استعمال طريقة Mehar لتغير الموارد المتاحه الضبابيه

للانموذج الخطي الضبابي مع تطبيق عملي

أ.د. محمد صادق عبد الرزاق اسراء منذر حمدي

كلية الادارة والاقتصاد / جامعة بغداد

المستخلص

تعاني الكثير من شركات الانتاج خسائر كبيره بسبب ارتفاع تكاليف الانتاج وانخفاض الارباح التي تحصل عليها، وذلك لعدة اسباب منها ارتفاع المواد الاوليه وعدم فرض الضرائب على البضائع المستورده وعدم تفعيل قانون حماية المستهلك والمنتج الوطني والكمارك وتوجه اغلب المستهلكين الى شراء المنتجات المستورده لانها تتميز بمواصفات حديثه واسعار منخفضه. وكذلك معاناة الشركة من الضبابيه في التكاليف وكميات الانتاج والمبيعات والمتوفر من المواد الاوليه لانها تتغير حسب فصول السنه. تم في هذا البحث اعتماد انموذج برمجه خطيه ضبابي ذو ارقام ضبابيه تتبع الدالة الرباعيه لمنتجات المبردات لشركة الهلال الصناعيه والمتكونه من (٦) منتجات، وتم حل هذا الانموذج بتحويل مشكلة البرمجه الخطيه الضبابيه الى مشكلة برمجه خطيه اعتياديه حسب خطوات طريقة Mehar، ومن ثم تطبيق احدى حالات تحليل الحساسيه وهي تغير الموارد المتاحه الضبابيه ، وتم التوصل الى الحل الامثل لهذه الحاله.

وقد وجد انه من الافضل انتاج نفس عدد الوحدات في جميع الفصول وخزن الفائض للفصلين الاول والرابع بسبب قلة الطلب عليها في تلك الفتره وبيعها في الفصلين الثاني والثالث لزيادة الطلب عليها ، اذ ان تكاليف الانتاج تكون اقل في الفصلين الاول والرابع و تزداد في الفصل الثاني والثالث.

الكلمات المفتاحيه: مشكلة البرمجه الخطيه الضبابيه ، دالة الرتبه ، تحليل الحساسيه ، ارقام ضبابيه شبه منحرف.

(*) مستل من رسالة الماجستير لم تناقش بعد

Using Mehar method to change fuzzy available resources of fuzzy linear model with practical application

Prof. Dr. Mohammad Sadiq Abdul Razzaq & Asraa Munther Hamdy

Baghdad University / College of Administration And Economics

Abstract

Many production companies suffers from high losses because of mass production cost and low profits for several reasons, including raw materials high prices and no taxes impose on imported goods also consumer protection law deactivation , national product and customs law, so most of consumers get imported goods because of its characterized by modern specifications and low prices.

The production company also suffers from uncertainty in the cost, volume of production, sales, availability of raw materials and workers number because they vary according to seasons .

I had adopted in this paper fuzzy linear program model with fuzzy figures use quarter function for cooler products of AL-Hilal Industrial Company which consisting of (6) products for the year 2015, this model was resolved by transfer of fuzzy linear program problem to a normal linear programming problem using to Mehar method, then apply one case of sensitivity analysis which are fuzzy resources available change, and has been reaching the optimal solutions for this case.

The paper found that it is better to product the same number of units in all seasons and store the surplus products of the first and fourth quarters because of a lack of a demand in that period and sell them in the second and third quarters to increase demand because the production cost is low in the first and fourth quarters and increase in the second and third quarters.

Keywords: fuzzy linear programming problems , ranking function , sensitivity analysis , trapezoidal fuzzy numbers

١ - المقدمه: introdiction

تعد بحوث العمليات من العلوم التطبيقيه التي احرز تطبيقها نجاحا واسعا في مختلف المجالات حيث انها تستخدم لحل الكثير من المشاكل الاداريه والصناعيه لانها تساعد الادارة في الوصول لاتخاذ القرار الامثل بالاعتماد على الاساليب الرياضيه المتقدمه .

وتعد البرمجه الخطيه احد الاساليب الحديثه لبحوث العمليات وتعتبر من اسهل النماذج التي يمكن بناؤها لمعالجة المشاكل التي تواجه الشركات الصناعيه لانها تهدف الى الاستخدام الافضل للموارد المحدوده لتحقيق هدف معين .

ولكن البرمجه الخطيه فشلت في حالة البيانات التي تعاني من عدم الدقة لان المعلمات في نماذج البرمجه الخطيه يجب ان تكون واضحه ودقيقه ، لذلك فان في مثل هذه الحاله معلمات مشكلة البرمجه الخطيه يمكن ان تمثل باعداد ضبابيه اذ تعد مشكلة البرمجه الخطيه الضبابيه اداة قويه لبناء الانموذج العملي لمشكلة الامثليه[٣] .

وفي البيئه الحقيقيه في بعض الاحيان يصعب السيطره على الموارد المتاحه بسبب دوران الايدي العامله او التغير في الطلب على المواد الاوليه ، ان في مثل هذه الحاله يمكن اللجوء الى اسلوب تحليل مابعد الامثليه (تحليل الحساسيه) لمعالجة تلك التغيرات[١] .

٢ـ مشكلة البحث: وجود الضبابيه في التكاليف وكميات الانتاج والمتوفر من المواد الاوليه واعداد العمال ، وان التغير في المعايير السابقه يؤدي الى التغير في مقدار الارباح، وماذا سيحصل لو تغير المتوفر من الموارد المتاحة ، فهل الحل النهائي الامثل سيبقى في ظل حدوث هذه التغيرات .

٣ ـ هدف البحث: بناء انموذج لحل مشكلة البرمجه الخطيه الضبابيه ومن ثم التحري عن تأثير التغير الموارد المتاحة لهذه المشكله بأستخدام طريقة **Mehar** .((تستخدم لحل مشكلة برمجه خطيه ضبابيه فيها عناصر معامل مصفوفة القيود ممثله باعداد حقيقيه والمتبقي من المعلمات ممثله باعداد ضبابيه شبه منحرفه)).

٤ـ الجانب النظري : Theoretical Aspect

٤ـ١ تحليل الحساسيه : Sensitivity Analsis

ان واقع الظروف التي تعيشها المنظمات الانتاجيه ليست ثابته فهي متغيره حسب التغيرات التي تطرأ على تلك الشركه، اذ ان تغير اسعار المواد الاوليه او كمياتها المتاحه في الشركه، وتغير الايدي العامله نتيجه انتقالها من قطاع الى اخر او من شركه الى اخرى، واستبدال الالات القديمه المستخدمه في الانتاج بالات جديده نتيجة التطور التكنولوجي، وغيرها من الاسباب لها دور كبير في زياده او نقصان الطاقه الانتاجيه للشركة، اضافة الى ذلك حالة العرض والطلب على السلع التي تتغير حسب حالة الاقتصاد العام والتي تؤثر على اسعار المنتجات ومقدار الارباح المتحققة للشركة [١].

لذلك فان اهمية تحليل الحساسية تكمن في انها تدرس كافة التغيرات التي تطرأ على النموذج الرياضي وكذلك تزويد صانع القرار بمعلومات اضافيه يمكنه الاستفادة منها في حالة حدوث اي تغيرات، ويسمى ايظا هذا الاسلوب بـ (تحليل مابعد الامثليه) لان الحاجه اليه تبدأ بعد ايجاد الحل الامثل للمشكلة [٤].

هنالك (٧) حالات لتحليل ما بعد الامثليه وهي (التغير في دالة الهدف، التغير في الجانب الايمن للقيود، اضافة قيد جديد، حذف قيد، اضافة متغير جديد، حذف متغير، التغير في دالة الهدف والجانب الايمن للقيود) وسنتناول في هذا البحث الحاله الثانيه من هذه الحالات وهي التغير في الموارد المتاحة (الجانب الايمن للقيود).

التغير في الجانب الايمن من القيود: هنالك ظروف كثيره تؤثر على الشركه وتكون مجبره على تغير مستلزمات الانتاج (مواد اوليه ، ايدي عامله ،... الخ) لتتلائم مع ذلك التغير.

