دور برمجة الأهداف باستخدام دوال الكفاءة المبهمة فيحل مشكلة التموين

دراسة تطبيقية في شركة صناعة الغرف المركبة

The role of goal programming using fuzzy satisfaction functions in solving the problem of supplying An applied study in the company of the chambers of the compound

* الوثري طارق [1]، درويش ربيعة [2]

LOUETRI tarek[1], DOURROUICHE rabia[2],

[1] جامعة الجزائر 03 (الجزائر)، louetri.tarek@univ-alger3.dz

[2] جامعة الجزائر 03 (الجزائر)، Dourrouiche.rabia@univ-alger3.dz

تاريخ الاستلام: 2019/06/19 تاريخ القبول:2019/10/07 تاريخ النشر: 2019/12/30

ملخص: تهدف هذه الورقة البحثية إلى إبراز أهمية استخدام أحد الأساليب الكمية في حل مشكل التموين واختيار الموردين من قبل متخذ القرار في المؤسسة الاقتصادية، حيث تطبيق أسلوب البرمجة بالأهداف باستخدام دوال الكفاءة المبهمة في شركة لصناعة الغرف المركبة ، وبما أن المادة الأساسية لصناعة الغرف هو الحديد ، لذا تسعى المؤسسة اختيار المورد الذي يقدم أحسن عرض من بين 10 موردين لهذه المادة للشركة وكذلك من خلال عدة معايير . وقد تم التوصل الى أن المورد العاشر هو أحسن مورد يوفر هذه الخدمة للشركة.

كلمات مفتاحية: برمجة بالأهداف، دوال الكفاءة، ابهام، التموين

تصنيفات JEL : G110،C610

Abstract: This paper aims to highlight the importance of using quantitative methods in solving the problem of supply and selection of suppliers by the decision maker in the economic institution. The method of programming has been applied to the objectives using the ambiguous efficiency functions of a company for the manufacture of composite rooms. Therefore, the Foundation seeks to select the supplier that offers the best offer from 10 suppliers of this material to the company and also through several criteria. It has been found that Supplier 10 is the best supplier that provides this service to the company.

Keywords:. goal programming; Functions de satisfaction; fuzzy; supplying

JEL Classification Codes: C610 ؛ G110.

* **المؤلف المرسل.**

مقدمة :

تعتبر عملية التموين في المؤسسة الاقتصادية عملية ذات اهمية بالغة وذلك ما لها من ابعاد حول تكلفة المنتوجات بصفة خاصة و على سيرورة الدائمة لنشاط المؤسسة بصفة عامة ، ولقد تعددت طرق واساليب اختيار الموردين لعملية التموين وذلك حسب المعرفة الشخصية لمتخذ القرار، الا انه مع اتساع حركة النشاط التجاري ، اصبح من الصعب تحديد المورد المناسب لعملية التموين وذلك لان معايير انتقاء الموردين اصبحت كثيرة ومتعددة ومن بين هذه المعايير نجد السعر و طريقة التسديد وغيرها من المعايير. لقد تعددت اساليب البرمجة الرياضية وتنوعت وذلك حسب المشكلة المدروسة ومن بين هذه الاساليب نجد الاساليب التي تعالج هدف واحد مثل البرمجة الخطية ، حيث تعتبر هذه الاخيرة وسيلة فعالة في اختيار الحل الامثل، الا ان متخذ القرار اصبح يسعى الى ادخال عدة عوامل في اتخاذ قراره حيث لم يعد يسعى الى تحقيق هدف واحد ، بل تعدى ذلك الى تحقيق عدة اهداف في ان واحد و التي يمكن ان تكون متعارضة ، و لحل مثل هذا النوع من المشاكل نستخدم البرمجة متعددة الاهداف كوسيلة تسعى الى الوصول الى الحل المرضي لمتخذ القرار ، لاق هذا الاسوب رواجا كبيرا في الخمسينات من القرن الماضي، الا انه ليس من السهل على متخذ القرار اختيار الاهداف بصفة مسبقة ومحددة ، بالإضافة الى عدم تجانس وحدات القياس لمختلف الاهداف ادى هذا الى تحسين نموذج البرمجة بالأهداف وذلك بإدخال أفضليات متخذ القرار في نموذج البرمجة بالأهداف. وفي اطار ما سبق يمكن طرح الاشكال التالي:

وعليه مما سبق نطرح السؤال التالي : **ما هو دور البرمجة بالأهداف باستخدام دوال الكفاءة المبهمة في اختيار أحسن مورد لعميلة التموين في المؤسسة الاقتصادية؟**

للإجابة على هذا السؤال تم استخدام برمجة الاهداف باستخدام دوال الكفاءة المبهمة في اختيار احسن مورد لعملية تموين شركة صناعة الغرف المركبة بمادة الحديد وذلك من بين عشرة موردين لكل مورد معايير بيع معينة .

