

بناء انموذج السيطرة على الفزير في ظل ضبابية الطلب وفترة الانتظار مع تطبيق عملي

غسق محمد عبد **

أ.د حامد سعد نور الشمري *

المستخلص

انصب اهتمام هذا البحث على بناء انموذج رياضي باستعمال البرمجة الخطية الضبابية بارقام ضبابية تتبع الدالة المثلثية لمنتج النفط الابيض ولمدة سنة واحدة (2014م) وتم معالجة الضبابية باستعمال طريقة التمثيل التكاملية لمتوسط التدرج ثم حل الانموذج من خلال التعويض المباشر لكلف الانتاج والمخزون الفعلي في دالة الهدف للانموذج المقترح وايجاد الكلفة الكلية ومقارنتها مع الكلفة الكلية الحاصل عليها من الانموذج بعد ادخاله كاتموذج برمجة خطية في البرنامج الجاهز WIN QSB فظهر ان الكلفة الكلية المستخرجة عن طريق البرنامج اقل من الكلفة الكلية الفعلية وهذا ماتسعى اليه الشركة وهو تقليل الكلف او على الاقل تحقق التوازن بين كلفة المخزون والاحتفاظ به مقابل كلفة تعطيل المصنع او كلفة الخسارة جراء فقدان المواد في حالة الطلب عليها وبالتالي فقدان الارباح.

الكلمات المفتاحية: مفهوم المخزون، المجموعات الضبابية، طريقة التمثيل التكاملية لمتوسط التدرج.

Building of an inventory Control under fuzzy demand and lead time with the practical application

Prof. Dr. Hamid Saad Noor

Ghasak Mohamed Abd

Abstract

The main concern here is it build a mathematical model using linear programming misty figures fuzzy function trigonometric tracking three products (oil, White, jet fuel, grease) and for quarterly and one year (2014), was addressing fuzzy using the method of integral representation of the average gradient and then solving the specimen through direct compensation for the cost of production and the actual inventory in the goal of the specimen proposed and to find the total cost and compare it with the cost of winning the college from the specimen function after being admitted as a model linear programming in the ready program (WIN QSB) it turned out that the total cost of the program and this matsay him a company to reduce costs, or at least strike a balance between the cost of inventory and keep it in exchange for the cost of disabling the plant or the cost of the loss by the loss of material in the case of demand and therefore profits loss.

Key words: concept of inventory, fuzzy sets, Graded Mean Integration Representation Method .

* الجامعة المستنصرية / كلية الادارة والاقتصاد .
** باحثة .

مستل من رسالة ماجستير

مقبول للنشر بتاريخ 2016/7/18

1. المقدمة

ان ادارة أي مؤسسة او شركة تواجه عدة مشاكل من اهم هذه المشاكل هي كيفية اتخاذ القرار المناسب متمثلاً في تعظيم الارباح او تقليل التكاليف او السيطرة على المخزون او زيادة الانتاج ومعنى السيطرة على المخزون هو تحقيق التوازن بين كلفة المخزون وكلفة الاحتفاظ به مقابل كلفة تعطيل المصنع او المعمل وكلفة فقدان الربح من جراء فقدان البضاعة عن الطلب من قبل الزبائن. حيث يعد المخزون من الموارد المهمة اللازمة للمؤسسات والشركات الانتاجية وذلك للمكانة التي تحتلها المخزونات ضمن أي مؤسسة والتأثير الكبير على مختلف وظائفها لذلك فإن موضوع السيطرة على المخزون من الموضوعات التي اهتمت بها المؤسسات والشركات اهتماماً بالغاً من خلال الخطط العلمية والاسس اللازمة للسيطرة على الخزين لذا تم استخدام قسم من اساليب بحوث العمليات ولاسيما استخدام اسلوب البرمجة الخطية من خلال بناء نموذج سيطرة مخزني خطي بعد ازالة الضبابية من البيانات باستخدام طريقة التمثيل التكاملي لمتوسط التدرج وبالتالي تحديد كميات الانتاج والمخزون المثلى بأقل كلفة ممكنة.

2. مفهوم المخزون

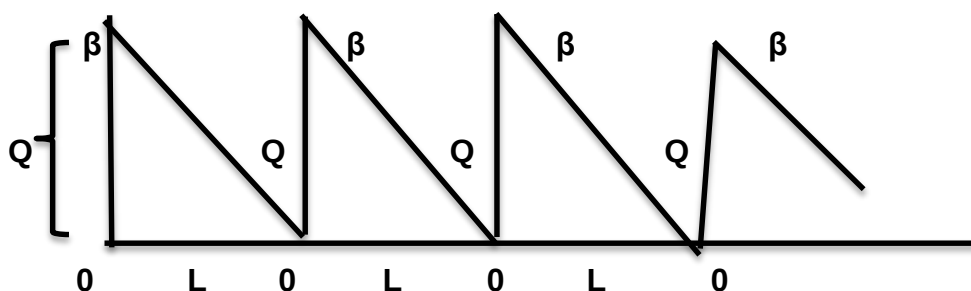
هو الكميات التي تحتفظ بها المؤسسة من جميع الموارد بما في ذلك الارصدة المالية والبشرية والاحتياجات المختلفة من الالات والمعدات ومصادر الطاقة وغيرها من الموارد لمواجهة الظروف المستقبلية [4].

