استخدام الطرائق الضبابية لحل نماذج الخزين مع تطبيق عملي

أ.م.د عبدالجبار خضر بخيت (قسم الاحصاء كلية الادارة والاقتصاد/جامعة بغداد)

م.عباس حسين بطيخ (قسم الاحصاء كلية الادارة والاقتصاد/جامعة بغداد)

م. خالد وليد عطا (مركز الحاسبة الالكترونية كلية الادارة والاقتصاد/جامعة بغداد)

E. mail: abbashbme@yahoo.com

المستخلص:

يعتبر الخزين من الامور الهامة في العديد من الشركات حيث يمثل نسبة 50% من رأس مال المستثمر الكلي مع شدة الضغط المتمثل الى خفض التكاليف الكلية المتمثلة مع انواع اخرى من حالات عدم التأكد (الضبابية) لذا سوف نقدم في هذا البحث نظام اقتصادي للكميات الكلية (الانتاج الاقتصادي للكميات) للوصول حجم الدفعة المثلى المضببة (FEOQ) عندما تكون كل المعالم في حالة عدم التأكد حيث يتم تحويلها الى فترة واحدة وبعد ذلك الحصول على حجم الدفعة الاقتصادي. ان من اهم المشاكل التي تواجهها ادارة اي مؤسسة هي كيفية اتخاذ القرار الافضل كأن يكون القرار تعظيم الارباح او تقليل التكاليف او تخفيض كلفة الخزن.

كما ويعد الخزين هو اهم مورد من الموارد التي تحتاجها المؤسسة وخاصة اذا كانيمس حياة المواطنين، لذا اصبح التوجه للاحتفاظ بالخزين والسيطرة عليهمن قبل الشركات من المواضيع المهمة جدا .

Abstract

The inventories of the important things in many companies, accounting for 50% of the capital invested overall with the intensity of pressure goal to reduce the overall costs of the other types of uncertainties (Blur), so we will provide in this research economic order quantities College (production economic quantities) to reach the optimal batch size Almillbh (FEOQ) when they are all landmarks in case you are not sure where it is converted to one period and then get on the economic batch size. One of the main problems faced by the management of any organization is how to make the best decision if the decision is to maximize profits or minimize costs or reduce the cost of storage.

Stockpiling is the most important resource of the enterprise resources they need, especially if it affects the lives of citizens, so it became a trend to keep storage and control it by the companies of very important topics.

الجانب النظري

1-1 نماذج الخزين (Inventory model) [1]

يعرف الخزين بأنه مجموعة من الفعاليات والأساليب العلمية المتبعة والتي تهدف الى وضع السياسات الخاصة باتخاذ القرار المناسب حول حجم الخزين سواء كانت كمية الخزن مواد اولية او سلع مصنعة او مواد تامة الصنع وان الهدف الرئيسي لوجود نظام السيطرة على الخزين هو

- ❖ تحقيق مستوى كافي لغرض مواجهة احتياجات المستقبل
- ❖ تحقيق ضمان توافر المواد خلال التقلبات قصيرة الاجل
- ❖ عدم الاحتفاظ بكميات فائضة من الخزين لان ذلك يؤدي الى تكاليف لا مبرر لها .

1-2 كمية الطلب الضبابية الاقتصادية (FEOQ) [4]

وهي كمية المخزون التي يتم طلبها وتكون غير ثابتة والتي تجعل تكاليف المخزون اقل مايمكن. وعند هذه الكمية تكون تكاليف الطلبيات مساوية الى مجموع تكاليف الاحتفاظ بالمخزون والتي تكون ايضا غير ثابتة على شكل ضبابي سنويا.

