تقنيات تخطيط الإنتاج

*م. محمد ثائر الجوهري

**أ.د. غسان حداد

الملخص

يهدف هذا البحث إلى دراسة تقنيات تخطيط الإنتاج(تقنيات الترتيب ،نظام تخطيط مستلزمات الإنتاج، نظام الإنتاج في الوقت المحدد، نظام كانبان) والمقارنة فيما بينها.

الكلمات المفتاحية: MRP , JIT, KANBAN

- *طالب دكتوراه في قسم هندسة التصميم الميكانيكي – جامعة دمشق.
- ** أستاذ في قسم هندسة التصميم الميكانيكي – جامعة دمشق.

Production planning techniques

Eng.mohamad thaer al johari

PROF.Dr.Eng.Ghassan hadad

Abstract

This research aims to study the techniques of production planning (arrangement techniques, production requirements planning system, production on time system, kanban system) and compare between them

Keywords: MRP , JIT, KANBAN

• * PhD student in the Department of Mechanical Design Engineering - Damascus University.

• ** Professor in the Department of Mechanical Design Engineering - Damascus University.

المقدمة:

توجد العديد من التقنيات لتخطيط الإنتاج في المؤسسة، نذكر من أهمها:

1.تقنيات الترتيب (GANTT)

2.نظام تخطيط مستلزمات الإنتاج (MRP)

3 .نظام الإنتاج في الوقت المحدد(JIT)

4. نظامKANBAN.

.

1.تقنيات الترتيب:

1. خريطةGANTT:

تعد خريطة GANTTمن أقدم أساليب ترتيب العمليات والمشاريع، ظهر سنة ، 1918ومازالت تستخدم فى وقتنا الحالي ولكن بأشكال أكثر تطورا، لاسيما ما تعلق باستعمال الإعلام الآلية في إعدادها .[1]

تستخدم خريطة GANTTفي تحديد أمثل طريقة لترتيب المهام المشكلة لعملية إنتاجية ما أو لمشروع ما على فترة زمنية محددة، أخذين بعين الاعتبار:

- المدة الزمنية لكل مهمة.
- قيود الأسبقية الموجودة التي تربط مختلف المهام.
- المدة الزمنية للعملية الإنتاجية أو المشروع والتي يجب احترامها.
- قدرات المعالجة.

تمثيل خريطة GANTT:

من أجل تمثيل خريطة GANTT يجب البدء بـ:

1. تحديد العملية أو المشروع المراد تنفيذه.
2. تحديد مختلف المهام المشكلة للعملية الإنتاجية أو المشروع.
3. تحديد المدة الزمنية لكل مهمة.

المهام	المدة الزمنية (بالأيام)	المهما السابقة	تعداد العاملين
A	3	-	4
B	6	A	3
C	4	B	5
D	7	A	2
E	5	D	4

4.تحديد العلاقات بين هذه المهام.

نقدم في ما يلي مثالا لشرح هذه التقنية:

تعرض خريطة GANTT في جدول مخطط أين كل عمود يمثل وحدة زمنية وكل سطر يمثل مهمة

للتنفيذ بحيث:

1. يتم بتعيين المهام التي ليس لها مهام سابقة.
2. يتم تعيين المهام التي مثلث مهامها السابقة، وهكذا...
3. يتم بعدها تحديد المسار الحرج، وهو أطول مسار في الخريطة، يضم المهام الحرجة التي لا تقبل التأخير.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
A															
B															
C															
D															
E															
Effectif	4	4	4	5	5	5	5	7	7	7	9	4	4	4	4

- تتطلب العملية الإنتاجية 15يوما من أجل إنجازها،

المسار الحرج هو A, D, E :والذي يبلغ طوله 15يوما، وهي بالتالي مهام حرجة لا يمكن بأي حال تأخيرها.

يشكل اليوم 11يوما حرجا لأنه يتطلب توفر أكبر عدد من العمال وهو 9عمال

عيوب خريطة [2].GANTT:

لا يكون ممكنا في حالات الأوامر العديدة والأنشطة المتداخلة والتي قد يلزم تخصيص موارد جديدة لها لتقابل وقت أدائها.

لا تتمتع بمرونة كافية خاصة لمقابلة الاختلافات الكبيرة.

لا توضح بصورة مباشرة التكاليف المتعلقة ببدائل التحميل المختلفة.

2. نظام تخطيط مستلزمات الإنتاج (MRP):

نشأ هذا النظام في ستينيات القرن الماضي في الولايات المتحدةالأمريكية كأسلوب محوسب لتخطيط عملية الحصول على المواد وتخطيط الإنتاج.

يهدف هذا النظام إلى تخطيط المتطلبات من المواد الأولية محدداً فيه الكمية المطلوبة ووقت الاحتياج لها. يستمد النظام مفهومه من العلاقة القائمة بين الطلب على المنتج التام الصنع الذي تنتجه المنظمة والطلب على الأجزاء التي تدخل في إنتاجيته (مكونات التركيبة الفنية للمنتج) والتي تشتمل على المواد الأولية والأجزاء تحت التشغيل. أي أن نظام MRPهو الطلب على المواد الأولية والمكونات الرئيسية والفرعية التي تدخل في صناعة المنتج النهائي.

