

تطبيق نموذج المخزون في تحديد حجم الدفعية الاقتصادية للطلب  
دراسة حالة في الشركة العامة ل المنتوجات الغذائية-مصنع المأمون

أ.د. أسيل علي مزهر

الباحثة خولة راضي عذاب

كلية الإدارة والاقتصاد / جامعة القادسية

المقدمة:

تعد عملية تحديد الكمية المثلثى لمخزون من المشاكل المهمة التي تواجه جميع المنظمات سواء كانت المنظمات الانتاجية أو الخدمية ، إذ يعد المخزون من اعلى الاصول في المنظمات فقد يصل الى نسبة ٥٠٪ من إجمالي راس المال المستثمر، فالمخزون هو عبارة عن مورد عاطل ولكن يتم استخدامه للأغراض متعددة مثل مواجهة الظروف غير المتوقعة في ظل حالة اللا تأكيد ، مواكبة ظروف السوق المتغيرة بشكل مستمر ، وذلك مواجهة التقلبات الموسمية ، فإن الغاية من تحديد كمية الطلب الاقتصادية هو تقليل التكاليف الكلية المرتبطة بالاحتفاظ بالمخزون ، فقسمت الدراسة إلى أربعة مباحث ، تضمن المبحث الأول منهجية الدراسة ، والمبحث الثاني الاطار النظري للدراسة ، فيما كان المبحث الثالث الإطار العملي ، وأخيراً المبحث الرابع الاستنتاجات والتوصيات.

المبحث الأول: منهجية الدراسة:

اولاً: مشكلة الدراسة

تبرز مشكلة الدراسة بالتساؤلات الآتية :-

١. ما هي الكمية المطلوب شراؤها من المواد الأولية لتعزيز مستويات المخزون لمصنع عينة الدراسة ؟
٢. متى تطلب الكمية اللازمة لتعزيز مستويات المخزون لمصنع عينة الدراسة ؟
٣. هل يساهم استخدام نموذج الشراء بدون عجز في تحديد كمية الطلب الاقتصادية وتقليل كلف المخزون؟

ثانياً: أهمية الدراسة:

١. تعد الدراسة مساهمة متواضعة للمكتبة البحثية في إطار السيطرة على المخزون.
٢. استعمال اساليب رياضية متخصصة لاحتساب الكمية الاقتصادية والحفاظ على مستوى التكاليف المرتبطة بالمخزون وهذا يعد مساهمة من الباحثان في حل هكذا مشكلة تواجه اغلب شركاتنا المحلية .
٣. امكانية تطبيق هذه الدراسة على بقية منتجات الشركة أو الشركات الانتاجية الأخرى .

ثالثاً: أهداف الدراسة:

١. معالجة حالة اللا تأكيد المرافقة للطلب على المنتج باستخدام نموذج الشراء بدون عجز.
٢. معالجة حالات اللا تأكيد التي تحصل عند تقدير كلف الاحتفاظ بالمخزون للمنتج أو المنتجات عينة الدراسة.
٣. استخدام نموذج الشراء بدون عجز لتحديد كمية الطلب الاقتصادية.

رابعاً: مجتمع وعينة الدراسة:

تم اختيار احدى الشركات العاملة في قطاع وزارة الصناعة والمعادن وهي الشركة العامة للمنتجات الغذائية / مصنع الأمونيوم كمجتمع للدراسة و بالاعتماد على منتج منظف سومر العادي زنة ٤٣٠ غم كعينة للدراسة.

خامساً: اساليب جمع البيانات وتحليلها:

- ١- المقابلة الشخصية مع المدراء الأقسام المعنية (الإنتاج، التسويق ، المخازن ، التخطيط .....الخ.
- ٢- الاطلاع على سجلات المصنع و جمع البيانات والمعلومات اللازمة منها و تبويبها .
- ٣- استخدام نماذج نظرية المخزون وبعض الاساليب الاحصائية الساندة كذلك ، البرامج الرياضية الجاهزة والخاصة ببحوث العمليات ، باستخدام برنامج (WinQsb.v2) .

## المبحث الثاني: الإطار النظري:

### اولاً: مفهوم المخزون Inventory Concept

مصطلاح المخزون "Inventory" يعود الى الكلمة الفرنسية والكلمة اللاتينية "Inventariom" ، والتي تتضمن قائمة بالأشياء التي تم العثور عليها ، وبالتالي يمكن تعريف مصطلح (المخزون) على أنه يشمل مخزون مواد الأولية ، منتجات نصف مصنعة ، والتغليف النهائي وقطع الغيار وما الى ذلك فهي مخزنة من أجل تلبية الطلب أو للتوزيع غير المتوقع في المستقبل : ( Hukum & Shrouty , 2019 ) 350 . يعد المخزون واحد من أغلى الأصول والأكثر أهمية بالنسبة للعديد من المنظمات ، اذ ما يصل إلى ٥٠ % من إجمالي رأس المال المستثمر ( Kahraman & Yavuz , 2010: 25 ) . فقد أورد الباحثين وجهات نظر متعددة حول مفهوم المخزون فمنهم من يرى بأن المخزون مجموعة من العناصر التي تحافظ بها المنظمة لتلبية الطلب الداخلي أو الخارجي للزيائن ( Russell & Taylor , 2011:55 ) . وقد عرفه ( Premeh , 2015 , 2015 ) انه كمية السلع أو المواد الاولية أو الموارد الأخرى التي تعد موارد عاطلة في أي وقت من الأوقات. بينما يتحقق كل من ( Vijayashree & Uthayakumar , 2017 ) 1-2: على ان المخزون يمثل إجمالي استثمار رأس المال على جميع المواد المخزنة في الشركة في أي وقت محدد. قد يكون المخزون في شكل ، مخزون المواد الأولية ، في مخزون العمليات ، مخزون البضائع الجاهزة ، إلخ. ويعتقد آخرون بأن المخزون هو كمية من المنتج أو المواد المخزنة والتي قد تكون مواد أولية ، أو نصف مصنعة ، أو منتجات تامة الصنع أو في عمليات الإمداد ، أو الصيانة ، أو اي عنصر من اشياء أخرى . ( Bristot et al., 2018:300 )

### ثانياً: أنواع المخزون Types of Inventory

يمكن تقسيم المخزون إلى عدة أنواع حسب طبيعة النشاط الذي تزاوله المنظمة فالمنظمات الانتاجية عموماً تقسيم المخزون إلى Ravindran , 2008 :302-303 ; Sharma & Arya, 2016 :- ( 217-221 )

١. مخزون المواد الأولية : تنشأ الحاجة إلى الاحتفاظ بقائمة مخزون للمواد الأولية بسبب عدة عوامل غالباً فمن غير الممكن شراء المواد الأولية تماماً عند الحاجة إليها ، و تتضمن عوامل التكلفة المعنية تكلفة الأعمال الورقية ، وتكاليف النقل ، اقتصadiات الحجم ، والأحداث غير المتوقعة و قد تؤدي الأحداث غير المتوقعة مثل العجز الدولي في بعض السلع ، الإضراب في مصنع التجهيز ، موسم الجفاف ، وما شابه ذلك ، إلى توقف عملية الإنتاج إذا لم يكن هناك مخزون كافٍ من المواد الأولية في متداول اليد.

