریان هنگامی که سفارشهایی دریافت میشود و همچنین استفاده بهینه از شرایط استثنایی در بازار و ارائه منطقی و سریعتر قیمت نیز کاربرد داشته باشد.

• نتایج انعطافپذیری

تکنولوژی گروهی با داشتن مزایایی چون طراحی آسانتر قطعات، استاندارد شدن تعویض و تنظیم ابزار و کاهش تنظیمها، کاهش حملونقل مواد، کنترل بهتر تولید و کاهش کار در جریان فرآیند، طراحی دقیقتر و ساده‌تر فرایند و نهایتاً افزایش رضایت کارکنان میتواند انعطافپذیری را به‌عنوان یک مزیت رقابتی برای سازمان به‌ارمغان آورده و به کیفیت بالای محصول، سودآوری و ارائه خدمات بهتر به مشتریان منجر گردد.

الف) بهبود کیفیت محصول: بهبود کیفیت محصول در تکنولوژی گروهی به‌دلایل زیر حاصل میشود. نخست: چون اپراتورها در یک سلول، مجموعه قطعات مشابهی را تولید میکنند در تولید آن قطعات مهارت خاصی مییابند لذا اشتباهات کمتری خواهند داشت. دوم: اینکه چون اندازه دستتها در تکنولوژی گروهی کمتر میشود به‌هنگام بروز یک اشتباه در یک دسته، قطعات معیوب کمتری تولید میشود و نهایتاً: به‌دلیل نزدیکی ایستگاههای کاری در یک سلول، اپراتورهای ماشین عموماً با همه عملیات در سلول آشنایی دارند و این عامل به آنها اجازه میدهد که بیشتر اشتباهاتی را شناسایی کنند که طی عملیات قبلی ایجاد شده بودند.

ب) بهبود سودآوری: تکنولوژی گروهی و انعطاف پذیری به‌وجود آمده از طریق آن، سود یک شرکت را به وسیله کاهش هزینه‌ها، افزایش ظرفیت و بهبود در فرآیند تخمین هزینه‌ها افزایش میدهد. پایین آوردن هزینه‌های تولیدی در تکنولوژی گروهی از طریق کاهش زمانهای تنظیم و کاهش حملونقل مواد، کاهش کار در جریان ساخت و در نتیجه آزاد شدن سرمایه و کاهش زمان طراحی محصول جدید و... که به کاهش هزینه‌های سربار کمک میکنند به‌دست می‌آید.

افزایش ظرفیت نیز از طریق کاهش زمانهای تنظیم ایجاد میشود، بدین‌ترتیب که در زمانهای تنظیم هیچ محصولی تولید نمیشود. بنابراین، هنگامی که کاهشی در زمانهای تنظیم به‌وجود آید، زمان ذخیره شده میتواند به تولید محصولات اضافی اختصاص یابد و به‌سودآوری منجر شود.

باوجود سیستمهای کدگذاری و طبقه‌بندی قطعات، شرکتها کار تخمین هزینههای تولیدی و ارائه قیمت‌های پیشنهادی برای محصولات سفارشی را سریعتر و بهتر انجام میدهند که این تخمین بهتر هزینهها به کاهش عوامل نامطمئن محیطی میانجامد و به سودآوری شرکت کمک میکند.

ج) بهبود ارائه خدمت به مشتری: یکی از مهمترین جنبه‌های انعطافپذیری تکنولوژی گروهی در ارائه خدمات بهتر به مشتریان متبلور میگردد که به وضعیتهای جدید رقابتی منجر خواهد شد و این بهبود و افزایش سطوح خدمت به مشتری در بخشهای زیر مطرح است:

۱. کاهش زمانهای انتظار (تاخیر): سلولهای تولیدی چنانکه پیش از این ذکر گردید زمانهای انتظار را کاهش میدهند. این کاهش زمانهای انتظار به شرکتها در پاسخگویی بیشتر به مشتریان کمک میکند و هنگامی که مشتریان برای حداقلکردن سطح موجودیهای خود کوشش میکنند. توانایی برآوردن نیاز آنها با یک زمان تاخیر کوتاه میتواند ارائه خدمتی بهینه به آنان باشد. بخصوص شرکتهایی که سیستمهای تولید بهموقع (JIT) را بهکار میگیرند، تامینکنندگان آنها باید سعی کنند زمانهای تاخیر را کاهش دهند و سطح موجودیهای آنها را بهحداقل برسانند.
۲. تعهدات تحویلی مطمئنتر: یک بخش مهم از جوابگویی در برابر مشتریان برآوردن انتظارات آنان است. تکنولوژی گروهی از طریق کاهش زمانهای انتظار به شرکتها در تخمین تاریخهای تحویل کمک میکند تا تعهدات تحویلی مشتریان خود را بهموقع برآورده سازند.
۳. ردیابی ساده وضعیت سفارش: هنگامی که مشتری در مورد وضعیت سفارش جستجو میکند پرسنل تولید و فروش بهراحتی میتوانند سلولی را که در آن قطعه یا محصول موردنظر تولید میشود ردیابی کرده و اطلاعات موردنظر را در اختیار مشتری قرار دهند. از این گذشته چون سلولهای کاری از کار در جریان فرایند (WIP) کمتری برخوردارند. پیداکردن موقعیت یک سفارش خاص با سرعت امکانپذیر است.
۴. کاهش زمان طراحی محصول جدید: چنانکه شرکتهای بخواهد بازار یک کالای جدید را به خود اختصاص دهد و نخستین شرکتهای باشد که به بازار یک محصول جدید وارد میشود کوتاهکردن دورههای زمانی طراحی میتواند یک منبع مزیت رقابتی برای وی محسوب گردد. در این زمینه چنانکه پیش از این ذکر گردید، سیستمهای کدگذاری و طبقهبندی کالا میتواند زمان طراحی محصولات جدید را کاهش دهند.
۵. استانداردکردن آسانتر اجزاء فرعی محصول: استانداردکردن اجزاء فرعی محصول (تمرکز بر شناخت وجوه اشتراک محصولات واجزاء فرعی)، تعمیر و تعویض قطعات موردنیاز برای ارائه خدمت به مشتریان را کاهش میدهد. در طول زمان شرکت سطح بالایی از اشتراکات در طراحیها را بهدست میآورد و از این رهگذر تعداد طراحیهای مختلف یا قطعاتی که شرکت تولید میکند محدود میشود. افزایش اشتراکات اجزاء فرعی، به یک شرکت در نگهداری سطح پایینتری از موجودیهای موردنیاز برای نگهداری، تعمیرات و عملیات (MRO) کمک میکند. بدینترتیب بااستانداردشدن اجزاء فرعی، شرکتها میتوانند هزینه موجودی و سطح خدمت به مشتری را بهعنوان قسمتی از استراتژی رقابتی خود متعادل کنند.

۶. پایگاه داده‌های در دسترس برای فروشندگان: سیستم کدگذاری و طبقه‌بندی بر مبنای تکنولوژی گروهی می‌تواند به‌عنوان ابزاری باارزش برای فروش تلقی گردد. چنانکه پایگاه داده‌هایی که در آن اطلاعات مربوط به محصولات و قطعات گنجانده شده، می‌تواند به‌عنوان یک کاتالوگ با انعطاف‌پذیری بالا برای فروشندگان محسوب شود و چنانچه نیازهای مشتریان با محصولات موجود برآورده نمی‌شود، فروشنده به جستجوی محصولات مشابه در پایگاه داده‌ها می‌پردازد که آن محصول می‌تواند برای نیازهای مشتری مستقیماً استفاده گردد یا تغییراتی در آن ایجاد شود. بدین ترتیب، اتخاذ تکنولوژی گروهی می‌تواند وضعیت رقابتی یک شرکت در بازار را با مجهز شدن به مزیت رقابتی موجود (انعطاف‌پذیری) بهبود دهد و زمانی که کیفیت محصول دیگر نمی‌تواند به‌عنوان مبنایی برای مزیت رقابتی قلمداد گردد، انعطاف‌پذیری بر مبنای تکنولوژی گروهی می‌تواند سلاحی جدید برای رقابت محسوب شود، که خود تضمین‌کننده کیفیت بالای محصول خواهد بود و علاوه بر آن به بهبود سودآوری و ارائه خدمات بهتر به مشتریان نیز میانجامد و ورود سازمان به بازارهای متغیر و رقابتی جدید را تسهیل می‌کند.

قطعات در GT ممکن است به دو صورت زیر دسته بندی شوند :

۱- خصوصیات یا ویژگی های طراحی

۲- فرایندهای تولید

گروه‌بندی قطعات بر اساس خصوصیات و ویژگی های طراحی به حداقل کردن کثرت طراحی کمک می کند. اگر قطعه ی جدید شبیه قطعه ای باشد که از قبل طراحی شده و ما بتوانیم همان طرح را به کار بگیریم و یا با کمی تغییرات آن طرح را به کار بگیریم ، هزینه می توانند به طور قابل توجه ای کاهش پیدا کنند زیرا عرضه ی یک قطعه ی جدید به تولید به یک طرح فرایند جدید، یک یا چند برنامه ی NC و ابزار و قید و بندهای مورد نیاز که بایستی ساخته شوند یا سفارش داده شوند، نیاز دارد .

قطعاتی که بوسیله ی فرایندهای تولیدی گروه بندی شده اند ، سلولهای کاری کارخانه به طور خاصی متمرکز شده اند به طوری که هر سلول می تواند ترتیب خاصی برای تولید قطعات مشابه داشته باشد . در گروه بندی قطعات مشابه که قرار است با ماشین های دسته بندی شده با فرایند های تولیدی مشابهی تولید شوند هزینه های تولید به علت کاهش تعداد راه اندازی ها مقدار حمل و نقل مواد طول زمان تدارک مورد نیاز و مقدار موجودی در فرایند می تواند کاهش پیدا کند .

علیرغم اینکه تکنولوژی گروهی برای حداقل ازدیاد طرح های قطعه ی جدید در مهندسی محصول یا برای بر قرار کردن سلول های کاری برای تولید قطعات مشابه مورد استفاده قرار می گیرند ، اما تکنولوژی گروهی در فرم ناب، راه حل مشخصی برای

هر مسئله ی خاصی ندارد . در حقیقت تکنولوژی گروهی یک استراتژی و یک فن مدیریتی است که برای استاندارد کردن کار و حذف ضایعات ایجاد شده است. در نتیجه ی ازدیاد کار و نه فقط مهندسی یا تولید بلکه تمامی سطوح کارخانه را تحت تاثیر قرار می دهد .

مزایای تکنولوژی گروهی GT:

۱- حوزه ی مهندسی :

- - استاندارد کردن طراحی و جلوگیری از ایجاد طرح های اضافی .
- - بازیابی سریع طرح .
- - کاهش تعداد قطعات جدید و مشابه و حذف قطعات اضافی
- - کاهش حمل و نقل و کار گزینش قطعه .

