

## محاكاة نظام التخطيط للاحتياجات من المواد

على وفق الطرق FOQ, EOQ, L4L

دراسة حال في الشركة العامة للصناعات الصوفية / معمل البطانيات

م. م. بتول عطيه خلف  
كلية الادارة والاقتصاد- جامعة بغداد  
قسم الادارة الصناعية

### ABSTRACT

This paper is submitted as anew approach to simulate manufacturing control & planning system to define the problem of designing control system on the needs for materials.

Production planning & control is a total and complex operation, resides in the essence of manufacturing companies operations. The successful process of production planning and control systems is critical for the staying of manufacturing organizations in markets leading to the increasing consumer competition and which dominate most of manufacturing sectors because of the market oriented economy , thus , what has happened previously , that the companies possessed a great inventory of crude material, components, and groupings and they use in flexible techniques for production planning, depend on controlling , the stored and the long-term prediction.

Today , companies find that the operations must be more dynamic granting the customer choices because of products redundancy with the reducing of products life cycle .

All this has a great effect on the method of designing the production means with the big changes in manufacturing system in technological applying based on computer on all company levels.

This paper reviews some of changes in the fields of the systems of production and scheduling planning and control. This paper in particular aims at applying high computer techniques like discontinuous events simulation systems to schedule production .

The production scheduling in its broad sense pass on all production planning and control levels as from predicting future selling's volume and market demand the main production scheduling to the planning of needs for materials , thus , the paper depends on using simulation by the assistance of EXCEL program through its applying on three methods to plan the needs for the blanket products and extrapolating the random numbers for one year , and depending on the extrapolated costs , it was obvious that the best methods are the method of equivalent batch volume (L4L) , the method of constant demand (FOQ) AND THE Economic batch volume to define the batch volume through the quantities and their achievement times.

## الموجز summary:

يقدم البحث مدخل جديد لمحاكاة أنظمة السيطرة والتخطيط التصنيعية لتعيين مشاكل تصميم نظام السيطرة على الاحتياجات من المواد. ان التخطيط والسيطرة على الإنتاج هي عملية شمولية ومعقدة، تقع في جوهر العمليات لشركات التصنيع. ان العملية الناجحة لأنظمة تخطيط والسيطرة على الإنتاج تكون حاسمة الى بقاء منظمات التصنيع في أسواق تقود الى تنافس المستهلك بصورة متزايدة والتي تسود في معظم قطاعات التصنيع بسبب الاقتصاد المنقاد للسوق، لذا فان ما قد تم في الأيام السابقة فان الشركات تمتلك خزين كبير للمواد الخام، المكونات، التجمعات وتستخدم تقنيات تخطيط للإنتاج غير مرنة نوعا ما، وتعتمد على السيطرة على المخزون والتنبؤ الطويل المدى . وفي أيامنا الان فان الشركات تجد بان العمليات يجب ان تكون اكثر ديناميكية مانحة خيارات الزبون لكثرة المنتجات مع تقليل دورة حياة المنتجات .

ان كل هذا قد امتلك تأثيرا كبيرا على طريقة تصميم وسائل الإنتاج مع تغيرات كبيرة في أنظمة التصنيع في تطبيق التكنولوجيا المستندة على الحاسوب عند كل مستويات الشركة. ان هذا البحث يراجع بعض التغيرات التي جاءت حولها في ميادين أنظمة التخطيط والسيطرة على الإنتاج والجدولة، بصورة خاصة فان البحث يعمل على تطبيق تقنيات الحاسوب المتقدمة مثل أنظمة المحاكاة الأحداث المتقطعة لجدولة الإنتاج .

ان جدولة الإنتاج بمعناها الواسع تمر على كل مستويات التخطيط والسيطرة على الإنتاج من التنبؤ لحجم المبيعات المستقبلية وطلب السوق خلال جدولة الإنتاج الرئيسية MPS نزولا الى (التخطيط للاحتياجات من المواد) لذا فقد اعتمد البحث على استخدام محاكاة بمساعدة برنامج EXCEL من خلال التطبيق على ثلاثة طرق لتخطيط الاحتياجات من المواد لمنتوح البطانية وبتوليد الارقام العشوائية لمدة لسنة وبالاعتماد على ما تولد من تكاليف تبين ان افضل الطرائق هي طريقة حجم الدفعة المكافى L4L ثم طريقة الطلب الثابت FOQ ثم طريقة حجم الدفعة الاقتصادية EOQ لتحديد حجم الدفعة من خلال الكميات واوقات انجازها .

## المقدمة

ان العالم يقف اليوم على عتبة عصر جديد هو عصر النهضة في علوم الحاسبات حيث يعمل الإنسان والماكنة سويا كزملاء أذكاء، فالتقدم الحاصل في الأتمتة وتطبيقاتها الصناعية جعل الإنسان يتحرر من مختلف الأعمال اليدوية ليركز جهده ومعرفته نحو مهام التخطيط والتفكير الاستراتيجي، لهذا أصبحت مصانع المستقبل تعتمد اكثر فاكثرا على تنفيذ بالأنظمة المعتمدة على الحاسوب لمختلف فعاليات نظام التصنيع

وان الشركات التي تنتج منتجات أو عناصر نهائية من مكونات وأجزاء مشترة، ومكونات وأجزاء مصنعة تحتاج إلى طريقة نظامية لتخطيط احتياجاتها من تلك المكونات والأجزاء. إن مثل هذه الطريقة تعرف بـ "تخطيط الاحتياجات من المواد" ويشار لها اختصاراً بالحروف MRP. انه من الجيد إثبات او ترسيخ أنظمة التخطيط والسيطرة التصنيعية التي تعتبر أساسية لانجاح عمليات التخطيط والتصنيع في المنظمات الصناعية .

## المبحث الأول- منهجية البحث

### أولاً : مشكلة البحث

تكمن مشكلة البحث في تحديد الاحتياجات للمنتجات النهائية من حيث الكمية والوقت اللازم لهذه الاحتياجات من المواد والاجزاء المصنعة او المشتراة مما يؤثر في اكمال هذه المنتجات وعدم امكانية تسليمها في مواعيد استحقاقها، وذلك لعدم وجود الادراك والواعي لمزايا بعض الانظمة المطبقة في هذه الشركات ومنها الشركة العامة للصناعات الصوفية /مجتمع البحث .

اذ هناك بعض الاخفاقات في تنفيذ نظام التخطيط للاحتياجات من المواد الصناعية وعدم توفير مستلزماته بشكل جيد. مما استدعى استخدام الاساليب الحديثة في كيفية تخطيط لهذه الاحتياجات وذلك باستخدام المحاكاة لاطهار الدقة في اعطاء المعلومات ومدى ملائمتة للتخطيط في استيعاب اوامر الانتاج متمثلا في اظهار نقاط القوة والضعف فيه لعملية التخطيط .

### ثانياً: هدف البحث

- 1- يهدف البحث الى توضيح تغير التكاليف الكلية للخزين عند استخدام حجوم دفعات مختلفة من خلال استخدام المحاكاة .
- 2- تحديد الاسس الواجب توافرها للارتقاء بعملية التخطيط والسيطرة على الانتاج في الشركة العامة للصناعات الصوفية .
- 3- توجيه اهتمام مراكز القرار في الشركة العامة للصناعات الصوفية الى اهمية النظم الحديثة للتخطيط والسيطرة على الانتاج وابرار الدور الذي يمكن ان تلعبه تلك النظم في مجمل عمل الشركة .

### ثالثاً: اهمية البحث

- 1- تنبع اهمية البحث من خلال عرض مفهوم واهمية تطبيق نظام MRP في ضوء تكيف بيئة الانتاج (الشركة العامة للصناعات الصوفية) لمتطلبات النظام باعتباره احد انظمة التخطيط والسيطرة التي تسعى الى تقليل تكاليف الانتاج والخزين .
- 2- امكانية استخدام المحاكاة في الحصول على معلومات خاصة بالخزين عند تغير حجم الدفعة.
- 3- تحسين عملية الانتاج وتهينتها لاعتماد نظام MRP في التخطيط والسيطرة على الانتاج والمخزون.

## المبحث الثاني المحاكاة simulation

اولا- مفهوم المحاكاة

ثانيا- انماط المحاكاة

ثالثا:- فوائد المحاكاة: Advantages of Simulation

رابعا- طريقة وضع برنامج المحاكاة

### المحاكاة simulation

#### اولا: مفهوم المحاكاة

تعرف المحاكاة على انها طريقة كمية لوصف نظام او عملية بناء نموذج يتم تصريفه الى عدد من التجارب لتحديد تصرف هذا النموذج خلال الزمن باعتبار هذه التجارب مشاهدات حقيقية في موقع العمل ، ولغرض معرفة التصرف الحقيقي للنظام عند تعرضه الى تغيرات معينة يمكن إدخال هذه التغيرات على النموذج ومحاكاة التصرف له باتجاه هذه التغيرات .