3. نقطة اعادة الطلب Reorder point

هي المستوى الذي عند وصول المخزون اليه يتوجب اطلاق امر شراء الطلبية، ولأيجاد المستوى الذي يتم فيه نقطة اعادة الطلب او (تحديد نقطة اعادة الطلب) يجب تحديد ما يأتي [4]:

1. معدل الطلب ويرمز له بالرمز β

2. فترة توريد المادة Lead time وهي المدة الزمنية المحصورة بين لحظة اصدار امر اعادة طلب الشراء الى حين دخول الكمية المشتراة الى المخازن بعد التأكد منها بأنها مطابقة للمواصفات المطلوبة ويرمز له بالرمز (L)



الشكل (2)
يمثل الية عمل نموذج الانتاج

4. المنطق الضبابي Fuzzy Logic

يعد المنطق الضبابي الاسلوب الذي عن طريقه يتم تحديد درجة الانتماء او درجة الصحة وعدم تصنيف الاشياء الى (صواب وخطأ) بل يوجد هناك قيماً اخرى بين هاتين القيمتين.

1.4 المجموعة الضبابية Fuzzy Set

يمكن تعريف المجموعة الاعتيادية (Crisp Set) بأنها مجموعة العناصر وكل عنصر من العناصر يكون اما ينتمي او لا ينتمي الى المجموعة والمجموعات الاعتيادية اما تكون محددة او غير محددة [7].

$$A = \{x \mid x > 2\}$$

وقد تطورت نظرية المجموعات الضبابية على يد الباحث (Zadeh) فقد عرفها بأنها مجموعة ازواج مرتبة من العناصر مع درجة انتمائها وان لكل عنصر من عناصر المجموعة درجة انتماء تتراوح قيمتها ما بين الصفر والواحد وهي تمثل درجة انتماء العنصر (x) الى المجموعة (A) التي تكون على شكل ازواج مرتبة:

$$\tilde{A} = \{ (M_{\tilde{A}}(x), (x_i)); \forall x \in X \} \quad , \quad i = 1, 2, \dots, n$$

$$M_{\tilde{A}}(x) \in [0, 1]$$

2.4 دالة الانتماء (Membership Function):

ان لدالة الانتماء اهمية كبيرة في نظرية المجموعة الضبابية حيث تمثل احد افراد الزوج المرتب الذي يمثل المجموعة الضبابية ، وان لمجموعة الأزواج المرتبة من العناصر في المجموعة الضبابية درجة انتماء تتراوح بين [0 ، 1] ويمكن توضيح دالة الانتماء للمجموعة الضبابية كالآتي[8]:

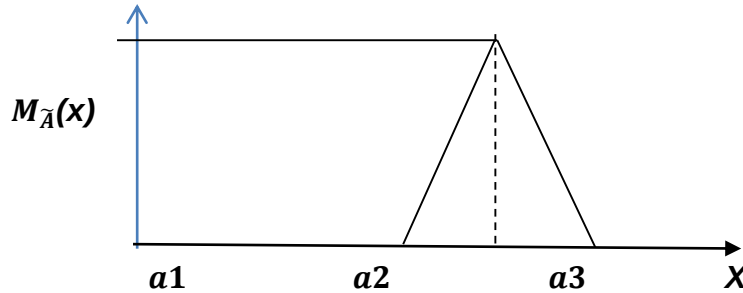
$$M_{\tilde{A}}(x) \in [0, 1]$$

فعندما تكون درجة انتماء العنصر (0) فهذا يعني ان العنصر لاينتمي الى المجموعة الضبابية، بينما اذا كانت درجة انتماء العنصر (1) فهذا يعني ان العنصر ينتمي كلياً الى المجموعة الضبابية، اما اذا كانت درجة انتماء العنصر (0.5) فهذا يعني ان العنصر ينتمي للمجموعة بنسبة (0.5) ولاينتمي لها بنفس النسبة ويسمى هذا العنصر بنقطة التوازن (Equilibrium point) ، اما اذا كانت درجة الانتماء (0.9) فهذا يعني ان العنصر ينتمي بقوة الى المجموعة بنسبة (0.9) ولاينتمي لها بنسبة (0.1).

3.4 اشكال دوال الانتماء

يمكن تقسيم دوال الانتماء الى دوال الانتماء الخطية ودوال الانتماء اللاخطية على حسب شكل الدالة وسوف نذكر في بحثنا هذا احدى دوال الانتماء الخطية وهي[2]:
الدالة المثلثية: وهي دالة بثلاث معلمات حيث ان $\tilde{A} = (a_1, a_2, a_3)$ ويمكن التعبير عنها بالشكل الآتي:

$$M_{\tilde{A}}(x) = \begin{cases} 0 & , \quad x \leq a_1 \\ \frac{(x-a_1)}{(a_2-a_1)} & , \quad a_1 \leq x \leq a_2 \\ \frac{(a_3-x)}{(a_3-a_2)} & , \quad a_2 \leq x \leq a_3 \\ 0 & , \quad x > a_3 \end{cases}$$



الشكل (2)
يمثل دالة الانتماء المثلثية

اذ ان:

a_1 : تمثل المدى من ناحية اليسار

a_2 : تمثل المتوسط او المنوال

a_3 : تمثل المدى من ناحية اليمين

4.4. طرق ازالة الضبابية

توجد طرق عديدة لازالة الضبابية من البيانات سنذكر في بحثنا هذا طريقة واحدة وهي [7]:

طريقة التمثيل التكاملية لمتوسط التدرج Representation Graded Mean Integration Method

توصف الاعداد الضبابية من خلال فرضية ان Y^{-1} , X^{-1} دالة معكوسة ل Y, X على التوالي، ووسط تدرجي h -level للاعداد الضبابية $A=(a_1, a_2, a_3: z)$ وهو $\frac{X^{-1}(h)+Y^{-1}(h)}{2}$ ولكي يتم ازالة الضبابية من قيمة $P(A)$ يتم تقسم تكامل الوسط التدرجي الذي يمثل الاعداد الضبابية بشكل عام على تكامل الوسط التدرجي h -level وكالاتي:

$$P(A) = \frac{\int_0^h \left[\frac{X^{-1}(h)+Y^{-1}(h)}{2} \right] dh}{\int_0^z h dh}$$

عندما h بين $(z, 0)$ و $0 < z \leq 1$

$$P(A) = \frac{1}{2} \frac{\int_0^h h[a_1 + h(a_2 - a_1) - h(a_3 - a_2)] dh}{\int_0^1 h dh}$$

$$P(A) = \frac{a_1 + 4a_2 + a_3}{6}$$

....(1)

6.3. النموذج العام للبرمجة الخطية الضبابية

للحصول على الحل الامثل لمشكلة البرمجة الخطية التي تعاني من الضبابية في قيم معاملات دالة الهدف او القيود او كلاهما يتم اللجوء الى اسلوب البرمجة الخطية الضبابية التي يكون انموذجها كالاتي [5]:

$$\text{Maximize or Minimize } \tilde{Z} = \sum_{j=1}^n \tilde{C}_j \tilde{X}_j$$

Subject to

$$\sum_{j=1}^n \tilde{a}_{ij} \tilde{X}_j (\leq, =, \geq) \tilde{b}_i, \quad i = 1, 2, \dots, m$$

$$\tilde{X}_j (\geq) 0 \quad j = 1, 2, \dots, n$$

اذ أن :

$\tilde{Z}$: قيمة دالة الهدف الضبابية

$\tilde{X}_j$: متغيرات القرار الضبابية

$\tilde{C}_j$: معاملات دالة الهدف الضبابية

$\tilde{a}_{ij}$: معاملات الطرف الأيسر للقيود الضبابية

$\tilde{b}_i$: معاملات الطرف الأيمن الضبابية من القيود

7. الجانب التطبيقي للبحث

تتكون منهجية البحث على بناء إنموذج سيطرة مخزني في ظل ضبابية الطلب وفترة الانتظار باستخدام البرمجة الخطية الضبابية بهدف تحديد مستوى المنتجات التي يجب ان تحتفظ بها الشركة المعينة حتى تضمن استمرار عملياتها دون توقف. ويعتمد اتخاذ القرار في هذا الشأن على الانموذج الذي يوازن بين تكلفة الاحتفاظ بالمخزون، مقابل الخسارة الناتجة من وجود عجز (shortage). وقد تم اختيار مصفى الدورة لما له من تأثير على تزويد وتوفير الوقود للمواطنين بصورة دائمة. ان الانموذج الذي تم صياغته يحتوي على قيدين ضبابيين فقط وهما الطلب وفترة الانتظار والضبابية هنا هي من النوع المثلثي اعتماداً على البيانات المتوفرة في مصفى الدورة، وتم استعمال طريقة التمثيل التكاملية لمتوسط التدرج لازالة الضبابية من البيانات. لغرض تطبيق الانموذج للمشكلة قيد البحث تم الاعتماد على البيانات الفعلية لسنة 2014م. التي تم جمعها من مصفى الدورة لمادة النفط الابيض .

جدول (1)

يبين كلف وكميات الانتاج و كلف وكميات الخزين للعام 2014 الكلف محسوبة بالدينار العراقي والكميات مقاسة بالميتر المكعب لمادة (النفط الابيض)

المادة الاشهر	كلف الانتاج	كميات الانتاج	كلف الخزين	كميات الخزين
ك2	986682407	13499	35100	1170
شباط	715580470	9790	43920	1464
اذار	446817509	6113	35850	1195
نيسان	413633287	5659	21660	722
ايار	450618345	6165	80040	2668
حزيران	108543105	1485	100710	3357
تموز	0	0	55110	1837
اب	420869494	5758	38790	1293
ايلول	282577538	3866	95220	3174
ت1	873095885	11945	91380	3046
ت2	990775615	13555	33240	1108
ك1	1010072167	13819	38940	1298

جدول (2)

يبين كميات الطلب على المنتجات للعام 2014 مقاسة بالميتر المكعب

الطلب الشهر	الحد الاعلى	الحد الادنى	الحد الطبيعي
ك2	13283	13137	13205
شباط	10137	9991	10059
اذار	6664	6518	6586
نيسان	3791	3645	3713
ايار	5554	5408	5476
حزيران	3083	2937	3005
تموز	621	475	543
اب	3955	3809	3877
ايلول	4072	3926	3994
ت1	13961	13815	13883
ت2	13443	13297	13365
ك1	11759	11613	11681

جدول (3)