و في هذه الحاله من تحليل الحساسيه من المهم معرفة المورد النادر والمورد غير النادر .(المورد النادر وهو المورد الذي لا توجد له كميه فائضه اي الفائض له يساوي صفر وسعر الظل له يساوي قيمه محدده في جدول الحل الامثل، اي ان الطرف الايسر للقيد (وهو احتياجات المنتجات الى ذلك المورد) يساوي الطرف الايمن (وهو الكميه المتاحه من ذلك المورد)).

(اما المورد غير النادر وهو المورد الذي توجد له كميه فائضه وسعر الظل له يساوي صفر في جدول الحل الامثل، اي ان احتياجات المنتجات لذلك المورد هي اقل من الكميه المتاحه).

ان مقدار الكميه الفائضه للمورد غير النادر هي اعلى كميه يمكن تقليل بها ذلك المورد، وان اعلى كمية يمكن بها زيادة ذلك المورد هي مالانهاية، اما المورد النادر فان له حدود دنيا وحدود عليا، فاذا كان التغير ضمن هذه الحدود فان الحل يبقى امثل اما اذا كان التغير خارج هذه الحدود فان ذلك سيؤدي الى تغير منطقة الحلول الممكنه ويؤثر على مقبولية الحل[٦ : ص١٧٨].

٢-٤ البرمجه الخطيه الضبابيه: وهي اسلوب للحصول على الحل الامثل للبيانات التي تعاني من صفة عدم الدقه والغموض لقيم معاملات دالة الهدف او القيود او كلاهما معا، والنموذج المستخدم للمشكلة يكون كالاتي [٥]:

$$\max \ or \min \tilde{Z} = \sum_{j=1}^{n} \tilde{c}_j \tilde{x}_j$$

s.t

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

$$\tilde{x}_j \geq 0 \quad ; j = 1,2, \dots n$$

حيث ان:

$\tilde{z}$: قيمة دالة الهدف الضبابيه

$\tilde{c}_j$: معاملات دالة الهدف الضبابيه

$\tilde{x}_j$: متغيرات القرار الضبابيه

$\tilde{a}_{ij}$: معاملات الطرف الايسر للقيود الضبابيه (الاحتياجات الضبابيه من الموارد المتاحه)

$\tilde{b}_i$: معاملات الطرف الايمن الضبابيه من القيود (الموارد الضبابيه المتاحه)

٤-٣ دالة الرتبه للاعداد الضبابيه شبه المنحرفه [٥] :

وهي طريقه تقوم بتحويل كل عدد ضبابي الى عدد اعتيادي وكالاتي :

$$R(\tilde{A}) = \frac{a+b+c+d}{٤}$$

٤-٤ خطوات طريقة Mehar :

١- تحويل مشكلة البرمجه الخطيه الضبابيه الى مشكلة برمجه خطيه اعتياديه

$$\min or \max = R(\tilde{c}^t \otimes \tilde{x})$$

$$s.t \quad R(A\tilde{x}) \leq OR \geq OR = R(\tilde{b})$$

$$d_j - c_j \geq ٠$$

$$b_j - a_j \geq ٠$$

$$c_j - b_j \geq ٠$$

$$a_j \geq ٠ \qquad j = ١,٢,٣,\ldots..,n$$

٢- حل مشكلة البرمجه الخطيه التي تم الحصول عليها في الخطوه الاولى لايجاد الحل الامثل a_j, b_j, c_j, d_j

٣- ايجاد الحل الامثل الضبابي من خلال وضع القيم a_j, b_j, c_j, d_j التي تم الحصول عليها في الخطوه الثانيه في $\tilde{x}_j = (a_j, b_j, c_j, d_j)$ والقيم الضبابيه المثلى من خلال وضع القيم (a_j, b_j, c_j, d_j) في $\sum_{j=١}^{n} \tilde{c}_j \otimes \tilde{x}_j$

٤- التحري عن الحالة الاتيه :-

التغير في الجانب الايمن من القيود (الموارد المتاحه)

افترض انه قد تم تغير الجانب الايمن للقيود $\tilde{b}$ بـ $\tilde{b}'$ لذلك يتم استبدال $R(\tilde{b})$ بـ $R(\tilde{C}^t \otimes \tilde{X})$ للحصول على مشكلة جديده .

$$\min or \max = R(\tilde{C}^t \otimes \tilde{X})$$

$$s.t \quad R(A\tilde{X}) \leq OR \geq OR = R(\tilde{b}')$$

$$d_j \ominus c_j \geq ٠$$

$$b_j \ominus a_j \geq ٠$$

$$c_j \ominus b_j \geq ٠$$

$$a_j \geq ٠ \qquad j = ١,٢,٣,\ldots..,n$$

٥- الجانب التطبيقي: Application Aspect

تم اخذ البيانات من شركة الهلال الصناعيه (معمل المبردات) لسنة ٢٠١٥ و هي ٦ منتجات يتم تحديدها كما يأتي :

$\tilde{x}_١$: يمثل مبردة الهواء حجم ٢٥٠٠ قدّ/ دق

$\tilde{x}_٢$: يمثل مبردة الهواء حجم ٣٥٠٠ قدّ/ دق

$\tilde{x}_٣$: يمثل مبردة الهواء حجم ٤٥٠٠ قدّ/ دق

$\tilde{x}_٤$: يمثل مبردة الهواء حجم ٥٠٠٠ قدّ/ دق

$\tilde{x}_٥$: يمثل مبردة الهواء حجم ٦٠٠٠ قدّ/ دق

$\tilde{x}_٦$: يمثل مبردة الهواء حجم ١٠٠٠٠ قدّ/ دق

والان لبناء انموذج برمجه خطيه ضبابيه لابد من التعرف على البيانات اللازمه لهذا النموذج والتي تم الحصول عليها من الشركة

٥-١ اسعار البيع :

جدول (١): اسعار البيع (دينار)حسب الحجم لعام ٢٠١٥

نوع المبرده	السعر
$x_١$	١٨٥٠٠٠
$x_٢$	٢١٥٠٠٠
$x_٣$	٢٦٥٠٠٠
$x_٤$	٤٥٠٠٠٠
$x_٥$	٥٥٠٠٠٠
$x_٦$	٩٠٠٠٠٠

٥-٢ التكاليف :

اما التكاليف فتقسم التكاليف الى قسمين و هي تكاليف ثابته لا تتغير مع تغير الانتاج وتمثل التزامات سبق للمنشاة ان ارتبطت بها وتشمل كلفة العمل وكلفة الاندثار . والتكاليف المتغيره ، وتتغير مع تغير الانتاج وتشمل المواد الاوليه

والتعبئه وادوات احتياطيه ومصاريف اخرى ، ومن خلال جمع التكلفتين نحصل على التكاليف الكليه ، والجدول ادناه يوضح الناتج الاخير للتكلفه(ترتب تصاعديا).

جدول (٢) التكاليف الكليه حسب الفصل والحجم لعلم ٢٠١٥

نوع المبرده	الفصل الرابع	الفصل الاول	الفصل الثالث	الفصل الثاني
٢٥٠٠ قدّ/ دق	٩٥٠٠٠	١٠٠٠٠٠	١١٠٠٠٠	١١٥٠٠٠
٣٥٠٠ قدّ/ دق	١٢٠٠٠٠	١٢٥٠٠٠	١٣٥٠٠٠	١٤٠٠٠٠
٤٥٠٠ قدّ/ دق	١٥٠٠٠٠	١٦٠٠٠٠	١٦٥٠٠٠	١٧٠٠٠٠
٥٠٠٠ قدّ/ دق	٢٥٠٠٠٠	٢٦٠٠٠٠	٢٧٥٠٠٠	٣٠٠٠٠٠
٦٠٠٠ قدّ/ دق	٣٤٠٠٠٠	٣٥٠٠٠٠	٣٨٥٠٠٠	٤١٠٠٠٠
١٠٠٠٠ قدّ/ دق	٥٣٠٠٠٠	٥٥٠٠٠٠	٦٦٥٠٠٠	٧٠٠٠٠٠

٣-٥ الارباح:

ويعرف الربح على انه الزيادة في قيمة المبيعات من السلع والخدمات على تكاليف عوامل الإنتاج التي اسهمت في إنتاج الكمية التي يتم بيعها، اي ان المعادلة التقليديه للارباح هي:

الارباح = سعر البيع – الكلفة

جدول: (٣) الارباح

نوع المبرده	الفصل الرابع	الفصل الاول	الفصل الثالث	الفصل الثاني
٢٥٠٠ قدّ/ دق	٩٠٠٠٠	٨٥٠٠٠	٧٥٠٠٠	٧٠٠٠٠
٣٥٠٠ قدّ/ دق	٩٥٠٠٠	٩٠٠٠٠	٨٠٠٠٠	٧٥٠٠٠
٤٥٠٠ قدّ/ دق	١١٥٠٠٠	١٠٥٠٠٠	١٠٠٠٠٠	٩٥٠٠٠
٥٠٠٠ قدّ/ دق	٢٠٠٠٠٠	١٩٠٠٠٠	١٧٥٠٠٠	١٥٠٠٠٠
٦٠٠٠ قدّ/ دق	٢١٠٠٠٠	٢٠٠٠٠٠	١٦٥٠٠٠	١٤٠٠٠٠
١٠٠٠٠ قدّ/ دق	٣٧٠٠٠٠	٣٥٠٠٠٠	٢٣٥٠٠٠	٢٠٠٠٠٠

٤-٥ طاقات الانتاج المتاحه لكل فصل :

تعبر الطاقه الانتاجيه عن كمية الانتاج التي يمكن الحصول عليها من الجهد الانتاجي لمده زمنيه معينه من منتج معين وبمواصفات معينه وطبقا لطرائق تشغيل معينه، وتعد من القيود المهمه في بناء الانموذج الرياضي

جدول (٤): الطاقات المتاحة حسب الفصل والحجم لعام ٢٠١٥

نوع المبرده	فصل الرابع	فصل الاول	فصل الثالث	فصل الثاني
٢٥٠٠ قدم٣/ دق	١٢٠٠٠	١٣٥٠٠	١٨٠٠٠	٢٤٠٠٠
٣٥٠٠ قدم٣/ دق	٦٠٠٠	٧٢٠٠	١٠٠٠٠	١٩٢٠٠
٤٥٠٠ قدم٣/ دق	٦٠٠٠	٧٠٠٠	٩٠٠٠	١٢٠٠٠
٥٠٠٠ قدم٣/ دق	٨٠٠	٩٠٠	١٥٠٠	٢٢٥٠
٦٠٠٠ قدم٣/ دق	٧٥٠	٩٠٠	١٥٠٠	٢٢٥٠
١٠٠٠٠ قدم٣/ دق	٤٥٠	٦٠٠	٨٥٠	١١٣٤

٥-٥ الوقت اللازم لانتاج الوحده الواحده :

جدول (٥): الوقت اللازم لانتاج الوحدة الواحدة حسب الحجم

نوع المبرده	الوقت بالدقائق	الوقت بالساعه
٢٥٠٠ قدم٣/ دق	١٢	٠,٢
٣٥٠٠ قدم٣/ دق	١٥	٠,٢٥
٤٥٠٠ قدم٣/ دق	١٩	٠,٣٢
٥٠٠٠ قدم٣/ دق	٢٥	٠,٤٢
٦٠٠٠ قدم٣/ دق	٢٥	٠,٤٢
١٠٠٠٠ قدم٣/ دق	٩٤	١,٦

٦-٥ ايام العمل الفعليه :

جدول (٦): ايام العمل الفعليه حسب الفصول لعام ٢٠١٥

الفصول	عدد الايام
الاول	٦١
الثاني	٦٤
الثالث	٥٨
الرابع	٦٣

٧- ٥ اعداد العمال لكل فصل

جدول (٧): اعداد العمال لكل فصل

الفصول	عدد العمال
الاول	٣٥
الثاني	٤٤
الثالث	٤٠
الرابع	٣٢

٨- ٥ الوقت المتاح لكل فصل:

الوقت المتاح = عدد العاملين *عدد ايام الفعليه *عدد ساعات العمل في اليوم *السماحات

السماحات : ساعة العمل في الشركة عدد دقائها = ٥٠ دقيقه

السماحات = ٦٠/٥٠ = ٠,٨٣٣

الوقت المتاح للفصل الرابع = ٣٢ * ٦٣ * ٨* ٠,٨٣٣

= ١٣٤٣٤,٦٢٤ ساعه

الوقت المتاح للفصل الاول = ٣٥ * ٦١ *٨ * ٠,٨٣٣

=١٤٢٢٧,٦٤ ساعه

الوقت المتاح للفصل الثالث = ٤٠ * ٥٨ * ٨ *٠,٨٣٣

= ١٥٤٦٠,٤٨ ساعه

الوقت المتاح للفصل الثاني =٤٤ * ٦٤ * ٨ * ٠,٨٣٣

=١٨٧٦٥,٨٢٤ ساعه

٩- ٥ المواد اللازمه لانتاج الوحده الواحده :

ان قيود المواد الاوليه هي من القيود المهمه في النموذج الرياضي لذلك يجب معرفة نسبة الماده الاوليه الداخله في صناعة كل منتج من هذه المنتجات وايضا الكميه المتوفره من المواد الاوليه التي تدخل في عملية الانتاج (وتمثل الجانب الايمن من القيود) والتي توثر على الانتاج في حالة حدوث زياده او نقصان فيها.

جدول (٨): المواد اللازمه لانتاج الوحده الواحده

المواد	٢٥٠٠ قد٣/ دق	٣٥٠٠ قد٣/ دق	٤٥٠٠ قد٣/ دق	٥٠٠٠ قد٣/ دق	٦٠٠٠ قد٣/ دق	١٠٠٠٠ قد٣/ دق
محرك ١/٤hp	1					
محرك١/٣ hp		١				
محرك ١/٢ hp			١			
محرك ٣/٤ hp				١		
محرك ١ hp					١	
محرك ٢ hp						١
القايش/ملم	١١٨٠	١٥٢٥	١٥٢٥	١٥٢٥	١٧٢٥	٢٨٥٠
خرطوم الماء/ملم	١١٠٠	١٢٠٠	١٢٠٠	١٢٠٠	١٣٠٠	٣٢٠٠
انبوب توزيع الماء/ملم	٣٠٢	٣٧٠	٣٧٠	٣٧٠	٤٣٩	٢٤٠٠
تقاسيم التوزيع/ملم	٩,٥	٩,٥	٩,٥	٩,٥	٩,٥	١١,٤
سلك توصيل الكهرباء/ملم	١	١	١	١	١	١,٥

طوافه	١	١	١	١	١	١
الخشب / م٣	٠,٠٣	٠,٠٤٢	٠,٠٥٤	٠,٠٦	٠,٠٧٢	٠,١٢
الحديد المغلون/ك	٢٧,٦	٣٨,٦٤	٥٠	٥٥,٢	٦٦,٢٦	١١٠,٤٤

١٠ ـ ٥ الكميه المتاحه من المواد الاوليه ولكل فصل :

جدول (٩): الكميه المتاحه من المواد الاوليه

المواد	الفصل الرابع	الفصل الاول	الفصل الثالث	الفصل الثاني
محرك ١/٤hp	6000	٩٦٠٠	١٢٠٠٠	١٣٢٠٠
محركhp ١/٣	٣٠٥٠	٥٩٣٠	٧٨٥٠	٨٨١٠
محرك hp ١/٢	٣٠٠٠	٤٦٨٠	٦٠٠٠	٦٦٠٠
محرك hp ٣/٤	٣٠٠	٥٤٠	٧٨٠	١٢٠٠
محرك hp ١	٣٠٠	٥٤٠	٧٨٠	١٢٠٠
محرك hp ٢	١٨٠	٣٦٠	٤٨٠	٦٦٠
القايش/ملم	٢٠٣٧٧٥٠٠	٣٢٦٠٤٠٠	٤٠٨٤٠٥٠٠	٤٥٠١٩٥٠٠
خرطوم الماء/ملم	27710900	10593800	48173900	52362900
انبوب توزيع الماء/ملم	٥٣٠٠٧٠٠	٨٤٨١١٢٠	١٠٦٠١٤٠٠	١٢٠٨٥٦٢٠
تقاسيم التوزيع/ملم	١٣٨٥٤٠	٢٢١٦١٦	٢٧٧٠٢٠	٣٠٤٧٤٠
سلك توصيل الكهرباء/ملم	١٥٠٠٠	٢٤٠٠٠	٣٠٠٠٠	٣٤٢٠٠
طوافه	١٥٦٠٠	٢٥٨٠٠	٣١٢٠٠	٣٣٦٠٠
الخشب / م٣	٦٠٠	١٠٢٠	١٢٦٠	١٣٨٠
الحديد المغلون/كغم	٥٤٧٨٠٠	٨٨٦٥٦٠	١١٠٨١٤٠	١٢٦٦٠٠٠

