



تولید ناب

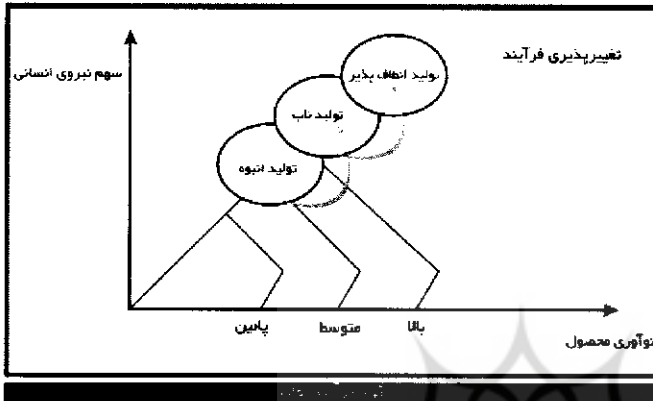
دکتر مرتضی موسی خانی - رئیس و استاد دانشگاه آزاد اسلامی واحد قزوین
دکتر ناصر فقهی فرهنگمند - استاد و مدیر گروه دانشگاه آزاد اسلامی تبریز
سعید پناهی - دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد قزوین

چکیده

امروز روش‌های سنتی تولید پاسخگوی نیاز کارخانجات نمی‌باشد. تولید ناب یک روش سیستماتیک برای دستیابی به تولید بدون Defect می‌باشد در این روش سعی می‌شود هرچیز که muda در سیستم محسوب می‌گردد حذف شود. تولید ناب، انعطاف‌پذیری در خطوط تولید را به همراه دارد و تفکر ناب، تفکری است در جهت perfection که با درک عمیق و به‌کارگیری تفکر ناب مدیران می‌توانند شیوه و فنون ناب را به طور کامل مورد استفاده قرار داده و سازمان خود را برای رقابتی کردن آماده سازند. تولید و تفکر ناب، جامع و فراگیر است چون که تنها به مشکل یک سازمان نمی‌پردازد بلکه مشکلات تمامی سازمان‌های درگیر خلق یک محصول را، مورد بررسی قرار می‌دهد.

۱- مقدمه

کشورهای پیشرفته صنعتی، افزایش مستمر بهره‌وری عوامل تولید را به عنوان یکی از ارکان اساسی رشد اقتصادی و نیروی محرکه رقابت اقتصادی در سطح بین‌الملل می‌دانند از این رو بخشی از برنامه‌ریزی توسعه اقتصادی و صنعتی را بر اساس توسعه و ارتقاء فناوری تولید بنا می‌نمایند لذا ادعا می‌شود که حق و تو امروز از سبک کاری شرکت‌ها صادر می‌شود و کالا و خدمات مرغوب‌تر از دهانه تفنگ فناوری برتر بیرون می‌آید.



تمایز میان الگوهای فرآیند تولید را می‌توان به سه عامل نوآوری محصول، تغییرپذیری فرآیند و میزان درگیری نیروی انسانی به تصویر کشید.

با این حال این انعطاف برای سازمان وجود دارد که به تناسب شرایط حاکم اعم از اجتماعی، اقتصادی، صنعتی، سیاسی از یک حالت به حالت دیگر در گذار باشد و راهکار تولید مناسب را انتخاب نماید گرچه بهره‌برداری از یک الگو به معنی نفی دیگری نیست و حتی یک سازمان ممکن است در یک مقطع زمانی در فعالیتهای مختلف ترکیبی از الگوهای مطرح استفاده نماید.

از این رو ناب نامیده می‌شود که در مقایسه با Production

* * تولید ناب چیست؟

هرچیز را به میزان کم‌تر مورد استفاده قرار می‌دهد این شیوه تولید انسانی موجود در کارخانه، فضای لازم برای تولید، سرمایه‌ای که صرف ابزارآلات می‌شود، نیروی مهندسی لازم برای به وجود آوردن محصول جدید، و زمان مورد نیاز برای محصول جدید، همه را به

هیچ نظریه تازه‌ای به یک‌باره از نیست به وجود نمی‌آید نظریه تازه، زاده مجموعه شرایطی هستند که در آنها دیگر نظریه‌های قدیمی کارا نیستند و این امر به واقع در تولید ناب حقیقت دارد. تولید ناب اصطلاحی است که جان کرافسیک بر آن نهاده است و