يعد نظام MRP أحد النظم الذي أثبت نجاحه في ميدان التخطيط والرقابة على المخزون والإنتاج، إذ أصبح ممكنا تحقيق أهداف أداء العمليات المتمثلة في تخفيض التكاليف، والتسليم الموثوق، والجودة العالية، والاستخدام الأفضل للموارد والطاقات الإنتاجية الأخرى، ومن خلال تقديم معالجات فعالة وواقعية وسريعة نسبيا لمشكلات الجدولة، وتقليص تكلفة إنتاج الطلبيات نتيجة تخفيض المخزون إلى الحد الأدنى، والدقة في توقيت استلام المواد والأجزاء من قبل مراكز العمل عند الحاجة إليها وتسليم الطلبيات في مواعيدها المحددة، وبالتالي تقديم مساهمة جدية في تحقيق الأهداف الإستراتيجية للمنظمة.

وتوفر مخرجات نظام MRP معلومات مفيدة لمديري الإنتاج والمخازن، وتتجلى في ثلاثة استخدامات وفوائد أساسية هي: التخطيط والرقابة على المخزون، والتخطيط التفصيلي للطاقة، وتخطيط أسبقية الإنتاج أو الشراء وفق الأوامر المخطط إطلاقها لمكونات وأجزاء المنتج، وعلى أساس فترات الانتظار المطلوبة لكل جزء وتوافر الطاقة المطلوبة (J. R. Evans, 1997). وهناك فوائد أخرى للنظام بحيث يساعد في عملية التنبؤ الإحصائي لمكونات المنتج النهائي ويخفض من تكاليف الاحتفاظ بالمخزون ويحسن خدمة الزبون كما يقلل من نسب التلف بسبب استخدام الأجزاء الصحيحة ويحسن من إنتاجية الوحدة الصناعية (Krajewski & Ritzman, 1998).

ويمكن الوقوف على مزايا أساسية منها: أنها طريقة لتخطيط الإنتاج بدون مخزون لأنها تحافظ على الأفق الزمني لإنتاج كميات معينة وتطلق أوامر الشراء أو الإنتاج حسب الوقت المحدد لا قبله ولا بعده، لا يتطلب إعادة تنظيم الإنتاج بل يسمح باستعمال التقنيات الموجودة. ومن أهم النتائج التي ثبت مصداقيتها أنها تخفض المخزون بنسبة بين 25% إلى 40% وتخفض التكاليف المباشرة في الإنتاج بنسبة ما بين 5% إلى 10% وتخفض التكاليف في التركيب بنسبة 40% (Javel, 2000).

وعلى الرغم من فوائدها فقد تعرضت طريقة MRP إلى العديد من الانتقادات توضح نقائصها أو حدود استعمالها. إذ يستغرق تنفيذ نظام MRP فترة طويلة نتيجة الكيفية التي يتم بها معالجةوالحجم الكبير من البيانات مما يتطلب قاعدة بيانات ضخمة (Fox, 1985). كما أنه يفترض طاقة غير محدودة في كل مراكز العمل، بينما الواقع يؤكد أن بعض مراكز العمل قد تشكل ما يسمى بالاختناق أو عنق الزجاجة حيث تسبب اختناقا في العملية الإنتاجية. وقد يحطم ذلك الدقة التي تمتاز بها لتخطيط متطلبات الإنتاج من المواد ويجعل التخطيط للطاقة غير فعال والرقابة أقل جدوى (عرفة وشلبي، 2020).

3 .نظام الإنتاج في الوقت المحدد (JIT):

1- **مزايا وحدود JIT:**

وهي اختصار للعبارةJust in time. وهي نظام من أنظمة إدارة المخزون، بموجبه تسلم المواد الأولية والمهمات التي تستخدم في الإنتاج حالاً عند طلبها في العملية الإنتاجية. يوحاول هذا المفهوم أو النظام التقليل من كلف الاحتفاظ بالمخزون بالتقليل من كمياته المحتفظ بها. اقترح هذا الأسلوب على اليابانيين

الدكتور إدوارد ديمينج. وهو أخصائي أمريكي وخبير في حقل الكفاءة الإنتاجي. ويستعمل هذا النظام على نطاق واسع في اليابان وفي العالم.

إن نظام JIT فلسفة جديدة تقدم مفاهيم وأساليب جديدة للإنتاج تساعد بكفاءة على تحقيق الموقع التنافسي ما بين الشركات في الأسواق الدولية، وتظهر قوة نظام JIT في أن المفاهيم التي جاء بها قد غيرت مفاهيم ومبادئ سائدة، بعد أن كشف بوضوح كبير الجوانب السلبية فيها. ولقد تم تطوير نظام JIT في شركة Toyota Motor Company اليابانية في الستينيات من قبل Taiichi Ohno وانتشر بعد أزمة البترول العالمية عام 1973 م ليتسع شيوع هذا النظام باستمرار بعد أن حظي باعتراف واسع بكفاءته في إزالة كل أنواع التبذير وخفض المخزون وجدولة الإنتاج والجودة، إلى جانب إقامة علاقات جديدة مع الموردين.