١١ ـ ٥ بناء الانموذج لمشكلة البرمجه الخطيه الضبابيه:

دالة الهدف:

$$\max \tilde{z} = (٩٠٠٠٠,٨٥٠٠٠,٧٥٠٠٠,٧٠٠٠٠)\tilde{x}_١ + (٩٥٠٠٠,٩٠٠٠٠,٨٠٠٠٠,٧٥٠٠٠)\tilde{x}_٢ + (١١٥٠٠٠,١٠٥٠٠٠,١٠٠٠٠٠,٩٥٠٠٠)\tilde{x}_٣ + (٢٠٠٠٠٠,١٩٠٠٠٠,١٧٥٠٠٠,١٥٠٠٠٠)\tilde{x}_٤ + (٢١٠٠٠٠,٢٠٠٠٠٠,١٦٥٠٠٠,١٤٠٠٠٠)\tilde{x}_٥ + (٣٧٠٠٠٠,٣٥٠٠٠٠,٢٣٥٠٠٠,٢٠٠٠٠٠)\tilde{x}_٦$$

قيود الانتاج:

$$\tilde{x}_١ \leq (١٢٠٠٠,١٣٥٠٠,١٨٠٠٠,٢٤٠٠٠)$$

$$\tilde{x}_٢ \leq (٦٠٠٠,٧٢٠٠,١٠٠٠٠,١٩٢٠٠)$$

$$\tilde{x}_٣ \leq (٦٠٠٠,٧٠٠٠,٩٠٠٠,١٢٠٠٠)$$

$$\tilde{x}_٤ \leq (٨٠٠,٩٠٠,١٥٠٠,٢٢٥٠)$$

$$\tilde{x}_٥ \leq (٧٥٠,٩٠٠,١٥٠٠,٢٢٥٠)$$

$$\tilde{x}_٦ \leq (٤٥٠,٦٠٠,٨٥٠,١١٣٤)$$

قيد الوقت

$$٠.٢\tilde{x}_١ + ٠.٢٥\tilde{x}_٢ + ٠.٣٢\tilde{x}_٣ + ٠.٤٢\tilde{x}_٤ + ٠.٤٢\tilde{x}_٥ + ١.٦\tilde{x}_٦ \leq (١٣٤٣٤.٦٢٤,١٤٢٢٧.٦٤,١٥٤٦٠.٤٨,١٨٧٦٥.٨٢٤)$$

قيود المواد الاوليه :

¼ hpمحرك

$$\tilde{x}_١ \leq (٦٠٠٠,٩٦٠٠,١٢٠٠٠,١٣٢٠٠)$$

١/٣ hpمحرك

$$\tilde{x}_٢ \leq (٣٠٥٠,٥٩٣٠,٧٨٥٠,٨٨١٠)$$

١/٢hp محرك

$$\tilde{x}_٣ \leq (٣٠٠٠,٤٦٨٠,٦٠٠٠,٦٦٠٠)$$

٣/٤hpمحرك

$$\tilde{x}_{٤} \leq (٣٠٠,٥٤٠,٧٨٠,١٢٠٠)$$

١hpمحرك

$$\tilde{x}_{٥} \leq (٣٠٠,٥٤٠,٧٨٠,١٢٠٠)$$

٢hpمحرك

$$\tilde{x}_{٦} \leq (١٨٠,٣٦٠,٤٨٠,٦٦٠)$$

القايش

$$١١٨٠\tilde{x}_{١} + ١٥٢٥\tilde{x}_{٢} + ١٥٢٥\tilde{x}_{٣} + ١٥٢٥\tilde{x}_{٤} + ١٧٢٥\tilde{x}_{٥} + ٢٨٥٠\tilde{x}_{٦} \leq$$
$$(٢٧٧١٠٩٠٠,١٠٥٩٣٨٠٠,٤٨١٧٣٩٠٠,٥٢٣٦٢٩٠٠)$$

خرطوم الماء

$$١١٠٠\tilde{x}_{١} + ١٢٠٠\tilde{x}_{٢} + ١٢٠٠\tilde{x}_{٣} + ١٢٠٠\tilde{x}_{٤} + ١٣٠٠\tilde{x}_{٥} + ٣٢٠٠\tilde{x}_{٦} \leq$$
$$(١٧١٩٠٠٠٠,٢٧٥٤٢٤٠٠,٣٧٨١٨٠٠٠,٤٦٠٦٩٢٠٠)$$

انبوب توزيع الماء

$$٣٠٢\tilde{x}_{١} + ٣٧٠\tilde{x}_{٢} + ٣٧٠\tilde{x}_{٣} + ٣٧٠\tilde{x}_{٤} + ٤٣٩\tilde{x}_{٥} + ٢٤٠٠\tilde{x}_{٦} \leq$$
$$(٥٣٠٠٧٠٠,٨٤٨١١٢٠,١٠٦٠١٤٠٠,١٢٠٨٥٦٢٠)$$

تقاسيم التوزيع

$$٩.٥\tilde{x}_{١} + ٩.٥\tilde{x}_{٢} + ٩.٥\tilde{x}_{٣} + ٩.٥\tilde{x}_{٤} + ٩.٥\tilde{x}_{٥} + ١١.٤\tilde{x}_{٦} \leq (١٣٨٥٤٠,٢٢١٦١٦,٢٧٧٠٢٠,٣٠٤٧٤٠)$$

سلك توصيل الكهرباء

$$\tilde{x}_{١} + \tilde{x}_{٢} + \tilde{x}_{٣} + \tilde{x}_{٤} + \tilde{x}_{٥} + ١.٦\tilde{x}_{٦} \leq (١٥٠٠٠,٢٤٠٠٠,٣٠٠٠٠,٣٤٢٠٠)$$

طوافه

$$\tilde{x}_{١} + \tilde{x}_{٢} + \tilde{x}_{٣} + \tilde{x}_{٤} + \tilde{x}_{٥} + \tilde{x}_{٦} \leq (١٥٦٠٠,٢٥٨٠٠,٣١٢٠٠,٣٣٦٠٠)$$

الخشب

$$٠.٠٣\tilde{x}_١ + ٠.٠٤٢\tilde{x}_٢ + ٠.٠٥٤\tilde{x}_٣ + ٠.٠٦\tilde{x}_٤ + ٠.٠٧٢\tilde{x}_٥ + ٠.١٢\tilde{x}_٦ \leq (٦٠٠,١٠٢٠,١٢٦٠,١٣٨٠)$$

قيد الحديد المغلون

$$٢٧.٦\tilde{x}_١ + ٣٨.٦٤\tilde{x}_٢ + ٥٠\tilde{x}_٣ + ٥٥.٢\tilde{x}_٤ + ٦٦.٢٦\tilde{x}_٥ + ١١٠.٤٤\tilde{x}_٦ \leq$$
$$(٥٤٧٨٠٠,٨٨٦٥٦٠,١١٠٨١٤٠,١٢٦٦٠٠٠)$$

تحويل انموذج البرمجه الخطيه الضبابيه الى انموذج برمجه خطيه اعتياديه وايجاد الحل الامثل:

$$\max \tilde{z} = \frac{١}{٤}[٩٠٠٠٠a_١ + ٨٥٠٠٠b_١ + ٧٥٠٠٠c_١ + ٧٠٠٠٠d_١ + ٩٥٠٠٠a_٢ + ٩٠٠٠٠b_٢ +$$
$$٨٠٠٠٠c_٢ + ٧٥٠٠٠d_٢ + ١١٥٠٠٠a_٣ + ١٠٥٠٠٠b_٣ + ١٠٠٠٠٠c_٣ + ٩٥٠٠٠d_٣ + ٢٠٠٠٠٠a_٤ +$$
$$١٩٠٠٠٠b_٤ + ١٧٥٠٠٠c_٤ + ١٥٠٠٠٠d_٤ + ٢١٠٠٠٠a_٥ + ٢٠٠٠٠٠b_٥ + ١٦٥٠٠٠c_٥ +$$
$$١٤٠٠٠٠d_٥ + ٣٧٠٠٠٠a_٦ + ٣٥٠٠٠٠b_٦ + ٢٣٥٠٠٠c_٦ + ٢٠٠٠٠٠d_٦]$$