1-3الافتراضات التي تقوم عليها كمية الطلب الضبابي

هناك عدة افتراضاتتقوم عليها كمية الطلب الضبابية

- تحديد كمية البضاعة المشتراة خلال فترة زمنية وتكون غير ثابتة مثل شراء نصف طن او ربع طن او طن شهريا من السكر.
- محدودية الوقت بين تحرير الطلب ووصول البضاعة قد يكون صفر او مساوي للصفر
- صفة الفورية التي يتكون منها المخزون وبشكل كامل على سبيل المثال وصول سيارات مجزئة يفقد الخزين صفة الفورية

1-4 تكاليف التخزين (Total cost) [7]

اناستهداف اي سياسة تخزينية ناجحة تعني تخفيض كبير في التكاليف . والتكاليف بشكل عام في مجال التخزين تتكون من جزئين(TOC + THC)

1-4-1 التكاليف الطلبية (TOC) [3]

وتشمل على

- تحرير مستندات الطلبية
- استلام البضاعة ووضعها في المخزن
- تسديد ثمن البضاعة

1-4-2 تكاليف التخزين(THC) وتشمل على

- تكلفة الاحتفاظ بالخزين وتكون ضبابية غير محددة (h_a,h_b,h_c,h_d) على شكل رباعي (trapezoidal)

- تكلفة الفوائد الضائعة من جراء تجميد راس المال.
- التكلفة المدفوعة داخل المخزن(اجور العاملين، الاحتفاظ بالسجلات وغيرها)

1-5 النماذج المحددة للخزين الضبابي fuzzydeterministic models

يمكن حل مشكلة التخزين الضبابي بنماذج توافق وتلائم هذة المشكلة على الرغم من التغييرات التي تحصل عليها في حياتنا اليومية وهذة النماذج تسمى بالنماذج الثابتة.

1-5-1 انموذج الشراء بدون عجز الضبابي(fuzzy purchasemodel, no shortage) [3]

ان هذا النموذج يحدد الحجم الاقتصادي الامثل الذي يساهم في تحقيق اقل تكلفة ممكنة لمجموع تكاليف اصدار الطلبية والاحتفاظ بالخزين. وذلك على ضوء الفرضيات التالية :

- ان معدل الاستهلاك من الوحدات المخزونة او مايعرف بحجم الطلبية السنوي او الشهري محدد مسبقا خلال الفترة الزمنية تحت الدراسة ويرمز له بالرمز (A)
- ان تكلفة شراء الوحدة الواحدة من المادة المخزونة ثابت لا يتغير خلال الفترة تحت الدراسة . ويرمز لة بالرمز (c)
- تكاليف اصدار الطلبية يكون غير تابت على شكل ارقام رباعية(A_a,A_b,A_c,A_d)
- تكلفة الاحتفاظ الخرين تكون غير تابتة على شكل رباعي(h_a,h_b,h_c,h_d)

1-5-2العلاقات الرياضية[5]

لحساب العلاقات المتعلقة ب انموذج الشراء بدون عجز نحسب مايلي

- لحساب حجم الدفه الاقتصادي الضبابي (FEOQ) نستخدم القانون التالي

$$\sqrt{\ }(2\alpha\sim A/h\sim)=Q^{*}).....1$$

حيث تمثل ($\alpha\sim$)= ($\alpha_a,\alpha_b,\alpha_c,\alpha_d$) الطلب على الوحدات سنويا او شهري او يومي

و تمثل كلفة ثابتة لكل طلبية (معدل شراء)

$h\sim$=(h_a,h_b,h_c,h_d) كلفة الالحتفاظ بالخزين

- لحساب الكلفة الكلية نستخدم القانون التالي

$$T.C=\alpha\sim*(A/Q*)+h\sim*Q*/2) ..... 2$$

1-6الارقام الضبابية ذات شكل شبة منحرف (trapezoidal fuzzy number) [6]

هي احدى انواع مشاكل البرمجة الخطية عندما تكون الاعداد الضبابية رباعية ويستخدم غالبا في نماذج النقل والتخصيص ، والهدف منها تخصيص اقل كلفة للوصول الى الحل الامثل الضبابي المثلثي بحيث اي عدد ضبابي مثلثي يمكن تمثيله بواسطة ثلاث اعداد حقيقية