۲- حوزه ی تولید

- - کاهش راه اندازی ها و هزینه و زمان
- - بهتر شدن تخمین نیازهای ماشین ابزار
- - افزایش بهره وری فضای تولیدی
- - کاهش حمل و نقل مواد و زمان جابجایی
- - بهتر کردن شناسایی و مکانیابی ماشین های گلوگاهی و ماشین های ابزار کم بازده
- - بهبود طراحی ساختمان و دپارتمان
- - افزایش کارائی سلولهای تولیدی و تجهیزات تولیدی عمومی
- - کاهش نیاز به ردیابی قطعات
- - قابلیت حمل سریع سفارشات بدون اختلال در تولید .
- - بهتر شدن کنترل و قابلیت پیش بینی هزینه های تولیدی .
- - بهبود کیفیت و ارتباطات
- - کاهش زمان پذیرش قطعه .

۳- حوزه ی مهندسی تولید :

- - کاهش تعداد و زمان طرحهای فرایند
- - تجزیه و تحلیل توانایی تولید در زمان کوتاهتر
- - کاهش تعداد برنامه های CNC و زمان برنامه ریزی CNC
- - بهبود مسیر یابی فرایند
- - کاهش به کار گیری ابزار و قید و بندها
- - کاهش طراحی و تدارک ابزار
- - کاربرد ابزار متداول و اجتناب از کاربرد ابزار جدید.

۴- حوزه ی کنترل تولید :

- - کاهش موجودی انبار و انتقال مواد
- - ردیابی محل مشکلات تولیدی
- - بهبود تنظیم و زمانبندی تجهیزات
- - بهبود طراحی ظرفیت

۵- حوزه ی کنترل کیفیت :

- - ایجاد فرصت برای کنترل کیفیت در منابع
- - کاهش زمان عیب یابی قطعه
- - کاهش زمان نمونه گیری و بازرسی

۶-فروش :

- - گروه بندی قطعات برای خریدهایی با هزینه ی کمتر.

تکنولوژی گروهی (GT) یک روش مفید برای افزایش بهره وری و تولید محصولات با کیفیت بالا در سیستم های تولید سلولی (CMSها) است، که تشکیل سلول (CF) یک گام تولیدی در فلسفه GT است. زمانی که مرز بین گروهها فازی است، خوشه بندی فازی بطور موفقیت آمیزی برای حل مساله CF سازگاری دارد. با وجود این، مساله CF یک مساله NP-hard بوده و زمانی که ابعاد مساله بزرگ می شود ممکن است خوشه بندی فازی به توزیع نابرابر قطعات/ ماشین آلات بیانجامد. در این موارد می توان الگوریتم PSO را جهت حل چنین مسائلی پیچیده ای بکار برد. یک الگوریتم ترکیبی بر

اساس خوشه بندی فازی و الگوریتم PSO با نام FPSO برای حل مساله CF قابل ارائه است. نتایج محاسباتی نشان می دهند که الگوریتم FPSO در مقایسه با الگوریتم FCM از نظر مقدار تابع هدف و زمان محاسباتی قادر به دستیابی به نتایج بهتری است.

مشخصه های تولید دستی

- ۱ - تولید محصول طبق سفارش مشتری
- ۲ - انعطاف زیاد
- ۳ - کارگران بسیار ماهر
- ۴ - ابزار و ماشین آلات ساده اما چند کاره
- ۵ - حجم پایین تولید
- ۶ - قیمت بالای محصول
- ۷ - تقسیم ناچیز در فعالیت ها
- ۸ - Fitting

مشخصه های تولید انبوه

- ۱ - تعویض پذیری کارگر
- ۲ - وجود نیروی غیر مستقیم فراوان
- ۳ - وجود محافظین (بافر) برای مقابله با اختلال
 - کارگر اضافی
 - موجودی اضافی
 - فضای اضافی
- ۴ - انعطاف کم
- ۵ - ماشین آلات و تجهیزات تک منظوره
- ۶ - مشارکت ناچیز کارگر در بهبود فرآیندها
- ۷ - قیمت پایین محصول (نسبت به تولید دستی)

۸ - تقسیم کار شدید در مهندسی

- ارتباط کم بین آنها

- ارتباط کم با بخش تولید و کارگاه

۹ - زمان آموزش کوتاه

ظهور تولید ناب

➤ تولید فقط ۲۶۸۵ خودرو در شرکت تویوتا تا سال ۱۹۵۰

➤ دیدار تویوتا از کارخانه فورد در بهار ۱۹۵۰

➤ نتیجه گیری تویوتا :

عدم امکان نسخه برداری از تولید انبوه بدلیل :

۱ - کوچک بودن بازار داخلی

۲ - نیاز به انواع وسیله نقلیه

۳ - عدم امکان خرید گسترده آخرین تکنولوژی غرب

۴ - وجود تولیدکنندگان بزرگ خودرو در جهان

موادهای هفت گانه اتلاف

۱. تولید اضافی (پیش از دریافت تقاضا)
۲. انتظار (برای گام بعدی فرآیند یا خرابی ماشین)
۳. حمل و نقل (غیرضروری مواد)
۴. پردازش بیش از حد قطعات به خاطر طراحی ضعیف ابزار یا قطعه (Overprocessing)
۵. موجودی ها (مواد اولیه ، نیمه ساخته ، محصول ، در راه)
۶. حرکات غیرضروری کارکنان (برای ابزار یا قطعه یا ...)
۷. تولید قطعات معیوب

سیاستهای اصلی تولید ناب

۱ - تلاش جهت حذف هرگونه اتلاف منابع

۲- تکریم نیروی انسانی

- گسترش مرز کارخانه بنحوی که شامل مشتری و تامین کنندگان شود
- مشتری گرایی و انعطاف پذیری لازم جهت پاسخ به نیاز مشتری
- گسترش قابلیت های نیروی انسانی و بهره گیری از آن
- کار گروهی
- بهبود مستمر
- نگرش و سازماندهی فرآیندی

سیستم های مختلف تولید**مدلهای تولید ناب**

- JIT
 - + Big JIT = Lean production
 - + Little JIT < Lean production
- Zero - inventory production
- Continuous – flow production
- ~ synchronized manufacturing

هدف گذاری در تولید انبوه :

به اندازه کافی خوب بودن

هدف گذاری در تولید ناب :

رسیدن به کمال در تولید

برخی اهداف تولید ناب :

۱- موجودی صفر

۲- ضایعات صفر

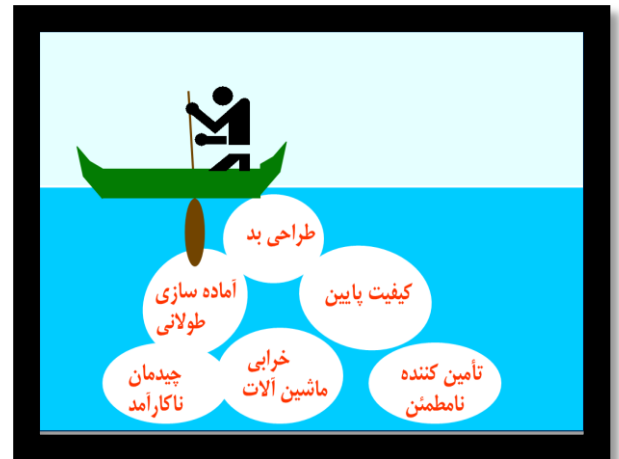
۳- زمان آماده سازی صفر

۴- حمل و نقل صفر

۵- از کارافتادگی ماشین آلات صفر

۶- لیدتایم صفر

۷- اندازه بچ یک

موجودی، مشکلات را پنهان می کندبا کاهش موجودی، مشکلات مشخص می شوند

تولید کششی در برابر تولید فشاری

- ❖ الهام گرفتن اوهنو از سوپرمارکت های آمریکایی
 - ❖ تولید کششی : انجام فعالیتها بر مبنای تقاضای مشتری
 - ❖ تولید فشاری : انجام فعالیتها بر مبنای پیش بینی تقاضا
 - ❖ ترکیب کشش و فشار در یک زنجیره عرضه
 - ❖ مرز فعالیتهای کششی و فشاری
 - ❖ مثال : شرکت مونتاژ کامپیوتر سفارشی Dell
- کاربرد مفهوم کشش در کارگاه : هر ایستگاه ، مشتری ایستگاه قبلی است

ارتباط با تامین کننده در تولید انبوه

- ❖ طراحی کامل محصول توسط خود شرکت مونتاژ
- ❖ برگزاری مناقصه و درخواست قیمت

تعیین برنامه زمان بندی تحویل قطعه

تعیین حد کیفی

❖ انتخاب تامین کننده بر اساس قیمت

مشکلات ارتباط در تولید انبوه

❖ عدم اطلاع و همکاری تامین کننده در طراحی محصول

❖ نگرش کوتاه مدت

❖ تعداد زیاد تامین کنندگان

عدم رده بندی تامین کنندگان به صورت زنجیره

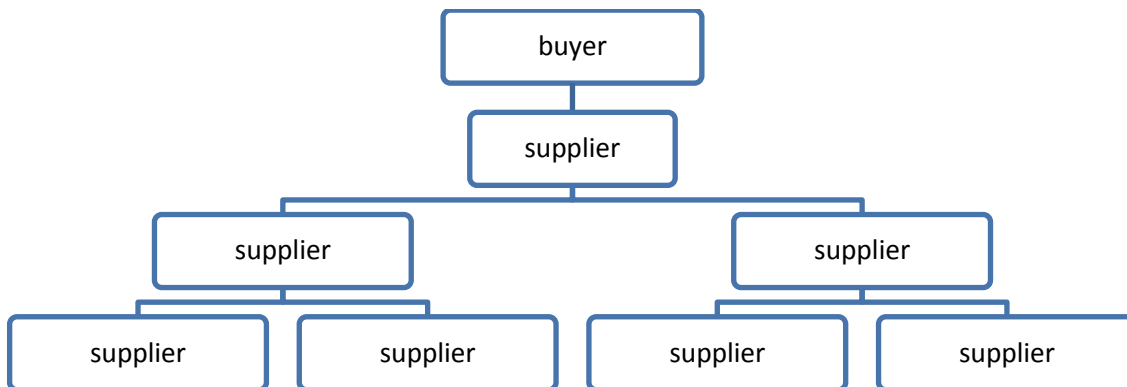
تعدد تامین کنندگان یک قطعه

❖ ۴- عدم شفافیت در ارتباطها

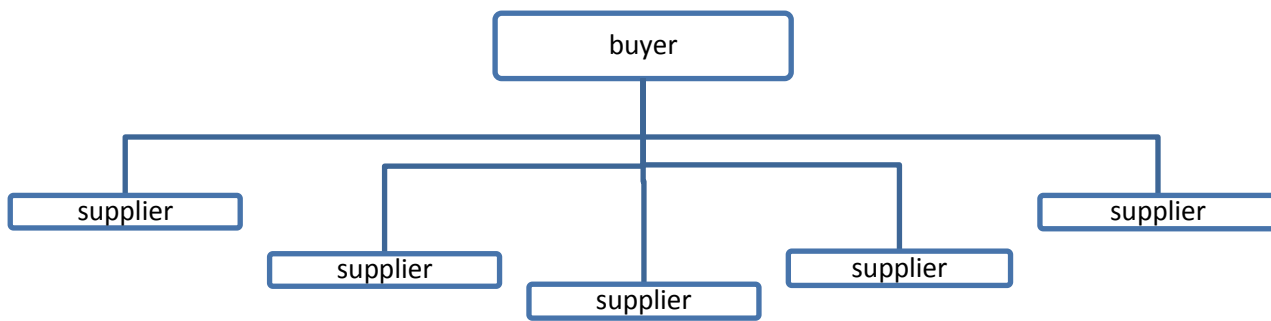
❖ ۵- تولید و تحویل قطعات در محموله های بزرگ

