# استعمال نموذج البرمجة بالأهداف المبهمة مع دمج المتغيرات اللغوية لترشيد وتوجيه القرارات الاستثمارية في المؤسسات الاقتصادية

## دراسة تطبيقية على شركة إنتاج الحليب بتلمسان (الجزائر) GIPLAIT

**د. بن مسعود نصرالدين**
**أستاذ محاضر قسم 'ب '**
**معهد العلوم الاقتصادية بالمركز الجامعي بعين تموشنت (الجزائر)**
bennas0383@yahoo.fr

**أ. عمارة البشير**
**أستاذ مساعد**
**ملحقة أفلو جامعة الأغواط (الجزائر)**
bach02383@yahoo.fr

**ملخص:** في هذه الورقة البحثية تم تطبيق واستخدام منهج البرمجة بالأهداف المبهمة ذات الاولوية مع ادخال المتغيرات اللفظية ( FGPPL) المطورة من طرف Chen and Tasi(2001) لترشيد وتوجيه القرارات الاستثمارية، وقد تم تطبيق هذا النموذج لصالح إحدى المؤسسات الوطنية المتخصصة في انتاج وتوزيع الحليب ومشتقاته بتلمسان لتمكينها من اختيار البديل الاستثماري الأنسب والملائم من أصل ستة عشر بديل، في ظل العديد من الأهداف والمعايير المراد بلوغها، وتم حل هذا النموذج باستعمال برنامج LINGO.

الكلمات الدالة: قرارات الاستثمار، البرمجة بالأهداف المبهمة، نظام الأولوية، المتغيرات اللغوية، دوال الانتماء.

**Abstract:**

In this paper it has been using the fuzzy goal programming priority approach with the introduction of linguistic variables (FGPPL) developed by Chen and Tasi (2001) to rationalize and directing investment decisions, The application of this model in favor of one of the specialized in the production and distribution of milk and dairy products Tlemcen national institutions to enable them to choose the alternative investment most suitable and appropriate out of sixteen alternative, With many of the goals and criteria to be achieved, Was resolved this model using LINGO.

**Key words:**

Investment Decisions, Fuzzy Goal Programming, Priority System, Linguistic Variables, Membership Functions.

## 1- مقدمة:

تعتبر مشكلة اختيار البدائل الاستثمارية إحدى المشاكل الإدارية المعقدة نظرا لتعدد وتعارض الأهداف التي تنطوي عليها، ولتحقيقها يتطلب الأخذ في عين الاعتبار مختلف التغيرات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية والسياسية، الأمر الذي يعقد ويصعب تقدير عوائد ومساهمات البدائل الاستثمارية المقترحة، وهذا كله قد يجعل تحديد قيمة الأهداف المراد بلوغها ومعايير التقييم غير دقيقة ومن تم تصبح عملية تقييم البدائل الاستثمارية تتسم بعدم التأكد( Evaluation Of Investment Alternatives In uncertain Conditions)، ومن الطرق التي تساعد على حل تلك المشكلة نقترح نموذج البرمجة بالأهداف مع إدخال المنطق المبهم، وفي هذا الشأن قد نجد العديد من الدراسات التي سبقتنا في استعمال هذا المنهج فمنها التي تعتمد على الدقة في المعلومات (عدم استعمال المنطق المبهم) ونجد كل من Marc J. Schniederjans and Rick L. Wilson (1991) حيث طبق طريقة التحليل الهرمي(AHP) مع نموذج البرمجة بالأهداف للاختيار المشروع الأفضل من أصل ستة مشاريع، و[1] Kampan. M, Achintya .B (1995) تناول من خلال هذه الدراسة استعمال نموذج البرمجة بالأهداف مع إدخال الوزن النسبي لأهمية كل هدف حسب رأي صاحب القرار لاختيار أربعة مشاريع من أصل ثمانية بدائل مقترحة بناءا على مجموعة من الأهداف (رأس مال المشروع، تكلفة التشغيل والإنتاج لكل مشروع، الربح المحقق، اليد العاملة المطلوبة من كل مشروع، الطلب المتوقع)، [2] Gyu C. K, John E (2000) و Masood.A.B and all, (2001) حيث قدما نفس المنهج البرمجة بالأهداف الثنائية ذات 0-1 في اختيار البدائل الاستثمارية المثلى حيث 1 تعبر عن قبول المشروع و 0 تعبر عن رفض المشروع.

