





دانشگاه فنی حرفه ای

دانشکده فنی انقلاب اسلامی

نام استاد: مجید سبزعلیان

نام واحد درسی: مهندسی صنایع

بهار ۱۳۹۹

بررسی شرایط موثر بر تولید

قبل از آنکه ویژگیهای تولید ناب را مورد بررسی قرار دهیم می بایست تولید دستی و انبوه را مورد تجزیه و تحلیل قرار دهیم تا علل بوجود آمدن تولید ناب بهتر روشن شود.

4

- تولید دستی:

روش تولید دستی از کارگران کم، ماهر، سازماندهی غیر متمرکز و وسایل نسبتاً ساده استفاده کرده و بهمین دلیل آنچه که تولید می شود در حجم بسیار پایین و بطور دقیق مطابق با خواست مشتری و براساس نیاز او است. گذشته از مزایای تولید دستی، از جمله معایب آن هزینه های هنگفت بود که حتی با افزایش تولید و بالابردن حجم تولید کاهش نمی یافت. از دیگر معایب تولید دستی می توان به همسان و همشکل نبودن محصولات اشاره کرد

- تولید انبوه:

تولیدگر انبوه در طراحی محصولات از متخصصان ماهر استفاده می کند، اما این محصولات توسط کارگران غیر ماهر ساخته می شوند.

تولید کنندگان با سرمایه گذاری هنگفت در ماشین آلات، طراحی خطوط تولید، استفاده از کارگر غیر ماهر و تک کاره، سرعت تولید خویش را افزایش و قیمت محصولات را کاهش دادند. این امر موجب کاهش تنوع محصول در تولید انبوه شد.

به عبارتی دیگر می توان گفت، مزیت تولید انبوه به قیمت از بین رفتن تنوع و تغییر محصول بود.

بنابراین تولید ناب روشی است که در آن تولیدکنندگان به دنبال دستیابی به مزایا و اجتناب از معایب دو روش تولید دستی و انبوه هستند. یعنی اقداماتی را انجام می دهند که بتوانند با استفاده از کارکنان ماهر در تمام سطوح سازمان و ماشین آلات چند منظوره که توانایی تولید محصولات مختلف را دارند، قیمت کالای تولیدی را کاهش داده و محصولاتی را تولید کنند که مورد نیاز و خواست مشتریان باشد.

مهمترین تفاوت تولید انبوه و تولید ناب را می توان در همین اهداف بیان کرد :

هدف تولید انبوه خوب بودن در حد کفایت است، به این مفهوم که در هر تولید باید تعدادی ناقص و یا سطحی از موجودی ها وجود داشته باشد. اما هدف تولید ناب کمال است. این کمال مبتنی بر کاهش پیوسته قیمت‌ها، به صفر رساندن میزان نواقص و موجودی و همچنین افزایش تنوع محصولات است. هرچند این هدف دست نیافتنی تلقی می شود ، اما میل به این هدف انگیزه حرکت در تولید ناب است

ظهور تولید ناب

از پیشگامان این ایده می توان به " ای جی توپودا " و " تایچی اوهنو " اشاره کرد که پس از جنگ جهانی دوم، بنیانگذار این رویکرد بودند.

شرکت توپوتا که در ناحیه جزیره مانند تاگویای ژاپن قرار دارد، با اعزام این دو نفر به دیترویت و بازدید آنها از مجموعه به روز فورد، قصد داشت دلایل پیشرفت آمریکا را بیابد که با نظریه جدید اوهنو مواجه شد چرا که اصول تولید انبوه مورد استفاده در آمریکا به دلایل زیر قابلیت پیاده سازی در ژاپن را ندارند:

- ۱- کوچک بودن بازار، تنوع آن و نیاز مردم به خودروهای باری کوچک و بزرگ برای حمل محصولات کشاورزی و همچنین خودروهای کوچک جهت تردد در شهر با مصرف سوخت کم
- ۲- عدم قبول فرهنگ ژاپن بر تعویض پذیری کارگران و نیروی انسانی
- ۳- فقدان سرمایه کافی برای خرید وسایل، ماشین آلات و تکنولوژی تولید انبوه

از اینرو تاییدی اوهنو اقدام به تغییر روشهای تولید غرب کرد و خیلی زود به محدودیت های تولید انبوه دست یافت.

