**تولید ناب**

**تولید ناب در سال های پایانی جنگ جهانی دوم توسط تاایچی اوهنو در شرکت خودروسازی تویوتا در کشور ژاپن مطرح گرددید. بحث تولید ناب در سال 1990 توسط جیمز ووماک و همکارانش از دانشگاه MIT در قالب یک کار تحقیقی با عنوان «ماشینی که جهان را تغییر داد» منتشر گردید. او و همکارانش تولید ناب زا تقریباً به عنوانی ترکیبی از مدل تولید سنتی و کنترل اجتماعی در محیط تولید ژاپنی می شناسند. جیمز ووماک معتقد است که سه ویژگی اصلی باید در محصولات تولیدی وجود داشته باشد تا منجر به رضایت مندی همیشگی مشتریان شود:**

1. **تولید محصولات با کیفیت بالا به صورت مداوم، 2)تولید محصولات با هزینه پایین و قابل رقابت و 3)تحویل محصول به مشتری در زمان مناسب.**

**بنابراین بحث تولید ناب و سایر شیوه های تولیدی با صنعت خودروسازی گره خورده است و برای توصیف شیوه تولید ناب نیاز به بررسی شیوه تولید دستی و انبوه است تا با مقایسه آنها و تولید ناب، تفاوت و امتیازاتشان معلوم گردد.**

**تولید دستی**

**یک تولید دستی از کارگران بسیار ماهر و ابزارهای ساده اما انعطاف پذیر استفاده می کند تا دقیقاً آنچه را بسازد که مشتری می خواهد. برخی مشخصه های تولید دستی عبارتند از:**

1. **وجود نیروی کاری ماهر.**
2. **وجود سازماندهی بسیار غیرمتمرکز.**
3. **به کارگیری ابزارآلات ماشینی چندکاره.**
4. **حجم بسیار پایین تولید.**

**همچنین از ضعف های تولید دستی این است که قیمت محصول بالا بوده و در صورت افزایش حجم تولید، قیمت پایین نمی آید. (امروزه در مورد ماهواره ها و سفینه های فضایی که برجسته ترین تولیدات دستی هستند همین مشکل وجود دارد).**

**از مشکلات دیگر تولیدکنندگان دستی این است که معمولاً فاقد سرمایه مالی و انسانی کافی هستند که به دنبال نوآوری ها و پیشرفت های اساسی حاصل می شود. اما با این حال محصولات دستی و سفارشی همچنان بازار خود را حفظ کرده است چرا که برخی از مشتریان نیازها و سلیقه های خاصی دارند که فقط این شیوه تولیدی پاسخگوی نیازهای آنهاست.**

**تولید انبوه**

**تولیدگر انبوه در طراحی محصولات از متخصصان ماهر استفاده می کند. اما این محصولات توسط کارگران غیرماهر ساخته می شوند که ماشین آلات گران و تک منظوره را هدایت می کنند. این محصولات هم شکل ماشینی، در حجم بسیار بالا تولید می شوند. از آنجا که تولید محصول جدید محتاج تغییر کل سیستم است، بسی گرانتر از محصول قبلی خواهد شد. از این رو تولید کننده انبوه تا جایی که ممکن باشد، از نوآوری در طرح خودداری می کند. در نتیجه محصول، به قیمت از دست رفتن تنوع و به دلیل وجود روش های کاری که برای کارکنان کسالت بار است، ارزانتر در اختیار خریدار قرار می گیرد.**

**برخی از مشخصه های تولید انبوه عبارتند از:**

1. **نیروی کار: تقسیم کار تا هر جا که امکان دارد. در کارخانه های با تولید انبوه، کارگر مونتاژ کننده تنها به چند دقیقه تعلیم و آموزش نیاز دارد.**
2. **سازماندهی: با استفاده از ادغام عمودی کامل، تولید کننده انبوه سعی می کند که از مواد اولیه تا سایر قطعات را خود تولید کند. ولی مشکل ادغام عمودی کامل، دیوان سالاری وسیع است.**
3. **ابزارها: از ابزارآلاتی که فقط در هر زمان یک وظیفه را انجام می دهد، استفاده می کند که این کار صرفه جویی زیادی در زمان آماده سازی ماشین آلات به وجود می آورد.**
4. **محصول: محصولات تنوع کمی دارند و قیمت های آن ها به خاطر تنوع کم، روند نزولی پیدا می کنند.**

**تولید ناب**

**زادگاه تولید ناب در شرکت تیوتا در جزیره ناگویا در ژاپن است. نخستین پیروزی خانواده تویودا در صنعت ماشین آلات نساجی بود و در دهه 1930 به دلیل نیاز شدید دولت، شرکت مذکور وارد صنعت وسایل نقلیه موتوری گردید. در آن سال ها این شرکت با مشکلاتی از قبیل بازار داخلی کوچک، نیروی کار ثابت، فقدان سرمایه کافی و رقبای خارجی علاقه مند به بازار ژاپن، روبرو بود.**