وهنالك دراسات اعتمدت على المنطق المبهم (نموذج البرمجة بالأهداف المبهمة) وجدنا منها دراسة لـ E. Ertugrul Karsak and, Ethem Tolga (2001) استعملا المنطق المبهم بإدخال المتغيرات اللغوية في ترتيب مجموعة من المشاريع الصناعية من طرف مجموعة من متخذي القرارات تحت العديد من المعايير، ودراسة لـ M. Fasanghari and F. Habibipour Roudsari (2008) تم من خلالها تطبيق اختيار المشاريع في مجال الاتصال وتكنولوجيا المعلومات باستعمال البرمجة الخطية الصحيحة مع ادخال المنطق المبهم للوصول الى هدف وحيد متمثل في تحقيق أكبر عائد (تعظيم العائد الاجمالي) لأحسن بديل من البدائل المقترحة وكان دلك

بالاعتماد على المتغيرات الكمية فقط، ودراسة لـ Baykoc U. S. Sakallı and O. Faruk(2010) اعتمدا فيها على تطبيق أسلوب شجرة القرار التي ترجع تطبيقاتها الى سنة (1944) V. Neumann and Morgenstern مع إدخال المنطق المبهم ونظرية الاحتمالات في تقدير المتغيرات العشوائية (المتغيرات العشوائية المبهمة) حيث كل متغير يعتبر عدد ضبابي يأخذ ثلاث قيم (تشاءم، عادي، متفائل) أو ما تسمى بالأعداد الثلاثية المبهمة (Triangular Fuzzy Numbers)، ودراسة لـ S. Hsien Liao and, S.Hwei Ho (2010) اقترحا نفس المنهجية السابقة شجرة القرار مع ادخال المنطق المبهم مع اعتبار كل متغير يأخذ التوزيع العشوائي المبهم دو الحدين(Fuzzy Binomial Approach) بالاعتماد على بعض معايير التقييم مثل العائد الداخلي(IRR) و صافي القيمة الحالية (NPV) و التدفقات النقدية (DCF)، دراسة لـ Long-Hui YuehLi Chena Chenb and Chien-Yu Huang (2009) تناولوا من خلال هذه الورقة البحثية كيفية تطبيق منهجية البرمجة بالأهداف المبهمة في حل مشكلة شراء آلات لإحدى المؤسسات الصناعية والتي تنطوي على العديد من الأهداف منها العدد الإجمالي المناسب للات، المساحة المخصصة لكل آلة، التكلفة الإجمالية المخصصة للشراء، الإنتاج الإجمالي، مع أخد بعين الاعتبار وزن وأهمية كل هدف في ظل مجموعة من القيود منها الخطية والأخرى غير خطية، دراسة لـzghang. x (2012) حيث استعمل نظرية المجموعات المبهمة لتقييم راس المال الاستثمار في ظل مجموعة من المؤشرات منها الكمية ومنها النوعية وكان ذلك في شكل تقييم أولي وتقييم ثانوي وتم التركيز على عنصرين(هدفين) أساسين العائد والمخاطر، دراسة لـ G, Sirbiladze, I, Khutsishvili, B, Ghvaberidze (2014) اقترح منهجية جديدة لتقييم المشاريع الاستثمارية لاختيار الأمثل والأنسب منها ودلك بتقسيم عملية التقييم إلى ثلاث مراحل متتالية حسب مجموعة من الخبراء كانت الأولى منها تتمثل في فرز المشاريع الأقل خطورة، ثم تلتها المرحلة الثانية تعتمد على طريقة التمييز المحتمل بين المشاريع المحصل عليها من المرحلة السابقة والتي تكون لها أكبر عائد، فيما بعد تأتي المرحلة الأخيرة ليتم ترتيب المشاريع المتبقية حسب أقل تكلفة الاستثمار كل هذا بمساعدة المنطق المبهم في تحليل المعلومات البيانات لإزالة منها صفة الغموض وإبعاد التحيز الشخصي لمتخذ القرار.

وبتتبعنا لما رأيناه من خلال محتوى الدراسات السابقة يتبين لنا أن مشكلة ترشيد قرارات الاستثمار تنطوي على مجموعة مختلفة من الأهداف فمنها الاقتصادية والفنية تنحصر مثلا في التقليل من رأس المال، التقليل من تكاليف التشغيل، تعظيم صافي القيمة الحالية، تعظيم الأرباح، تعظيم الإنتاج وما إلى ذلك، ونجد أهداف الكفاءة منها تعظيم الإنتاجية، تعظيم الربحية، تعظيم العائد على الاستثمار، كما هنالك أهداف غير اقتصادية واجتماعية منها تعظيم النمو التكنولوجي، تعظيم المساهمة في التنمية الاقتصادية والاجتماعية، تعظيم فرص العمل، تعظيم السمعة والشهرة، تعظيم علاقات جيدة مع الموظفين، تعظيم رضا العملاء، تعظيم السلامة، التقليل من المخاطر البيئية ...الخ.

كلها أهداف ونفس الوقت معايير يعتمد عليها صانع القرار في ترتيب البدائل الاستثمارية المقترحة واختيار الأنسب والأفضل منها، ولكن ما يسودها في غالب الأحيان هو عدم التأكد وضبط قيمها بدقة الآمر الذي يجعلها تتخذ صفة الغموض (قيم ضبابية) وهذا ما دفعنا باقتراح نموذج البرمجة بالأهداف المبهمة أو الضبابية(FGP).