$A\sim=(a_1,a_2,a_3,a_4)$

ولتكن A~عبارة عن مجموعة من الأرقام الضبابية وبالتالي يمكن الحصول عليها من تحقيق الصيغة التالية باستخدام دالة الانتماء (Membership function)

$$\mu A\sim(X) = \begin{vmatrix} (x-\alpha 1)/(\alpha 2-\alpha 1) & \alpha 1 \le x < \alpha 2 \\ 1 & x = \alpha 2 \\ (\alpha 3 - x)/(\alpha 2-\alpha 3) & \alpha 2 \le x < \alpha 3 \\ 0 & x \ge \alpha 3 \end{vmatrix}$$

7-1العمليات الخاصة بالأرقام الضبابية Number Operation of Trapezoidal fuzzy[5]

لتكن لدينا مجموعتين من الارقام الضبابية α~ و B~، (α1,α2،α3،α4)، (B4B1,B2,B3,)على التوالي ، بذلك يمكن اجراء العمليات الحسابية (الجمع والطرح) وكالاتي.

$$(\alpha\sim + B\sim) = (\alpha 1, \alpha\, 2\alpha 3\,, \alpha 4) + (B1, B2, B3, B4)$$

$$=(B1\alpha 1 +،\alpha 3 + B3, \alpha 4 + B4)\alpha\, 2 + B2,$$

$$(\alpha\sim - B\sim) = (\alpha 1, \alpha\, 2\alpha 3, \alpha 4\,) - (B1, B2, B3, B4)$$

$$(B1\alpha 1 -،\alpha 3 - B3, \alpha 4 - B4)\alpha\, 2 - B2,$$

8-1الطرائق المستخدمة في حل مشاكل الخزين الضبابي للانموذج الاول [5]

لحل مشاكل الخزين الضبابية سوف نستخدم ثلاث طرق لتحويل الارقام الرباعية الى احادية ومن ثم حل الانموذج بالشكل الاعتيادي

الطريقة الاولى:وهي الطريقة المكتشفة من قبل العالمين (mesutyavuz&Cengizkahraman) في كتابهم المنشور production engineering and management under fuzzy""سنة 2010 في الجامعة الامريكيةوهي طريقة المتوسط (median) لتكن لدينا $A\sim = (Aa, Ab, Ac, Ad)$ وتستخدم لتحويل الارقام الضبابية الرباعية الى رقم واحد من خلال العلاقة الرياضية التالية

$$A_{MED}= (A_A+,A_B+A_C+A_D\ /\ 4) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots 3$$

الطريقة الثانية(*center of gravity*) (*cog*):

وهي الطريقة المكتشفة من قبل العالمين (Cengizkahraman & mesutyavuz) في كتابهم المنشور engineering and management under fuzzyproduction سنة 2010 في الجامعة الامريكية تستخدم ايضا لتحويل الارقام الضبابية الى احادية من خلال العلاقة التالية

$A_{Cog}= (A_A+,A_B+A_C+A_D)/ 3 + (A_aA_b-A_cA_d/3(A_d+A_c-A_b-A_a))$..... 4

الطريقة الثالثة : تستخدم نفس الغرض وذلك من خلال العلاقة التالية

$5.....Q^* =\sqrt{}(2\alpha\sim A/h\sim)= \sqrt{}(2\alpha_aAa/h_d),\sqrt{}(2\alpha_bab/h_c),\sqrt{}(2\alpha_cac/h_b)\sqrt{}(2\alpha_dad/h_a)$

1-9 النموذج الثاني (نموذج الانتاج بدون عجز) production model, no shortage

ان هذا النموذج يوضح تدفق الوحدات الانتاجية بصورة مستمرة خلال فترة زمنية وبمعدل انتاجي ($productionrate\alpha$) وحدة خلال الزمن .