في بعض الأحيان تكون هذه التجارب محتوية على تشكيك في المعلومات نتيجة اعتمادها على اساليب إحصائية معينة . هذا التشكيك في المعلومات يكون مطلوبا عند وجود مؤشرات مختلفة والتي بدورها تؤدي مجتمعة الى الوصول الى النتائج وفي أحيان أخرى قد تكون هذه التجارب بسيطة جدا تأخذ

صيغة السؤال التالي: ماذا لو حصل ... Michael 1998

أسلوب المحاكاة ينجح في خلق الوسيلة التي تمكن الباحث من متابعة تحليل المشكلة بالرغم من وجود هذه الصعوبات . ان الفكرة تقليد او المحاكاة اي نظام بغرض فهمه فهما دقيقا . حازت كثيرا من القبول في السنوات الأخيرة أسهمت مساهمة فعالة في تحليل وإيجاد حل لكثير من المشاكل .

فإذا أردنا ان نحكي اي نظام يلزم ان يكون لدينا معلومات كافية عن أجزاء وخصائص هذا النظام والغاية هي ان نفهم ونشرح ونتنبأ بالطريقة التي يعمل بها هذا النظام، نقصد مجموع أجزاء هذا النظام ولكن المعلومات المناسبة عن أجزاء النظام لا تتضمن بالضرورة معلومات مناسبة عن طريقة عمل هذا النظام. قد يستطيع النموذج الرياضي الذي يمكن حله ان يمدنا بهذه المعلومات والمحاكاة تتضمن نمودجا رياضيا يمكن تشغيله. (المعزاي 1977)

ان المحاكاة الحدث المتقطع قد تم استخدامها مطولا كأداة الدعم في التصنيع، بصورة خاصة في الولايات المتحدة. ولا يتم تقييد استخدام المحاكاة في الشركات كبيرة بسبب الخبرة المتطلبة لتطوير ومصادقة تجارب المحاكاة. أبتدت هذه الحالة بالتغيير على مدى عدد من السنين الأخيرة مع بروز أدوات تطوير المحاكاة المستندة على المخططات (الصور) المتوسطة السعر، والتي غالبا ما تزيل الحاجة

للبرمجة بالمستوى الواطئ. D Toal & T Coffey & P Smith 2002

## مجالات تطبيق المحاكاة تشمل

- المصانع لدراسة العمليات الإنتاجية.
- المستشفيات لدراسة تنظيم أوقات عمل الأطباء والمرضى وللوصول إلى جدولة جيدة لغرف العمليات وغرفة الطوارئ.
- المحلات الكبرى لدراسة كيفية تيسير حركة مرور العملاء وتقليل أوقات الانتظار وتحديد الحاجة لموظفين خدمة عملاء.
- الملاعب الرياضية الكبيرة والمطارات والمستشفيات لدراسة حركة الأفراد والمرضى والطائرات وأوقات الانتظار.
- الطرق لدراسة سهولة مرور السيارات.
- أماكن التجمع الكبرى مثل المناسبات العالمية والحج لتيسير حركة مرور الحجاج وتقليل الازدحام والحوادث ودراسة الاقتراحات المختلفة لتغيير بعض المسارات مثل ما يحدث في رمي الجمرات.
- عمليات النقل البري والبحري لدراسة الاحتياج لزيادة معدات نقل والعائد من شرائها .

## تأمل المثال التالي عن المحاكاة

أنت مدير مسنول عن مصنع به ماكينة واحدة. هذه الماكينة تستغرق 10 دقائق لتصنيع قطعة واحدة. ما الذي يحدث إذا استخدمنا ماكينة تحتاج خمس دقائق فقط لإنتاج قطعة واحدة. من اليسير أن نجيب بأن الإنتاج سيزداد إلى الضعف ماذا لو كانت هذه الماكينة تنتج منتج نصف مصنع ويتم استكمال التصنيع في ماكينة أخرى. في هذه الحالة يتوقف الإنتاج على الماكينة التي تستغرق وقتاً أطول

نحن هنا نفترض افتراض لا يتحقق في أغلب الحالات. نحن نفترض أن وقت التشغيل هو وقت ثابت. في الواقع يختلف وقت التشغيل من قطعة لأخرى وكذلك تحدث أعطال في الماكينة بشكل عشوائي وبعض المنتجات تكون معيبة وقد تحتاج إعادة تشغيل. بالإضافة لذلك فإن كثير من العمليات تتكون من عدد من العمليات التشغيلية - والتي قد تختلف من منتج لآخر- وعمليات نقل مواد خام ونصف مصنعة عن طريق معدات نقل مختلفة. عندما ننظر إلى العملية الإنتاجية بهذا الشكل الواقعي نجد أن هناك كثير من الحالات التي لا يمكن دراستها بحلول رياضية وهنا تظهر قيمة استخدام المحاكاة.

باستخدام الحاسب يمكننا أن نحكي العملية الصناعية أو الخدمية. هذه المحاكاة تمكننا من دراسة نتائج تشغيل العملية لمدة أيام في دقائق معدودة وتمكننا من تحديد المناطق الحرجة في العملية وتأثير إحداث تغييرات في أسلوب العمل أو زيادة معدات أو أفراد.

المحاكاة ليست أسلوبا جديدا، فكثيرا ما نستخدم المحاكاة الحقيقية لاتخاذ قرار ما. فقد نقوم باستخدام أسلوب عمل جديد لمدة ثلاثة أيام على سبيل التجربة، ثم نقوم بتحليل نتائج مؤشرات الأداء خلال هذه الأيام لكي نقرر إن كان هذا الأسلوب مفيدا أم لا. ولكن هذا الأسلوب قد يتسبب في تكاليف عالية لأن تجربة أساليب العمل في الواقع قد تؤدي إلى خسائر عديدة. بالإضافة لذلك فبعض الأمور لا يمكن تجربتها إلا بعد الاستثمار في شراء معدات أو إنشاء مبنى. المحاكاة باستخدام الحاسب تمكننا من دراسة هذه المشاريع بدون المخاطرة بحدوث خسائر في الإنتاج أو مشاكل في مستوى الخدمة أو خسائر من شراء معدات لا تؤدي إلى النتائج المتوقعة.

لكي نقوم بمحاكاة عملية ما فإننا لا بد أن نتفهم العملية جيدا وأن نقوم بتحديد البيانات التي نحتاجها ونقوم بتجميعها. لكي نحكي العملية الإنتاجية فإننا نحتاج أن نجعل الحاسب يعرف خطوات العملية والأجزاء المكونة لها من معدات وخامات وأناس وأماكن .  
http://www. Samehar.woodpress.com/ 2006/04/30

## ثانيا: انماط المحاكاة

### 1- المحاكاة الطبيعية physical simulation

يتميز هذا النوع من المحاكاة بأنه لا تستطيع معالجة المحاكاة بشكل ثابت ،حيث ان الحاسوب يقوم بعرض الشي الطبيعي على الشاشة متيحاً فرصة لاستخدامه او تعلم أمور بشأنه. ومن الأمثلة النموذجية ،بعض معدات وأجهزة المختبر العلمي والتي تستخدم في تجربة ما ،لذ يجب تتعلم كيفية تشغيل تلك الأجهزة والمعدات إضافة الى قياس العلاقة بين تلك الفقرات ،فعد محاكاة تجربة ميكانيكية يمكن ان تختار أجسام بأوزان مختلفة ويسقطها من ارتفاعات مختلفة ويقيس سرعتها وتعجيلها بكاميرات خاصة ويجري الحسابات على هذه القياسات لتحديد ما اذا كانت كتلة جسم تؤثر على سرعة سقوطه ام لا .

### 2- المحاكاة الإجرائية procedural simulation

ان الغاية من المحاكاة الإجرائية هي تعلم سلسلة من الأعمال التي تشكل نهجا كاملا ومن الأمثلة الشائعة تشغيل ماكينة او القيام بمعايرة معينة او تشخيص عطل في كابينه المحرك او هبوط مكوك فضائي لذلك فان العديد من المحاكاة الطبيعية هي محاكاة إجرائية أيضا حيث ان الوحدة الطبيعية لا تقلد فقط وانما يجب ان يحاكي إنجاز الإجراءات الحقيقية لتشغيل ومعالجة تلك الوحدة . في الحقيقة فان التركيز الرئيسي لمحاكاة عادتا ما يكون إجرائيا ولذلك فان من الضروري ان يفى محاكاة الأشياء الطبيعية المختلفة بالمتطلبات الإجرائية فالغاية من المحاكاة التقطير مثلا هو تعليم طلاب العلوم كيفية أخذ القياسات اللازمة لحساب النتائج المطلوبة وليس لبيان كيف يبدو الجهاز رغم انه يؤدي هذه الوظيفة .

