استخدام نماذج (Q) و (P) للرقابة على المخزون دراسة تطبيقية في شركة اوسكار لاستيراد وتوزيع الآلبسة الرجالية الجاهزه في البصرة[+]

USING OF (Q) AND (P) MODELS FOR INVENTORY CONTROL

هاشم نايف هاشم[*]

الخلاصة :

المخزون ضروري لجميع المنظمات سواء الخدمية أو الصناعية منها ، وذلك لانه يستخدم في العمليات ، وتحقيق رضا الزبائن فضلا عن انه يتطلب استثمارات مالية كبيرة ، لهذه الاسباب فان المنظمات تحتاج الى انظمة فعالة للرقابة على مخزونها ، اذ يوجد هنالك نوعان رئيسيان من انظمة الرقابة على المخزون الاول يطلق عليه بنظام المراجعة المستمرة ويرمز له بالرمز (Q) والثاني يدعى بنظام المراجعة الدوري ويرمز له (P) ، وان كلا النظامين يزود المنظمة بمجموعة مختلفة من الفرص والامكانيات التي من شأنها ان تحسن من اداءها الرقابي على مخزونها وبغض النظر عن هذين النظامين فان ادارة المخازن تلعب دورا اساسيا في هذا المجال ، وقد توصل البحث إلى إن نموذج (p) على الرغم من ارتفاع تكاليفه السنوية مقارنة بنموذج (Q) إلا إنه يوفر مستوى خدمة ٠,٩٨ مقارنة بنظام (Q) والبالغة ٩٠% .

Abstract

Inventories are important to all types of organizations because they used in operations, used to satisfy customers , and require an investments of fund . for these reasons the organizations need to use affective systems to controlling their own inventories , there are two main systems for control first called continuous review system (Q) . second is periodic review system (P) . each of these systems provides different set of capabilities and opportunities, regardless of model inventory management plays a major role in this filed .the result of the research is that the (p) system in spite of its high univalve costs in comparable with (Q) system, provides a service level 0.98 in comparable with (Q) system which its service level is 90% .

المقدمة :

تعتمد المنظمات في تحقيق نجاحاتها على قدرتها في توفير السلع والخدمات لطالبيها بالكمية والوقت المناسبين وبالمقابل ضمان عملية النمو والاستمرار من خلال زيادة إيراداتها المالية ، ولتحقيق سرعة الاستجابة يتطلب الأمر استخدام بعض الأساليب الكمية والعلمية التي تحقق لها الاحتفاظ بكمية معقولة

[+] تاريخ استلام البحث ٢٠٠٧٩/١ تاريخ قبول النشر ٢٦/ ٢٠٠٨

[*] مدرس/المعهد التقني بصرة

لمواجهة احتياجاتها وضمان استمرار التجهيز وعدم توقف عملياتها الإنتاجية والبيعية **[1]** وبالتالي على المديرين ان يولوا اهتماماً كبيراً بهذا الأصل من خلال الاهتمام بالمفاهيم الخاصة بتصميم المخزون الاحتياطي ومستويات الخدمة فضلاً عن لتباع بعض الطرق العلمية في الرقابة عليه وذلك من خلال الاستعانة بذوي الاختصاص في هذا المجال ، وبذلك فقد جاء البحث ليتضمن منهجية البحث ومحورين ، الأول منها تمثل بالجانب النظري والآخر بالجانب التطبيقي وقد تم التركيز على مخزون الطلب المستقل في ظل عدم التأكد لأنه يتطلب نوع من الدقة وذلك لتأثره بالظروف الخارجية ، فضلاً عن أهم الاستنتاجات والتوصيات .

منهجية البحث :

مشكلة البحث :

من خلال الزيارات الميدانية لواقع حال الشركة عينة البحث تبين انها تعاني من مشكلة تذبذب مستويات مخزونها ، اذ يرتفع في فترات وينخفض في اخرى مما يؤثر سلبا على آدائها سواء في خسارة فرص بيع أو التأخير في تلبية طلبات زبائنها ، لذا فهي بحاجة الى اعتماد نماذج رقابية كفوءة وفعالة على مخزونها بالشكل الذي يحقق لها وفورات مالية وبنفس الوقت يمكنها من تلبية طلبات زبائنها في الوقت المحدد .