تولید انبوه Mass Production		تولید دستی Craft Production	
<ul style="list-style-type: none"> -در طراحی از متخصص ماهر استفاده می‌کند -کارگران نیمه ماهر یا ماهر -حجم تولید هم شکل و بسیار بالا -ماشین آلات گران -در مقابل اختلال بسیار کم ظرفیت -قرار دادن محافظی برای یکنواختی روند تولید -عدم نوآوری به علت گران تمام شدن تغییر 	<ul style="list-style-type: none"> -کارگران بسیار ماهر -نوع ابزار ساده و انعطاف پذیر -کالاها گران -یک واحد در یک زمان 	<ul style="list-style-type: none"> -تلفیق مزیتی تولید دستی و تولید انبوه -محصولات بسیار متنوع -ماشین آلات خودکار بسیار منعطف 	<ul style="list-style-type: none"> تولید ناب Lean Production

بیشترین را به انجام برساند. فعالیت‌های ارزش‌آفرین را در بهترین توالی و ترتیب قرار داد و هرگاه به این فعالیت‌ها نیاز باشد بی‌وقفه آن را اجرا کند. به عبارت ساده‌تر از آن‌رو ناب نامیده می‌شود که می‌تواند شیوه‌ای را فراهم آورد که از طریق آن می‌توان با کم‌ترین، بیشترین را به انجام رسانید.

تفکر ناب شامل اصولی می‌باشد:

- تعیین ارزش هر محصول معین (Valu)

- شناسایی جریان ارزش آن محصول (Valu Stream)

- ایجاد حرکت بدون‌وقفه در این ارزش (Flow)

- امکان‌دادن به خریدار تا این ارزش را از تولیدکننده

بیرون بکشد (Pull)

- تعیین کمال (Perfection)

در هر مرحله، مدیران باید دیدن را یاد بگیرند. دیدن ارزش، دیدن حرکت ارزش که خریدار بیرون می‌کشد و سرانجام مدیران باید بتوانند تصویر راحت و دقیقی از کمال را ببینند تا برای کل بنگاه اقتصادی ناب، هدف بهبود به صورت قابل مشاهده درآید.

۴- اهداف در تولید ناب

چون دیدگاه تولیدگر ناب بر کمال مبتنی است و همه‌چیز را با کمال می‌سنجد یعنی نزول قیمت‌ها، به صفر رساندن میزان عیوب، به صفر رساندن موجودی، تنوع بی‌پایان محصول، به صفر رساندن اتلاف که در شکل ۱ نشان داده است که:

۱- تولید چیزهایی که کسی خواهان آن نیست.

۲- موجودی‌ها و کالاهای فروش‌نرفته‌ای که روی هم

انبار می‌شوند.

۳- مراحل از فرآیند که به راستی ضرورتی ندارد.

۴- جابجایی نیروی انسان.

۵- حمل‌ونقل کالا از یک نقطه به نقطه‌ای دیگر بی‌هیچ هدف.

۶- توقف و انتظار، کارکنان برای انجام کاری در پایین جریان به

دلیل انجام نگرفتن به موقع کاری در بالای جریان.

نصف تقلیل می‌دهد. هم‌چنین در تولید ناب موجود موردنیاز به کم‌تر از نصف می‌رسد، عیب‌ها بسیار کم می‌شود و محصولات، با تنوعی فزاینده تولید می‌شود.

شاید با مقایسه این نوع تولید با تولید انبوه درستی مسئله روشن‌تر شود.

۲- چگونگی تولد تفکر ناب

پس از جنگ جهانی دوم آی. جی. تویوتا و تائای چی اوهنو، در شرکت تویوتا موتور ژاپن، پیشگام مفهوم تولید ناب شدند، علت برگزیدن روش تولید ناب در تویوتا مشکلات فراوانی بود که این کارخانه با آن مواجه بود.