### 3- محاكاة الموقف situation Simulation

تتناول محاكاة الموقف اتجاهات وسلوك في مواقف مختلفة بدلا من اداء ماهر وعلى خلاف المحاكاة الإجرائية التي تعلم مجامع من القواعد . وان محاكاة المواقف تمكن من استكشاف النتائج، أساليب مختلفة في معالجة حالة ما ، او ان يلعب أدوارا مختلفة فيها .

#### 4- محاكاة العمليات operation Simulation

تختلف محاكاة العمليات عن المحاكاة الأخرى بعدة أساليب مهمة لا يستطيع معالجة المحاكاة بشكل ثابت كما في المحاكاة الطبيعية أو الإجرائية فبدلاً من ذلك يختار قيماً من مقاييس مختلفة في بداية المحاكاة وبعد ذلك يراقب العملية التي تحدث من دون التدخل فيها .  
ان التعلم في مثل هذا النوع من المحاكاة يحصل بإعادة العملية عدداً من المرات بقيم ابتدائية مختلفة ومقارنة النتائج، كما ان من ميزات البارزة لمحاكاة العمليات إما ان تكون نسخة إبطاً أو أسرع من العملية الحقيقية اي انها تغير المعدل الذي تحدث به العملية في الحياة الواقعية الى معدل يعزز من عملية التعلم فبعض الأعمال تحدث بصورة أسرع من ان ترى مثل حركة الإلكترونات أو مرور الضوء والبعض الآخر تحدث ببطء كبير بحيث يكون من الصعب التكهّن في الحصول على منظور للعملية مثل حركة النجوم ونمو السكان .(الربيعي 2000)

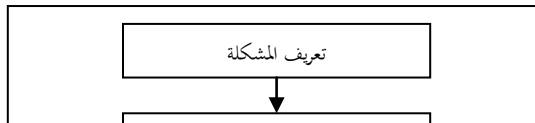
#### ثالثاً:- فوائد المحاكاة : Advantages of Simulation

- 1- الدافع : ان كون المحاكاة تعزز الدافع تعتبر مسألة جيدة .
  - 2- انتقال التعلم : وهي المهارات او المعرفة التي تتعلمها في حالة ما يمكن استخدامها في حالات واقعية.
  - 3- الكفاءة : ان فكرة الكفاءة جديرة بالمزيد من الاستكشاف ، فمن الطرق التي تجعل المحاكاة كفوءة هي زيادة سرعة العمليات التي تستغرق عادة فترات زمنية طويلاً كما يمكن للمحاكاة من ان تعزز كفاءة التعلم في تهيئة محيط للطالب يساعد على تعلم اكثر من المحيط الواقعي حيث ان الحالات الواقعية مليئة وبشكل مؤكد بالحبيرة والإرباك ويمكن السيطرة على المحاكاة بصورة اكثر من الحالات المماثلة في الحياة الواقعية ،لذا فهي ليست تقليد بل تبسيط له.
- هنالك اسباب عديدة تبرر حالة دعم المحاكاة ومن اكثر هذه الاسباب هي :
- 1- المحاكاة يمكن ان تقدم الحلول عندما تفشل النماذج التحليلية في ذلك .
  - 2- النماذج التي يمكن محاكاتها ،يمكن ان تمثل عالم حقيقي واكثر واقعي .
  - 3- التغيير في الترتيبات او الهيكل ،يمكن ان تنفذ بسهولة للاجابة على سوال (ماذا يحدث لو).
  - 4- في اغلب الاحيان تكون المحاكاة اقل كلفة من التجربة الحقيقية.

#### رابعاً:- طريقة وضع برنامج المحاكاة

تتلخص عملية بناء نموذج المحاكاة بالنقاط التالية (ظاهر 2001)

- 1- بناء المشكلة :وهي محاولة أخذ جملة متغيرات واستخلاص البعض منها بدورها تكون أساس المشكلة على شرط ان عملية الاستخلاص هذه لا تؤدي الى تغيير شكل او معنى المشكلة الأصلية .
- 2- وضع النموذج : وضع المتغيرات المستخلصة اعلاه في موديل رياضي او فني بشكل يمكن الباحث من دراسته والذي بدوره يتضمن الأشياء الثابتة التي يجب ان تكون متوافقة مع عمليات البرمجة المتبعة في الحاسب الإلكتروني .
- 3- التشغيل : وهي محاولة لوضع النموذج اعلاه في طور العمل مع ملاحظة أي توصيات او إشارات تنبثق من تحليل المشكلة .
- 4- تصميم تجارب المحاكاة : ويقصد بها ان التجارب يجب ان تصمم بحيث توصلنا باقل عدد الى نتائج تساعدنا على اتخاذ القرار وهذا يعتمد على متغيرات القرار .
- 5- تقييم النتائج : عن هذه الخطوة يتم التحضير لها في مرحلة تصميم تجارب المحاكاة وتعني تحليل نتائج التجارب، لزيادة الثقة في المعنى الإحصائي يجب ان يكون التباين بين تجربة وأخرى اقل ما يمكن ويمثل الشكل التالي الخطوات المتبعة للمحاكاة .



الشكل (1)  
خطوات المتبعة للمحاكاة

الشكل من اعداد الباحث



## المبحث الثالث- نظام تخطيط الاحتياجات المادية

- اولا: مفهوم النظام MRP
- ثانيا:- المدخلات الأساسية لنظام MRP هي
- ثالثا: اهداف نظام MRP
- رابعا:- عناصر نظام MRP
- خامسا:- قيود الخزين :
- سادسا:- ديناميكية MRP

تطور نظام تخطيط الاحتياجات المادية بشكل أساس في بداية الستينات من القرن العشرين في الولايات المتحدة الأمريكية بوصفة أسلوبا للتخطيط والسيطرة على مخازن التصنيع .

ويعد نظام تخطيط الاحتياجات المادية Materials Requirement Planning system (MRP) أحد النظم الذي اثبت نجاحه في هذا الميدان من حيث كونه نظاما فاعلا للتخطيط والسيطرة على العمليات الإنتاجية في بيئات متعددة (Markland .et .al 1995,475) إذ أصبح ممكنا تحقيق أهداف أداء العمليات المتمثل بتخفيض التكاليف، والتسليم الموثوق، والجودة العالية، والاستخدام الأفضل للموارد والطاقات الإنتاجية الأخرى من خلال تقديم معالجات فعالة وواقعية وسريعة نسبيا لمشكلات الجدولة من جهة، وتقليل كلفة إنتاج الطلبات نتيجة تخفيض الخزين إلى الحد الأدنى والدقة في توقيت استلام المواد والأجزاء من قبل مراكز العمل عند الحاجة إليها وتسليم الطلبات في مواعيدها المحددة وبالتالي تقديم مساهمة جدية في تحقيق الأهداف الاستراتيجية للمنظمة.

اولا: الطلب المستقل والطلب التابع Dependent & Independent Demand  
يستمد نظام MRP قوته من خلال التفريق والتمييز بين نوعين من المخزون هما مخزون الطلب المستقل ، ومخزون الطلب التابع أو المشتق.

- الطلب المستقل: بان الطلب على عنصر أو منتج نهائي معين يكون مستقلا عن الطلب الواقع على عنصر أو منتج نهائي آخر، فمثلا إن الطلب على الثلاجة لا يرتبط بالطلب الواقع على التلفزيون والهاتف والطباخ والمدفأة....الخ. إن المنتجات والعناصر النهائية. إن هذا النوع من الطلب يدار باستخدام طرائق نقطة إعادة الطلب. (Reorder Point Methods).
- الطلب التابع: او الطلب المشتق: Dependent demand وهو الطلب على المواد الأولية والمكونات والأجزاء والتجميعات الفرعية التي تستخدم في إنتاج المنتجات النهائية، والمقصود بالتابع، هو إن الطلب على عنصر معين مرتبطا بالطلب على عنصر آخر. أي إن الطلب على الأجزاء والمكونات يشتق من الطلب على عناصر أخرى. فعندما يكون الطلب على المنتجات النهائية معروفا، فإننا نستطيع أن نحسب كمية الأجزاء والمكونات المطلوبة التي تدخل في تصنيع أو/ وتجميع تلك المنتجات لأن الطلب على هذه الأجزاء يكون تابعا أو معتمدا على طلب العنصر النهائي بصورة مباشرة. وان هذا النوع من الطلب يجب أن تدار بواسطة أنظمة مثل MRP. وليس بواسطة أنظمة وطرائق نقطة إعادة الطلب. (النجار 2004، 370)

## ثانياً: التعريف بنظام تخطيط والسيطرة على الإنتاج MRP

• عرفه (Orlicky) بأنه مجموعة من الإجراءات المنطقية المتسلسلة والمكاملة بعضها للبعض الآخر، فهو عبارة عن تصميم قيود خاصة لترجمة جدولة الإنتاج الرئيسية إلى صافي الاحتياجات لكل عنصر من عناصر المخزون، وتحديد الزمن اللازم لتوفيرها لتتمكن الشركة الصناعية من الوفاء بالتزاماتها تجاه زبائنها (Orlicky,1975,21). كما عرفه (Shroeder) نظام (MRP) بمثابة القلب لنظام الإنتاج المتكامل حيث يساهم بتسهيل مهمة الإدارة لتخطيط الطاقة الإنتاجية والسيطرة على خطوط الإنتاج ورفع كفاءة إدارة المشتريات فضلاً عن أنه أسلوب لتوقيت واحتساب الاحتياجات من المواد الصناعية ذات الطلب المشتق (Shroeder, 1985, 423). وهو النظام الذي يشير إلى الحسابات الأساسية المستخدمة لتحديد الاحتياجات من أجزاء العناصر النهائية، ويشير كذلك إلى نظام معلومات أشمل وأوسع يستخدم العلاقات الاعتمادية للتخطيط والسيطرة على العمليات الإنتاجية (Dilworth,1993256). واعتبر نظام معلومات محوسب لجدولة الإنتاج وبما يقدم فوائد عديدة لإدارة مخزون الطلب المعتمد للمنتوج (Krajewski & Ritizman, 1999, 704). ويعرف أيضاً بأنه أسلوب لجدولة الإنتاج والتخزين عندما يكون الطلب على المنتج مشتقاً أو تابعاً (Heizer&Render,2001,598).