2-موجز **عام حول نموذج البرمجة بالأهداف المبهمة (FGP):** يمكن صياغة النموذج التقليدي للبرمجة بالأهداف بصيغة مبهمة (غامضة) باستخدام مبادئ برمجة الأهداف المبهمة التي قدمها Tiwari et al(1987) باستخدام ما يسمى بدالة الانتماء (دالة العضوية) Membership Function بدلا من متغيرات الانحراف، حيث تقوم دالة العضوية بتحديد درجة قرب كل هدف من المستوى المرغوب في تحقيقه باستخدام مدى يقع بين 0 و1. وقد نعتمد في تحديد دالة الانتماء لكل هدف على رأي متخذ القرار، فإذا كان لدينا مثلا الأهداف المراد الوصول لها في الشكل التالي:

$$G_i(X) \geq \tilde{g}_i$$

$$AX \leq b$$

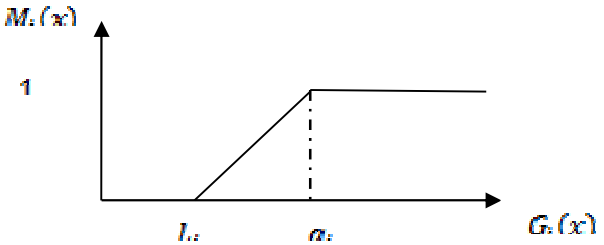
$$X \geq 0$$

حيث تمثل i =12,3….n عدد الأهداف و$X$متجه رتبته $n$ يحتوي على متغيرات القرار $x_1$ , $x_2$ , $x_3$ ,… , $x_m$ أما $\tilde{g}_i$ تمثل الأهداف المراد الوصول إليه ويكون غالبا مضببة أي مشوشة (مبهمة) ويدل على أن متخذ القرار راض عن مستوى تحقيق الأهداف حتى ولو كان مستوى تحقيق $g_i$ في حدود مدى مقبول.

وعليه حتى نتمكن من إيجاد القيمة التي تحقق ذلك نحدد دالة الانتماء $M_i$ Membership Function (دالة العضوية) الخاصة بتلك الأهداف $G_i(X) \geq \tilde{g}_i$ وفقا لـ (Zimmermann 1978، ص 45-46) كالتالي:

$$M_i = \beta = \begin{cases} 1 & if \quad G_i(X) \geq g_i \\ \frac{G_i(X) - L_i}{g_i - L_i} & if \quad L_i \leq G_i(X) \leq g_i \\ 0 & if \quad G_i(X) \leq L_i \end{cases}$$

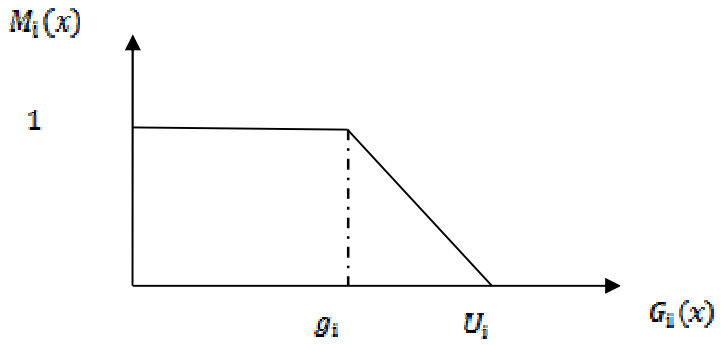
الممثلة في الشكل التالي:




حيث $L_i$ يمثل قيمة الحد الأدنى (Lower bond) للمدى الذي يمكن التغاضي عنه (الحد المسموح به Tolérance) في تحقيق الهدف $G_i(X)$، أما في حالة الأهداف التي يكون مستواها أقل من $g_i$ $(G_i(X) \leq \tilde{g}_i)$ في حدود مدى مقبول يمكن تعريف دالة الانتماء الخطية الخاصة بها في الشكل التالي :

$$M_i = \beta = \begin{cases} 1 & if \quad G_i(X) \leq g_i \\ \frac{U_i - G_i(X)}{U_i - g_i} & if \quad g_i \leq G_i(X) \leq U_i \\ 0 & if \quad G_i(X) \geq U_i \end{cases}$$

والممثلة في الشكل التالي:




حيث تعبر $U_i$ عن الحد الأعلى (Upper bond) للمدى الذي يمكن التغاضي عنه (الحد المسموح به) في تحقيق الهدف، في هذه المرحلة يمكن صياغة نموذج مشكلة برمجة الأهداف المبهمة من خلال إضافة دوال الانتماء مع بعضها البعض حسب المتغيرات المبهمة سواء كانت تتعلق بالأهداف أو القيود التي تخضع لها المشكلة ويمكن صياغة النموذج هذا على النحو الاتي:

$$\text{Maximize}: \quad V(M) = \sum_{i=1}^{n} M_i$$

Subject to:

$$M_i = \frac{G_i(X) - L_i}{g_i - L_i} \quad for \quad i = 1,2 \dots\dots i_m$$

$$M_i = \frac{U_i - G_i(X)}{U_i - g_i} \quad for \quad i = i_m + 1, \dots\dots n \qquad (01)$$

$$AX \left(\begin{matrix} \leq \\ \geq \\ = \end{matrix}\right) b$$

$$M_i \leq 1,$$

$$M_i, X \geq 0, i = 1,2,3 \dots\dots\dots n$$

حيث $V(M)$ تسمى دالة الإنجاز المضبب (المبهم) (Fuzzy Achivemnet Function) أو دالة القرار المبهم (Fuzzy Décision Function)، هذا كان بصفة عامة لأي مشكلة، لكن في مشكلة تقييم الاستثمارات قد يلجأ