٢. مخزون المواد نصف المصنعة : يشير هذا النوع من المخزون إلى سلع نصف مصنعة ، كونها تُعد مخرجات مرحلة معينة من الإنتاج والتي تعمل كمدخلات للمرحلة التالية ، اذ ان حالات اللاتاكد التي ترافق هذه الحالة أقل مما هو عليه في مخزون المواد الأولية أو انها غير موجودة اطلاقاً وذلك لأن طاقة كل مرحلة معروفة ويمكن السيطرة عليها وبالتالي يمكن للمصمم مطابقة الطاقة ، لكن ومع ذلك ، لا تزال هناك بعض أوجه اللا تأكيد بسبب بعض المشاكل التي تحصل في الجدوله أو انهيار غير متوقع للآلات ، وغير ذلك.

٣. مخزون المنتجات تامة الصنع : مخزون المنتج النهائي ينطوي على تقلبات أكثر مما هو عليه في المواد الأولية ، فغالباً ما يكون الطلب على المنتج النهائي غير مؤكـد ، والمنظمة المصنعة تكون لها سيطرة قليلة عليه كما ان هنالك عامل آخر يُعد في غاية الـأهمية ويجب ان يؤخذ في الاعتبار عند النظر في قوائم مخزون المنتج النهائي الا وهو التكلفة المترتبة على إنتاج الكثير من الأـجسام المختلفة ، اذ يفضل أحياناً إنتاج أحجام كبيرة تفوق الطلب بسبب الـوفورات المحتملة في تكاليف الوحدة الواحدة.

ثالثاً: أهمية المخزون The importance of inventory

يشير (Muller, 2011:3-4) إلى أن أهمية الحصول على المخزون والاحتفاظ به تكمن من خلال الآتي :-

١. القدرة على التنبؤ: من أجل المشاركة في تخطيط الطاقة وجدولة الإنتاج ، اذ تحتاج إلى السيطرة على كمية المواد الأولية وعدد الأجزاء والتجمعات الفرعية التي تقوم بمعالجتها في وقت معين ، فمن خلال المخزون يمكن للمنظمة الاحتفاظ بالمستويات المطلوبة من احتياجاتها المادية .
٢. مواجهة النقلبات الفجائية في الطلب: تحتاج المنظمة للمخزون لتلبية طلبات الزبائن أو الإنتاج في الوقت المحدد اذ يمثل مخزون الامان لمواجهة الحالات الطارئة.
٣. عدم الموثوقية بالمجهزين: يوفر المخزون الحماية من المجهزين غير الموثوقين أو عندما يكون العنصر نادراً ويصعب ضمان توفير إمدادات ثابتة منه كلما أمكن ذلك. وبالتالي يجب إعادة تأهيل المجهزين الموثوق بهم من خلال المناقشات أو ابدالهم اذ يمكن تحقيق إعادة التأهيل من خلال اصدار أوامر الشراء الرئيسية للمنتجات بتوفيقيات محددة مسبقاً، أو فرض عقوبات على السعر أو المدة في حال تجاوزها، كذلك اجراء الاتصالات الشفهية والالكترونية بين الاطراف ذات العلاقة وغير ذلك من الامور التي تساعده على تقليل الحاجة الى الاحتفاظ بالمخزون.
٤. مواجهة خطر تضخم الأسعار: يساعد شراء كميات المخزون في الأوقات المناسبة في تجنب تأثير تضخم الكلفة. اذ أن التعاقد لضمان السعر لا يتطلب التسليم الفعلي في وقت الشراء ، ويفضل الكثير من المجهزين تقديم إمدادات دورية لمدة سنة بدلاً من شحن وحدة تخزين معينة Stock-keeping unit (SKU) في وقت واحد.
٥. الحصول على خصم الكمية : غالباً ما تكون الخصومات متوفرة في حالة الشراء بكميات كبيرة وليس بكميات صغيرة.

٦. تخفيف تكاليف اصدار الطلبية: ان الشراء بكميات كبيرة وبعد طلبيات يساعد على تخفيض كلفة اصدار الطلبية.

ويشير ( حجاب ، ٢٠١٥ : ٢٠ ) إلى أهم مزايا الاحتفاظ بالمخزون وهي كالتالي:-

١. الاحتفاظ بالمخزون من المواد يسمح دائمًا أن يبدأ الإنتاج في أي وقت والاستمرار فيه.

٢. في الحالات التافسية ، المخزونات تكون دائمًا ضرورية لتزوييد الأوامر الطارئة من المنتجات .

٣. شراء كمية كبيرة ومرήكة وتخفيفات كبيرة متاحة تؤدي إلى تخفيف كلفة النقل لكل مادة .

٤. يتم تخفيف كلف الإعداد، كما لا يتم وضع أوامر تموين متكررة.

٥. في حالة العجز أو عدم توافر المواد فالمخزون يساعد في عملية الإنتاج و المبيعات.

٦. في حالة التضخم أو الارتفاع في أسعار المواد، كمية كبيرة من المخزون والتي تم شراؤها بأسعار منخفضة.

٧. زيادة في الإنتاج عندما يزيد الطلب على منتجات المنظمة فجأة تساعد المخزونات على تسريع عملية الإنتاج.

رابعاً: تصنیف نماذج المخزون Classification of inventory models

بشكل عام تعتمد عملية التحليل المعقد لنماذج المخزون على ما إذا كان الطلب محدد أو احتمالي ضمن أي من المجالين، وقد يختلف أو لا يختلف الطلب مع مرور الوقت إذ تفترض طبيعة الطلب تصنیف نماذج المخزون إلى أحد الأنواع الأربع الآتية ( Taha , 2017:505 ):-

١- المحددة والثابتة (ساكنة) مع مرور الزمن.

٢- المحددة والمتحركة (ديناميكية) مع مرور الزمن.

٣- الاحتمالية والثابتة مع مرور الوقت.

٤- الاحتمالية وغير الثابتة مع مرور الوقت.