ويحقق نظام الإنتاج في الوقت المحدد العديد من المنافع في مجالات مختلفة تتجسد في تخفيض المخزون وزيادة الإنتاجية من خلال تخفيض المهل الزمنية وتخفيض معدل المرفوض والزيادة الواضحة في استخدام الموارد البشرية، الاستجابة السريعة لرغبات الزبائن، توفير في التكاليف، زيادة في الإيرادات، توفير في الاستثمار بتخفيض المساحات المطلوبة لعمليات الإنتاج والتخزين وتخفيض المخزون وزيادة حجم استعمال الآلات، بالإضافة إلى تطوير مهارات العاملين (محجوب والأتروشي، 2020). وما يؤكد على أهمية عناصره الأساسية هي النتائج المتحققة من خلال تطبيقاته فقد ساهم بـ (عرفة وشلبي، 2020):

- انخفاض في المخزون ووقت وصول المنتج بما يساوي 90%؛
- انخفاض تكاليف العمالة بنسبة 10% إلى 30%؛
- انخفاض تكاليف الإعداد بنسبة 75%؛
- تحسين الجودة بحوالي 75% إلى 90%؛
- تقليص احتياجات الموقع بنسبة 30% إلى 50%.

غير أن هناك بعض الانتقادات التي توضح حدود استعمالات النظام. وهناك من يعتبر نظام JIT صالحا لمجالات دون أخرى، فهو ملائم لبيئات الإنتاج المتكرر مع ضرورة توافر شروط معينة. ويكون عمله جيدا إذا كان موقع الموردين قريبا من المؤسسة. كما يتطلب تنفيذ هذا النظام تنميط الخط الإنتاجي واعتماد عدد محدود من المنتجات. بالإضافة إلى

متطلباته المتعلقة بإعادة تنظيم المؤسسة والتحضيرات اللازمة لمقابلة التوقفات في الخط الإنتاجي وتحديد المجالات التي تظهر فيها المشكلات (محجوب والأتروشي، 2020).

رابعا": المقارنة بين نظامي الإنتاج JIT, MRP:

إن الفارق الرئيسي بين نظام MRP ونظام الإنتاج في الوقت المحدد يكمن في أن الأول يحاول قياس الحقيقة المدركة أو المتوقعة، كما يحاول تخفيض مستويات المخزون من خلال التنبؤ بالطلب، ويبني على أساس أنه يوجد عدم التأكد. وعليه فإنه يجب الاحتفاظ بمخزون أمان. أما نظام الإنتاج في الوقت المحدد (الذي يستخدم مدخل الجذب بدل مدخل الدفع)، فإن الاحتفاظ بالمخزون يعتبر شيئا غير مفضل وذلك لكون متطلبات النظام تؤكد على تخفيض ظروف عدم التأكد في بيئة المصنع مما يساعد على تخفيض الحاجة للاحتفاظ بمخزون الأمان إلى أدنى حد ممكن أو قد يكون صفرا(عرفة وشلبي، 2020).

وفي محاولة لاستنتاج بعض نقاط التشابه والاختلاف بين النظامين نتج الجدول الموالي:

الجدول رقم 1: مقارنة بينJIT, MRP

الخصائص	*MRP*	*JIT*

1- تحميل الإنتاج	طاقة الموارد غير محددة بل تتحدد لاحقا	طاقة الموارد محددة وتتم السيطرة عن طريق Kanban
2-حجم الدفعة	دفعة ذات حجم ثابت في الأمر الواحد بينما يتغير الحجم بين أوامر العمل	تحدد دفعات الإنتاج ذات حجم كبير ومتغير ودفعات التحويل بحجم صغير وثابت

3- المواد الأولية والأجزاء المشتراة	**التعامل مع عدد من الموردين مع التسليم بكميات كبيرة**	**عدد محدود جدا من الموردين وتسلم المواد بكميات صغيرة ومتكررة**
4- تذبذب الإنتاج	**تتم معالجة التذبذب باستخدام مخزون الأمان**	**يستخدم الأضواء المنبهة للرقابة على العملية الإنتاجية.**
5- المرونة	**يتفاعل مع الطلب ويخطط حسب تغير الطلب**	**يعتبر أكثر هذه الأنظمة مرونة لاعتماده دفعات صغيرة وتخفيض المخزون**
6- تخطيط المواد	**يركز على تخطيط المواد للمدى الطويل**	**يؤكد هذا النظام على تخطيط المواد الملائم للتنفيذ اليومي**
7- نظام الدفع والسحب	**نظام الدفع**	**نظام السحب**
8- تدريب العاملين	**يستعمل مهارات متخصصة**	**يعتمد على التدريب الشامل ذو المهارات المتعددة**

ويلاحظ من استعراض المقارنة بين الأنظمة السابقة، أن طريقة المقارنة تحاول الفصل في تطبيق هذه الأنظمة خاصة عند المقارنة بين الأنظمة اليابانية والأمريكية. فهناك مثلا Shingo (1983) يفضل استعمال JIT، باعتباره نظاما شاملا للإنتاج، عن نظام MRP.