1.فرضيات الدراسة :يمكن صياغة الفرضيات التالية :

- تساهم البرمجة بالأهداف في اختيار أحسن مورد؛
- يمكن نمذجة مشاكل التموين في ظل ظروف الابهام؛
- تطبيق اسلوب البرمجة بالأهداف باستخدام دوال الكفاءة يساهم في حل مشكل تجانس وحدات قياس الاهداف.

2. أهداف البحث :تكمن الأهداف الرئيسة لهذا البحث في ما يلي :

- معرفة كيفية تطبيق احد الأساليب الكمية في حل مشكل التموين في المؤسسة الاقتصادية؛
- اتخاذ القرار المناسب خاصة في البيئة التي تكون فيها المعلومات مبهمة؛
- تسليط الضوء على مشكل التموين او التوريد في المؤسسة الاقتصادية.

3.المنهج المتبع :

غلب على هذه الورقة المنهج الوصفي التجريبي ، حيث تم عرض مختصر الى اسلوب برمجة الاهداف باستخدام دوال الكفاءة المبهمة و من ثم تم تطبيق هذا الاسلوب على عينة من الموردين واختيار المورد الذي يقدم احسن خدمة للشركة محل الدراسة.

المحور الأول: الإطار النظري للبرمجة بالأهداف

في هذا المحور سوف يتم عرض مختصر لأسلوب البرمجة بالأهداف بالإضافة الى اسلوب البرمجة بالأهداف المبهمة ودوال الكفاءة المبهمة

أولا: مفهوم البرمجة متعددة الأهداف

تعتبر البرمجة متعددة الأهداف أحد أساليب البحث الرياضية، حيث قدم مفهوم البرمجة متعددة الأهداف لأول مرة على يد "تشارنز وكوبر" سنة 1961 من خلال محاولتهما حل مشكلات البرمجة الخطية غير قابلة للحل، وفي عام 1965 أفاض "يوجي ايجيري " في دراسة مفهوم البرمجة بالأهداف وتبيان أهميته وفعاليته وفي عام 1968 دخل مفهوم البرمجة متعددة الأهداف حيز التطبيق عندما استخدمه "تشارلز وآخرون" في تخطيط الحملات الإعلانية من خلال وسائل الإعلام.وقد تم تقديم العديد من المفاهيم للبرمجة متعددة الأهداف ومن أهمها:

1 -البرمجة بالأهداف أسلوب يهتم بحل المشاكل والقرارات المتعلقة بتخصيص الموارد النادرة على الأهداف المتعددة التي تسعى المنظمة لتحقيقها في أن واحد[1].

2 -نموذج البرمجة بالأهداف هو تقنية مرنة وواقعية موجهة أساسا لتلك المسائل القرارية المعقدة التي تتضمن تحقيق عدة أهداف في أن واحد بالإضافة إلى العديد من القيود[2].

3 -البرمجة بالأهداف تعتبر أحد الأساليب العلمية الموجهة لمسائل ذات الطابع المتعدد الأهداف[3].

ثانيا: نموذج البرمجة بالأهداف:

يعتبر أسلوب البرمجة متعددة الأهداف من الأساليب الكمية الحديثة، والتي تساعد متخذ القرار على اختيار الحل المرضي له وذلك في حالة تعدد الأهداف التي قد تكون متعارضة، وعلى العموم يتم صياغة نموذج البرمجة متعددة الأهداف كما يلي [4]:

$$SGP\begin{cases} Min\ z = \sum_{i=1}^{m}\sum_{k=1}^{p} P_k(w_{ik}^{+}\delta_i^{+} + w_{ik}^{-}\delta_i^{-}) \\ subject\ to \\ \begin{cases} \sum_{j=1}^{n} a_{ij}x_j - \delta_i^{+} + \delta_i^{-} = g_i\, i: 1..m \\ C_x \le c \end{cases} \\ X_j\ et \delta_i^{+}\ et \delta_i^{-} \ge 0 \end{cases}$$

حيث أن:

X_j: متغيرات القرار

a_{ij}: معاملات متغيرات القرار.

g_i : مستوى الطموح المراد الوصول إليه.

C_x : مصفوفة المعاملات المتعلقة بالقيود الفنية.

C : شعاع الموارد المتاحة.