- کوچک بودن بازار داخلی - قیمت بالای سوخت

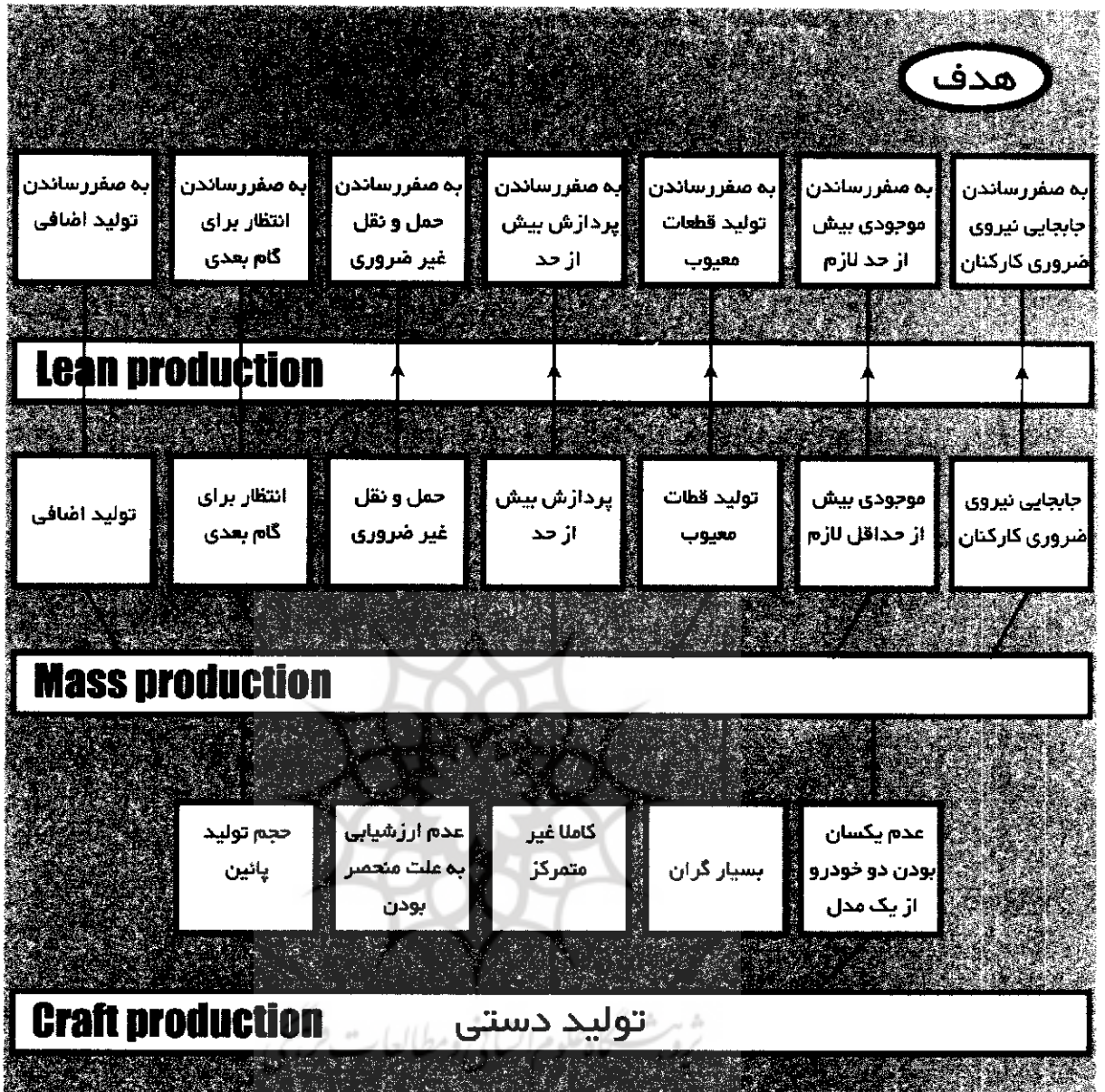
- نیاز به انواع وسیله نقلیه - عدم وجود نیروی کار مهاجر

بنابراین تویوتا تصمیم گرفت تا به صورت یک تولیدکننده تمام‌عیار درآید که الگوهای جدید و متنوعی را عرضه می‌کند. فهم این که شیوه تولید انبوه پاسخگوی نیاز آنها نیست به رهیافت تازه‌ای رسید که در تولید ناب آن را پیدا کردند.