خامسا": التكامل بين أنظمة الإنتاج JIT, MRP:

بناءا على ما سبق من استعراض لمزايا وحدود كل نظام من الأنظمة الحديثة لإدارة الإنتاج (JIT, MRP)، فإنه يمكن القول أنه نادرا ما يتوفر نظام للتخطيط والرقابة على الإنتاج يمكن اعتباره ملائما أو مثاليا لجميع أنواع العمليات الإنتاجية. فلكل عمل خصائص يجب أن تؤخذ بعين الاعتبار عند اختيار البديل الاستراتيجي الملائم من بين نظم الإنتاج. ومن الخصائص التي يجب الإشارة إليها، هي: حجم المؤسسة ودرجة تعقيد منتجاتها ومرونة عملياتها، قدرة المؤسسة على تلبية طلبات الزبائن، الكميات المنتجة وفترات التسليم المسموح بها، قيمة المنتجات المباعة كنسبة من القيمة النهائية للمنظمة، قابلية التنبؤ عن المبيعات المستقبلية، مدى توفر البيانات الكمية ودرجة الدقة المطلوبة لكل منتوج والقابلية لاعتماد العقود الثانوية (محجوب والأتروشي، 2020).

ويؤكد Browne أن النجاحات المتميزة التي أثبتتها تطبيقات النظم الحديثة وفي بيئات التصنيع المختلفة تتطلب توفر شروط معينة. إضافة إلى أن الاختيار من بينها يعتمد على متغيرات عدة من الدعم المتواصل للإدارة العليا ومدى استعدادها لإعادة التخطيط والتنظيم داخل المؤسسة وحجم الاستثمار المطلوب لتبني البديل الاستراتيجي المعين. فضلا عن مدى إمكان توفير الانسياب الكفء للمعلومات المرافقة للأجزاء المتنقلة بين العمليات الإنتاجية (Browne, 1988). كما يجب النظر إلى كيفية تنظيم عمليات الإنتاج داخل المؤسسة، بحيث يمكن ملاحظة درجة فك الارتباط أي مدى تقسيم العمليات إلى عمليات تفصيلية، ودرجة تركيز المنتج أي أن العمليات الموجهة لإنتاج منتجات محددة (Browne, 1988).

وقد أعطى L. Bironneau (2000) نموذجا مرجعيا يوضح فيه الروابط بين مختلف الوضعيات الصناعية وما تتفق معه من أساليب للإدارة. ويطرح هذا النموذج ثلاث مقاربات هي حصيلة اتجاهات المفاضلة في تطبيق الأساليب الحديثة للإنتاج. ويتمثل الأول في المدخل المقارن Comparative Approach ويؤكد أصحاب هذا الرأي الطريقة المناسبة بحسب ميولهم لطريقة دون أخرى مثل MRP أو Kanban. وطرح الثاني رأيا مغايرا وهو المدخل الإدماجي أو التكاملي Integrative Approach، فلا داعي لاستعمال " MRP و Kanban، ويرغبون في ذلك تأكيد إمكانية تطبيق نظام هجين. أما الوجهة الثالثة فتضع المدخل الظرفي Contingence Approach، ويؤكد فيه أصحاب هذا الرأي أنه لا توجد

طريقة وحيدة لأداء الأشياء، ويقترحون تصنيف البيئات الصناعية وفقا لعدة معايير ثم تطبق الطريقة التي تناسب كل وضعية. ومن بين المعايير المعتمدة: مجال النشاط، المهنة، الحجم، طبيعة عمليات الإنتاج، وضع الورشات، العلاقة مع الزبائن، خصائص المنتج وغير ذلك من الخصائص.

وبالرجوع إلى بيئة الأعمال الحالية يلاحظ ازدياد متغيراتها وتعقيدها، فضلا عن الأحداث غير المتوقعة التي قد تؤدي إلى تضارب في العملية الإنتاجية. ومنه فإن الضعف الذي يكمن في نظام MRP وعدم قابليته للوقوف أمام هذه التغيرات، لا يعني أن الجهود المبذولة في بنائه وتصميمه ذهبت سدى، بل أي نظام آخر يحتاج في بنائه إلى قاعدة البيانات الخاصة بنظام MRP. (محجوب والأتروشي، 2020).

