

آشنایی با نظام تولید به هنگام

از: دکتر عارفه فدوی

اشاره:

شاید درج بی‌درپی مقالاتی در چند شماره اخیر تدبیر حول موضوع JIT جلوه خوشایندی نداشته باشد، به‌ویژه آنکه ظاهراً شرایط محیطی حاکم بر بسیاری از بنگاه‌های اقتصادی ما کاربرد آن را ایجاب یا تجویز نمی‌کند، اما از آنجا که باوجود برخی همپوشی‌ها زاویه نگرش و بعد کاوش در هر کدام از آنها متفاوت بوده و به‌نوعی در کنار یکدیگر امکان همه‌جانبه‌نگری را به این موضوع فراهم می‌کنند امید است چندین بر تدبیر خرده‌گیری نشود.

شایان توجه است که همان‌گونه که از مطالعه این مقالات استنباط می‌شود فراهم‌آوری شرایط جهت بکارگیری موثر و جدی این روش امروزه قابلیت‌بلانماز را برای سازمان‌ها تامین می‌کند که هرصه را برای حیات تجاری دیگران به‌شدت تنگ می‌نماید. لذا همیاتبودن لوازم بکارگیری این روش در فضای بنگاه‌های کشور را می‌بایست به‌عنوان یک مساله استراتژیک تلقی کرد و مترصد رفع آن شد، در آنصورت کسب دانش و اطلاعات در این زمینه به‌عنوان لوازم اولیه مطرح خواهد بود.

تدبیر

امروزه موفقیت صنایع ژاپن در تولید محصولات با کیفیت بالا و قیمت قابل رقابت، توجه همگان را به‌خود جلب کرده است. مدیران صنایع در غرب، در پی یافتن عوامل موثر در این موفقیت بوده‌اند و در این میان نظام JIT (JUST-IN-TIME) یا نظام تولید به‌هنگام،

به‌عنوان یکی از عوامل موثر شناخته شده است. موضوع تولید به‌هنگام طی سالهای ۱۹۶۰ تا ۱۹۷۲ ابتدا در کارخانه «تویوتا» شکل گرفت و سپس در دیگر کارخانه‌های خودروسازی ژاپن پذیرفته شد و هم‌اکنون به سایر صنایع نیز تسری یافته است.

نظام تولید به‌هنگام یک فلسفه جدید، نگرش و زیربنای نو در تولید است که کلیه جنبه‌های تولید را در بر می‌گیرد. در این سیستم از مجموعه‌ای از فنون مختلف استفاده می‌شود و تاکید می‌گردد که کارائی تولید به‌طور مستمر افزایش یابد و فرآیند عملیات تولیدی به‌طور دائم بهبود پیدا کند.

تکامل نظام به‌هنگام در ژاپن احتمالاً به‌علت این واقعیت است که ژاپن کشوری پرجمعیت با منابع طبیعی کم است. بنابراین تعجب‌آور نیست که ژاپنی‌ها نسبت به‌اتلاف و عدم کارائی منابع بسیار حساس شده‌اند. آنها صنایعات مواد و کار مجدد (دوباره کاری) را نوعی ضایعات و اتلاف می‌دانند؛ همچنین موجودی را به‌سان دشمن و

شیطان می‌پندارند، زیرا باعث اشغال‌شدن فضا و مکان می‌شود و منابع مالی را محدود و محبوس می‌کند. عنوان به‌هنگام مربوط می‌شود به‌نوعی سیستم تولیدی که در آن عملیات مختلف (از قبیل اجرای امور تولیدی، حمل و نقل مواد و اجناس و...) درست در زمانی که موردنیاز و درخواست هستند انجام می‌شود و نتیجه آن می‌شود که موجودی به‌حداقل می‌رسد (یا در واقع بیکاری منابع پولی به‌حداقل رسیده و تولید زیاد می‌شود). یعنی عملیات با سرعت و به‌اندازه و مقدار معین (فقط برای رفع نیاز و نه بیشتر) انجام می‌شوند و بدین سبب ضایعات منابع به‌حداقل می‌رسد. به‌این نظام، نظام «موجودی صفر» یا نظام تولید بدون انبار نیز گفته می‌شود. در واقع هدف این نظام این است که محصولات «درست موقع» تحویل آماده شوند، قطعات «درست موقع» نیاز در خط مونتاژ، ساخته و وارد خط تولید شوند؛ و مواد خریداری‌شده «درست موقعی» تحویل گرفته شوند که باید به بخش ساخت قطعات منتقل گردند.

نظام تولید به‌هنگام را می‌توان چنین توصیف کرد:

«تولید اقلام ضروری به‌میزان موردنیاز و در زمان لازم». منظور اصلی این نظام کاهش هزینه تولید، به‌دست آوردن کیفیت بالا، تحویل به‌موقع کالا از طریق حذف مراحل زائد و ممانعت از اتلاف منابع است. اتلاف منابع به فعالیت‌هایی اطلاق می‌شود که ارزشی را به محصول اضافه نمی‌کند و در واقع «ارزش اضافی» ایجاد