وهنالك الكثير من وجهات النظر حول نماذج المخزون إذ يذكر (الدليمي ، ٢٠١٠: ١١) و (EI- Wakeel, 2016:1) أنه يمكن تقسيم هذه النماذج إلى قسمين أساسين هما :-

١ - نماذج المخزون المحددة Deterministic Inventory Models هي النماذج التي يكون فيها الطلب معروفاً بصورة جيدة في أية فترة زمنية مطلوبة وهذه النماذج هي :

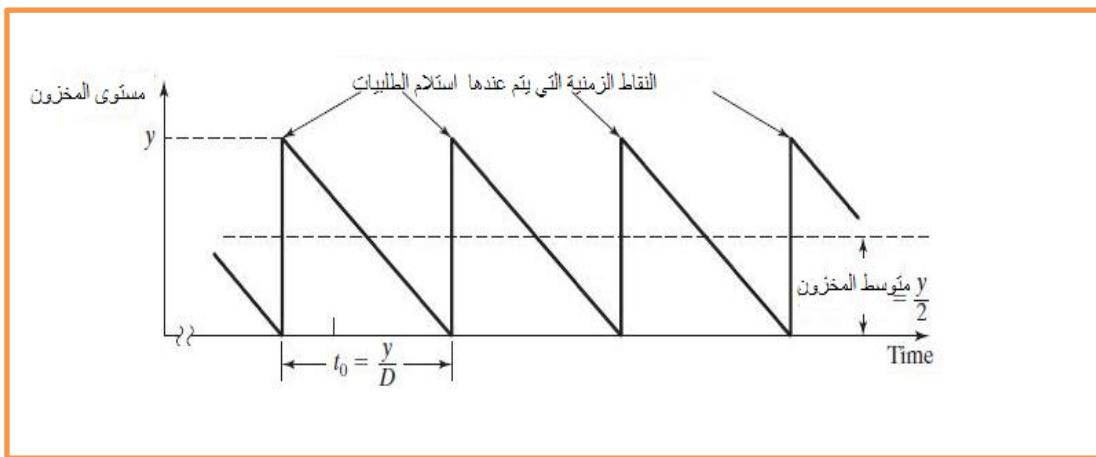
- أ- نموذج الشراء بدون عجز Purchase Model Without Shortage
- ب- نموذج الشراء بعجز Purchase Model With Shortage
- ت- نموذج الإنتاج بدون عجز Production Model Without Shortage
- ث- نموذج الإنتاج بعجز Production Model With Shortage

٢- نماذج المخزون الاحتمالية The Probabilistic Inventory Models وهي النماذج التي تكون فيها كمية الطلب أو وقت استلام الكمية غير معروفة بصورة أكيدة (احتمالية) ، وقد لا يمكن التنبؤ بها لذلك تستخدم تطبيقات الاحتمالات لمعالجتها وذلك من خلال ايجاد توزيع احتمالي معين وقد يكون الطلب الاحتمالي مستقراً Stationary ، أو غير مستقر Non-Stationary (الدليمي ، ٢٠١٠: ١١) . سيتم التركيز على نموذج الشراء بدون عجز.

- نموذج الشراء بدون عجز: (Purchase Model Without Shortage)  
هو أبسط نماذج المخزون الذي يكون لسلعة واحدة والطلب محدد والتجهيز بالكمية المطلوبة يكون على الفور Instantaneous و عدم السماح لحدوث العجز (الشمرتي ، ٢٠١٠: ٤٦٤) . أي عند وصول الخزين إلى مستوى الصفر يكون التجهيز للكمية فورياً لتعويض مستوى المخزون لكل فترة زمنية ( $t$ ) ، بكمية معينة ( $Q$ ) ، ولا يسمح بنفاذ المخزون عند تطبيق هذا النموذج (الشيخ ، ٢٠١٢: ٣٠٣) . إذ يتبع مستوى المخزون هنا النمط الموضح في الشكل (١) فعندما يصل المخزون إلى مستوى الصفر، يتم

## تطبيق نموذج المخزون في تحديد حجم الدفعية الاقتصادية للطلب

استلام ترتيب بحجم وحدات ( $y$ ) على الفور يتم استنفاد المخزون بشكل موحد بمعدل ثابت للطلب .(Taha ,2017:507)



شكل (١) نموذج الشراء بدون عجز

Sources : -Taha , Hamdy A. (2017) " Operations research an introduction ",10<sup>th</sup> ed ., Pearson, pp507 .

أما الصيغ الرياضية للنموذج فهي كالتالي :-  
(Taha ,2017:507-508 ; Kumar *et al.*, 2018: 681-682)

١. الكمية الاقتصادية للطلب EOQ

$$EOQ = \sqrt{\frac{2KD}{h}} \quad \dots\dots (1)$$

حيث إن :  $K$  = كلفة اعداد الطلبية ،  $D$  = معدل الطلب ،  $h$  = كلفة الاحتفاظ بالمخزون

٢. الكلفة الكلية للمخزون

$$Z = CD + k \frac{D}{Q} + h \frac{Q}{2} \quad \dots \dots (2)$$

حيث إن:  $C$  = كلفة الوحدة الواحدة من وحدات الخزين ،  $Q$  = الكمية الاقتصادية للطلب

$$R = L * D \quad \dots \dots (3) \quad \text{نقطة إعادة الطلب}$$

حيث إن:  $R$  = نقطة إعادة الطلب ،  $L$  : فترة الانتظار ،  $D$  : معدل الطلب

$$N = \frac{D}{Q} \quad \dots \dots (4) \quad \text{عدد الطلبيات خلال السنة (N)}$$

$$t = Q/D \quad \dots \dots (5) \quad \text{مدة التجهيز (t)}$$

#### خامساً: نماذج الطلب Models order

يمكن تعريف الطلب على المنتج على أنه كمية المنتج التي سيشتريها الزبون ، إذ أن هناك العديد من العوامل التي تؤثر على تقلب الطلب ، و يمكن أن تعزى هذه التقلبات إلى عوامل خارجية مثل التغيرات السريعة في تقضيات الزبون أو الأحداث التي تؤثر على المنطقة الجغرافية مثل الزلازل الكبرى أو الكوارث الطبيعية أو الألعاب الرياضية الكبرى في بعض الأحيان (Ebouele, 2014:34).

وتصنف الطلب إلى الطلب المحدد المعروف تماماً على عكس الطلب الاحتمالي ويكون الطلب المحدد من نوعين هما (سلمان, ٢٠١٤:١٥) :

١- نموذج الطلب الثابت (Static): وهو النموذج الذي يكون الطلب فيه ثابتاً مع الزمن (ثبات معدل الطلب من مدة إلى أخرى).