1-10العلاقات الرياضية في هذا الانموذج [5]

لحساب حجم الدفعة الاقتصادي الضبابي نستخدم طريقة graded mean integration representation

$$Q^* = \sqrt{}(2(\alpha aAa + 2\alpha bAb + 2\alpha cAc + \frac{\alpha dAd}{ha\left(1-\frac{dd}{La}\right)} + 2hb\left(1-\frac{dC}{Lb}\right) + 2hc\left(1-\frac{db}{Lc}\right) + hd\left(1-\frac{da}{Ld}\right) \dots\dots\dots.(6)$$

حيث يمثل كلا من

α كلفة الطلب

A معدل الطلب

L معدل الانتاج

لحساب الكلفة الكلية نستخدم القانون التالي

$$7.....T.C= \alpha\sim * A\sim/Q * h\sim * (1-\beta\sim/L\sim) * Q/2$$

الجانب العملي

2-1المقدمة:

توصل الباحثون في مجال السيطرة على الخزين الى عدد كبير من الاساليب التي يمكن استخدامها للتوصل الى حجم الدفعة الاقتصادي التي تكون المعالم ضبابية ومع ابعاد هذا البحث سوف نستخدم اساليب السيطرة على الخزين على الشركة العامة للصناعات الكهربائية شركة الفتح على منتج (ماطور المبردة) وتسويقها مباشرة الى المستهلك ويزداد الطلب على هذا النوع من المضخات في فصل الصيف بينما ينخفض شتاءا والجدول التالي يقدم البيانات المستخلصة من سجلات الشركة حيث تتم تخطيط الانتاج لـ (6) اشهر فقط بسبب انعدام الانتاج في الاشهر الاولى لسنة 2013

اما كلفة الحفظ على الخزين ستكون متغيرة خلال سنة (2013) holding cost

h= (o.24, 0.22, 0.18, 0.16) سنقوم اولا بتحويل القيم الضبابية الى احادي من خلال الطرق المستخدمة في البحث ومن ثم ايجاد حجم الدفعة الاقتصادي (Q) والكلفة الكلية (T.C) باستخدام البرنامج الجاهز

جدول (1) يمثل الخطة الانتاجية للشركة

الشهر	معدل الاستهلاك الشهري (demand) β	معدل الانتاج الشهري αproduction rate	كلفة الطلبية للمنتج الشهري Setup cost(k)
6	6000,1900,1000,1100	2200,1700,900,150	1200,1000,500,150
7	6000,200,1300,2000	500,400,250,40	1600,1400,1000,150
8	4000,2300,1400,1000	2000,1500,1000,40	700,600,400,200
9	5000,2400,1500,2000	700,500,300,50	600,400,300,100
10	5000,2300,1400,9000	600,1200,600,100	1500,1300,600,200
11	3000,2200,1300,1000	1500,1200,600,100	600,400,300,100
12	6000,1900,1000,1900	600,500,300,50	1000,800,600,200
المجموع	35000,35000,8900,1800	8100,7000,3950,530	7200,5900,3700,1100

Winqsb

الطريقة الاولى تحول كلا من (A,h, α) بستخدام طريق (median) وذلك من خلال تطبيق المعادلة رقم(3)

