

نحوه انتقال از تولید انبوه به تولید ناب

دکتر احمد توکلی*

چکیده

با توجه به این که تولید ناب در آغاز قرن بیست و یکم به عنوان یکی از مقبولترین دیدگاهها جهت سازمان دهی و اداره شرکتهای تولیدی مطرح است، شرکتهای زیادی در حال تلاش برای انطباق خود با این پارادایم جدید هستند. چگونگی این انطباق، یعنی انتقال از دیدگاه تولید انبوه به تولید ناب مهمترین سؤالی است که صاحب نظران مختلف هر یک بر اساس نظریات و تجارب خود سعی نموده که به آن پاسخ دهند. در این مقاله برخی از مشهورترین این نظریات تحت عنوان مدل‌های پیشنهادی جهت انتقال از تولید انبوه به تولید ناب مطرح و به طور بسیار فشرده نقد گردیده است. سپس نگارنده بر اساس نقاط قوت و ضعف این مدلها و نیز سالها تجربه خود در این زمینه در صنعت، مدلی را پیشنهاد کرده که به موجب آن انتقال از سیستمهای تولید سنتی طی شش مرحله به سیستم تولید ناب با فراهم نمودن بستر مناسب و همراه با ایجاد فرهنگ سازمانی مورد نیاز، طی یک دوره تقریباً پنج ساله امکان پذیر است.

واژگان کلیدی: تولید ناب^۱ - تولید انبوه^۲ - تولید انعطاف پذیر^۳.

۱ - مقدمه:

حذف «اتلاف»^۴ ساده ترین و عمومی ترین توصیفی است که در رابطه با «تولید ناب»^۵ می توان ارائه کرد، زیرا تمامی تعاریف، توصیفها و مدل‌هایی که در رابطه با تولید ناب ارائه شده اند در این مورد اشتراك نظر دارند. اما اتلاف چیست؟ در ساده ترین بیان به هر فعالیتی (انسان یا ماشین) اطلاق می گردد که جاذب و مصرف کننده منابع است ولی ارزشی نمی آفریند (یا ارزش متناسب با منابع مصرف شده را نمی آفریند).

* عضو هیأت علمی دانشکده علوم اداری و اقتصادی دانشگاه فردوسی مشهد Email: tavakoli-a@ferdowsi.um.ac.ir

1. Lean production

2. Mass production

3. Flexible production

4. Waste

5. Lean production

اوهنو (Ohno) [۱] اتلافها را چنین فهرست می کند: (۱) محصولات معیوب، (۲) تولید بیش از اندازه کالاهای غیر ضروری، (۳) حمل و نقل غیر ضروری کالاها، مواد و قطعات، (۴) انتظار نیروی کار برای ملزومات یا برای تحقق فعالیت در بالا دست جریان، (۵) موجودی کالاهایی که منتظر انجام پردازش بیشتری یا مصرف در فاصله ای دور تر هستند، (۶) پردازش غیر لازم، (۷) حرکت غیر ضروری نیروی انسانی. ووماک و جونز (J.P. Womack, D.T. Jones) [۲] دو مورد دیگر به موارد هفت گانه فوق اضافه کرده اند که عبارتند از: (۱) کالاها و خدماتی که به نیاز مصرف کننده پاسخ نمی گویند، (۲) تجهیزات و امکاناتی که به نحوی بهینه استفاده نمی گردند.

به قول بلک (Black, ۲۰۰۳) [۳] اتلاف به هر چیزی اطلاق می شود که انجام آن موجب افزایش ارزش نمی گردد ولی مشتری بابت آن پرداخت می کند. به زعم بلک ایجاد کننده های موج ناب (یعنی ژاپنیها) به دو اصل زیر بنایی اعتقاد واقعی داشتند، یکی این که در صنعت باید کلیه اتلافها حذف شود و دیگر این که سرمایه اصلی سازمانها نیروی انسانی می باشد.

از دیدگاه سوزوکی و کوچران (Suzuki, Cochran) [۴ و ۵] اتلاف شامل موارد زیر می باشد:

(۱) تولید بیش از حد لازم: اتلاف از طریق تولید خیلی زیاد یا خیلی زود تر از موعد مقرر.

(۲) نقصها: اتلاف به دلیل وجود نقصها در تولید که موجب افزایش هزینه از طریق دوباره کاری یا دور

انداختن محصول می گردد.

(۳) حمل و نقل: اتلاف از طریق جابه جایی چند گانه و غیر ضروری مواد و قطعات.

(۴) بیکاری نیروی کار: اتلاف به واسطه انتظار کارگر برای ماشین یا مواد.

(۵) موجودی: اتلاف به واسطه به وجود آمدن هزینه های اضافی مرتبط با موجودی مازاد، همچنین

مدیریت فضا، مواد، افراد و اسناد اضافی مرتبط با این موجودی مازاد.

(۶) حرکت: اتلاف از طریق جابه جایی غیر ضروری نیروی کار.

(۷) فرآیند: اتلاف از طریق گامهای غیر ضروری فرآیند.

۲ - مرور ادبیات موضوع

بررسی پیرامون مقالات و کتب چاپ شده در زمینه تولید ناب نشان می دهد که از سال ۱۹۹۰ تا کنون

مقالات متعدد و متنوعی در رابطه با این موضوع منتشر شده که خود حاصل تحقیقات گسترده ای است که

در این باره صورت گرفته است. در این بررسی عموماً نام افراد شاخصی نظیر شینگو (Shingo)، ووماک،

جونز، موندن (Mondan)، بلک، کوچران (Cochran) و مهمتر از همه اوهنو (Ohno) سر آمد می باشد.

اوهنو (از مدیران شرکت تویوتا و سرسخت ترین دشمن تاریخ بشری ائتلاف) را پدر تولید ناب می نامند. همو بود که پس از بازدید از بزرگترین کارخانه خودرو سازی در آمریکا و مطالعات زیادی که روی سیستم تولید آمریکایی انجام داد به این نتیجه رسید که تولید انبوه هرگز نمی تواند در ژاپن محقق شود، لذا اقدام به طراحی سیستمی نمود که در ابتدا به نام سیستم تولیدی تویوتا و در نهایت توسط ووماک و همکارانش از دانشگاه MIT با عنوان تولید ناب معروف شد.

از افراد دیگری که در توسعه تولید ناب سهمی به سزا داشتند می توان به ووماک و جونز اشاره کرد. آنها تحقیقی پنج ساله و پنج میلیون دلاری پیرامون علل موفقیت ژاپنیها در صنعت خودرو سازی انجام دادند که حاصل آن انتشار کتاب "Machine that changed the world"^۱ بود.