حصول به تفکر ناب بدون روش تفکر ناب، امری محال و دست‌نیافتنی است و تفکر ناب از آن‌رو ناب نامیده می‌شود که می‌تواند شیوه‌ای را فراهم کند که از طریق آن می‌توان با کم‌ترین، بیشترین را به انجام برساند

۳- اصول تفکر ناب

حصول به تفکر ناب بدون روش تفکر ناب، امری محال و دست‌نیافتنی است و تفکر ناب از آن‌رو ناب نامیده می‌شود که می‌تواند شیوه‌ای را فراهم کند که از طریق آن می‌توان با کم‌ترین،



۵- اصول تولید ناب

- **ارتباطات:** در سیستم ناب اعضاء گروه رسماً متعهد می شوند

دقیقاً کاری را انجام دهند که همه اعضای گروه بر سر آن به توافق رسیده اند. رهبری در این میان نقش مؤثری دارد، رهبری، اعضاء گروه را با همه پیچ و خم های کار که باید به توافق همه اعضاء برسد مواجه می کند و نقش مؤثری در ارتباط با افراد با یکدیگر ایفاء می کند.

- **استفاده بهینه از منابع و حذف اتلافها:** هر چیز که با

تعریف ارزش سازگار نباشد یا به ارزش نیفزاید، تلفات نام دارد.

- **توانمندسازی کارکنان:** چون این کارمندان هستند که به طور

مستقیم با کار مورد نظر در ارتباط هستند، و بهتر از هر کس می توانند درباره آن نظر دهند و زودتر از هر کس تلفات را تشخیص دهند.

برای دست یابی به تولید ناب می بایست اصولی را یاد گرفت و آنها را اجرا کرد، این اصول عبارتند از:

- **کار گروهی:** کار گروهی یکی از اصول مهم تولید ناب به

شمار می رود و یک کارخانه با روش تولید ناب، هرگاه بخشی از محصول در خط تولید دچار مشکل شود کارگر می تواند خط را متوقف نموده تا بقیه کارکنان نیز برای هم فکری در رفع مشکل به یاری او بشتابند این روش برخلاف سیستم تولید انبوه است که اگر کارگر خط تولید اشکال در محصول مشاهده کرد از آن می گذرد تا نهایتاً هنگام بازرسی محصول اشکال مشخص شود.

۶- چگونگی پیاده‌سازی اصول ناب

در عمل

برای پیاده‌سازی تولید ناب مراحل پیشنهاد شده است که عبارتند از پایداری، جریان مستمر، تولید هم‌زمان. سیستم‌های کششی Pull System و تولید تراز که به توضیح هر یک از واژه‌های فوق می‌پردازیم:

- **پایداری:** پایداری و انعطاف‌پذیری از ملزومات یک سیستم ناب می‌باشند. روش شما باید قادر باشد نسبت به ناپایداری‌های که هنگام تغییرات به وجود می‌آید، مقاوم و پاسخگو باشد. هنگامی که مشکلات ظهور می‌کند از روش حل مشکل (Plan PDCA DoCheck Act) استفاده کنید.

- **جریان مستمر:** تولیدات در کارخانه می‌بایستی از یک ایستگاه کاری به ایستگاه کاری بعدی جریان یابد و این جریان مداوم و مستمر باشد. برای تداوم و بهبود این جریان انحرافات از استاندارد را که ممکن است در فرآیند تولید وجود داشته باشد حذف نمایید.

- **سیستم‌های کششی:** جریان تولید باید به نحوی استقرار یابد که هر قسمتی ملزومات مورد نیاز را از قسمت دیگر بکشد. فرآیند و خط تولید می‌بایست طوری ساختار داده شود که اگر محصولی در قسمت بعدی پذیرفته شود خط متوقف شود در صورت عدم توقف، خط در سیستم شما انباشته شده و تلفات در آن، بالا خواهد رفت.

تولید تراز (هموار): تولید هموار به این معناست که تمامی محصولات در یک مرحله تولید، می‌بایستی بر اساس حجم و ترتیب، هموار شوند این بدان معنا است که اگر مثلاً شما به حجم‌های کوچکی برای تعویض قسمت‌ها نیاز دارید آنها را در بسته‌های کوچک بسازید، اگر شما محصولات به تعداد زیادی می‌خواهید راه حل ناب کردن، تراز کردن و هموار کردن بزرگ‌ترین حجم و تنظیم یک طرح درازمدت برای ساخت دیگر محصول است.