❖ ۶- رابطه زورمدارانه

شبکه تامین کنندگان در تولید ناب



شبکه تامین کنندگان در تولید انبوه



ارتباط با تامین کننده در تولید ناب

۱. انتخاب تامین کنندگان رده اول براساس سابقه همکاری و تجربه ای که از عملکرد آنها وجود دارد
۲. طراحی کلی محصول با همکاری تامین کننده
۳. طراحی دقیق زیرمجموعه ها توسط تامین کننده با همکاری تامین کنندگان رده های بعدی

راهکارهای تولید ناب در ارتباط با تامین

- ۱ - رده بندی تامین کنندگان
- ۲ - همکاری تامین کننده در طراحی محصول
- ۳ - توجه به فاصله جغرافیایی در انتخاب تامین کننده
- ۴ - سفارش دهی در بیج های کوچک و تحویل مکرر کالا توسط تامین کننده موقع نیاز
- ۵ - شفافیت اطلاعاتی بین شرکت و تامین کننده
- ۶ - همکاری جهت کاهش هزینه های تامین کننده و در نتیجه کاهش قیمت ها
- ۷ - تسهیل و تسریع حمل و نقل
- ۸ - تسهیل عملیات خرید و سفارش دهی
- ۹ - رابطه بلندمدت با تامین کننده
- ۱۰ - وجود انجمن های تامین کنندگان (برای هر رده)
- ۱۱ - ارزیابی (گریدبندی) تامین کنندگان و بازرسی کالاهای هر تامین کننده بر اساس گریدکی رتسو

راهکارهای تولید ناب در ساخت محصول

- ۱ - منابع منعطف (Flexible Resources)

۲- ساخت سلولی (Cellular Manufacturing)

۳- آماده سازی سریع (Quick Setup)

۴- Quality at the source

۵- نگهداری و تعمیرات بهره ور فراگیر (TPM)

۶- زمان بندی هموار (Level Scheduling)

۷- کنترل دیداری (Visual Control)

۸- کانبان (Kanban)

۹- بچ های تولیدی کوچک (Small Lot Production)

ساخت سلولی

انواع چیدمان:

○ فرایندی

○ محصولی

○ تکنولوژی گروهی : ابزاری در خدمت ساخت سلولی

○ آماده سازی سریع

□ SMED (single minute exchange of dies)

رویه کاهش زمان های آماده سازی:

۱- مشاهده ، ثبت و تحلیل روش آماده سازی

۲- جداسازی آماده سازی درونی و بیرونی

درونی : مستلزم توقف ماشین است

بیرونی : مستلزم توقف ماشین نیست

۳- حتی الامکان آماده سازی درونی را به بیرونی تبدیل کنید

۴- فعالیت ها را ساده کنید

Quality at the source

○ شناسایی و رفع مسائل کیفیتی در سرچشمه آنها

- هیچ کالای معیوبی نباید به مرحله بعدی منتقل شود
- هرکسی مسئول کیفیت کار خویش است

Jidoka :

- ✓ اختیار توقف خط تولید توسط کارگر هنگام بروز مسائل
- ✓ تابلوی آندن : نشانگر محل بروز مشکل و نوع آن
- ✓ طراحی و ساخت ماشین آلات بنحوی که تولید کالای معیوب را اعلام کنند

: Undercapacity scheduling

- ✓ در نظر گرفتن زمانی در انتهای شیفت برای بررسی مسائل بوجود آمده در آن شیفت و شناسایی و رفع علت آنها

فرآیند فروش در تولید ناب**ارتباط مراکز فروش با کارخانه :**

۱. سیستم کششی
۲. موجودی کم در مراکز فروش
۳. فروشنده ، سفارش مشتری را دریافت و به کارخانه ارجاع می دهد
۴. ارتباط نزدیک و دائمی فروش با طراحان محصول

ارتباط مراکز فروش با مشتری :

- نگرش بلندمدت نسبت به رابطه با مشتری
- انجام همه فعالیت های فروش و تحویل توسط یک تیم (سفارش گیری ، امور بیمه ، امور مالی ، تحویل خودرو)
- فروش خانه به خانه در ژاپن
- تلاش برای ایجاد وفاداری مادام العمر در مشتری نسبت به شرکت
- تحویل خودروی سفارشی مشتری در محل کار یا سکونت وی
- ارتباط پیوسته با خریدار و گزارش مشکلات وی در ارتباط با خودرو
- نگهداری و بروز آوری اطلاعات مربوط به مشتریان و خانواده آنها

مقایسه طراحی ناب و انبوه (اواسط دهه ۱۹۸۰)

محور مقایسه	ژاپن	آمریکا	اروپا
متوسط ساعات مهندسی برای خودروی جدید (میلیون)	۱,۷	۳,۱	۲,۹
متوسط زمان توسعه محصول جدید (ماه)	۴۶,۲	۶۰,۴	۵۷,۳
تعداد کارکنان در گروه پروژه توسعه	۴۸۵	۹۰۳	۹۰۴
میزان متوسط قطعات مشترک	٪۱۸	٪۳۸	٪۲۸
سهم تامین کنندگان در مهندسی	٪۵۱	٪۱۴	٪۳۸
تعداد محصولات با تاخیر	۱ در ۶	۱ در ۲	۱ در ۳
زمان تهیه قالب (ماه)	۱۳,۸	۲۵	۲۸
زمان بازگشت به کیفیت نرمال (ماه)	۱,۴	۱۱	۱۲

رویکرد تولید ناب در طراحی محصول

- ۱- طراحی ماژولار بمنظور افزایش تنوع محصول و کاهش تنوع فرآیند
- ۲- طراحی برای سادگی در ساخت و مونتاژ
- ۳- رابطه نزدیک بین مهندس محصول ، مهندس فرآیند و بخش تولید
- ۴- مهندسی همزمان
- ۵- تعیین رهبر با قدرت زیاد جهت پروژه طراحی (شوسا)

اصول تفکر ناب

- ۱- تعیین ارزش محصول از دیدگاه مشتری (value)
- ۲- شناسایی جریان ارزش محصول (value stream)
جریان ارزش = کلیه اعمال ضروری برای :
 - ارائه یک محصول جدید (از ایده تا ورود به بازار)
 - مدیریت اطلاعات (از سفارش گیری تا تحویل محصول)
 - تبدیل فیزیکی (از مواد اولیه تا محصول نهایی)
- ۳- ایجاد حرکت بدون وقفه در این ارزش (flow)
 ■ موانع ایجاد حرکت : تفکر دسته و صف + تفکر بخشی نگر (فانکشن نگر)
- ۴- ایجاد امکان کشش در زنجیره (pull)

■ ساخت آن چیزی که مشتری نیاز دارد و سفارش می دهد

۵ - تعقیب کمال (perfection)

■ شفافیت + بهبود مستمر

بنگاه اقتصادی ناب

بنگاه اقتصادی ناب = زنجیره عرضه ناب

= بستری برای جریان ارزش

اصول:

- تعریف ارزش محصول بطور مشترک (و از دید مصرف کننده)
- طلب نمودن سودی معقول توسط همه شرکتهای مستقر در جریان ارزش
- تعیین هزینه هدف
- همکاری جهت شناسایی مودا و از بین بردن آن (تا هم هزینه هدف کلی و هم سود سرمایه هر شرکت بدست آید)
- تعیین هزینه هدف جدید و حذف موداهای باقیمانده
- حق هر شرکت برای نقد و بررسی هر فعالیتی (در ارتباط با جریان ارزش) که در هر شرکت دیگری انجام میشود (به عنوان بخشی از جستجوی مشترک برای شناسایی و حذف مودا)

برخی فلسفه ها و نگرش های تولید در قرن اخیر

برخی دیگر از فلسفه ها در قرن اخیر به صورت ذیل هستند:

۱. نگهداری پیشگیرانه (PM)
۲. نگهداری بهره ور جامع (TPM)
۳. مدیریت کیفیت جامع (TQM)
۴. درگیر کردن فراگیر کارکنان (TEI)
۵. به هنگام بودن (JIT)
۶. تکنولوژی گروهی (GT)
۷. تولید ناب (Lean Production)

۸. تولید چابک (Agile Production)

۹. مدیریت زنجیره تأمین (SCM)

تولید ناب ، یک فلسفه و نگرش جدید به تولید محسوب میشود که خواستگاه و زادگاه آن کشور ژاپن است. این رویکرد بعدها در اروپا و آمریکا رواج یافت و مورد استقبال بسیاری از کارخانجات خودروسازی قرار گرفت. در این روش تلاش می شود اتلاف به حداقل برسد و حداکثر بهره وری از تسهیلات و منابع انسانی و سرمایه به دست آید.

یکی از پر دامنه ترین ادعاها این است که عصر تولید انبوه به پایان چرخه عمر خود رسیده و شکلهای جدیدی نظیر تخصص انعطاف پذیر جایگزین آن گردیده است. مدیریت بدون ضایعات یا تولید ناب، مرحله جدیدی از تولید است که مزایای تولید انبوه و تولید دستی را با یکدیگر ترکیب می کند. اساس این روش را سیستمهایی از کارگران چند مهارته و ماشینهای اتوماتیک و انعطاف پذیر تشکیل می دهد.