اوهنو معتقد بود، تولید انبوه غرب پر از اتلاف است و تمام افرادی که خارج از خط تولید هستند، هیچ ارزش افزوده ای ایجاد نمی کنند. از اینرو با تشکیل گروههایی از کارگران و اختصاص سر گروه برای آنان این موضوع تا جایی پیشرفت که هر کارگر یا گروه می توانست با استفاده از یک سیم که در هر دستگاه تعبیه شده بود خط تولید را متوقف کند تا هرگونه ایراد و مشکلی بر طرف شود. در مجموع، معایب سیستم تولید انبوه و تولید دستی باعث ایجاد سیستم تولید ناب شد.

تولید ناب چیست؟

تولید ناب از فلسفه بهبود مستمر استفاده می کند. با استفاده از فرهنگ کار گروهی سعی دارد اتلاف های موجود در فرآیند را بیاورد، تحلیل کند و آنها را از بین ببرد. اثر چنین سیستمی، کاهش زمان تولید، کارایی بهتر کارکنان، کیفیت بالاتر، انعطاف پذیری بیشتر نسبت به بازار، عمر بیشتر ماشین آلات، سطح پایین موجودی و کاهش هزینه های سربار است.

تولید ناب بر این اساس کار می کند که محصول با کیفیت، لزوماً با هزینه های بالا تولید نمی شود. در روش تولید ناب، هزینه های سربار، به ویژه هزینه های غیر مستقیم با رعایت استاندارد های کیفیتی و پایین آوردن زمان چرخه تولید، خود به خود کاهش می یابد.

محدوده عملکرد تولید ناب:

تولید ناب در ۵ ناحیه زیر به فعالیت خود ادامه می دهد:

- ۱- قیمت ۲- کیفیت ۳- تحویل ۴- امنیت و ایمنی کارکنان ۵- دلگرمی به مشتریان

فواید تولید ناب:

در یک سیستم تولید ناب، قلب کارخانه همان گروه کار پویاست. در این کارخانه سیستمی برای شناسایی عیوب وجود دارد و هر مشکل به محض وقوع، آنقدر مورد پیگیری قرار می گیرد تا علت اصلی و نهایی آن پیدا و مشکل حل شود. در این سیستم، بحث خود کنترلی مفهوم پیدا می کند و استراتژی کنترل حذف می گردد.

کلیه افراد در عین دارا بودن تخصص، باید افرادی چند منظوره باشند و بتوانند جای خالی یکدیگر را پر کنند. ایده اصلی در فروش ناب، ایجاد یک رابطه دراز مدت و در حقیقت مادام العمر با مشتری است.

ایجاد و جاری ساختن یک سیستم تولید ناب سبب بدست آوردن فواید زیر می گردد:

- ۱- کاهش میزان ضایعات تا ۸۰٪
 - ۲- کاهش قیمت تمام شده تا ۵۰٪
 - ۳- کاهش زمان تولید تا ۵۰٪
 - ۴- کاهش انبارداری به میزان ۸۰٪ همراه با افزایش سطح سرویس دهی به مشتریان
 - ۵- کیفیت بالاتر
 - ۶- سود بیشتر
 - ۷- انعطاف بیشتر در پاسخگویی به تغییرات
 - ۸- استفاده بهتر از مهارت نیروی انسانی
 - ۹- تمرکز استراتژیک بیشتر
 - ۱۰- بهبود گردش نقدی از طریق بهبود در فواصل زمانی حمل و نقل مواد اولیه و محصول و دریافت پول
- البته بدیهی است که با تمرکز پیوسته بر کاهش اتلافها، هیچگاه برای سود حاصل شده نهایی وجود نخواهد داشت.