متخذ القرار إلى ترتيب البدائل الاستثمارية المقترحة حسب درجة أهمية كل هدف من جهة ومن جهة أخرى حسب الوزن النسبي لكل منها، وبإمكاننا إعادة صياغة النموذج السابق بإدخال نظام الأولوية في مشكلة تقييم الاستثمارات في الجزء الآتي.

**3-محاولة استخدام نموذج البرمجة بالأهداف المبهمة (FGP) في مشكلة تقييم الاستثمارات:** عموما تكون عملية تقييم المشاريع الاستثمارية تحت ظل مجموعة من المعايير والقيود وصولا إلى عدة أهداف تكون في غالب الحالات مختلفة ومتعارضة فيما بينها قد تتفاوت درجة أهميتها حسب رؤية صانع القرار، وهنا ظهرت الحاجة إلى إدخال نظام الأولوية والأهمية في نموذج البرمجة بالأهداف المبهمة **FGP** حسب، (tasi and chen، 2001، ص 548-556)، والتي كانت صياغته في الشكل الآتي:

$$Max\ V(M) = \sum_{i=1}^{n} M_i$$

Subject to:

$$M_i = \frac{G_i(X) - L_i}{g_i - L_i} \quad for \quad i = 1,2 \ldots\ldots i_m;$$

$$M_i = \frac{U_i - G_i(X)}{U_i - g_i} \quad for \quad i = i_m + 1, \ldots\ldots n_i$$

$$AX \begin{pmatrix} \leq \\ \geq \\ = \end{pmatrix} b_i \qquad (02)$$

$$\sum_{j=1}^{m} X_j = \alpha;$$

$$X_j = 1;$$

$$X_j = 0;$$

$$M_i \geq \theta_i;$$

$$M_i \leq 1;$$

$$M_i, X \geq 0\ , i = 1,2,3 \ldots\ldots\ldots\ldots n, k = 1,2,3 \ldots\ldots\ldots\ldots K, j = 1,2,3 \ldots\ldots\ldots\ldots m.$$

حيث: تمثل عدد المشروعات أو البدائل المرغوب اختيارها؛ $X_j = 1$ قبول المشروع، رفض المشروع، $\theta_i$ تمثل أقل وأدنى نسبة إنجاز للهدف $i$ يجب الالتزام بها (التقيد بها) أو نسميها بدرجة الانجاز المستهدفة تحدد

من طرف متخذ القرار مسبقا، أما الدالة $V(M)$ في هذه الحالة تمثل تعظيم درجة انجاز الأهداف مع بعضها البعض.

ما يلاحظ على النموذج أعلاه هو ادخال تفضيلات ودرجات الأهمية والأولوية للأهداف كقيد يضاف إلى قيود النظام عوض اضافتها إلى دالة الهدف المتواجدة في صياغة Tiwari, and al(1987)، إلا أن المشكل الذي نتلقاه في نموذج Chen and Tasi هو التعبير الكمي الرقمي لـ $\theta_i$ فيمكن أن نجد المقرر يعبر عنها بأرقام على أساس الخبرة والتجربة، وممكن أن تكون في شكل مصطلحات لغوية أو لفظية يتم تحويلها إلى متغيرات كمية وفق المنهجية التالية ( M. Belmokaddem,and all، 2009، ص 324):

**أولا:** يتم التعبير عن المتغيرات اللفظية بالمصطلحات الآتية:

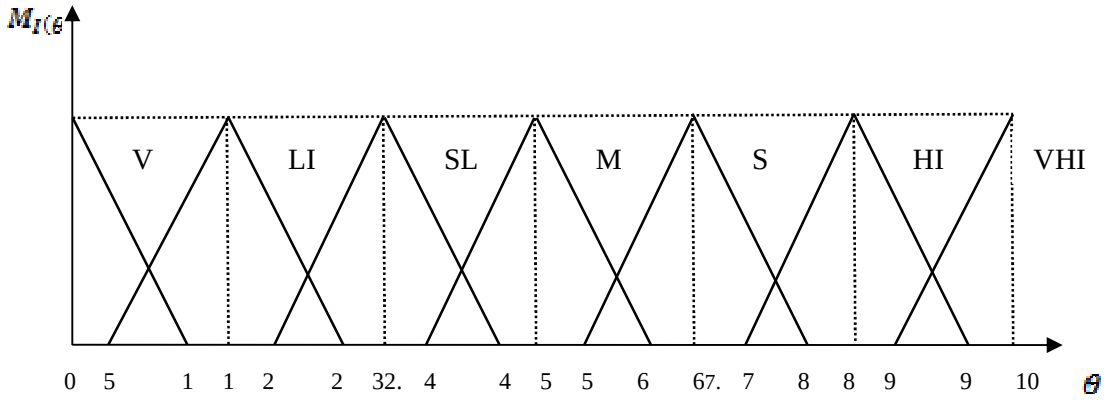
- منخفض كثيرا في الأهمية Very Low Impotant (VIL)؛
- منخفض في الأهمية Low Important (LI)؛
- منخفض نوعا ما في الأهمية Somewhat Low Important (SLI)؛
- دو أهمية متوسطة Medium(M)؛
- مرتفع نوعا ما في الأهمية Somewhat High Important (SHI)؛
- دو أهمية مرتفعة High Important (HI)؛
- دو أهمية مرتفعة كثيرا Very High Important(VHI).