در این روش انسان تلاش میکند فضای تولیدی، سرمایه گذاری در ابزار، ساعات کار مهندسی و موجودی را کد را به نصف برساند و توجه زیادی به عیب صفر و موجودی صفر دارد. در روش تولید ناب، تولید کنندگان به دنبال کاهش استفاده از منابع تولید هستند. در این روش، نیروی کار مورد استفاده، سرمایه خرید و نصب ماشین آلات، فضای لازم برای تولید، انبارهای پای کار، مواد و محصول، نیروی مهندسی و طراحی محصولات، همه و همه به نصف کاهش می یابد و بدین صورت زمان طراحی و ساخت و توزیع و فروش یک محصول به نصف می رسد و این ، هدف تولید ناب است. از دیگر مزینهای تولید ناب، ایجاد حس مسئولیت در کارکنان است، مسئولیت نه به معنای پاسخگویی به مقام بالاتر، بلکه به معنای آزادی عمل در کار است. در این رویکرد ، کارکنان چالش بیشتری در فرآیند تولید دارند و به همین دلیل، خلاقیت خویش را بیشتر میتوانند بظهور برسانند و از طریق کارگروهی علاوه بر بهبود مستمر و اصلاح مدام سیستم مهارتهای مختلفی را کسب کنند.

مبانی نظری تولید ناب:

تولید ناب در سال ۱۹۶۰ در ژاپن متولد شد. این ایده تازه، شامل مجموعه شرایط جدیدی است که ایده های قدیمی را زیر سوال برده آنها را غیرکارا می نامد. از پیشگامان این ایده میتوان به ای جی تویودا و تالی چی اوهنو اشاره کرد که پس از جنگ دوم جهانی و تا دهه ۱۹۶۰ تلاشهای زیادی را بمنظور ایجاد بسترهای تولید ناب بعمل آوردند. آنان پس از مسافرت به شهر دیترویت در آمریکا و بازدید از مجموعه خودروسازی فورد ، خیلی زود به محدودیتهای تولید انبوه دست یافته ، نظریه تولید ناب را ارائه کردند.

پس از آن انستیتو تکنولوژی ماساچوست با کمک شرکتها و موسسات تولیدی و با هزینه ای بالغ بر میلیون دلار در طی مدت سال مطالعات وسیعی را در زمینه شناخت تولید ناب آغاز کرد و این فعالیتها را در قالب طرحی بنام برنامه بین المللی وسایل نقلیه موتوری در سال ۱۹۸۵ به اجرا درآورد. نتایج و دستاوردهای این طرح توسط جیمز ووماک، دانیل جونز و دانیل روس سه تن از دانشمندان مدیریت در کتابی تحت عنوان ماشینی که جهان را تغییر داد به رشته تحریر درآمد و دلایل موفقیت ژاپنیها و نحوه عملکرد آنها در ابعاد مختلف اعلام گردید.

پس از انتشار نتایج تحقیقات گروه «برنامه بین المللی وسایل نقلیه موتوری» تحقیقات و مطالعات متعددی در زمینه تولید ناب بعمل آمده که در ذیل به موارد مهم آن اشاره میگردد.

۱. نظامهای اندازه گیری عملکرد در انتخاب شرکتهای جهانی

از جمله تحقیقاتی که در حیطه تولید ناب انجام شده ، توسط آرچی، لاک می صورت گرفته است. این تحقیق یکی از رساله های دکتری دانشگاه جرجیا در آمریکا است که با عنوان «تاثیر نظامهای اندازه گیری عملکرد در انتخاب کارخانجات و شرکتهای تولیدی در سطح جهانی» دفاع شده است. در این رساله به عوامل و معیارهای شناخت کارخانجات بعنوان تولید در سطح جهانی یا ناب پرداخته شده و در آن ، مهمترین عامل در عدم دستیابی به تولید در سطح جهانی، نداشتن معیار ارزیابی عملکرد معرفی گردیده است. ارزیابی عملکرد و پیوستگی آن به سیستمهای تولید ، فروش ، انبار و تدارکات ، تعمیرات و نگهداری ، لجستیک و پشتیبانی بعنوان ابزاری مهم برای کاهش قیمت محصولات ، افزایش کیفیت کالاهای تولیدی ، و کاهش زمان انتظار برای تحویل کالا به مشتری شناخته شده است

منابع :

- ۱- MINGYUAN, CHEN. (۲۰۰۱). "AMODEL FOR INTEGRATED PRODUCTION PLANNING IN CELLUAR MANUFACTURING SYSTEMS", INTEGRATED MANUFACTURING SYSTEMS. VOL ۱۲, NUMBER ۴ PP ۲۷۲-۲۸۴
- ۲- DAVID BEN-ARIEH, (۱۹۹۸), "ANALYSIS OF A DISTRIBUTED GROUP TECHNOLOGY METHODOLOGY." COMPUTERS AND INDUSTRIAL ENGINEERING, VOL ۳۵ PP. ۶۹-۷۲.
- ۳- JOHN B.JENSEN; MANOJK. MALHOTRA; PATRICK R.PHILIPOOM. (۱۹۹۵) MACHINE DEDICATION AND PROCESS FLEXIBILITY IN A GROUP" TECHNOLOGY ENVIRONMENT" JOURNAL OF OPERATION MANAGEMENT VOL ۱۴,PP ۱۹-۳۹
- ۴- FRAZIER. GREGORY V, SPRIGGS. MARK T (۱۹۹۶). "ACHIEVING COMPETITIVE ADVANTAGE THROUGH GROUP TECHNOLOGY", BUSINESS HORIZONS, MAY/JULY ۱۹۹۶ -VOL ۳۹.P۸۳
- ۵- BURBIDE, J.L., ۱۹۷۵, "THE INTRODUCTION OF GROUP TECHNOLOGY", ۱۹۷۵ HEINEMANN, LONDON, U-K,

۶- N.L.HYER AND U.WEMMERLOV, "GROUP TECHNOLOGY AND PRODUCTIVITY" HARVARD BUSINESS REVIEW ۶۲.NO. ۴. (JULY-AUGUST ۱۹۸۴):۱۴۹-۱۴۰

تئوری محدودیت ها و تولید به هنگام

مهدی ندری

دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی صنایع - دانشکده فنی - دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف آباد

چکیده

هدف اصلی تولید JIT کاهش زمان های تاخیر تولید است. این اصولا به وسیله کاهش شدید در **WIP** بدست می آید. نتیجه بدون اشکال، جریان پیوسته بسته های کوچک محصولات در فرآیند تولید می باشد. **JIT** دارای اصولی شامل مدیریت کیفیت جامع، مدیریت تولید، مدیریت تامین کننده، مدیریت موجودی، مدیریت منابع انسانی می باشد. تغییر سازمان در اقتصاد جهانی که در دهه اخیر صورت گرفت با پذیرش مفاهیم تولید **lean** و سیستم انعطاف پذیر همراه بود. این مفاهیم به صورت تلویحی معیاری از تولید و ظرفیت کاری را که با تقاضا و ظرفیت فعلی پذیرش هم خوانی داشتند را عرضه می کنند. سر منشاء وجود مدیریت ظرفیت محدود به دلیل تحقیق مستمر برای راندمان بالاتر و عدم توازن بین منابع و تقاضا برای منابع بیشتر بوده است. برای موسسات خصوصی و در تمام زمینه ها در اقتصاد ایرلند محدودیت های مضاعفی اعمال شده است. اکنون به بررسی سیستم های تئوری محدودیت ها **TOC** و تولید به هنگام **JIT** می پردازیم.

واژه های کلیدی: تئوری محدودیت ها **TOC**، تولید به هنگام **JIT**، تولید ناب، سیستم های تولیدی

مقدمه

در این تحقیق، هدف بررسی تئوری محدودیت ها و تولید به هنگام و مقایسه روش های این دو سیستم می باشد.

سیستم تولید به هنگام *jit*

طی چهاردهه گذشته، بکارگیری فلسفه ها و ابزار مدیریت عملیات مانند برنامه ریزی نیازمندیهای مواد **MRP II &** **MRP** به هنگامی (**JIT**)، مدیریت کیفیت جامع (**TQM**)، تولید ناب و تئوری محدودیتها (**TOC**) شرکتها را در جهت کاهش هزینه های تولید (تا آنجا که عملی است) یاری داده اند. و همگی آنها تلاش دارند تا حداکثر بازدهی و دستاورد را از

سیستم بدست آورند ، ولی به گفته مدیر عامل شرکت &funy Li درهنگ هنگ "می توان در جهت کاهش هزینه تولید تا ۱۰ یا ۲۰ سنت برای هر محصول تلاش نمود. اما امروزه باید از ذکاوت کافی برخوردار بود. چرا که همه مدتهاست بر این موضوع متمرکز شده اند و دیگر جایی برای کاهش هزینه ها باقی نمانده است "

تئوری محدودیت ها در اواسط دهه ۱۹۸۰ بعد از نارسایی سیستم OPT [۱] زاده شد OPT. یا فن آوری تولید بهینه شده بصورت یک نرم افزار تهیه شده بود که غالب شرکتهای پس از استفاده از آن در مفاهیم آن دچار مشکل می شدند خواهان دسترسی به منطق آن بودند .

برای رفع این معضل و بعنوان بخشی از ابزار بازاریابی برای سیستم OPT ، مفاهیم OPT در قالب یک داستان در کتاب هدف تشریح می شود که در آن به تدریج پرده از این تئوری در قالب شرایط تولید روزانه برداشته شد و بعد از آن و به تدریج تمرکز مفهوم از سطح تولید به کلیه ویژگیهای کسب و کار گسترش یافت .از قبیل توزیع و زنجیره تامین ، مدیریت پروژه بازاریابی ، فروش و ...

تئوری محدودیت ها TOC

در ۱۹۸۷ مفهوم کلی تحت عنوان TOC ، بعنوان تئوری کلی برای مدیریت یک سازمان اقتصادی شناخته شد.

« سیستمی جامع برای کنترل موجودی های تولید است. در این سیستم هیچ موجودی مواد اولیه خریداری نمی شود و هیچ محصولی ساخته نمی شود مگر هنگامی که ضرورت ایجاد کند. این سیستم اساسا بر کاهش هزینه ها از طریق حذف موجودی های انبار تمرکز دارد.» به عبارت دیگر ، نظام (سیستم) تولید به موقع، تفکر و نگرش نوین در اداره سازمانهای صنعتی است که با اصول، تکنیکها و روشهای خاصی، به دنبال حذف کامل اتلاف و افزایش بهره وری در تمامی فعالیتهای داخل و خارج سازمان می باشد . در سیستم های سنتی تولید ، موجودی هایی از مواد خام و قطعات ، کالاهای نیمه ساخته و کالاهای آماده فروش نگهداری می شود تا در مقابل امکان در دسترس نبودن اقلام مورد نیاز ، ایمنی لازم وجود داشته باشد. اما در سال های اخیر مدیران واحد های صنعتی پی برده اند که نگهداری موجودی های ایمنی هزینه ی قابل توجهی را در بر دارد. زیرا نگهداری موجودی ها موجب مصرف منابع ارزشمند می شود و هزینه های مخفی را ایجاد می کند. بنابراین ، بسیاری از واحد های تولیدی در کشور های صنعتی ، نحوه ی تولید و مدیریت موجودی های خود را تغییر داده و استراتژی جدیدی را برای کنترل جریان و فرآیند تولید ، به مورد اجرا گذاشته اند که مدیریت به موقع موجودی ها نامیده می شود. {۱}

در این استراتژی ، مواد خام و قطعات هنگامی خریداری یا ساخته می شود که در مراحل مختلف فرآیند تولید مورد نیاز باشد. این نحوه ی تولید و مدیریت موجودی ها ، به دلیل کاهش سطح موجودی ها ، موجب صرفه جویی های قابل توجهی در

هزینه ها شده است. به همین ترتیب ، کالاهای نیمه ساخته ی مورد نیاز در هر یک از مراحل تولید قبل از اینکه در مرحله ی بعدی لازم باشد ، تولید نمی شود. کالاهای ساخته شده نیز هنگامی تولید می شود که برای تامین سفارش مشتریان ضرورت داشته باشد.