δ_i^+ : الانحراف الموجب الذي يعكس الزيادة في القيمة المستهدفة.

δ_i^+ : الانحراف السالب الذي يعكس العجز في القيمة المستهدفة.

w_{ik}^+ : معامل الاهمية المرتبط بالانحراف الموجب.

w_{ik}^- : معامل الاهمية المرتبط بالانحراف السالب.

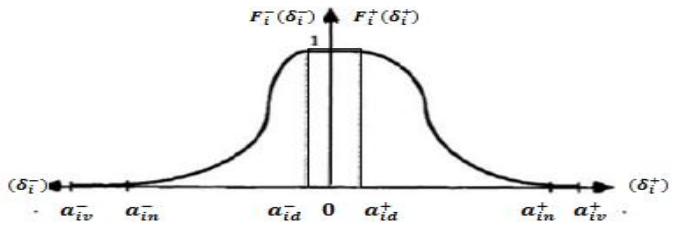
P_k : هيكل الأولويات الخاص بكل هدف

ومع العلم ان جداء الانحرافات الموجبة والسالبة معدوم اي :$\delta_i^+ \times \delta_i^- = 0$، وهذا لان الانحرافات لا يمكن ان تتحقق معا، بمعنى لا يمكن الوصول الى قيمة اكبر من الهدف واصغر منه في وقت واحد.

ثالثا: نموذج البرمجة بالأهداف باستخدام دوال الكفاءة المبهمة :

بالرغم من الدور الهام الذي لعبه النموذج السابق للبرمجة متعدد الأهداف إلا انه كان محل مجموعة من الانتقادات، إذ أنه ليس من السهل على متخذ القرار أن يحدد مستويات طموحه مسبقا بالإضافة إلى أن عدم تجانس وحدات القياس يخلق لنا مشكل تجميع. لمعالجة مثل هذه المشاكل قام الباحثان Martel و Aouni بإعادة صياغة نموذج البرمجة بالأهداف باستخدام دوال الكفاءة المبهمة،بحيث تسمح هذه الأخيرة بإدخال أفضليات متخذ القرار في دالة الهدف تحت قيود جديدة وبالتالي تكون الصياغة الجديدة لنموذج البرمجة بالأهداف باستخدام دوال الكفاءة المبهمة كما يلي :

شكل رقم(01) :شكل دالة الكفاءة المبهمة.



Source: Martel_J.M, Belaid.A, incorporating the decision marker's preferences in the goal programming model, journal of the operational research, vol :41, N° :12, 1990, p :1126.

لتحقيق الشروط المطبقة لدالة الكفاءة نقوم بإدخال متغيرات ثنائية β_{in} تأخذ القيم 0 و1 حيث أنها تأخذ القيمة 1 عندما يكون الانحراف ينتمي إلى المجالات المحددة بالعتبات،وبالتالي الدالة $F_i(\delta_i)$ يمكن تقسيمها الى عدة دوال بحيث كل واحدة منهم تكون موافقة للمجال الذي يتواجد فيه δ_i كالآتي[5]:

$$F_i(\delta_i)\begin{cases} f_{i1}(\delta_i)=1 & if\ 0\le\delta_i\le\alpha_{i1} \\ f_{i2}(\delta_i)=\dfrac{\delta_i-\alpha_{i2}}{\alpha_{i1}-\alpha_{i2}} & if\ \alpha_{i1}\le\delta_i\le\alpha_{i2} \\ f_{i3}(\delta_i)=0 & if\ \alpha_{i2}\le\delta_i\le\alpha_{i3} \end{cases}$$

و بعد إدخال المتغيرات الثنائية نحصل على الصيغة الموافقة التالية:

$$F_i(\delta_i)=\beta_{i1}f_{i1}(\delta_i)+\beta_{i2}f_{i2}(\delta_i)+\beta_{i3}f_{i3}(\delta_i)=\beta_{i1}+\frac{\beta_{i2}\delta_i}{\alpha_{i1}-\alpha_{i2}}-\frac{\beta_{i2}\alpha_{i2}}{\alpha_{i1}-\alpha_{i2}}$$

تحت القيود:

$$\alpha_{i1}\beta_{i1}+\alpha_{i2}\beta_{i2}-\delta_i\le 0$$

$$-\alpha_{i1}\beta_{i1}-\alpha_{i2}\beta_{i2}-\alpha_{i3}\beta_{i3}+\delta_i\le 0$$

$$\beta_{i1}+\beta_{i2}+\beta_{i3}=1\ and\ (\beta_{i1}\ ;\ \beta_{i2}\ and\ \beta_{i3}=0\ or\ 1)$$

