

تطور التصنيع إلى المستوى العالمي

دكتور : طارق منصور الطرباقية

مكتب الشمس للإستشارات الهندسية - ليبيا

مقدمة

أدى التطور التقني إلى زيادة الترابط بين العلوم وإختفاء التناقض بين النظرية والتطبيق و تطور مفهوم التقنية عما كان معروفا و أصبحت الى كونها تكنيك إنتاج ، أصبحت اسلوب سرعة تحويل نتائج المعرفة العلمية الى حقائق إنتاجية ، ولقد تطورت أساليب و نظم التصنيع باستخدام والسيطرة والحاسبات ، و نظم الذكاء الاصطناعي حيث تم تشغيل نظام تصنيع يعمل بدون إنسان . ولقد اوضحت دراسة قام بها العالم الإقتصادي روبرت سولو أن القيمة الإنتاجية يرجع 82.5% منها الى التطور التقني بينما يعود 12.5% فقط الى الإستثمارات المالية . وقد زاد هذا الإسهام التقني في الفترة الأخيرة و قلت الإستثمارات المالية في ظل وجود خلل في نظام الإقتصاد العالمي . ولقد تطورت الصناعة كثيرا بفضل ثورة المعلومات والإلكترونيات ، فبينما يسجل التاريخ أن التصنيع بدأ عند المصريين عام 3100 ق . م في صناعات القوالب والذهب والطرق والسحب وقطع الرقائق والأسلاك ، وكذلك عند الإغريق عام 1100 ق . م والرومان عام 500 ق . م ولقد بدأ تطور التصنيع بعد إكتشاف الكهرباء والبخار ، ومع بداية الثورة الصناعية في إنجلترا عام 1770م بدأت أولى المكننة بواسطة "جيمس هار جريف" بينما استطاع "جاكوارد" عام 1851م برمجة ماكينات النسيج ، وقد وضع "فردريك تايلور" أسس نظام معدل القطع عام 1890م وتنظيم الورش عام 1903م وقطع المعادن 1906م كما تطورت نظم التصنيع الحديثة بعد الحرب العالمية الثانية بمحاولة تصميم أنواع متقدمة من الطائرات فقدم معهد "ماساتشوستس MIT" أمريكا أول تصميم لماكينة فريزة تعمل بالسيطرة لرقمية .

وطورت بعدها الى ماكينة تعمل بالحاسب والسيطرة CNC ثم نظم تصنيع مباشرة DNC ومتكامله IMS. ثم نظم تعمل بدون إنسان . و يعتبر ظهور آلات التشغيل ذات السيطرة الرقمية عام 1949م بأمريكا بداية ظهور نظم تصنيع متقدمة في عالم الصناعة ، حيث أمكن السيطرة على طرق و برامج التشغيل لهذه الآلات بلغات خاصة ، وقد استخدمت هذه الآلات لإنتاج الأشكال المركبة و ذات الدقة العالية و هي تعمل بواسطة الشريط المثقب حيث تمر البيانات بعد قراءتها و تحويلها إلى وحدات حسابية منطقية لتغذي الآلة بالبيانات اللازمة للتشغيل ، كما توجد وحدات تحكم للحركة في الإتجاهات المختلفة لإسترجاع البيانات و مقارنتها و يجب الإشارة إلى أنه حدث تطور هائل في التصميم الميكانيكي لهذا الآلات حتى تلائم الدقة الهائلة التي تعمل لها وحدات التحكم الآلي و حتى يمكن التغلب على مشاكل الاحتكاك و القصور الذاتي و تجاوزات الحركة . و لقد طور معهد ماساتشوستس أول لغات البرمجة وهي APT لنفس الآلات التي ظهرت عنما طور الألمان بمعهد آخن لغات 3 - 2 - 1 EXAPT و اليابان OKISURE للأشكال المعقدة باليابان ، و NELAPT بانجلترا و MINIAPT و أخيرا اللغة القياسية ISO . و لقد وضعت هذه اللغات إما بالنسبة لطرق التحكم مثل نقطة إلى نقطة PTP أو الخطي أو التحكم أو بالنسبة لمحاوّر تشغيل الآلات والسيطرة عليها مثل 3D, 21/5D, 2D .

و لقد تطورت نظم التصنيع بعد إدخال الحاسب الدقيق إلى محالات السيطرة على الآلة مثل نظام CNC حيث استخدمت معه وحدة استكمال داخلي Inter Polator لمعالجة الحركة المتزامنة في اتجاهين وثلاثة X, Y, Z ثم وحدة تغيير العدد آليا ATC ثم تمثيل عمليات القطع Simulator وتخزين البرامج الكبيرة و البرمجيات الصغيرة . وهذه الظروف الجديدة جعلت من CNC مركزا للتشغيل يقوم بأداء مجموعة مختلفة من الخراطة للثقب للتغزيز للكشط في آلة واحدة مسيطر عليها بحاسب دقيق و وحدات تحكم و برمج تشغيل . و كان التطور إلى هذا الحد في إتجاه آلة واحدة حتى تم إدارة مجموعة من الآلات المختلفة عن طريق حاسب يغذي مجموعة تصل إلى أكثر من 250 آلة.