درک ارتباط بین JIT ، TQM و SCM و اثرات آنها در عملکرد تجاری

در سال های اخیر اقدامات بسیاری برای پیشبرد اجرای فعالیت ها صورت گرفته است. سه راهکار جدید تحویل به موقع، مدیریت زنجیره عرضه و مدیریت کیفیت بیش از بقیه مورد توجه قرار گرفته اند. گرچه این سه راهکار به صورت جداگانه مطرح می شوند اما مانند سه اهرم مرتبط در استراتژی فعالیت ها مورد استفاده قرار می گیرند. این مطالعه به صورت تجربی نشان می دهد که این سه روش تا چه حد به یکدیگر مرتبط هستند و از سوی دیگر به بررسی نقش آنها در اجرای فعالیت های تجاری می پردازد. نتایج نشان می دهد که در سطوح استراتژی و اجرایی، میان نحوه نگرش سازمان به این سه راهکار، ارتباط وجود دارد و همچنین درک پویایی زنجیره عرضه و تعهد به کیفیت، بیشترین تاثیر را در فعالیت های اجرایی برجای می گذارد. طی سال های گذشته برای پاسخگویی به افزایش کیفیت محصولات و کاهش زمان پاسخگویی به بازار و همچنین پایین آوردن هزینه ها، مدل های جدید ابتکاری و اجرایی معرفی شده اند. در میان این الگوها سه مدل هم در مباحث دانشگاهی و هم در زمینه های تجربی بیشتر مورد توجه قرار گرفته اند که عبارتند از :

➤ تحویل به موقع JIT

➤ مدیریت کیفیت جامع (TQM)

➤ مدیریت زنجیره عرضه (SCM)

فلسفه JIT بر حذف تلفات و مواد با ساده سازی فرایندهای تولید استوار است. کاهش زمان تنظیمات، کنترل گردش مواد و تاکید بر تعمیرات و نگهداری پیشگیرانه، روش هایی هستند که توسط آنها انبارداری اضافی حذف می شود یا کاهش می یابد و منابع به صورت کاراتری مورد استفاده قرار می گیرد .

روش TQM گسترش و کاربردی کردن فرهنگی رایج است که در آن بر مشتری گرایی، بهبود مستمر، قوی سازی نیروی کار و تصمیم سازی براساس اطلاعات تاکید می شود. جهت گیری طراحی محصولات براساس نیازمندی های مشتریان و تمرکز بر کیفیت محصولات در تمامی مراحل به عنوان محرک های اصلی در افزایش کیفیت محصول و در پی آن عملکرد تجاری بهتر است .

در روش SCM فرایند تصمیم گیری به نحوی طراحی می شود که منافع خریدار و تامین کننده به طور مشترک در آن دیده

شده و هدف، روان‌سازی گردش مواد در زنجیره عرضه است. در مدیریت کارای زنجیره عرضه، محرک‌های اصلی عبارتند از: کاهش زمان انتقال و هزینه مواد و نیز افزایش کیفیت محصول و قابلیت پاسخگویی.

JIT، TQM و SCM روش‌هایی هستند که در آنها سعی در افزایش کارایی و تاثیر عملکرد یک سیستم است. به رغم آن که تفاوت‌های موجود در اهداف و انگیزه‌های این روش‌ها، گاه به جداسازی آنها منجر می‌شود اما کوتاه زمانی است که این سه رویکرد به هم مرتبط در نظر گرفته می‌شوند. دو روش JIT و SCM به دنبال افزایش کیفیت هستند؛ اولی با استفاده از پیشرفت در فرایندهای تولید و دومی یکپارچه‌سازی فرایندهای تولید و توسعه در زنجیره عرضه. کاربرد موفق روش JIT به هماهنگ سازی تقویم تولید با زمان تحویل تامین‌کننده و نیز خدمات ارائه شده توسط تامین‌کنندگان (از نظر کیفیت محصول و اطمینان از تحویل به موقع) بستگی دارد. تمامی اینها مستلزم افزایش ارتباط تنگاتنگ با تامین‌کنندگان و یکپارچه‌سازی برنامه‌های تولید با برنامه‌های تولید تامین‌کنندگان است. این فرض وجود دارد که وقتی سه روش یاد شده به خوبی تعریف شوند، می‌توانند نشان دهنده عناصر یک استراتژی کاربردی یکپارچه باشند.

اسنل و دین دریافتند که تمایز بین TQM و JIT بسیار مشکل است زیرا این دو از الزام‌هایی مشترک برخوردارند. مفهوم یک استراتژی یکپارچه کاربردی، عناصر متفاوتی را پدید می‌آورد اما تجربیات و راهکارهای تکمیلی تولید مفاهیم جدیدی نیستند. پتانسیل‌های استراتژیک مهمی در مدیریت یکپارچه و همچنین در زمینه به کارگیری تکنولوژی‌های تولید پیشرفته همراه با JIT و روش‌های مدیریت وجود دارد. ادعا می‌شود که جریان‌های ساده فعالیت‌هایی که به طور خودکار ارزش افزوده به همراه دارند و نیز توسط جابه جایی، ذخیره‌سازی و دوباره کاری قطع نمی‌شوند، همزمان می‌توانند باعث رسیدن به اهداف توسعه‌ای و کاهش هزینه‌ها شوند.

در حالی که نظریه به کارگیری روش‌های مختلف کاربردی در یک استراتژی کاربردی واحد خالی از ارزش نیست اما شواهد تجربی محدودی درباره اثرگذاری این استراتژی بر کارایی وجود دارد. فلین و همکارانش نشان دادند که روش‌های JIT و TQM یکدیگر را به صورت دوطرفه تقویت می‌کنند و این هماهنگی به صورت مثبت باعث افزایش کارایی تولید می‌شود. آنها همچنین دریافتند که عوامل متداول فراساختاری بر این کارایی موثرند. ناکامورا و همکاران نشان دادند که دو روش TQM و JIT در افزایش کارایی تولید موثر هستند؛ در حالی که TQM اثر بیشتری بر این کارایی می‌گذارد. در مقابل دین و اسنل ثابت کردند که روش‌های مدیریت کیفیت بر کارایی اثر می‌گذارند؛ در حالی که JIT این اثر را ندارد. ساکا کیبارا و همکاران اعتقاد داشتند که روش JIT فقط زمانی می‌تواند بر کارایی اثر بگذارد که یک فراساختار کیفیت مدار و استراتژیک با آن همراه شود. تن و همکاران نشان دادند که TQM باید با فعالیت‌هایی که درصدد تفهیم سازی تامین‌کننده برای رسیدن به منافع در

عملکرد تجاری هستند، همراه باشد. ارتباط واضح بین JIT ، TQM و SCM در پرسش را پدید می آورد: ۱- کدام یک از عناصر JIT ، TQM و SCM با یکدیگر در ارتباطند؟ ۲- این سه شیوه چگونه کارایی تجاری یک کارخانه را تحت الشعاع قرار می دهند؟

نخست، در سطوح استراتژیک بین ۳ روش JIT ، TQM و SCM ارتباط بسیاری وجود دارد و همین عامل باعث می شود بسیاری از این شرکت ها از این هم نیروبخشی برای دستیابی به قابلیت انعطاف به منظور پاسخگویی به تغییرات و ارزش افزوده استفاده کنند .

دوم، ممکن است این ۳ روش در سطوح اجرایی کاملاً جدا و مستقل از هم به نظر بیایند ولی در صورتی که با هم در سازمان اجرا شوند، ایجاد ارزش افزوده کرده و اثر یکدیگر را تقویت می کنند .

سوم، با تمرکز بر کیفیت به این نتیجه می رسیم که ارتباطات زنجیره عرضه نقش بسیار کلیدی در افزایش کیفیت بازی می کنند. این ارتباطات می تواند به صورت هماهنگ سازی یا یکپارچه سازی فعالیت های درون زنجیره باشد و یا از طریق شناسایی توانایی های تامین کنندگان آنی (که همان پویایی زنجیره عرضه است) صورت گیرد. همان طور که استفاده از منابع خارجی و رقابت افزایش می یابد، سازمان هم برای ادامه کار خود باید بتواند از ارتباطات مشتری و تامین کننده استفاده کند.

جدول ها، شکل ها و نمودارها

در تئوری محدودیت محصولاتی تولید میشود که به ازای استفاده از یک واحد محدودیت حاشیه عملکرد بیشتری ایجاد می کند . اما در هزینه یابی بر مبنای فعالیت حجم و نوع ترکیب تولید در یک چشم انداز بلندمدت بررسی و تعیین می شود و سودآوری محصول در یک برهه زمانی بلندمدت مدنظر قرار می گیرد .

در تئوری محدودیت یک دوره زمانی کوتاه مدت مدنظر است و فرض می کند تمامی هزینه ها به جز هزینه مواد اولیه ثابت و ریخته شده است . اما در هزینه یابی بر مبنای فعالیت دوره زمانی بلندمدت مدنظر قرار می گیرد و فرض می کند بیشتر هزینه ها متغیر هستند .