**در آن سال ها، ای جی تویودا با مهندس شرکت، تاایچی اوهنو به آمریکا سفر کرده و از شرکت اتومبیل سازی فورد بازدید به عمل آوردند و نهایتاً به این نتیجه رسیدند که اصول تولید انبوه قابلیت پیاده سازی در ژاپن را ندارد و این سیستم پر ازمودا (اتلاف) است. بر همین اساس، آنها شیوه جدید از تولید را که بعدها تولید ناب نام گرفت، ایجاد کردند.**

**یک تولیدگر ناب مزایای تولید دستی و انبوه را با یکدیگر تلفیق کرده و از قیمت بالای اولی و انعطاف ناپذیری دومی اجتناب می کند و از ماشین آلاتی استفاده می کند که هم خودکار و هم انعطاف پذیرند. برخی از مشخصه های تولید ناب عبارتند از:**

1. **استفاده از تولید به هنگام.**
2. **تاکید بر پیشگیری از تولید محصول معیوب.**
3. **پاسخ به نیازهای مشتریان.**
4. **کایزن.**
5. **سیستم افقی ارتباطات.**
6. **افزایش ادغام وظایف.**

**اما مهم ترین تفاوت میان تولید انبوه و تولید ناب، تفاوت در اهداف نهایی این دو است. تولیدگر انبوه هدف محدودی که «به اندازه کافی خوب بودن: است را دارد و به عبارتی دیگر، «شمار قابل قبول عیب ها». و همچنین بیشترین سطح قابل قبول برای موجودی و گستره معینی از محصولات یکسان. اما اندیشه تولیدکننده ناب بر «کمال» است، یعنی نزول پیوسته قیمت ها، به صفر رساندن میزان عیوب، به صفر رساندن موجودی، تنوع بی پایان محصول.**

**انجمن ملی استاندارد و فناوری در وزارت بازرگانی آمریکا تولید ناب را این گونه تعریف کرده است: «یک راه حل نظام مند برای شناسایی و از بین بردن اتلاف ها از طریق بهبود مستمر و به جریان انداختن تولید درست در هنگامی که مشتری به آن نیاز دارد. این فلسفه تولیدی در پی کمال و بی نقص کردن سیستم ای تولیدی است». تولید ناب به اسامی دیگری چون : «تولید روان»، «سیستم تولید تویوتا» و «تولید به هنگام» نیزنامیده می شود. این تولید از این رو ناب نامیده می شود که در مقایسه با تولید انبوه همه چیز را به میزان کمتر مورد استفاده قرار می دهد. اصول تولید ناب اهداف نامحدودی را برای سیستم در نظر می گیرد: نزول پیوسته قیمت تمام شده، به صفر رساندن ضایعات و تنوع بی پایان محصولات. این شیوه تولید یک سیستم کامل است که از فلسفه بهبود مستمر استفاده می کند و با بهره گیری از فرهنگ کار تیمی سعی در تحلیل اتلاف های موجود در آینده تولید و حذف آن ها را دارد. از ویژگی های چنین سیستمی کاهش زمان تولید، کارایی بهتر پرسنل، کیفیت بالاتر، عمر بیشتر ماشین آلات و کاهش در سطح موجودی و هزینه های سربار است.**

**اتلاف (مودا) در تولید ناب**

**این مفهوم به معنی حذف اتلاف است. فلسفه آن حذف کلیه فعالیت هایی است که ارزش افزوده ای ایجاد نمی کنند و اجرای آنها باعث کاهش اتلاف ها در سازمان می شود. به طور ساده فعالیت هایی ارز شافزوده ایجاد می کنند که مشتری تمایل دارد هزینه آنها را پرداخت نماید، و سایر فعالیت ها از نظر مشتری اتلاف تلقی شده و باید حذف شوند یا کاهش یابند. معمولاً اتلاف ها به 7+1 گروه عمده دسته بندی می شوند:**