از دیگر کارهای مهمی که در این زمینه صورت گرفته است، مطالعاتی است که شینگو در سال ۱۹۹۶ [۶] روی سیستم تولید تویوتا انجام داد، که تا آن هنگام مهمترین بررسی انجام شده در زمینه شناخت سیستم تولید تویوتا بوده است که حاصل آن انتشار کتابی تحت عنوان "A Study of the Toyota Production"^۲ در سال ۱۹۸۹ بود. پس از آن بیشتر مطالعاتی که صورت گرفته، تاکید بر اجزای عملیاتی سیستم تولید ناب دارند. زیرا این تلاشها اغلب معطوف به بکارگیری عملی و پیاده سازی دیدگاه تولید ناب به منظور استفاده از دستاوردهای شگرف آن است. به عنوان نمونه می توان به مطالعاتی که توسط کاسکلا (Koskela, ۲۰۰۶) [۷]، وایت و وندر مپسه (White & Venderembse, ۱۹۹۶) [۸] و یانو و دیگران (Yano, ۲۰۰۶) [۹] بر روی کاهش «زمان چرخه»^۳ تولید انجام شده است و نیز تحقیقاتی که توسط پارک (Park, ۱۹۹۴) [۱۰]، جکسون و هال (Jackson & Hall, ۱۹۹۲) [۱۱] و اومبل (Umble, ۲۰۰۲) [۱۲]، روی «اندازه دسته»^۴ صورت گرفته اشاره کرد.

تحقیقاتی نیز توسط افرادی نظیر باتیستا، کومپانیز و کورومینا (Bautista, Companys & Corominas, ۱۹۹۶) [۱۳]، لئو، (Leu, ۲۰۰۳) [۱۴]، سینامون و میلتنبرگ (Sinnamon & Miltenburg, ۲۰۰۳) [۱۵]، موندن (Mondan, ۲۰۰۷) [۱۶] مانسکه و کراوس (۲۰۰۳)،

۱- این کتاب تحت عنوان «تولید ناب» به فارسی ترجمه شده است.

۲- این کتاب تحت عنوان «سیستم تولید تویوتا» به فارسی ترجمه شده است.

(Manske & Kraus)، [۱۷]، استینر و مک کی (Steiner & Mackay، ۲۰۰۵)، [۱۸] و کلایتون و دیگران (Clyton، ۲۰۰۳)، [۱۹]، کاسلمن، سامسون (Casselmann & Samson، ۱۹۹۳)، [۲۰]، روی دیدگاه «دقیقاً به موقع»^۱ که از اصول مهم و ضروری تولید ناب می باشد، صورت گرفته است.

۳ - اجزای کلیدی سیستمهای تولید ناب

از آن جا که طراحی و پیاده سازی یک سیستم تولید ناب مستلزم شناخت ویژگیهای اساسی دیدگاه تولید ناب است، در زیر این ویژگیها را که وجه افتراق سیستمهای تولید سنتی و ناب می باشند، تحت عنوان اجزای کلیدی سیستمهای تولید ناب مختصراً توضیح می دهیم:

۱ - جریان تولید تک واحدی^۲: جریان تولید تک واحدی به این معنی است که قطعه بین ایستگاههای مختلف کاری به صورت یک قطعه کامل در هر نوبت ساخته و جابه جا می شود. این مفهوم واجد مزایایی نظیر: کاهش کار در جریان، اجتناب از بروز نقایص در حجم زیاد محصول، توانایی سریع کشف نقص و توانایی سریع تغییر در نوع محصول می باشد.

۲ - تولید سلولی^۳: در تولید سلولی شیوه استقرار ماشین آلات بر اساس تشابه آنها در عملیات است، لذا ماشینهای چند منظوره خودکار همراه با کارگران چند مهارتی نه تنها موجب کاهش میزان حرکت محصولات می شود بلکه انعطاف پذیری سیستم را از طریق تغییر در تعداد کارگران (و نه تنظیم مجدد ماشین آلات) به میزان زیادی افزایش می دهد. اگر تقاضا افزایش یا کاهش یابد، کارگران به همان نسبت در دورن سلول اضافه یا کم می شوند و لذا، حلقه های کارگری^۴ جدید تعریف گردیده و سیستم مجدداً بالانس می گردد. در این جا عامل بهبود مستمر جیدوکا^۵ (سیستم کشف خودکار نقص) می باشد.

۳ - سیستم کششی^۶: در سیستمهای تولید ناب برنامه ریزی تولید بر اساس سیستم کششی که نقطه مقابل سیستم فشاری^۷ در سیستمهای سنتی است، انجام می شود. در سیستم فشاری تولید از ماهها قبل برنامه ریزی شده و مواد بر اساس سفارشهای قبلی به خط ارسال می گردد، لذا واکنش سریع به تغییرات

1. Just in time

2. Single piece flow

3. Cellular manufacturing

4. Worker Loops

۵ - Jidoka یا خودگردانش (Autonomation): انتقال هوش انسانی به ماشینهای خودکار به طوری که ماشینها در مقابل تولید قطعه معیوب حساب بوده در حالی که اعلام خطر می کنند متوقف شوند.

6. Pull system

7. Push System

ناگهانی بسیار دشوار است.

در حالی که در سیستم کششی تامین کننده بالا دست جریان چیزی را تولید نمی کند مگر این که مصرف کننده پایین دست جریان علایمی دال بر نیاز به آن را ارسال کرده باشد. بدین ترتیب واکنش به تغییرات در سیستم کششی بسیار بالا و حجم کار در جریان بسیار پایین است.

۴ - کاهش زمان راه اندازی^۱: از مهمترین عواملی که به افزایش انعطاف پذیری یک سیستم تولیدی کمک می کند، کاهش زمان راه اندازی است. در شیوه های تولید سنتی این زمان ثابت فرض می شود، لذا وقتی دستگاه برای تولید قطعه ای آماده می گردد تمام تلاش متوجه تولید هر چه بیشتر از آن قطعه بوده تا تمام سهم هزینه راه اندازی برای واحد کالا کاهش یابد که این امر خود موجب افزایش مجموعه هزینه های مربوط به نگه داری می شود. اما لازمه تولید ناب به صفر میل دادن زمان راه اندازی است، به همین دلیل ژاپنیها به سمت آماده سازی یک دقیقه ای^۲ رفته اند که خود شرط لازم برای تولید تک واحدی و تولید هموار می باشد.