أذ يحدد نظام (MRP) مجموعة النشاطات التي تسمح للشركة اعتماد المدخل الاستراتيجي للتخطيط والسيطرة على عملياتها إن نظام MRP هو نظام معلومات مبرمج على الحاسوب قد طور بشكل خاص للمساعدة في إدارة مخزون الطلب التابع وجدولة طلبات إعادة تعزير (Replenishment Orders) هذا المخزون في الوقت الصحيح لمواجهة حالات العجز أو النقص فيه لإسناد وتنفيذ الجداول الرئيسية للإنتاج. وعلى الرغم من أن نظام MRP قد صمم للعمل بواسطة الحاسوب إلا إن وضوح إجراءاته تمكن من استخدام النظام يدوياً. لذلك فإن نظام MRP هو أسلوب لتحديد الكميات المطلوب اقتناؤها/شراؤها أو إنتاجها من عناصر الطلب التابع، وتوقيت (Timing) شراء أو إنتاج تلك الكميات لمقابلة احتياجات الجدول الرئيس للإنتاج. إن نظام MRP بهذا المعنى قد يشير إلى عمليات الحساب المستخدمة في تحديد الاحتياجات المطلوبة من المكونات والأجزاء التي تدخل في تصنيع العنصر النهائي المحدد في جدول الإنتاج الرئيس. وبتعبير دقيق ومحدد، إن نظام MRP قد صمم لكي يساعد إدارة العمليات من معرفة وتحديد ما يتعلق بكل منتج/ عنصر نهائي بدقة متناهية من حيث الآتي:

1. ما هي الأجزاء والمكونات المطلوبة للمنتجات المحددة في الجدول الرئيس للإنتاج والمطلوب شراؤها أو / وإنتاجها.
2. ما هي الكميات المطلوب شراؤها وإنتاجها من كل جزء أو مكون.
3. متى تكون هناك حاجة لكل جزء أو مكون.
4. متى ينبغي إطلاق طلبات شراء أو أوامر إنتاج تلك الأجزاء والمكونات لكي تكون متوفرة في وقت الحاجة لها.

في ضوء ما تقدم، فإن نظام MRP يسمح بتحقيق المنافع الآتية:

1. تخفيض مستويات المخزون ومن ثم تخفيض تكاليف المخزون.
2. تحسين فاعلية جدولة الإنتاج.
3. تحسين مستوى استخدام الموارد (الأفراد والمعدات).
4. زيادة مستوى خدمة الزبون (Customer Service Level).
5. الاستجابة بسرعة لتغيرات السوق. (النجار 2004، 369)

### ثالثاً: أنواع أنظمة MRP Types Of MRP Systems

#### 1- MRP I : كنظام سيطرة على الخزين:

يقوم النظام هنا بإطلاق /إصدار أوامر الشراء وأوامر الإنتاج في الوقت الصحيح المحدد لإسناد تنفيذ جدول الإنتاج الرئيس. إن النظام يطلق هذه الأوامر لغرض السيطرة على مخزون المواد الأولية والمخزون تحت الصنع من خلال التوقيت الصحيح أو المناسب لإطلاق أمر طلب الشراء أو أمر الإنتاج.

#### 2- (MRP II): كنظام للسيطرة على الإنتاج والمخزون:

يكون النظام هنا كنظام معلومات يستخدم لتخطيط ورقابة المخزون ، والطاقة الإنتاجية. إذ يتم فحص وتدقيق الأوامر الصادرة للإنتاج (نتيجة عملية تحليل أو تجزئة المنتج النهائي إلى الأجزاء المكونة له (Product Explosion) لكي يتم التأكد فيما إذا كانت هناك طاقة إنتاجية كافية لمعالجة تلك الأوامر (دون الحاجة إلى الانتظار) أم لا . فإذا لم تكن الطاقة كافية ، فأمّا أن يتم تغيير حجم الطاقة (بالزيادة سواء باستخدام الخيارات القصيرة الأمد أو بشراء معدات إضافية جديدة ) أو يتم تغيير الجدول الرئيس للإنتاج . هذا النوع يستخدم التغذية الراجعة الدائرية ( Feed Back Loop ) بين الأوامر الصادرة للإنتاج وبين الجدول الرئيس للإنتاج لغرض التعديل فيهما حسب توفر الطاقة الإنتاجية. وكنتيجة لذلك أن هذا النوع من أنظمة MRP يطلق عليه ب" نظام MRP الدائري المغلق Closed – Loop MRP System " . أنه نظام يسيطر على كل من المخزون والطاقة معا.

#### 3- (MRP III): كنظام لتخطيط الموارد الصناعية :

يستخدم النظام هنا لتخطيط ورقابة موارد الإنتاج: المخزون، الطاقة، النقد، المكانن و المعدات، والعاملين. وبذلك يكون MRP هنا نظاماً شاملاً للمعلومات ويقود كل الأنظمة الفرعية الأخرى في الشركة . لذلك يكون أكثر تعقيداً وصعوبة في التطبيق، عليه فإن استخدام MRP قد يتطلب التدرج في التطبيق بدءاً بالنوع الأكثر بساطة وصولاً إلى النوع الثاني .

#### رابعاً: مدخلات نظام MRP Inputs To MRP

أ- الجدول الرئيس للإنتاج ( Master Production Schedule- MPS ) .

وتتمثل بخطة تفصيلية للإنتاج خلال مدى زمني معين تكون مستمدة من خطة الإنتاج الإجمالية للمنظمة ويجري فيها تحديد المنتج النهائي او المنتجات النهائية التي ستننتج وبأي كمية في كل وحدة زمنية ضمن الأمد الزمني لتلك الجدولة

وتحدد جدولة الإنتاج على وفق الأفق التخطيطي (Planning Horizon) الذي يعني طول الوقت الذي تخطط فيه الشركة لإنتاج منتجها النهائي، وعلى جدولة الإنتاج الرئيسية (MPS) على أن تغطي نطاقاً من الزمن مساوياً في الأقل لفترة الانتظار التراكمية لشراء وتصنيع المكونات لأي منتج من منتجات الشركة النهائية (الراوي، 2000، 31) وتحدد جدولة الإنتاج الرئيسية المنتجات التامة الصنع أوالعناصر النهائية التي تقدمها الشركة، والكميات المطلوبة منها وتواريخ طلبها.

تغطي (MPS) فترة زمنية بالاعتماد على نوع المنتج وحجم الإنتاج وفترات الانتظار للأجزاء المؤلفة للمنتج النهائي. لذا يجب أن تمتد الجدولة إلى فترة زمنية للتأكد من توافر الوقت الكافي لإنجاز جميع الأوامر الخاصة بالشراء، وتجميع المكونات على نحو ملائم.

هذا وينقسم الأفق الزمني للجدولة إلى أفق ثابت (Firm Horizon) وغير ثابت (أو تمهيدي) أو مرن (Tentative Or Flexible Horizon) حيث يتعلق الثابت بإنجاز أقل فترات للانتظار وهو عادة لا يستوعب التغيير.

في حين يتعلق غير الثابت أو المرن بفترة زمنية أوسع ويستوعب التغييرات (الأتروشي، 1993، 14)

ب- التركيبية الفنية للمنتج (Product Structure) أو قائمة المواد (Bill Of Materials- BOM).