ويوصف نظام MRP أنه وجد للإجابة على احتياجات الإنتاج المتكرر، ثم أمكن تكييفه للإنتاج حسب الطلب باستبدال الطلب المتنبأ له بالطلبيات الصارمة للزبائن (Ourari & B, Boozouia, 2000). أما بالنسبة لـ JIT فهو أسلوب لا يطبق سوى في الإنتاج المتكرر وبتدفق منتظم (Ourari & B, Boozouia, 2000).

وقد توصلت الدراسات إلى نتيجة هامة وهي إمكانية عمل الأنظمة المختلفة بشكل تكاملي لا بشكل بديل، وذلك عن طريق استغلال كل نظام في مستوى محدد من نظام الإدارة. وقد اهتم البعض بالعلاقة التكاملية بين MRP-JIT. وفي هذا المجال يقول Marris (1995) أن MRP هي تقنية لفلسفة JIT. وهناك آراء أخرى تؤيد فكرة الدمج بين هذه الأنظمة مثل حالة دمج MRP مع Kanban بحيث تستخدم الأولى لإدارة التنبؤات وتخطيط الاحتياجات فيما تستعمل البطاقات في المدى القصير مثل جدولة الورشة (Plack, 1991): (Reimer, 1991).

وقد وضع U. Karmarker (1989) نموذجا اتبع فيه المقاربة الظرفية للاختيار بين الأنظمة، واستخدم معايير المفاضلة بين نظم الإنتاج الحديثة من خلال تصنيف الإنتاج إلى: نظام السحب بتدفق متكرر، ونظام هجين بالدفعات أو متكرر، ونظام هجين بالدفعة وحركي، ونظام الدفع. وينطبق ذلك على ثلاث استعمالات وهي: حساب الاحتياجات والانطلاق في الإنتاج وإدارة الورشة. ونتج عن ذلك الجدول (2).

الجدول رقم 2: المقاربة الظرفية لـ U. Karmarker

أنشطة التسيير / أنواع الأنظمة	حساب الاحتياجات	الانطلاق في الإنتاج	تسيير الورشة
نظام السحب: تدفق مستمر	JIT	حسب وتيرة الإنتاج	JIT_MRP
نظام هجين: بالدفعات ومتكرر	JIT- MRP	JIT- MRP	JIT
نظام هجين: بالدفعات ومتغير	MRP	MRP	MRP
نظام الدفع	MRP	MRP	جدولة الورشة

Source: U. Karmarkar, "Getting Control of Just In Time", Harvard Business Review (Sep-Oct 1989). P.122.

ثم حاول L. Bironneau (2000) تطوير هذا الجدول ولم يكتف بالمقاربة الظرفية بل أدمج معها طريقة المقارنة والتكاملية وميز بين أشكال عمليات الإنتاج المعروفة التي تأخذ شكل الحروف **T–A–V**، وأدمجها بنظم الإنتاج حسب الطلبية والإنتاج من أجل التخزين. ثم قسم مستويات التخطيط إلى التخطيط الشامل والتخطيط المفصل والبرمجة والجدولة والمتابعة. وقد استنتج نموذجا مفصلا حسب كل مستوى تخطيط وحسب كل نوع من عمليات الإنتاج وحسب كل نظام إنتاج.

وبصفة عامة يمكن القول أن أي نشاط صناعي يبحث عن إمكانيات تحسين نظام التخطيط والإدارة. ووضع نظام أو آخر يعود إلى درجة تعقيد وتنوع مشاكل الإنتاج. ويمكن تبني هذه الطرق بصفة تكاملية تتيح الاستغلال الجيد لكل طريقة في مستوى تطبيقها.

4.نظام معلومات الإنتاج – كانبان– (Product information system – kanban) :

(كانبان) هي طريقة في تحويل المواد و حركتها داخل نظام الإنتاج الآني من خطوة للتي

تليها خلال العملية الإنتاجية.كلمة (كانبان) في لغة اليابان هي عبارة عن علامة (بطاقة ، إشارة، لوحة ، أداة أخرى) تستعمل للسيطرة و التحكم بسلسلة العمل من خلال سلسلة من العمليات، يوصف نظام (كانبان) بأنه نظام سيطرة و تحكم فيزيائي مكون من بطاقات و صناديق أو حاويات لنقل المواد بين مراكز عمل الإنتاج ،إذاً نظام (كانبان) هو نظام فرعي من نظام الإنتاج الآني وشركة تويوتا هي السباقة باستخدامه.

الغرض من نظام (كانبان) هو الإشارة أن هناك حاجة لأجزاء مطلوبة في الإنتاج و ضمان إنتاج أو توريد هذه الأجزاء في الوقت المناسب لدعم سلسلة عمليات التجميع في الإنتاج. هذا يتم عن طريق سحب الأجزاء لخط التجميع النهائي، عندما يصبح هناك شاغر في الحاويات إذاً هناك حاجة لأجزاء جديدة لاستمرار عملية الإنتاج.إن خط الإنتاج النهائي يستلم جدول الإنتاج المطلوب من مكتب العمليات و هذا الجدول يكون نفسه تقريباً من يوم لآخر ، جميع مشغلي الآلات و مجهزيها والموردين يتلقون طلبات الإنتاج (حسب بطاقات كانبان) من مراكز العمل و التخطيط.