*** نظام تولید به‌هنگام را می‌توان چنین توصیف کرد: «تولید اقلام ضروری به‌میزان موردنیاز و در زمان لازم.»**

*** ماهیت تولید JIT، یک جریان آرام تولید با استفاده از حداقل موجودی کالا در سیستم است.**

نمی‌نماید. اتلاف منابع ممکن است به انبار، حمل و نقل، بازرسی و آماده‌سازی تجهیزات و ماشین‌آلات مربوط باشد. انبار خود نوعی ر بزرگترین مراکز ایجاد هزینه، اتلاف منابع و پنهان‌کننده سایر ضایعات بشمار می‌رود. با کاهش سیستماتیک موجودی انبار، مسائل آشکار شده و امکان توجه به مشکلات و ریشه‌یابی و حل آنها فراهم می‌شود. به منظور به حداقل رسانیدن موجودی انبار لازم است محصول در دسته‌های کوچک و کم تولید شود. تولید در دسته‌های کوچک هم وقتی عملی و از نظر اقتصادی مقرون به صرفه است که زمان راه‌اندازی ماشین‌آلات به حداقل ممکن کاهش یابد. بدیهی است که اگر ذخیره مواد و قطعات وجود نداشته باشد، جریان کار در مقابل هرواقف به شدت آسیب‌پذیر می‌شود؛ بنابراین چنین سیستم تولیدی به ماشین‌آلات مطمئن نیاز دارد و به این سبب حفظ سلامت ماشین‌آلات بسیار مهم است. برای اطمینان از متوقف‌نشدن جریان مواد به علت ضایعات، اعمال اصول کنترل کیفیت به طور کامل ضروری است.

عناصر کلیدی نظام‌های تولید به هنگام

ماهیت تولید JIT یک جریان آرام تولید با استفاده از حداقل موجودی کالا در سیستم است. عناصر کلیدی نظام‌های JIT عبارتند از:

- ۱ - حالت ثابت و یکنواخت در تولید
 - ۲ - موجودیهای کم
 - ۳ - دستجات تولیدی کوچک
 - ۴ - تنظیم و راه‌اندازی سریع و کم خرج ماشین‌آلات
 - ۵ - مناسب بودن جا و مکان و طرز استقرار ماشین‌آلات
 - ۶ - تعمیرات و نگهداری حفاظتی و پیشگیرانه
 - ۷ - چندشغلی بودن کارگران
 - ۸ - سطوح کیفیت بالا
 - ۹ - روح همیاری و مشارکت
 - ۱۰ - فروشندگان قابل اعتماد
 - ۱۱ - سیستم کشتی کالاهای متحرک
 - ۱۲ - بهبود و توسعه دائمی
- اینک هریک از موارد فوق مورد بررسی قرار می‌گیرد:

۱ - حالت ثابت و یکنواخت در تولید:

نظام تولید JIT مستلزم یک جریان متحدالشکل، روان و هماهنگ کالاها به منظور دستیابی به انسجام و یکپارچگی در عملیات

* انباشته‌شدن مواد و اجناس در انبار، پیش از حد مورد نیاز، باعث رکود، محبوس‌شدن و درگیر شدن قسمتی از سرمایه در گردش می‌شود و نشانه مدیریت ضعیف و استفاده نادرست از منابع مادی است.

* روحیه مشکل‌گشایی و حل مساله، اساس هر نظام JIT است.

مختلف و در حرکت کالاها و مواد در تمام مراحل، از مرحله ارائه مواد اولیه توسط فروشنده به کارخانه تا تبدیل به بازده نهائی و کالای تکمیل شده است.

لازم است هر فعالیتی در سیستم به دقت با دیگر فعالیت‌ها هماهنگ شود، زیرا چنین سیستم‌هایی دارای میزان بسیار اندکی کندکاری هستند. بنابراین برنامه‌های زمان‌بندی تولید باید بر مبنای زمان مشخصی (غالباً یک ماه) تنظیم گردند تا عملیات خرید و تولید عملی شوند. به وضوح ملاحظه می‌شود که در نظام JIT تاکید زیادی برای پیش‌بینی‌های دقیق می‌شود و به منظور تنظیم برنامه‌های زمان‌بندی واقعی و دقیق (برخلاف شیوه‌های سنتی)، مقدار موجودی زیادی برای غلبه بر مشکلات وجود ندارد.

۲ - موجودیهای کم

عموماً عبارت JUST IN TIME معادل موجودی اندک به کار برده می‌شود و در واقع یکی از علائم و مظاهر سیستم‌های JIT، وجود موجودی کم از قطعات، مواد اولیه خریداری شده، کالاهای در دست ساخت و کالاهای تکمیل شده است.

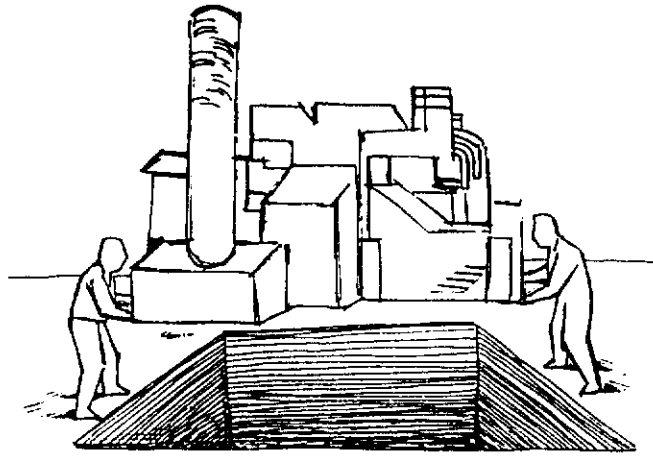
یکی از امتیازات آشکار موجودی اندک کالاها، صرفه‌جویی در فضا (محل انبار و فضای محیط کار) است. انباشته‌شدن مواد و اجناس در انبار بیش از حد مورد نیاز، باعث رکود و محبوس‌شدن و درگیر شدن قسمتی از سرمایه در گردش می‌شود و نشانه مدیریت ضعیف و استفاده نادرست از منابع مادی است. از این رو لازم است به منظور صرفه‌جویی، میزان موجودی همواره به اندازه نیاز باشد تا هزینه نگهداری و انبارداری آن به حداقل کاهش یابد. اصولاً از این جهت ثابت شده است که تولید یا خرید اضافی خود نوعی ضایعات و اتلاف و عدم استفاده صحیح از منابع

امکانات است.