1. **اتلاف حاصل از تولید مازاد: که هم شامل زمان می شود و هم مقدار یعنی تولیدی بیش از نیاز مشتری و زودتر از سفارش او.**
2. **اتلاف حاصل از حرکت اضافی: هر حرکتی از کارکنان و ماشین آلات که بر افزایش ارزش کالای تولیدی اثری نداشته باشد.**
3. **اتلاف حاصل از موجودی غیرضروری: که شامل مواد اولیه، نیم ساخته، محصول ساخته شده و در نهایتاً کالای در راه است. در عرصه تولید ناب بسیار سخن از کاهش موجودی ها برای شناسایی دقیق مشکلات و نواقص در زمان تولید است. چرا که موجودی زیاد می تواند بسیاری از عیوب و مشکلات تولید را پنهان کند.**
4. **اتلاف حاصل از تولید کالاهای معیوب: که شامل از انواع ضایعات و دورانداختنی ها در جریان تولید، دوباره کاری ها و برگشت کالا از مصرف مشتریان است.**
5. **اتلاف حاصل از طولانی بودن زمان انتظار: که شامل انتظار افراد برای ماشین ها، مواد اولیه، ابزار، نگهداری و ... همچنین انتظار ماشین ها برای افراد، ابزار و مواد خام و ... است.**
6. **اتلاف حاصل از حمل و نقل.**
7. **اتلاف حاصل از فرآیند اضافی تولید.**

**7+1- اتلاف حاصل از استفاده نکردن بهینه از نیروس انسانی.**

**این مورد آخر در کنفرانس تولید ناب در آمریکای شمالی در اکتبر 2003 به موردهای دیگر پیوست و به همین دلیل است که مستقیماً به عنوان هشتمین مورد از آن یاد نمی شود.**

**وظایف مدیریت در تولید ناب**

**وضایف عمده مدیریت در سیستم ناب شامل این موارد می شود:**

* **ایجاد تغییر در فرهنگ سازمانی همسو با اصول و رویه های ناب.**
* **طراحی یک برنامه جامع و برنامه ریزی شده به جای راه حل های تک منظوره.**
* **تامین منابع لازم.**
* **حفظ اصول ناب و عمل به آن و تعهد بلندمدت.**
* **اختیار دادن به کارمندان و تاکید بر کارگروهی و همکاری.**

**با این وجود اکثر شرکت هایی که همچنان از روش های تولید سنتی و انبوه استفاده می کنند برای خود دلایلی دارند:**

* **دلیل اول آن که آماده سازی سیستم ناب نیاز به هزینه و زمان دارد.**
* **دلیل دوم این است که سیستم های ناب تغییراتی بنیادی در فرآیندها و رویه های سازمان به وجود می آورند که نیاز به داشتن بستر فرهنگی، تکنولوژی، اطلاعاتی و تدارکاتی مناسب داشته و همین طور الزامات قانونی و اجتماعی را ایجاب می کنند.**
* **دلیل سوم این اسیت که تغییر شکل دادن سازما ناز تولید انبوه به تولید ناب تنها در شرایطی که حتماً برخاسته از مدیریت باشد، امکان پذیر است.**

**اصول تولید ناب**

**تولید ناب را می توان در پنج اصل خلاصه کرد.**

1. **تعیین ارزش دقیق هر محصول معین از دیدگاه مشتری**

**در این قسمت دو موضوع باید مورد توجه قرار گیرند: یکی محصولات معینی است که تولید کننده منتظر است تا مصرف کنندگان معینی در ازای قیمت، آنها را خریداری کنند. تا سبب چرخش کسب و کار شرکت باشد و دیگری نحوه اصلاح عملیات تولید و کیفیت تحویل این محصولات است به گونه ای که به طور پیوسته از هزینه ای اصلی آنها کاسته شود. از این رو تولید ناب باید با تلاشی آگاهانه آغاز شود برای تعریف دقیق ارزش در چارچوب محصولاتی معین که دارای قابلیت های معینی هستند که در ازای بهایی معین ارائه می شوند. که نتیجه برقراری گفتگو با مشتریان معین است. بنگاه های اقتصادی ناب پیوسته باید همراه با گروه های محصول خود به بازنگری مستمر ارزش بپردازند.**

1. **شناسایی جریان ارزش محصولات**

**نقشه جریان ارزش همه اعمال لازم برای طراحی، سفارش و ساخت یک محصول معین را شناسایی می کند، تجزیه و تحلیل جریان ارزش، نشان می دهد که در طول جریان ارزش سه نوع فعالیت صورت می گیرد:**

1. **فعالیت هایی که آشکارا ارزش آفرینند.**
2. **فعالیت هایی که ارزش آفرین نیستند ولی اجتناب ناپذیرند یعنی در صورت حذف در روند تولید اثر می گذارند (مودای نوع اول).**
3. **فعالیت هایی که هیچ ارزشی نم یآفرینند و به راحتی می توان آنها را حذف کرد (مودای نوع دوم).**

**نهایتاً باید توجه داشت که در کل، حرکت تولید باید به سمتی برود که ایجاد ارزش کند.**

1. **ایجاد حرکت بدون وقفه در ارزش**

**حرکت عبارتست از انجام وظایف پیش رونده در طول جریان ارزش به گونه ای که یک محصول بدون توقف، بدون ضایعات و بدون پس روی، از طراحی تا بازار، از سفارش تا تحویل و از مواد خام تا دست خریدار برسد. برای دست یابی به این منظور، وقتی ارزش تعریف شد، به کل جریان ارزش مشخص می شود که به طور خلاصه شیوه به حرکت در آمدن ارزش عبارتند از:**