تعمل كلها في وقت واحد ببرامج تشغيل مختلفة و يسمى بالسيطرة الرقمية المباشرة DNC. وأدخلت نظم التصنيع طرق السيطرة المهيئة و استخدامها للوصول إلى الحالة المثالية ICO و قدرة الآلات ACC و إلى جانب ذلك تطورت نظم التصنيع باستخدام حاسبات تعمل للتصميم و التصنيع معا CAD/CAM بحيث تغذي ماكينات CNC ببرامج تشغيل جاهزة مستخرجة من ناتج التصميم مباشرة . ثم دخلت عمليات التفريغ و التحميل و المناولة إلى جانب عمليات التشغيل في نظام متطور سمي بنظام التصنيع المرن EMS ذات إمكانية لتغيير برامج التشغيل و التحميل و شكل المنتجات . إلى جانب هذا طورت عمليات القياس و اختيار الجودة و دخلت الى جانب وحدات التصميم و تطوير برامج التشغيل و دخلت مع نظام FMS في نظام تصنيع متكامل سمي IMS و استخدم في النظامين السابقين الروبوت الصناعي كوسيلة تحميل أو تفريغ و أحيانا وحدة تصنيع مثل اللحام و الثقب ، كما استخدمت عربة موجهة آلية AGV للقيام بمهام ناقلات السيور و الرافعات بين الآلات و المخازن المستخدمة في نظم التصنيع . ولقد وصلت أنظمة التصنيع المتقدمة مداها في تصميم مصنع يعمل بدون إنسان مثلا العطلات أو الورديات الثانية و الثالثة أو العمل بصفة مستمرة في حالة قلة الأيدي العاملة [1] .

التصنيع ذو المستوى العالمي

التصنيع ذو المستوى العالمي أو الإنتاج ذو المستوى العالمي هي تعبيرات كثر استخدامها و تداولها في الفترة الأخيرة و هي تشبه تلك المصطلحات والتعبيرات الشائعة للتعبير عن رفع مستوى الأداء و زيادة الفعالية الإنتاجية مثل JUST IN TIME (JIT) و هي 'التوريد في الموعد أي وصول المواد إلى نقطة الإنتاج في نفس لحظة احتياجها ، أو إدارة الجودة الشاملة TQM وحلقات الجودة "وكان بان" وغيرها من المفاهيم الإنتاجية الحديثة . و المقصود بالإنتاج عالمي المستوى هو اعتمادا على مستويات القياس العالمية

وإتخاذها معيار للمقارنة BENCHMARKING من أجل الوصول إلى أعلى وارتفاع مستويات الإنتاج العالمية بهدف المنافسة في الأسواق العالمية والبقاء في عالم لم يعد يعترف بالضعفاء ، ويتم ذلك من خلال التخلص من الفاقد والهالك من المواد ، وعدم إهدار أي جزء من الموارد مهما كان ضئيلا ومن خلال أساليب الجودة الشاملة ودقة البيانات والقياس الدقيق للأداء والوصول إلى أرفع المستويات في جميع هذه الجوانب . وعلى الرغم من أهمية هذه المفاهيم والأساليب العالمية إلا أن إدارة الشركات الصناعية وإدارتها - سبل الإنتاج - لا زالت - إلى حد كبير - تفتقر إلى الاهتمام بالدراسات بل أن الجامعات والمراكز البحثية العالمية لم تهتم بهذا الجانب ، كما اهتمت بالدراسات النظرية مع أن الإنتاج الصناعي في أمريكا مثلا يحقق ربع مجمل الدخل القومي ويوفر أكثر من 20 مليون فرصة عمل . ولقد حدثت تطورات هائلة وكبيرة في هذا العصر وهو ما يعرف بعصر المعلومات وخاصة في السنوات الأخيرة حيث أصبح المدير في الشركة الصناعية بحاجة ماسة إلى معرفة أدوات المنافسة على المستوى العالمي وكيفية توظيفها . ففي أواخر الستينات تطورت علوم الإدارة الصناعية بظهور مفهوم (تخطيط متطلبات المواد) (MRP) Material Requirements Planning . ومنها انبثق مفهوم تخطيط موارد التصنيع Manufacturing Resource Planning (MRP II) . وفي منتصف السبعينات تركز الإهتمام على الجودة وتطورت الرقابة الإحصائية للجودة إلى الرقابة الشاملة للجودة ثم الإدارة الشاملة للجودة . وفي مطلع الثمانيات ظهرت أساليب التوريد في الموعد (JIT) Just In Time وتمكين الموظفين Employee Empowerment والتصميم للتميز التنافسي ، و Design For Competative Advantage وهندسة التزامن Concurrent Engineering والتطوير المستمر Kaizan وغيرها من الأساليب المستخدمة التي تستخدمها الشركات الإنتاجية في حملة المنافسة والتسابق للحد من التكلفة وتحسين الإنتاجية والجودة . [2] ، [3] ، [4] ، [5] .

و لقد كان المدير سابقا يتصور أن المعدات و الآلات الأفضل ستعطي إنتاجية أفضل ، ولما تبين أن الإدارة يمكن أن تحقق عائدا يصل أحيانا إلى 200% ظل بعض المديرين يتصور أن الإدارة الأفضل تعني شراء الآلات الأفضل ، ثم بدأت الشركات الصناعية تتعلم عن طريق التجربة و الخطأ ، أن الطريق الأفضل يبدأ من تحقيق التكامل و الدمج العلمي بين هذه الأساليب و المفاهيم فتم مثلا دمج التوريد في الموعد مع تخطيط موارد الإنتاج مع نظام فعال للمكافآت و الحوافز، بهدف الحصول إلى نظام شامل للجودة و الكفاءة التشغيلية .

تخطيط مخزون الإنتاج : الرسمي و الغير رسمي

أمام كل مدير إختياران هما :

- الأول** : أن تبني منظومتك حسب ما توصلت إليه العديد من الشركات الصناعية .
- الثاني** : أن تبدأ في تصميمها كما لو كان هذا يحدث لأول مرة في التاريخ .