هي قائمة بالمواد والأجزاء المكونة للمنتج النهائي مرتبة بشكل تتابعي يجرى من خلالها توضيح العلاقات بين الأجزاء المكونة للمنتج، تكون موضحة أما على شكل هرمي يعطي للمنتج النهائي مستوى رقم (صفر) ثم للعناصر التي تليه في التكوين مستوى رقم (1) وهكذا إلى المستوى الأخير الذي يأخذ رقم المستوى الأكبر، وتحدد في قائمة المواد الكميات المطلوبة من كل جزء والفترات الزمنية الخاصة به أو تعرض بشكل قائمة يوضح فيها المنتج النهائي والأجزاء الداخلة في إنتاجه، والفترة الزمنية له ولكل جزء فيه، والكمية المطلوبة من كل جزء لإنتاج في المستوى الأعلى منه وصولاً لإنتاج وحدة واحدة من ذلك المنتج للمواصفات الفنية التي تمثل أفضل الطرائق لإنتاج المنتج.

إن المعالجة الأساسية لنظام MRP تدور بشأن التركيبية الفنية للمنتج BOM فمن خلالها تتحدد كميات الطلب المشتق على الأجزاء والمواد والمكونات اللازمة للإيفاء بمتطلبات الجدولة الرئيسية للإنتاج.

ج- سجلات المخزون (Inventory Records).

هو أحد مدخلات الأساسية لنظام MRP يستعمل لخصن البيانات عن حالة الخزين لكل عنصر من عناصر BOM للمنتج وفي كل وقت هذه السجلات معلومات أخرى مثل وصف مفصل للعنصر، رقم الصنف (الرقم الرمزي) للعنصر لربط هذه السجلات بالمعلومات الأخرى بقاعدة بيانات MRP، كميات الاستخدام السابقة، كلفة الاحتفاظ بالوحدة، كلفة الأعداد والتهينة أو إصدار الطلبية، ونقطة إعادة الطلب (Russell, & Taylor III, 98, 638). أو الحاجة والكميات المجدول تسليمها أو إكمالها أو الخزين الأمان وحجم الدفعة ومدة الانتظار لكل جزء وبيانات الكلفة والمجهزين. كما تحتوي على البيانات دقيقة عن التغييرات في التواريخ استحقاق الطلبات واستحقاق عمليات سحب الخزين من المخازن والأوامر الملغاة الاستثنائية اللازمة وغيرها وجميع المعاملات التي تطرا على الخزين. ويجب ان تتميز بدقة سجلات المخزون ضرورية وأساسية لكي يعمل MRP بشكل صحيح، لذلك يجب تحديث هذه السجلات باستمرار من خلال عكس نتائج قيود ومعاملات المخزون التي تحدث يوميا عندما يتم إطلاق طلبيات جديدة، تسلم الطلبيات المجدول تسليمها من قبل في مواعيد محددة، تحديد تواريخ الاستحقاق للطلبيات المجدول تسليمها، سحب مواد وأجزاء من المخزون، إلغاء طلبيات، تصحيح أخطاء المخزون، رفض شحنات، تحقق مخلفات أو وحدات معيبة، ومرتجات (مردودات) المخزون... الخ. إن تسجيل هذه القيود والمعاملات بشكل مستمر وتحديث نتائجها في السجلات أساسي وضروري للحفاظ على أرصدة دقيقة لسجلات المخزون.

## د- تخطيط متطلبات الطاقة

للهدف الأساسي من هذا العنصر ضمن نظام MRP هو :

1- إثبات إمكانية تنفيذ MPS ضمن الطاقات المتاحة من التسهيلات الإنتاج (المكانن والمعدات ) وقوة العمل المتوفرة .

2- معرفة تأثير التغيرات في مدد الانتظار او في تركيبة الفنية للمنتوج او في MPS ومحاولة تقليل تأثيراتها فضلا عن محاولة تسوية معدلات التحميل بحيث يكون التحميل منتظما او متساويا ولا سيما على مراكز العمل الحرجة التي قد تواجه اختناقات نتيجة التحميل الزائد

### هـ - السيطرة على مركز العمل

او السيطرة على العمليات التشغيلية للمصنع، من خلال توليد الأسبقيات للأوامر التي يعدها نظام MRP عن طريق تحديد تاريخ الاستحقاق لكل امر بحيث تبقى هذه الأسبقيات محدثة وصحيحة لغاية إنجاز الأمر كما يحدد إرسال الأوامر الى مراكز العمل للتنفيذ وفقا لأسبقيات إرسال أوامر العمل وحسب روتين العمل لكل مركز بما يضمن تنفيذ الطلبات ومن ثم يسيطر على مدخلات والمخرجات بحيث تجرى المقارنة المدخلات الفعلية مع المخطط والمخرجات الفعلية مع ما هو مخطط وفي بعض الأحيان تكون المخرجات الفعلية اقل من المخطط اما بسبب عدم كفاية المدخلات لتوليد المخرجات جراء عدم كفاية العمليات في المرحلة السابقة او نقص في مشتريات لبعض الأجزاء .وقد يكون النقص المخرجات بسبب نقص الطاقة نتيجة الغيابات والعطلات ونقص الأيدي العاملة او انخفاض معدلات الإنتاجية .وهنا تجدر الإشارة الى أهمية تخطيط الطاقة التفصيلية CRP وتكاملها مع MRP والشراء والسيطرة على مراكز العمل مع وجود التغذية العكسية تشكل بمجموعها ما يسمى ب بالحلقة المغلق .

## خامسا:- قيود الخزين

يحتوي قيد الخزين MRP على ما يلي :

- 1- الاحتياجات الإجمالية GR.
- 2- الكميات المجدول استلامه SR.
- 3- الخزين المخطط الاحتفاظ به I .
- 4- الكميات او الأوامر المخطط إكمالها او تسليمها PR.
- 5- إطلاق الأوامر المخططة POR.

## سادسا:- ديناميكية قيود الخزين في نظام MRP

يقسم سجل الخزين الفترات الزمنية إلى وحدة الزمن (Time buket) وغالبا ما تكون أسبوعية لتنسجم مع المدة التخطيطية لجدولة الإنتاج الرئيسية (MPS) ويحتوي سجل الخزين الفقرات الآتية:  
(Krajewski & Ritizman, 1999, 681 -684) (العزاوي، 2001، 79-82).

### أ- الاحتياجات الإجمالية (GR): Gross Requirements

عبارة عن مجموع الطلب المشتق من خطط الإنتاج الأساسية، وتحتسب هذه الاحتياجات من جدولة الإنتاج الرئيسية واستنادا إلى (BOM). كما يمكن أن تضاف إلى الاحتياجات الأصلية احتياجات أخرى تمثل الطلبات الخاصة والطلبات المفاجئة وأجزاء الصيانة وأوامر صادرة من جهات أخرى يجب تنفيذها. ويمكن احتساب (GR) من المعادلة الآتية:

$$GR_t = TQ_t \times QR$$

إذ أن:

$$GP_t = \text{أجمالي الاحتياجات للأسبوع } t$$

$$TQ_t = \text{الكمية المطلوبة في الأسبوع من الجزء المعين}$$

$$QR = \text{عدد الوحدات المطلوبة من الجزء لانتاج وحدة واحدة من الجزء الأساسي.}$$

### ب- الكميات المجدول استلامها (SR): (Scheduled Receipt)

وتسمى بالأوامر أو الطلبات المفتوحة (Open Orders) وهي تلك الكميات التي جرى إطلاقها سابقا ولكنها لم تكتمل بعد ومخطط تسليمها في وقت محدد استنادا إلى مدة الانتظار من تاريخ إطلاق الأوامر (وقد تسمى في المشتريات بضاعة الطريق).

### ج- المخزون المتاح أو الخزين المخطط الاحتفاظ به

#### :Projected On Hand Inventory (POH)

عبارة عن تقدير كمية الخزين المتاح بعد تلبية الاحتياجات الإجمالية ويدعى أيضا بالخزين الابتدائي ويمثل الرصيد المتوافر في المخازن نهاية كل أسبوع. ويحتسب وفق الصيغة الآتية:

$$POH = (I_{t-1} + SR_t + PR_t) - GR_t$$

إذ أن:

$$I_{t-1} = \text{رصيد المخزون المتاح في نهاية الأسبوع } (t).$$

$$SR_t = \text{المجدول تسلمه في الأسبوع } (t).$$

$$PR_t = \text{الكميات أو الأوامر المخطط إكمالها أو تسلمها.}$$

$$GR_t = \text{الطلب أو الاحتياجات الإجمالية في الأسبوع } (t).$$

### د- الكميات أو الأوامر المخطط إكمالها (PR): Planned Receipts

هي أوامر إنتاج أو شراء جديدة مخطط إطلاقها، ولكنها لم تطلق للتنفيذ بعد وهي تستخدم لحساب الكميات المطلوبة لمواجهة الطلب بحيث لا يقل رصيد المخزون المتاح عن مخزون الأمان المرغوب ولا يصبح الرصيد سالبا مع ضمان كون الرصيد في حده الأدنى بغية تخفيض تكاليف الاحتفاظ بالخزين طيلة مدة التخطيط.