۷- سازمان‌دهی ناب در کارخانه

سؤالاتی که در این مورد مطرح است این است که مشخصه‌های بسیار مهم سازمان‌دهی برای یک کارخانه ناب چیست؟ کدام جنبه‌های خاص عملیات کارخانه است که نیمی از تفاوت موجود در عملکرد کلی کارخانه‌های جهان را توجیه می‌کند و چگونه می‌توان آن



در یک کارخانه ناب بیشتر وظایف و مسئولیت‌ها به عهده کارگرانی گذاشته می‌شود که واقعاً برای خودروی در حال مونتاژ افزوده‌ای ایجاد می‌کنند

- **توجه به واژه ارزش از دیدگاه مشتری:** وظیفه هر تولیدکننده‌ای تأثیر رضایت مشتری از طریق ارائه ارزش است. برای مثال هنگامی که شما ارزش را می‌افزایید در واقع شکل نامناسب یا کم تر محصول را برای جلب رضایت مشتری عوض می‌کنید و اگر شما ندانید که ارزش از دیدگاه مشتری چیست معمولاً با مشکلات ناشی از کیفیت پایین محصول مواجه می‌شوید.

و یا باید به این نکته بسیار مهم در مورد تولید ناب در کارخانه دقت شود که کارگران تنها زمانی به تولید ناب پاسخ می‌دهند که نوعی حس تعهد دوجانبه موجود باشد، این حس که، مدیریت به کارگران ماهر ارزش می‌نهد و به خاطر حفظ آنها از خودگذشتگی خواهد کرد و مسئولیت را به گروه کاری آنها واگذار می‌کند.

مشخصه‌ها را مشخص کرد.

۱-۷- سازمان دهی کارخانه واقعاً ناب دارای دو مشخصه

کلیدی است: در یک کارخانه ناب بیشتر وظایف و مسئولیت‌ها به عهده کارگرانی گذاشته می‌شود که واقعاً برای خودروی در حال مونتاژ افزوده‌ای ایجاد می‌کنند و در چنین کارخانه‌ای سیستمی برای

شناسایی عیوب وجود دارد که در آن روش هر شکل به محض وقوع، آن‌قدر تعقیب می‌شود تا علت اصلی و نهایی آن کشف شود.

در کارخانه ناب، کارگران خط تولید به صورت گروهی کار می‌کنند و یک برنامه اطلاعات‌رسانی ساده اما گسترده وجود دارد که به هر کس در کارخانه

این امکان را می‌دهد تا سریعاً به مشکلات پاسخ دهد. اطلاعاتی از قبیل:

- اهداف روزانه تولید
- خودروهایی که تا آن وقت روز تولید شده‌اند
- خرابی تجهیزات
- کسری کارکنان
- نیاز به اضافه‌کاری

همه این موارد در تابلوهای andon که همان نمایشگر

الکترونیکی است، نمایش داده می‌شود. این ابتکار جالب طوری است که از هر سکویی این تابلوها قابل رؤیت است و پرواضح است که کارگران با دیدن این تابلو می‌دانند کدام قسمت دچار مشکل است و به کمک کدام قسمت باید بشتابند.

در این مرحله ذکر این نکته که قلب کارخانه ناب همانا گروه کار پویا است بسیار مهم است. ایجاد چنین گروه پویایی کار آسانی نیست زیرا کارگران ابتدا باید گستره متنوعی از مهارت‌ها را بیاموزند. زیرا شغل‌ها در گروه‌های کار به صورتی هستند که وظایف بتوانند میان کارگران بچرخد و کارگران بتوانند جای خالی یکدیگر را پر کنند.

۸- برنامه بررسی ناب سازی سازمان‌ها:

هیچ تردیدی نیست که موفقیت هر سازمان یا گروه، درون سازمان



تا حد زیادی به شایستگی رهبر بستگی دارد، چه این سازمان موردنظر یک واحد تجاری، نهاد دولتی، یا آموزشی و... باشد. شایستگی رهبر سازمان، تعیین‌کننده شایستگی سازمان خواهد بود. رهبران موفق همواره در پی ایجاد تحول‌اند و می‌کوشند تا از موقعیت‌ها بیشترین استفاده را ببرند، پس بدون شک انتخاب رهبر مناسب با دانش مناسب که بتواند گام‌ها و ابتکار عمل‌های لازم را طبق ترتیب معینی بردارد و قلمرو تغییرات را پیوسته گسترش داده چون فرآیند برگشت‌ناپذیر در سازمان درآورد می‌تواند انتخاب مناسب خیزش ناب باشد.