مزیت دوم که بسیار دقیق و ظریف و در عین حال عنصر کلیدی فلسفه JIT می‌باشد، آن است که موجودی حالت حفاظتها و پوششهایی را دارد که می‌خواهد مشکلات دائمی و حل‌نشده مدیریت را بپوشاند. این مشکلات بخشی به سبب آن است که روشن و واضح نیستند، و بخشی دیگر به خاطر آن است که وجود موجودی، خود، باعث می‌شوند که آنها پنهان شوند و کمتر جلوه‌گر شوند. بدین ترتیب که وقتی یک ماشین یکبار از کار باز می‌ایستد، اگر به اندازه کافی موجودی از بازده آن ماشین برای تغذیه ماشین بعدی (ایستگاه کاری بعدی) وجود داشته باشد، باعث قطع عملیات سیستم نمی‌شود. در این صورت استفاده از موجودی، در صورت خرابی و از کار افتادگی دستگاهها به عنوان راه‌حل مشکلات، باعث افزایش بسیار در موجودیها می‌شود.

راه حل صحیح، بررسی علل خرابی دستگاهها و تلاش برای رفع خرابی است. مسائل دیگر از قبیل بدی کیفیت مواد فروشندگان غیر قابل اعتماد نیز بر همین منوال است. مسئله زمان‌بندی را هم می‌توان با داشتن موجودی زیاد حل کرد. اما باید توجه داشت که موجودی زیاد بار مالی و نیاز به جا و فضای بیشتر را افزایش می‌دهد و خود مسائل و مشکلات دیگری را به دنبال می‌آورد.

نگرش نظام JIT بدین گونه است که باید بتدریج از موجودی کالاها کم کرد تا بر مشکلات فائق آمد. زمانی که مشکلات مشخص و برطرف شدند، موجودی بیشتری حذف می‌شود و بتدریج مشکلات جدیدی پیدا و برطرف می‌شوند. یک فیا س مفید در این باره وجود یک قایق در یک دریاچه است که دارای سنگهای بزرگی است که زیر آب پنهان شده‌اند. در واقع صخره‌ها نشانه مسائلی هستند که می‌توانند باعث کندشدن حرکت قایق (عملیات تولیدی) شوند. آبی که در استخر صخره‌ها را می‌پوشاند به منزله موجودی کالاها در سیستم است. همچنان که سطح آب بتدریج پایین می‌آید، ابتدا صخره‌های بزرگ نمایان می‌شوند (یعنی مسائلی که در وهله اول باید شناسائی شوند ظاهر می‌گردند). در آن لحظه تلاشهایی صورت می‌پذیرد تا صخره‌ها از میان برداشته شود (آن مسائل را حل کنند). موقعی که آن مشکلات برطرف شدند، آب اضافی از استخر تخلیه‌شده و لایه بعدی صخره‌ها آشکار می‌شود که باید برداشته شود. هرچه صخره‌های بیشتری از



۵ - مناسب بودن جا و مکان و طرز استقرار ماشین آلات

در نظام JIT به طور متداول از تنظیم جا و مکان براساس محصول استفاده می شود و ماشین آلات طوری مستقر می شوند که همواره جریانی از محصولات مشابه در تحت عملیات مشابه قرار داشته باشند.

در این حالت، قطعات در دسته های کوچک از یک مرکز کاری، بدون هیچ با اندکی معطلی و با کمترین نیاز به موجودی قطعات، به مرکز کاری بعدی منتقل می شود. گذشته از این چون فضای مورد نیاز برای سطح مشخصی از محصول پیش بینی می شود، بنابراین هزینه های حمل و نقل داخلی به میزان زیادی کاهش می یابد. اصولاً امروزه کارخانه ها تمایل به این دارند که کوچکتر اما کارآمدتر و ماشینها به یکدیگر نزدیکتر شوند که خود دارای این حسن است که باعث نزدیکی و تفاهم بیشتر بین کارگران می شود.

۶ - تعمیرات و نگهداری حفاظتی و پیشگیرانه

چون در سیستمهای JIT موجودی در جریان کار بسیار اندکی وجود دارد، خرابی تجهیزات و ماشین آلات بسیار زیانبار محسوب می شود. به منظور به حداقل رسانیدن خرابی دستگاهها، کارخانه ها از برنامه های تعمیرات و نگهداری پیشگیرانه استفاده و بر روی آنها تاکید می کنند. منظور از تعمیرات و نگهداری پیشگیرانه، نگهداری ماشینها و تجهیزات در شرایط خوب و تعویض قطعاتی است که احتمال خرابی شان می رود، قبل از این که واقعاً خراب شوند. کارگران غالباً خود مسئول حفظ سلامت تجهیزات خویش هستند. البته با وجود تعمیرات و نگهداری پیشگیرانه، باز ممکن است خرابیهای اتفاقی هم به وقوع پیوندد و در واقع خرابیهای اتفاقی اجتناب ناپذیر است.

در نتیجه لازم است که شرکتها همیشه گوش به زنگ و قادر باشند که ماشینها و تجهیزات خود را سریعاً تعمیر و آماده به کار نمایند. در این صورت مقتضی است قطعات یدکی و لوازم مورد نیاز به اندازه کافی برای شرایط اضطراری فراهم و نامین شود و گروههای ضربتی از تعمیرکاران همیشه آماده باشند، همچنین کارگران برای انجام تعمیرات دستگاههای خود تربیت شوند و آموزشهای لازم را ببینند.