### هـ- إطلاق الأوامر المخططة (POR): Planned Order Releases

يشير موعد إطلاق الأوامر المخططة إلى الفترة التي يجب ان تصدر عندها طلبية لاعادة تعزيز المخزون ومنعه من الانخفاض دون مستوى مخزون الأمان (Dilworth, 1993, 268). وتحدد مواعيد الأوامر المخططة بعملية تعويض مواعيد إكمال الأوامر المخطط تسلمها (PR) نحو الخلف بما يعادل فترات الانتظار (Lead Time (LT) وحسب المعادلة الآتية:

$$POR = PR - LT$$

وان عملية تعويض فترة الانتظار (Lead Time Offsetting) هي عملية طرح أوقات انتظار العناصر من تواريخ استحقاقها بهدف تحديد مواعيد إطلاق أوامر تلك العناصر ولضمان إكمال تلك الأوامر في مواعيد استحقاقها وتحمل عوامل التخطيط (Planning Factors) دوراً مهماً في تنفيذ وإداء نظام (MRP)، إذ أنها تجعل عمليات وقيود التخزين أكثر انسجاماً لهذا النظام. وتتضمن هذه العوامل تخطيط فترات الانتظار، ومخزون الأمان، وقواعد حجم الدفعة (Krajewski & Ritizman, 1999, 684).

### و- التخطيط لفترات الانتظار (Lead Time Planning):

تعرف فترة الانتظار أو المهلة الزمنية بالوقت المطلوب للحصول على المنتج (شراء أو إنتاج أو تجميع) ففي الجزء المصنع تعرف بأنها الوقت المحدد بين تاريخ إصدار أمر الإنتاج وتاريخ إكمال الأمر وتتألف من عدة مكونات هي وقت الأعداد والتهينة، ووقت الإنتاج والمعالجة، ووقت الحركة والنقل، ووقت الانتظار، ووقت الفحص والتسليم. أما بالنسبة للمواد والأجزاء المشتراة تمثل فترة الانتظار الوقت بين تاريخ أعداد طلبية الشراء وتاريخ وصولها (Heizer & Render, 2001, 580) (الهاشمي، 22، 1995). وتحدد فترات الانتظار لأوامر الإنتاج بالاعتماد على الخبرات المتراكمة على وفق قواعد الجدولة لأوامر التصنيع وأسبقياتها، في حين تتحدد فترات الانتظار لطلب الشراء من خلال التفاوض بين المسؤولين عن الشراء داخل الشركة والمجهزين (الأتروشي، 21، 1995). ويستهدف احتساب فترة الانتظار وضع توقيتات لإطلاق الأوامر المخططة بموعد مبكر بما يضمن استلامها من المجهزين أو إكمال إنتاجها في المواعيد المطلوبة وباعتماد الصيغة الآتية:

تاريخ إطلاق الأمر = (تاريخ استحقاق الأمر) - (فترة الانتظار اللازمة لشراء أو لإنتاج الأجزاء)

لذا يجب أن يتم تحديد موعد استلام أو إكمال الأمر (Planned Order receipts) وكميته، ثم يتم تحديد موعد استلام أو إكمال الأمر (Planned Order release) بوقت مبكر (يعادل فترة الانتظار) يسبق موعد الإكمال.

يستخدم النظام لتحديد الاحتياجات المادية وجدولتها التي تمثل مخرجات النظام لغرض :

1- تصنيع الأجزاء المكونة والتجميعات الفرعية

2- شراء المواد المطلوبة لتلبية احتياجات جدولة الإنتاج الرئيسية .

تظهر المخرجات الأساسية لنظام MRP بتقارير عدة أهمها :

1- تقارير تخص دائرة المشتريات تتضمن جداول للحصول على المواد الأولية والأجزاء المشتراة .

2- تقارير تخص مدراء الإنتاج تتمثل بجداول تفصيلية لتصنيع المنتج السيطرة على المخزون

الصناعي .

لذا فإن الهدف من ذلك هو التأكد من ان المواد وكل جزء من الأجزاء والتجميعات متوافرة بالكمية

والوقت المناسبين ،كي يمكن إكمال إنتاج المنتجات النهائية وفقاً ل MPS

## المبحث الثالث الجانب التطبيقي - محاكاة نظام التخطيط للاحتياجات المادية

يتم إدخال البيانات بأسلوب يسمح للبرنامج بمحاكاة التغيرات المنتظمة والعشوائية التي تحدث في الواقع. لذلك فإننا عادة لا نستخدم المتوسط الحسابي للتعبير عن زمن عملية ما ولكننا نستخدم العديد من القياسات المختلفة لهذه العملية وهكذا بالنسبة للأزمنة الأخرى التي نستخدمها في محاكاة هذه العملية مثل أوقات التحميل وأوقات فحص المنتج و معدل حضور العملاء. إمكانية محاكاة التغيرات في أزمنة التشغيل والنقل وخلافه هي أحد المزايا الرئيسية لاستخدام المحاكاة

قبل أن نبدأ في استخدام نموذج المحاكاة لدراسة العملية الإنتاجية فلا بد أن نتأكد أن النموذج يعطي نتائج جيدة. لذلك فإننا نبدأ بتشغيل النموذج على الحالة الموجودة حالياً ثم نقرن بعض النتائج بالنتائج الواقعية وفي حالة التطابق فإننا نطمئن إلى صحة النموذج. فمثلاً قد نقرن حجم الإنتاج اليومي أو معدل الانتظار أو معدل المخزون وهكذا

بعد التأكد من صحة النموذج يمكننا استخدامه لدراسة حالات عديدة ومقارنة نتائجها. فالمحاكاة تمكننا من الإجابة عن العديد من الأسئلة من نوع "ماذا لو....." مثل: ماذا لو توقفت هذه الماكينة، ماذا لو أضفنا عامل فني، ماذا لو عملنا بنصف العمالة، ماذا لو أضفنا سيارة أخرى، ماذا لو تم تقليل وقت التشغيل ون كذا ثانية إلى كذا ثانية..... كثير من برامج المحاكاة تمكننا كذلك من مشاهدة رسوم متحركة تعبر عن حركة المواد والأفراد والمعدات وهذه الرسوم تساعدنا في تتبع العملية وتحديد بعض نقاط الضعف. ولكن القيمة الأكبر للمحاكاة تكمن في البيانات الإحصائية التي نحصل عليها والتي تساعدنا على المقارنة بين أنظمة عمل مختلفة أو اقتراحات توسع مختلفة صعوبة استخدام المحاكاة تتمثل في الحاجة لشخص على دراية بأسلوب استخدامه، الحاجة لشراء برنامج، المجهود اللازم لتجميع البيانات اللازمة. على الجانب الآخر، فإن المحاكاة تساعدنا على دراسة مشاكل معقدة ومشاريع مكلفة مما يترتب عليه التأكد من جدوى الاستثمار أو الوصول إلى طريقة أفضل أو الوصول إلى عدم جدواه. من مميزات المحاكاة، أنه بمجرد بناء نموذج صحيح فإنه يمكننا استخدامه لدراسة حالات كثيرة في وقت قصير. فمثلاً قد نحتاج شهر أو شهرين لبناء نموذج لعملية معقدة، ثم نحتاج إلى بضع ساعات لدراسة العديد من الحالات ومقارنتها. فيمكننا دراسة نتائج التشغيل خلال شهر في ربع أو نصف ساعة

### أولاً: استعراض موقع الدراسة

#### 1- نبذة مختصرة عن الشركة ونشاطها ونتاجها

تمتاز هذه الشركة ذات التاريخ المهم والمؤثر في الصناعات الصوفية بعراقتها بحيث تجاوزت شهرتها الأسواق المحلية وصارت معروفة بجودتها في عموم الوطن العربي وبعض البلدان الأجنبية وقد حصلت على عدة جوائز تقديرية خلال مشاركتها في المعارض الدولية. وقد أنتجت هذه الشركة أنواعاً مختلفة من منتجات الأصواف كالأقمشة والسجاد والبطانيات والغزول. وقد كانت المجهز للقوات المسلحة السابقة إبان عهد النظام السابق الذي زج الجيش في حروب عديدة ولسنوات ليست بالقصيرة حيث جهزت الجيش بالبطانيات ذات المواصفات الجيدة، إضافة إلى رفق السوق المحلية بالبطانيات ذات الجودة العالية والمتانة، والسجاد بأحجام وأشكال مختلفة وأنواع جميلة وأنيقة.

تضم هذه الشركة في معاملها أيدي عاملة ماهرة في مجال هذه الصناعة اعداداً كبيرة جداً من العاملين يتجاوز عددهم المئات. إن هذه الشركة بحاجة إلى دعم من قيادة العراق الجديد، عراق التطور والإتماء والانفتاح الحقيقي على التغيير والانتقال الإيجابي، وأخذ حالة الشركة في وضعها الحالي مأخذ الجد والسير بها نحو التطور التكنولوجي الحديث والذي يؤثر في حركة السوق وديمومة عطاء الشركة من الإنتاج المطلوب والمرغوب.