با توجه به موارد بالا برنامه زیر برای خیزش ناب در سازمان‌ها یا

شرکت‌ها و... پیشنهاد می‌شود.

۱- پیدا کردن یک عامل تغییر

به صورت ماهیت دوم آنها درآید.
اگر سازمان یا قسمتی از سازمان دچار مشکل بود می توان از فرصت به دست آمده در راه پیدا کردن برنامه خود استفاده کنیم و باید دقت داشت که از شش ماه تا یک سال طول می کشد تا از نظر کاهش هزینه و موجودی به نتایج مطلوب برسیم.
البته یک عامل تغییر شجاع می تواند آگاهانه شرایطی را ایجاد کند که اگر شرکت یا سازمان دست به کلیات ناب سازی نزند با بحران

برای تعیین میزان تأثیرگذاری عامل تغییر در سازمان یا... ابتدا باید به این پرسش ها پاسخ دهیم. عامل تغییر چه می تواند بکند؟ و جایگاه عامل تغییر در سازمان کجاست؟ و چه کسانی می توانند عوامل تغییر باشند؟
کارهایی را که عامل تغییر می تواند انجام دهد به چار طبقه تقسیم می شود.

تغییر در مردم	مکان	تغییر در فناوری	تغییر در ساخت
اصولاً تغییراتی است که در نگرش و رفتار اعضای سازمان از مجرای فرآیند ارتباط تصمیم گیری و حل مسئله رخ می دهد.	مثل دستور برداشتن دیوارهای یک اتاق یا برعکس تغییر در روشنایی میزان افزایش گرما و سرما	امروزه بیشترین تغییرات فناوری حول محور ارائه ماشین های جدید ابزار نوین خودکار کردن دستگاه یا بکارگیری رایانه های پیشرفته دور می زند.	-تقسیم بندی -نظارت طبقه بندی -گروه بندی -همهاتنگ

مواجه می شود.

۲- ترسیم نقشه جریان های ارزش

در ترسیم سیر نقشه جریان های ارزش باید برای هر خانواده محصول، نقشه جریان ارزش موجود را فعالیت به فعالیت و گام به گام ترسیم کنیم.

۵- هرچه سریع تر با فعالیتی مهم و قابل مشاهده شروع کنید.

غالباً و البته نه در همه موارد بهتر است از یک فعالیت تولید فیزیکی که معمولاً در سازمان با دردر انجام می شود متمرکز شویم چون تغییر در این حیطه برای همگان ملموس تر خواهد بود و به محض آن که نخستین دوره بهبود به انجام رسید وقت آن است که یک خانواده محصول پاره های مختلف جریان ارزش را به یکدیگر متصل کنیم.

پس با این تعاریف هر کسی می تواند عامل تغییر باشد من و شما و کارگر و کارمند و رئیس و سازمان ولی معمولاً در شرکت، بالاترین مقام اجرایی در مقام عامل تغییر قرار می گیرد.

۲- حصول دانش ناب

مهم است بدانیم که در شروع کار نیازی به داشتن تسلط کامل عامل تغییر به دانش ناب نیست بلکه بسیار مهم و الزامی است که اشتیاق زیاد برای کاربرد چنین روشی داشته باشد و برای نیل به این مهم می تواند از شرکت هایی که در حال بهبود پیوسته هستند بازدید کرده و از مشاوران ورزیده و کارآزموده و باتجربه استفاده نماید (خارج سازمان)

نکته بسیار مهم درباره دانش ناب این است که عامل تغییر و همه مدیران شرکت شما باید آن قدر بر دانش ناب چیره شوند که تفکر ناب

نکته بسیار مهم درباره دانش ناب این است که عامل تغییر و همه مدیران شرکت شما باید آن قدر بر دانش ناب چیره شوند که تفکر ناب به صورت ماهیت دوم آنها درآید.

۶- Demand immediate (کسب نتایج فوری)

یکی از مشخصه‌های مهم فنون ناب بازخور پیوسته است و گروه کاری و کل مجموعه باید تغییرات را با چشم‌های خود ببینند و از نظر روانی برای حرکت در نیروی کار و ایجاد انگیزه حرکت برای تغییر در سازمان بسیار مهم است.