٢- نموذج الطلب المتغير (Dynamic): وهو النموذج الذي يتغير فيه الطلب من مدة إلى أخرى (مثل تقلب الطلب خلال فصول السنة).

اما الطلب الاحتمالي غير الثابت فيمثل مسار عشوائي إذ يتطور بمرور الزمن مع تغييرات منتظمة في اتجاهه، و يكون معدل النمو أو الانخفاض على أساس مصادر الطلب وتتقسم الطلبات إلى (Ziukov, 2015: 27)

١.الطلب المستقل : و هو الطلب الذي يتكون من طلبات الزبائن الفردية عندما يشعر كل واحد منهم بالحاجة بشكل مستقل عن الآخر.

٢.الطلب المعتمد : يحدث هذا النوع من الطلب عندما يستخدم المنتج عدداً من المكونات لتصنيع المنتجات الجاهزة ويكون الطلب على كل مكون مرتبطة بمكونات أخرى ويعتمد على خطة الإنتاج لتصنيع.

#### سادساً: أنواع كلف المخزون Types of inventory costs

هناك الكثير من وجهات النظر لدى الباحثين حول عناصر التكاليف الأساسية المتعلقة بالمخزون حيث اشار (حمدان ، ٢٠١٠ : ٤٢١) الى أهم التكاليف الأساسية للمخزون وهي كالتالي :-

١ - تكلفة شراء أو إنتاج الوحدة الواحدة Purchase Price Production cost

يختلف مفهوم كلفة الوحدة بين التاجر والمنتج فالناتج تمثل له السعر المدفوع للمجهز بما فيه أجرة الشحن، أما المنتج فتمثل كمية النقود المصروفة على هذه الوحدة الواحدة فالتكلفة قد تكون ثابتة أو مرتبطة بحجم الطلبيّة ، وبالتالي يستفيد التاجر من خصم الكمية أو المنتج من وفورات الإنتاج .

٢ - تكلفة اعداد الطلبيّة Setup or ordering cost

هي تكلفة اصدار الطلبيّة أو تجهيز الآلات للإنتاج وتحسب لكل طلبيّة، وهذه الكلفة تبدأ بإصدار طلب الشراء أو بالتجهيز للإنتاج وتنتهي بوصول السلع للمخزن، تتضمن كلف (اصدار المستند، المناولة، الاتصالات، تحضير المكائن وخطوط الانتاج في حالة الانتاج الداخلي) هذه الكلفة تقل بازدياد كمية الطلب وتترداد كلما كان هناك تكرار اعادة الطلبيّة بهذا تقل كلما ازدادت الكمية المطلوبة (سلمان, ٢٠١٤: ١٩).

### -٣ تكلفة الاحتفاظ بالمخزون Holding cost

هذه التكلفة تمثل مختلف التكاليف للاحتفاظ بالمنتج داخل المخزن مثل تكلفة التخزين ، التأمين، التلف ، الكهرباء ... الخ (Land, 2015: 37).

### -٤ تكاليف التخزين Storage Costs

هذه التكاليف المرتبطة بالتخزين الفعلي للمنتجات مثلاً استئجار المستودع، تسخينه وإضاءة بالإضافة إلى تأمين المخزون حيث تكون مكلفة خاصة إذا كان هناك حاجة لظروف خاصة كدرجات الحرارة المنخفض أو الأمان العالي ( Praveen et al., 2016 :508 ) .

### -٥ تكلفة العجز Stockout Cost

هي تكلفة عدم وجود منتجات متوفرة أو كافية عندما يطلبها الزبائن فقد يكون من الصعب حساب هذه التكلفة، فمثلاً تسبب تكلفة التخزين في الخسارة المبيعات الحالية والمستقبلية حيث يلغا الزبائن إلى الشراء من المنافسين. وأضاف ( Obinna, 2019:12) بأنه تمثل تكلفة الفرصة البديلة لعدم وجود مواد عند الحاجة إليها وتشمل مكونات التكلفة الملموسة وغير الملموسة ، حيث يوجد نوعان من هذه التكاليف وهما كلفة المبيعات الضائعة وكلفة الأوامر المعادة .

كما أشار (عبدل ، ٢٠١٧ : ١٣-١٤) إلى أهم العوامل التي تؤثر على حجم المخزون وحدتها بالآتي:-

١. الكميات المناسبة للطلب: يجب الأخذ بنظر الاعتبار العوامل التي تؤثر على حجم الطلب مثلاً خصم الكمية الذي يتم الحصول عليه في حال شراء كميات كبيرة وأجور النقل وغيرها ليتم تحديد كميات الطلب بشكل دقيق.

٢. مدة التجهيز: لابد من توفير كميات مناسبة من المخزون الاحتياطي لمواجهة التأخير المحتمل في مدة التجهيز التي تتمثل بالمدة ما بين أصدر أمر الطلب وأسلام الطلبية.

٣. استعمال التكنولوجيا الحديثة في عملية التخزين: المتمثلة باستعمال التقنيات الحديثة والأجهزة المتقدمة في الرقابة على المخزون.
٤. احتمالات التلف أو التقادم: من الضروري الأخذ بنظر الاعتبار احتمالات تلف المواد أو السلع وتقادمها نتيجة تغير الأدوات والابتكارات الحديثة لذا يجب تحديد الكميات المناسبة عند شراء أو إنتاج أي سلعة.
٥. ظروف السوق وتغيرات الأسعار: يجب على إدارة المنظمة المسؤولة عن إدارة المخزون متابعة حالات السوق المتغيرة وارتفاع وانخفاض الأسعار لأن له أثر كبير على قرار المنظمة من حيث تحديد الكميات التي سوف تقوم بشراؤها وتخزينها.