A_{MED}= A_A+,A_B+A_C+A_D / 4

α_{med}=1100+3700+5900+7200/4= 4550

H_{med}=016+0.18+0.22+0.24/4= 0.20

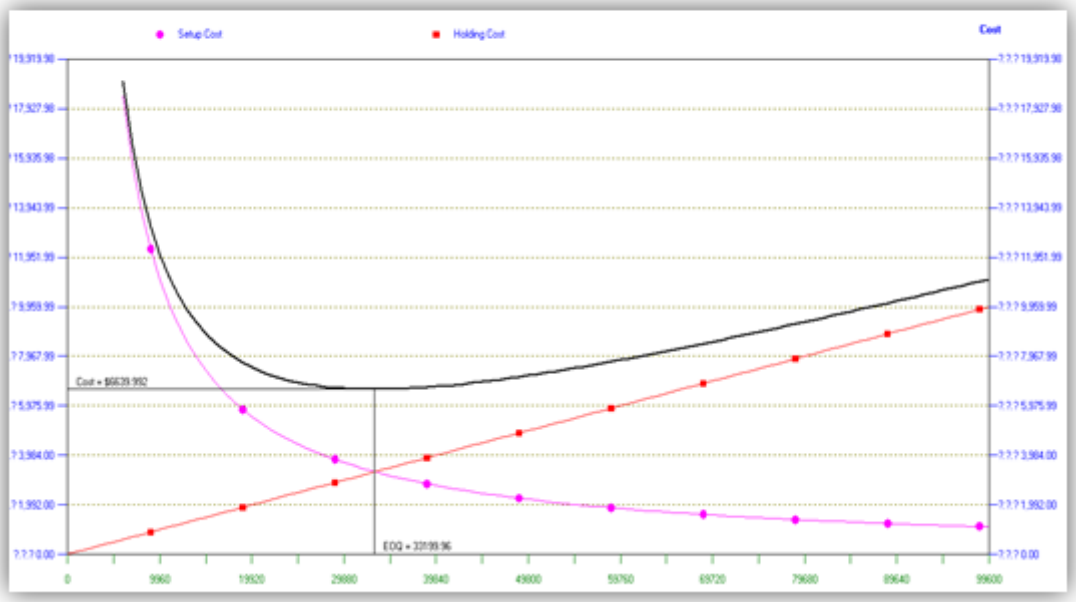
$$amed = \quad 24225$$

جدول (2) النتائج النهائية من الطريقة الاولى

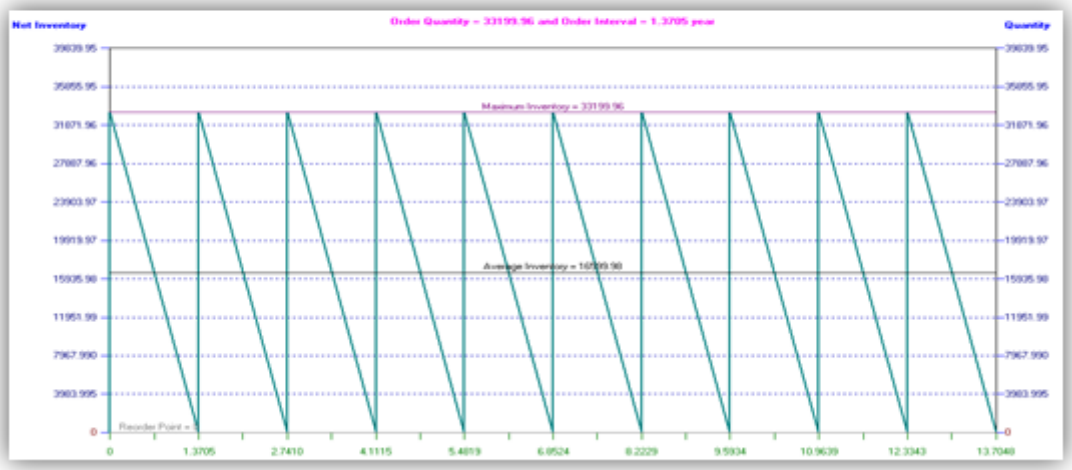
Economic Order Analysis	Value
كمية الطلب	33199.96
اعلى خزين	33199.96
فترة الطلب في السنة	1.3705
كلفة الطلب الكلية	3319.9960
كلفة الحفاظ الكلية	3319.9960

من الجدول (2) اعلاه يلاحظ ان كمية الطلب على منتج (ماطور المبردة) هو 33199.96 وهو كذلك اعلى خزين لنفس المدة اما كلفة الحفاظ على هذا الخزين بلغت 3319.9960$ والرسم (1) يوضح كلفة الحفاظ وكلفة الطلب على المنتج والرسم (2) يوضح اعلى مستوى للخزين وكمية الطلب ومعدل الخزين

الرسم (1)



الرسم (2)