بنابراین، علمیات طولانی بیشتر از دو هفته با هزینه بالا به هیچ عنوان پیش‌آگهی خوبی نبوده و نشان از این دارد که شخص عامل تغییر، درست انتخاب نشده است.

۷- افزایش حوزه کاری:

وقتی تغییرات انجام‌شده، منجر به جنبش در سازمان شد و به محض این که نخستین دوره بهبودها به انجام رسید وقت آن است که برای یک خانواده محصول پاره‌های مختلف جریان ارزش را به یکدیگر منتقل کنیم.

۸- برای بسترسازی

جریان‌های ارزش خود،

سازماندهی کنید.

پس از پیروزی‌های مقدماتی خیزش بعدی ایجاد سازمان است که

سمت و سوی حرکت ارزش را تعیین کند و مانع از آن شود که جریان ارزش متوقف شود.

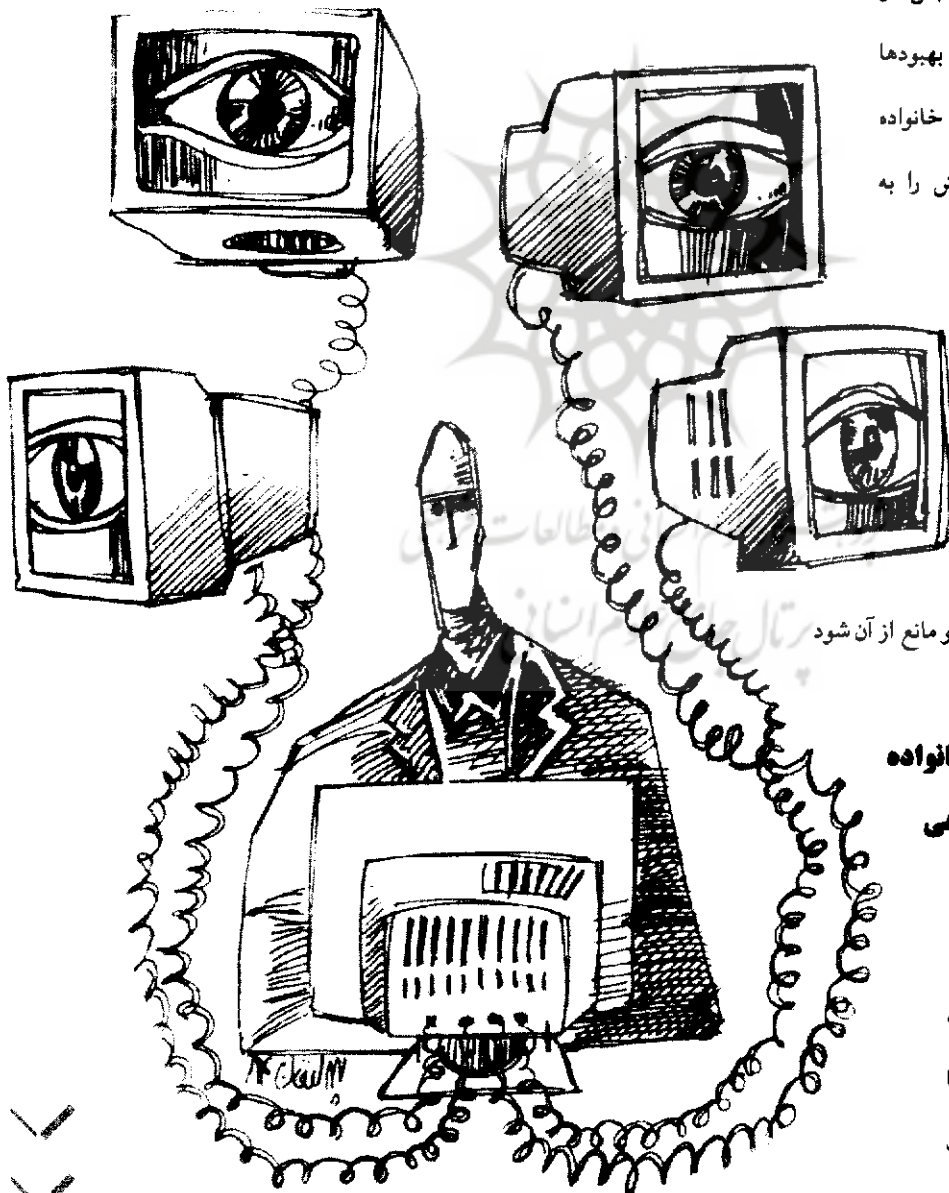
۹- شرکت خود را بر اساس خانواده

محصول و جریان ارزش، سازماندهی

کنید.