في حال أن الإنتاج يجب أن يتوقف عند حد معين في مراكز العمل ، فإن مراكز التزويد بالمواد ستتوقف أيضاً و تبقى متوقفة طوال عدم ورود بطاقات (كانبان) جديدة تطلب مزيداً من المواد.

إذاً يقوم نظام كانبان بإرسال بطاقة أو إشارة إلى مصدر المادة أو الجزء إنذاراً بضرورة إعادة التوريد ، يمكن أن تستخدم هنا الإشارات الضوئية ، أو صندوق فارغ توضع فيه البطاقة .

هناك نوعين من بطاقات كانبان:

بطاقات السحب (wk) وبطاقات الإنتاج (pok) ، حيث تستخدم الأولى لسحب كمية من المواد التي تحتاجها العملية الإنتاجية ، أما الثانية تعطي الإذن لمعالجة المواد التي تحتويها الحاوية القياسية لوحدات خاصة محددة في البطاقة .

يمكن تبسيط آلية عمل نظام كانبان كما يلي :

* عند احتياج مركز عمل لمواد من نوع خاص أو أجزاء ، توضع بطاقة السحب على حاوية فارغة إيذاناً لإرسالها لمكان تواجد المواد أو الأجزاء طلباً لتوريدها.

* في حال وجود حاوية مليئة عليها بطاقة إنتاج ، تزال البطاقة عنها و توضع بالبريد كإشارة لدخول مواد الحاوية في العملية الإنتاجية وتمهيداً لإحلال مواد بديلة بحاوية جديدة طبعاً من خلال بطاقة السحب .

* توضع بطاقة السحب على حاوية فارغة من جديد لطلب المواد المطلوبة لاستكمال العملية الإنتاجية وهكذا تتكرر العملية باستمرار لضمان سير و مرونة العملية الانتاجية.

هناك شروط محددة لضمان نجاح نظام كانبان تتمثل بما يلي:

1-لا يجوز إرسال وحدات تالفة إلى المرحلة التالية.

2-تسحب المرحلة التالية الكمية المحددة بالبطاقة دون زيادة أو نقصان و يجب أن يكون هناك بطاقة كانبان لكل حاوية توضح وضعيتها(فارغة- مليئة).

3-تقوم المرحلة السابقة بتجهيز وإنتاج نفس الكمية التي سحبتها المرحلة التالية بعد استلام البطاقة ذات العلاقة ولا يمكن إنتاج الجزء بدون بطاقة الإنتاج التي تجيز ذلك (نظام البطاقتين).

4-عدد البطاقات يجب أن يكون قليلاً، والمستوى الأعلى للمخزون يتحقق بعدد البطاقات، لذلك يجب العمل على تقليل عدد البطاقات قدر الإمكان.

يتم عادة تحديد عدد الحاويات و البطاقات المتعلقة بها وفق المعادلة التالية:

عدد الحاويات (ع) = المخزون الاحتياطي + متوسط الطلب خلال فترة الانتظار/ سعة الحاوية

$$ع = ط (و + ت + ن) (1 + ح)/ك$$

حيث أن:

ع= عدد الحاويات

ط=الطلب المتعلق بالجزء ذو العلاقة وهو بالساعة

و= وقت الانتظار للحاوية وهو بالساعة

ت= وقت المعالجة لكل حاوية وهو بالساعة

ن= وقت النقل بالساعة و تستخدم للمشتريات الخارجية

ك= عدد الوحدات في الحاوية

ح= متغير(عامل) السياسة و تضعه الإدارة ليشير للتأثيرات الخارجية وهذا المتغير يؤثر على المخزون الاحتياطي أو مخزون الأمان.

مثال : بفرض توفرت لدينا المعلومات الآتية و المتعلقة بأحد الأجزاء :

الطلب في الساعة (ط) = 250 وحدة،

سعة الحاوية (ك) = 25 وحدة،

وقت الإنتاج و المعالجة (ت) = 0.15 ساعة

وقت الانتظار للحاوية (و) = 0.2

المخزون الاحتياطي = 0.1 من الوحدات المنتجة محلياً

إذاً يكون عدد الحاويات وفق هذه المعطيات : 250 (0.2 +0.15 +صفر)(1+0.1)/ 25

فيكون الناتج 3.85 أي عدد الحاويات هو 4 فيكون المخزون وفق الحاويات

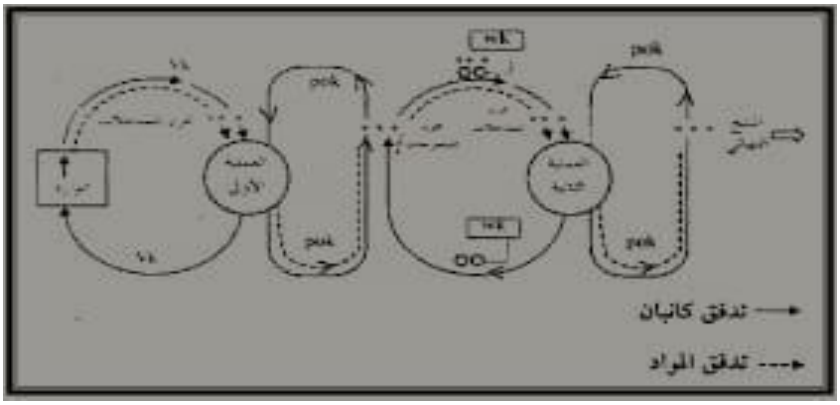
(25)*(4)=100جزء.