هدف البحث :

يهدف البحث الى استخدام بعض نماذج الرقابة على المخزون بالشكل الذي يضمن للشركة عينه البحث تحمل اقل قدر من تكاليف الخزن السنوية والاحتفاظ بمستوى مقبول من المخزون فضلا عن ضمان السرعة في تلبية طلبات الزبائن ، على إن النماذج المعتمدة تعالج طبيعة الخزين ذات المفردات المحدودة التي تتعامل بها الشركة وإن البحث يركز على السلع النهائية.

حدود البحث :

تمثلت حدود البحث المكانية في شركة اوسكار لاستيراد وتوزيع الألبسة الرجالية الجاهزة (كاوبوي) والتي يقع مقرها الرئيسي في محافظة البصرة ، أما الحدود الزمانية ، فقد تم اعتماد بيانات عام ٢٠٠٦ لتقدير تكاليف الخزن وأوامر الشراء .

أسلوب البحث :

تضمن البحث محورين اساسيين ، وضح الأول منهما المفهوم النظري للمخزون وانواعه وتكاليفه والثاني استخدام بعض الاساليب الرياضية وذلك بالاعتماد على عدد أوامر الشراء وتكاليف الخزن وغيرها من المعلومات المتوفرة في الشركة عينة البحث .

المحور الأول :- الجانب النظري

أولا :- مفهوم المخزون Concept of inventory

إن الغرض الأساسي من وظيفة التخزين هو تقديم خدمة حيوية لنشاط التشغيل في المشروعات الصناعية وأجهزة الخدمات ، فهي تساعد على تحقيق الكفاءة في إنتاج السلع وتقديم الخدمات **[2]** ففي معظم الشركات الصناعية يكون من الصعب على إدارة الإنتاج إن تعمل بكفاءة من دون جهاز متخصص في تنظيم ورقابة الانسياب المادي للأصناف إلى خطوط الإنتاج **[3]** وحكم حجم الاستثمار في المخزون فأن إدارة المخازن تعتبر المسؤولة عن الحفاظ على جزء كبير من الأصول المتداولة في المشروع وحمايته والمتمثل بالمواد الأولية والمواد تحت التشغيل والمواد التامة الصنع والمواد الاحتياطية إذ تمثل نسبة كبيرة جداً من رأسمال المنشاة لا يقل عن ثلث رأس المال **[4]** .

ثانيا : أنواع المخزون Types of inventory

لقد صنف كل من الباحثين [**1**] [**2**] [**3**] المخزون الى الأنواع التالية :

١- **المخزون الدوري :** Cycle inventory

وهو عبارة عن كمية محددة من نسبة المخزون الكلي والتي تتغير بشكل مباشر مع حجم الوجبة (**lot size**) وهي عدد مرات تكرار أوامر الخزين المطلوبة .

٢- **مخزون الأمان :** Safety stock inventory

ويمثل كمية المخزون الفائضة التي تخزن استعدادا لمواجهة حالات عدم التأكد في الطلب والتجهيز .

٣- **مخزون الانابيب :** Pipeline inventory

في هذه الحالة يحفظ المخزون في أنابيب ا ذ ينقل عبر هذه الانابيب من نقاط مختلفة وتكون حركة المخزون أما بطيئة أو أن يقطع مسافات طويلة وقد يكون انتقاله عبر مراحل عدة .

٤- **المخزون المتوقع :** Anticipation inventory

يستخدم هذا النوع من المخزون لمواجهة الطلبات الموسمية والقابلة للتنبوء اذ ان الطلبات غير المنتظمة ربما تقود المصنعين الى الاحتفاظ بكمية كبيرة من المخزون الاحتياطي خلال فترات انخفاض الطلب . ويمكن لهذا النوع من المخزون ان يساعد المجهزين في مواجهة حالة المخاطرة او التهديد او محدودية الطاقة .

٥- **المخزون الراكد أو المتضائل :** Dead or shrinkage stock

يتعرض هذا النوع من المخزون وبسبب بقاءه لفترات طويلة إلى التلف واحتمالات السرقة وبالتالي يتطلب الأمر التخلص منه عن طريق البيع لمحاولة استرداد جزء من المبلغ او توفير الحماية وتقليل كمية المخزون من هذا النوع .

ثالثا :- التكاليف المستخدمة في الرقابة على المخزون Costs involved in stock control

يمكن التمييز بين أربعة انواع من التكاليف المستخدمة في الرقابة على المخزون [٥] ، كما يلي :

١- **تكاليف الطلب :** Order costs

هي التكاليف المستخدمة في كل مراحل العملية ، أي منذ توليد الطلب وحتى انجازه ومن امثلتها تكاليف الانشطة الادارية والمكتبية المتعلقة بعمليات الطلب وتكاليف النقل والاستلام والفحص وتحسب هذه التكاليف على أساس القيمة النقدية مقسوما على كلفة الطلب الواحد .