کاربردهای تولید ناب:

تکنیکهای تولید ناب نه تنها در تولید قابل استفاده می باشند بلکه در صنایع خدماتی و محیطهای خدماتی نیز کاربرد دارند. همانطوری که می دانیم هر سیستمی شامل ضایعات و اتلافهایی می باشد، یعنی فعالیتهایی که هیچگونه ارزش افزوده ایی برای مشتریان به همراه نخواهند داشت.

حالتهای کلیدی در تولید ناب:

۱- کاهش هزینه و زمانهای تنظیم دستگاهها :

آموزش کارکنان برای تنظیم دستگاهها، سبب می شود تا زمان تنظیم دستگاهها به نحو قابل ملاحظه ای کاهش پیدا کرده و تولید محصولات با حجم کم نیز کاملاً اقتصادی و به صرفه گردد.

۲- تولید با حجم کم محصولات:

سبب انعطاف پذیری در هنگام پذیرش برای تولید محصولات با تیراژ کم از سوی مشتری و یا همان تولید در زمان مشخص می گردد.

۳- توانمند یا مسئول کردن پرسنل:

این اصل از راه سازماندهی کارکنان و تشکیل تیمهای کاری و آموزش دادن به آنها و مسئولیت دادن به تیمهای آموزش دیده به منظور نگهداری محیط کار، بررسی در کیفیت، به حداقل رساندن تعمیرات و دوباره کاری و همچنین ترغیب آنان به بحثهای گروهی و پیدا کردن راهکارهایی در جهت بهبود فرآیند صورت می پذیرد.

۴- تولید در زمان مشخص:

با برقراری این اصل، کمیت و میزان کارهای انجام شده در هر مرحله از فرآیند، تنها به میزان نیاز و ورودی فرآیند بعد بستگی دارد. با رعایت این اصل، سیر زمان هدایت **lead time** و همچنین هزینه های سرمایه گذاری کاهش می یابد. (زمان انتظار تا رسیدن محموله سفارش داده شده)

۵- نگهداری مستمر از وسایل:

همنطوری که در سیستمهای کششی تولید، انبارداری کاهش می یابد، بنابراین میزان خرابی دستگاهها نیز باید کاهش یابد. این اصل تنها زمانی قابل اجراست که بتوان اپراتورها را به گونه ای توانمند ساخت که مسئولیت اصلی نگهداری از دستگاهها بر عهده آنها باشد. زیرا آنها اولین کسانی هستند که در هنگام بروز نقص در کارایی دستگاه، متوجه این موضوع می گردند

۶- استفاده از نیروی کاری چند منظوره:

توانمند کردن کارکنان، سبب ایجاد قابلیت انجام چند کار بصورت همزمان در آنها می گردد، پس باید این توانمندی را با آموزش کافی به آنها انتقال داد.

۷- متضمن نمودن تامین کنندگان:

تولید کننده باید تامین کنندگان را به عنوان شریکهای طولانی تربیت کند و همچنین می بایست تا مین کنندگان بتوانند مسئولیت تهیه قطعات و یا سرویس های خدماتی ممکن را به بهترین وجه در یک مدت زمانی مشخص انجام دهند.

هفت مورد اتلاف به همراه دلایل ایجاد آنها که باید از سیستمهای تولیدی حذف گردند، به قرار زیر است:

۱- تولید بیش از حد:

تولید بیش از حد و بیش از نیاز مشتری و تولید مواد غیر ضروری به دلایل طرز تفکرهای زیر حادث می گردد:

۱- چیدمان طولانی فرآیندهای تولید

۲- برنامه ریزی نامنظم

۳- کنترل و بازرسی بیش از حد لازم

۴- بارکاری غیر متعادل

۵- اتوماسیون غلط

۲- انتظار و تاخیرهای زمانی:

انتظار و تاخیرهای زمانی و بطور کلی کلیه زمانهایی که در خلال آن هیچ ارزش افزوده ای در کالا پدید نیاید، به سبب دلایل زیر در یک سیستم حادث می گردد:

۱- نیروی کار غیر متعادل

۲- نگهداری غیر برنامه ریزی شده ماشینها

۳- بروز مشکلات کیفی، که در اثر خلاف جهت حرکت کردن ایجاد می گردد.