#### المبحث الثالث: الإطار العلمي:

يعد مصنع المأمون إحدى تشكيلات الشركة العامة لصناعة الزيوت النباتية تأسست في عام ١٩٤٠ م تابعة إلى وزارة الصناعة والمعادن، وبعد عملية الدمج للشركات تشكلت الشركة العامة للمنتجات الغذائية في شكلها الحالي بتاريخ ٢٠١٦/١/١ بعد دمج كل من الشركات التالية:

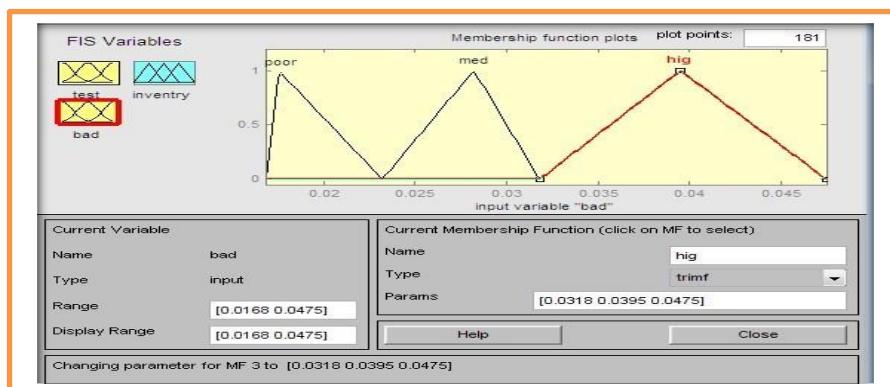
- ١- الشركة العامة لصناعة الزيوت النباتية تأسست عام ١٩٤٠ م.
- ٢- الشركة العامة لمنتجات الالبان.
- ٣- الشركة العامة لصناعة السكر.
- ٤- الشركة العامة للتبوغ والسكائر.
- ٥- الشركة العامة لصناعة النشا والدكسترين.

وبسبب التقلبات الشديدة للمنتجات في ظل حالة لا تأكيد على الطلب تسعى الادارة العليا في المصنع إلى تحديد كمية الإنتاج الاقتصادية بهدف تخفيض التكاليف الكلية المتعلقة بالمخزون.

اولاً: آلية تحديد الكلف في ظل لا تأكيد الطلب

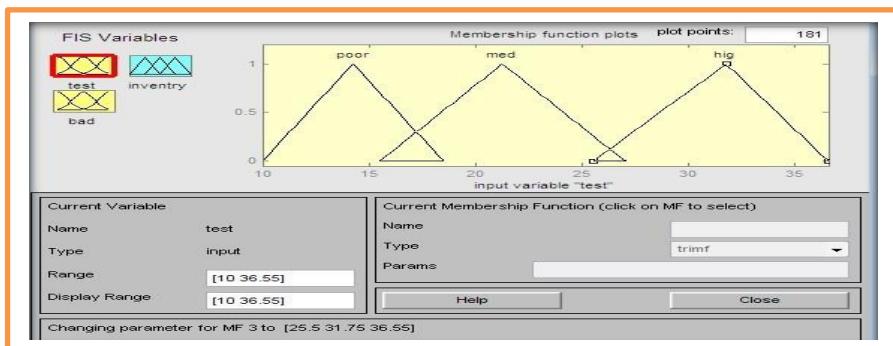
تم استخدام خوارزمية الاستدلال الضبابي (FIS) لمعالجة الضبابية المرافقية لكلف الاحتفاظ بالمخزون لمنتج سومر العادي زنة ٤٣٠ غم عينة الدراسة ، إذ تم تقدير جميع هذه التكاليف من قبل خبراء المصنع بالنسبة الى كلفة الاحتفاظ بالمخزون وكلفة الفحص والتقطيش ، إما نسب التلف فقد تم الحصول عليها من قبل المختصين في قسم السيطرة النوعية، ويتم تصنيف بيانات كلف الاحتفاظ بالمخزون وكلف الفحص والتقطيش ونسب التلف وفق ثلاثة متغيرات لغوية (منخفض، متوسط، مرتفع) ، سيتم تطبيق خوارزمية الاستدلال الضبابي لمعالجة الضبابية الموجودة في التكاليف باستخدام برنامج Matlab وبالاعتماد على Castillo & Melin (2008: 13-24 ; Valdes, 2011:32-33) وكالآتي:

١. تضييب المدخلات : - يتم في هذه الخطوة الاعتماد على آراء الخبراء في قسم التكاليف والسيطرة النوعية في (مصنع المأمون) ، إذ يتم بناء علاقه تأثير كلفة الفحص والتقطيش ونسبة التلف على كلفة الاحتفاظ بالمخزون ، اذ تعد نسبة التلف وكلف الفحص والتقطيش من مدخلات العملية في حين إن مخرجات العملية تتمثل في كلفة الاحتفاظ بالمخزون . والشكل (٢) يوضح دالة الانتماء لنسبة التلف لمنظف سومر العادي زنة ٤٣٠ غم.



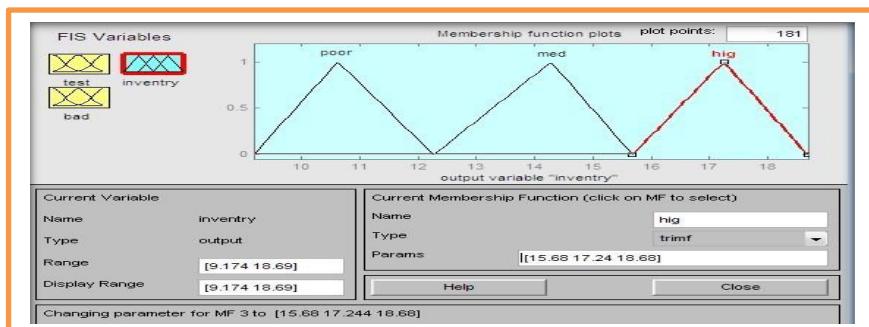
### شكل (٢) دالة انتماء نسبة التلف

نلاحظ من خلال الشكل (٢) إن نسب التلف التي تتراوح بين (0.0168) و(0.0475) وتصنف إلى ثلاثة مستويات (منخفض، متوسط، مرتفع)، فعندما تكون نسب التلف منخفضة فإنها تتراوح بين (0.0168 ، 0.02 ، 0.0232) وفي الحالة المتوسطة تتراوح بين (0.0232 ، 0.0282 ، 0.0318) ، وتكون نسب التلف مرتفعة إذا كانت تتراوح بين (0.0318 ، 0.0395 ، 0.0475)، إذ يوضح المحور العمودي درجة الانتماء والمحور الأفقي نسب التلف التي تتراوح بين (0.0168) و(0.0475).



### شكل (٣) دالة انتماء كلفة الفحص والتقطیش

أما الشكل (٣) فيوضح المحور العمودي درجة الانتماء في حين يشير المحور الأفقي إلى كلفة الفحص والتقطیش التي تتراوح بين (10) دینار و(36.55) دینار. إذ يبين لنا إن هذه التكاليف منخفضة إذا كانت تراوحت بين (10, 14.25, 18.5) دینار ومتوسطة إذا كانت تتراوح بين (15.5, 21.25, 27.00) دینار ومرتفعة إذا كانت تتراوح بين (31.75, 36.55, 25.5) دینار.