۴ - تنظیم و راه اندازی سریع و کم خرج ماشین آلات

دسته های کوچک تولیدی و تعویض ترکیب های تولیدی نیازمند تنظیم و راه اندازی و آماده سازی مداوم ماشینها می باشد. تا زمانی که امر تنظیم و آماده سازی سریع و نسبتاً ارزان نباشد، زمان و هزینه لازم به منظور تکمیل تولیدات سرسام آور خواهد بود. کارگران غالباً برای تنظیم و راه اندازی ماشین مربوط به خود آموزش می بینند و تربیت می شوند. از این گذشته برنامه هایی برای کاهش زمان و هزینه و نیل به نتایج مطلوب در امر راه اندازی و تنظیم مورد استفاده قرار می گیرد. در این مورد تلاش دقیقی لازم است و کارگران معمولاً بخش بازرشی از این جریان به شمار می آیند. ابزارها و تجهیزات برای امر تنظیم و راه اندازی، و همچنین روشهای کاری مربوطه، باید تا حد امکان ساده و استاندارد باشند. استفاده از تجهیزات و اتصالات چندمنظوره به کاهش زمان تنظیم و راه اندازی کمک شایانی می کند. به عنوان مثال ماشینی با چند میله که بتواند برای کارهای مختلف به راحتی دوران کند، می تواند به طور چشمگیری زمان تعویض میله ها را کاهش دهد. به علاوه از تکنولوژی گروهی و یک شکل برای عملیات مشابه می توان استفاده کرد تا زمان و هزینه تنظیم و راه اندازی ماشین آلات کاهش یابد. برای مثال ساخت قطعات مشابه (در شکل، جنس و غیره) ممکن است به آماده سازی مختصری در ماشین آلات احتیاج داشته باشد و تنها تنظیم مختصری در این زمینه کافی به نظر رسد.

میان برداشته شوند، احتیاج به آبی که آن را می پوشاند نیز از بین می رود. بر همین روال هرچقدر مشکلات امور تولیدی حل شوند، احتیاج کمتری به موجودی پیدا می شود.

۳ - دسته های کوچک تولیدی

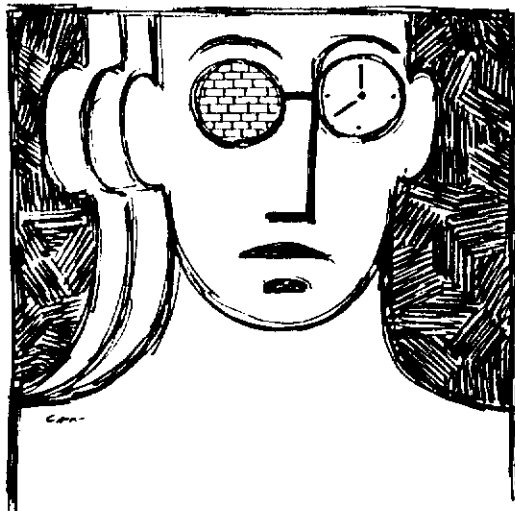
سیستمهای JIT چه در فرایند تولید و چه در امر تحویل گرفتن کالا از عرضه کنندگان، توسط دسته های کوچک تولیدی شناخته می شوند. چنین دسته های کوچکی منجر به اخذ مزایایی می شود که سیستم JIT را قادر می سازد به طور ثمربخش تر عمل کند.

یک امتیاز آن این است که حرکات دسته های کوچک در سیستم، موجودی در جریان عملیات را به نحو چشمگیری کمتر از مواردی که دسته ها به صورت بزرگ حرکت می کنند، می سازد. این امر موجب کاهش هزینه انبارداری و فضای مورد نیاز نیز می شود. امتیاز دیگر اندازه های کوچک این است که از شلوغی در محل کار می کاهد. سومین امتیاز این است که به دلیل قلیل بودن تعداد اقلام در هر دسته تولیدی برای بازرسی و کار دوباره، هنگام برخورد مسائلی در رابطه با کیفیت، هزینه بازرسی و کار دوباره کاهش می یابد.

فرض کنید که کارخانه ای سه محصول A، B و C دارد. در سیستم تولید سنتی، تولید محصول A (که مثلاً دو سه روز یا بیشتر وقت می گیرد) زمان طولانی لازم دارد. سپس زمان طولانی برای محصول B و آنگاه زمان طولانی برای محصول C وجود دارد قبل از این که این تسلسل ادامه پیدا کند. در مقابل، در سیستم JIT از دسته های کوچک استفاده می شود و به طور مداوم تولید محصول A جای خود را به محصول B و سپس به C عرض می کند. این امر انعطاف بیشتری در برنامه زمان بندی به سیستمهای JIT می دهد و آنها را قادر می سازد تا بهتر و سریعتر به خواسته های گوناگون مشتریان پاسخ دهند. بدینگونه سیستمهای JIT دقیقاً در موقع لزوم آنچه مورد نیاز است، تامین می کنند.

• تولید یا خرید اضافی خود نوعی ضایعات، اتلاف و عدم استفاده صحیح از منابع و امکانات است.

• موضوع اصلی در تفکر JIT آن است که نظام به سوی پیشرفت و بهبود دائمی گرایش پیدا کند.



* سیستم JIT نیازمند روحیه تعاونی بین کارگران، مدیران و فروشندگان است.

* در نظام JIT کارگران مسئول کنترل کیفی کار خود نیز می‌باشند.