أما فيما يتعلق بالمشتريات الخارجية فإنها تعالج بنفس الأسلوب باستثناء أننا سنأخذ هنا بعين الاعتبار وقت النقل وكذلك لابد وان يكون المخزون الاحتياطي اكبر من السابق ، فلو افترضنا للمثال السابق أن وقت النقل كان 0.25 ساعة و المخزون الاحتياطي 0.30 فإن عدد الحاويات يساوي في هذه الحالة:

25(0.2+0.15+0.25) (1+0.30)=

ويكون الناتج 7.8 أي العدد هو 8 حاويات فيكون المخزون وفق الحاويات

(25)*(8)=200جزء.



شكل يوضح سير عمل نظام معلومات الإنتاج (كانبان) بشكل تفصيلي
المصدر (إدارة الإنتاج،محمد الحسين، 2003 ،ص428)

سادساً المقارنة بين KANBAN , JIT:

في إدارة المخزون ، من الأفضل دائمًا مراعاة أن "المخزون هو نفايات". هذه هي الفلسفة نفسها التي تضمنت استراتيجية المخزون في الوقت المناسب (JIT) والمعروفة أيضًا باسم نظام إنتاج تويوتا. تهدف هذه الإستراتيجية إلى تحسين عائد الاستثمار في النشاط التجاري من خلال خفض المخزون قيد المعالجة والتكاليف الدفترية المرتبطة به. عنصر واحد من النظام كانبان. هذا المصطلح الياباني هو كلمة مركبة ، حيث يعني KANBAN مرئي" و "حظر" يعني "بطاقات" ؛ حرفيا ، يشير Kanban إلى البطاقات المرئية. علاوة على ذلك ، يلعب هؤلاء دورًا مهمًا في تنفيذ JITمن خلال العمل كمساعدات بصرية تؤدي إلى العمل. على الرغم من أن JIT و Kanban غالبًا ما يرتبطان ببعضهما البعض ، إلا أنهما ليسا كيان واحد. في المقالة التالية ، سنحدد المصطلحين ونوضح الاختلافات بينهما.

أولا ، ما هو JIT؟ إنها طريقة لإدارة المخزون أثبتت أنها تحسن عائد شركة التصنيع على الاستثمار والكفاءة وجودة العمل من خلال تقليل المخزون بشكل أساسي. تدعو JIT إلى عرض المخزون على أنه تكبد تكلفة بدلاً من القيمة المضافة ، على عكس ممارسات الأعمال التقليدية. وهو يركز على وجود "المادة المناسبة ، في الوقت المناسب ، وفي المكان المناسب ، وبالمبلغ الدقيق".

ومثاليًا كما يبدو ، فإنه يحمل عددًا من التأثيرات المفيدة للشركة. 1) يبسط تدفق المخزون من المستودعات إلى الرفوف ، مما يسهل إدارته ؛ 2) يتزامن العرض مع طلب الإنتاج ، وبالتالي تقليل تكاليف التخزين ووقت الإعداد / التغيير ؛ 3) تؤدي جدولة الإنتاج واتساق ساعات العمل الناتجة عن العرض والطلب المتزامنين إلى تقليل ساعات العمل الإضافية للعمال والمزيد من وقت الفراغ للتدريب وورش العمل للمساعدة في تحسين مستوى مهاراتهم ؛ 4) يتم تحسين الموظفين ذوي المهارات المتعددة أيضًا من خلال تخصيصهم لأجزاء من العملية التي تحتاج إلى القوى العاملة ؛ 5) وأخيرًا ، يتم التركيز على علاقة الشركة مع مورديها.

ومع ذلك ، هناك عيب في هذه الاستراتيجية – قد تجعل عملية JIT الموردين عرضة بشدة لصدمات العرض بسبب تقلبات الطلب المحتملة. مع إدارة علاقات طويلة الأمد مع الموردين ، يمكن تقليل هذا الجانب السلبي إلى الحد الأدنى.