و الشائع هو الإختيار الثاني و ذلك لعدة أسباب لعل أهمها أن الكثيرين يحبون أن يقولوا لأنفسهم : "أنهم حالة خاصة لها ما يميزها عن البقية". و هناك أيضا من لديهم دافع لا يقاوم لأن يعالجوا مشكلاتهم بطريقتهم ، بداية من الأساسيات . ثم هناك من لا ينتجون إلا إذا دفعتهم لبذل الجهد فيعتبرون "الجاهز" لا قيمة له . و أخيرا هناك من لا يعرفون ماسبق إنجازه و بالتالي يحاولون إنجازه بأنفسهم من جديد . و هناك منظومتان الأولى "المنظومة الرسمية" و الأخرى "الغير رسمية" إذا تم إعتبار الغير رسمي و الغير موثوق منظومة .

المنظومة الرسمية

هناك دائما فجوة كبيرة بين ما هو مودون و معلن في لوائح الشركة و ما يتبعه أفرادها من ممارسات في سبيل إنجاز أعمالهم ، عندما تتسع هذه الفجوة فإن المنظومة الرسمية تصبح عاطلة و عديمة الجدوى و يرجع ذلك إلى ثلاث أسباب :

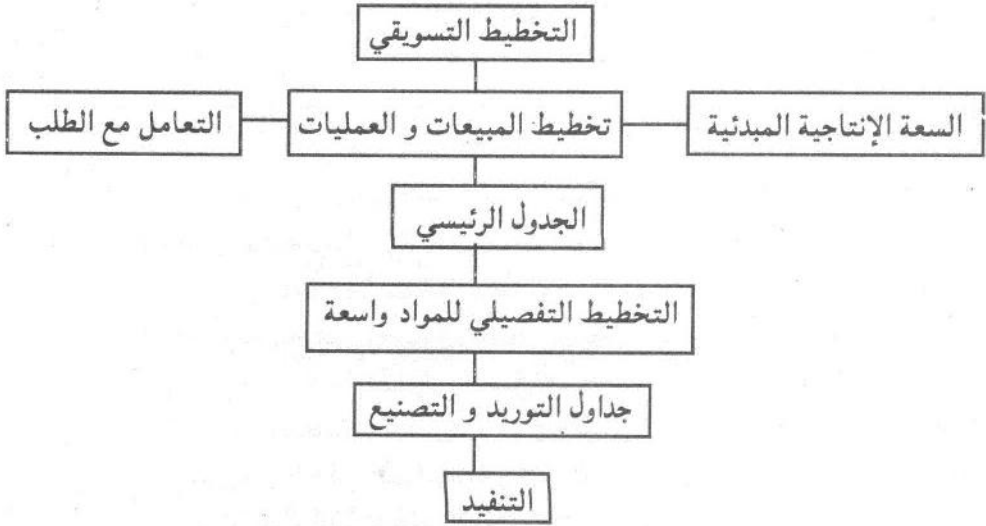
- 1 - إنها قائمة على نموذج لا ينطبق على الواقع على منطق خاطئ .
- 2 - المنطق صحيح و لكن البيانات التي تدخل المنظومة غير صحيحة .
- 3 - المنظومة صحيحة و البيانات دقيقة و لكن الإدارة ضعيفة .

و نلاحظ في جانب الإمداد للعملية الإنتاجية إن المسؤولين على المشتريات و المشرفين على الخط الإنتاجي يتجاهلون القوائم الموضوعة بحثا عن منظومة للمواد تجعل الخط الإنتاجي يتدفق في انتظام . لذا ستجدهم يدفعون ثمنا باهظا فالمنظومة غير الرسمية تنهار إذ أن الأهداف تصبح غير واضحة و يكاد يستحيل تقييم الأداء ، و يحتاج الأمر إلى وقت و جهد بلا حدود لإعادتها إلى العمل . و القاعدة تؤكد أن الشركات الناجحة هي التي تجيد كلا من التخطيط و التنفيذ و شركة (ستيل كيس) مثال ممتاز في تطبيق موارد الإنتاج و التوريد اللاخطي للمواد معا و هم يقولون "إن منظومة التخطيط لا تصنع القطع التي ستدخل الخط ، إنها تعطيك المعلومات و عندما تكون هذه القطع آتية من بلد آخر ، فإنها أيضا توفر اللازم لذلك" . ولهذه لشركة تساؤلات و إجابات هي :

- 1س: ما الذي نحن في حاجة إلى صنعه ؟
- 1 ج : الجدول لرئسي للإنتاج .
- 2س : مالذي يلزم لذلك ؟
- 2ج : قوائم الكميات و وسائل النقل و التسليم .
- 3س : مالذي لدينا ؟
- 3ج : سجلات المخزون و التجهيزات و المعدات و الإمكانيات .
- 4س : مالذي يلزمنا ؟
- 4 ج: الجدول التفصيلية للمواد و الطاقة الإنتاجية أو السعة ليس ما تحتاجه فقط بل متى .

تخطيط المبيعات و العمليات

حيث أن المستهلك هو القوة الدافعة الأساسية ، فدراسة السوق و الطلب يجب أن تؤدي أساسا لتخطيط عمليات الإنتاج و الشكل (1) يوضح هذا التخطيط :



و هذا التخطيط مقصود منه أن :

- يحقق أهداف خدمة المستهلكين من خلال إدارة أفضل للمخزون من البضائع التامة أو لمواجهة مشكلة الكميات المتأخرة .
- يوجد الصلة بين الإستراتيجية والعمليات .
- يعمل كحلقة إتصال و وسيلة للتخاطب كلغة يتحدث بها المسئولون في نطاق البيع ونطاق الإنتاج .
- يشكل خطة متكاملة للشركة .
- يسهل إدارة التغيير .
- يوفر وسيلة لقياس الأداء و متابعته .
- وفي سبيل ذلك ، يجب أن تكون الأنشطة الرئيسية كما يلي :
- لا بد لكل فرد أن يتفهم عملية تخطيط المبيعات والعمليات .
- لا بد أن تحدد الشركة لنفسها فئات المنتجات .
- كل واحدة أو قسم أو قطاع يقوم بدوره المحدد في الخطة .
- الشركة توفر الزمن و الموارد اللازمة لهذا التخطيط .