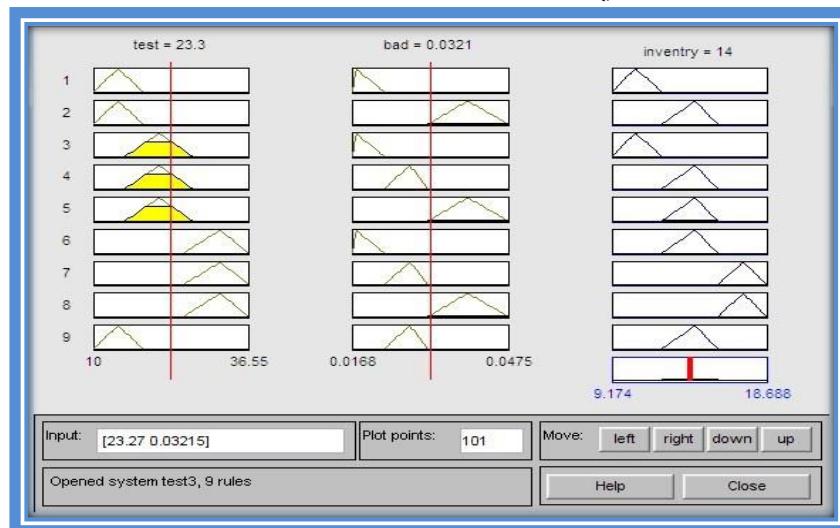


شكل (٤) دالة انتماء كلفة الاحتفاظ بالمخزون

والشكل (٤) فإنه يعرض دالة انتماء كلفة الاحتفاظ بالمخزون والتي يكون فيها المحور العمودي درجة الانتماء أما المحور الافقى يوضح كلف الاحتفاظ بالمخزون التي تتراوح بين (9.174) و(18.68) دينار، وتصنف الى ثلاثة مستويات ( منخفض، متوسط، مرتفع ) ، وبالتالي تكون هذه التكاليف منخفضة إذا تراوحت بين ( 12.272,10.623,9.174 ) دينار ومتوسطة إذا كانت تتراوح بين ( 15.675 , 14.277,12.272 ) دينار ومرتفعة إذا كانت تتراوح بين ( 15.675 , 17.244 , 18.688 ) دينار .

٢. في هذه الخطوة يتم بناء علاقة بين مدخلات العملية (نسبة التلف وكلف الفحص والتقييس) ومخرجات العملية (تكلفة الاحتفاظ بالمخزون) وذلك بعد تضبيب هذه المدخلات من خلال قواعد الاستدلال الضبابي ٣. تنفيذ الاستدلال الضبابي إذ تظهر نتائج تطبيق هذه العلاقات بشكل ثلاثة أعمدة ، يعرض العمود الأول من جهة اليسار دالة انتماء الفحص والتقييس على القواعد التسعة والعمود الثاني في المنتصف يوضح توزيع دالة الانتماء لنسب التلف وهذين العمودين كما أوضحتنا يمثلان مدخلات العملية، اما العمود الأخير يوضح توزيع دالة الانتماء لتكلفة الاحتفاظ بالمخزون. ومن خلال الشكل (٥) نلاحظ ان دالة الانتماء لتكلفة الفحص تتبع ضمن القواعد (3,4,5) أي ان عملية اتخاذ القرار تتراوح بين هذه القواعد ودالة الانتماء لنسب التلف تقع ضمن القواعد ( 2,5,8 ) وبعد جمع قواعد العمود الاول مع الثاني سيكون

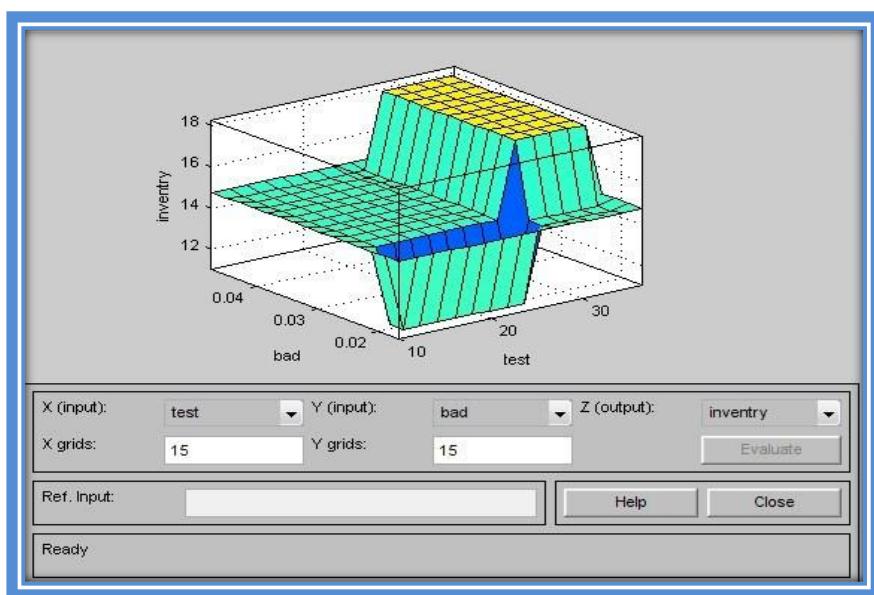
ناتج المعالجة (14) دينار هذا يعني إن نسبة التلف تكون (0.0321) وكلفة الفحص والتقيش (23.3) دينار أما كلفة الاحتفاظ بالمخزون هي (١٤) دينار .



شكل (٥) الاستدلال الضبابي والمعالجة

أما الشكل (٦) فيعرض العلاقة بين جميع المتغيرات الثلاثة (نسبة التلف، كلفة الفحص والتقيش، كلفة الاحتفاظ بالمخزون)، إذ يوضح المحور الأفقي من جهة اليسار مدى نسبة التلف التي تتراوح بين (0.0475, 0.0168) المحور الافقي من جهة اليمين يوضح كلفة الفحص والتقيش التي تتراوح بين 18.688 دينار والمحور العمودي يوضح كلفة الاحتفاظ بالمخزون التي تتراوح بين (9.174, 36.55) دينار، ونلاحظ من خلال الشكل ان كلفة الاحتفاظ بالمخزون بعد المعالجة (14) دينار.