1. **عطف توجه به یک هدف واقعی، یعنی تمرکز بر یک طرح معین یا یک سفارش معین یا خودمحصول و تحت نظرگرفتن آن از آغاز تا پایان.**
2. **نادیده گرفتن مرزهای سنتی شغل ها، مسیرهای شغلی، کارکردها و سازمان ها تا یک سازمان ناب پدید آید.**
3. **بازاندیشی وظایف کاری به این منظور که موادها حذف شوند.**

**باید توجه داشته باشیم که این سه مرحله باید هم زمان انجام شوند در این مرحله تمامی ساختارها یا فعالیت هایی که موجب مودا در جریان تولید می شوند و زمان انتظار ساخت را افزایش می دهند، شناسایی و حذف می شود.**

1. **امکان دادن به مشتری تا بتواند این ارزش را از تولید کننده بیرون بکشد**

**همان گونه که مشاهده می کنید یی از ویژگی های متفاوت تولید ناب، به کارگیری سیستم تولید کششی در آن است، سیستمی که اوهنو از یک سوپرمارکت بزرگ در آمریکا الهام گرفت.**

1. **تعقیب کمال**

**هنگامی که سازمان ها به تعیین درست ارزش، شناسایی کل جریان ارزش، گام های ارزش آفرین برای حرکت پیوسته محصولات معین دست می زنند و اجازه می دهند مشتری ارزش را از بنگاه اقتصادی بیرون بکشد، زمان پرداختن به این اصل تولید ناب، یعنی تعقیب کمتل است. کمال عبارتست از، از بین بردن کامل مودا به طوری که همه فعالیت های که طی جریان ارزش انجام می گیرند، ارزش آفرین باشند.**

**برای اجرای تولید ناب تکنیک های زیادی وجود دارد که مهم ترین آنها عبارتند از:**

1. **ترسیم جریان ارزش.**
2. **تعویض سریع/کاهش زمان راه اندازی.**
3. **محل کار دیداری: کنترل دیداری از ابزارها، قطعات، فعالیت های تولیدی و شاخص های مورد نظر به طوری که هر کسی را شامل شود، می تواند به درک وضعیت سیستم به عنوان یک کل کمک کند.**
4. **تولید سلولی: هدف مرتب کردن فیزیکی مراحل فرآیند دستی و ماشینی است به صورتی که موثرترین ترکیب را داشته باشد. همچنین به حداکثر رساندن ارزش افزوده با حداقل تلفات، هدف دیگری است که برای این منظور در نظر گرفته می شود.**
5. **سیستم های کششی.**
6. **نگهداری و تعمیرات بهره ور جامع: این راهبر تعمیرات، کارآیی کلی تجهیزات را به حداکثر می رساند.**
7. **سازماندهی محیط کار: پنج قدم برای ساماندهی محل کار و استاندارد سازی که به 5S معروف است به مرتب سازی، به ترتیب چیدن، تمیز کردن، استانداردسازی و نگهداری ترجمه می شود.**
8. **تولید همگن.**
9. **منابع منعطف.**
10. **دسته های تولید کوچک.**

**برای تحقق اصول ناب در یک زمان ده مرحله را باید طی کرد. این ده مرحله شامل ذیل است:**

1. **مهندسی مجدد سیستم تولیدی یا خدماتی: سازماندهی مجدد زیرساختارها و تقسیم سیستم به سلول های گوناگون به طوری که محصولات یا خدمات همسان در یک سلول قرار گیرند.**
2. **کاهش زمان راه اندازی: زمان راه اندازی یک سلول باید کمتر از مدت زمان مورد نیاز برای تولید قطعات یا ارائه خدمات باشد.**
3. **بکارگیری کنترل کیفیت: نحوه انجام عملیات باید به صورتی باشد که تک تک محصولات کنترل شوند و کیفیت محصولات خروجی صد در صد باشد.**
4. **به کارگیری نگه داری و تعمیرات پیشگیرانه: ماشین آلات نباید دچار خرابی شوند و تمامی اپراتورها باید با حداقل اصول تعمیرات و نگهداری آشنا باشند.**
5. **توالی مناسب فعالیت ها: هیچ گونه تغییراتی در جانمایی نهایی نباید صورت گیرد و تعداد قطعات مورد نیاز ایستگاه ها بایین دستی باید توسط ایستگاه های بالادستی تعمیر گردد. مدت زمان سیکل باید برابر مدت زمان صرف شده برای تولید محصول نهایی باشد.**
6. **بکارگیری کنترل محصول: سلول ها باید بتوانند تعداد محصولات مورد نیاز را دقیقاً در زمان تعیین شده برابر سازند.**
7. **کاهش محصولات نیمه ساخته بین سلول ها: اقلامی که تمامی عملیات های درون سلولی بر روی آنها انجام گرفته است.**
8. **یکپارچه سازی تأمین کنندگان: کاهش تعداد پیمانکاران (تأمین کنندگان) و به کارگیری یک منبع واحد برای تأمین هر جزئی که خریداری می شوند.**
9. **سیستم توقف خودکار: بازرسی باید به عنوان بخشی از فرآیند تولید تلقی گردد (صددرصد محصولات باید بازرسی شوند) و محصول غیرمنطبق به صورت اتوماتیک تشخیص داده شوند.**
10. **تولید یکپارچه کامپیوتر: سیستم تولیدی یا خدماتی تا جای ممکن باید عاری از خطا و تخلفات باشد.**