هدف اصلی سازماندهی کسب‌وکار، شناسایی جریان ارزش یک خانواده محصول و در بستر قرار دادن آن است تا ارزش، نرم و همواره به سوی مشتری حرکت کند.

هدف اصلی سازماندهی کسب‌وکار، شناسایی جریان ارزش یک خانواده محصول و در بستر قرار دادن آن است تا ارزش، نرم و همواره به سوی مشتری حرکت کند



benchmarking تولیدات دستی و انبوه و ناب را مورد مقایسه قرار داده و با اهداف تولید ناب که همانا perfection و جلوگیری از muda در تولید است آشنا شده و چگونگی پیاده‌سازی آن را آموختیم.

متذکر شدیم که برای رسیدن به تولید ناب باید تفکری ناب داشت و در این مسیر دانستیم که انتخاب عامل تغییر یکی از مهم‌ترین قسمت‌های پیاده‌سازی اصول ناب است. تفکر ناب به ما یادآور می‌شود که استفاده از دستگاه‌های خودکار در طیف وسیع، راه‌گشای ما نخواهند بود، بلکه مدیران باید با استفاده از خلاقیت خود ارزش‌آفرینی کنند و در این راه هرگونه اتلاف را از بین ببرند.

در مسیر ناب‌شدن تولید و تفکر ناب با نگاهی کل‌گرانه نه تنها مشکلات سازمان خود بلکه سعی در رفع مشکلات تأمین‌کنندگان و کسانی که ما را در انجام این فرآیند یاری می‌دهند را دارد.

۱۰- کارکرد پیشبرد ناب را ایجاد و به مسئله افراد ملزوم رسیدگی شود.

- افراد اضافی که به زودی بی‌کار خواهند شد باید در جای دیگر مشغول شوند.
- مدیران به آموزش پیوسته احتیاج دارند تا ناب باقی بمانند.

۱۱- عوامل سده راه را بردارید.

در سازمان معمولاً افرادی هستند که در مسیر ناب‌شدن با عامل تغییر همراه نیستند. بهترین کار با این نوع افراد آن است که آنها را از میان راه برداشت.

۱۲- آتیه را بهبود بخشیده‌ایم باز هم بهبود ببخشیم.

در پایان روند بهبود کار، باید از مدیریت قسمت‌های مختلف در مجموعه خواسته شود که در مدت زمان ۲ ماهه فعالیت خود را بهتر کنند.

۱۳- حقوق افراد را بر اساس عملکرد پرداخت کنید.

به عبارت ساده‌تر به هر کارگری به اندازه ارزشی که می‌افزاید پرداخت شود.

۱۴- همه چیز را شفاف و مهارت‌ها را به کمال بیاموزید.

۱۵- تغییر و تحول را کامل کنید.

اگر دارید با تمام سرعت به پیش می‌روید سازماندهی خود را شکل دوباره بخشیده‌اید و روش مناسب کسب‌وکار را مستقر کرده‌اید شما در مسیر کامل‌شدن دگرذیسی ناب قرار دهید گام نهایی این است که مطمئن شوید تأمین‌کننده‌ها و توزیع‌کننده‌های شما نیز راه شما را دنبال می‌کنند و شما ارزش را در نزدیک‌ترین فاصله ممکن برای مشتری ناب شدن به طور خودکار و از پایین به بالا به کار می‌بندید و نه صرفاً از بالا به پایین.

شکل صفحه بعد گویای این توالی کار در زمان مشخص می‌باشد.

۹- جمع بندی:

در این مقاله تاریخچه و مفهوم تولید ناب با روش

مراجع:

- international motor vehicle program in MIT 2003.
- World class manufacturing: The New York: free press 1996.
- Cost Reduction system: Target costing and Kaizen costing. Port land Oregon: productivity press 1995.
- Clak , Kim, and Takahiro Fuji moto .Predicted development performance. Boston: Harvard Business School press.

- <http://www.leanconstruction.org>

- A lean and global smaller firm “,International

- The machine that changed the world. D.Jones.

- Journal of operation and production management, Vol 1,NO 10, 2000.