٢- **تكاليف الشراء :** Purchase costs

تمثل التكاليف الفعلية الخاصة بشراء المواد بمختلف أنواعها من المجهزين ، وفي بعض نماذج الرقابة على المخزون تعد هذه التكاليف متغيره ، ويمكن الاستفادة هنا من خصم الكمية عند الشراء بكميات كبيرة من المجهزين .

٣- **تكاليف التخزين :** Holding costs

تلك التكاليف التي ترتبط بالمواد الموجودة فعلا في مخازن المنظمة ومنها تكاليف الاضاءة ، الامان ، التدفئة ، التأمين .... وتحسب هذه التكاليف على أساس الاحتفاظ بوحدة واحدة في المخزون .

٤- **تكاليف الضياع :** Out – of - stock costs

يظهر هذا النوع من التكاليف عندما يتحقق الطلب ولكن لا يمكن تنفيذه بالكامل من المخزون الموجود في مخازن المنظمة ، ويوجد هناك نوعان من هذه التكاليف وهما كلفة المبيعات الضائعة وكلفة الاوامر المعادة . وان كلاهما له اثر على الزبون وبسبب طبيعتهما غير الملموسة فأنه من الصعوبة قياسهما بدقة ، وفيما يلي توضيح لكل منهما :-

أ- **كلفة المبيعات الضائعة (كلفة النفاذ)** Lost sales costs

تظهر هذه التكاليف عندما يواجه الزبون حالة الضياع **out –of – stick** وعليه أن يختار استرجاع طلبه من المواد من عدمه وعليه فأن المنظمة سوف تخسر فرصة بيع مما يؤثر سلبا على أدائها المالي لفقدانها هذه الفرصة .

ب- **كلفة الأوامر المعادة :** Aback order cost

تظهر هذه التكاليف عندما يرغب الزبون بانتظار تحقيق طلبه دون رفضه ، لذا فأن فرصة البيع لا تضيع من المنظمة . الا انها يمكن ان تسبب تكاليف ادارية اضافية لمعالجة مثل هذه الحالة كتكاليف النقل والتخزين حيث لايمكن ايصال المنتوج أو الطلبية عبر قنوات التوزيع المعتادة .

رابعا : أسباب التخزين : Reasons for inventories

في السنوات الاخيرة واجهت العديد من المنظمات انتقادات صريحه بسبب احتفاظها بالمخزون ، اذ يعتبره البعض غير ضروري وتجميد للأموال وخصوصا بعد ظهور انظمة الانتاج المتقدمة كنظام **JIT** الذي يدعو الى المخزون الصفري ، وعلى الرغم من ذلك نجد ان بعض المنظمات لا زالت تحتفظ بمستوى معين من المخزون لعملياتها و بأقل قدر وذلك للأسباب التالية [٦]

١- **تحسين خدمة الزبائن** Improve customers service

أن أنظمة الإنتاج والتشغيل لا يمكن ان تصمم اقتصاديا بالشكل الذي يلبي احتياجات الزبائن المتزايدة من السلع والخدمات وبشكل فوري ، لذا فان توفر مستويات معينة من المخزون يمكن أن يلبي احتياجات الزبائن المتزايدة من تلك السلع والخدمات ، فضلا عن ذلك انه ليس فقط يحافظ على مستوى المبيعات الحالية بل يعمل على زيادتها .

٢- **تخفيض التكاليف Reduce costs**

إن الاحتفاظ بالمخزون يرافقه تكاليف ، ويمكن بشكل غير مباشر تخفيض التكاليف التشغيليه في أنشطة اخرى ربما تكون اكثر من تكاليف الاحتفاظ بالمخزون لذا فان الاحتفاظ بالمخزون ربما يشجع اقتصاديات الانتاج من خلال السماح بانتاج كميات كبيرة ولفترة طويلة ، كذلك يشجع على اقتصاديات

الشراء والنقل ، اذ يمكن لادارة المشتريات من الحصول على خصم الكمية في حالة الشراء بكميات كبيرة من المواد ، وبشكل مماثل فان كلفة النقل سوف تقل من خلال شحن كميات كبيرة اذ ستقل كلفة نقل الوحدة الواحدة ، فضلا عن ذلك فان ضعف التخطيط وانخفاض مستوى الاستعداد يؤثر على نظام الامداد المادي وكذلك فأن اضراب العمال ، الكوارث الطبيعية ، زيادة الطلب ، التأخر في عمليات التجهيز كلها تمثل عوامل شرطية ، التي يمكن للمخزون ان يقدم الحماية لمواجهة مثل هذه الظروف ، ان امتلاك مثل هذا المخزون يسمح لقنوات الامداد بالاشتغال ولو لفترة زمنية محددة بالشكل الذي يقلل من عامل الصدفة .