التعامل مع الطلب

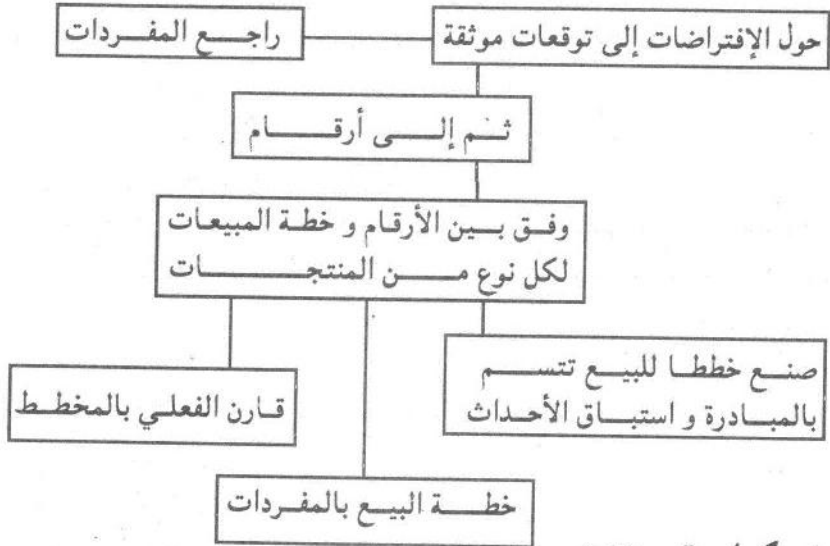
ما هي إدارة الطلب ؟

يرى الكثيرون إن هذه العبارة تناقض نفسها : كيف تتحكم في الطلب ؟
الطلب : هو المتغير الذي يخضع لكل شيء إلا إرادتك .
مثال على ذلك إذا اندلعت حرب في الشرق الأوسط يزيد الطلب على النفط ،
أو منافس ينزل إلى السوق بمنتج جديد يؤثر على الطلب على منتجاتك .
إن الطلب شيء يقع لك كما يقع الحادث بشكل مفاجئ ، وهذا صحيح إلى حد ما ،
لذا الحديث عن إدارة مشكلة الطلب ليس بالضرورة عن التأثير على الطلب ذاته ،
وإن ظل هذا الأمر قابلا للممارسة بشكل ما . و تعد الخطوات التالية هي العناصر الرئيسية :

- التنبؤ بالمبيعات و التخطيط لها .
- الالتزام بالتوريدات للمستهلكين .
- الالتزام بتلبية طلبات مراكز التوزيع .
- الطلبات المتبادلة بين مصانع الشركة .
- ثم طلبات الخدمة و قطع الغيار .

و تفيد تجارب الشركات الناجحة أن تحقيق الإستقرار في أعلى مستويات التخطيط هو
الذي يوفر فرصا هائلة للتحسين و يجعل جميع الأجهزة تعمل في إنتظام و دقة . إن إدارة
الطلب ليست علاج لكل داء ، ولا أحد يملك المفتاح السحري الذي يدل على ما يخبئه
المستقبل من تقلبات ، و لكنها ستعين الإدارة على بذل خدمة أفضل للمستهلكين
و جعل الحياة أسهل للعاملين في مختلف المستويات .

جدولة الإنتاج



شكل رقم (2)

يهدف إلى وضع برنامج أساسي و شامل للإنتاج نوع بنوع و مفردا بمفرد ، من أجل تحقيق التوازن بين مطالب السوق من جهة و حدود السعة الإنتاجية من جهة أخرى :

الطلب (من جانب السوق)	الإمكانات (الموارد)
خطط وتنبؤات المبيعات	المخزون من المواد
طلبات مراكز التوزيع	معدات و عمالة
طلب المصانع الداخلية	الموردون
طلبات قطع غيار للخدمات	الأموال
	المخزون من الإنتاج العام