۵ - توازن تولید^۳: متوازن کردن تولید شامل کنترل و هموار کردن تغییرات روزانه در تقاضای کالا به وسیله میانگین گیری از تقاضا در یک دوره زمانی بلند تر می باشد. میانگین تقاضا معمولاً در دوره های یک هفته ای یا یک ماهه محاسبه می شود. متعادل کردن تقاضا، تولید روزانه در دوره های زمانی را ثابت نگه می دارد و این امر باعث می گردد تا کارگران با نرخ تولید و ترتیب عملیات خو بگیرند.

معمولاً زمانی را که طول می کشد تا یک قطعه در یک سیستم تولیدی متوازن ساخته *Takt time* گویند.

$$\text{Takt time} = \frac{\text{کل زمان در دسترس برای تولید در یک روز (ثانیه)}}{\text{تعداد قطعه مورد نیاز در یک روز}}$$

در یک سیستم تولید ناب زمانی که عملاً طول می کشد تا یک کارگر یک رشته کامل از عملیات را در مورد یک قطعه انجام دهد باید کمتر یا مساوی *Takt time* باشد. این اصل تضمین می کند که کارگر همواره کار کند و تقاضای روزانه نیز تامین شود.

۶ - پیش گیری از بروز اشتباه^۴ (استفاده از Poka - yoka): در سیستمهای تولید ناب بسیار مهم

1. Steup Reduction

2. Single Minute Setup

3. Production Leveling

4. Mistake proofing

است که قطعات معیوب تولید نشود. به همین دلیل باید به طریق نرم افزاری و سخت افزاری امکان تولید قطعه معیوب را از بین برد. Poka - yoka به معنی جلوگیری از بروز اشتباه است، لذا به جای قبول در صد معینی از قطعات معیوب و یا نیاز به بازرسی تمام قطعات، که در سیستمهای سنتی مرسوم است، یک وسیله Poka - yoka سعی می کند از تولید و ایجاد قطعه ناسالم جلوگیری کند. این وسایل قیدها یا حسگرهایی هستند که از ساده و ارزان تا پیچیده و گران تغییر می کنند.

۴ - مدل‌های رایج جهت انتقال از تولید انبوه به تولید ناب

پس از شناخت عناصر کلیدی سیستمهای تولید ناب، بایستی به پیاده سازی آنها پرداخت. در این زمینه صاحب نظران مختلف بر اساس مطالعات و تجربیات خود نظریاتی ارائه نموده اند که هر کدام دارای نقاط قوت و ضعفی می باشند. در زیر به معرفی و نقد برخی از مهمترین این نظریات تحت عنوان مدل‌های انتقال به تولید ناب می پردازیم:

۴ - ۱ - مدل سیستم تولید مختلط بلک^۱ (IMPS)

بلک (J.T.Black, ۲۰۰۳) [۳] در سال ۱۹۹۱ یک فرآیند ده مرحله‌ای را برای پیاده سازی تولید ناب که آن را IMPS می نامند طراحی و پیشنهاد کرد (جدول شماره ۱). وی قبل از هر چیز برای طراحی و استقرار ماشین آلات بر اساس طرح تولید سلولی تاکید داشت و معتقد بود که چنانچه تجهیزات مناسب همراه با نیروی انسانی آموزش دیده را بر اساس طراحی سلولی به کار گرفته و از کنترل‌های رایانه‌ای استفاده شود، در کنار کاهش زمانهای آماده سازی و هموار سازی تولید، حداکثر انعطاف پذیری ایجاد شده و لذا ایده‌های اصلی تولید ناب حاصل می گردد. اشکال اصلی مدل بلک تاکیدات صرفاً سخت افزاری وی و عدم توجه به جنبه‌های نرم افزاری سیستم می باشد.

۴ - ۲ - مدل انتقال به تولید ناب شیگوشینگو

شینگو در سال ۱۹۹۶ [۶] مدلی ارائه می کند که به موجب آن مدعی است می توان طی یک سال عناصر کلیدی تولید ناب را در سازمان پیاده کرد (شکل شماره ۱). وی معتقد است که برای این منظور ابتدا باید به ایجار فضای مناسب از طریق آموزش مدیران پرداخت و سپس به بررسیهای اولیه جهت حذف

جدول (۱) مدل سیستم تولید مختلط بلک (IMPS)

۱	شکل دهی تولید و واحدهای مونتاژ
۲	کاهش یا حذف تنظیم (RETAD)
۳	تلفیق کنترل کیفی
۴	تلفیق نگه داری پیش گیرانه
۵	هموارسازی و تعادل تولید
۶	اتصال واحدها (کانبان)
۷	کاهش زمان آماده سازی
۸	راه اندازی برنامه های فروش
۹	اتوماسیون
۱۰	رایانه ای کردن



شکل (۱) راهنمایی برای به کارگیری سیستم تولید ناب (مدل شیگو شینگو)

اتلافها از طریق کاهش زمانهای آماده سازی و اصلاح چیدمان در کف کارخانه پرداخت. شینگو تاکید زیادی بر اقدامات پیش گیرانه جهت جلوگیری از بروز خطا داشته و معتقد است برای پاسخ گویی سریع به تغییرات محیطی باید همزمان در جهت تولید تک واحدی، حذف زمانهای آماده سازی و هموار سازی تولید حرکت کرد.

شینگو با وجود این که بر اهمیت اصول تولید ناب تاکید داشت به نیاز برای تغییر دیگر زیر سیستمهای سازمان به منظور تعمیق اصول تولید ناب توجه نداشت. به نظر می رسد او به طور عمده روی اقدامات پیش گیرانه و زنجیره تأمین تمرکز کرده است.

۴ - ۳ - مدل ده مرحله ای فورد^۱

کوالسکی (Kowalski, ۲۰۰۶)، [۷] در سال ۲۰۰۵ مدل ده مرحله ای زیر را برای پیاده سازی در سیستم تولید فورد بکار گرفت. (جدول شماره ۲). همان طور که در شکل مشاهده می شود، این مدل از نظر اجزا با مدل های بلک و شینگو مشابه است، لکن در آن به دو نکته اساسی و مهم یعنی ایجاد و توسعه سیستمهای کاری اثر بخش و نیز تعریف کار استاندارد توجه شده است. هر گام این مدل دارای مقیاسهای متنوعی (خاص سیستم فورد) است. که نشان دهنده نحوه انطباق پذیری مقیاسهای عملکرد می باشد. به هر حال در عین این که هر کدام از این مدلها اطلاعات کلیدی پیرامون نحوه انتقال به سمت ناب شدن را ارائه می دهند، اما آنها عمدتاً از عدم نشان دادن موانع و اشکالات بالقوه در هنگام به کار گیری رنج می برند.