يبين فترة انتظار التجهيز للمنتجات في مصفى الدورة للعام 2014 مقاسة بالايام

فترة الانتظار الاشهر	الحد الاعلى	الحد الادنى	الحد الطبيعي
ك2	3.5	2.5	3
شباط	2	1	1.5
اذار	1.5	0.5	1
نيسان	1.5	0.5	1
ايار	1.5	0.5	1
حزيران	1.5	0.5	1
تموز	1.5	0.5	1
اب	1.5	0.5	1
ايلول	1.5	0.5	1
ت1	2	1	1.5
ت2	2.5	1.5	2
ك1	3.5	2	3

8. الانموذج التطبيقي لمشكلة الخزين في ظل ضبابية الطلب وفترة الانتظار

تم صياغة أنموذج مشكلة الخزين باستخدام إحدى أساليب البرمجة الرياضية وهي البرمجة الخطية في ظل ضبابية الطلب وفترة الانتظار اعتماداً على البيانات المأخوذة ونوع المشكلة المراد حلها من حيث تحديد متغيرات القرار التي تمثل الكميات المنتجة والكميات المخزونة لمادة (النفط الأبيض) وهي لسنة 2014م أن الانموذج الرياضي يلاحظ أن متغيرات المشكلة تتضمن كميات الإنتاج وحسب الأشهر مع كميات المخزون لكل شهر لذلك نفرض أن:

$$X_i = \text{عدد الوحدات المنتجة في الشهر } i$$

$$Y_i = \text{عدد وحدات المخزون لكل شهر } i$$

$$i = 1, 2, \dots, 12$$

1: يمثل شهر كانون الثاني الى 12: يمثل شهر كانون الاول

ملحوظة: فترة التخطيط تبدأ بمستوى مخزون = 1170 ولذلك تكون $Y_0 = 1170$

أي أن خزين أول المدة لشهر (ك2) يمثل الخزين المتبقي لشهر (ك1) للسنة السابقة (السنة 2013م) دالة الهدف عبارة عن دالة تقليل Min التكاليف (مجموع تكاليف الإنتاج والمخزون في نهاية كل شهر) الانموذج التطبيقي يكون كالآتي:

$$\begin{aligned} \text{MIN } Z = & [(986682407X_1 + 715580470 X_2 + 446817509 X_3 + 413633287 X_4 \\ & + 450618345 X_5 + 108543105 X_6 + 0 X_7 + 420869494 X_8 \\ & + 282577538 X_9 + 873095885 X_{10} + 990775615 X_{11} \\ & + 1010072167 X_{12}) + (35100 Y_1 + 43920 Y_2 + 35850 Y_3 \\ & + 21660 Y_4 + 80040 Y_5 + 100710 Y_6 + 55110 Y_7 + 38790 Y_8 \\ & + 95220 Y_9 + 91380 Y_{10} + 33240 Y_{11} + 38940 Y_{12})] \end{aligned}$$

وبذلك ستكون دالة الهدف

$$\text{MIN } Z = [\text{كلف الإنتاج } (X_i) + \text{كلف المخزون } (Y_i)]$$

ويمكن تحديد قيود المشكلة حيث نجد لكل شهر معادلة التوازن التالية:

مخزون أول فترة + الإنتاج - مخزون آخر فترة = الطلب ³م

وتتم ترجمة هذا رياضياً لكل شهر كمايلي:

$$Y_{i-1} + X_i - Y_i = \beta$$

$$Y_0 + X_1 - Y_1 = (13137,13205,13283) m^3$$

$$Y_1 + X_2 - Y_2 = (9991,10059,10137) m^3$$

$$Y_2 + X_3 - Y_3 = (6518,6586,6664) m^3$$

$$Y_3 + X_4 - Y_4 = (3645,3713,3791) m^3$$

$$Y_4 + X_5 - Y_5 = (5408,5476,5554) m^3$$

$$Y_5 + X_6 - Y_6 = (2937,3005,3083) m^3$$

$$Y_6 + X_7 - Y_7 = (475,543,621) m^3$$

$$Y_7 + X_8 - Y_8 = (3809,3877,3955) m^3$$

$$Y_8 + X_9 - Y_9 = (3926,3994,4072) m^3$$

$$Y_9 + X_{10} - Y_{10} = (13815,13883,13961) m^3$$

$$Y_{10} + X_{11} - Y_{11} = (13297,13365,13443) m^3$$

$$Y_{11} + X_{12} - Y_{12} = (11613,11681,11759) m^3$$

$$\text{For all } i = 1, 2, \dots, 12$$

$$X_i, Y_i \geq 0$$

1. نقوم بحل الانموذج المقترح أي إيجاد قيم المتغيرات ومن ثم التعويض المباشر لكميات الإنتاج والخزين الفعلية في

دالة الهدف للانموذج المقترح وإزالة الضبابية من البيانات باستخدام طريقة التمثيل التكاملي لمتوسط التدرج.

2. يتم حل الانموذج كبرمجة خطية وإدخاله في البرنامج الجاهز WIN QSB للحصول على الحل الأمثل.