التعامل مع الطلب

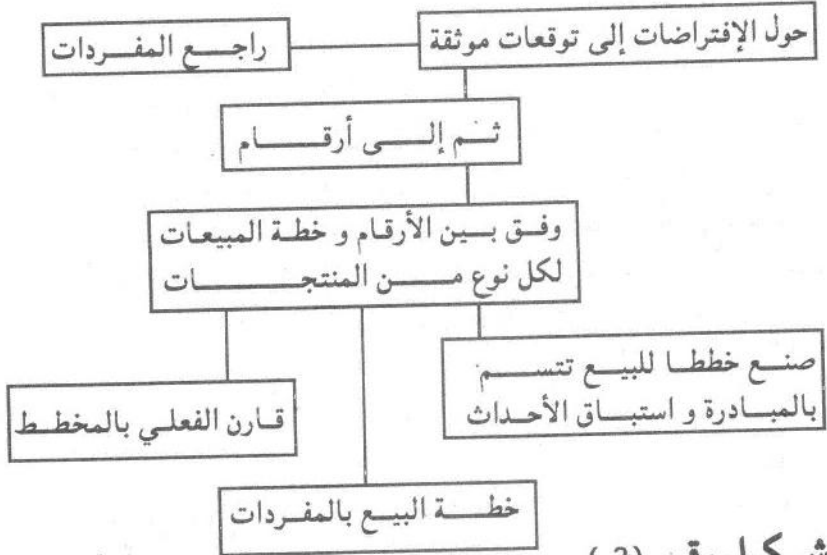
ما هي إدارة الطلب ؟

يرى الكثيرون إن هذه العبارة تناقض نفسها : كيف تتحكم في الطلب ؟
الطلب : هو المتغير الذي يخضع لكل شيء إلا إرادتك .
مثال على ذلك إذا اندلعت حرب في الشرق الأوسط يزيد الطلب على النفط ،
أو منافس ينزل إلى السوق بمنتج جديد يؤثر على الطلب على منتجاتك .
إن الطلب شيء يقع لك كما يقع الحادث بشكل مفاجئ ، وهذا صحيح إلى حد ما ،
لذا الحديث عن إدارة مشكلة الطلب ليس بالضرورة عن التأثير على الطلب ذاته ،
وإن ظل هذا الأمر قابلا للممارسة بشكل ما . و تعد الخطوات التالية هي العناصر الرئيسية :

- التنبؤ بالمبيعات والتخطيط لها .
- الالتزام بالتوريدات للمستهلكين .
- الالتزام بتلبية طلبات مراكز التوزيع .
- الطلبات المتبادلة بين مصانع الشركة .
- ثم طلبات الخدمة وقطع الغيار .

و تفيد تجارب الشركات الناجحة أن تحقيق الإستقرار في أعلى مستويات التخطيط هو
الذي يوفر فرصا هائلة للتحسين و يجعل جميع الأجهزة تعمل في إنتظام و دقة . إن إدارة
الطلب ليست علاج لكل داء ، ولا أحد يملك المفتاح السحري الذي يدل على ما يخبئه
المستقبل من تقلبات ، و لكنها ستعين الإدارة على بذل خدمة أفضل للمستهلكين
و جعل الحياة أسهل للعاملين في مختلف المستويات .

جدولة الإنتاج



شكل رقم (2)

يهدف إلى وضع برنامج أساسي و شامل للإنتاج نوع بنوع و مفردا بمفرد ، من أجل تحقيق التوازن بين مطالب السوق من جهة و حدود السعة الإنتاجية من جهة أخرى :

الطلب (من جانب السوق)	الإمكانات (الموارد)
خطط وتنبؤات المبيعات	المخزون من المواد
طلبات مراكز التوزيع	معدات و عمالة
طلب المصانع الداخلية	الموردون
طلبات قطع غيار للخدمات	الأموال
	المخزون من الإنتاج العام

الهدف

تحقيق تلبية الإحتياجات و الإنتفاع بالموارد ، و قد بدأت العديد من الشركات تقبل بشكل كبير على سياسة إصدار تعليمات الإدارة إلى الأقسام بهذا الأسلوب : "تريد منك القضاء على مخزون الإنتاج كلية" و "تريد أن نتحول من عقلية التصنيع للتخزين إلى أسلوب التصنيع للتوريد"، الأساس هو البيع و ليس التكديس .

وفي بيئة التوريد في الموعد (JIT) ستجد أن الشركات تضع خطط الإنتاج كما المطلوب فقط ، أوامر التوريد الآتية من المستهلكين هي نفسها جداول الإنتاج ، و الوضع الأمثل هو إنه إذا كان المستهلكين يريدون قدرا صغيرا من المنتجات كل يوم فهذا ما يديره في المصنع : إنتاج هذا القدر الصغير كل يوم . وهذا ما يسمى "جدولة الإنتاج بالنموذج المختلط" .

تخطيط المواد

هناك ثلاثة أفراد يمارسون تخطيط المواد و متطلباتها على أساس يومي و هم :

(1) - مخطط المواد .

(2) - مشرف الإنتاج .

(3) - مخطط الطاقة أو السعة الإنتاجية .

و قد لا يكون أفراد يشغلون وظائف هذه مسمياتها و لكن المهم أنه هناك جهات أو وحدات أو أقسام منفصلة بعضها عن بعض بطبيعة الحال كل منها يؤدي دورا مهما في تحديد : الوردات من الخارج و الطاقة الإنتاجية المستخدمة و ما ينتج عن هذه الطاقة من منتجات يستحسن كثيرا أن تخرج من بوابة المصنع إلى السوق ، لا إلى المستودع أو المخزن .

أولا : مخطط المواد

يعيد جدولة مواعيد وصول الواردات أو يغير المطالب بحيث تتفق مع الموقف الفعلي ، و يحدد الطاقة الإنتاجية بناء على ذلك .

ثانيا : مخطط الطاقة الإنتاجية

يكلف خطوط الإنتاج بالعمل المطلوب مراعيًا توازن التوزيع على مختلف إمكانات البشر والآلات و المواد بحيث تظل الفلسفة السائدة هي التوريد في الموعد و التصريف الفوري للمنتجات أي لا مخزون (المخزون صفر) .