۴ - ۴ - مدل هیلبرت^۲

هیلبرت و همکاران، (Hilbert, ۲۰۰۷) [۲۲] در مدل پیشنهادی خود تاکید خاصی بر جنبه های اجتماعی و تکنیکی تولید ناب و وابستگی متقابل بین این جنبه ها دارد. به همین دلیل وی به جای تمرکز روی ابزار به کار گیری تولید ناب و اجزای عملیاتی آن بیشتر بر جنبه های فرهنگی، آموزشی و اجتماعی آن تاکید دارد. لذا قبل از ارائه مدل چهار مرحله ای خود، هفت اقدام مقدماتی و در عین حال زیر بنایی را بر می شمارد که بیشتر جنبه بستر سازی برای به کار گیری تولید ناب دارد، این اقدامات به شرح زیر است.

جدول (۲) مدل ده مرحله ای فورد

مرحله	شرح	هدف
۱	بهبود ماشین آلات	حذف تاخیر
۲	توسعه تیم های کاری اثر بخش	اطمینان از تصمیم گیری پایین به بالا و فلسفه بهبود مستمر
۳	کار استاندارد	کاهش تنوع فرآیند (سطح موجودی)
۴	کاهش زمان استقرار	اطمینان از این که کیفیت در فرآیندها ایجاد می شود. حذف تاخیر در بازرسی
۵	تمرکز بر روی نگه داری	کاهش تنوع فرآیند و اختلالات پیش بینی نشده ماشین
۶	اقدامات پیش گیرانه برای توسعه قابلیت اطمینان	افزایش قابلیت اطمینان فرآیندها
۷	تولید هموار	هموار سازی میزان تولید و ترکیب کردن آنها برای کاهش تنوع
۸	به کار گیری سیستم تولید به موقع (سیستم کششی)	حذف تولید اضافی (مازاد)
۹	حداقل کردن موجودی	هر کدام از گامهای قبلی کمک به حذف تاخیر کرده و یا تنوع فرآیند را کاهش می دهد. این کمک ها در کاهش موجودی به کار می رود.
۱۰	کاهش هزینه ها	این حالت نتیجه به کار گیری موفق دیگر گامهاست. گامهای قبلی کمک می کنند که شرکت بر روی حذف فعالیتهایی که ارزش افزوده ندارند تمرکز کرده و بدین ترتیب هزینه ها را کاهش دهد.

- ۱) تعریف دیدگاه تولید ناب به عنوان کار گروهی و تعیین یک رهبر کلیدی و توانمند برای پیشبرد کار.
- ۲) ایجاد دیدگاه مشترک بین سهام داران.
- ۳) تعریف شیوه ای نظام مند برای ارزیابی فعالیتهایی که در جهت تغییر سیستم صورت می پذیرد.
- ۴) تعریف سازوکار لازم برای ایجاد یکپارچگی لازم بین جنبه های اجتماعی و تکنیکی مربوط به اجزای سیستم تولید ناب.
- ۵) ایجاد هماهنگی لازم بین جنبه های سخت افزاری و نرم افزاری سیستم.

۶) پیش بینی تدابیر لازم برای حفظ ثبات طرح جدید.

۷) پیش بینی راهکار لازم برای حل تضادهای احتمالی ناشی از راه اندازی سیستم جدید. همان طور که ملاحظه می شود، هیلبرت توجه خود را بر جنبه های اجتماعی تغییر متمرکز نموده و مدلی هم که ارائه کرده، مبتنی بر مدیریت تغییر است. به همین دلیل شاید بتوان پیشنهاد وی را مدلی بخردانه تلقی کرد که نقطه قوت اصلی آن تمرکز بر عوامل زیر بنایی و نقطه ضعف احتمالی آن، عدم شفافیت در جنبه های ابزاری تولید ناب است.

جدول (۳) مدل هیلبرت

مرحله	شرح	هدف
۱	ایجاد یک دیدگاه مشترك	<ul style="list-style-type: none"> • انتخاب تیم مناسب • الگو برداری از بهترینها (Benchmarking) • تنظیم یک دیدگاه روشن
۲	برنامه ریزی و طراحی تغییر	<ul style="list-style-type: none"> • درك، اما در عین حال کاهش تنوع تکنیکی و اجتماعی • طراحی سیستم برای یک کاربرد ویژه (right-Size)
۳	مدیریت تغییر	<ul style="list-style-type: none"> • تخصیص نقشها در تیم • فرآیندهای مرور مقدماتی • نمونه اولیه طرح
۴	تجلیل و استمرار توسعه	<ul style="list-style-type: none"> • درك افراد و موفقیتها در امتداد مسیر • تنظیم اهداف توسعه برای اجتناب از آسودگی خاطر

۴ - ۵ - مدل رهبری تویوتای جانسون^۱

جانسون و همکاران (Johnson ، ۱۹۹۸) ، [۲۳] به بررسی جنبه اجتماعی سیستم تولید تویوتا پرداخت و اذعان داشت که سه خصوصیت در این جنبه از سیستم تولیدی تویوتا وجود دارد که مجموعه آنها را مدل رهبری تویوتا نامید. این اصول چندان جدید نیستند و در بسیاری از متون رهبری قبلاً به آنها اشاره شده است. همان گونه که مشاهده می شود اولین مرحله این مدل معادل همان مرحله ای از مدل هیلبرت است که اشاره به ایجاد دیدگاه مشترك می کرد. توجه به این امر مهم است که پیش از این که اقدام به ایجاد تغییر کنیم، در ابتدا باید تمام سازمان را برای انجام تغییر متحد و یکصدا کنیم، و چنانچه این امر

تحقق نیابد احتمال موفقیت بسیار کم است.

مرحله دوم، یعنی حذف موانع، باید پس از شروع هر گونه تغییری صورت گیرد و در نهایت، مرحله سوم یعنی ارتقا افراد نیز در سازمانی که با فلسفه توسعه مستمر آشنا می باشد ضروری است. این مدل تقریباً در حکم یک چک لیست می باشد. اجزای این چک لیست بسیار کلی است و توضیحی پیرامون بهترین راه به کارگیری چنین سیستمی (سیستم تولید ناب) ارائه نمی دهد.