**ثانيا:** يتم تحويل المصطلحات السابقة إلى أرقام مبهمة مثلثية كما يلي:

VLI = (0,0,10%), LI = (5%,15%,25%), SLI = (20%,32.5%, 45%),M = (40%, 50%,60%), SHI = (55%,67.5% ,80%), HI = (75%, 85%, 95%), VHI = (90%, 100%,100%).

وللإشارة يتم تحديد تلك الأرقام من طرف المقرر وذلك حسب أهمية كل هدف.

**ثالثا:** تحديد دوال الانتماء الخطية المثلثية للأرقام المبهمة الموافقة لأهمية كل هدف في الشكل التالي:




الشكل أعلاه يمثل دوال الانتماء الخطية $M_{I(\theta)}$ المتعلقة بالمتغيرات اللغوية اللفظية المناسبة بكل هدف معين وتكون ما بين 0 و 1، مع $\theta$ تأخذ قيمة ضمن المجال $[\theta_{min}.\theta_{max}]$ ، $0 \leq \theta_{min} \leq \theta_{max} \leq 1$ .

**رابعا:** يتم تحديد درجة الانتماء $\theta_i$ المرغوب فيها لكل هدف وهذا حسب حالة ورأي متخذ القرار اتجاه المشكلة فيما إذا كان متفائل أو متشائم أو معتدل وفق طريقة (Liou and Wang 1992) مع افتراض العدد المبهم $\tilde{A} = (a, b, c)$ كما يلي:

- حالة التشاؤم أين $\theta = 0$ نلجأ إلى الصياغة التالية: $I_T^0(\tilde{A}) = \frac{1}{2}[b + a]$
- حالة الاعتدال أين $\theta = 0.50$ نلجأ إلى الصياغة التالية: $I_T^{0.5}(\tilde{A}) = \frac{1}{2}[0.5c + b + 0.5a]$
- حالة التفاؤل تكون $\theta = 1$ نستعمل العلاقة التالية: $I_T^1(\tilde{A}) = [c + b]$

## 4-دراسة تطبيقية على إحدى المؤسسات الجزائرية:

المؤسسة محل دراستنا نشاطها يتمثل في إنتاج وتوزيع مادة الحليب ومشتقاته (GIPLAIT) بتلمسان، ونظرا لأهمية هذا المنتج في العائلات الجزائرية لكونه غداء كامل للإنسان وللمواطن الجزائري خصوصا، اضطرت المؤسسة هذه إلى إعادة تجديد واقتناء آلة جديدة تتوافق مع المعايير الدولية للجودة لغرض التوسع في العملية الانتاجية لتحقيق مجموعة من الأهداف( التغطية الكاملة للطلب خاصة في بعض المواسم كشهر رمضان،

الزيادة في المبيعات، التقليل من اعباء الصيانة...الخ)، إلا أن القيام بهذه العملية يستلزم وقت وجهد كبير وتخطيط مثولي يجعل من العملية الاستثمارية هذه تحقق الأهداف المنشودة المراد وصولها في غاية الأهمية وبدرجة تجعل مسير المؤسسة راض بها، ولحل تلك المشكلة نقترح المنهج السابق الذكر(النموذج رقم 02)، وهذا بعد استعراض المعلومات والبيانات المتاحة في الجدول الآتـي:

**جدول رقم (01): تفاصيل البدائل الاستثمارية استنادا إلى مجوعة من الأهداف**

| الآلات | تكلفة الشراء | القدرة الانتاجية | الصيانة | مدة الاسترجاع | تطور المبيعات | التمويل الذاتي | زيادة العمال |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| آلـة 1 | 16 140 000 | 6000 | 1 | 24 | 10 | 90 | 8 |
| آلـة 2 | 3 0129 000 | 5000 | 1 | 23 | 8 | 100 | 6 |
| آلـة 3 | 8 090 000 | 2500 | 1 | 12 | 4 | 100 | 5 |
| آلـة 4 | 18 800 000 | 7500 | 1 | 20 | 13 | 90 | 10 |
| آلـة 5 | 30 129 000 | 6500 | 1 | 21 | 11 | 85 | 10 |
| آلـة 6 | 17 207 000 | 6300 | 1 | 19 | 10 | 90 | 10 |
| آلـة 7 | 92 250 000 | 6000 | 1 | 21 | 10 | 75 | 10 |
| آلـة 8 | 15 157 500 | 5000 | 1 | 18 | 8 | 90 | 10 |
| آلـة 9 | 16 509 000 | 5000 | 1 | 18 | 8 | 90 | 11 |
| آلـة 10 | 15 841 500 | 7500 | 1 | 21 | 13 | 90 | 13 |
| آلـة 11 | 21 000 000 | 5000 | 1 | 17 | 8 | 90 | 13 |
| آلـة 12 | 329 589 000 | 5000 | 1 | 18 | 8 | 65 | 14 |
| آلـة 13 | 23 621 000 | 5000 | 1 | 18 | 8 | 90 | 15 |
| آلـة 14 | 22 500 000 | 6000 | 1 | 21 | 10 | 90 | 12 |
| آلـة 15 | 87 300 000 | 3200 | 1 | 10 | 6 | 75 | 10 |
| آلـة 16 | 67 110 600 | 4800 | 1 | 15 | 7 | 80 | 8 |

**المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على بيانات المؤسسة.**

البدائل الاستثمارية في هذه الحالة تمثل الآلات وهي 16 آلــة ($X_1$ ..... $X_{16}$) يتم تقييمها واختيار منها الالة المناسبة والمثلى لتجديد الآلات القديمة والتوسع في العملية الانتاجية في نفس الوقت، هذا كله لتحقيق الأهداف المنشودة المدونة في الجدول أعلاه والتي تكون قيمها المستهدفة على النحو الآتي:

$G_1(X)$ تكلفة الشراء قيمتها المستهدفة تكون ما بين 15 000 000 دج و 65 000 000 دج؛

$G_2(X)$ القدرة الانتاجية قيمتها المستهدفة تكون ما بين 5500 ل/سا (لتر في الساعة الواحدة) و 8000 ل/سا؛

$G_3(X)$ الصيانة قيمتها المستهدفة هي التقليل من تدخلات الصيانة في الساعة الواحدة ما بين مرتين الى ثلاث مرات كحد أقصى؛

$G_4(X)$ مدة الاسترجاع قيمتها المستهدفة هي استرجاع الأموال من الأحسن في أقرب مدة ممكنة تكون ما بين 18 شهر و 24 شهر و 18 يوم كحد أقصى؛

$G_5(X)$ تطور وزيادة المبيعات قيمتها المستهدفة تكون بعد الاستثمار ما بين 09% و 16% عما كانت عليه في السابق (قبل الاستثمار)؛

$G_6(X)$ نسبة التمويل الذاتي أي الاعتماد على الأموال الخاصة بالمؤسسة وقيمتها المستهدفة تكون ما بين 67.5% و 100%؛

$G_7(X)$ المساهمة في خلق مناصب الشغل (زيادة اليد العاملة) وتكون القيمة المستهدفة هنا ما بين 8 عامل إلى 13 عامل؛ (أي المؤسسة كان عندها 167 عامل قد يرفع العدد إلى 175 حتى 180 عامل)؛

أما فيما يخص الميزانية المتاحة والمخصصة للقيام وتمويل هذه العملية الاستثمارية ذاتيا أي من صندوق الشركة كانت 40 000 000 دج يشترط عدم تجوزها وتعتبر من قيود النظام.

أما مستوى الأولوية والأهمية للأهداف السبعة السابقة حسب رؤية لجنة القرار المكلفة بالدراسة والتقييم كانت على النحو الاتي:

المستوى الأول($P_1$): تكلفة الشراء$G_1(X)$، الصيانة$G_3(X)$ ، المساهمة في خلق مناصب الشغل (زيادة اليد العاملة)$G_7(X)$ ؛

المستوى الثاني $(P_2)$: القدرة الانتاجية$G_2(X)$ ، نسبة التمويل ذاتيا$G_6(X)$؛

المستوى الثالث $(P_3)$: مدة الاسترجاع $(X)_4$ ، تطور المبيعات$G_5(X)$.

إضافة إلى ذلك لجنة القرار الخاصة بالمؤسسة حددت لغويا ولفظيا أهمية كل هدف كما يلي:

- بالنسبة للأهداف المستوى الأول كانت ذات أهمية مرتفعة كثيرا Very High Important(VHI)؛
- بالنسبة للأهداف المستوى الثاني مرتفع نوعا ما في الأهمية Somewhat High Important (SHI)؛
- بالنسبة للأهداف المستوى الثالث كانت ذات أهمية متوسطة Medium (M).

أما حالة لجنة القرار اتجاه تحقيق هذه الأهداف كانت معتدلة أي $\theta = 0.50$ وطبقا للصياغة الموافقة لذلك والموضحة في الجانب النظري، تمكنا من تحديد درجة الانتماء المرغوب فيها بالنسبة لكل هدف كما يلي:

أهداف المستوى الأول تكون على الأقل 0.975، أهداف المستوى الثاني تكون على الأقل 0.675، وأخيرا أهداف لمستوى الثالث تكون على الأقل 0.525.