## تطبيق نموذج المخزون في تحديد حجم الدفعية الاقتصادية للطلب



شكل (٦) ناتج عملية الاستدلال الضبابي

ثانياً: تطبيق نموذج الشراء بدون عجز :

إن المصنع يمتلك طاقة انتاجية كبيرة تفوق حجم الطلب فقد تم اعتماد نموذج المخزون الشراء بدون عجز نظراً لكون الصنع يقوم بعملية شرائها المواد الأولية من الخارج فتصل المواد بالكمية والوقت المناسبين، تم تطبيق نموذج الشراء بدون عجز لمادة الفعالة باستعمال البرنامج الجاهز (WinQsb.v2) وإدخال البيانات المطلوبة والجدول (١) يوضح نتائج تطبيق هذا النموذج.

## تطبيق نموذج المخزون في تحديد حجم الدفعية الاقتصادية للطلب

**جدول (١) الكمية الاقتصادية للطلب لمادة الفعالة**

04-27-2020	Input Data		Value	Economic Order Analysis		Value
1	Demand per year		177389	Order quantity		3178.388
2	Order (setup) cost		\$67200.0000	Maximum inventory		3178.388
3	Unit holding cost per year		\$2360.0000	Maximum backorder		0
4	Unit shortage cost			Order interval in year		0.0179
5	per year	M		Reorder point		2447.968
6	Unit shortage cost			Total setup or ordering cost		\$3750499.0000
7	independent of time	0		Total holding cost		\$3750498.0000
8	Replenishment/production			Total shortage cost		0
9	rate per year	M		Subtotal of above		\$7500997.0000
10	Lead time in year	0.0138		Total material cost		\$5144281.0000
11	Unit acquisition cost	\$29.0000		Grand total cost		\$12645280.0000
12						
13						
14						

بالاعتماد على النتائج التي اظهرت في برنامج (WinQsb.v2) في الجدول (١) ويتطبق المعادلات (١,٢,٣,٤,٥) تم التوصل الى النتائج الآتية: الكمية الطلب الاقتصادية (٣١٧٨.٣٨٨ ) كيلو ، الكلفة الاجمالية ( 12645280 ) دينار ، نقطة اعادة الطلب(2444.968) كيلو ، عدد الطلبيات في السنة (١) طلبية مدة التجهيز ( ١٠٠ ) يوم .

**جدول (٢) نتائج تطبيق نموذج الشراء بدون عجز لباقي اجزاء منظف سومر العادي زنة ٤٣٠ غم**

المادة	كمية الطلب الاقتصادية EOQ (كيلو)	الكلفة (دينار/سنة)	نقطة اعادة الطلب (بالكيلو )	عدد الطلبيات بالسنة	فتره التجهيز يوم/سنة
متعدد فوسفات الصوديوم	6007	14539421	3450	5	100
كاربونات الصوديوم	499	4568990	280	3	75

### تطبيق نموذج المخزون في تحديد حجم الدفعـة الاقتصادية للطلب

٥٥	٤	٣٢٥	٣٤٢٨٩٠٦	٧٠٦	مسحوق الصابون
٥٠	٥	١٧٨٥	٢٥٠٤٧٦٣	٣٤٣٨	سليلات الصوديوم القاعدية
٤٥	٣	٩٩٨	٧٥٠٢٣٤١٩	١٤٤٠	مادة اثيلين داي أمين نترا استيك EDTA اسد
٥٠	٤	٣٧٠	٩٨٧٥٦٢٥	٧٠٥.٥	كربـيتـاتـ الصودـيـومـ SS
٤٤	٣	٩٥٥	٦٧٥٠٨٣٨٧	١٠٥٨	مـادـةـ صـوـدـيـومـ كاـرـبـوكـسـيـ مـيـثـ سـلـيلـوزـ SCMC
٣٥	٢	٣٥٠	٤٥٩٧٨٠	٧٤٨	مـادـةـ صـوـدـيـومـ سـلـفـيـتـ تـلـوـينـ STS
٢٥	٣	٥٧٠	٥٧٩٣٧٧٠	٦١١	الـعـطـرـ
٢٥	٥	٤٨٥	٤٦٧٥٠٣٥	٩٩٨	المـادـةـ الـبـرـاقـةـ
٨٥	٤	٣٧٥	٢٧٨٩٤٥٠	٤٥٥	الأـكـيـاسـ

المصدر : اعداد الباحثين

**المبحث الرابع: الاستنتاجات والتوصيات:**

**اولاً: الاستنتاجات:**

١. تعتمد اغلب الشركات على آراء الخبراء وبعض الأساليب الرياضية مما يؤدي الى تحديد كميات من المخزون بشكل غير دقيق لأنه في السوق من الصعب تحديد كميات الطلب بشكل دقيق في أغلب الأحيان عشوائي وغامض.
٢. إن استخدام نظم مراقبة المخزون يؤدي الى زيادة فاعلية وكفاءة نظام المعتمد ، إذ تعد وسيلة ضرورية تعمل على تقليل رأس المال المستثمر في المخزون وخفض الكلف الى ادنى حد ممكن.
٣. أن تطبيق نموذج الشراء بدون عجز في تحديد حجم الدفعـة الاقتصادية للطلب يمثل حلـا لمشكلة لمواجهة حالة اللا تأكـد في كمية الطلب والحصول على افضل النتائج وذلك بأقل كلف وأيضاً بأقل وقت .
٤. أظهرت نتائج تطبيق خوارزمية الاستدلال الضبابي (دواو الانتماء) ونتائج المعالجة تخفيض كلف الاحتفاظ بالمخزون لمكونات منظف سومر العادي زنة ٤٣٠ غم كافة ، فعند المقارنة بين الحد الأعلى لتكلفة الاحتفاظ بالمخزون المحددة من قبل إدارة المصنع لمنظف سومر العادي زنة ٤٣٠ غم كانت تساوي (18.68) دينار، والحد الأعلى لتكلفة الاحتفاظ بالمخزون بعد المعالجة كانت تساوي (14) دينار، إذا كان مقدار الانخفاض (4.68) دينار وبنسبة 25%.

ثانياً : التوصيات:

١. ضرورة اعتماد الأساليب العلمية التي تسهم في إزالة الغموض وحالة اللتأكد المرافقين لبيئة الصناعة العراقية .
٢. لا بد من القيام بعملية مراقبة المخزون بما يضمن السيطرة على تكاليف المخزون فإن نظم الرقابة بمختلف أنواعها تعتمد على اكتشاف ومنع الأخطاء التي تحدث بشكل متعمد أو غير متعمد داخل المنظمة.
٣. ضرورة دراسة نماذج الطلب المحددة في بيئـة اللا تأكـد بدلاً من البيئة المستقرة .

٤. نوصي الباحثين بإجراء المزيد من الدراسات حول موضوع تحديد الكمية الاقتصادية للطلب في ظل حالة اللا تأكيد على طلب المنتج النهائي.
٥. إن العمل على تطبيق نموذج الشراء بدون عجز على جميع المواد يقلل من الكلف المتعلقة بالمخزون بشكل كبير.