این سیستم کالاهای نامرغوب باعث گسیختگی در جریان ملایم، هموار و منظم کارها می‌شود. به‌علاوه، لزوم بازرسی مواد و قطعات خریداری شده، کاری بیهوده تلقی می‌شود، زیرا باعث اضافه‌شدن ارزش افزوده به محصولات نمی‌شود. به‌این سبب در این نظام، بار بازرسی و کنترل کیفی بر دوش فروشنده است و خریداران بسا فروشنده‌گانی معامله می‌کنند که برای آنها سطوح کیفیت موردنظر را فراهم کنند و به اهمیت تامین کالاهای با کیفیت بالا به‌طور مداوم واقف باشند. در خرید بر مبنای نظام JIT ارتباط با فروشنده.

مناسب بسیار واجد اهمیت است. خریداران سعی می‌کنند عرضه‌کنندگان خود را محدود و محدود سازند و ارتباط کاری خود را بر تعداد انگشت شماری از آنها متمرکز کنند. زیرا بدیهی است که سروکار داشتن با تعداد محدودی عرضه‌کننده و انکاء به آنها بسیار راحت‌تر و آسانتر از تماس با عرضه‌کنندگان زیاد است. به‌عنوان مثال شرکت تویوتا ژاپن با کمتر از ۲۵۰ عرضه‌کننده مواجه است که ادارات مرکزی ۵۰ واحد آن در شهر تویوتا واقع است و به‌علاوه دسترسی به دورترین عرضه‌کننده مواد در فاصله‌ای با ۵ ساعت رانندگی قرار دارد؛ در صورتی که شرکت «جنرال موتورز» آمریکا با ۳۵۰۰ عرضه‌کننده در سراسر آمریکا سروکار دارد.

طراحی کیفیت در مورد محصول و جریان تولید است. این واقعیت که سیستم‌های تولید به‌هنگام، محصولات استاندارد شده تولید می‌کنند، خود منجر به وجود آمدن روشهای کاری استاندارد شده می‌شود. همچنین باعث تربیت کارگرانی می‌شود که با وظایف خود کاملاً آشنا هستند و وسائل و تجهیزات استاندارد شده را در کارها به‌کار می‌برند. اینها همه باعث سطوح کیفی بالا می‌شود.

جنبه دوم، تاکید بر کیفیت مواد اولیه و قطعات است تا انقطاع و گسیختگی در امور به‌سبب مواد اولیه و قطعات نامرغوب کاهش یابد. وقتی اطمینان کافی بر مواد اولیه و قطعات خریداری شده وجود داشته باشد، زمان و هزینه بازرسی آنها عملاً حذف خواهد گردید.

جنبه سوم آن است که باید کارگران را برای تولید کالاها با کیفیت ممتاز متعهد و ملزم کرد. این امر خود شامل فراهم آوردن وسائل و تجهیزات مناسب برای اجرای کار، فراهم کردن آموزش مناسب در روشهای کار، ارائه تعلیمات لازم برای اندازه‌گیری کیفیت و آشکار ساختن اشتباهات، پشتیبانی و تشویق تلاشهای کارگران برای بهبود کیفیت و تقدیر از کارگرانی که به‌هنگام وقوع مشکلات مجاهدت و مشکل‌گشایی می‌کنند، می‌شود.

۹ - روحیه همیاری و مشارکت

سیستم‌های JIT نیازمند روحیه تعاونی بین کارگران، مدیران و فروشندگان (عرضه‌کنندگان مواد) است. در غیراین صورت با تردید می‌توان قبول کرد که سیستم‌های JIT به‌راستی موثر و مفید عمل کنند. ژاپنی‌ها در این مورد بسیار موفق عمل کرده‌اند، چرا که در فرهنگ ژاپنی، احترام و تعاون در خون مردم آمیخته و عجین گردیده و در روح آنها تنیده است. حال آن‌که تاریخ نشان داده است که در فرهنگهای غربی، میان کارگران، مدیران و فروشندگان همواره اختلافات شدیدی وجود داشته است. در نتیجه نکته اصلی برای به‌اجرا درآوردن سیستم JIT به‌دست آوردن و تامین روحیه احترام و تعاون متقابل است. این نکته مستلزم درک قوی اهمیت تعاون و تلاش شدید برای القای تدریجی چنین روحیه‌ای است.

۱۰ - فروشندگان قابل اعتماد

در نظام JIT لازم است فروشندگان، مواد و قطعات کاملاً مرغوب را در دسته‌های کوچک و در فواصل زمانی دقیق و مناسب تحویل دهند. در

۷ - چندشغلی بودن کارگران

نظام JIT ایجاب می‌کند که کارگران از ابتدا برای چند وظیفه و پسته تربیت شوند و در هر آن قادر باشند که به هر یک از وظایفی که لازم است بپردازند. البته این موضوع به‌این مفهوم نمی‌رسد که کارگران به‌عنوان استادکار مکانیک تربیت شوند؛ زیرا که معمولاً تعمیرات اساسی توسط استادکاران مکانیک اجرا می‌شود. در عین حال از کارگران انتظار می‌رود که قادر باشند غیر از این وظایف روزمره و عادی خود بتوانند برخی تعمیرات و تنظیم‌های جزئی را هم اجرا کنند. البته لازم به‌تذکر است که در سیستم‌های JIT تلاشهایی برای ساده کردن کارهای تنظیم و راه‌اندازی انجام می‌شود تا کارگران از عهده انجام آنها به‌خوبی برآیند. به‌هر حال در سیستم‌های JIT کارگران غالباً برای اجرای بیش از یک وظیفه تربیت می‌شوند. بدین‌گونه اگر کارگری کارش عقب افتد، کارگران دیگر قادر خواهند بود به او کمک کنند و وظایف او را طبق جدول زمانی انجام دهند.