۴- برنامه ریزی غیر منظم

۵- زمان چیدمان طولانی فرایند

۳- جابجایی غیر ضروری مواد:

تاخیر در دسترسی به مواد اولیه، دسترسی های غیر ضروری و دسترسی های چند باره،¹⁶ به سبب دلایل زیر در یک سیستم بوجود می آید:

۱- چیدمان غلط

۲- درک غلط از جریان فرآیند تولید

۴- موجودی:

نگهداری یا تامین بیش از حد لازم مواد اولیه غیر ضروری، نیم ساخته ها و محصولات نهایی به سبب دلایل زیر در یک سیستم بوجود می آید:

۱- برنامه ریزی غیر منظم

۲- ارسال غیر مطمئن توسط تامین کنندگان

۳- پیش بینی غلط از بازار

۴- نیروی کار غیر متعادل

۵- فرآیندهای کاری اضافی:

عناصر و فرایندهای کاری اضافی به سبب دلایل زیر در یک سیستم حادث می گردند:

۱- تغییر محصول بدون تغییر فرآیند

۲- داده ها و اطلاعات اضافی

۳- کمبود ارتباطات

۴- مشخص نبودن نیازهای واقعی مشتریان

۶- تحرک بیش از حد (تردد) :

حرکت بیش از حد افراد و یا وسایل به دلایل زیر در یک سیستم بوجود می آید:

۱- چیدمان غلط یا غیر مناسب بودن تسهیلات

۲- اندمان کم ماشینها یا افراد

۳- همساز نبودن روشهای تولید

۷- واحد های تولید کننده ضایعات (قطعات و محصولات معیوب) :

تولید در یک فرآیند که ضایعات یا دوباره کاریها را به دنبال داشته باشد به علت های زیر در یک سیستم بود می
اید:

۱- کنترل ضعیف فرآیند

۲- طراحی و نگهداری غیر کارا

۳- شناختن نیاز های مشتری

۴- کیفیت پایین

تمامی بندهای هفت گانه بالا به اتلاف یا مودا MODA معروفند و مصرف کننده منابع و ذخایر می باشند ولی
هیچ ارزشی ایجاد نمی کنند که باید از سیستم تولیدی حذف گردند.

ارزیابی تغییرات در جهت تولید ناب (عناصر تولید ناب):

با در نظر گرفتن اصول اساسی ناب می توان این مراحل را برای اجرا در نظر گرفت:

تعیین دقیق ارزش هر محصول، شناسایی جریان ارزش محصولات (زنجیره ارزش مشتری)، حرکت بدون وقفه در
این مسیر، سیستم کششی و تعقیب کمال.

برای ایجاد تغییرات در جهت تولید ناب باید مولفه هایی را لحاظ کرد که عبارتند از:

19

- ۱- حذف اتلافها (یعنی حذف هر چیزی که مشتری نمی خواهد برای آن بهایی بپردازد)
- ۲- بهبود مستمر توسط حلقه های کیفیت و سیستم پیشنهادات
- ۳- به صفر رساندن عیوب که لازمه کیفیت است
- ۴- سیستم کشتی بجای فشاری (جریان فرآیند بر اساس نیازها و تمرکز بر خروجی و سنجش تطابق با خواسته های مشتریان بجای تمرکز بر ورودی ها)
- ۵- تیمهای کاری چند مهارتی که منجر به کاهش تعداد سطوح سازمانی می شود
- ۶- به هنگام بودن (به معنای کوتاه کردن زمان سفارش)
- ۷- مسئولیتهای غیر متمرکز و وظایف تلفیقی (که بوسیله افزایش محتوای کاری و کاهش نیروی نظارتی و نیروی کار غیر مستقیم صورت می گیرد)
- ۸- کنترل کیفیت در حین فرآیند بجای بازرسی در انتهای فرایند
- ۹- تنظیم سریع دستگاهها (بخاطر تنوع تولیدات و بالا بودن تعداد دفعات تولید)

۱۰- شبکه تامین (ارائه بازخورد به عرضه کننده و رابطه بر مبنای سود دو طرفه)