الطريقة الثانية : تحول كلا من (h, αA,) باستخدام طريق (center of gravity) وذلك من خلال تطبيق المعادلة رقم (4)

$$A_{Cog} = A_A + A_B + A_C + A_D / 3 + A_a A_b - A_c A_d / 3(x_d + x_c - x_b - x_a)$$

$$\alpha_{cog} = 1100+3700+5900+7200/3 + (1100)(3700) - (5900)(7200)/3*(7200)+(5900)-(3700)-(1100)$$

$$= 24900$$

$$h_{cog} = 024+0.22+0.18+0.16/3+(0.24)(0.22)-(0.18)(0.16)/3*(0.16)+(0.18)-(0.22)-(0.24)$$

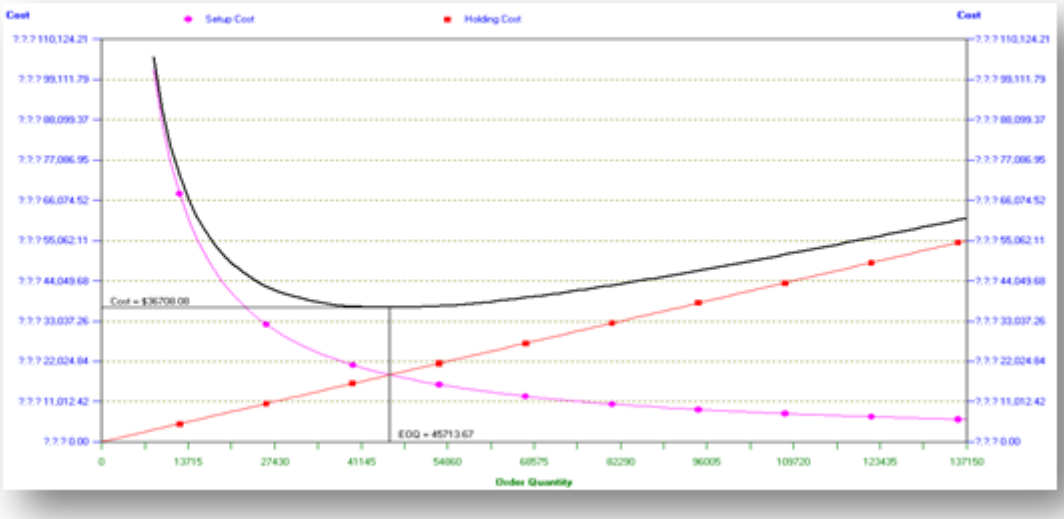
$$= 0.8030.266+0.052-0.0288/0.36=$$

جدول (3) يمثل نتائج الطريقة الثانية

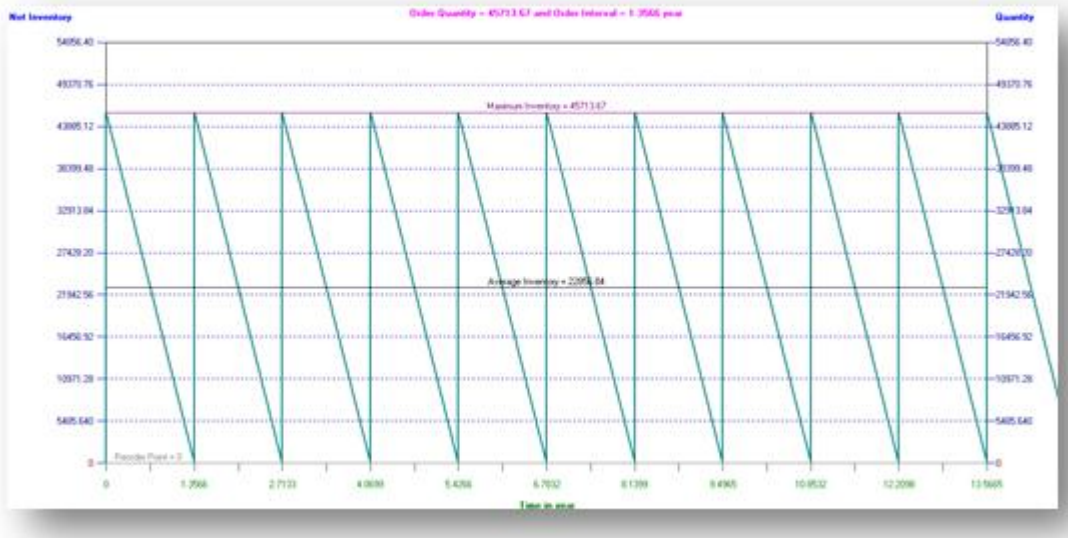
Economic Order Analysis	Value
كمية الطلب	45713.67
اعلى خزين	45713.67
فترة الطلب في السنة	1.3566
كلفة الطلب الكلية	18354.04
كلفة الحفاظ الكلية	18354.04