قيود الانتاج :

$$a_١ + b_١ + c_١ + d_١ \leq ٦٧٥٠٠$$

$$a_٢ + b_٢ + c_٢ + d_٢ \leq ٤٢٤٠٠$$

$$a_٣ + b_٣ + c_٣ + d_٣ \leq ٣٤٠٠٠$$

$$a_٤ + b_٤ + c_٤ + d_٤ \leq ٥٤٥٠$$

$$a_٥ + b_٥ + c_٥ + d_٥ \leq ٥٤٠٠$$

$$a_٦ + b_٦ + c_٦ + d_٦ \leq ٣٠٣٤$$

قيد الوقت

$$٠.٢a_١ + ٠.٢b_١ + ٠.٢c_١ + ٠.٢d_١ + ٠.٢٥a_٢ + ٠.٢٥b_٢ + ٠.٢٥c_٢ + ٠.٢٥d_٢ + ٠.٣٢a_٣ +$$
$$٠.٣٢b_٣ + ٠.٣٢c_٣ + ٠.٣٢d_٣ + ٠.٤٢a_٤ + ٠.٤٢b_٤ + ٠.٤٢c_٤ + ٠.٤٢d_٤ + ٠.٤٢a_٥ + ٠.٤٢b_٥ +$$
$$٠.٤٢c_٥ + ٠.٤٢d_٥ + ١.٦a_٦ + ١.٦b_٦ + ١.٦c_٦ + ١.٦d_٦ \leq ٦١٨٨٨.٥٦٨$$

قيود المواد الاوليه

$$a_١ + b_١ + c_١ + d_١ \leq ٤٠٨٠٠$$

$$a_٢ + b_٢ + c_٢ + d_٢ \leq ٢٥٦٤٠$$

$$a_٢ + b_٢ + c_٢ + d_٢ \leq ٢٠٢٨٠$$

$$a_٤ + b_٤ + c_٤ + d_٤ \leq ٢٨٢٠$$

$$a_٥ + b_٥ + c_٥ + d_٥ \leq ٢٨٢٠$$

$$a_٦ + b_٦ + c_٦ + d_٦ \leq ١٦٨٠$$

$$١١٨٠a_١ + ١١٨٠b_١ + ١١٨٠c_١ + ١١٨٠d_١ + ١٥٢٥a_٢ + ١٥٢٥b_٢ + ١٥٢٥c_٢ + ١٥٢٥d_٢ + ١٥٢٥a_٣ + ١٥٢٥b_٣ + ١٥٢٥c_٣ + ١٥٢٥d_٣ + ١٥٢٥a_٤ + ١٥٢٥b_٤ + ١٥٢٥c_٤ + ١٥٢٥d_٤ + ١٧٢٥a_٥ + ١٧٢٥b_٥ + ١٧٢٥c_٥ + ١٧٢٥d_٥ + ٢٨٥٠a_٦ + ٢٨٥٠b_٦ + ٢٨٥٠c_٦ + ٢٨٥٠d_٦ \leq ١٣٨٨٤١٥٠٠$$

$$١١٠٠a_١ + ١١٠٠b_١ + ١١٠٠c_١ + ١١٠٠d_١ + ١٢٠٠a_٢ + ١٢٠٠b_٢ + ١٢٠٠c_٢ + ١٢٠٠d_٢ + ١٢٠٠a_٣ + ١٢٠٠b_٣ + ١٢٠٠c_٣ + ١٢٠٠d_٣ + ١٢٠٠a_٤ + ١٢٠٠b_٤ + ١٢٠٠c_٤ + ١٢٠٠d_٤ + ١٣٠٠a_٥ + ١٣٠٠b_٥ + ١٣٠٠c_٥ + ١٣٠٠d_٥ + ٣٢٠٠a_٦ + ٣٢٠٠b_٦ + ٣٢٠٠c_٦ + ٣٢٠٠d_٦ \leq ١٢٨٦١٩٦٠٠$$

$$٣٠٢a_١ + ٣٠٢b_١ + ٣٠٢c_١ + ٣٠٢d_١ + ٣٧٠a_٢ + ٣٧٠b_٢ + ٣٧٠c_٢ + ٣٧٠d_٢ + ٣٧٠a_٣ + ٣٧٠b_٣ + ٣٧٠c_٣ + ٣٧٠d_٣ + ٣٧٠a_٤ + ٣٧٠b_٤ + ٣٧٠c_٤ + ٣٧٠d_٤ + ٤٣٩a_٥ + ٤٣٩b_٥ + ٤٣٩c_٥ + ٤٣٩d_٥ + ٢٤٠٠a_٦ + ٢٤٠٠b_٦ + ٢٤٠٠c_٦ + ٢٤٠٠d_٦ \leq ٣٦٤٦٨٨٤٠$$

$$٩.٥a_١ + ٩.٥b_١ + ٩.٥c_١ + ٩.٥d_١ + ٩.٥a_٢ + ٩.٥b_٢ + ٩.٥c_٢ + ٩.٥d_٢ + ٩.٥a_٣ + ٩.٥b_٣ + ٩.٥c_٣ + ٩.٥d_٣ + ٩.٥a_٤ + ٩.٥b_٤ + ٩.٥c_٤ + ٩.٥d_٤ + ٩.٥a_٥ + ٩.٥b_٥ + ٩.٥c_٥ + ٩.٥d_٥ + ١١.٤a_٦ + ١١.٤b_٦ + ١١.٤c_٦ + ١١.٤d_٦ \leq ٩٤١٩١٦$$

$$a_١ + b_١ + c_١ + d_١ + a_٢ + b_٢ + c_٢ + d_٢ + a_٣ + b_٣ + c_٣ + d_٣ + a_٤ + b_٤ + c_٤ + d_٤ + a_٥ + b_٥ + c_٥ + d_٥ + ١.٥a_٦ + ١.٥b_٦ + ١.٥c_٦ + ١.٥d_٦ \leq ١٠٣٢٠٠$$

$$a_١ + b_١ + c_١ + d_١ + a_٢ + b_٢ + c_٢ + d_٢ + a_٣ + b_٣ + c_٣ + d_٣ + a_٤ + b_٤ + c_٤ + d_٤ + a_٥ + b_٥ + c_٥ + d_٥ + a_٦ + b_٦ + c_٦ + d_٦ \leq ١٠٦٢٠٠$$

$$٠.٠٣a_١ + ٠.٠٣b_١ + ٠.٠٣c_١ + ٠.٠٣d_١ + ٠.٠٤٢a_٢ + ٠.٠٤٢b_٢ + ٠.٠٤٢c_٢ + ٠.٠٤٢d_٢ + ٠.٠٥٤a_٣ + ٠.٠٥٤b_٣ + ٠.٠٥٤c_٣ + ٠.٠٥٤d_٣ + ٠.٠٦a_٤ + ٠.٠٦b_٤ + ٠.٠٦c_٤ + ٠.٠٦d_٤ + ٠.٠٧٢a_٥ + ٠.٠٧٢b_٥ + ٠.٠٧٢c_٥ + ٠.٠٧٢d_٥ + ٠.١٢a_٦ + ٠.١٢b_٦ + ٠.١٢c_٦ + ٠.١٢d_٦ \leq ٤٢٦٠$$

$$٢٧.٦a_١ + ٢٧.٦b_١ + ٢٧.٦c_١ + ٢٧.٦d_١ + ٣٨.٦٤a_٢ + ٣٨.٦٤b_٢ + ٣٨.٦٤c_٢ + ٣٨.٦٤d_٢ + ٥٠a_٣ + ٥٠b_٣ + ٥٠c_٣ + ٥٠d_٣ + ٥٥.٢a_٤ + ٥٥.٢b_٤ + ٥٥.٢c_٤ + ٥٥.٢d_٤ + ٦٦.٢٦a_٥ + ٦٦.٢٦b_٥ + ٦٦.٢٦c_٥ + ٦٦.٢٦d_٥ + ١١٠.٤٤a_٦ + ١١٠.٤٤b_٦ + ١١٠.٤٤c_٦ + ١١٠.٤٤d_٦ \leq ٣٨٠٨٥٠٠$$

قيود عدم السالبيه:

$$a_١ \geq ٠ \ , a_٢ \geq ٠ \qquad , a_٣ \geq ٠ \ , a_٤ \geq ٠ \ , a_٥ \geq ٠ \ , \ a_٦ \geq ٠$$