۱۱- سیستم تعمیرات و نگهداری جامع پیشگیرانه TPM بوسیله بهبود و اصلاح ماشین آلات و آموزش کارکنان

۱۲- تولید محموله های کوچک (سفارش های کم)

۱۳- منابع قابل انعطاف (نیروی کار با گستره متنوعی از مهارتها و تخصصها و تجهیزات چند کاره برای تولید محصولات متفاوت در دستگاههای مشابه)

۱۴- رضایت مشتری (هم تامین رضایت مشتریان درونی که کارکنان هستند و هم تامین رضایت مشتریان بیرونی)

۱۵- سیستم کنترل جی دو کا jidoka انتقال هوش انسانی به ماشین آلات خودکار به طوری که در مقابل تولید یک قطعه معیوب حساس باشد و ضمن اخطار، به طور خودکار متوقف شود)

در مجموع اهداف تولید ناب عبارتند از:

- ۱- تولید با قیمت پایین و در حجم زیاد
- ۲- تولید استاندارد
- ۳- افزایش تنوع تولید و رفع نیاز مشتریان
- ۴- ایجاد حس مسئولیت در کارکنان همراه با آزادی عمل در کار

اجزای تولید ناب و مواردی که به عنوان تمرین می توان برای شروع ایجاد تولید ناب در یک سیستم تولیدی پیاده کرد:

22

- ۱- بیداری فرهنگی و گسترش آگاهی پرسنل در رابطه با فواید تولید ناب
- ۲- سازماندهی در محل کار مانند ایجاد 5S یا کنترل های چشمی، به شکلی که کلیه افراد در امر کنترل کیفیت دخیل باشند
- ۳- استاندارد سازی کارها و سوق دادن فرآیندها به سمتی که بر مبنای استانداردهای مهندسی استوار باشند
- ۴- انعطاف پذیر بودن و عدم مقابله در برابر تغییرات و گسترش این اصل در میان افراد کارخانه
- ۵- قدرتمند نمودن کارکنان و بهبود مستمر در امور جاری در سیستم
- ۶- توانایی سریع در تغییر خط به منظور تولید محصولات متنوع و با تیراژهای متفاوت
- ۷- اثبات خطا و پذیرش خطا و اصلاح آن از سوی مرتکبین
- ۸- کنترل مواد ورودی
- ۹- تولید متناسب با نیازهای مشتری که باید به عنوان اصول اولیه برای ایجاد این سیستم مد نظر قرار گیرد

نقاط ضعف تکنیک ناب:

23

به منظور داشتن یک دید جامع می بایست ضمن لحظ کردن تمام محاسن و مولفه های مذکور، به ضعف های آن نیز در مقایسه با مهندسی ارزش توجه نمود. بعضی از این نقاط ضعف عبارتند از :

- ۱- تکنیک ناب ممکن است بدون سنجش منطقی نتایج، ریسک را افزایش دهد
- ۲- تکنیک ناب ممکن است نتواند مستندات کافی جهت سود در بازار کسب و کار برای حسابداری سنتی ارائه دهد.
- ۳- به هنگام مواجهه با مسایل پیچیده مکرر و متقابل با محدودیت هایی مواجه است زیرا روش سعی و خطا را در پیش می گیرد
- سیستم فروش ناب و همین طور آموزش کارکنان و متناسب کردن سیستم سازمان با اهداف ناب ممکن است مجموع هزینه ها را افزایش دهد.

" تفکر ناب " در مقابل "اتلاف" قرار می گیرد، چرا که شیوه ای که بر اساس آن می توان ارزش را تعیین کرد بوجود می آید و بواسطه این طرز تفکر، می توان با استفاده از کمترین ورودی (منابع)، بیشترین خروجی را ایجاد کرد. سیستم جدید تولید ناب به صورت یک مهاجرت و یا یک گذر از جاده ایی به سوی رقابت در کلاس جهانی می باشد. تنها زمانی این سیستم موفقیت آمیز خواهد بود که هر شخصی در سازمان به عنوان یک جزء و یک اصل، این سیستم و فلسفه وجودی آن را بپذیرد و در اجرای آن اهتمام ورزد.