جدول مقایسه ABC و TOC

ABC	TOC	
تاکید بر بلند مدت، تجزیه و تحلیل کلیه هزینه های محصول، شامل مواد، دستمزد و سربار را در بر می گیرد.	تاکید بر کوتاه مدت، تجزیه و تحلیل حاشیه درون داد بر مبنای هزینه های مواد و مرتبط با مواد صورت می گیرد.	هدف اصلی
به طور مستقیم خطب قرار نمی گیرد.	پرداختن به محدودیت ها و تاکید بر آنها موضوع اصلی و اساسی TOC است	ظرفیت و محدودیت های منابع
یک شناخت کامل از محرکهای هزینه در سطوح واحد محصول، بسته محصول و تسهیلات ارائه می دهد.	به طور مستقیم محرکهای هزینه خطاب قرار نمی گیرد	محرک های هزینه
قیمت گذاری و برنامه ریزی استراتژیک	بهینه کردن جریان تولید و ترکیب محصول در کوتاه مدت	کاربرد اصلی

مبانی نظری تحقیق

طی چهاردهه گذشته ، بکارگیری فلسفه ها و ابزار مدیریت عملیات مانند برنامه ریزی نیازمندیهای مواد & MRP II به هنگامی (JIT)، مدیریت کیفیت جامع (TQM)، تولید ناب و تئوری محدودیتها (TOC) شرکتها را در جهت کاهش هزینه های تولید (تا آنجا که عملی است) یاری داده اند. و همگی آنها تلاش دارند تا حداکثر بازدهی و دستاورد را از سیستم بدست آورند ، ولی به گفته مدیر عامل شرکت &funy Li درهنگ هنگ " می توان در جهت کاهش هزینه تولید تا ۱۰ یا ۲۰ سنت برای هر محصول تلاش نمود. اما امروزه باید از ذکاوت کافی برخوردار بود. چرا که همه مدتهاست بر این موضوع متمرکز شده اند و دیگر جایی برای کاهش هزینه ها باقی نمانده است "

تئوری محدودیت ها در اواسط دهه ۱۹۸۰ بعد از نارسایی سیستم OPT [۱] زاده شد OPT. یا فن آوری تولید بهینه شده بصورت یک نرم افزار تهیه شده بود که غالب شرکتها پس از استفاده از آن در مفاهیم آن دچار مشکل می شدند خواهان دسترسی به منطق آن بودند .

برای رفع این معضل و بعنوان بخشی از ابزار بازاریابی برای سیستم OPT ، مفاهیم OPT در قالب یک داستان در کتاب هدف تشریح می شود که در آن به تدریج پرده از این تئوری در قالب شرایط تولید روزانه برداشته شد و بعد از آن و به تدریج

تمرکز مفهوم از سطح تولید به کلیه ویژگی‌های کسب و کار گسترش یافت. از قبیل توزیع و زنجیره تامین، مدیریت پروژه بازاریابی، فروش و ...

در ۱۹۸۷ مفهوم کلی تحت عنوان TOC، بعنوان تئوری کلی برای مدیریت یک سازمان اقتصادی شناخته شد.

در ابتدا TOC یک تکنیک برنامه ریزی تفضیلی تولید بود ولی در حال حاضر دارای کاربرد بسیار وسیع در تمامی سازمانهای صنعتی و خدماتی، آموزشی و نظامی، بهداشتی و ... می باشد. تئوری محدودیتها در تمامی عناصر یک فعالیت انتفاعی و غیر انتفاعی می تواند حضور موثر داشته باشد، در طراحی محصول (کالا و خدمات)، در انتخاب فرایند و تجهیزات مورد نیاز تحقق محصول، در اداره مدیریت فرایندها و روشهای انجام کار، در خرید مواد و قطعات مورد نیاز تولید، در برنامه ریزی اداره سیستم و فرایند تکوین محصول، در فروش یا ارائه محصول به بازار، در تعیین و برقراری استراتژیها و تاکتیکها و ... کاربردهای جذابی را از خود ارائه کرده است.

TOC روشی اثبات شده و مورد تأیید است که با حفظ کارکنان می تواند با حفظ و ارتقا کیفیت همزمان با کاهش موجودی و کار در جریان WIP، تاخیر در تحویل و اضافه زمان بری های کار را کاهش دهد.

TOC حائز دو جزء اصلی است:

اول، یک فلسفه که اصول کاری TOC را پی ریزی می نماید. اغلب به این مورد تحت عنوان "جزء لجستیک" ارجاع داده می شود و شامل پنج مرحله برای بهبود مداوم، متدولوژی برنامه ریزی "درام - بافر - روپ (DBR)" و سیستم اطلاعات "مدیریت بافر" میشود.

بمنظور هدف قرار دادن محدودیت های خط مشی و بکارگیری اثربخش فرآیند بهبود مداوم، یک رویکرد کلی به نام "فرآیند تفکر (TP)" را ایجاد شده است. این دومین بخش متشکله TOC می باشد. این فلسفه چنین اشاره دارد که در اغلب سازمانها محدودیت اصلی "فیزیکی" نیست بلکه در حقیقت مرتبط با خط مشی و سیاستهای مدیریت که ناشی از نحوه تفکر آنان (MODE OF MIND) است. متخصصان بر این باورند که این TP است که در نهایت بیشترین تاثیر ماندگار را بر کسب و کار خواهد داشت.

TOC یک فلسفه مدیریتی برای شرکتها است. این فلسفه مدیریت با برخورداری از توان ساده سازی و مدل شدن به سرعت در خلالهای سالهای دهه ۹۰ و آغاز هزاره سوم با سرعت بسیارزایدی گسترش یافت و کشورهای مانند ایالات متحده، انگلستان، آفریقای جنوبی، کشورهای آمریکای لاتین، چین، هند و کره آنرا در صنایع و خدمات خود به کار گرفته اند که باعث شد توان رقابتی و سود آوری این شرکتها پیشرفت قابل ملاحظه ای نماید. در این متد هر سازمان بعنوان یک سیستم در

نظر گرفته می شود که این سیستم از مجموعه ای از زیر سیستم های مرتبط و وابسته به هم تشکیل شده است که خروجی یا OUTPUT کل سیستم به واسطه حداقل یک محدودیت یا گلوگاه و نوسان آن (آنها) تعیین می شود. به این محدودیت، نقطه اهرمی (Leverage Point) نیز گفته می شود.

گلوگاه های (محدودیت ها) یک شرکت سود آوری شرکت را محدود می کند مانند ضعیف ترین حلقه یک زنجیر که میزان استحکام زنجیر را تعیین می کند و این مسئله یکی از اساسی ترین نکات این تئوری می باشد. بنابراین شما بجای اینکه بخواهید بهبود را در تمامی سیستم های یک کارخانه بکار ببرید، می تواند تنها در یک جا تمرکز نمائید و مطمئن باشید با بهبود این نقطه، کل سودآوری شرکت شما بهبود خواهد یافت البته به شرطی که آن نقطه ضعیف ترین جز فرایند باشد. شما در یک سیستم مدیریتی در سطح سازمان به تعداد بسیار زیادی از تضادها برمیخورید که باعث می شوند شرکت به اهداف خود نرسد، حال چه باید کرد؟

فرایند تفکر (TP) به شما کمک خواهد کرد که بهترین راه حل ممکن برای از بین بردن این تضادها را بیابید و با یک سیستم مدیریتی مناسب، شرکت را به هدف اصلی اش همان پول آفرینی است برسانید.

فرایند تفکر یک ابزار قابل صحنه گذاری می باشد. اگر ما بدانیم چگونه بیاندهشیم آنگاه می توانیم دنیای پیرامون خود را بهتر شناخته و درک نمائیم و بر آن اساس عمل نمائیم.

همچنین می توانیم بر مبنای فوق، راه و روش بهبود را ایجاد نمائیم.

علت، اثر و علت (رابطه علی)، نقطه کانونی در فرآیند تفکر برای کسب سود می باشد.

فلسفه مدیریت محدودیت توانایی سازگاری قابل توجهی با سایر روشها و فلسفه های مدیریتی مانند TQM, JIT, ABC, LEAN, SIX SIGMA, و ... را دارد.

تئوری محدودیت یک تئوری مدیریت فراگیر است. این تئوری برنامه ایی را برای مدیریت موجودی، بهبود کیفیت و بهبود سود آوری در کوتاه مدت فراهم می کند. این تئوری پیشنهاد می کند که مدیران باید ضعیف ترین نقاط در زنجیره ی رویدادهای مربوط به تولید کالا و فروش را شناسایی کنند. این زنجیره شامل تبدیل مواد اولیه به محصول و تحویل آن به مشتریان است.

مدیر به محض شناسایی اولین گلوگاه باید سرعت بقیه ی تئوری، سادگی و کم هزینه بودن گزارش های آن در مقایسه با هزینه یابی سنتی است. مطالعه ی موردی که توسط نرون و همکاران (۱۹۹۵) با عنوان «تئوری محدودیت و کاربرد آن در حسابداری مدیریت» انجام شد، نشان داد که بیشتر شرکت ها گزارش های تفصیلی هفتگی یا ماهانه یی را که طبق اصول

حسابداری صنعتی تهیه می‌کنند، برای بیشتر کارکنان آن قابل فهم نیستند، در حالی که مفاهیم تئوری محدودیت و گزارش‌های حسابداری عملکرد خیلی آسان و قابل فهم هستند به طوری که هر شخصی از سازمان می‌داند که چه کاری باید انجام دهد تا به هدف که همان سود دهی بیشتر است، برسد. تحقیقات انجام شده حاکی از این است که کاربران تئوری محدودیت اظهار داشته‌اند که این تئوری در حالی که هم موجودی کالا و هم زمان تولید را کاهش می‌دهد، می‌تواند توان عملیاتی شرکت را افزایش دهد (اگاروال ۱۹۸۵، جانسون ۱۹۸۶، کوزیول ۱۹۸۸). همچنین، سیستم‌های تولیدی، تکنیک‌های این تئوری را همراه با برنامه ریزی مواد اولیه و تولید به هنگام به کار می‌برند (رمسای و همکاران ۱۹۹۰، فوگارتی و همکاران ۱۹۹۱، کک ۱۹۹۴، هالت ۱۹۹۹، مابین و بلدرستون ۲۰۰۰).

تکنیک‌های این تئوری در بیش از ۵۰۰ شرکت به کار گرفته شده است. شرکت‌های مزبور به طور آشکار بهبودهای مهم بدست آمده از طریق به کارگیری این تئوری را افشا کردند. علاوه بر این، تعدادی از شرکت‌هایی که تئوری محدودیت را به کار گرفته بودند، به دلایل رقابتی نخواستند بهبودهای به دست آمده را افشا کنند (واتسون، ۲۰۰۶).

تکنیک‌های این تئوری تنها برای شرکت‌های انتفاعی و بازرگانی به کار گرفته نشده است، بلکه شرکت‌های دولتی و غیر انتفاعی نیز از راه حل‌های تئوری محدودیت به طور موفقیت‌آمیزی استفاده کردند. سازمان‌های دولتی مانند، خدمات درمانی انگلیس، سازمان ملل متحد، ناسا، گروه‌های دفاعی ایالات متحده از قبیل نیروی هوایی، دریایی، و نیروی هوایی اسرائیل از جمله کاربران تکنیک‌های این تئوری بودند (واتسون ۲۰۰۶).