**کارخانه مونتاژ نهایی**

**در سیستم تولید انبوه، مدیران معمولاً دو ملاک برای تولید دارند: اول بازدهی، دوم کیفیت. بازدهی عبارت است از شمار محصول تولید شده در مقایسه با جدول زمانی پیش بینی شده تولید، کیفیت عبارت است از محصولاتی که از کارخانه بیرون آمده است، یعنی پس از آن که بخش های معیوب محصول اصلاح شده باشد.**

**به همین دلیل، مدیران برای اینکه از جدول زمانی عقب نیفتند اجازه می دهند که مونتاژ وسیله ای با قطعه ای معیوب تا به آخر ادامه پیدا کند چرا که عیب آن باید در محوطه دوباره کاری رفع شود.**

**اما اوهنو این سیستم را پر از اتلاف می دید. به نظر او تولید انبوه در محاصره اتلاف نیروی کار، مواد خام و زمان بود. استدلال او درباره دوباره کاری این بود که وقتی در تولید انبوه برای آن که خط متوقف نشود کار معیوب را به پیش می رانند، به تدریج عیب ها روی هم انباشته می شود و حجم زیادی را تشکیل می دهد. از آنجا که محوطه مجدد کاری وجود دارد، تعمیر دوباره آن نیروی زیادی می برد و چون عیب ها تا پایان خط کنترل نمی شوند تعداد زیادی محصول با عیب های مشابه ساخته می شود، پیش از آن که منشاء مشکل پیدا شود.**

**بنابراین برخلاف کارخانه تولید انبوه که فقط مدیر ارشد خط اجازه دارد خط را متوقف کند، اوهنو به هر کارگر این اجازه را داد تا در صورت بروز مشکلی غیرقابل حل، کل خط را فوراً متوقف کند تا همه اعضای گروه جمع شوند و مشکل را برطرف کنند.**

**شایان ذکر است که مشکلات در تولید انبوه به عنوان وقایعی تصادفی نگریسته می شوند. به این معنا که هر عیب تعمیر می شود به این امید که دیگر روی ندهد. اما اوهنو سیستمی برای حل مشکل ایجاد کرد به نام «چراهای پنجگانه» که به کارگران تولید آموخته می شود که علت اصلی هر عیب را به طور سیستماتیک پیدا کنند و سپس چاره ای بیندیشند که مشکل مورد نظر دیگر روی ندهد.**

**طراحی قطعات**

**طراحی قطعات در تولید انبوه: روند طراحی در این شرکت ها مرحله به مرحله، به صورت هر گام در یک زمان آغاز می شود. نخست، گروه طراحی محصول در شرکت مونتاژ، طرح کلی مدل جدید را مشخص می کند و مدیریت ارشد آن را مورد بررسی قرار می دهد. سپس جزئیات محصول طراحی می شود و در مرحله بعد نقشه های مهندسی دقیق برای قطعه آماده می شود و موادی که باید از آن ساخته شود، به طور دقیق تعیین می گردد و در این مرحله سازمان های سازنده ااین قطعات از طریق مناقصه مشخص می شوند. در این مرحله مونتاژگر تولید انبوه یک حد کیفی نیز تعیین می کند سپس قیمت، شرایط تحویل و زمان قرارداد مشخص می شوند.**

**در این رابطه، مونتاژگر تکیه بر قیمت دارد. بنابراین، رمز اصلی در بردن مناقصه برای عرضه کنندگان، دادن یک قیمت پایین برای هر قطعه است. بنابراین عرضه کنندگان در ابتدا سعی می کنند که قیمتی حتی پایین تر از بهای تمام شده بدهند تا مناقصه را ببرند. بعد از آنکه مونتاژگر به آنه وابسته شد به دلایل مختلف و بنابر سنت تعدیل قیمت سالانه، که تورم کلی را مدنظر قرار می دهند قیمت ها را افزایش می دهند و این گونه است که قرارداد آنها به قرارداد پول سازی تبدیل می شود.**