Kanban من ناحية أخرى ، ليس نظام مراقبة المخزون في حد ذاته. بدلاً من ذلك ، هو نظام جدولة يخبر الشركة ما يجب إنتاجه ، ومتى يتم إنتاجه ، وكم يجب إنتاجه ؛ إن طبيعتها هي التي تجعلها عنصرًا مناسبًا في تنفيذ JIT يستخدم Kanban كمؤشر للطلب الذي يشير على الفور إلى سلسلة التوريد بأكملها. إليك كيفية عملها: أحد المكونات اللازمة لإنشاء الأدوات هو مسمار ساق 10 ويصل إلى المنصات. لنفترض أن هناك 100 براغي جذعية على منصة نقالة ؛ عندما تكون منصة النقل فارغة ، يأخذ الشخص الذي يقوم بتجميع الأدوات بطاقة تم إرفاقها بمنصة التحميل ويرسلها إلى منطقة تصنيع مسمار التثبيت. بعد ذلك يتم تصنيع منصة نقالة أخرى من مسامير الجذع وإرسالها إلى أداة تجميع الأدوات. في الجوهر ، كانبان هو نوع من أنظمة الإنتاج "سحب" ، وكل بطاقة كانبان أو منصة نقالة أو صندوق أو صندوق يتم إرسالها إلى المورد أو الشركة المصنعة للقطع تشير إلى الطلب العام على المنتج النهائي. في الواقع ، يتيح نظام الجدولة Kanbanللشركات أن تكون تفاعلية مع احتياجات العملاء بدلاً من محاولة رسم التوقعات المقدرة.

النتائج:

(1 JIT هي استراتيجية لإدارة المخزون ؛ أحد عناصرها كانبان.

2) كانبان هو نوع من الجدولة أو الطلب من نظام الجدولة ، عادة في شكل بطاقات أو صناديق أو لوحات أو صناديق.

3) تستخدم JIT كانبان كوسيلة لمنع التكاليف المتعلقة بالمخزون. معًا ، يجعلون من الممكن الحصول على "المواد المناسبة في الوقت المناسب والمكان المناسب وبالمبلغ الدقيق".

.الخاتمة:

الإنتاج هو عملية تحويل المواد الخام إلى سلع وخدمات ذات قيمة ومنفعة أعلى لتلبية رغبات العملاء والمستهلكين . تسعى المؤسسة من خلال النظام الإنتاجي إلى إنتاج السلعة أو تقديم الخدمة ، زذلك بالسعر والكمية المناسبين وفي الوقت المناسب ، وبأقل تكلفة ممكنة مع تحقيق أكبر عائد ممكن ، كل ذلك يتحقق من خلال تيسيير الإنتاج بصورة فعالة.

المراجع:

محجوب، بسمان فيصل والأتروشي، عقيلة مصطفى وداود، غسان قاسم. (2020)، نظم التخطيط والرقابة على الإنتاج والعمليات. القاهرة: المؤسسة العربية للتنمية الإدارية. ص.ص.157–160؛ ص ص.247–254.

Bironneau, L., "Le choix des méthodes et outils de pilotage de la production milieu Industriel", les troisièmes Rencontres Internationales en Logistique, Trois – Rivières, (9- 10 & 11 Mai 2000).

Browne, J., (1988), Production Management System A CIM Perspective, Wesley Publishing Company, PP. 44-46.

Chingo, S. (1983), Maîtrise de la Production et la méthode Kanban: le cas de Toyota. Paris: Les éditions d'organisation. PP.192-198.

Evans, J. R. (1997), Applied Production operations Management: Quality- Performance and Value, 5th ed. New York: West Publishing Co. PP.674-676.

Fox, R. E., "Build your own OPT", American Production & Inventory Control Society, Conference proceeding (1985). P.568.

Fox, R. E., "MRP, Kanban, or OPT –Ahat's Best?", American Production and Inventory Control Society, 25th Annual International Conference Proceedings (1982). PP.482-486.

Javel, G.. (2000), organisation et gestion de la production, 2ème ed. Paris: Dunod. P.212.

Karmarkar, U., "Getting Control of Just In Time", Harvard Business Review (Sep-Oct 1989). PP.122- 131.

.

Krajewski, L. J. & Ritzman, L. P. (1998), Operations Management: Strategy & Analysis, 5th ed. New York: Addison Wesely. P.676.

Marris, P., "Le Management Par les Contraintes: son fonctionnement et ses resultats", Conference "Theorie des Contraintes" (18-11-2020), www.psynapses.net

Marris, P., (1995), Le Management Par les Contraintes en gestion industrielle: trouver le bon déséquilibre, Paris, les éditions d'organisation, P. 25.

Ourari, S. & Boozouia, B. (2000), "Approches et Outils d'aide a la Décision pour le pilotage des systèmes de production", laboratoire de robotique et d'intelligence artificielle, centre de développement des technologies avancées.

Plack, C. K., "MRP, MRPII, OPT, JIT and CIM: Succession, evolution, or Necessary Combination", Second Quarter (1991).

Reimer, G., "Material Requirement Planning and Theory of Constraints: Can they Coexist? A case Study », Fourth Quarter (1991).

"La Théorie des Contraintes (TOC)", Cours HEC management de l'informatique, Université de Lausanne, Avril, 2020.