ثالثا : مشرف الإنتاج

يوافق على التعديلات التي أدخلها مخطط المواد ، و يناول المعلومات بشأن إمكان أو عدم إمكان إنتاج مفرد أو آخر ، و ينظر في طلبات الإنتاج العاجلة و إمكانية تلبيتها . و الواقع أن تطبيق التوريد في الموعد يسهل تخطيط المواد ، يعكس ما قد يبدو لنا أول الأمر و ذلك لسببين :

- (1) - إن جدول الإنتاج سيصبح "خطيا" بمعنى أن الوثبات لأعلى و أسفل ستقل .
- (2) - ستقل مستويات احجام التكديس و استلام الواردات و قد أدى هذا إلى ظهور " الهندسة المصاحبة Concurrent Engineering أو " الهندسة الآنية " وهي ممارسة الأنشطة الهندسية و التطورية بحيث تصاحب أنشطة المشتريات والتصنيع . و بصورة أوضح فإن تطورات إلزام توريد المنتجات هي التي تملأ أعمال التصميم و الرسومات الهندسية و المواصفات الفنية و طرق الإنتاج .

و في عديد من الشركات تستخدم أساليب التحليل الشبكي مثل بيرت Bert في إدارة أنشطة التطوير ، ثم تقارن هذه المنظومة مع تخطيط متطلبات المواد التي بموجبها توضع الجداول المفصلة للإنتاج .

و الهدف من التخطيط متطلبات المواد هو توفير مجموعة من خطط المواد يعتد بها و يعتمد عليها و تصبح كل الأطراف مسئولة عن تحقيقها و يتضمن ذلك الأنشطة التالية :

- (1) - إعادة تحديد تواريخ الوفاء بالطلب الآتي من السوق أو المستهلكين .
 - (2) - تعديل الطلب بحيث تواريخ الوفاء بالطلب الآتي من السوق أو المستهلكين .
 - (3) - التصريح بالإنتاج .
 - (4) - المحافظة على تواريخ خروج المنتجات مفردا بمفرد .
 - (5) - إرجاع الأثر بالمعلومات في حالة ظهور أنه لن يتسنى الوفاء بالالتزامات .
- هذا مع تحقيق ربط جداول أعمال التطوير و الهندسة بجداول التصنيع والمشتريات .

تخطيط السعة (الطاقة الإنتاجية)

المسئولية هنا لا تختلف كثيرا عنها في تخطيط المواد : وضع الخطط و المحافظة على صحتها بقصد توفير و استخدام إمكانات التصنيع بالقدر الذي يحقق الأهداف ، و يكون ذلك بإحدى الطريقتين :

- (1) - تعديل السعة بحيث تفي بالطلب .
- (2) - تعديل متطلبات السعة بحيث تعكس التوفر الفعلي للإمكانات ، و الأنشطة المصاحبة للتخطيط هي :
- مراجعة تقرير تخطيط السعة لاكتشاف الحمولات الزائدة أو الناقصة ثم العمل مع مشرفي الإنتاج على حل المشاكل .
- التعامل مع رغبات تعديل جدول الإنتاج .
- الاحتفاظ ببيانات مراكز العمل .

الحلول الممكنة تتضمن :

- زيادة السعة باستخدام العمل الإضافي و أوقات الإجازات و الورديات الثانية و الثالثة .
 - مناولة الحمل إلى مركز عمل آخر في المصنع .
 - اللجوء إلى مقاولي الباطن .
 - تعديل خطة المواد لإنقاص مستويات السعة و خفض الحمولة الزائدة .
 - تعديل خطة المواد (بزيادة الكميات أو التبكير بالعمل) لخفض الحمولة الزائدة .
 - تعديل جداول الإنتاج لنفس الأغراض .
 - خفض الحمولة الزائدة بوسائل الهندسة المصاحبة أو تعديل التصميم و المواصفات .
 - الحصول على معدات إضافية أو تعيين مزيد من الأفراد .
- و عندما تتوصل شركة ما إلى خطة مواد سليمة ثم خطة سعة إنتاجية سليمة أينما فإن التحدي يقتصر على الالتزام بهذا الخطط و تنفيذها .

جدولة المصنع

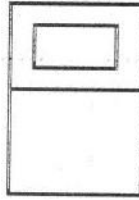
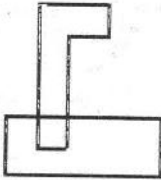
الجدولة هي التحكم في المدخلات والمخرجات ومن الأنظمة الحديثة والشهيرة المستخدمة نظام "كان بان" وهو تعبير مستمد من التجربة اليابانية ، وهي منظومة بصرية لمراقبة حركة المواد على أرض المصنع في أبسط سرورها كما أنها السلطة للتصريح بالعمل بحيث توضع حدود لكمية الجهد الذي يبذل بين مركزي عمل . والعديد من الصناعات ، كالكيماوية والغذائية وغيرها ذات المليارات المتكررة والكبيرة الحجم ، فإن متابعة كل عملية أمر غير ضروري كما أن تكلفته كبيرة ، و جدولة الإنتاج وسيلة بسيطة وفعالة في البيئة الإنتاجية التي توضع فيها الجداول بالمفردات ،^١ حل عملية إنتاج على حدة .

و المنافسة عالية ، المستوى تتطلب ألا يقل الوفاء بالتوقعيات المحددة 90% (و كان بان) يمكن أن تتخذ اشكالا عديدة منها : مربعات على الأرض ، وعربات يد و صناديق و اعلاما ملونة ، و لوحات إرشادية و بطاقات ...