**طراحی قطعات در تولید ناب: عرضه کنندگان در این سیستم تولیدی براساس قیمت هایی که می دهند، انتخاب نمی شوند، بلکه اساس گزینش آنها سابقه همکاری و تجربه ای است که از عملکرد آنها وجود دارد. در این سیستم، ارتباط عرضه کنندگان به صورت هرمی شکل است که عرضه کننده اول طرف اصلی با مونتاژگر است و عرضه کنندگان فرعی به صورت سلسله مراتبی با هم ارتباط دارند. عرضه کنندگان رده اول پس از شروع روند طراحی دو تا سه سال پیش از تولید، هیئتی را که مهندسان طراح دائم نامیده می شوند، به گروه تکوین در شرکت مونتاژ معرفی می کنند. هنگامی که طراحی محصول با همکاری پیوسته مهندسان شرکت های عرضه کننده تکمیل شد، طراحی و مهندسی دقیق تر بخش های متفاوت به متخصصان مربوطه در شرکت های عرضه کننده ارجاع می شود. از این رو، کل مسئولیت طراحی و ساخت قطعات یک سازه به عهده عرضه کننده رده اول است.**

**عرضه ناب ر عمل**

**در تعیین قیمت و تجزیه و تحلیل هزینه، نخست مونتاژگر ناب یک قیمت هدف برای محصول مشخص می کند، سپس با عرضه کننده برسرچگونگی ساخت این محصول به نحوی که در چارچوب این قیمت سود معقولی برای هر دو فراهم آورد به توافق می رسد. به عبارت دیگر در این سیستم به جای آنکه قیمت بر اساس هزینه های عرضه کننده تعیین شود براساس ظرفیت بازار تعین می شود. برای رسیدن به این قیمت نهایی مونتاژگر و عرضه کننده از تکنیک های مهندسی ارزش استفاده می کنند، هم برای کاهش هزینه های هر مرحله تولید و هم برای شناسایی هر عاملی که می تواند از هزینه هر قطعه بکاهد. سپس مونتاژگر و عرضه کننده بر سرقیمت با حفظ سود معقول عرضه کننده، به قیمت هدف می رسند.**

**شیوه های طراحی در تولید انبوه و ناب**

1. **رهبری: تولیدکنندگان ناب از نوعی رهبری به نام (شوسا) که تویوتا پیشگام آن بود، استفاده می کنند. شوسا رهبر گروهی است که وظیفه اش طراحی محصول جدید و آماده کردن آن برای تولید است. شوسا دارای قدرت بسیاری است او فرآیندی را هدایت می کند که نیازمند مهارت های بسیاری است که از عهده یک فرد خارج است. تولیدکنندگان انبوه نیز دارای رهبر گروه تکوین محصول هستند. اما در این سیستم رهبر بیشتر یک هماهنگ کننده است که وظیفه اش متقاعد کردن اعضای گروه برای همکاری است. این رهبر دارای قدرت محدود است.**
2. **کارگروهی: شوسا گروه کوچکی را برای اجرای پروژه تکوین محصول گرد هم می آورد. اعضای این گروه همه از بخش های اجرایی شرکت هستند. نظیر بخش های ارزیابی بازار، طراحی محصول، مهندسی تولید و عملیات کارخانه. البته افراد گروه پیوند خود را با بخش های اجرایی مربوطه حفظ می کنند ولی در طول عمر برنامه آنها مشخصاً تحت فرمان شوسا هستند. در مقابل در بیشتر شرکتهای انبوه، یک پروژه تکوین شامل افرادی است که برای مدت کوتاهی از بخش های اجرایی قرض گرفته می شوند. همچنین خود پروژه در طول خط تولید که گستره آن از ابتدا تا انتهای شرکت است، از بخشی به بخش دیگر در حرکت است در نتیجه در هر بخش افراد متفاوتی روی پروژه کار می کنند.**
3. **ارتباط با یکدیگر: در تولید ناب ارتباط میان اعضا به این شکل است که اعضای گروه به طور رسمی متعهد می شوند که دقیقاً کاری را انجام دهند که همه اعضای گروه بر سر آن به توافق رسیده اند. اما در تولید انبوه اعضای گروه از برخوردهای مستقیم به شدت پرهیز می کنند،. آنها بر سر تصمیمات مربوط به طراحی، قول و قرار مبهمی با یکدیگر می گذارند و کاری را تا وقتی انجام می دهند که دلیلی علیه آن وجود ندارد.**