ويجب الالتزام بقيود طريقة Mehar و هي كالاتي :

$$b_١ - a_١ \geq ٠ \quad ; c_١ - b_١ \geq ٠ \quad ; d_١ - c_١ \geq ٠$$

$$b_٢ - a_٢ \geq ٠ \quad ; c_٢ - b_٢ \geq ٠ \quad ; d_٢ - c_٢ \geq ٠$$

$$b_٣ - a_٣ \geq ٠ \quad ; c_٣ - b_٣ \geq ٠ \quad ; d_٣ - c_٣ \geq ٠$$

$$b_٤ - a_٤ \geq ٠ \quad ; c_٤ - b_٤ \geq ٠ \quad ; d_٤ - c_٤ \geq ٠$$

$$b_٥ - a_٥ \geq ٠ \quad ; c_٥ - b_٥ \geq ٠ \quad ; d_٥ - c_٥ \geq ٠$$

$$b_٦ - a_٦ \geq ٠ \quad ; c_٦ - b_٦ \geq ٠ \quad ; d_٦ - c_٦ \geq ٠$$

وعند ادخال البيانات اعلاه في برنامج (win qsb) ظهرت النتائج كما ياتي:

جدول (١٠): نتائج البرنامج لايجاد الحل الامثل

	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	a1	10,200.0000	22,500.0000	229,500,000.0000	0	basic	19,166.6700	M
2	b1	10,200.0000	21,250.0000	216,750,000.0000	0	basic	13,750.0000	31,250.0000
3	c1	10,200.0000	18,750.0000	191,250,000.0000	0	basic	8,750.0000	26,250.0000
4	d1	10,200.0000	17,500.0000	178,500,000.0000	0	basic	-62,500.0000	20,833.3300
5	a2	6,410.0000	23,750.0000	152,237,500.0000	0	basic	20,416.6700	M
6	b2	6,410.0000	22,500.0000	144,225,000.0000	0	basic	15,000.0000	32,500.0000
7	c2	6,410.0000	20,000.0000	128,200,000.0000	0	basic	10,000.0000	27,500.0000
8	d2	6,410.0000	18,750.0000	120,187,500.0000	0	basic	-66,250.0000	22,083.3300
9	a3	5,070.0000	28,750.0000	145,762,500.0000	0	basic	25,000.0000	M
10	b3	5,070.0000	26,250.0000	133,087,500.0000	0	basic	20,000.0000	37,500.0000
11	c3	5,070.0000	25,000.0000	126,750,000.0000	0	basic	16,250.0000	31,250.0000
12	d3	5,070.0000	23,750.0000	120,412,500.0000	0	basic	-80,000.0000	26,666.6700
13	a4	705.0000	50,000.0000	35,250,000.0000	0	basic	42,916.6700	M
14	b4	705.0000	47,500.0000	33,487,500.0000	0	basic	31,250.0000	68,750.0000
15	c4	705.0000	43,750.0000	30,843,750.0000	0	basic	15,000.0000	60,000.0000
16	d4	705.0000	37,500.0000	26,437,500.0000	0	basic	-141,250.0000	47,083.3300
17	a5	705.0000	52,500.0000	37,012,500.0000	0	basic	42,083.3300	M
18	b5	705.0000	50,000.0000	35,250,000.0000	0	basic	23,750.0000	81,250.0000
19	c5	705.0000	41,250.0000	29,081,250.0000	0	basic	2,500.0000	67,500.0000
20	d5	705.0000	35,000.0000	24,675,000.0000	0	basic	-143,750.0000	47,916.6700
21	a6	420.0000	92,500.0000	38,850,000.0000	0	basic	65,416.6600	M
22	b6	420.0000	87,500.0000	36,750,000.0000	0	basic	16,250.0000	168,750.0000
23	c6	420.0000	58,750.0000	24,675,000.0000	0	basic	-30,000.0000	130,000.0000
24	d6	420.0000	50,000.0000	21,000,000.0000	0	basic	-238,750.0000	79,583.3400
	Objective	Function	(Max.) =	2,260,175,000.0000				

$$\tilde{x}_1 = (١٠٢٠٠,١٠٢٠٠,١٠٢٠٠,١٠٢٠٠)$$

$$\tilde{x}_2 = (٦٤١٠,٦٤١٠,٦٤١٠,٦٤١٠)$$

$$\tilde{x}_3 = (٥٠٧٠,٥٠٧٠,٥٠٧٠,٥٠٧٠)$$

$$\tilde{x}_4 = (٧٠٥,٧٠٥,٧٠٥,٧٠٥)$$

$$\tilde{x}_5 = (٧٠٥,٧٠٥,٧٠٥,٧٠٥)$$

$$\tilde{x}_6 = (٤٢٠,٤٢٠,٤٢٠,٤٢٠)$$

$$\tilde{z} = (٢٥٥٤٤٥٠٠٠٠,٢٣٩٨٢٠٠٠٠٠,٢١٢٣٢٠٠٠٠٠,١٩٦٤٨٥٠٠٠٠)$$

القيمة المثلى لدالة الهدف =٢٢٦٠١٧٥٠٠٠

الارباح للفصل الرابع هي ٢٥٥٤٤٥٠٠٠٠ .

الارباح للفصل الاول هي ٢٣٩٨٢٠٠٠٠٠ .

الارباح للفصل الثالث هي ٢١٢٣٢٠٠٠٠٠ .

الارباح للفصل الثاني هي ١٩٦٤٨٥٠٠٠٠ .

اي انه يتم انتاج نفس عدد المبردات في كل فصل ويتم خزن الفائض في الفصلين الاول والرابع بسبب قلة الطلب عليها في تلك الفتره وبيعها في الفصلين الثاني والثالث لزيادة الطلب عليها، لان تكاليف الانتاج تكون اقل في الفصل الرابع والاول على عكس الفصل الثالث والثاني التي تزداد التكاليف فيها.

على افتراض انه تم تغير المتوفر من المواد الاوليه وقد تمت زيادته وكانت كما يلي:

جدول (١١): الكميات المتاحه من المواد الاولية الجديدة

المواد	الفصل الرابع	الفصل الاول	الفصل الثالث	الفصل الثاني
محرك ١/٤hp	٦٨٢٥	١٠٦٥٠	١٥٣٢٥	١٧٠٠٠
محركhp ١/٣	٣٥٧٠	٦٥٥٥	٨٠٣٥	١٠٤٨٠
محرك hp ١/٢	٤٥٠٠	٦٣٩٠	٧٩٠٠	٨٤٩٠
محرك hp ٣/٤	٣٨٠	٦٣٠	٨٠٥	١٤٠٥
محرك hp ١	٣٦٠	٦١٥	٨٠٠	١٣٤٥
محرك hp ٢	٢٢٥	٤١٠	٥٨٠	٧٦٥
القايش/ملم	٢١٠١٠٣٠٠	٣٣٦١٠٤٥٠	٤١٦١٠٢٥٠	٤٦٦١٠٥٠٠
خرطوم الماء/ملم	٢٠٢٥٥٠٠٠	٣٠٢٥٥٣٠٠	٤٠٥٥٤٨٠٠	٤٩٥٥٤٥٠٠
انبوب توزيع الماء/ملم	٥٤٠٩٧٧٠	٨٩١٩٨٢٠	١١٣١٩٦٥٠	١٣٨١٩٦٠٠
تقاسيم التوزيع/ملم	١٥٠٤٩٠	٢٥٠٠٠٠	٢٨٠٩٥٨	٣٢٠٤٦٨
سلك توصيل الكهرباء/ملم	٣١٠٠٠	٤٠٥٠٠	٤٨١٠٠	٥٣٦٠٠
طوافه	٣١٨٥٠	٤٠٩٠٠	٤٥٤٥٠	٤٨٠٠٠
الخشب / م^{٣}	٧٠٠	١١٢٠	١٤١٠	١٥٣٠
الحديد المغلون/كغم	٥٩٠٣٧٥	٩٢٨٥٠٠	١١٦٧١٢٥	١٣٢٢٥٠٠