در نظام JIT در عین حال کارگران مسئول کنترل کیفی کار خود نیز می‌باشند. آنها باید بر کیفیت کاری که به‌عنوان ورودی به قسمت آنها وارد می‌شود نیز نظارت کنند. از کارگران انتظار می‌رود که در حل مسائل هم شرکت کنند. به‌علاوه باید توجه شود که با وجود درگیری کارگران در کارشان، از آنها انتظار می‌رود که دقیقاً طبق برنامه زمانی وظایف خود را به‌پایان برند. چنانچه کارگری معتقد باشد که شیوه بهتری برای اجرای کار یافته است، آن شیوه قبل از اجرا باید به‌نظر دیگران برسد و تصویب شود. به‌سخن دیگر، یک کارگر مجاز نیست خودسرانه شیوه‌ای ابداع کند و روال و جریان عادی کارها را برهم زند.

۸ - سطوح کیفیت بالا

نظام تولیدی به‌هنگام، مستلزم سطوح کیفیت بالا است، زیرا کوچک بودن دسته‌های تولیدی و فقدان ذخیره موجودی موجب می‌شود، چنانچه مشکلی بروز کند، جریان تولید به‌ناچار تا رفع مشکل قطع شود. بدیهی است که توقف کامل جریان تولید پرهزینه است و در میزان تولیدات برنامه‌ریزی شده خلل وارد می‌کند. بنابراین امری کاملاً ضروری است که از هرگونه توقف خودداری شود یا به‌سرعت مشکلات به‌وجود آمده برطرف گردد.

سیستم‌های تولید به‌هنگام از سه جهت با مسئله کیفیت سروکار دارد. جنبه نخستین آن

همچنین احتیاج مستمر و زیاد به تحویلها به مقدار کم، باعث می شود که بسیاری خریداران تلاش کنند تا فروشندگان محلی پیدا کنند و بدین ترتیب زمان انتظار برای دریافت کالا را کوتاه کنند که خود باعث کاهش زمانهای انتظار می شود. مزیت دیگر تماس با فروشندگان محلی آن است که باعث می شود که به مشکلاتی که احتمالاً در عمل رخ می دهند پاسخ سریع داده شود.

در خرید طبق نظام JIT به سبب ارتباط طولانی بین خریداران و فروشندگان، تفاهم بین آنها زیادتر و منسجمتر می شود و فروشندگان تمایل بیشتری پیدا می کنند که نیازهای خریداری را که با آنها قرارداد طولانی مدت منعقد کرده است، فراهم و تامین کنند. به علاوه، در این مورد قیمت در مقابل دیگر جنبه های ارتباط (از قبیل ارائه مداوم کالاها با کیفیت بالا، انعطاف پذیری، تحویلها به میزان کم و پاسخ سریع به مشکلات) در درجه دوم اهمیت قرار دارد.

۱۱ - فشار آوردن در مقابل کشیدن

واژه های با زور به جلوراندن (فشار آوردن) و کشش (کشیدن) در تشریح دو نظام برای حرکت عملیات تولیدی به کار می روند. در نظام مبتنی بر فشار، وقتی که عملیات در یک ایستگاه کاری تمام می شود، نتیجه و بازده کار به ایستگاه کار بعدی فشار یا هل داده می شود (یا در واقع تحمیل می گردد)؛ و همچنین در مورد عملیات نهائی، بازده کار به موجودی نهائی هل داده و وارد می شود. برعکس، در نظام کشیدن، نظارت بر تحرک کارها موقوف بر عمل بعدی می باشد و هزایستگاه کاری بازده و نتیجه را از ایستگاه کار قبلی - آن طور که لازم است - می کشد یا می مکد (استخراج می کند)؛ و بازده ایستگاه نهائی، توسط تقاضای مصرف کننده (برنامه زمان بندی اصلی) تعیین، کشیده و خارج می گردد. بدین ترتیب، در نظام مبتنی بر کشش، کار در پاسخ به تقاضای مرحله بعدی انجام می شود؛ و حال آن که در نظام مبتنی بر فشار، کار آن طور که باید تکمیل گردد به جلو رانده می شود، بدون آن که به وضعیت آن در ایستگاه بعدی توجه و وضعیت آن ایستگاه در نظر گرفته شود. در نتیجه، ممکن است کار در ایستگاههای کاری که از برنامه عقب هستند (به سبب خرابی وسائل و تجهیزات یا بازرسی به علت مشکلی در رابطه با کیفیت و...) جمع و متراکم شود.

در نظامهای JIT روش کشیدن را برای هدایت

و کنترل جریان کار دنبال می کنند، بدین معنی که بازده هر ایستگاه کاری درگیر در وضعیت کاری ایستگاه بعدی است. در شیوه های تولید سنتی شیوه فشار آوردن را برای حرکت در سیستم دنبال می کنند. در نظامهای JIT در عملیات سیستم، ارتباط از آخرین ایستگاه به عقب، ایستگاه به ایستگاه، رانده و منتقل (کشیده) می شود؛ و بنابراین کار از یک مرحله «درست به موقع» به مرحله دیگر حرکت می کند، و بدین ترتیب جریان کار هماهنگ می گردد و از تجمع موجودی زیاد بین عملیات جلوگیری می شود. بدیهی است که در برخی اوقات به سبب این که عملیات آنی و فوری نیستند، مقدار کمی موجودی بوجود می آید.