#### 2- اختصاص الشركة:



إنتاج السجاد والأقمشة والبطانيات من الأصواف المحلية والمستوردة . من الشركات العريقة المتخصصة في صناعة الغزل والنسيج في القطر، أسس أول معمل لها عام 1926 وكان تابعاً للقطاع الخاص (فتاح باشا) وتطور تدريجياً لإنتاج الأقمشة الصوفية والبطانيات, وبعد دمج وتوحيد المعامل والشركات المتخصصة بالصناعات الصوفية أصبحت هذه الشركة إحدى أكبر الشركات النسيجية المتخصصة في الصناعات الصوفية والتركيبة في العراق

## ثانياً متطلبات الإنتاج لتحديد حجم الدفعة

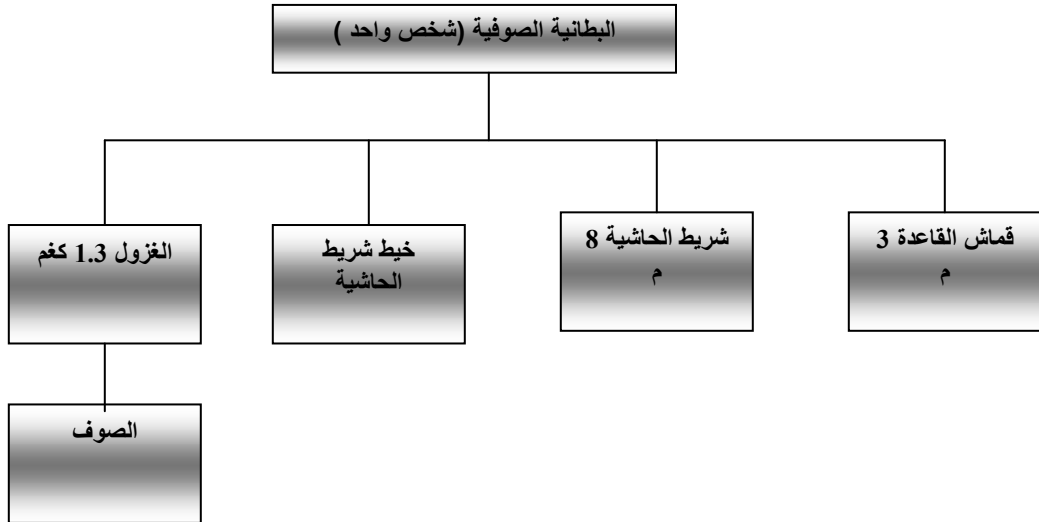
### 1- خطة الإنتاج الرئيسية

خطة الإنتاج الاجمالية لمنتوج البطانية الصوفية (شخص واحد) للسنة 1999

الشهر	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	المجموع
كميات الانتاج المخطط (الف)	22	23	24	27	26	25	26	26	26	26	26	26	300

المصدر: من اعداد الباحث بالاعتماد سجلات الشركة

### 2- التركيبة الفنية للمنتوج : توضيح التركيبة الفنية للبطانية الصوفية (شخص واحد )



3- اما بالنسبة لاجزاء الرئيسية لمنتوج البطانية الصوفية (شخص واحد) ورصيد المخزن المتاح ومخزون الامان وفترات الانتظار تكمن في الجدول رقم 2

ت	نوع المادة	وحدة القياس	عدد الوحدات المستخدمة	رصيد المخزون المتاح	مخزون الامان	فترات الانتظار / اسبوع
1	قماش قاعدة	متر	3	44000	5000	2
2	شريط الحاشية	متر	8	546000	45000	0
3	الصوف	كغم	1.456	5000	3000	3
4	الغزول	كغم	1.300	23000	1000	2
5	خيوط شريط الحاشية	كغم	-	120	40	0

المصدر: من اعداد الباحث بالاعتماد سجلات الشركة

#### 4- التكاليف

ولابد من توضيح أهم التكاليف الناشئة من نشاط الإنتاج والخزن لكل من الشركة العامة للصناعات الصوفية والتي تؤثر تأثيرا مباشرا على تحليل اساليب تحديد حجم الدفعة وتشمل هذه التكاليف: تكاليف الاحتفاظ بالخزين، وتكاليف إصدار الطلبية، وتكاليف الاحتفاظ بالخزين / وهي التكاليف الناشئة من الاحتفاظ بالمواد الأولية والأجزاء والتجميعات الفرعية لفترة معينة في المخازن المواد الأولية ومخازن الإنتاج تحت الصنع .

اما الكلف إصدار الطلبية: فهي جميع الكلف التي تتحملها الشركة اعتبارا من اعداد أوامر الشراء واطلاقها وحتى وصول المواد والأجزاء واستلامها في مخازن الشركة .  
أما تكاليف التهينة فهي التكاليف الناشئة عن القيام بتهينة المكنان والخطوط الإنتاجية واعدادها لاستلام دفعة إنتاج جديدة او للتحويل من منتوج لآخر او حتى الكلف الناشئة عن تشغيل مكنان الخطوط الإنتاجية.

الجدول رقم 3 وهو تحديد كلف الأجزاء والمكونات الأساسية وبعض الأجزاء الثانوية :

الجدول رقم (3) لمنتوج البطانية

الاجزاء	سعر الشراء للوحدة الواحدة	كلفة الاحتفاظ بالخزين	كلفة اصدار الطلبية
قماش قاعدة	631.147	126	40000
شريط الحاشية	62.5	9.375	12000
الغزول	1949	292.4	32800
الصوف	1355	271	55000

ثالثا : عرض وتحليل نتائج تطبيق اساليب تحديد حجم الدفعة

اختيرت عينة مكونة من ثلاثة اجزاء رئيسية لمنتوج البطانية الصوفية (شخص واحد) هي :

1- شريط الحاشية .

2- الغزول الصوفية.

3- الصوف.

وقد طبقت ثلاث طرق من اساليب تحديد حجم الدفعة وهي :

- 1- Lot for Lot .L4L6 حجم الدفعة المكافئ
- 2- Economic Order Quantity .EOQ كمية الطلب الاقتصادية
- 3- Fixed Order Quantity FOQ كمية الطلب الثابت

تم تكوين جدول احتمالية لكل من شريط الحاشية، والغزول، والصوف وهي كالآتي :  
الجدول رقم (4) لشريط الحاشية .

GR	Frequency	f(x)	F(x)	Rang0-1
0	6	0.16	0.16	0-15
16	2	0.05	0.21	16-20
24	2	0.05	0.26	21-25
40	12	0.32	0.58	26-57
48	16	0.42	1	58-99
	38	1		

المصدر: من اعداد الباحث بالاعتماد سجلات الشركة

الجدول رقم (5) الغزول الصوفية .

GR	Frequency	f(x)	F(x)	Rang0-1
112	2	0.05	0.05	0-4
2912	3	0.06	0.11	5-10
4368	2	0.05	0.16	11-15
7280	10	0.22	0.38	16-37
8736	28	0.62	1	38-99
	45	1		

المصدر: من اعداد الباحث بالاعتماد سجلات الشركة

الجدول رقم (6) الصوف .

GR	Frequency	f(x)	F(x)	Rang0-1
0	5	0.09	0.09	0-8
26	2	0.04	0.13	8-12
39	2	0.04	0.17	13-16
65	12	0.023	0.40	17-39
78	32	0.60	1	40-99
	53	1		

المصدر: من اعداد الباحث بالاعتماد سجلات الشركة

### رابعاً : تحليل النتائج لتحديد حجم الدفعة

من خلال المعلومات المبينة في الملحق رقم (1 الى 9) يمكن ان نستنتج البيانات التالية في الجدول ( 7 )

المادة	التكاليف	L4L	FOQ	EOQ
شريط الحاشية	تكاليف الاحتفاظ بالخرين	171272	78455584	74721204
	تكاليف الاصدار	2805000	1705000	3035000
	التكاليف الكلية	2976272	80160584	77756204
الغزول	تكاليف الاحتفاظ بالخرين	83918.8	3666696	6583093.6
	تكاليف الاصدار	1508800	229600	131200
	التكاليف الكلية	1592718.8	38962696	6714293.6
الصوف	تكاليف الاحتفاظ بالخرين	36356.3	1714123	183881
	تكاليف الاصدار	396000	24000	24000
	التكاليف الكلية	432356.3	195413	207881
	التكاليف الاجمالية	5001347.1	84325229	84678378.6