وباستخدام هذه البيانات فان نموذج البرمجه الخطيه الاعتياديه سيكون بالشكل التالي :

$$\max \tilde{z} = \frac{١}{٤}[٩٠٠٠٠a_{١} + ٨٥٠٠٠b_{١} + ٧٥٠٠٠c_{١} + ٧٠٠٠٠d_{١} + ٩٥٠٠٠a_{٢} + ٩٠٠٠٠b_{٢} +$$
$$٨٠٠٠٠c_{٢} + ٧٥٠٠٠d_{٢} + ١١٥٠٠٠a_{٣} + ١٠٥٠٠٠b_{٣} + ١٠٠٠٠٠c_{٣} + ٩٥٠٠٠d_{٣} +$$

$$٢٠٠٠٠٠a_٤ + ١٩٠٠٠٠b_٤ + ١٧٥٠٠٠c_٤ + ١٥٠٠٠٠d_٤ + ٢١٠٠٠٠a_٥ + ٢٠٠٠٠٠b_٥ +$$
$$١٦٥٠٠٠c_٥ + ١٤٠٠٠٠d_٥ + ٣٧٠٠٠٠a_٦ + ٣٥٠٠٠٠b_٦ + ٢٣٥٠٠٠c_٦ + ٢٠٠٠٠٠d_٦]$$

قيود الانتاج:

$$a_١ + b_١ + c_١ + d_١ \leq ٦٧٥٠٠$$

$$a_٢ + b_٢ + c_٢ + d_٢ \leq ٤٢٤٠٠$$

$$a_٣ + b_٣ + c_٣ + d_٣ \leq ٣٤٠٠٠$$

$$a_٤ + b_٤ + c_٤ + d_٤ \leq ٥٤٥٠$$

$$a_٥ + b_٥ + c_٥ + d_٥ \leq ٥٤٠٠$$

$$a_٦ + b_٦ + c_٦ + d_٦ \leq ٢٧٦٤$$

قيد الوقت:

$$٠.٢a_١ + ٠.٢b_١ + ٠.٢c_١ + ٠.٢d_١ + ٠.٢٥a_٢ + ٠.٢٥b_٢ + ٠.٢٥c_٢ + ٠.٢٥d_٢ + ٠.٣٢a_٣ +$$
$$٠.٣٢b_٣ + ٠.٣٢c_٣ + ٠.٣٢d_٣ + ٠.٤٢a_٤ + ٠.٤٢b_٤ + ٠.٤٢c_٤ + ٠.٤٢d_٤ + ٠.٤٢a_٥ + ٠.٤٢b_٥ +$$
$$٠.٤٢c_٥ + ٠.٤٢d_٥ + ١.٦a_٦ + ١.٦b_٦ + ١.٦c_٦ + ١.٦d_٦ \leq ٦١٩٣٦.٠٨٨$$

قيود المواد الاوليه:

$$a_١ + b_١ + c_١ + d_١ \leq ٤٩٨٠٠$$

$$a_٢ + b_٢ + c_٢ + d_٢ \leq ٢٨٦٤٠$$

$$a_٣ + b_٣ + c_٣ + d_٣ \leq ٢٧٢٨٠$$

$$a_٤ + b_٤ + c_٤ + d_٤ \leq ٣٢٢٠$$

$$a_٥ + b_٥ + c_٥ + d_٥ \leq ٣١٢٠$$

$$a_٦ + b_٦ + c_٦ + d_٦ \leq ١٩٨٠$$

$$١١٨٠a_١ + ١١٨٠b_١ + ١١٨٠c_١ + ١١٨٠d_١ + ١٥٢٥a_٢ + ١٥٢٥b_٢ + ١٥٢٥c_٢ + ١٥٢٥d_٢ +$$
$$١٥٢٥a_٣ + ١٥٢٥b_٣ + ١٥٢٥c_٣ + ١٥٢٥d_٣ + ١٥٢٥a_٤ + ١٥٢٥b_٤ + ١٥٢٥c_٤ + ١٥٢٥d_٤ +$$

$$١٧٢٥a_٥ + ١٧٢٥b_٥ + ١٧٢٥c_٥ + ١٧٢٥d_٥ + ٢٨٥٠a_٦ + ٢٨٥٠b_٦ + ٢٨٥٠c_٦ + ٢٨٥٠d_٦ \leq ١٤٢٨٤١٥٠٠$$

$$١١٠٠a_١ + ١١٠٠b_١ + ١١٠٠c_١ + ١١٠٠d_١ + ١٢٠٠a_٢ + ١٢٠٠b_٢ + ١٢٠٠c_٢ + ١٢٠٠d_٢ + ١٢٠٠a_٣ + ١٢٠٠b_٣ + ١٢٠٠c_٣ + ١٢٠٠d_٣ + ١٢٠٠a_٤ + ١٢٠٠b_٤ + ١٢٠٠c_٤ + ١٢٠٠d_٤ + ١٣٠٠a_٥ + ١٣٠٠b_٥ + ١٣٠٠c_٥ + ١٣٠٠d_٥ + ٣٢٠٠a_٦ + ٣٢٠٠b_٦ + ٣٢٠٠c_٦ + ٣٢٠٠d_٦ \leq ١٤٠٦١٩٦٠٠$$

$$٣٠٢a_١ + ٣٠٢b_١ + ٣٠٢c_١ + ٣٠٢d_١ + ٣٧٠a_٢ + ٣٧٠b_٢ + ٣٧٠c_٢ + ٣٧٠d_٢ + ٣٧٠a_٣ + ٣٧٠b_٣ + ٣٧٠c_٣ + ٣٧٠d_٣ + ٣٧٠a_٤ + ٣٧٠b_٤ + ٣٧٠c_٤ + ٣٧٠d_٤ + ٤٣٩a_٥ + ٤٣٩b_٥ + ٤٣٩c_٥ + ٤٣٩d_٥ + ٢٤٠٠a_٦ + ٢٤٠٠b_٦ + ٢٤٠٠c_٦ + ٢٤٠٠d_٦ \leq ٣٩٤٦٨٨٤٠$$

$$٩.٥a_١ + ٩.٥b_١ + ٩.٥c_١ + ٩.٥d_١ + ٩.٥a_٢ + ٩.٥b_٢ + ٩.٥c_٢ + ٩.٥d_٢ + ٩.٥a_٣ + ٩.٥b_٣ + ٩.٥c_٣ + ٩.٥d_٣ + ٩.٥a_٤ + ٩.٥b_٤ + ٩.٥c_٤ + ٩.٥d_٤ + ٩.٥a_٥ + ٩.٥b_٥ + ٩.٥c_٥ + ٩.٥d_٥ + ١١.٤a_٦ + ١١.٤b_٦ + ١١.٤c_٦ + ١١.٤d_٦ \leq ١٠٠١٩١٦$$

$$a_١ + b_١ + c_١ + d_١ + a_٢ + b_٢ + c_٢ + d_٢ + a_٣ + b_٣ + c_٣ + d_٣ + a_٤ + b_٤ + c_٤ + d_٤ + a_٥ + b_٥ + c_٥ + d_٥ + ١.٥a_٦ + ١.٥b_٦ + ١.٥c_٦ + ١.٥d_٦ \leq ١٧٣٢٠٠$$

$$a_١ + b_١ + c_١ + d_١ + a_٢ + b_٢ + c_٢ + d_٢ + a_٣ + b_٣ + c_٣ + d_٣ + a_٤ + b_٤ + c_٤ + d_٤ + a_٥ + b_٥ + c_٥ + d_٥ + a_٦ + b_٦ + c_٦ + d_٦ \leq ١٦٦٢٠٠$$

$$٠.٠٣a_١ + ٠.٠٣b_١ + ٠.٠٣c_١ + ٠.٠٣d_١ + ٠.٠٤٢a_٢ + ٠.٠٤٢b_٢ + ٠.٠٤٢c_٢ + ٠.٠٤٢d_٢ + ٠.٠٥٤a_٣ + ٠.٠٥٤b_٣ + ٠.٠٥٤c_٣ + ٠.٠٥٤d_٣ + ٠.٠٦a_٤ + ٠.٠٦b_٤ + ٠.٠٦c_٤ + ٠.٠٦d_٤ + ٠.٠٧٢a_٥ + ٠.٠٧٢b_٥ + ٠.٠٧٢c_٥ + ٠.٠٧٢d_٥ + ٠.١٢a_٦ + ٠.١٢b_٦ + ٠.١٢c_٦ + ٠.١٢d_٦ \leq ٤٧٦٠$$

$$٢٧.٦a_١ + ٢٧.٦b_١ + ٢٧.٦c_١ + ٢٧.٦d_١ + ٣٨.٦٤a_٢ + ٣٨.٦٤b_٢ + ٣٨.٦٤c_٢ + ٣٨.٦٤d_٢ + ٥٠a_٣ + ٥٠b_٣ + ٥٠c_٣ + ٥٠d_٣ + ٥٥.٢a_٤ + ٥٥.٢b_٤ + ٥٥.٢c_٤ + ٥٥.٢d_٤ + ٦٦.٢٦a_٥ + ٦٦.٢٦b_٥ + ٦٦.٢٦c_٥ + ٦٦.٢٦d_٥ + ١١٠.٤٤a_٦ + ١١٠.٤٤b_٦ + ١١٠.٤٤c_٦ + ١١٠.٤٤d_٦ \leq ٤٠٠٨٥٠٠$$