جدول (۴) مدل رهبری تویوتای جانسون

مرحله	فعالیتها	خصوصیت
اول	ایجاد یک دیدگاه مشترك، توسعه یک هوشین ^۱ سالانه، ارائه دستور العمل ویژه توسط مربیان برتر	دادن دستور العمل
دوم	ارتباط دادن هزینه مشکلات و نتایج به علل ریشه ای، ایجاد نشانه های بصری، حل مسأله و آموزش و انتقال دانش و ایجاد یک محیط سالم (فیزیکی و احساسی)	بر طرف کردن موانع
سوم	بهبود قابلیت پیشرفت به وسیله پیشرفت بیشتر سرپرستی، تفویض اختیار و وظایف رهبری در حال ظهور	ارتقای نیروی انسانی

۵- نقد مدلهای ارائه شده

هر چند که نقد هر مدل به صورت بسیار فشرده همراه با توضیح آن ارائه شد، در نگرشی تحلیل گونه مدلهای فوق به دو دسته کلی قابل تقسیم هستند. یک دسته که شامل سه مدل اول (مدلهای بلک، شینگو و فورد) عمدتاً روی جنبه های ابزاری و سخت افزاری انتقال به تولید ناب تمرکز کرده اند. این تمرکز در عین این که شرط لازم برای موفقیت است، اما کافی نیست. زیرا بدین ترتیب با این فرض به مسأله نگاه شده که انتقال از تولید انبوه به تولید ناب به صورت دستوری و صرفاً با تأکید بر جنبه های نرم افزاری و فرهنگی و اجتماعی تغییر ارائه شده اند.

دسته دیگر که شامل دو مدل آخر (یعنی مدل های هیلبرت و جانسون) است، به جنبه های فرهنگی و اجتماعی تغییر توجه کرده اند، لکن این توجه کاملاً کلی و مبهم است. اشکال دیگر این دو مدل بی توجهی

۱- هوشین کانری (Hoshin kanri) یک ابزار تصمیم گیری راهبردی برای مدیریت اجرایی شرکت است که منابع را به ابتکار عملیات ضروری و حیاتی برای دست یابی به اهداف تجاری شرکت تخصیص می دهد.

به جنبه های ابزاری و عملیاتی انتقال به تولید ناب است .
در نهایت اشکال مشترک همه مدل های فوق عدم توجه و تأکید کافی بر لزوم ایجاد تغییر در پارادایمهاست .
چرا که انتقال از تولید انبوه به تولید ناب که کم کم در حد انقلاب دیگری در صنعت مطرح می گردد ،
نمی تواند بدون تغییر در چارچوب فکری اعضای سازمان به ثمر برسد و این جز با تمرکز روی مؤلفه های
فرهنگی و اجتماعی از طریق اجرای برنامه های آموزشی امکان پذیر نیست .

۶- مدل پیشنهادی

در این جا هدف ارائه مدلی است که ضمن حفظ نقاط قوت مدل های ارائه شده ، نقاط ضعف آنها را
پوشش دهد . بدین منظور مدل پیشنهادی بر بستر مدیریت تحول سازمانی طراحی شده و سعی دارد در
عین ارائه یک چارچوب عملیاتی کامل ، مبانی فکری و فرهنگی تغییر را نیز در نظر بگیرد . به طوری که
هیچ گونه نسخه از قبل نوشته شده ای را تجویز نکند ، بلکه نوعی راهنمای عمل باشد که خروجی آن تابع
نوع داده های ورودی خواهد بود . این مدل دارای شش مرحله اصلی است که رعایت کامل آنها می تواند
موفقیت را تضمین نماید . این مراحل عبارتند از :

- مرحله اول : ارزیابی (شناخت وضعیت فعلی سیستم یا بر آورد برای ناب شدن)
 - مرحله دوم : آموزش (ایجاد زیر بناهای سازمانی از طریق آموزش نیروی انسانی)
 - مرحله سوم : آزمایش (اجرای طرح پایلوت)
 - مرحله چهارم : انتقال (توسعه دیدگاه تولید ناب به تمام رده ها در داخل سازمان)
 - مرحله پنجم : توسعه (توسعه دیدگاه تولید ناب به زنجیره تأمین)
 - مرحله ششم : نگه داری (بازنگری و بهبود مستمر در دیدگاه جدید و تلاش جهت حفظ و بهبود آن)
- مرحله اول ، ارزیابی (شناخت وضعیت فعلی سیستم یا بر آورد برای ناب شدن) :
- هنگامی که شرکتی جهت اجرای دیدگاه تولید ناب تصمیم می گیرد ، صرف نظر از این که منشأ این
تصمیم چه چیزی بوده این شرکت در فرآیند تغییر گام نهاده است . لذا از آن جا که تجربه ثابت کرده که
تغییرات برنامه ریزی شده ضمانت بیشتری برای موفقیت دارند تا تغییرات برنامه ریزی نشده ، اولین اقدام ،
شناخت وضع موجود است . اجرای دقیق و کامل این مرحله ما را از انجام فعالیتهای مضاعف یا گذاشتن
دیوار روی فونداسیون ضعیف بر حذر می دارد .

در این مرحله و قبل از هر کاری باید تیمی مرکب از افرادی که واجد ویژگیهای تغییر پذیری و اعتقاد به

دیدگاه تولید ناب باشند با یک رهبری قوی و با نفوذ تعیین و امکانات لازم جهت همکاری کلیه رده های سازمانی با آنها را فراهم نمود. این تیم را معمولاً «کمیته رهبری» نامیده و حاصل کار گزارشی خواهد بود که شاید بتوان آن را گزارش شناخت نامید. زمان پیش بینی شده برای این مرحله بر اساس تجربه دو تا سه ماه است. این گزارش باید به سئوالات زیر پاسخ دهد:

- این شرکت در تقسیم بندی شرکتهای به عنوان طیفی از سنتی تا ناب، در چه مکانی قرار دارد؟
- آیا این شرکت قادر به طی نمودن راه ناب شدن هست یا خیر؟ اگر نیست چه پیش نیازهایی باید برای این امر فراهم گردد.
- اقدامات و امکانات لازم سخت افزاری و نرم افزاری که برای این منظور باید فراهم شود به تفکیک واحدهای سازمانی چیست؟
- برنامه ها و دوره های آموزشی لازم برای ایجاد یا توسعه دیدگاه تولید ناب در این شرکت چیست؟
- زمان بندی و منابع لازم برای اجرای کامل دیدگاه تولید ناب چیست؟