وفي ظل البيانات والمعلومات المحصل عليها والمذكورة سابقا بإمكاننا صياغة النموذج (02) في الشكل التالي:

$$Max\ V(M) = M_1 + M_2 + M_3 + M_4 + M_5 + M_6 + M_7$$

Subject to:

$$\begin{gathered} M_1 = (65000\,000 - G_1(X)/50\,000\,000); \\ M_2 = (G_2(X) - 5500/2500); \\ M_3 = (3 - G_3(X)/2); \\ M_4 = (24.6 - G_4(X)/6); \\ M_5 = (G_5(X) - 9/6); \quad (03) \\ M_6 = (G_6(X) - 67.5/30); \\ M_7 = (G_7(X) - 8/5); \end{gathered}$$

$$X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 + X_6 + X_7 + X_8 + X_9 + X_{10} + X_{11} + X_{12}$$

$$+X_{13} + X_{14} + X_{15} + X_{16} = 40000000;$$

$$\sum_{j=1}^{16} X_j = 1$$

$$M_1 \geq 0.975;$$

$$M_2 \geq 0.675;$$
$$M_5 \geq 0.525;$$
$$M_4 \geq 0.525;$$
$$M_6 \geq 0.675;$$
$$M_3 \geq 0.975;$$
$$M_7 \geq 0.975;$$
$$X_j = 0,1;$$
$$0 \leq M_1, M_2, M_3, M_4, M_5, M_6, M_7 \leq 1;$$
$$X_j \geq 0, i = 1,2,3 \ldots\ldots\ldots 7, \quad k = 1,2,3, \quad j = 1,2,3 \ldots\ldots\ldots\ldots 16.$$

وباستعمال برنامج LINGO تمكنا من حل النموذج (03) أعلاه وكانت النتائج المحصل عليها ملخصة في الجدول الآتي:

**جدول رقم (02): نتائج المحصل عليها من العملية التقييمية باستعمال نموذج FGP**

| | |
|---|---|
| درجة الانجاز الاجمالية | $V(M) = 5.8006$ |
| درجة انجاز كل هدف $M_i$ | $M_1$ =0.984 $M_2 = 0.80$ $M_3 = 1$ $M_4 = 0.60$ $M_5 = 0.666$ $M_6 = 0.75$ $M_7 = 1$ |
| قيمة $X_j$ تعبر عن رفض أو قبول البديل | $X_1 = 0$ $X_2 = 0$ $X_3 = 0$ $X_4 = 0$ $X_5 = 0$ $X_6 = 0$ $X_7 = 0$ $X_8 = 0$ $X_9 = 0$ $X_{10} = 1$ $X_{11} = 0$ $X_{12} = 0$ $X_{13} = 0$ $X_{14} = 0$ $X_{15}$=0 $X_{16} = 0$ |

**المصدر: من تصرف الباحثين بالاعتماد على نتائج برنامج** LINGO.

تشير النتائج في الجدول أعلاه إلى أن البديل الأمثل يتمثل في الآلة رقم 10 مع درجة انجاز اجمالية وصلت إلى 5.8006 كانت متفرقة على الأهداف المنشودة بصورة متفاوتة، حيث بالنسبة للهدف الثالث المتمثل

في الصيانة والهدف السابع المتمثل في خلق مناصب الشغل كانت نسبة الإنجاز لكل منهما 1 بنسبة 100% أي مستوى إنجازها تحقق بالتمام مع اختيار هذه الآلة، أما بقية الأهداف فكانت درجة إنجازها أقل من 1 (100%) فبالنسبة للهدف الأول تكلفة الشراء وصلت نسبة انجازه إلى 98 % بانخفاض قدره 02% عن مستوى الانجاز التام، بالنسبة للهدف الثاني المتعلق بالقدرة الانتاجية مستوى تحقيقه وصل إلى 80 % بانخفاض 20% عن المستوى التام، أما الهدف الرابع والخامس والسادس فكانت نسب انجاز كل منها 60% ، 66.6% ، 75% بانخفاض عن المستوى التام قدره 40%، 33.40%، 25% على التوالي، ورغم ذلك الانخفاض عن المستوى الانجاز التام إلا أنه كان مقبول بالنسبة للآلة رقم 10 مقارنة مع الآلات الأخرى، وقد يرجع السبب في ذلك إلى عدم التحكم في بعض متغيرات المشكلة التي تتسم بعدم التأكد و الابهام ما يجعل المقرر والمكلفين بالعملية الاستثمارية الاعتماد على التقدير والتوقع بفضل الخبرة والاحتكاك مع المؤسسات التي تكون بصدد نفس المشكلة ولهذا مستوى تحقيق الأهداف كان يتفاوت من مستوى الى مستوى اخر وأقل من1.