قيود عدم السالبيه:

$$a_1 \geq 0 \quad ; b_1 \geq \quad ; c_1 \geq 0 \quad ; d_1 \geq 0$$

$$a_2 \geq 0 \quad ; b_2 \geq \quad ; c_2 \geq 0 \quad ; d_2 \geq 0$$

$$a_3 \geq 0 \quad ; b_3 \geq \quad ; c_3 \geq 0 \quad ; d_3 \geq 0$$

$$a_4 \geq 0 \quad ; b_4 \geq \quad ; c_4 \geq 0 \quad ; d_4 \geq 0$$

$$a_5 \geq 0 \quad ; b_5 \geq \quad ; c_5 \geq 0 \quad ; d_5 \geq 0$$

$$a_6 \geq 0 \quad ; b_6 \geq \quad ; c_6 \geq 0 \quad ; d_6 \geq 0$$

ويجب الالتزام بقيود طريقه mehar وهي كالاتي:

$$b_1 - a_1 \geq 0 \quad ; c_1 - b_1 \geq 0 \quad ; d_1 - c_1 \geq 0$$

$$b_2 - a_2 \geq 0 \quad ; c_2 - b_2 \geq 0 \quad ; d_2 - c_2 \geq 0$$

$$b_3 - a_3 \geq 0 \quad ; c_3 - b_3 \geq 0 \quad ; d_3 - c_3 \geq 0$$

$$b_4 - a_4 \geq 0 \quad ; c_4 - b_4 \geq 0 \quad ; d_4 - c_4 \geq 0$$

$$b_5 - a_5 \geq 0 \quad ; c_5 - b_5 \geq 0 \quad ; d_5 - c_5 \geq 0$$

$$b_6 - a_6 \geq 0 \quad ; c_6 - b_6 \geq 0 \quad ; d_6 - c_6 \geq 0$$

وعند ادخال البيانات اعلاه في برنامج (win qsb) ظهرت النتائج كما ياتي:

جدول (١٢): نتائج الحالة الثانيه

	Decision Variable	Solution Value	Unit Cost or Profit c(j)	Total Contribution	Reduced Cost	Basis Status
1	a1	12,449.0000	22,500.0000	280,102,500.0000	0	basic
2	b1	12,450.0000	21,250.0000	264,562,500.0000	0	basic
3	c1	12,450.0000	18,750.0000	233,437,500.0000	0	basic
4	d1	12,450.0000	17,500.0000	217,875,000.0000	0	basic
5	a2	4,474.0000	23,750.0000	106,257,500.0000	23,750.0000	at bound
6	b2	4,474.0000	22,500.0000	100,665,000.0000	0	basic
7	c2	4,474.0000	20,000.0000	89,480,000.0000	0	basic
8	d2	4,474.0000	18,750.0000	83,887,500.0000	0	basic
9	a3	6,696.9990	28,750.0000	192,538,700.0000	0	basic
10	b3	6,696.9990	26,250.0000	175,796,200.0000	0	basic
11	c3	6,696.9990	25,000.0000	167,425,000.0000	0	basic
12	d3	6,696.9990	23,750.0000	159,053,700.0000	0	basic
13	a4	805.0000	50,000.0000	40,250,000.0000	0	basic
14	b4	805.0000	47,500.0000	38,237,500.0000	0	basic
15	c4	805.0000	43,750.0000	35,218,750.0000	0	basic
16	d4	805.0000	37,500.0000	30,187,500.0000	0	basic
17	a5	780.0000	52,500.0000	40,950,000.0000	0	basic
18	b5	780.0000	50,000.0000	39,000,000.0000	0	basic
19	c5	780.0000	41,250.0000	32,175,000.0000	0	basic
20	d5	780.0000	35,000.0000	27,300,000.0000	0	basic
21	a6	495.0000	92,500.0000	45,787,500.0000	0	basic
22	b6	495.0000	87,500.0000	43,312,500.0000	0	basic
23	c6	495.0000	58,750.0000	29,081,250.0000	0	basic
24	d6	495.0000	50,000.0000	24,750,000.0000	0	basic
	Objective	Function	(Max.) =	2,497,331,000.0000		

$$\tilde{x}_1 = (١٢٤٤٩,١٢٤٤٩,١٢٤٤٩,١٢٤٤٩)$$

$$\tilde{x}_2 = (٤٤٧٤,٤٤٧٤,٤٤٧٤,٤٤٧٤)$$

$$\tilde{x}_3 = (٦٦٩٦,٦٦٩٦,٦٦٩٦,٦٦٩٦)$$

$$\tilde{x}_4 = (٨٠٥,٨٠٥,٨٠٥,٨٠٥)$$

$$\tilde{x}_5 = (٧٨٠,٧٨٠,٧٨٠,٧٨٠,٧٨٠)$$

$$\tilde{x}_6 = (٤٩٥,٤٩٥,٤٩٥,٤٩٥)$$

$$\tilde{z} = (٢٨٢٣٤٣٠٠٠٠,٢٦٤٦١٩٠٠٠٠,٢٣٤٧١٦٠٠٠٠,٢١٧٢١٢٠٠٠٠)$$

القيمة المثلى = ٢٤٩٧٢٢٧٥٠٠

الاستنتاجات:

من اهم الاستنتاجات التي تم التوصل اليها:

١- انتاج نفس عدد المبردات في كل فصل لان التكاليف في الفصلين الاول والرابع تكون اقل من الثاني والثالث، ويتم خزن الفائض من المبردات لحين زيادة الطلب عليها في فصل الصيف.

٢- عند زيادة المتوفر من المواد الاوليه خارج الحدود العليا لقيم الموارد المتاحه فان حجم الانتاج سيتغير، وكذلك قيمة دالة الهدف تزداد من ٢٢٦٠١٧٥٠٠٠ الى ٢٤٩٧٢٢٧٥٠٠ بسبب زيادة حجم الانتاج.

التوصيات:

١ - نوصي الشركة بان تسعى للحصول على مواد اوليه من مناشئ جديده وبكلف اقل لزيادة الارباح.

٢- نوصي باستخدام حالة التغير في الكلف الضبابيه والمواد المتاحة الضبابية، وحالة حذف قيد ضبابي بتطبيق طريقة Mehar مستقبلا.

المصادر:

١- الشمرتي ، حامد سعد نور (٢٠١٠) **بحوث العمليات/مفهوما وتطبيقا**، الطبعه الاولى، بغداد، مكتبة الذاكرة.

٢- الموسوي، منعم زمزير (٢٠٠٩) **بحوث العمليات/مدخل علمي لاتخاذ القرارات**، الطبعه الاولى، عمان، دار وائل

٣- عما نوئيل، راني فؤاد (٢٠١٤) **بناء انموذج برمجه خطيه لحل مشكلة الضبابيه في مصفى الدوره**، رسالة مقدمه الى كلية الادارة والاقتصاد / جامعة بغداد للحصول على درجة " ماجستير علوم في بحوث العمليات "

٤- نصيف، نصيف عبد اللطيف (٢٠١٠) **بناء نماذج للإنتاج في شركة مصافي الوسط وتحليل تأثير التغيرات الآنيه باستعمال البرمجة المعلمية**، رسالة مقدمة الى كلية الادارة والاقتصاد / جامعة بغداد للحصول على درجة " ماجستير بحوث عمليات

5- Kumar ,A. ,Bhatia ,N. (2011) "**A New method for solving sensitivity analysis problem " Journal of Applied Science and Engineering** , Vol .9 , No .3 , 169 – 176 .