نکته برجسته در نظام کششی (کشیدن) آن است که جریان کار توسط «تقاضای مرحله بعدی» دیکته و اعلام می شود. شیوه های متفاوتی برای ابلاغ چنین تقاضائی وجود دارد، نظیر علامت دادن با صدا یا اشاره با دست. اما متداولترین وسیله از سابق استفاده از کارت «کانبان» KANBAN بوده است. کارت «کانبان» برای صدور مجوز برای تولید و حرکت مواد (در واقع برای کنترل موجودیها) به کار برده می شود. «کانبان» یک واژه ژاپنی است که به معنای

• در خرید طبق نظام JIT به سبب ارتباط طولانی بین خریداران و فروشندگان، تفاهم بین آنها زیادتر و مستحکم تر می شود.



• در نظام JIT لازم است فروشندگان، مواد و قطعات کاملاً مرغوب را در دسته های کوچک و در فواصل زمانی دقیق و مناسب تحویل دهند.

علامت با یادداشت مرعی است، و در اینجا به قطعه کاغذی اطلاق می شود که در داخل پلاستیک شفاف قرار دارد و هر طرف حاوی مواد و قطعات را همراهی می کند. وقتی که یک کارگر احتیاج به مواد و قطعات یا انجام کاری از ایستگاه قبلی خود دارد، کارت «کانبان» را برای ابلاغ پیامش به کار می برد. در نتیجه کارت «کانبان» مجوز حرکت یا کار برای اجزا و قطعات محصول است. در نظام «کانبان»، بدون این کارها هیچ قطعه ای نمی تواند حرکت کند یا کاری انجام شود. این نظام بدین گونه عمل می کند که یک کارت «کانبان» به هر ظرفی چسبانیده می شود. وقتی که یک ایستگاه کاری نیاز به مواد و قطعات دارد، یک کارگر به جایی می رود که این قطعات ذخیره و جمع شده اند و یک ظرف از مواد و قطعات را بر می دارد. هر ظرف مقدار از پیش تعیین شده ای قطعات را داراست. کارگر کارت «کانبان» را از ظرف جدا می کند و در نقطه تعیین شده ای که به خوبی مرعی است نصب می کند.

سپس آن ظرف حاوی قطعات را به ایستگاه کاری خود می برد. «کانبان» نصب شده در محل مربوطه نیز توسط کارگری که مامور تامین ذخیره است برداشته می شود و بار دیگر ظرف توسط او پر می شود و کارت «کانبان» به ظرف جدید متصل و نصب می گردد و این امر در تمام مسیر تولید ادامه می یابد. به سخن دیگر، هرگاه یک کارگر در خط تولید می خواهد از یک ظرف جدید حاوی مواد و قطعات استفاده کند، «کانبان» را از ظرف جدا کرده و در محل خاص خود قرار می دهد و این برای تامین کننده آن (فروشنده) در حکم درخواست یا سفارش یک ظرف جدید از مواد و قطعات است.

به این ترتیب کارخانه همواره آن مقدار قطعات در اختیار دارد که برای تولید فوری (بسته به نوع قطعه از چند دقیقه تا چند ساعت) احتیاج است. وقتی به مواد و قطعاتی نیاز باشد، توسط ایستگاههای کاری قبلی در همان کارخانه، یا توسط کارخانجات و عرضه کنندگان دیگر، مستقیماً به خط تولید ارسال می شود.

اگر سرپرستان بخشهای مختلف کارخانه مشاهده کنند که سیستم خیلی سست عمل می کند و میزان موجودیها بالاست، مقداری از کانبانها را از جریان خارج می کنند و بدین وسیله سیستم را مستحکم می کنند. همچنین اگر به نظر رسد که سیستم خیلی سخت و محکم عمل می کند، کانبانهای اضافی در جریان گذارده می شود



تاریخ نشان داده است
 که در فرهنگ‌های
 غربی، میان کارگران،
 مدیران و فروشندگان
 همواره اختلافات
 شدیدی وجود داشته است.

ر. سیستم تعادل و توازن و نرمش و ملایمت
 یاد شود. واضح است که در این سیستم تعداد
 نه‌های کانبانی که مورد استفاده قرار می‌گیرد امر
 یار مهمی به‌شمار می‌رود
 یاد مطلوب کارتهای کانبان به کمک فرمول زیر
 سمت می‌آید:

$$N = \frac{DT(1+X)}{C}$$

ر این فرمول:

1 = تعداد ظرفها

2 = مقدار قطعات مورد استفاده در ایستگاه تولید مورد نظر
 طبق برنامه

3 = متوسط زمان انتظار برای دوباره پرکردن قطعات
 به علاوه متوسط زمان تولید برای یک ظرف از قطعات
 4 = ضریب تعیین شده از طرف مدیریت که منعکس‌کننده
 غیرکارآمد بودن سیستم است (این ضریب هرچه به
 صفر نزدیکتر شود مبین آن خواهد بود که سیستم با
 کارایی بیشتر عس می‌کند)

5 = ظرفیت یک ظرف استاندارد (باید بیشتر از 10 درصد
 میزان استفاده روزانه قطعات باشد)

۱۲ - حل مسائل و مشکل‌گشایی:

اصولاً روحیه مشکل‌گشایی و حل مسأله،
 اساس هر نظام JIT است. هر مشکل و مسئله‌ای
 که باعث شود جریان ملایم و روان کار در نظام
 تولید برهم خورد یا حتی احتمال اختلال اندکی
 هم برای آن ایجاد کند، لازم است که مورد توجه
 قرار گیرد و می‌بایست به سرعت حل و فصل گردد.
 مسائلی که طی عملیات تولیدی رخ
 می‌دهند، باید به سرعت مورد بررسی و اقدام قرار
 گیرند. برخی شرکت‌ها از علائم نوری برای
 تشخیص مشکل استفاده می‌کنند. در ژاپن به چنین
 سیستمی «اندون» ANDON گفته می‌شود.