عناصر کلیدی مرحله اول جهت تضمین موفقیت

- دقت کافی در تعیین اعضای کمیته رهبری به ویژه رهبر کمیته.
 - رعایت اصول جامع و مانع بودن در تهیه گزارش شناخت.
 - توجه کافی به فراهم نمودن امکانات نرم افزاری به ویژه پیش بینی دوره های آموزشی، برنامه توسعه منابع انسانی و برنامه های آموزشی به منظور نهادینه کردن فرهنگ تولید ناب.
- مرحله دوم، آموزش (ایجاد زیر بناهای سازمانی از طریق آموزش نیروی انسانی):
- مهمترین مرحله در فرآیند تغییر است و از آن جا که دیدگاه تولید ناب آن قدر جذاب و انگیزاننده است که اگر نیازهای آموزشی افراد و گروهها به درستی تشخیص داده شود، محتوای برنامه های آموزشی خود می تواند به عنوان موتور متحرک آنها عمل نماید، تشخیص نیازهای آموزشی افراد که خود مستلزم تعیین کار راه شغلی اعضاست و بر اساس نتایج حاصل از مرحله اول صورت می پذیرد، اهمیت زیادی دارد.
- باید توجه داشت که قسمت عمده سرمایه گذاریهای نرم افزاری شرکت برای انتقال به تولید ناب در این مرحله صورت می گیرد و شامل تعیین نیازهای تخصصی سازمان و جذب نیروی انسانی لازم، آموزش نیروی انسانی فعلی، برگزاری دوره های آموزشی در قالب سمینارها، کارگاههای آموزشی، دوره های کوتاه مدت و بلند مدت است.

نکته مهمی که در این مرحله باید به آن توجه شود این است که برای تمام شرکتها نمی توان نسخه آموزشی واحدی تجویز نمود، بلکه محتوای این نسخه به میزان زیادی به این امر بر می گردد که وضعیت فعلی شرکت چگونه است. به عبارت دیگر در حال حاضر در کجای راه ناب شدن قرار دارد.

از نظر زمانی نیز اجزای این مرحله به دو بخش تقسیم می شود: بخش اول، مجموعه ای از نیازهای تخصصی و آموزشی برای فراگیری اجزای کلیدی تولید ناب که در بخش نخست مقاله به آن اشاره شد و به طور فشرده در یک دوره سه تا شش ماهه آموزش داده می شود. در پایان این دوره انتظار می رود که اعضا حداقل های لازم را برای پیاده سازی دیدگاه تولید ناب فرا گرفته باشند. در بخش دوم که از نظر زمانی بی پایان است، آموزشهای مستمری قرار می گیرد که برای ادامه بقای دیدگاه تولید ناب لازم است.

عناصر کلیدی مرحله دوم جهت تضمین موفقیت

● محتوای دوره های آموزشی باید دقیقاً متناسب با مهارتهای مورد نیاز این شرکت باشد نه تقلیدی از شرکتهای دیگر.

● هیچ عضوی از اعضای سازمان بی نیاز از آموزش نیست.

● بازدید و آشنایی با دیگر شرکتهایی که در راه ناب شدن قدم بر می دارند می تواند بسیار مفید باشد.

مرحله سوم آزمایش (اجرای طرح پایلوت):

بعد از این که برنامه های تغییر به تمام اعضای شرکت معرفی و تفهیم شد و آموزشهای لازم نیز برگزار گردید اقدامات لازم برای اجرای تغییرات باید آغاز شود. برای این منظور تیمهای کاری در واحدهای مختلف شرکت تشکیل شده و برنامه های خود را به تأیید کمیته رهبری می رسانند. در این جا دو دیدگاه برای اجرای تغییرات وجود دارد، یکی اجرای یک کایزن مقدماتی در واحدهایی که بیشترین آمادگی تغییر را دارند و نشان دادن نتایج حاصل از این تغییرات در قالب شاخصهای کمی به منظور تشویق سایر واحدها و افراد به قبول تغییر. این دیدگاه که در حقیقت یک دیدگاه نتیجه گراست، معمولاً برای ایجاد انگیزه و تحرك مناسب است. دیدگاه دیگر که دیدگاهی روندگراست، بر اجرای تدریجی تغییرات تأکید دارد و معتقد است که لازمه نهادینه شدن تغییرات اجرای تدریجی آنهاست.

البته این دو دیدگاه می توانند با هم در تضاد نباشند، بدین ترتیب که در برخی از بخشهای شرکت به دلیل ماهیت کار آنها و نیز میزان استعداد آنها برای تغییر، اجرای برخی از برنامه ها با منابع کمتر و زمان سریعتر امکان پذیر بوده، لذا می توان آنها را تسریع نمود و از نتایج حاصل از آن برای تبلیغ به نفع اجرای

تغییرات اساسی تر استفاده کرد.

به هر حال این واحدها می توانند نقش پروژه های پایلوت را ایفا نمایند. این مرحله با توجه به پروژه های انتخاب شده می تواند دو تا شش ماه طول بکشد ولی توصیه می گردد که خیلی طولانی نشود.

عناصر کلیدی مرحله سوم جهت تضمین موفقیت

- اجرای پروژه های پایلوت می تواند کمک موثری به پیاده سازی دیدگاه تولید ناب نماید.
- موضوعاتی بعنوان پایلوت انتخاب شوند که بیشترین استعداد تغییر در آنها وجود دارد.
- نتایج حاصل از پروژه ها باید به صورت کمی قابل اندازه گیری و ارائه باشند.

مرحله چهارم، انتقال (توسعه دیدگاه تولید ناب به تمام رده های سازمان):

در این مرحله با استفاده از نتایج حاصل از مرحله سوم باید اجرای دیدگاه تولید ناب را به تمام واحدها و رده های سازمانی حتی تک تک افراد تعمیم داد. این مرحله در حقیقت اجرایی کردن کلیه برنامه هایی است که تیمهای کاری در واحدهای مختلف شرکت تدوین نموده و به تأیید کمیته رهبری رسانده اند. لذا شاید بتوان گفت که این مرحله مشکل ترین و طولانی ترین مرحله در راه ناب شدن است و معمولاً یک تا دو سال طول می کشد.

عناصر کلیدی مرحله چهارم برای تضمین موفقیت

- ایجاد نوعی سیستم اطلاعاتی مدیریت برای کنترل و ارزیابی مستمر نتایج اجرای تغییرات.
- ایجاد امکان یادگیری و پیشرفت مستمر در همه بخشها و برای همه افراد.
- تبدیل نظام پرداخت بر اساس عملکرد جاری به نظام پرداخت بر اساس بهبود و پیشرفت.
- کاهش هر چه سریعتر نیروی کار حتی به اندازه یک نفر.
- حرکت به سمت سازمان محصول گرا به جای سازمان وظیفه گرا.
- اندازه گیری میزان تغییر در روحیه، رفتار و عادات افراد از طریق اندازه گیری نحوه و میزان پیشرفت آنها.