أولاً : ازالة الضبابية من البيانات

يتم ازالة الضبابية من البيانات باستعمال طريقة التمثيل التكاملي لمتوسط التدرج، وتكون باستعمال معادلة التمثيل التكاملي لمتوسط التدرج معادلة رقم (1) المذكورة صيغتها في الفصل الثاني (الجانب النظري) فإن الامودج يتحول الى امودج اعتيادي، ودالة الهدف هي عبارة عن دالة تقليل Min التكاليف (مجموع تكاليف (الانتاج والخزين)).

اصبح الامودج كالاتي:

$$\begin{aligned} \text{MIN } Z = [& (986682407X_1 + 715580470 X_2 + 446817509 X_3 + 413633287 X_4 \\ & + 450618345 X_5 + 108543105 X_6 + 0 X_7 + 420869494 X_8 \\ & + 282577538 X_9 + 873095885 X_{10} + 990775615 X_{11} \\ & + 1010072167 X_{12}) + (35100 Y_1 + 43920 Y_2 + 35850 Y_3 \\ & + 21660 Y_4 + 80040 Y_5 + 100710 Y_6 + 55110 Y_7 + 38790 Y_8 \\ & + 95220 Y_9 + 91380 Y_{10} + 33240 Y_{11} + 38940 Y_{12})] \end{aligned}$$

Subject to:

$$1170 + X_1 - Y_1 = 13207 \quad \rightarrow X_1 - Y_1 = 12037 \text{ m}^3$$

$$Y_1 + X_2 - Y_2 = 10061 \text{ m}^3$$

$$Y_2 + X_3 - Y_3 = 6588 \text{ m}^3$$

$$Y_3 + X_4 - Y_4 = 3715 \text{ m}^3$$

$$Y_4 + X_5 - Y_5 = 5478 \text{ m}^3$$

$$Y_5 + X_6 - Y_6 = 3007 \text{ m}^3$$

$$Y_6 + X_7 - Y_7 = 545 \text{ m}^3$$

$$Y_7 + X_8 - Y_8 = 3879 \text{ m}^3$$

$$Y_8 + X_9 - Y_9 = 3996 \text{ m}^3$$

$$Y_9 + X_{10} - Y_{10} = 13885 \text{ m}^3$$

$$Y_{10} + X_{11} - Y_{11} = 13367 \text{ m}^3$$

$$Y_{11} + X_{12} - Y_{12} = 11683 \text{ m}^3$$

$$\text{For all } i = 1, 2, \dots, 12$$

$$X_i, Y_i \geq 0$$

ثانياً: حل الامودج

ايجاد الكلفة الكلية من خلال تعويض كميات الانتاج والخزين الفعلية في دالة الهدف للامودج المقترح

كلف الانتاج الكلية خلال السنة = 69669245816676

كلف الخزين الكلية خلال السنة = 1534813680

مجموع الكلف = 69670780630356

يحل الامودج باستخدام البرنامج الجاهز QSB بعد ادخاله كأمودج خطي كما في الشكل (3)

Variable ->	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8	Y9	Y10	Y11	Y12	direction	R. H. S.	
Minimize	407.00	3470.00	509.00	287.00	8345.00	105.00	0.00	94.00	38.00	885.00	515.00	167.00	35100	43920	35850	21660	80040	100710	55110	38790	95220	91380	33240	38940			
C1	1												-1												=	12037	
C2		1											1	-1											=	10061	
C3			1											1	-1										=	6588	
C4				1											1	-1									=	3715	
C5					1											1	-1								=	5478	
C6						1											1	-1							=	3007	
C7							1												1	-1					=	545	
C8								1												1	-1				=	3879	
C9									1												1	-1			=	3996	
C10										1												1	-1		=	13885	
C11											1												1	-1	=	13367	
C12												1												1	-1	=	11683
LowerBound	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
UpperBound	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M			
VariableType	Integer	Integer	Integer	Integer	Integer	Integer	Integer	Integer	Integer	Integer	Integer	Integer	Integer	Integer	Integer	Integer	Integer	Integer	Integer	Integer	Integer	Integer	Integer	Integer			

الشكل (3)

ادخال الامودج باستخدام برنامج Win QSB

تم تنفيذ البرنامج وظهرت النتائج كما في الشكل (4)