خامسا :- أنظمة رقابة المخزون Inventory control systems

يوجد هناك ثلاثة انواع من انظمة الرقابة على المخزون [٧] وقبل التطرق لها من الضروري بمكان التمييز بين انظمة الطلب المستقل والتابع . فالطلب المستقل **independent demand** يمثل وحدات الطلب التي تتأثر بظروف السوق والتي تمثل الوحدات التامة الصنع الموجودة في المخازن والتي تشحن للمستهلكين . أما الطلب التابع أو المعتمد **dependent demand** وتمثل الاجزاء الموجودة في المخزن من المواد الأولية والاجزاء التي تدخل في عملية الانتاج .

١- **نظام المراجعة المستمر** . Continuous review system

هو عبارة عن نظام مصمم لتعقب المخزون من الوحدات وبشكل مستمر لتحديد فيما اذا حان الطلب لاعادة التجهيز **inventory position** ويطلق عليه في بعض الاوقات بنظام نقطة اعادة الطلب **Reorder point(Rop)** أو نظام الكمية الثابتة ويرمز له بالرمز **Economic order quantity(Q)** .

ومن أبسط طرق ملاحظة مستوى المخزون المستعملة هو نظام الصومعتين **Two – bin** [**1**] اذ تحتوي احداهما على كمية مساوية لمستوى مخزون اعادة الطلب وباقي المخزون يوضع في المخزن (الصومعة) الاولى اذ يتم سحب الاحتياجات اليومية منه حتى يصبح فارغا تماما . ثم يتم سحب المخزون من الصومعة الثانية والتي تحتوي على كمية مساوية لمتوسط الاستخدام خلال فترة الانتظار فضلا عن وجود المخزون الاحتياطي .

ويمتاز هذا النظام بجملة من المميزات منها :

- تكون عملية تكرار المراجعة لكل وحدة من وحدات المخزون بشكل مستقل ، اذ ان هذه الطريقة يمكن أن تقلل من التكاليف الكلية للخزن وكلفة الطلب .
- ثبات حجم الوجبة او الطلبية ، كلما كان حجم الطلبية كبيرا كلما أمكن الاستفادة من خصم الكمية من الشراء
- الاحتفاظ بمستوى واطيء من مخزون الأمان .

٢- **نظام المراجعة الدوري** Periodical review system

وهو النظام الثاني من أنظمة الرقابة على المخزون ، ويطلق عليه في بعض الاحيان نظام اعادة الطلب الدوري ويرمز له بالرمز **(P)** وان هذا النظام يشبه الى حد كبير نظام نقطة اعادة الطلب **(Q)** في ظل ظروف عدم التأكد . الا ان في ظل هذا النظام تكون مراجعة المخزون بشكل دوري وليس مستمرا **[1]** فضلا عن ذلك فان تكاليف هذا النظام تكون اكثر مما هو عليه في نظام المراجعة المستمرة **(Q)** ويمتاز هذا النظام بعدد من المميزات :

- تتطلب الوحدات ذات القيمة العالية رقابة وثيقة ويمكن ان تتم الرقابة لأكثر من وحدة اذا كانت من نفس المجهز.
- يحقق مزايا انخفاض كلفة الشحن من خلال تجميع عدة أوامر ومن مجهز واحد .
- يعمل هذا النظام على مراجعة كل الوحدات في نفس الوقت .

ومن الملاحظ ان مزايا أحد الأنظمة تعد ضمنيا مساوىء للنظام الآخر .

وعليه فان عملية الاختيار بين نظامي **(P)** و **(Q)** غير واضحة بشكل دقيق ، اذ ان الافضل يعتمد على الاهمية النسبية لما يتمتع به من مزايا في مواقع مختلفة . وعلى الادارة أن توزن البديل الافضل بشكل دقيق في عملية الاختيار .