يتم بناء النموذج الرياضي العام والذي يتكون من النموذج الرياضي الجزئي لكل هدف والنموذج الرياضي العادي للبرمجة بالأهدافكما يلي :[6]

$$GPFS\begin{cases} Max\ z=\sum_{i=1}^{m}(w_i^+F_i^+(\delta_i^+)+w_i^-F_i^-(\delta_i^-)) \\ subject\ to \\ \begin{cases}\sum_{j=1}^{n}a_{ij}x_j-\delta_i^++\delta_i^-=g_i & i:1..m \\ C_x\le c\end{cases} \\ X_j\ et\delta_i^+\ et\delta_i^-\ge 0 \\ \delta_i^+\le a_{iV}^+\ et\ \delta_i^-\le a_{iV}^- \end{cases}$$

$$g_i\in[g_i^l\ ;g_i^u]$$

حيث : g_i^l: تمثل الحد الأدنى لمستوى الطموح والتي لا يمكن الانخفاض عليها.

g_i^u: تمثل الحد الأعلى لمستوى الطموح والتي لا يمكن تجاوزها.

فمن اجل كل هدف i يتم تحديد عتبة الرضى المتعلقة بالانحرافات الموجبة a_{id}^+ و عتبة الرضى المتعلقة بالانحرافات السالبة a_{id}^- ويتم تحديدهما كما يلي :

$$a_{id}^+\ge g_i^u-g_i$$

$$a_{id}^{-} \geq g_i - g_i^l$$

المحور الثاني: الدراسة التطبيقية :

إن عملية التموين تعني تزويد المنشاة الاقتصادية بالمواد اللازمة لسير نشاطها الإنتاجي أو التجاري، هذا المفهوم على عملية انتقاء المورد الذي يتلاءم مع الوضعية الاقتصادية للمؤسسة من حيث المركز المالي ومن حيث إدارة المخزون من المادة الأولية وغيرها من المعايير.

نجد أن الأمر معقد بالنسبة لمتخذ القرار، إذ انه إلا يستطيع اتخاذ قرار الشراء من احد الموردين إذا قام بالنظر إلى كل المعايير في أن واحد بالنسبة لكامل الموردين،ولذلك فان قرار اختيار مورد من بين عدة موردين يعتمد على عدة أسس من بينها :

- إذا ما خير متخذ القرار بين موردين يمنحان نفس السعر للمادة الأولية ولكن طريقة التسديد مختلفة ،في هذه الحالة فان متخذ القرار يختار المورد الذي يمنحه وقت أطول للتسديد؛
- إذا ما خير متخذ القرار بين موردين يمنحان نفس المدة في التسديد لكن يختلفان في سعر المادة الأولية، في هذه الحالة فان متخذ القرار يختار المورد الذي يمنحه سعر اقل؛
- اذا ما خير متخذ القرار بين موردين ، المورد الأول يمنح سعر اقل و مدة تسديد أطول و الثاني يمنح سعر أعلى ومدة تسديد اقل فان متخذ القرار يختار بطبيعة الحال المورد الأول.

نلاحظ انه من خلال أسس اختيار المورد الماثل الأمر بسيط نوعا ما إذا كان هناك موردين يتم المفاضلة بينها على أساس معيارين وهما السعر ومدة التسديد، إلا انه ماذا لو كان متخذ القرار أمام عشرة موردين و أربعة معايير،إضافة إلى الوضع المالي للمؤسسة الاقتصادية ومدة دوران المخزون من المواد الأولية ، في هذه الحالة اختيار مورد من بين عدة موردين أمر صعب ومعقد،لذلك تأتي البرمجة الرياضية بصفة عامة والبرمجة بالأهداف باستخدام بصفة خاصة كأداة مساعدة لحل هذا النوع من المشاكل.

أولا: صياغة نموذج المشكلة المدروسة:

قبل كتابة النموذج في شكله النهائي يتم عرض كافة دوال الرضى الخاصة بالنموذج بالنسبة للمعايير الأربعة :

1-السعر الإجمالي للمنتوج:

يعتبر السعر الإجمالي للمنتوج بمثابة تكلفة للمؤسسة،وفي نفس يعتبر فرصة تكلفة بديلة وبما أن هدف متخذ القرار هو التخفيض من تكلفة شراء المنتوجات وفي نفس الوقت لا يجب شراء كمية منخفضة من الحديد لكي لا تتوقف سيرورة العملية الإنتاجية، إلا أن متخذ القرار لا يعلم بالضبط السعر المدفوع يجب لذلك تم تقديره في المجال $g_1 \in [3000\ ;3200]$ وهذا حسب ميزانيته،كما إن الحد الأقصى للسعر المدفوع الذي تتحمله الشركة لشراء مادة الحديد هو 3400 كما أن يجب عليها إنفاق ميزانية تقدر ب 3800 كحد أدنى لضمان سيرورة العملية الإنتاجية وحسب متخذ القرار فان شكل دالة الرضي الذي يتماشى مع هذا المعيار هو دالة خطية بعدة مستويات رضا مع وجود منطقة سواء. والصياغة الرياضية والشكل التالي يوضحان ذلك:

$F_1^+(\delta_1^+)$

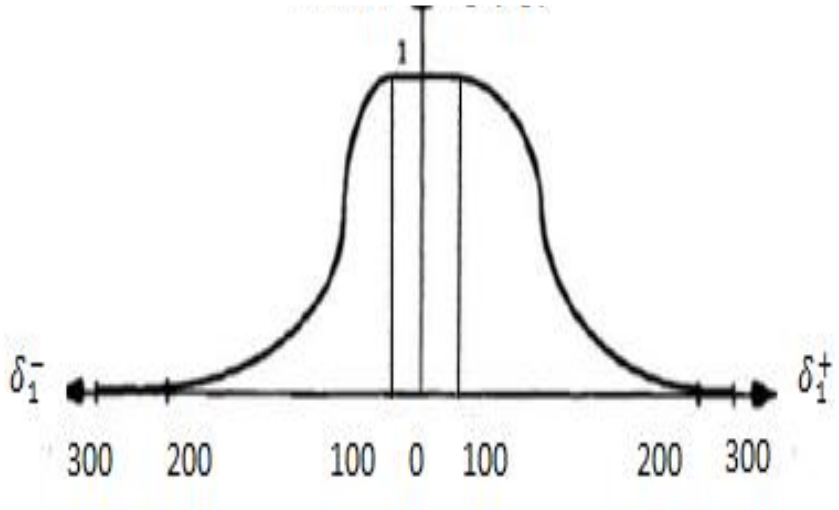
$f_1^+(\delta_1^+) = 1 \qquad 0 \le \delta_1^+ \le 100$

$f_2^+(\delta_1^+) = 2 - 0.01\,\delta_1^+ \qquad 100 < \delta_1^+ \le 200$

$f_3^+(\delta_1^+) = 0 \qquad 200 < \delta_1^+ \le 300$

β_{13}

$0 \le \delta_1^+ \le 100$	1	
عدا ذلك	0	
$100 \le \delta_1^+ \le 200$	1	
ماعدا ذلك	0	
$200 \le \delta_1^+ \le 300$	1	
ماعدا ذلك	0	



المصدر : من اعداد الباحثين اعتمادا على مصلحة التموين

يحقق متخذ القرار الرضا التام عندما تبلغ الدالة $f_1^+(\delta_1^+)$ الواحد. وهذا في المجال $[0;100]$، للانحراف الموجب و السالب اما في المجال $[100;200]$ فان رضا متخذ القرار ينخفض تدريجيا الى ان ينعدم في القيمة 200 وهذا بالنسبة للانحراف الموجب والسالب، أما عتبة الاعتراض تساوي 300 سواء للانحراف الموجب والسالب واي قيمة تتجاوز عتبة الاعتراض تعتبر مرفوضة.

2-مدة لتسديد:

تعتبر مدة التسديد من بين العوامل في اختيار المورد وكلما كانت مدة التسديد أطول كلما كان ذلك جيدا بالنسبة للوضعية المالية للمؤسسة وبالتالي فان متخذ القرار يسعى إلى تحقيق أطول مدة للتسديد ،ومنه جهة أخرى ترغب المؤسسة في الحفاظ على مورديها لذلك يرى متخذ القرار انه لا يجب ان تطول مدة التسديد كثيرا لكي لا يفقد متعامليه، الا ان متخذ القرار لا يعرف مدة التسديد الواجبة بالضبط لذلك قام بتقديرها حسب المجال التالي $g_2 \in [30;50]$ يوم كما أن مدة التسديد لا يجب ان تتعدى 60