مرحله پنجم، توسعه (توسعه دیدگاه تولید ناب به زنجیره تامین):

ماهیت این مرحله فراتر رفتن از دیواره های شرکت و تعمیم دیدگاه تولید ناب به کل زنجیره تامین کنندگان مواد، قطعات و منابع مورد نیاز است. به طوری که کلیه واحدها و افرادی که در شکل گیری

محصول نقش دارند با آرمانها و اهداف شرکت آشنا شده، آنها را درك نموده و تمهیدات لازم برای دست یابی به آنها به کار گیرند. تنها در این صورت است که اقلام مورد نیاز با کمترین هزینه و بهترین کیفیت در زمان مورد نظر در دسترس خواهند بود و این کاری است بس دشوار، به همین دلیل تنها موفقترین اجرا کنندگان دیدگاه تولید ناب توانسته اند این مرحله را بپیمایند. این مرحله نیز تا دو سال زمان می برد و باید اندکی پس از شروع مرحله چهارم آغاز گردد.

عنصر کلیدی مرحله پنجم جهت تضمین موفقیت

هیچ پیمانکاری نباید فراموش شود.

مرحله ششم، نگه داری (بازنگری و بهبود مستمر در دیدگاه جدید و تلاش جهت حفظ و بهبود آن): وقتی راجع به این مرحله صحبت می کنیم معمولاً در سال پنجم از پیاده سازی تولید ناب قرارداد شرکتهایی به این مرحله می رسند که مراحل چهارم و پنجم را به طور واقعی و با موفقیت طی کرده باشند. در این مرحله دیگر زمان و تلاش لازم برای تغییر فرهنگ سازمانی انجام شده تا جایی که کمال و بی نقصی به عنوان یک آرمان در همه واحدها و افراد نهادینه شده و آثار آن از سر چشمه های تامین مواد و منابع تا دور دستهای بازار مصرف مشاهده می شود.

عناصر کلیدی مرحله ششم جهت تضمین موفقیت

حفظ آنچه به دست آمده دشوارتر از ایجاد آن است.

کمال بی انتهاست، پس بهبود باید مستمر باشد.

خلاصه طرح مورد نظر جهت اجرا و استقرار دیدگاه تولید ناب همراه با زمان بندی پیشنهادی جهت اجرای آن در جدول شماره ۵ آمده است.

عناصر کلیدی مشترك برای تضمین موفقیت در اجرای دیدگاه تولید ناب:

نتایج حاصل از بررسیهای جامع ادبیات و تولید ناب و به ویژه تجارب عملی در پیاده سازی آن نشان دهنده این است که صرف نظر از تفاوت در نوع فعالیت شرکتهای، فرهنگ سازمانی آنها، فرهنگ عمومی جوامع، جایگاه هر شرکت در مرتبه ای از مراتب راه ناب که در آن قرار دارد و ... عوامل مهمی وجود دارد که چنانچه شرکتی بخواهد این برنامه را اجرا کند، بدون تردید میزان موفقیت آن مستقیماً تابع

جدول (۵) مدل رهبری تویوتای جانسون

زمان اجرا	عناصر کلیدی	مراحل
۲-۳ ماه	<ul style="list-style-type: none"> ● دقت کافی در تعیین اعضای کمیته رهبری به ویژه رهبر کمیته ● رعایت اصول جامع و مانع بودن در تهیه گزارش شناخت ● توجه کافی به فراهم نمودن امکانات نرم افزاری به ویژه برنامه های آموزشی 	ارزیابی
۳-۶ ماه	<ul style="list-style-type: none"> ● تناسب محتوای دوره های آموزشی با نیازهای سازمان ● نیاز همه اعضای سازمان به آموزش ● بازدید از شرکتهای مشابهی که راه ناب شدن را می پیمایند 	آموزش
۲-۶ ماه	<ul style="list-style-type: none"> ● اجرای پروژه های پایلوت ● انتخاب مستعدترین موضوعات به عنوان پروژه های پایلوت ● اندازه گیری کمی نتایج حاصل از پروژه های پایلوت 	آزمایش
تا ۲۴ ماه	<ul style="list-style-type: none"> ● ایجاد سیستم اطلاعاتی مدیریت برای کنترل و ارزیابی مستمر نتایج تغییرات ● ایجاد امکان یاد گیری و پیشرفت مستمر در همه بخشها و برای همه افراد ● تبدیل نظام پرداخت بر اساس عملکرد جاری به نظام پرداخت بر اساس بهبود و پیشرفت ● کاهش هر چه سریعتر نیروی انسانی حتی به اندازه یک نفر ● توسعه کار گروهی تا پایین ترین رده های سازمانی ● حرکت به سمت سازمان محصول گر به جای سازمان وظیفه گرا ● اندازه گیری میزان تغییرات در روحیه، رفتار و عادات افراد از طریق اندازه گیری نحوه و میزان پیشرفت کار 	انتقال
تا ۲۴ ماه	<ul style="list-style-type: none"> ● هیچ پیمانکاری نباید فراموش شود. 	توسعه
بی پایان	<ul style="list-style-type: none"> ● حفظ آنچه به دست آمده دشوار تر از ایجاد آن است ● کمال بی انتهاست، پس بهبود باید استمرار داشته باشد 	نگه داری

این عوامل می باشد.

شاید بتوان این عوامل را شرایط لازم برای موفقیت در این راه دانست، به طوری که هر قدر این عوامل بیشتر مهیا باشند، رسیدن به موفقیت بیشتر قابل تضمین است. این عوامل را می توان به صورت زیر دسته بندی نمود:

۱- عوامل مربوط به رهبری: آگاهی، اعتقاد و توان مدیریت عالی شرکتهایی که در این راه گام

می گذارند از مهمترین شرایط لازم برای موفقیت است. این رهبران سازمانهایی یادگیرنده، کارکنانی مسئولیت پذیر و سازوکاری روند گرا را به وجود می آورند. آنها در عین مسئولیت پذیری خود نسبت به مدیران زیر دست بیشتر مشاور هستند تا رئیس، زیرا معتقدند حرکت به سمت ناب شدن باید آن چنان وسیع باشد که راه ناب، راه زندگی افراد باشد.