٣- النظام الهجين . **Hybrid system**

يعمل هذا النظام بشكل متوسط بين نظامي المراجعة المستمرة **(Q)** والنظام الدوري **(P)** ووفقا لذلك فان مراجعة مستويات المخزون تتم على اسس دورية ولا تنظم الاوامر الا عندما ينخفض المخزون الى مستوى اعادة الطلب **[7]**. ويتمتع هذا النظام بمزايا النظامين السابقين الا انه في حالة تقلبات الطلب خلال فترة التوريد لابد من الاستعداد له بشكل مسبق مما يجعل من نموذج هذا النظام أكثر تعقيدا في صياغته من نموذج المراجعة المستمرة .

سادسا : - النماذج الرياضية المستخدمة في السيطرة على المخزون Mathematical models

توجد عدد من النماذج الرياضية التي يمكن استخدامها في الرقابة على حركة المخزون وعلى مستوى النظامين **(Q)** و **(P)** **[3]** .

١- التكاليف الكلية السنوية للمخزون وتحسب وفق المعادلة التالية :

$$Tc = \frac{D}{Q} S + IC \frac{Q}{2} + IC\, Z\, s'd + \frac{D}{s} k\, s'd\, E(z)$$

٢- كمية الطلب الاقتصادية ويرمز لها **(Q*)**

$$Q^* = \sqrt{\frac{2Ds}{IC}}$$

٣- نقطة اعادة الطلب ويرمز لها **(Rop)** وتحتسب

$$Rop = d \times LT + z\,(s'd)$$

٤- الانحراف المعياري خلال فترة التوريد **(s'd)** وفق نظام **(Q)**

$$s'd = sd\sqrt{LT}$$

٥- مستوى معدل المخزون **Average inventory level** ويرمز له **AIL** ويحسب

$$AIL = \frac{Q}{2} + z\,(s'd)$$

٦- مستوى الخدمة **Service level** ويرمز له **S L** ويحسب

$$SL = 1 - \frac{s'd[\,E(z)]}{Q}$$

يعني قدرة المنظمة على تنفيذ أو تلبية طلبات الزبائن من المخزون المتوفر لديها ، ويحسب كنسبة مئوية اذ تتراوح قيمته بين الصفر والواحد الصحيح.

٧ - فترة المراجعة **review interval** ويرمز لها بالرمز ***T** وتحسب

$$*T = \frac{Q}{D}$$

٨- أعظم نقطة لمستوى ا لخزين **Point of maximum** ويرمز لها ***M**

$$*M = d\,(*T + LT) + z\,(s'd)$$

٩- الانحراف المعياري خلال فترة التوريد وفق نظام **(P)**

$$s'd = sd\sqrt{*T + LT}$$

١٠- عدد مرات تكرار الطلب خلال السنة

$$*N = \frac{D}{Q}$$

اذ أن : -

Q* = كمية الطلب المثلى / وحدة

D = معدل الطلب السنوي – وحدة / سنة

S = كلفة الطلب - دينار / طلب

I = كلفة - نسبة الاحتفاظ بالمخزون – تحسب كنسبة مئوية

***T** = الفترة المثلى لمراجعة المخزون – وحدة / زمن

***N** = عدد مرات تكرار الطلب خلال سنة

Rop = نقطة اعادة الطلب – وحدة

LT = متوسط معدل فترة التوريد – وحدة / زمن

sd = الانحراف المعياري

s'd = الانحراف المعياري خلال فترة التوريد

P = احتمال وجود المخزون خلال دورة الطلب **(Q)**

أو خلال دورة الطلب + فترة التوريد لنظام **(P)**

Z = الانحراف الطبيعي للتوزيع الطبيعي (يمكن ايجاد قيمتها من خلال جدول التوزيع الطبيعي)

SL = مستوى الخدمة – كنسبة مئوية

AIL = مستوى معدل المخزون – وحدة

(z) E = الخسارة التامة لوحدة واحدة – (يمكن ايجاد قيمتها من جدول التوزيع الطبيعي)