يوم كحد اقصى ولا يجب ان تنخفض على 20 يوم وحسب متخذ القرار فإن شكل الدالة الذي يتماشى مع هذا المعيار هو دالة خطية بعدة عتبات رضا مع وجود منطقة سواء. والصياغة الرياضية والشكل التالي يوضحان ذلك:

$$F_3^{+}(\delta_3^{+})$$

$$f_1^{+}(\delta_3^{+}) = 1 \qquad 0 \le \delta_3^{+} \le 5$$

$$f_2^{+}(\delta_3^{+}) = 2 - 0.2\,\delta_3^{+} \qquad 5 \le \delta_3^{+} \le 10$$

$$f_3^{+}(\delta_3^{+}) = 0 \qquad 10 \le \delta_3^{+} \le 15$$

$$\beta_{31}\begin{cases} 1 & 0 \le \delta_3^{+} \le 5 \\ 0 & \text{ماعدا ذلك} \end{cases}$$

$$\beta_{32}\begin{cases} 1 & 5 \le \delta_3^{+} \le 10 \\ 0 & \text{ماعدا ذلك} \end{cases}$$

$$\beta_{33}\begin{cases} 1 & 10 \le \delta_3^{+} \le 15 \\ 0 & \text{ماعدا ذلك} \end{cases}$$

$$F_3^{-}(\delta_3^{-})$$

$$f_1^{-}(\delta_3^{-}) = 1 \qquad 0 \le \delta_3^{-} \le 5$$

$$f_2^{-}(\delta_3^{-}) = 2 - 0.2\,\delta_3^{+} \qquad 5 \le \delta_3^{-} \le 10$$

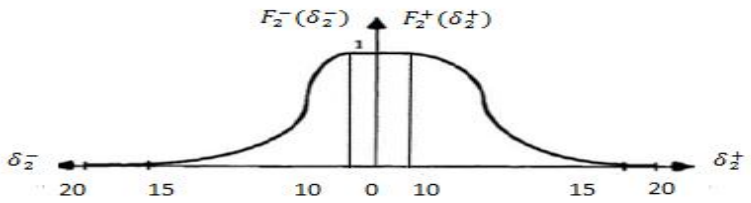
$$f_3^{-}(\delta_3^{-}) = 0 \qquad 10 \le \delta_3^{-} \le 15$$

$$\beta_{31}\begin{cases} 1 & 0 \le \delta_3^{-} \le 5 \\ 0 & \text{ماعدا ذلك} \end{cases}$$

$$\beta_{32}\begin{cases} 1 & 5 \le \delta_3^{-} \le 10 \\ 0 & \text{ماعدا ذلك} \end{cases}$$

$$\beta_{33}\begin{cases} 1 & 10 \le \delta_3^{-} \le 15 \\ 0 & \text{ماعدا ذلك} \end{cases}$$

الشكل رقم (03): مستويات الانحرافات للهدف الثاني.



المصدر : من اعداد الباحث اعتمادا على مصلحة التموين.

3-مدة التسليم:

إن مدة التسليم تتعلق بدورة المخزون من المادة الأولية للمؤسسة ، وحسب متخذ القرار كلما كانت هذه المدة أقل كلما كانت سيرورة العملية الإنتاجية في تواصل دائم ، كما ان موردو مادة الحديد يعتمدون على نظام الطلبيات لذلك تتوفر مادة الحديد بعد فترة لذلك لا يستطيعون وحسب متخذ القرار فان مدة استلام المادة الاولية غير محددة بدقة وقد قدرها في المجال $g_3 \in [10\,;20]$ كما ان مدة التسليم لا يجب ان تتعدى 30 يوم كحد اقصى اما اقل فترة يمكن استلام فيها الحديد هي يوم نفسة وحسب متخذ القرار فإن شكل الدالة يكون كما يلي :

$$F_4^+(\delta_4^+)$$

$$f_1^+(\delta_4^+) = 1 \qquad \delta_4^+ \le 0$$

$$f_2^+(\delta_4^+) = 0 \qquad 0 < \delta_4^+ \le 1$$

$$\beta_{41}\begin{cases}1 & \delta_4^+ \le 0\\ 0 & \text{ماعدا ذلك}\end{cases}$$

$$\beta_{42}\begin{cases}1 & 0 < \delta_4^+ \le 1\\ 0 & \text{ماعدا ذلك}\end{cases}$$