**در ابتدای طراحی در سیستم تولید ناب تعداد افراد درگیر در بالاترین میزان خود است. همه متخصصان حاضرند و شوسا رهبری گروه را بر عهده دارد و به میزانی ککه پروژه پیش می رود از تعداد افراد درگیر کاسته می شود. اما در تولد انبوه، در آغاز کار تعداد افراد دخیل در پروژه کم است و در زمان عرضه محصول به بازار، تعداد مذکور به اوج خود می رسد، چرا که این افراد اکنون باید مشکلاتی را رفع کنند که باید در آغاز رفع می شد این مشابه دوباره کاری در پایان خط تولید است، که در نتیجه قیمت محصول افزایش و کیفیت نهایی کاهش می یابد.**

1. **تکوین همزمان: به علت ارتباط میان طراحان بخش های مختلف محصول، این امکان رفراهم می شود که بخش های مختلف یک محصول به طور همزمان حرکت کند. به طور مثال در طراحی خودرو، طراح غالب و طراح بدنه با تماس و ارتباطی که با هم دارند این امکان را ایجاد می کنند که به طور همزمان بر روی یک پروژه کار کنند. اما در تولید انبوه چون ارتباط در حداقل است و اعضای گروه به هم اعتماد کمی دارند و بعضاً آنها را رقیب خود می شناسند امکان تکوین همزمان محصول، ارتباط دقیق و پیش بینی از بین می رود.**

**پس این چنین است که روش های تکوین محصول ناب، همزمان از میان نیرو و زمان لازم برای ساخت محصول می کاهد و این برخلاف آن فرض هایی است که در تولید انبوه وجود دارد که: «من می توانم کار را زودتر تحویل بدهم ولی هزینه اش برای شما بیشتر می شود» یا « کیفیت پرهزینه تر است».**

**طرز کار کارخانه**

**اوهنو سیستم کانبان را ایجاد کرد که در یک گام تنها قطعاتی ساخته می شوند که می باید در گام بعد فوراً عرضه شوند. به این ترتیب کانتینرها قطعات را به محل استفاده حمل می کنند، هنگامی که بار یک کانتینر تماماً استفاده شد، به محل ارسال باز می گردد و بازگشت آن علامتی است برای ساختن قطعات جدید.**

**طبق این ایده موجودی انبار در کار نیست و اگر تولید یک قطعه با اشکال مواجه شود کل خط تولید متوقف می شود. همین امر از نقطه نظر اوهنو نقطه قوت این ایده بود، چرا که در صورت تحقق این ایده همه شبکه هایی که تداوم تولید را ضمانت می کرد، از میان می رفت.**

**در خط مونتاژ نهایی قطعات به طور پیوسته عرضه می شود و تقسیم کار متوازن است و وقتی کارگری با قطعه معیوب مواجه می شود آن را به دقت برچسب می زند و به محوطه کنترل کیفی می فرستد تا قطعه جانشین آن را دریافت کند. کارگران کنترل کیفی، چراهای پنجگانه را در مورد قطعه معیوب اعمال می کنند تا رسیدن به منشاء اصلی آن، تا این که علت یابی شده و دیگر روی ندهد.**

**در سیستم تولید انبوه، فقط مدیران ارشد می توانند خط تولید را متوقف کنند و خط غالباً به دلیل مشکلات مربوط به ماشین آلات و عدم ارائه قطعات متوقف می شود. اما در سیستم تولید ناب هر کارگری می تواند خط تولید را متوقف کند. اما در این سیستم تقریباً هیچ گاه خط تولید نمی ایستد! چرا که مشکلات از پیش رفع می شود و هیچ گاه یک مشکل برای بار دوم روی نمی دهد.**

**سازماندهی ناب در سطح کارخانه**

**سازماندهی کارخانه واقعاً ناب دارای دو مشخصه کلیدی است:**

1. **در یک کارخانه ناب مسئولیت ها به عهده کارگرانی است که واقعاً برای محصول در ال مونتاژ ارزش افزوده ای ایجاد می کنند و در چنین کارخانه ای سیتمی برای شناسایی عیوب وجود دارد که در آن سیستم هر مشکل به محض وقوع آنقدر تعقیب می شود تا علت اصلی و نهایی آن کشف شود.**
2. **در کارخانه ناب، کارگران خط تولید به صورت گروهی کار می کنند و یک سیستم اطلاع رسانی ساده اما گسترده وجود دارد که به هر کس در کارخانه این امکان را می دهد تا سریعاً به مشکلات پاسخ دهد و بتواند وضعت کلی کارخانه را درک کند. قلب کارخانه ناب، در واقع همان گروه کار پویا است.**