Tc = الكلفة الملائمة للمخزون – دينار / سنة

M* = المستوى االامثل للمخزون وفق نظام المراجعة الدوري

K = كلفة الضياع – دينار / وحدة

المحور الثاني : <u>الجانب التطبيقي</u>

تعد شركة اوسكار **(Oscar)** لاستيراد وتوزيع الالبسة الرجالية الجاهزه (الكاوبوي) والتي يقع مركزها الرئيسي في محافظة البصرة ، احدى شركات القطاع الخاص المهمة ، ولهذه الشركة أربعة مخازن رئيسه في المحافظة . تعنى هذه الشركة بتجهيز عدد كبير من المحلات التجارية سواء في المحافظة أو في محافظات القطر الاخرى ولا سيما المحافظات الجنوبية . كما إن لدى هذه الشركة عدد كبير من العاملين في مخازنها الفرعية والرئيسة الا انها مع ذلك تعاني من حالة التذبذب في مخزونها تارة بالانخفاض الحاد واخرى بالارتفاع ، ويعود ذلك الى عدم اعتمادها على اي اساس علمي في السيطرة على مخزونها من المواد ، وذلك وبهدف تطبيق نظام رقابي فعال تستطيع من خلاله السيطرة على موجوداتها المخزنية بالشكل الذي يحقق وفرة في تكاليف الخزن والسرعة في تلبية طلبات زبائنها . وعليه فقد توفرت البيانات التالية والتي تم الحصول عليها من سجلات الشركة ولعام **2006** .

–الطلب الشهري المتوقع **(d) = 18** الف وحدة (بنطلون) ما يعادل **1500** درزن

– حيث إن الدرزن = ١٢ قطعة

– الانحراف المعياري **(sd)** = **4** وحدات

– فترة التوريد **(LT)** = **2** شهر

– سعر الوحدة (البنطلون) **(C)** = **7**ألف دينار

– كلفة الطلب **(s)** = **40** ألف دينار

– كلفة الاحتفاظ بالمخزون **(I)** = **20 %** من كلفة رأس المال

– احتمالية وجود كمية مخزونة خلال فترة التوريد **(P)** = **70 %**

– كلفة خسارة الوحدة الواحدة **(K) = 2** ألف دينار

أولا : استخدام نظام المراجعة المستمر (Q) لحساب تكاليف الخزن السنوية ونقطة اعادة الطلب وكما يلي :

– نحسب كمية الطلب الاقتصادية ومن المعادلة التالية :

$$*Q = \sqrt{\frac{2Ds}{IC}}$$

$$*Q = \sqrt{\frac{2(18)\ \ (40)}{}}$$

$$(0.20/12)\ X\ 7$$

$$= \sqrt{\frac{1440}{0.116}}$$

$$= \sqrt{12414}$$

***Q = 111 units**

ثم نحسب نقطة اعادة الطلب

$$Rop = d\ X\ LT + Z\ (\ s'd\ )$$

نستخرج قيمة **(Z)** من خلال المعادلة التالية اي بمعرفة الانحراف المعياري **(s'd)** خلال فترة التوريـــد وذلك بالاستعانة بجدول التوزيع الطبيبعي . اذ ان :

$$s'd = sd\sqrt{LT}$$

$$= 4\sqrt{2}$$

$$= 4\ X\ 1.41$$

$$s'd = 5.64\ \ units$$

وعليه فان قيمة **(z)** تساوي **(0.52)** وفقا لجدول التوزيع الطبيعي الذي يقع عند درجـــة **(احتماليـــة) 0.70** اذن نقطة اعادة الطلب تساوي :

$$Rop = 18.\ X\ 2 + 0.52\ X5.64$$
$$= 36.\ + 2.93$$
$$= 38\ 93\ \ units$$

وعليه فان مستوى المخزون عندما يصل الى **3893** وحدة فان كمية الطلـــب الاقتـــصادية ســـتكون **111** وحدة ، وبذلك ستكون تكاليف الخزن السنوية كما يلي :

$$Tc = \frac{D}{Q}\ s + IC\ \frac{Q}{z} + IC\ z\ s'd + \frac{D}{S}\ k\ s'd\ E\ (\ z\ )$$

$$= \frac{18\ (12\ )\ (\ 40\ )}{111} + (\ 0.20\ )\ (\ 7\ )\ \frac{(\ 111\ )}{2} + 0.20X7\ \ X\ 0.52$$

$$X\ 5.64 + \frac{18\ (12\ )}{40}\qquad (2)\ \ (\ 5.64\ )\ (\ 0.191\ )$$

$$= \ 87\ +\ 77.7\ +\ 4105\ +\ 11634$$

=171.439 diners / year

حيث ان قيمة **E (z)** = **(0.191)** تم استخراجها من جدول التوزيع الطبيعي عند قيمة **z = 0.52.**

ويمكن حساب مستوى معدل المخزون وفق هذا النظام حسب المعادلة التالية :

$$AIL = \frac{Q}{2} + z\,(s'd)$$

$$= \frac{111}{2} + 0.52\,(5.64)$$

$$= 55.5 + 2.93$$

$$= 8543 \text{ units}$$

أما مستوى الخدمة وفق هذا النظام فيمكن حسابه من خلال المعادلة التالية :

$$SL = 1 - \frac{s'd\ [\,E(z)\,]}{Q} = 1 - \frac{5.64\,(0.191)}{111}$$

$$= 1 - \frac{1.077}{111}$$

$$= 1 - 0.097 = 0.90$$

ثانيا : احتساب كلفة الخزن السنوية وفقا لنظام المراجعة الدوري **(P)**.