4-كتابة النموذج الخاص بالمشكلة:

$$\text{Max } F= 2\beta_{11}+4\beta_{12} - 0.01\ \beta_{12}(\delta_1^+ + \delta_1^-) +2\beta_{21}+6\beta_{22}- 0.\ 2\beta_{22}\ (\delta_2^+ + \delta^-_2) + 2\beta_{31}+4\beta_{32} - 0.2\ \beta_{32}\ (\delta_3^+ + \delta^-_3)+ \beta_{41}$$

$$3375\ x_1+3425\ x_2+3075\ x_3+3300\ x_4+2925\ x_5+2900x_6+2950\ x_7+3450\ x_8+2925\ x_9+3255\ x_{10} -\delta_1^+ +\delta_1^- = g_1$$

$$60\ x_1+60\ x_2+30\ x_3+30\ x_4+x_5+x_6+20\ x_7+40\ x_8+x_9+30\ x_{10} -\delta_2^+ +\delta_2^- = g_2$$

$$10\ x_1+15\ x_2+x_3+5\ x_4+x_5+x_6+\ x_7+15\ x_8+x_9+x_{10} -\delta_3^+ +\delta_3^- = g_3$$

$$x_2+x_3+x_4+\ x_7\ +\ x_9 -\delta_4^+ +\delta_4^- = g_4$$

$$100\beta_{12} + 200\ \beta_{13} - \delta_1^+ \le 0$$

$$\delta_1^+ -100\ \beta_{11} - 200\ \beta_{12} -300\ \beta_{13} \le 0$$

$$100\beta_{12} + 200\ \beta_{13} - \delta_1^- \le 0$$

$$\delta_1^- -100\ \beta_{11} - 200\ \beta_{12} -300\ \beta_{13} \le 0$$

$$10\beta_{22}+15\beta_{2-3}\delta_2^+ \le 0$$

$$\delta_{2-}^+ 10\ \beta_{21} - 15\beta_{22} -20\ \beta_{23} \le 0$$

$10\beta_{22}+15\beta_{2-3}\delta_2^- \leq 0$

$\delta_2^- - 10\ \beta_{21} - 15\beta_{22} - 20\ \beta_{23} \leq 0$

$5\beta_{32} + 10\ \beta_{33} - \delta_3^+ \leq 0$

$\delta_3^+ - 5\ \beta_{31} - 10\ \beta_{32} - 15\ \beta_{33} \leq 0$

$5\beta_{32} + 10\ \beta_{33} - \delta_3^- \leq 0$

$\delta_3^- - 5\ \beta_{31} - 10\ \beta_{32} - 15\ \beta_{33} \leq 0$

$-\delta_4^+ \leq 0$

$\delta_4^+ - \beta_{42} \leq 0$

$3000 \leq g_1 \leq 3200$

$30 \leq g_2 \leq 50$

$10 \leq g_3 \leq 20$

$g_4 = 0$

$\beta_{11} + \beta_{12} + \beta_{13} = 1$

$\beta_{21} + \beta_{22} + \beta_{23} = 1$

$\beta_{31} + \beta_{32} + \beta_{33} = 1$

$\beta_{41} + \beta_{42} = 1$

$x_1+x_2+x_3+x_4+x_5+x_6+x_7+x_8+x_9+x_{10} = 1$

$x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8, x_9, x_{10} = \{0,1\}$

$\beta_{11}, \beta_{12}, \beta_{13} = \{0,1\}$

$\beta_{21}, \beta_{22}, \beta_{23} = \{0,1\}$

$\beta_{31}, \beta_{32}, \beta_{33} = \{0,1\}$

$\beta_{41}, \beta_{42} = \{0,1\}$

بعد إدخال النموذج الرياضي إلى برنامج $LINGO\ 14.0$ تحصلنا على النتائج التالية :

الدالة الاقتصادية	متغيرات الثنائية	متغيرات القرار الانحرافات
$z = 6.6$	$\beta_{11} = 0 \quad \beta_{12} = 1 \quad \beta_{13} = 0$ $\beta_{21} = 1 \quad \beta_{22} = 0 \quad \beta_{23} = 0$ $\beta_{31} = 1 \quad \beta_{32} = 0 \quad \beta_{33} = 0$ $\beta_{41} = 1 \quad \beta_{42} = 0$	$\delta_1^+ = 120 \quad \delta_1^- = 0$ $\delta_2^+ = 0 \quad \delta_2^- = 0$ $\delta_3^+ = 0 \quad \delta_3^- = 5$ $\delta_4^+ = 0 \quad \delta_4^- = 0$	$x_1 = 0$ $x_2 = 0$ $x_3 = 0$ $x_4 = 0$ $x_5 = 0$ $x_6 = 0$ $x_7 = 0$ $x_8 = 0$ $x_9 = 0$ $x_{10} = 1$

من خلال نتائج الدراسة تبين ما يلي:

- ان المؤسسة يجب شراء منتوجاتها من المورد العاشر بحيث يعتبر الخيار المرضي لها؛
- قيمة الدالة الاقتصادية تساوي 6.6 وهي تعبر على رضى متخذ القرار حول التغير في الانحرافات الموجبة والسالبة للأهداف أي انه راضي بنسبة 94.28% لتحقيق أهدافه؛ أما نسبة الرضى لكل هدف على حدا يتم حسابها كما يلي:

جدول رقم (01) :نسبة تحقق الرضى لكل هدف

الهدف	مجال تغير الانحراف	دالة الرضا	نسبة الرضا
الأول	$100 \leq \delta_1^+ \leq 200$	$f_2^+(\delta_1^+) = 2 - 0.01\ \delta_1^+$	80%
الثاني	$0 \leq \delta_2^- \leq 10$	$f_1^+(\delta_2^-) = 1$	100%
الثالث	$0 \leq \delta_3^+ \leq 5$	$f_1^+(\delta_3^+) = 1$	100%
الرابع	$\delta_4^+ \leq 0$	$f_1^+(\delta_4^+) = 1$	100%

المصدر : من اعداد الباحث بالاعتماد على المحلق (02)

نسب تحقق الأهداف يتم حسابها بالعلاقة التالية :

$$1 - \frac{\delta_i}{g_i}$$

جدول رقم (02) :نسبةتحقق كل هدف

الهدف	الانحراف	الهدف	نسبة تحقق الهدف
الأول	$\delta_1^+ = 120$	$g_1 = 3200$	95%
الثاني	$\delta_2^- = 0$	$g_2 = 30$	100%
الثالث	$\delta_3^+ = 5$	$g_3 = 10$	50%
الرابع	$\delta_4^+ = 0$	$g_4 = 0$	100%

المصدر :من اعداد الباحث بالاعتماد على الملحق (02)

- تم معالجة مشكل تجانس وحدات القياس المتعلقة بالأهداف ، حيث تعمل دوال الكفاءة على حل هذا المشكل وذلك بإدخال المتغيرات الثنائية الي النموذج ومن ثم تصبح الاهداف عبارة على نسب مئوية؛
- دالة الأهداف تعبر عن رضى متخذ القرار عكس برمجة الاهداف العادية التي لا يمكن تحليل نتيجتها.

خلاصة :

يعتبر نموذج البرمجة بالأهداف اداة كمية تساعد متخذ القرار على نمذجة المشاكل المعقدة في شكل قالب رياضي،ومن ثم استخراج الحلول المثلى للمشكلة المدروسة، الا ان نموذج البرمجة بالأهداف يعاب عليه ان قيمة دالة الهدف لا يستطيع متخذ القرار تحليلها كما ان متخذ القرار يكون غائب كليا في مشاركته للحل الفعال،ايضا مشكل تجانس وحدات قياس مستويات الطموح كل هذا ادى الى تحسين نموذج البرمجة بالأهداف لكي يتماشى مع هذه المعطيات فادخل مفهوم دوال الكفاءة ، هذه الاخيرة لقيت تعديلات بسبب الغموض الذي يواجه متخذ القرار حول مستويات الطموح،وبالتالي تم دمج دوال الكفاءة المبهمة في نموذج البرمجة بالأهداف،تم تطبيق هذا الاخير في العديد من المجالات وقد اثبت نجاعته ومرونته مع التكيف مع كل الحالات التي تواجه متخذ القرار . حيث قمنا بتطبيق هذا النموذج على مشكلة التموين بالشركة صناعة الغرف المركبة وقد اسفرت النتائج على اختيار المورد العاشر هو الذي يوفر الخدمة الاحسن للشركة .

قائمة المراجع:

1Jean-Marc Martel, Diverse Imprecise Goal programming Model Formulations ,Journal of global optimization 12 (1998) , pp: 127-138.

2Martel_J.M, Belaid.A, Incorporating the decision maker's preferences in the goal programming model, the journal of the operation research,vol 41,N12 , 1990 , p153.

3HamdyA.Taha, Operations Research an introduction eighth edition, , Fayetteville, Pearson education, 2007.p583.

4بن مسعود نصر الدين نموذج البرمجة بالأهداف التتابعية كأسلوب فعال لتقييم واختيار المشاريع الاستثمارية في المؤسسات الاقتصادية ، العدد 04 ، 2013 ص 155.

5Martel_J.M, Belaid.A , 1998.op. cit ,pp127-138.

6N. Mansour, A. Rebaï, B. Aouni, la sélection de portefeuille à l'aide du goal programming imprécis : intégration des préférences du gestionnaire, ASAC 2007 Ottawa, Ontario, P 150.