**رفتار با مشتری**

**اما در سیستم فروش تویوتا، این شرکت شبکه ای از توزیع کنندگان را دارد که برخی مستقل و در برخی تویوتا مبلغ وچکی سرمایه گذاری کرده است. این فروشندگان ابداع کننده مجموعه جدیدی از روش ها شدند که تویوتا آن را فروش فعال نامید. ایده اصلی فروش فعال، ایجاد رابطه درازمدت و در حقیقت مادام العمری بود میان شرکت مونتاژگر، فروشنده و خریدار. این رابطه به این صورت ایجاد می شد که فروشنده جزئی از سیستم تولید و خریدار جزئی از روند تکوین محصول بود.**

**فروشنده جزئی از سیستم تولید شد به این صورت که تویوتا به تدریج تولید را برای خریداران ناشناخته متوقف کرد و به جای آن سیستم ساخت سفارششی را قرار داد. وجود سیسستم کانبان که در آن فروشنده نخستین گام حرکت بود، به این شکل کار می کرد که، فروشنده سفارشات مربوط به خودروهای پیش فروش شده را به کارخانه می فرستاد تا طی دو یا سه هفته به مشتریان عرضه شود. همچنین در این سیستم موجودی به اندازه دو یا سه هفته بیشتر نیست و در چنین شرایطی هزینه های نگهداری محصول تکمیل شده کاهش می یابد. در این سیستم، فروشنده با مراجعه مستقیم به مشتری، یک پایگاه اطلاعاتی ایجاد می کند که اطلاعات مربوط به خانواده ها و اولویت های آنها را تشکیل می دهد و به این ترتیب شرکت انرژی خود را صرف کسانی می کند که احتمال خرید آنها بیشتر است و این چنین است که اگر تولید کننده ناب نتواند چیزی را بسازد که مشتری می خواهد، آنگاه همه تنوعی که تولید ناب را ممکن می کند، بیهوده است.**

**نقاط ضعف تولید ناب**

1. **تکنیک ناب ممکن است بدون سنجش منطقی، ریسک را افزایش دهد. زیرا روش سعی و خطا را در پیش می گیرد.**
2. **تکنیک ناب ممکن است نتواند متندات کافی برای سود در بازار کسب و کار برای حسابداری سنتی ارائه دهد.**
3. **سیستم فروش ناب و همین طور آموزش کارکنان و متناسب کردن سیستم سازمان با اهداف ناب ممکن است مجموع هزینه ها را افزایش دهد.**

**تفاوت عمده سیتم تولید انبوه و تولید ناب**

**تفاوت عمده سیتم تولید انبوه و تولید ناب را در جدول 1-3 مشاهده می کنید.**

**جدول (1-3) تفاوت های سیستم تولید انبوه و تولید ناب**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **شاخص** | **تولید انبوه** | **تولید ناب** |
| **آرمان** | **به اندازه کافی خوب بودن** | **مبتنی بر کمال (کاهش پیوسته قیمت و اتلاف)** |
| **مهارت کارکنان** | **در مرحله طراحی از متخصصان و در فرآیند تولید کارگران غیرماهر استفاده می شود.** | **گستره ی متنوعی از مهارت ها** |
| **ملاکهای تولید** | **بازدهی و کیفیت** | **حذف کامل عیوب** |
| **نقش عرضه کننده** | **تنها پیشنهاد دهنده قیمت و تولید کننده محصولی که شرکت خریدار طراحی کرده است.** | **به عنوان بخش مکمل در گروه تکوین محصول** |
| **معیار گزینش عرضه کننده** | **قیمت پیشنهادی** | **سابقه همکاری و تجربه** |
| **تعیین قیمت** | **براساس هزینه های عرضه کننده** | **تعیین قیمت هدف برمبنای ظرفیت بازار** |
| **نوع رابطه با عرضه کننده** | **برمبنای سود یکطرفه و بدبینی** | **سود دوطرفه،اطمینان و تبادل اطلاعات** |
| **تعداد افراد درگیر** | **در آغاز کم است و هنگام عرضه زیاد** | **به تدریج کم می شود** |
| **رفع عیوب** | **در مرحله نهایی(مونتاژ)بعد از انباشت عیوب** | **تحلیل، ریشه یابی و حذف عیوب** |

**اهداف تولید ناب**

1. **موجودی صفر 2-ضایعات صفر 3-زمان آماده سازی صفر 4-حمل و نقل صفر 5-ازکارافتادگی ماشین آلات صفر 6-صفر کردن زمان تدارکات بین سفارش مشتری تا ارسال محصولات یا قطعات.**

**راه های رسیدن به تولید ناب**

**سازماندهی برای بهبود مستمر- بهبود خودکفا- ایجاد بخش پشتیبان- مدیریت تغییر- کاهش زمان تنظیم دستگاه ها یا تنظیم سریع آنها- ضدخطا کردن- تعمیر و نگهداری بهره ور- حذف اتلاف- رضایت مشتری- سیستم کنترل جی دو کا- استقراراهای سلولی.**