**المراجع:**

اولاً: المراجع العربية:

١. حجاب ، عيسى (٢٠١٥) ، مساهمة لتحديد متغيرات القرار المتعلقة بالمخزون الأمثل لاستخدام بحوث العمليات في المؤسسة الاقتصادية الجزائرية ، أطروحة دكتوراه، (غ.م) كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير ، قسم العلوم الاقتصادية ، جامعة محمد خيضر - بسكرة ، ص ١١٥
٢. حمدان ، فتحي خليل ، (٢٠١٠) ، بحوث العمليات مع تطبيقات باستخدام الحاسوب، الطبعة الاولى ، دار وائل للنشر والتوزيع ، عمان -الأردن ، ص ٢٨٥ .
٣. الدليمي ، خالد زغيتون جلوب ، (٢٠١٠) ، تخطيط ومراقبة مخزون العمليات الانتاجية لمضخة الماء باستخدام نظام MRP في الشركة العامة للصناعات الكهربائية في الوزيرية ، رسالة ماجستير ، غير منشورة ، جامعة بغداد ، كلية الادارة والاقتصاد ، قسم بحوث العمليات.
٤. سلمان ، منى شاكر ، (٢٠١٤) "السيطرة على مخزون مصرف الدم الوطني العراقي باستعمال البرمجة الهندسية " ، رسالة ماجستير ، غير منشورة ، ، جامعة بغداد ، كلية الإداره والاقتصاد .
٥. الشمرتي ، حامد سعد نور "بحوث العمليات ، مفهوماً وتطبيقاً" (٢٠١٠) الطبعة الاولى ، ، مكتبة الذاكرة ، العراق - بغداد.
٦. الشيخ ، أبو القاسم مسعود (٢٠١٢) ، "بحوث العمليات" ، الطبعة الأولى ، دار المجموعة العربية للتدريب والنشر ، مصر - القاهرة .
٧. عبد ، رشا عادل ، (٢٠١٧) ، بناء انموذج للخزين الاحتمالي الضبابي مع تطبيق عملي ، رسالة ماجستير ، (غ.م)، جامعة بغداد ، كلية الادارة والاقتصاد ، قسم بحوث العمليات.

ثانياً:- المراجع الاجنبية:

- 1.Bristot , Vilson Menegon ; Filho , Leopoldo Pedro Guimarães & Garcia, Rúbia (2018),"Inventory Management: Case Study in a Retail Enterprise in the Far South of Santa Catarina", American Journal of Engineering Research (AJER) , Volume-7, Issue-3, pp-300–309 , [www.ajer.org](http://www.ajer.org).
- 2.Chen, Shyi-Ming , (1996) , "Forecasting enrollments based on fuzzy time series", Elsevier : European Journal, No.81, PP 311–319.
- 3.Ebouele ,Blaise Bolan Benga , (2014), Optimizing inventory ordering policies in supply chain management : a case study on selected company from the vaal region, , Magister Technologiae in Industrial Engineering Faculty of Engineering & Technology.
- 4.EL-Wakeel , Mona F. ; Al-yazidi , Kholood O. (2016) , " Fuzzy Constrained Probabilistic Inventory Models Depending on Trapezoidal Fuzzy Numbers", Hindawi Publishing Corporation , Advances in Fuzzy Systems Vol. 2016, Article ID 3673267, 10 pages <http://dx.doi.org/10.1155/2016/3673267>.
- 5.Hukum ,Rajesh , &Shrouty , Vivek A., (2019) , The Study of various Tools and Techniques of Inventory Management and Experiment with use of ABC Analysis , International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET) , Vol. 06 ,Issue . 04 ,pp. 350.
- 6.Inhibiting Factors of Inventory Management: Study on Food and
- 7.Kahraman, Cengiz, & Yavuz, Mesut, (2010), " Production Engineering and management under fuzziness", Springer.
- 8.Muller , Max , ( 2011), Essentials of inventory management ,2<sup>nd</sup> ed ., Amacom , Printed in the United States of America.

- 9.Obinna , Esi-Ubani Chididadi (2019) , " Inventory management and marketing performance of fast food restaurants in Abia state, " thesis Master of science ( strategic marketing in the department of marketing, State ,Nigeria .
- 10.Poulsen J.R , (2009) , "Fuzzy Time series Forecasting Developing a new forecasting model based on high order fuzzy time series" , Aalborg university Esbjerg (AAUE).
- 11.Praveen. M , P , ; Simha , Jay. B. , & . R , Venkataram , (2016), Techniques for Inventory Classification: A Review , International Journal for Research in Applied Science & Engineering Technology (IJRASET) , Volume 4 Issue X , pp. 508–518.
- 12.Premeh , Kwadwo Boateng , (2015) , The impact of efficient inventory management on profitability: evidence from selected manufacturing firms in Ghana , manufacturing firms in Ghana , Department of Purchasing and Supply, Sunyani Polytechnic, Sunyani, Ghana  
[bapremeh2002@yahoo.co.uk](mailto:bapremeh2002@yahoo.co.uk).
- 13.Ravindran ,A . Ravi ,(2008), " Operations research and management science , hand book, CRC Press,Taylor & Francis group, Boca Raton London , New York.
- 14.Russell , Roberta S. ,& Taylor ,Bernard W., (2011) , " operations management , creating value along the supply chain ,"<sup>7<sup>th</sup></sup> ed .,Wiley .
- 15.Sharma, Aashna , & Arya , Vivek, (2016) , Study of Inventory Management in Manufacturing Industry, International Journal of Advanced Engineering and Global Technology, Vol. 04, Issue-03.
- 16.Sharma, Aashna , & Arya , Vivek, (2016) , Study of Inventory Management in Manufacturing Industry, International Journal of Advanced Engineering and Global Technology, Vol. 04, Issue-03.
- 17.Taha , Hamdy ,A., (2017), Operations Research An Introduction ,10<sup>th</sup> ed, Pearson.

- 18.Tien Liu, Hao, (2009), "An integrated fuzzy time series forecasting system", Elsevier : European Journal, NO. 158, pp. 783–793.
- 19.Vijayashree , M., & Uthayakumar , R., (2016), Inventory models involving lead time crashing cost as an exponential , International Journal of Managing Value and Supply Chains (IJMVSC) Vol. 7, No. 2,pp.29–39.
- 20.Ziukov, Serhii,( 2015),ALiteraturereview on models of inventory management uncertainty ,verslo sistemas in ekonomika business systems and economics , Vol. 5 (1), p28 .