من الجدول (3) اعلاه يلاحظ ان كمية الطلب على منتج (ماطور المبردة) هو 45713.67 وهو كذلك اعلى خزين لنفس المدة اما كلفة الحفاظ على هذا الخزين بلغت 18354.04$ والرسم (3) يوضح كلفة الحفاظ وكلفة الطلب على المنتج والرسم (4) يوضح اعلى مستوى للخزين وكمية الطلب ومعدل الخزين

الرسم (3)



الرسم (4)



الطريقة الثالثة : تستخدم لتحويل القيم من ضبابية الى احادية من خلال استخدام المعادلة (5)

$\sqrt{}$(2A~ α/h~)= $\sqrt{}$(2(1100)(128000/ 0.24),$\sqrt{}$(2(3700)(128000) /0.22),$\sqrt{}$(2(5900)(128000) /0.16) , $\sqrt{}$(2(7200)(128000 /0.18)

Q^{*} = (34253. 95)

الاستنتاجات

- ان الطريقة الاولى لمعالجة الضبابية اعطت نتائج ذات قيم اقل مقارنة بالطريقة الثانية لمعالجة الضبابية وهي افضل لانها قللت من كلفة الحفاظ على الخزين .
- استخدام انموذج الخزين الضبابي يكون ذا فعالية ومرونة اكبر لمتخذ القرار في تحديد الكميات المثلى من استخدامانموذج خزين اعتيادي (غير ضبابي)

التوصيات

- يوصى بضرورة دراسة حالة الطلب الاحتمالي في البيئة الضبابية ، بدلا من البيئة الاعتيادية .
- يفضلتصميم قاعدة بيانات لنظام السيطرة على الخزين في بيئة ضبابية في دوائر الدولة لتحديد الكميات المثلى.

المصادر

1. حسن ، ضوية سلمان ؛ جابر ، عدنان شمخي ؛ الشمري ، نذير عباس ابراهيم "بحوث العمليات" الطبعة الاولى ، بغداد ، مكتب الجزيرة ، 2013
2. الطائي ، خالد ضاري ؛ العتيبي ، مروان عبد الحميد ؛ العشاري ، عمر محمد ناصر "تطبيقات وتحليلات النظام الكمي للأعمال Win QSB" بغداد ، مكتبة الذاكرة ، 2009
3. علي ، عبد الله حسن "بناء أنموذج سيطرة مخزني ضبابي مع تطبيق عملي" رسالة ماجستير ، جامعة بغداد ، كلية الادارة والاقتصاد ، 2006
4. Bob donath “The IOMA handbook of logistics and inventory management” John Wiley & Sons, Inc, 2002.
5. Cengizkahraman ,MesutYavuz” Production Engineering and Management under Fuzziness” (Springer Series in Operations Research and Financial Engineering) ,2010
6. Das, K., Roy T. K., Maiti M, (2004), "Buyer-Seller Fuzzy Inventory Model for Deteriorating Item with Discount", Internal Journal of System Science, Vol.35, No.8, PP.457-466(10).
7. John A. Muckstadt, Amar Sapra “Principles of Inventory Management: When You Are Down to Four, Order More (Springer Series in Operations Research and Financial Engineering) ,2010