في البداية نستخرج قمية كل من **T*** و **M*** ، اذ أن كمية الطلب الاقتصادية **(Q)** هي نفسها كما في النظام الاول وتساوي **(111)** وحدة .

$$*T = \frac{Q}{D}$$

$$= \frac{111}{18}$$

$$*T = 6.16 \text{ month}$$

وعليه فان فترة المراجعة يفترض أن تكون كل ستة أشهر .

اذن الانحراف المعياري خلال فترة المراجعة مضافا اليها فترة التوريد سيكون

$$s'd = sd\sqrt{T^* + LT}$$

$$= 4\sqrt{6.16+2}$$

$$= 4\sqrt{8.16}$$

$$= 4 \text{ X } 1.479$$

$$s'd = 5.916 \text{ units}$$

أما اعلى مستوى للخزين لـــ **70%** فيحسب باستخراج قيمة

$$*M = d\,(*T + LT) + Z\,(s'd)$$

$$= 18\,(0.19+2) + 0.52\,(5.916)$$

$$= 146.88 + 0.94$$

$$*M = 152.82 \text{ units}$$

هذا يعني انه يتطلب اعادة النظر في مستوى المخزون كل **(6)** أشهر وتحرير أمر الطلب أو التزود بالفرق بين الكمية الموجودة في المخزون و أعلى مستوى هو ١٥٢,٨٢ وحدة .

ويمكننا حساب متوسط مستوى المخزون والذي يرمز له بالرمز **AIL** من خلال المعادلة التالية :

$$AIL = \frac{d*T}{2} + Z\,(s'd)$$

$$= \frac{18.\ X\ 6.16}{2} + 0.52\ (5.916)$$

$$= 55.44 + 5.94$$

$$AIL = 6138 \quad units$$

وأخيرا يمكن حساب تكاليف الخزن السنوية وفقا لهذا النظام وكألاتي :

$$Tc = \frac{18\ (12)\ (40)}{١١١} + (0.20)(7)\frac{(111)}{2} + 0.20\ X\ 7$$

$$(0.52)\ (5.916) + \frac{18(12)\ (2.)\ (5.916)\ (0.191)}{40}$$

$$= 78 + 77.7 + 8.318 + 23.569$$

$$= 187.587 \quad diners\ /\ year$$

واذا ما رغبنا في معرفة مستوى الخدمة **service level** فيتم ذلك وفق المعادلة التالية :

$$SL = 1 - \frac{s'd\ [\ E\ (z)\ ]}{Q}$$

$$= 1 - \frac{5.916 - (0.191)}{111}$$

$$= 1 - \frac{2.182}{111}$$

$$SL = 1 - 0.019 = 0.98$$

وأخيرا يمكن اجراء المقارنة بين النظامين وكما مبين في الجدول رقم **(1)**

جدول رقم (1) يوضح مقارنة نتائج النظامين

نظام **P**	نظام **Q**
TC = 187.587 d / Year ***M = 152.82 units** ***T = 6 month** **SL = 0.98** **AIL = 6138 units**	**TC = 171.439 d / Year** **Rop = 3893 Units** **SL = 90 %** **AIL = 5843**