تعریف عمومی JIT

«سیستمی جامع برای کنترل موجودی‌های تولید است. در این سیستم هیچ موجودی مواد اولیه خریداری نمی‌شود و هیچ محصولی ساخته نمی‌شود مگر هنگامی که ضرورت ایجاد کند. این سیستم اساساً بر کاهش هزینه‌ها از طریق حذف موجودی‌های انبار تمرکز دارد.» به عبارت دیگر، نظام (سیستم) تولید به موقع، تفکر و نگرش نوین در اداره سازمان‌های صنعتی است که با اصول، تکنیک‌ها و روش‌های خاصی، به دنبال حذف کامل اتلاف و افزایش بهره‌وری در تمامی فعالیت‌های داخلی و خارج سازمان می‌باشد.

تعریف JIT از نظر انجمن حسابداران رسمی آمریکا (AICPA):

فلسفه‌ی ساخت بر مبنای برنامه‌ی حذف ضایعات و هزینه‌های انبار داری و بهبود متوالی سود مندی. که شامل اقدام‌های موفقیت‌آمیزی از فعالیت‌های ساخت مورد نیاز محصول نهایی می‌شود، از طراحی مهندسی تا تحویل، به انضمام تمام

مراحل تبدیل مواد خام به جلو. « عناصر اولیه ی داشتن موجودی مورد نیاز در زمانی که لازم است ، برای پیشرفت کیفیت و به صفر رساندن معایب با هدایت زمان و کاستن زمان هر مرحله با بازبینی تغییرات عملیات های خود و به انجام رساندن این سفارشات با حداقل هزینه »

چرا برخی شرکت ها از سیستم JIT استفاده می کنند؟

در سیستم های سنتی تولید ، موجودی هایی از مواد خام و قطعات ، کالاهای نیمه ساخته و کالاهای آماده فروش نگهداری می شود تا در مقابل امکان در دسترس نبودن اقلام مورد نیاز ، ایمنی لازم وجود داشته باشد. اما در سال های اخیر مدیران واحد های صنعتی پی برده اند که نگهداری موجودی های ایمنی هزینه ی قابل توجهی را در بر دارد. زیرا نگهداری موجودی ها موجب مصرف منابع ارزشمند می شود و هزینه های مخفی را ایجاد می کند. بنابراین ، بسیاری از واحد های تولیدی در کشور های صنعتی ، نحوه ی تولید و مدیریت موجودی های خود را تغییر داده و استراتژی جدیدی را برای کنترل جریان و فرآیند تولید ، به مورد اجرا گذاشته اند که مدیریت به موقع موجودی ها نامیده می شود. {۱} در این استراتژی ، مواد خام و قطعات هنگامی خریداری یا ساخته می شود که در مراحل مختلف فرآیند تولید مورد نیاز باشد. این نحوه ی تولید و مدیریت موجودی ها ، به دلیل کاهش سطح موجودی ها ، موجب صرفه جویی های قابل توجهی در هزینه ها شده است. به همین ترتیب ، کالاهای نیمه ساخته ی مورد نیاز در هر یک از مراحل تولید قبل از اینکه در مرحله ی بعدی لازم باشد ، تولید نمی شود. کالاهای ساخته شده نیز هنگامی تولید می شود که برای تامین سفارش مشتریان ضرورت داشته باشد.

تفاوت موجودی های سیستم کلاسیک با سیستم JIT

نگرش کلاسیک به موجودی ها

در سیستم تولید سنتی معمولاً سه نوع موجودی که شامل مواد ، کار در جریان و کالای ساخته شده می باشد ، نگهداری می شود. مدیرانی که از این نوع سیستم استفاده می کنند موجودی ها را نوعی سپر حفاظتی {۲} در برابر نوسان های نا مطلوب اقتصادی در روند تولید و عامل تضمین تداوم فعالیت های تولیدی می دانند و آنها را از ابزار تحکیم بازاریابی ، جلب مشتری و نگهداری بازار و به تعبیری وسیله ی موثری برای توسعه ی بازار فروش خود تلقی می کنند.

نگهداری این موجودی ها در هر حال مستلزم تحمل هزینه در ارتباط با انبار داری ، انبار گردانی ، ضایعات ، کنترل و ... و همچنین هزینه ی فرصت است که در نهایت از طریق هزینه های عمومی ساخت (سربار) بخشی از قیمت تمام شده ی تولید را تشکیل می دهد و موجب افزایش بهای تمام شده ی تولیدات موسسه می گردد.

نگرش سیستم JIT به موجودی ها

امروزه ، مدیران شرکت های بزرگ و معتبر تولیدی بر این باورند که کاهش هزینه ی تولید به ویژه در شرایط رقابت که از عناصر لاینفک نظام اقتصاد مبتنی بر بازار است ، الزامی می باشد و برای دست یابی به این مقصود ، ضرورت تامین ، حفظ و توسعه ی منافع شرکت ایجاب می کند تا با طرح ریزی های سنجیده و دقیق در زمینه های تولید و فروش بتوانند موجودی ها را در شرایط متعارف به حداقل ممکن و در شرایط ایده آل به حد صفر برسانند و با این تدبیر ، هزینه های موبوط به نگهداری موجودی ها را در جهت کاهش بهای تمام شده ی تولید صرفه جویی نمایند. نتیجه ی اجرایی و عملی چنین پندار و نگرش و کوشش های موثر برای تحقق آن منجر به ابداع سیستمی در زمینه ی موجودی گیری مواد ، کار در جریان و کالای ساخته شده گردیده است که اصطلاحاً سیستم موجودی گیری به هنگام نامیده می شود.

عناصر و ویژگی های عمده ی سیستم JIT در فرآیند تولید

1- سرعت یکنواخت و هموار تولید

یکی از هدف های با اهمیت سیستم JIT ، برقراری جریان مستمر تولید است که با خرید مواد و کالاها از فروشندگان شروع و با تحویل کالا به مشتریان تمام می شود. سرعت های ناماهنگ تولید ، موجب تاخیر یا ایجاد موجودی های بیش از اندازه کالاهای در جریان ساخت می گردد. این هزینه های بدون ارزش افزوده {۳} ، در سیستم JIT حذف می شوند یا به نحو چشمگیری کاهش می یابند.

2- حذف نقاط بحرانی

چنانچه در طی فرآیند تولید کلیه دواير با سرعتی هماهنگ کار نکنند ، محصولات نیمه تمام در دواير با سرعت پایین تر انباشت می شوند که باعث افزایش هزینه های نگهداری می شود. به این دواير نقاط بحرانی گفته می شود و فرآیند حذف آن ها پروسه حذف نقاط بحرانی نامیده می شود. در سیستم JIT ، کالاها در هر یک از مراحل تولید تنها هنگامی ساخته می شود که در مرحله ی بعدی مورد نیاز باشد. در این صورت ، موجودی کالاها در دست ساخت بین مراحل تولید کاهش می یابد یا کلاً حذف می شود. در نتیجه ، مدت انتظار و هزینه های بدون ارزش افزوده آن کاهش می یابد. در این روش تولید هیچ کالایی قبل از دریافت پیام از مرحله ی تولیدی بعد ساخته نمی شود ، موجودی ها اضافه نمی گردد و فرآیند تولید جریان یکنواخت خواهد داشت. (بخشی-۱۳۸۴)

3- خرید یا تولید به مقدار نسبتاً کم

در سیستم JIT ، کالاها به منظور ایجاد موجودی انبار خریداری یا ساخته نمی شود و تنها هنگام ضرورت برای تهیه یا ساخت آن اقدام می گردد. نتیجه این کار ، کاهش فضای انبار مورد نیاز و زمان عاطل و همچنین هزینه های بدون ارزش افزوده آن است.

4- راه اندازی سریع و کم هزینه ی ماشین آلات

با توجه به تولید مقادیر نسبتاً کم در هنگام ضرورت ، لازم است که بتوان راه اندازی ماشین آلات را به سرعت انجام داد. فن آوری پیشرفته تولید و کنترل ماشین ها توسط کامپیوتر در جهت دستیابی به این هدف کمک می کند.

5- کیفیت بالا برای مواد اولیه و کالاهای ساخته شده

اگر قرار است که کالاها و قطعات هنگام نیاز در دسترس قرار گیرد ، لازم است که کیفیت آن نیز در سطحی قابل قبول باشد. زیرا در غیر این صورت ، خط تولید دچار وقفه و مبالغ با اهمیتی از هزینه های بدون ارزش افزوده ایجاد می شود. علاوه بر این ، چون موجودی بسیار کمی از کالاهای ساخته شده نگهداری می گردد لازم است که کیفیت آن نیز در سطح بالا و قابل قبول باشد. به این دلیل ، سیستم کنترل جامع کیفیت {۴} غالباً با سیستم JIT همراه است.

6- سیستم اثر بخش نگهداری تجهیزات

نظر به اینکه کالاهای مورد نیاز مشتریان باید به موقع ساخته شود ، نمی توان خرابی تجهیزات و توقف فرآیند تولید را به آسانی تحمل کرد. به این ترتیب ، ایجاد سیستم نگهداری مستمر و اثر بخش تجهیزات و ماشین آلات یک ضرورت محسوب می شود که به نوبه خود از خرابی تجهیزات و توقف تولید تا حد امکان جلوگیری می کند.

7- بهبود سیستم تولید از طریق کار گروهی

حفظ توان رقابت در بازارهای جهانی ایجاب می کند که واحد های تولیدی همواره در جستجوی راه هایی برای بهبود کیفیت محصولات ، افزایش کارایی عملیات و حذف هزینه های بدون ارزش افزوده باشند. این دستاوردها به بهترین شکل ممکن می تواند از طریق کار گروهی حاصل شود و بسیاری از واحدهای تولیدی از طریق ایجاد سیستم های انگیزش ، این وضعیت را در واحد خود ایجاد می کنند.

8- نوع مهارت های کارکنان و انعطاف تجهیزات

اجرای سیستم JIT ایجاب می کند که تجهیزات تولیدی انعطاف لازم را برای تولید کالاهای متنوع داشته باشد و کارکنان نیز مهارتی متنوع را برای کار با این تجهیزات کسب نمایند. با دسته بندی ماشین آلات در واحد هایی که قادر است مجموعه ای

از کالاها را با فن آوری مشابه تولید کند ، کارگران دارای مهارت های متنوع نیز می توانند با این ماشین آلات کار نمایند. این دسته بندی غالباً با اصطلاح فن آوری گروهی {۵} مورد اشاره قرار می گیرد.

9 - توسعه ی نیروی کار با قابلیت های انعطاف

منظور استفاده از نیروهای کار متخصص است که می توانند فعالانه با بازاریابی هوشمندانه برای محصولات و یافتن عرضه کنندگان مواد اولیه ی مرغوب و ارزان در جهت نیل به اهداف JIT گام بردارند.