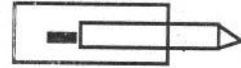
هذا المربع مثلا ، عندما يسدو فارغا ، يصرح المشرف بالمصنع . وهناك طريقتان أحدهما " كان بان لصنف معين " أو " كان بان عسومي " . الشكل (3) و (4) يوضحان هنا اللون في المخزن تمثل دائرة الكترونية كما هو مبين من وفي كلا النوعين من الدوائر المرسدة إيجابا : الرسالة لمنع الركود في مركز عمل أو بين . ركز "وكان بان" الذي يشكل أداة لتنفيذ التوزيع ، في أغلب الحالات . و مع تزايد سرعة تدفق الإنتاج فإن التركيز على التدفق ذاته ينفي الحاجة إلى متابعة كل عملية إنتاجية و يهيء "كان بان" الرقابة الأساسية لدفع العملية ، لا على أرض المصنع فحسب ، بل في السوق التجارية أيضا . وعلى المستوى الاستراتيجي ، فإن دنيا الإنتاج تمضي الآن في اتجاه التدفق السريع ، المخزون الأدنى و التكلفة المخفضة . و ، رغم تنجيم النزعة نحو "كان بان" و جدولة الإنتاج ، يعتمدت من تحكم أرضية المصنع . و هذه التوقعات قد تكون سارية لأوانها بعض الشيء ، و كل من هذه الطرق و هي تختلف في التفاصيل و البرمجيات الخاصة تطويعها و تعديلها في بيئة أكثر مما تصلح غيرها ، و يظل الهدى واحد :

توصيل الجداول و توفير درجة كافية من التحكم لمعاونة الناس على تحقيق مطالب السوق خارج أرضية المصنع و لكن اختلاف الطرق يأتي من إختلاف المتطلبات .

مركز عمل أول



مركز عمل ثاني



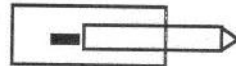
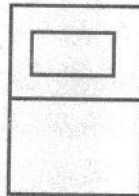
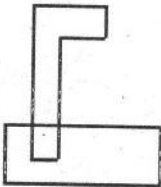
مربع واحد يمثل دائرة الكترونية 347294

مربع واحد يمثل دائرة الكترونية 768392

"كان بان" بالنوع

شكل رقم (3)

مربعان كلاهما لأي نمط من لوح الدائرة



347294
768392
865329
.....
.....

جدولة الموردين

لن تكون هناك فائدة من كل ماسبق إذا لم تأت التوريدات بجدول يتفق مع غيره من الجداول في بيئة يسودها التوريد في الموعد . تتصف جداول المورد بقصر فترات الجدولة ، فهي بالأيام لا بالأسابيع ، و يسودها التكرار والتشابه . فمن الذي يضع جداول الموارد ؟ هو أم نحن ؟ هناك ثلاثة يقومون بهذا العمل .

- المجدول العامل لدى المورد : و يتولى إدارة جدولة .

- المشتري : يتفاوض مع المورد .

- المورد نفسه : يتحمل المسؤولية و يواجه مواقف التعديل .

المورد في عالم اليوم لم يعد طرفا يتنازع معه المشتري ، إذا لا بد من علاقة مشاركة و عضوية في فريق إنتاج البضائع ستدخل إلى السوق و تنافس نظائرها على مستوى العالم . أما الطلب التوريد فهو جدول ، و هو أيضا عقد مبرم بين طرفين ، و في عالم اليوم تعتمد الشركات إلى الفصل بين جدول المورد الذي يتولى إدارة التوريد و بين الذي يتولى إدارة التعاقد .

و في التوريد في الموعد يعد جدول التوريد لأغراض التخطيط ، و لكن الإلتزام بمورد آخر يأتي من " كان بان" أو من منظومة المورد فقط . و القياس الأساسي لإدارة المورد هو نفس النسبة المئوية : 95 من المواد يجب أن تصل في الموعد المحدد .

التطبيق

أين يكمن الخطأ الذي تقع فيه الشركات ؟

يكمن الخطأ في أن الشركات تنساق وراء الدوافع الطبيعية ، و هي عادة تشير إلى الإنجاه الخاطئ ، و تشير نحو البرمجيات و المنطومات و ليس نحو البشر و برامج العمل التجاري و الإقتصادي و البيانات الدقيقة .

فهناك طريقة ثم إستخدامها لتطبيق تخطيط موارد الإنتاج و التوريد في الموعد ، و التقنية القائمة على البشر قد جربها الغير و عليه لا داعي لأن نبتدع من جديد ما جرى من عشرين عاما .

- و يتضمن التطبيق ستة عشر خطوة هي :
- 1 - تقييم الموقف الحالي : أين أنت الآن ؟ و أين هي نقطة البداية ؟
 - 2 - التعليم : أن يدرك المديرون ما هم بسبيله بشأن التطبيق .
 - 3 - الرؤية : تحديد المستقبل كما تتمنى .
 - 4 - التكلفة - المنفعة : التخلص من العواطف و دفع ثمن ما تريد فقط .
 - 5 - تنظيم المشروع : استخدام فرق المشروع و العمل بالفريق .
 - 6 - مستهدفات الأداء : كما حددنا نقطة البدء نحدد نقطة الوصول بالأرقام .
 - 7 - المبيعات و عمليات الإنتاج و الشئون المساندة لها ، قرارت تتخذ بشأن أسلوب الأعمال : هل يستخدم كان بان ؟ أم تحكم أرضية المصنع (العملية الإنتاجية) ؟ و أيهما أكثر صلاحية .
 - 8 - التعليم الشامل : الشركات تنزع نحو تدريب القوى العاملة . كل على حدة دون أن تنبه إلى أهمية بناء قوة عاملة متعلمة و مثقفة .
 - 9 - التخطيط و التحكم : البدء مبكرا في تطبيق تخطيط متطلبات الإنتاج .
 - 10 - البيانات : 95% من الدقة في مراقبة المخزون تتطلب على الأقل نسبة مماثلة من الدقة في البيانات.
 - 11 - تحسين العملية : نحن نعيش في عالم به تقنيات متعددة ، وضغوط التنافس معناها أنه لا يمكن الاعتماد على تقنية واحدة .
 - 12 - البرمجيات : أفضل عملية للبرمجيات أن تضمن للشركة أن تصل إلى المستوى العالمي ، إن الإدارة هي التي يمكن أن تحقق ذلك .
 - 13 - بداية التطبيق : هناك أكثر من طريق للبدء في تطبيق منظومة جديدة مثل تخطيط متطلبات الإنتاج أو التوريد اللاخطي للمواد على التوازي ، بمعنى أن تكون هناك منظومة قديمة تعمل ، وتريد لهذه أن تحل محلها تدريجيا و من جديد تماما .
 - 14 - قياس الأداء : كيف تعرف أنك بدأت تطبيق منظومة أفضل ؟ بإرساء مقاييس للأداء .
 - 15 - تقييم الموقف رقم (2) في التقييم رقم (1) اكتشفت فرصة التحسين ، في رقم (2) ستعرف أنك حققت الدقة في البيانات و لكنك لم تبدأ بعد في تطبيق جدوى لنظام " كان بان " .
 - 16 - التعليم المستمر: ليست هناك نهاية على الطريق ، فالناس يتغيرون ، والتقنية كذلك ، كل شيء حولنا يتغير و لابد أن تتغير معه .