حيث يمكن ان نلاحظ ان تكاليف الخزن السنوية ومن نظام (P) والبالغة (187.587) دينار هي اكبر مما هو عليه في نظام (Q)والبالغة (171.439) دينار.أما فيما يتعلق بمستوى الخدمة (SL) فأن وقت نموذج (P) والبالغ (0.98) أفضل بكثير من نظيره في النموذج(Q) والبالغ (0.90) وهذا يعني إن المخزون المتوفر في الشركة غير قادر على تلبية احتياجات الزبائن بالكامل فضلا عن ذلك فان هذه النسبة تعني بالمقابل فقدان أو خسارة فرصة بيع نسبة 0.10 ، وكما نلاحظ ان هذه النسبة تكاد تكون أقل بقليل من احتمالية توفر المخزون خلال فترة التوريد والبالغة 0.70 . وهذا بحد ذاته يعد مؤشرا سلبيا على أداء الشركة ويتعارض مع هدفها الاساسي وهو التأكد من أن المواد تكون متوفرة في الوقت والكمية المناسبين . أما فيما يخص الطلبية الجديدة ، وفق لنظام المراجعة المستمرة (Q) فان على الشركة ان تقرر بطلب حجم وجبة عندما تصل نقطة اعادة الطلب الى (3893) وحدة أما في نظام المراجعة الدوري (P) فان على الشركة أن تقرر حاجتها من المواد خلال كل فترة مراجعة والبالغة (6) أشهر للتأكد من وجود الكمية المناسبة في المخزن والا سوف تحرر طلبية لسد النقص في الكمية المستهلكة (الموزعة) . ويمكن ملاحظة ان مستوى معدل الخزين (AIL) في كلا النظامين هو متقارب الى حد ما .

<u>مناقشة النتائج :</u>

من خلال العرض النظري والتحليلي السابق الذي أعتمده الباحث باستخدام بعض المعادلات الرياضية والخاصة بنظامي الرقابة على المخزون (Q)و(P) وجد أن تكاليف الخزن السنوية لنظام المراجعة الدوري اكبر من تكاليف الخزن السنوية وفق نظام المراجعة المستمرة . الا ان النظام (P) رغم ارتفاع تكاليفه الا انه يضمن مستوى خدمة أعلى وذلك بسبب المراجعة الدورية للمخزون بالشكل الذي يضمن توفر كميات مناسبة من المواد في مخزن الشركة وبشكل مستمر وبالتالي سينعكس ذلك ايجابيا على قدرة الشركة للوفاء بالتزاماتها تجاه زبائنها دون ان تفقد اي فرصة بيع .

ان كلا النظامين يمكن ان يحقق مزايا ايجابية للشركة ويبقى القرار لادارة الشركة و بما يتلائم مع ظروفها ومع معطياتها الحالية .

الاستنتاجات :-

١- هناك ضعف واضح في إمكانية الشركة في توفير الأسس العلمية التي يمكن اعتمادها في الرقابة على المخزون ، وكان اعتمادها على الخبرة الشخصية رغم إن العاملين فيها من حملة الشهادات الجامعية الأولية والمعاهد ، إلا إنهم من غير ذوي الاختصاص .

٢- الارتفاع الواضح في تكاليف التخزين نتيجة الاحتفاظ بكميات كبيرة غير محدودة بشكل علمي مما أدى إلى ارتفاع تكاليف التخزين في اغلب الأحيان .

٣- طريقة الخزن العشوائي وافتقارها إلى ابسط شروط الخزن يعرض جزء غير قليل من السلعة إلى التلف .

التوصيات :-

١- إن اعتماد الشركة على أي من النظامين السابقين في الرقابة على مخزونها سيحقق لها وفورات مالية فضلا عن تأمين أفضل مستوى خدمة لزبائنها خصوصاً إذا اعتمدت على نموذج (p) الذي يحقق مستوى خدمة ٩٨% من خلال الاستجابة السريعة لطلباتهم .

٢- إشراك العاملين في دورات اوليه للتعرف على طريقة الخزن الملائمة بالشكل الذي يضمن سـلامة المواد المخزونة .

٣- القيام بالمراجعة الدورية لمخزون الشركة خوفا من نفاذ المخزون مما يتسبب في خسارة فرص بيع .

٤- ان يكون هنالك درجة عالية من التنسيق بين مخازن الشركة الرئيسة ومخازنها الفرعية .

المصادر :

1- Buffa , Elwood S . and Sarin , Rokesh k. , *Operations Management / Modern Production* , London , 1996.

2- Krajewski , Lee J . and Ritzman , Larry P . , *Operations Management, Processes and Value Chains* , 7th-Ed , New York Prentice – Hall 2005.

3- Ballou , Ronald H . , *Business Logistics Management* , 4th -Ed . NewDelhi , 1999.

٤- د. زهير ، مصطفى *"إدارة المشتريات والمخازن"* مصر ، عين شمس ،١٩٩٨.

5- Wisniewski , *Mik. , Quantitative Methods for decision Makers*, 2nd -Ed. London , 1997.

6 – Wild , Tony . , *Best practice in inventory Management* , USA , 1997.

7 – Krajewski , Lee J . and Ritzman , Larry P. , *Operations Management , strategy and Analysis* , 5th -Ed -New York , 1999.