17:04:41		Tuesday	March	15	2016		
Decision Variable	Solution Value	Unit Cost or Profit c(j)	Total Contribution	Reduced Cost	Basis Status	Allowable Min. c(j)	Allowable Max. c(j)
1	X1	12,037.0000	986,682,400.0000	11,876,700,000.0000	0	basic	715,545,300.0000
2	X2	10,061.0000	715,580,500.0000	7,199,455,000.0000	0	basic	446,773,600.0000
3	X3	6,588.0000	446,817,500.0000	2,943,634,000.0000	0	basic	413,597,400.0000
4	X4	9,193.0000	413,633,300.0000	3,802,531,000.0000	0	basic	108,441,400.0000
5	X5	0	450,618,300.0000	0	at bound	413,654,900.0000	M
6	X6	3,007.0000	108,543,100.0000	326,389,100.0000	0	basic	-100,712.0000
7	X7	47,355.0000	0	0	basic	-352,680.0000	108,643,800.0000
8	X8	0	420,869,500.0000	0	at bound	55,110.0000	M
9	X9	0	282,577,500.0000	0	at bound	93,900.0000	M
10	X10	0	873,095,900.0000	0	at bound	189,120.0000	M
11	X11	0	990,775,600.0000	0	at bound	280,500.0000	M
12	X12	0	1,010,072,000.0000	0	at bound	313,740.0000	M
13	Y1	0	35,100.0000	0	at bound	-271,102,000.0000	M
14	Y2	0	43,920.0000	0	at bound	-268,763,000.0000	M
15	Y3	0	35,850.0000	0	at bound	-33,184,220.0000	M
16	Y4	5,478.0000	21,660.0000	118,653,500.0000	0	basic	-305,170,200.0000
17	Y5	0	80,040.0000	0	at bound	-305,111,800.0000	M
18	Y6	0	100,710.0000	0	at bound	-108,543,100.0000	M
19	Y7	46,810.0000	55,110.0000	2,579,699,000.0000	0	basic	-297,570.0000
20	Y8	42,931.0000	38,790.0000	1,665,293,000.0000	0	basic	-313,890.0000
21	Y9	38,935.0000	95,220.0000	3,707,391,000.0000	0	basic	-257,460.0000
22	Y10	25,050.0000	91,380.0000	2,289,069,000.0000	0	basic	-261,300.0000
23	Y11	11,683.0000	33,240.0000	388,342,900.0000	0	basic	-319,440.0000
24	Y12	0	38,940.0000	0	at bound	-313,740.0000	M
Objective		Function	[Min.] =	26,159,450,000.0000			
Constraint	Left Hand Side	Direction	Right Hand Side	Slack or Surplus	Shadow Price	Allowable Min. RHS	Allowable Max. RHS
1	C1	12,037.0000	=	12,037.0000	0	986,682,400.0000	0
2	C2	10,061.0000	=	10,061.0000	0	715,580,500.0000	0
3	C3	6,588.0000	=	6,588.0000	0	446,817,500.0000	0
4	C4	3,715.0000	=	3,715.0000	0	413,633,300.0000	-5,478.0000
5	C5	5,478.0000	=	5,478.0000	0	413,654,900.0000	0
6	C6	3,007.0000	=	3,007.0000	0	108,543,100.0000	0
7	C7	545.0000	=	545.0000	0	0	-46,810.0000
8	C8	3,879.0000	=	3,879.0000	0	55,110.0000	-42,931.0000
9	C9	3,996.0000	=	3,996.0000	0	93,900.0000	-38,935.0000
10	C10	13,885.0000	=	13,885.0000	0	189,120.0000	-25,050.0000
11	C11	13,367.0000	=	13,367.0000	0	280,500.0000	-11,683.0000
12	C12	11,683.0000	=	11,683.0000	0	313,740.0000	0

الشكل (4)

نتائج النموذج باستخدام برنامج Win QSB

ثالثاً: نتائج حل الانموذج
ظهرت النتائج كما في الجدول (4).

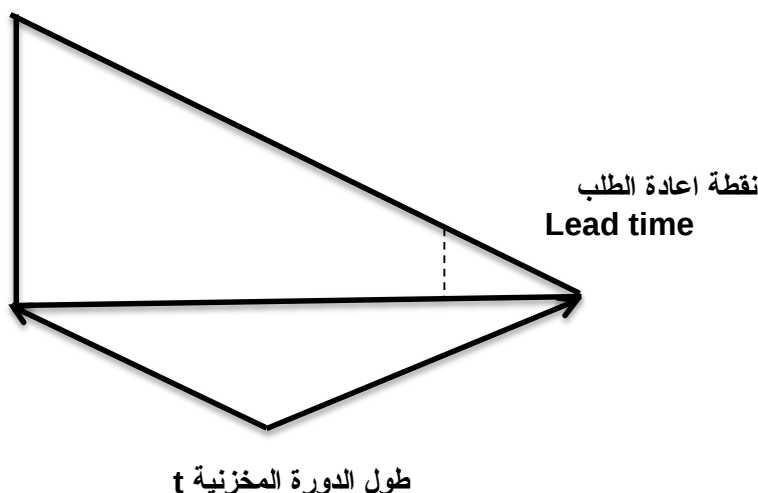
جدول (4)

الكميات المثلى للانتاج والخزين والكلفة الكلية لمادة النفط الابيض

الكميات المثلى للخزين	الكميات المثلى للانتاج	الكميات المثلى الشهر
0	12037	ك2
0	10061	شباط
0	6588	اذار
5478	9193	نيسان
0	0	ايار
0	3007	حزيران
46810	47355	تموز
42931	0	اب
38935	0	ايلول
36418	0	ت1
4811	0	ت2
0	0	ك1
26159450000000		الكلفة الكلية

رابعاً : حساب نقطة اعادة الطلب بعد ازالة الضبابية من فترة الانتظار
كما يلاحظ انه لا يتم استلام الطلبية بمجرد طلبها في الواقع الفعلي التطبيقي، ولكن توجد عادةً (فترة توريد
(Lead time وهي الفترة الزمنية المحصورة بين تقديم الطلبية والحصول عليها تبدأ من لحظة اصدار
الطلبية وحتى الاستلام الفعلي للمخزون وفي هذه الحالة نصل بالمخزون الى (نقطة اعادة الطلب reorder
(point).
اذ ان:

الكمية المطلوبة الكلية = طول الدورة المخزنية * معدل الطلب β = مستوى الخزين الذي عند
الوصول اليه يقرر إعادة الطلب.