هر ایستگاه کاری دارای سه نوع چراغ است.
 چراغ سبز که مبین فقدان هر نوع مسأله است. چراغ
 زرد مبین آن است که یک کارگر اندکی از کار خود
 عقب است، و چراغ قرمز حاکی از آن است که
 مشکل جدی و حاد در سیستم وجود دارد. هدف
 استفاده از این چراغها آن است که کسانی که در
 سیستم کار می‌کنند از وضعیت سیستم مطلع
 باشند، و در نتیجه کارگران و سرپرستان قادر شوند
 ببینند چه موقع و در کجا مشکلی پیش آمده است.

در کارخانه «تویوتا» تابلوهایی با چراغهای
 الکتریکی وجود دارد که وضعیت هر خط تولید را
 نشان می‌دهد. چراغ قرمز به معنای آن است که آن
 خط تولید به سبب ایجاد یک مشکل متوقف

زمان تنظیم ماشینها - بهبود کیفیت - افزایش تولید
 و کاهش عمومی عدم کارایی و ضایعات -
 هماهنگ کردن جریان تولید محصولات کارخانه با
 تقاضای بازار...

برای رسیدن به این هدف، روحیه
 مشکل‌گشایی یک شیوه زندگی یا یک فرهنگ
 می‌شود که باید در روح و فکر مدیران و همچنین
 کارگران عین شود. این طرز تفکر باعث کوششی
 پایان‌ناپذیر برای بهبود عملیات کنبه کارکنان
 سازمان میشود تا همواره برای بهبود سیستم
 تلاش و مجاهدت کنند. □
 منابع و مآخذ:

PRODUCTION/OPERATIONS
 MANAGEMENT, WILLIAM J. STEVENSON,
 RICHARD D. IRWIN, INC. HOMEWOOD
 ILLINOIS, 1990. 3RD EDITION. CHAPTER 12,
 P.P. 622-648.

- مجله روش - سال دوم - شماره ۹ (شماره ویژه دومین
 سال انتشار - اولین مجله مهندسی صنایع در ایران).

- مجله صنایع - سال اول - شماره دو - زمستان ۱۳۷۱.

- فصلنامه مطالعات مدیریت - دانشگاه علامه طباطبائی -

نشریه دانشکده حسابداری و مدیریت - شماره پنجم -

دوره دوم - بهار ۱۳۷۱.

- مدیریت زاین در روبروی جهانی - مترجم دکتر

محمدعلی طوسی - تهران: انتشارات سازمان مدیریت

صنعتی، ۱۳۶۹.

- مدیریت در ژاپن - مولف هیروناکا - ناکوچی، ترجمه و

گردآوری حسین افشین‌منش - تهران، انتشارات جهاد

دانشگاهی، ۱۳۷۱.

♦ خانم فدوی دارای درجه دکترای مدیریت
 صنعتی از دانشگاه آنکاراست. ایشان در حال
 حاضر عضو هیات علمی دانشگاه آزاد
 اسلامی واحد مرکز نیز می‌باشد.

است. هر کارگر دگمه یا سیمی در اختیار دارد که
 می‌تواند به کمک آن عملیات خط تولید خود را
 متوقف سازد، و به او آموزش داده شده است که از
 آن وقتی استفاده کند که فکر می‌کند عامل یا امر
 اشتباهی در کارها اختلال و وقفه ایجاد کرده است.
 شرکت‌های ژاپنی در ایجاد گروه‌های متشکل از
 کارگران و مدیران که به‌طور عادی و جاری روی
 مسائل کارکنند بسیار موفق بوده‌اند. کارگران عضو
 یک گروه مطالعاتی هستند و مشکلات تولید و نیز
 راه‌حلهای ممکن را در آن گروه مورد بررسی قرار
 می‌دهند. ضمناً در این گروه‌ها مشکلات کارگران
 بررسی و سعی می‌شود که عدم تمایل آنها به کار
 بهتر، بی‌تفاوتیها و سایر ناهنجاریهای کاری آنها را
 (علاوه بر انگیزه‌های مادی با کوشش در افزایش
 رضایت کارگران نسبت به کارشان و بیدار کردن
 وجدان کاری‌شان نسبت به اهمیت نقششان در
 پیشبرد هدفهای نظام) برطرف کنند.

در گروه‌های متشکل از کارگران و مدیران،
 کارگران تشویق می‌شوند تا مشکلات موجود یا
 مشکلاتی را که امکان وقوعشان وجود دارد به این
 گروه‌ها گزارش دهند. این گروه‌های مشکل‌گشا،
 برای حل مسائل با هیجان و سرعت زیاد تبادل نظر
 می‌کنند. اساس چنین مذاکراتی تشویق کارگران
 به تفکر و بیان آزاد است و بنابراین از انتقاد از افراد
 مطلقاً پرهیز می‌شود.

بسیار مهم است که مدیریت در تمام سطوح
 به‌طور فعال درگیر در حل مسائل شود و از این کار
 پشتیبانی کند. این موضوع همچنین نیاز به
 حمایت مالی اهداف سازمانی و شناخت اهداف
 عالی سازمان دارد.

۱۳ - پیشرفت و بهبود دائمی

موضوع اصلی در تفکر JIT آن است که نظام
 به‌سوی پیشرفت و بهبود دائمی گرایش پیدا کند
 (برای مثال: کاهش موجودیها - کاهش هزینه و