۲- عوامل مربوط به دانش تخصصی: طراحی و پیاده سازی جزئیات دیدگاه تولید ناب نظیر بسیاری از کارهای مدیریتی، کاری پیچیده و دشوار است، لذا به همان نسبت نیاز به دانش تخصصی و آگاهی کافی مدیران مسئول این برنامه دارد. به ویژه شخص مسئول برنامه ناب باید به اندازه کافی دانش و تجربه این کار را داشته باشد. برای این منظور جهت این شخص سه گزینه زیر به ترتیب اولویت پیشنهاد می گردد:

● انتخاب اول، قبلاً این کار را در قسمتی از شرکت به صورت موفقیت آمیزی انجام داده باشد.

● انتخاب دوم، قبلاً این کار را در این صنعت به صورت موفقیت آمیزی انجام داده باشد.

● انتخاب سوم، قبلاً این کار را در صنعت دیگری به صورت موفقیت آمیزی انجام داده باشد.

۳- عناصر مربوط به خواست عمومی و فرهنگ سازمانی: از آن جا که برنامه ناب در پی متحول نمودن مشی زندگی سازمانی کلیه اعضای شرکت است، لذا در طی این فرآیند وسیعترین و عمیقترین تغییرات باید به وقوع بپیوندد. بدیهی است انجام این تغییرات و مهمتر از آن نهادینه شدن آنها بدون پذیرش عمومی اعضای سازمان و بدون تغییر نگرش آنها امکان پذیر نخواهد بود. این عوامل آن قدر اهمیت دارند که اکثر صاحب نظران فرهنگ سازمانی معتقدند چنانچه تغییرات مربوط به دیدگاه تولید ناب منجر به تغییر نگرش اعضای سازمان نشود، نمی توان به حصول موفقیت جدی امیدوار بود.

نتیجه گیری

با توجه به سرعت تغییرات در جامعه امروز و فشرده‌گی رقابت در بخش صنعت، شرکتهای تولیدی جهت ادامه بقا ناچار به تجدید نظر در نحوه سازمان دهی و اداره خود می باشند. در این شرایط دیگر پارادایم تولید انبوه که نزدیک به یک قرن مبنای طراحی و اداره سازمانهای تولیدی بود، به سرعت در حال از دست دادن مزیت رقابتی خود می باشد، البته این مسأله به معنی حذف یا لغو اتوماسیون نیست بلکه به مفهوم دگرگونی در چارچوبهای فکری مبتنی بر تولید انبوه است. این دگرگونیها در حال حاضر در بسیاری از شرکتهای اتفاق افتاده یا در حال وقوع است، به طوری که نتایج حاصل از آن بازده و توان رقابتی آنها را به

شدت افزایش داده است. در نتیجه در آینده ای نزدیک گرایش سایر شرکتها به این امر اجتناب ناپذیر خواهد بود. اما بحث اصلی چگونگی پیاده سازی تولید ناب است. باید توجه داشت در عین این که در این زمینه نظریات متفاوتی وجود دارد، اما روشی می تواند متضمن موفقیت باشد که در پیاده سازی تولید ناب به دنبال نسخه ای از قبل آماده شده نباشد، بلکه به صورت جامع و همه جانبه نگر، با مطالعه قبلی و صرف زمان کافی، از طریق آموزش مستمر نیروی انسانی و برخورداری از دانش تخصصی لازم بر بستر تغییرات فرهنگی طراحی و پیاده سازی شود.

منابع و مآخذ

- 1- Ohno, T. "Toyota production system: beyond large scale production", technology law news letter Cambridge, spring, 2003
- 2- Womak, J., Jones, D. & Roos, D. "The machine that chaged the world", freepress, MA, 2007
- 3- Black, J., Hunter, L. "Lean manufacturing systems and cell design", society of Manufacturing Engineers, Dearbon, Mich, 2003
4. Cochran, D.S. "Lean production system design", Production System Design Laboratory, MIT, Cambridge, MA, Jan 1998
- 5- Suzaki, k. "Results from the heart: how mini- company management captures everyone's talents and helps them find meaning and purpose at work", freepress, New York, 2002
- 6- Shingo, s., "Quick chage over for operators: the SMED system", productivity press, Portland, 1996
- 7- Koskela, L. & Ballard, G "should project management be base on theories of economics or production?" Building Research & Information, 34, No. 2, 154-163, 2006
8. Venderembse, M. & White, S. "operation management: concepts, methods and strategies", 3rd ed., West Poblising, 1996

- 9- Yano, c., Durango- Cohen, E. "Supplier commitment and production Decisions under a Forecast- commitment contract", *management science*. 52, No.1, 54, 2006
- 10.Park, D."Revolutionizing product development", New york, the Free Press,1994
- 11.Jackson, A.P & Hall, B. "Knowledge and material flow in future industrial networks", *International Journal of Operation and Production Management*, N12, P10-23,1992
- 12- Umble,J."Avoiding ERP Implementation Failure", *Industrial mangement*, 44, No. 1, 25, 2002
- 13.Bautista, j., Company, R. &Corominas, A."Heuristic and exact algorithms for solving the modern problem". *European journal of operational research*, 1996; 37:101-13
- 14- Leu,s."Non-hemogeneous poisson process modelds for genetic crossver interference", *microform Archival material* , 2003
- 15.Miltenburg, J. &Sinnamon, G. "Revisiting the mixed-level just-in- time scheduling problem", *International Journal of Operational Research*, 1995; 33:2049-52
- 16- Monden, Y."Japanese management accounting today". World scientific pub. Co, New Jersey, 2007
- 17- Manske, h., Kraus, A. & Schneider, s. "Method, for development of biologically effective management strategics", *Dickinson Research Extension center*, Dickinson, N.D, 2003
- 18- Steiner,s., Mackay, j. "statistical engineering: an algorithm for reducing variation in manufacturing processes", *ASQ quality press*, Milwaukee, 2005
- 19- Clayton, D., Dent, D. & Dubios, o."Rural planning in developing

countries: supporting natural resource management and sustainable livelihoods". Earthscan, London, 2003

20-Casselmann, R.& Samson, D.“Aligning knowledge strategy and knowledge capabilities”, *Technology Analysis & strategic management*, 19, No.1 , 69-81, 2007

21- Bjork, L., & kowalski, T.“The contemporary superintendent : preparation, practice, and development”, corwin press, thousand oaks, calif, 2005

22- Jaffe, E. & Hilbert, s. “Barron’s GMAT: Graduate Management Admission Test”, Barron’s Educational series, Hauppauge, NY, 2007

23- Charles, k, veithch, J., Johnson, B.M, “work station design for organizational productivity: practical advice based on scientific research findings for the design and management of open- plan offices”, Institute for Research in construction, National Research council of Canada , Ottawa, 2004