المصدر: من اعداد الباحث بالاعتماد سجلات الشركة

- يمكن تحليل نتائج تطبيق محاكاة نظام MRP في بيئة الانتاج المدروسة من خلال النقاط الاتية :-
- 1- كانت تكاليف الاحتفاظ بالخرين لمادة شريط الحاشية عند تطبيق اسلوب L4L بقيمة 171272 دينار مما يدل على انها افضل طريقة وتاتي بعدها طريقة EOQ بقيمة 74721204 دينار وتليها FOQ بقيمة 7855584. اما بالنسبة الى الغزول فتميزت ايضا طريقة L4L باقل التكاليف بقيمة 83918 دينار وبعدها طريقة FOQ بقيمة 3666696 دينار وتليها طريقة EOQ بقيمة 6583093.6 دينار، فيما يخص مادة الصوف فكانت طريقة EOQ حققت اقل تكاليف بقيمة 183881 دينار وبعدها طريقة L4L بقيمة 36356 دينار وبعدها تاتي طريقة FOQ بقيمة 1714123 دينار .
  - 2- تميزت طريقة FOQ لتكاليف اصدار الطلبية افضل طريقة لمادة شريط الحاشية تمثلت بقيمة 1705000 دينار وتليها طريقة L4L بقيمة 2805000 دينار وبعدها طريقة EOQ بقيمة 3035000 دينار ، اما فيما يخص مادة الغزول فكانت طريقة EOQ اقل التكاليف بقيمة 1508800 دينار وتليها طريقة FOQ بقيمة 229600 وبعدها طريقة L4L بقيمة 131200 دينار وبالنسبة الى مادة الصوف فكانت تكاليف اصدار الطلبية متساوية للطريقتين FOQ و EOQ بقيمة 24000 دينار وتليها طريقة L4L بقيمة 396000 دينار .
- فضلا عما سبق نستنتج النقاط الاتية :
- 1- نجد ان حجم الدفعة بالنسبة للجزء (شريط الحاشية) بطريقة L4L في المركز الاول ثم الطريقة EOQ ثم الطريقة FOQ.
  - 2- اما الغزول نجد ان طريقة L4L جاءت بالمركز الاول ثم الطريقة EOQ بالمركز الثاني، والمركز الثالث طريقة FOQ.
  - 3- اما بالنسبة الى الصوف نجد ان طريقة FOQ جاءت اولاً ثم الطريقة EOQ بالمركز الثاني، والطريقة L4L بالمركز الثالث .
  - 4- اما التكاليف الكلية الاجمالية نجد ان طريقة L4L جاءت بالمركز الاول ثم طريقة FOQ في المركز الثاني، ثم EOQ بالمركز الثالث .

## المبحث الرابع- الاستنتاجات والتوصيات

### الاستنتاجات

- 1- تستخدم الشركة المتمثلة بمجتمع البحث بان الانتاج الواسع حيث يمتاز بالسرعة والتعجيل في الاستجابة لطلبات السوق المتغيرة بفضل قابلية جدولة الانتاج الرئيسية على التغيير والتعديل .
- 2- تبتعد الشركة العامة للصناعات الصوفية عن متطلبات نظام MRP من خلال غياب الوضوح والدقة في المعلومات الخاصة بالمدخلات الاساسية للنظام من ناحية غياب هيكلية الفنية للمنتوج والتي تعد المتطلب الاساسي لتنفيذ نظام MRP فضلا عن غياب الاسس العلمية في تحديد ارصدة المخزون للمواد الاولية الداخلة وصعوبة الحصول على معظم البيانات والمعلومات الاخرى ذات الصلة بالمخزون والتي يجب توفرها لتطبيق نظام MRP
- 3- اي تغيير يحدث في خطة الانتاج وجدولة الانتاج يمكن ان ينعكس بسهولة على كل من حالة المخزون والطاقة وحتى قابلية النظام في الايفاء بالوعود والالتزامات تجاه العملاء

### التوصيات

- 1- يوصي الباحث الشركة العامة للصناعات الصوفية باستخدام الحاسوب في عملية التخطيط والسيطرة على الانتاج والاستفادة من البرامجيات بالشكل الذي يساعد على كشف مكان الخل وتعزيز الجوانب الاساسية في العمل .
- 2- نوصي بتوجيه الشركة باتباع الطرق الموضحة ( EOQ, FOQ , L4L ) في التخطيط للاحتياجات من المواد لما توفره من تقليل بالتكاليف والنهوض بالنشاط الحيوي في عمل الشركة.
- 3- لتفعيل دور التخطيط للاحتياجات من المواد من خلال توفير المتطلبات المادية اللازمة وتطوير الافراد العاملين فيها ورفع مستوى مهاراتهم وقدراتهم .
- 4- ان تتبنى فلسفة نظام MRP في ضبط مواعيد اطلاق الاوامر اللازمة لتوفير احتياجات الانتاج.

## المصادر

1. العربية
- أ. الاطاريح والرسائل الجامعية
- 1- الاتروشي، عقيلة مصطفى، الاختيار الاستراتيجي لنظام التخطيط والسيطرة على الانتاج مع دراسة تطبيقية لنظام (MRP) و (OPT) في قطاع الصناعة الهندسية. رسالة دكتوراه فلسفة في ادارة الاعمال مقدمة الى كلية الادارة والاقتصاد / جامعة بغداد 1993 .
- 2- الراوي ، نصرت عبد الرحيم مداح ، تطبيق نظام (MRP) و (JIT) للتخطيط والسيطرة على الانتاج لعينة من منتوجات قطاع الصناعة العسكرية في العراق. رسالة ماجستير علوم في إدارة الاعمال مقدمة الى كلية الادارة والاقتصاد / جامعة بغداد 1996 .
- 3- الراوي، مها عبد الكريم حمود . تقييم أداء اساليب تحديد حجم دفعة الانتاج / الشراء في ظل نظام MRP . رسالة ماجستير علوم في إدارة الاعمال مقدمة الى كلية الادارة والاقتصاد / جامعة بغداد 1993 .
- 4- السامري، سلوى هاني عبد الجبار، دراسة مقارنة بين أسلوب خط التوازن بين (LOB) ونظام تخطيط الاحتياجات من المواد الصناعية (MRP). رسالة ماجستير علوم في إدارة الاعمال مقدمة الى كلية الادارة والاقتصاد/ جامعة بغداد 1991 .
- 5- العزاوي محمد ناصر اسماعيل. تكامل أسلوب المسار الحرج (CPM) مع نظام تخطيط الاحتياجات المادية (MRP) في إدارة المشروع . دراسة تجريبية في شركة المشاريع النفطية . أطروحة دكتوراه فلسفة في إدارة الاعمال مقدمة الى كلية الادارة والاقتصاد في جامعة بغداد 2001.
- 6- الهاشمي، علي عامر اختيار اثر سياسات تحديد حجم الدفعة الاقتصادية لعناصر الطلب التابع في تغيير تكاليف الخزين. دراسة تطبيقية في المنشأة العامة للصناعات الكهربائية. رسالة ماجستير علوم في إدارة الاعمال (مقدمة الى كلية الادارة والاقتصاد/ جامعة بغداد 1995) .
- 7- الربيعي، هاشم "المحاكاة لتشخيص الاعطال واصلاحها" رسالة ماجستير جامعة التكنولوجيا 2000.
- 8- ظاهر، طارق عبد المجيد خليل "استخدام المحاكاة في الجدولة" رسالة ماجستير جامعة التكنولوجيا 2000.
- ب. الكتب
- 1- النجار، صباح مجيد ومحسن عبد الكريم : ادارة الانتاج والعمليات مكتبة الذاكرة : الطبعة الاولى 2004.
- 2- المعزاوي ،علي عبد السلام "(بحوث لعمليات) دار العلوم الحديثة /لبنان 1977

## 2- المصادر الاجنبية

- 1 -E. persentili &S.alptekin 1993 “integration of Simulation modeling &computer –Aided Production management in computerr
- 2- Dilworth, James B. , Opertions Management 6<sup>th</sup> ed , Me Graw Hill , Inc. , New York, 1996 , 1993 .
- 3- D.Toal &T Coffey &P Smith (Expext System &Simulation in scheduling) 2002
- 4- Heizer, J. & Render B. , Production & Operations Management : Strategies & Tactics , 6<sup>th</sup> , Boston , Allyn & Bacon , Inc , 2001 .
- 5- Krajsewski Lee J & Ritizman Larry P. , Operations Management : Strategies & Anadysis, 5<sup>th</sup> ed, Addison – Wesley Publishing CO, U.S.A , 1999 .
- 6- Markland, Robert E. And Others , Operation Management : Concept In Manufacturing And Services . West Publishing CO , U.S.A , 1995.
- 7- Michael Pidd”computer Simulation in management Science “4<sup>th</sup> Ed - 1998
- 8- N j Boughton &D M Love “Simulation Plannning &control System “Aston Uninversity ,Birmingham 2002  
Email :n.j.boughton @aston .ac.uk
- 9- Orlicky j. Materalial Requirements Planning , New York : Mc Graw – Hill Book CO. , 1975 .
- 10- Russel, Roberta S. & Taylor III , Bernard W. Operatins Management 2<sup>nd</sup> , ed , Prentic – Hall , Inc , U.S.A , 1998 .
- 11- Schroeder, R.G. Operation Management , Decision Making in Operation Function 4<sup>th</sup> . ed New York : Mc Graw – Hill Book CO. , 1985 .