الشكل (5)
يمثل نقطة اعادة الطلب

لذلك وجد ان نقطة اعادة الطلب لكل شهر للامودج المقترح بعد ازالة الضبابية من فترة انتظار التجهيز
وكما يأتي:
بعد استخدام طريقة التمثيل التكاملي لمتوسط التدرج تتحول فترة انتظار التجهيز الضبابية الى فترة انتظار
اعتيادية وكما في الجدول الاتي:

ظجدول (5)

يبين فترة انتظار التجهيز حسب الاشهر مقاسة بالايام

الاشهر	ك2	شباط	اذار	نيسان	ايار	حزيران	تموز	اب	ايلول	ت1	ت2	ك1
النتائج	3 يوم	1.5 يوم	1 يوم	1 يوم	1 يوم	1 يوم	1 يوم	1 يوم	1 يوم	1.5 يوم	2 يوم	2.9 يوم

بما ان فترة انتظار التجهيز محسوبة بالايام يتم حساب نقطة اعادة الطلب بالايام خلال الشهر ثم ايجاد
معدل الطلب اليومي الذي يمثل مجموع الكميات المطلوبة لكل شهر على عدد ايام ذلك الشهر وبعدها نجد
معدل الطلب اليومي خلال السنة الذي يمثل مجموع معدلات الطلب اليومي على (12)، او معدل الطلب
الشهري /365:

وكما موضح في الجدول (6) ادناه

جدول (6)

يبين معدل الطلب اليومي حسب الاشهر

الاشهر	ك2	شباط	اذار	نيسان	ايار	حزيران	تموز	اب	ايلول	ت1	ت2	ك1
النتائج	426 م ³ /يوم	359 م ³ /يوم	212 م ³ /يوم	123 م ³ /يوم	176 م ³ /يوم	100 م ³ /يوم	17.5 م ³ /يوم	125 م ³ /يوم	133 م ³ /يوم	447 م ³ /يوم	445 م ³ /يوم	376 م ³ /يوم

مجموع معدلات الطلب اليومي = 2939

اذ ان $12/2939 = 244$ م³/يوم

او

معدل الطلب الشهري / 365

$365/89411 = 244$ م³/يوم

وايجاد مستوى الخزين من حاصل ضرب فترة انتظار التجهيز في معدل الطلب اليومي كما موضح في الجدول ادناه

جدول (7)

يمثل مستوى الخزين حسب الايام خلال الاشهر

الاشهر	ك2	شباط	اذار	نيسان	ايار	حزيران	تموز	اب	ايلول	ت1	ت2	ك1
Lead time	3 يوم	1.5 يوم	1 يوم	1 يوم	1 يوم	1 يوم	1 يوم	1 يوم	1 يوم	1.5 يوم	2 يوم	2.9 يوم
مستوى الخزين	732 م ³	366 م ³	244 م ³	244 م ³	244 م ³	244 م ³	244 م ³	244 م ³	244 م ³	366 م ³	488 م ³	707.6 م ³

اي عند وصول مستوى الخزين مثلاً في شهر كانون الثاني الى (732 م³) سيعاد الطلب لجلب طلبية وسنحصل عليها حالما يصل مستوى المخزون الى (الصفر) وهكذا بالنسبة لبقية الاشهر .

9. تفسير النتائج

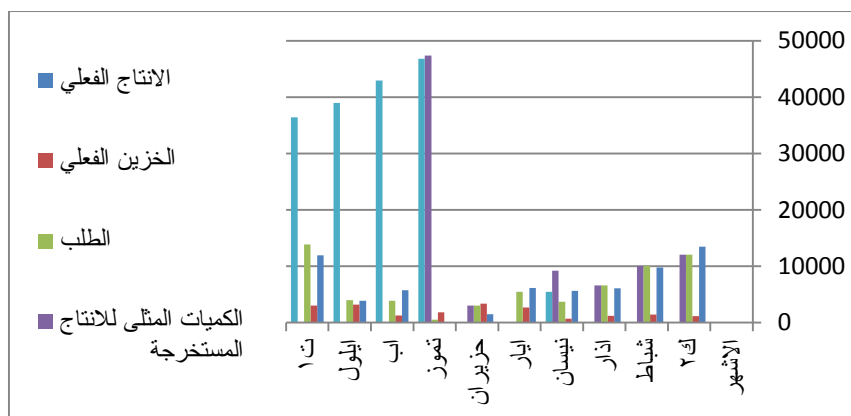
بعد الاستعانة ببرنامج (Win QSB) وحل الامودج والحصول على الحلول المثلى لكميات الانتاج والخزين للمادة قيد الدراسة (النفط الابيض) وهذا تم بعد معالجة الضبابية في البيانات باستخدام طريقة التمثيل التكاملي لمتوسط التدرج ، ولنا ان نبين التفسير الملائم لجميع النتائج التي تم الحصول عليها والتي نحن بصدد متفانلين اذ ان جميع النتائج (المثلى) ساعدت على اختصار الكلفة الكلية للخزين وهذا هو الهدف الاسمى من بناء امودج ، واقامة هذه الدراسة المتواضعة لمادة النفط الابيض:

نلاحظ من الجدول (5) والشكل (6) ان كميات الانتاج المثلى المستخرجة يتم من خلالها استيفاء طلب كل شهر مباشرة من الانتاج في نفس الشهر بالنسبة للاشهر (ك2، شباط، اذار، حزيران) بينما في شهر (نيسان) و(تموز) اذ ان انتاج شهر (نيسان) البالغ (9193 م³) يكفي لتغطية طلب الشهرين (نيسان وايار)، وكذلك انتاج الشهر (تموز) البالغ (47355 م³) يكفي لمواجهة طلب الاشهر (تموز، اب، ايلول، ت1، ت2 و ك1) كما يلاحظ انه لا يوجد خزين للاشهر (ك2، شباط، اذار وحزيران) لان الكميات المنتجة ساوت الكميات المطلوبة بالنسبة لهذه الاشهر، بينما في شهر (نيسان) فان الانتاج غطى الطلب والمتبقي اصبح خزين بمقدار (5478 م³)، اما الشهر (ايار) فلا يوجد خزين لانه لا يوجد انتاج في هذا الشهر بل اعتمدت الشركة على ما انتجته في شهر (نيسان) كذلك يلاحظ ان كميات المخزون بالنسبة للاشهر (تموز، اب، ايلول، ت1 وت2) هذا يعني ان ما انتجته الشركة في هذه الاشهر من النفط الابيض ادى الى الايفاء بالطلب بالنسبة لهذه الاشهر والمتبقي اصبح مخزون باستثناء شهر (ك1) لانه من غير المنطقي ان تنتهي السنة بوجود مخزون بتكلفة اضافية على الرغم من عدم وجود استخدام لهذا المخزون لان فترة التخطيط انتهت.

جدول (5)

يوضح كميات الانتاج والخزين (الفعلي والمستخرج) والطلب للنفط الابيض

الكميات الاشهر	الانتاج الفعلي	الخزين الفعلي	الطلب	الكميات المثلى لانتاج المستخرجة	الكميات المثلى لانتاج المستخرجة
ك2	13499	1170	12037	12037	0
شباط	9790	1464	10061	10061	0
اذار	6113	1195	6588	6588	0
نيسان	5659	722	3715	9193	5478
ايار	6165	2668	5478	0	0
حزيران	1485	3357	3007	3007	0
تموز	0	1837	545	47355	46810
اب	5758	1293	3879	0	42931
ايلول	3866	3174	3996	0	38935
ت1	11945	3046	13885	0	36418
ت2	13555	1108	13367	0	4811
ك1	13819	1298	11683	0	0



الشكل (6)

يوضح التباين بين الانتاج والخزين (الفعلي والمستخرج) والطلب

10. الاستنتاجات

1. عند مقارنة النتائج التي حصلنا عليها في الفصل الثالث يتضح لنا اختلاف كميات وكلف الانتاج والخزين الفعلي عن الكميات التي تم الحصول عليها من خلال بناء الامودج وادخاله كأنمودج خطي في البرنامج الجاهز WIN QSB بعد معالجة الضبابية باستخدام طريقة التمثيل التكاملي لمتوسط التدرج اذ ان النتائج التي حصلنا عليها بعد اختبار الامودج وتحليل النتائج تعتبر افضل من حيث تقليل الكلف الكلية.
2. بالاعتماد على النتائج المستخرجة نلاحظ ان الكميات المنتجة ساوت الكميات المطلوبة لبعض الاشهر خلال السنة اذ تم استيفاء طلب كل شهر مباشرة من الانتاج بينما في اشهر اخرى فان الانتاج غطى الطلب والمتبقي اصبح خزين باستثناء شهر (ك1) لانه من غير المنطقي ان تنتهي السنة بوجود مخزون بتكلفة اضافية على الرغم من عدم وجود استخدام لهذا المخزون لان فترة التخطيط انتهت.

11. التوصيات:

1. نوصي بتطبيق امودج الخزين المقترح الذي تم بناءه في الفصل الثالث على الشركات والمؤسسات الاخرى.
2. نوصي باستعمال الطرائق الاخرى لمعالجة الضبابية من البيانات في البحوث المناظرة.

12. المصادر

المصادر العربية

1. الجسار ، علي فريد "بعض مسائل الامثلية والمعلوية في مجال الضبابي"، رسالة ماجستير ، كلية العلوم/قسم الرياضيات – جامعة النهرين ، 2004.
2. عبد الله، ملاك شوقي "استعمال المجموعات الضبابية في السيطرة النوعية على بعض منتجات الشركة العامة للصناعات الصوفية لمعمل الكاظمين" 2012، جامعة بغداد-كلية الادارة والاقتصاد/رسالة ماجستير
3. عقيلي عمر وصفي والموسوي منعم زمير والعبدلي فحطان، ادارة المواد- الشراء والتخزين من منظور كمي، دار وائل ط2، عمان ، الاردن ، 2004 ، ص 306.
4. عمانويل،راني فؤاد، "بناء امودج برمجة خطية لحل مشكلة الضبابية في مصفى الدورة" 2014، جامعة بغداد-كلية الادارة والاقتصاد/رسالة ماجستير
5. محمد، سامح، "ادارة المخزون" 2008.

المصادر الاجنبية

1. Sommer, G. , (1981); "Fuzzy Inventory Scheduling" ,In Applied Systems and Cybernetics, Vol. VI, Ed. G. Lasker. New York. Academic.
2. Zadeh, L.A., (1965), "Fuzzy Sets", J. Information and control, Vol. 8, PP. 338-353.