16 - التعليم المستمر: ليست هناك نهاية على الطريق ، فالناس يتغيرون ، والتقنية كذلك ، كل شيء حولنا يتغير ولا بد أن نتغير معه .
و تبقى هناك ثلاثة تحكيمات في التطبيق : العمل ، الموارد ، الزمن .
و يجب أن يكون واضحا أننا لم نعد نعيش في دنيا التصنيع التي كانت سائدة في الماضي ، لقد تغيرت الأوضاع و لن تعود إلى ما كانت عليه ، و إذا أرادت أي شركة البقاء في عالم اليوم عليها أن تتوصل إلى الانضمام إلى عضوية الفئة العالمية .

الخلاصة

سنتد المنافسة بين القوى الصناعية في عالمنا اليوم ، حيث أصبح واضحا أننا لم نعد نعيش عصرا كالذي مر به العالم قبل الحرب العالمية الثانية ثم بعدها حتى الستينات ، تلك الفترة التي شهدت بداية تطور كبير في علم الإدارة و تقنية المعلومات ، والتي نتجت عنها أساليب الجودة و إدارة المخزون و إدارة المواد و التوريد في الموعد لمدخلات الإنتاج و هي كلها وسائل للحد من التكلفة و القضاء على جميع ظواهر الفاقد و الهالك في الإنتاج و قياس و متابعة الأداء بقصد التوصل إلى أرقى مستوى عالمي في مختلف مكونات العملية التصنيعية و إلى فئة مستويات القياس العالمية و تحقيق التفوق الذي يمكن من البقاء .
هذا البقاء يتطلب التعرف على الطلب المتمثل في حقائق السوق، و اتخاذ هذه المعرفة أساسا لتخطيط المبيعات و العمليات ، و من ذلك إلى تحديد مبادئ للسعة الإنتاجية أو الطاقة الإنتاج المتمثلة في البشر و الآلات و المواد . و هذه كلها يجري تخطيطها مع استمرار التعامل مع متغيرات الطلب و ممارسة ما يسمى "الهندسة الآنية" أو الهندسة المصاحبة أي ما يلزم من تعديل في التصاميم و المواصفات لمواجهة المتغيرات في السوق و تفاعلاتها مع تغيرات إمكانات الإنتاج و إمداداته ، التي تستمد من موردين تشترك الصناعة في وضع جداولهم كما تضع الجداول الزمنية لنفسها أيضا . فالترابط بين المثلث : السوق ، المورد ، إمكانات الإنتاج أصبح يمثل حجر الزاوية في كل هذه الأنظمة التي سبق ذكرها .
ختاما نتمنى أن نكون قد قدمنا محاولة متواضعة للتعريف بهذا الموضوع الهام و الذي نتمنى أن تسارع شركاتنا و مؤسساتنا الصناعية و النفطية في تبني هذه البرامج و تحقق المزيد من الإنتاج و الإنتاجية .

المراجع

- 1- علي طنطاوي ، طارق الطرباقية ، نظم التصنيع المتقدمة و استراتيجياتها للدول النامية ، ندوة إتحاد المهندسين العرب ، عمان - الأردن ، 1994
- 2- داريل لاندمنيتر ، الإنتاج ذو المستوى العالمي و إدارة المخزون ، تلخيص الحديدي ، الشركة العربية للإعلام العلمي ، العدد الثالث ، السنة الثانية ، 1994
- 3- جون توكي ، طارق الطرباقية ، جيم بيتز ، الهندسة الآنية لمشروعات التشيد بحث مقدم إلى مؤتمر انتريلد 96 ، مصر 1996
- 4- جيم بيتز ، جون توكي ، الهندسة الآنية في الصناعة البريطانية ، بحث مقدم إلى مؤتمر أنظمة التصنيع المتقدمة ، بريطانيا 1995
- 5- بارنت ، كافانج ، أحلام العالمية ، الشركات العملاقة و النظام العالمي الجديد ، تلخيص حسان حسن ، الشركة العربية للإعلام العلمي ، السنة الثانية العدد 12 ، 1994

WORLD CLASS MANUFACTURING

Abstract

World class manufacturing was popularised by R. Schonberger in his book written in 1986 having this title, he did not specifically define what the term actually meant. He did however postulate the goal of world class manufacturing to be continual et Rapid improvement in the areas of quality, cost, lead time customer service and flexibility .

This paper explains world class manufacturing and how to become world class manufacturing.