10 - معامله با عرضه کنندگان محدود

سبب می شود که شرکت همواره از جهت تامین به موقع مواد اولیه مطمئن باشد و نیازی به ذخیره سازی غیر ضروری مواد اولیه نباشد. (بخشی، ۱۳۸۴)

اهداف اجرای یک سیستم JIT

به طور خلاصه میتوان گفت که اهداف اجرای سیستم JIT عبارتند از:

- ۱- حذف تمام فعالیتهایی که هیچ گونه ارزش افزوده ای به محصول اضافه نمی کند.
- ۲- کیفیت مطلوب تولید - در سیستم JIT انجام درست هر فعالیت ، لازم ، ضروری و حیاتی است و همچنین کیفیت تولید باید تضمین شده باشد.
- ۳- تأکید بر بهبود مداوم - فلسفه کایزن یا بهبود مداوم در سیستم تولیدی JIT در حد اعلای آن استفاده می شود.
- ۴- تأکید بر ساده سازی عملیات - در سیستم JIT سعی بر این است که عملیات در ساده ترین شکل خود انجام شوند.

مزایای سیستم JIT در تولید

اگر سیستم JIT با موفقیت اجرا شود ، مزایای مهمی را به دنبال خواهد داشت که اهم آنها عبارتند از:

۱. کاهش میزان موجودی (مواد - کالای در جریان ساخت - کالای ساخته شده).

۲. کاهش فضای مورد نیاز (نظیر انبار).

۳. افزایش کیفیت تولید و کاهش دوباره کاری و ضایعات.

۴. کاهش زمانهای تاخیر ساخت.

۵. افزایش بهره وری و شاخص زمانی استفاده از ماشین آلات.

۶. داشتن رابطه حسنه با فروشندگان.

۷. کاهش نیاز به کارگر غیر مستقیم نظیر انباردار ، بازرس مواد و غیره.

ساختار برنامه ریزی سیستم JIT

الف- آگاهی و مطالعه پیرامون سیستم تولید به موقع

ب- تشکیل کمیته راهبری

ج- تشکیل گروه ارزیابی

د- برنامه مشارکت کارکنان

ه- در این مرحله ارزیابی استراتژیک سازمان می بایست صورت پذیرفته و فرصتهای به وجود آمده تعیین گردد . پس از این طراحی فعالیتها و اقدامات اصلاحی به شکل کامل برای پروژه بهبود در شرکت شکل خواهند گرفت.

اندازه گیری کارایی در سیستم JIT

زمان ، یکی از عوامل بسیار مهم در سیستم JIT است . بنابراین اندازه گیری زمان می تواند راهنمایی در جهت اطمینان از انجام وظایف و عدم وجود موانع بر سر راه تولید باشد.

مدت زمانی که لازم است یک محصول فرآیند تولید را طی کند تا به محصول نهایی تبدیل شود، سیکل زمانی تولید نامیده می شود. این سیکل زمانی شامل چهار عنصر جداگانه است :

۱- زمان پردازش و تولید محصول ؛

۲- زمان انبارداری و نگه داشته شدن محصولات پشت ماشین آلات ؛

۳- زمان حرکت و نقل و انتقالات تولیدات بین واحدهای تولیدی ؛

۴- زمان بازرسی و کنترل کیفیت .

از میان این چهار زمان فقط زمان پردازش و تولید برای محصول ارزش ایجاد می کند و سایر عناصر نه تنها هیچ ارزشی به محصول نمی دهند بلکه هزینه زا نیز هستند.

برای اندازه گیری کارایی سیستم تولید JIT از نسبتی به نام نسبت کارایی تولید استفاده می شود. این نسبت زمان صرف شده در فعالیت هایی که ارزش افزوده ایجاد می کنند را به صورت درصدی از کل سیکل زمانی بیان می کند و به شرح زیر است :

نسبت کارایی = زمان پردازش و تولید / سیکل زمانی . ۱۰۰

هدف از نسبت کارایی، یک زنگ خطر است برای مواقعی که زمانهای فاقد ارزش افزوده زیاد هستند. بهبود این نسبت مطمئناً روی هزینه ها اثر می گذارد. (یونسیان، ۱۳۸۳)

حسابداری سیستم JIT

وقتی شرکتی از سیستم کامل JIT استفاده می کند، سیستم هزینه یابی ساده می شود، حساب کنترل مواد حذف می گردد و چون مواد وارده مستقیماً در حساب کار در جریان ثبت می شود، لذا به جای حساب کار در جریان از حساب جدیدی به نام حساب مواد و موجودی در جریان {۶} استفاده می گردد و در نتیجه عملیات ثبت دفتری کاهش می یابد. زیرا انبار مواد وجود ندارد، درخواست و صدور مواد موضوعیت ندارد و سایر فعالیت هایی که در سیستم هزینه یابی سنتی برای گردش مواد الزامی است در سیستم JIT حذف می شود. حتی سیستم JIT موجب همانند شدن سیستم های هزینه یابی سفارش کار و مرحله ای می شود و کارت هزینه ی سفارش را از فرآیند تولید حذف می نماید. این شرکت ها به جای رد یابی هزینه ها {۷}، از تکنیک هزینه یابی تاخیری {۸} استفاده می کنند. این تکنیک در سیستم JIT به معنی تعیین قیمت تمام شده ی کالای ساخته شده پس از تکمیل، بدون ثبت تفصیلی تخصیص هزینه ها به کالای در جریان ساخت دوایر تولیدی است.

برخی از شرکت های بزرگی که در حال حاضر از سیستم JIT استفاده می کنند، عبارتند از:

- شرکت تویوتا ژاپن
- شرکت جنرال موتورز آمریکا
- شرکت فورد آمریکا
- شرکت تولیدی مجیک
- شرکت ایران خودرو ایران (به صورت محدود)

یافته های تحقیق

در این تحقیق یافتیم JIT فلسفه بهبود پیوسته ای است که بر پیشگیری بیشتر از اصلاح تایید دارد و تقاضاها و خواسته های شرکت تمرکز گسترده بر کیفیت دارد. تئوری محدودیت های (TOC) یک فلسفه مدیریت سیستم هاست که توسط الیاوم، گلدراٹ ارائه شد. در کتاب وی تحت عنوان THE Goal بیان شد که هدف موسسه ایجاد پول در حاضر و درآینده می باشد. یک شرکت اگر ایجاد پول نکند وجود ندارد و هر فعالیتی که ایجاد پول نکند به هدر رفتن زمان و منابع است (Goldratt, 1990).

محدودیت ها توانایی بهبود و توان عملیاتی را محدود می کنند. در TOC یک محدودیت می تواند شکل های متفاوتی داشته باشد. محدودیت می تواند محدودیت ظرفیت (گلوگاه یا فیزیکی)، محدودیت بازار، محدودیت سیاست، محدودیت لجستیکی و یا محدودیت رفتاری باشد.

یک محدودیت ظرفیت به طور ساده موقعیتی است که تقاضای بازار برای یک تولید از مبلغ تولیدی که سیستم قادر به عرضه است، تجاوز کند. معکوس محدودیت ظرفیت محدودیت بازار است که به موجب آن یک سازمان توانا و تمایل بر فروش تولیدات، بیشتر از آنچه که بازار مایل به خرید آن را دارد می باشد. شرکتی که سیاست بدون اضافه کاری دارد یک محدودیت سیاست دارد. آسانترین محدودیت برای تشریح محدودیت فیزیکی است (گلوگاه) محدودیت های فیزیکی منابع هستند همانند انسان یا ماشین، که ظرفیت کمتر یا مساوی تقاضای مشخص شده آنهاست. TOC استدلال می کند که محدودیت های فیزیکی سرعت هر سیستم را کنترل می کنند. بنابراین هر ساعت پیشرفت در محدودیت فیزیکی یک ساعت پیشرفت در کل سیستم است. مدیر TOC باید از خود بپرسد که یک سرمایه گذاری انجام شده (Gurses, 1999):

- بر یک محدودیت نظارت کند
- توان عملیاتی را افزایش دهد
- هزینه موجودی را کاهش دهد.
- هزینه عملیاتی را کاهش دهد.

بحث و نتیجه گیری

در این تحقیق نشان داده شد که سیستم JIT عبارت از سیستمی است که مواد به موقع و به حد نیاز خریداری و همزمان در فرآیند تولید، مصرف و به کالای ساخته شده در طی روز تبدیل شود و بلافاصله بسته بندی، بارگیری و برای مشتریان ارسال گردد. چنین سیستم بسیار دقیق، مستلزم برنامه ریزی دقیق، هماهنگی موثر، همکاری صمیمانه بین کارکنان و مدیران است و هنگامی تحقق پیدا می کند که فرهنگ سازمانی مطلوب و وجدان کاری واقعی و انضباط پذیری داوطلبانه و خود کنترلی در یک گروهی وجود داشته باشد. تئوری محدودیتها را می توان نگرش سیستماتیک نوینی در فرایند تفکر نامید. ارائه تئوری محدودیتها و تمرکز آن بر روی دستیافت سازمان، پارادایم جدیدی ایجاد کرد که سبب تغییری در نحوه نگرش به سازمان و مفهوم بهره وری و راهکارهای بهبود آن گردید و شانس اعمال یک تغییر موثر و نتیجه بخش را افزایش داد. نگرش به سازمان از دیدگاه تئوری محدودیتها، موجب تعادل در جریان مواد در کل سیستم تولیدی شده و چرخه تکراری آن

به شکسته شدن و پیدا کردن محدودیتهای جدید در سیستم منجر شده و ویژگی بهبود مستمر آن موجب رسیدن به دستیافت بهینه برای کل سازمان می گردد.

از آنجایی که گلوگاهها ظرفیت حقیقی کارخانه را معین می کنند، شناخت آنها اولین گام برای پذیرش تغییرات ناشی از تئوری محدودیتها خواهد بود.

نخستین سود اساسی تئوری محدودیتها، جهت یابی اش به سوی خروجی کلی سیستم است نه روی ترکیبهایی که ممکن است تاثیر کم و یا هیچ تاثیری بر روی عملکرد کلی سیستم داشته باشند .

مراجع (منابع و مأخذ)

- ۱) دکتر رضا شباهنگ / حسابداری مدیریت / نشریه ی ۱۳۱ سازمان حسابرسی / ۸۲ / ۱۳.
- ۲) سایت اینترنتی مجله Accountancy ، www.aicpa.org/pubs/jofa/joahome.htm
- ۳) سایت اینترنتی <http://www.toc.blogfa.com>
- 4) Cammaranano, J. *Lessons to be Learned: JIT*. Atlanta, Georgia: Engineering and Management Press, 1997
- 5) www.behmaneshnpm.blogfa.com
- 6) <http://kia-babaie.blogfa.com/9108.aspx>



جزوه باما

دانلود جزوات، نمونه سوالات
و پروپوننت‌های دانشگاهی

Jozvebama.ir