5- **خاتمة:** في هذه الورقة البحثية تم عرض واقتراح منهج البرمجة الرياضية بالأهداف المبهمة للمساعدة على تقييم واختيار البدائل الاستثمارية في ظل مجموعة من الأهداف والمعايير متسمة بعدم التأكد والإبهام مع إدخال نظام الأولوية والترجيح المعبر عنه بالمتغيرات اللفظية، ولتوضيح مدى فعالية ذلك في الواقع العملي قدمت الدراسة مثالا علميا على إحدى المؤسسات الوطنية المتخصصة في انتاج وتوزيع الحليب ومشتقاته (GIPLAIT) بتلمسان، ولكن بالرغم من النتائج الجيدة المتوصل اليها باستعمال هذا النموذج إلا أنه يبقى حساسا كثيرا بسبب عدم دقة المعلومات والمعطيات التي تقدمها المؤسسة، والتي عادة ما تكون ناقصة وممكن غير متوفرة نهائيا، ولهذا قد نوصي بالشركة إلى إقامة وحدة إدارية تابعة لقسم التخطيط تعمل على توفير البيانات وتخزينها والبحث عنها قد تلجأ إليها عند الحاجة إليها كالحالة التي هي محل الدراسة المتمثلة في ترشيد وتوجيه الاستثمارات خاصة وأنها عملية حساسة ومكلفة، فعدم الجدية في دراستها وتخطيطها قد يؤدي الى تبديد الموارد المالية ومن ثمة التأثير على صمعة ونمو المؤسسة، كذلك نقترح الاهتمام بالبعد التعليمي والتدريبي لمسئولي وظائف المؤسسة قد يسهل حل وتخطيط أي مشكلة تتلقاه المؤسسة هذا من جهة، ومن

جهة اخرى يساعد الباحثين على اقتراح الحلول العلمية المعتمدة على الطرق الحديثة كأساليب بحوث العمليات.

ولهذا إن أسلوب البرمجة بالأهداف المبهمة يعتبر من الأساليب التي يمكن استخدامها في حل المشاكل القرارية المتسمة بعدم التأكد والغموض، خاصة في الوقت الراهن الذي يفرض على المؤسسات تغيير مناهج وطرق تسيير وظائفها حتى تستطيع التعايش مع الواقع الذي يتميز بتغيرات فيها نوع من الغموض والإبهام سواء اقتصادية كانت أو سياسية أو بيئية اجتماعية، هذا ما جعل استخدام الأساليب العلمية الرياضية كأسلوب البرمجة بالأهداف المبهمة ضرورة ملحة لتقييم واختيار الاستمارات المناسبة في المؤسسات الاقتصادية لما له قدرة على معالجة المشكلة تلك في ظل العديد من المتغيرات والمعلمات التي تتسم بعدم التأكد مع ادخال رأي متخذ القرار بتحديد درجة رضاه على النتائج المحصل عليها.

**المراجع:**

1. رائد عبد القادر حامد، نعمة عبد الله الصخري، ذكاء يوسف عزيز، تعدين بيانات مشتركي خدمة الانترانت باستخدام المنطق المبهم المضبب والدالة التميزية، المجلة العراقية للعلوم الإحصائية (19) 2011، ص ص 197–218.
2. قادر عبد الرحمان، فاتح سليمان، تقييم المشاريع الاستثمارية وأثارها في اتخاذ القرارات، جامعة كركوك، ص 1–11.
3. Bezdek, J. C., 1993, Fuzzy Models - What Are They, and Why?, IEEE Transactions on Fuzzy Systems, Vol. 1, No. 1, Available on www.ivsl.org. .
4. Chen, L.H. and Tsai, F.C. (2001) Fuzzy goal programming with different importance and priorities. European Journal of Operational Research, 548-556.
5. Ertugrul. Km, Ethem T, Fuzzy multi-criteria decision-making procedure for evaluating advanced manufacture-ng system investments, Int. J. Production Economics 69 (2001) 49-64.
6. Gyu C. K, John E , An application of zero- one goal programming in project selection and resource planning a case study from the Woodward Governor Company, Journal of Computers & Operations Research 27 (2000) 1389-1408.

7. Kampan. M, Achintya .B, Application of goal programming in project selection decision -A case study from the Indian Coal mining industry, European Journal of Operational Research 82 (1995) 18-25.

8. M. Belmokaddem, M. Mekidiche , A. Sahed.," Application of a fuzzy GOAL PROGRAMMING approach with different importance and priorities to aggregate production planning," Journal of Applied Quantitative Methods, (2009).

9. M. Fasanghari and F. Habibipour Roudsar Optimized ICT Project Selection Utilizing Fuzzy System, World Applied Sciences Journal 4 (1): 44-49, 2008.

10. Marc J. Schniederjans and Rick L. Wilson, Using the analytic hierarchy process and goal programming for information system project selection, Journal of Information & Management 20 (1991) 333-342.

11. Masood.A.B, Donald.D, Donna.D, A comprehensive 0-1 goal programming model for project selection, Inter- national, Journal of Project Management 19 (2001) 243-252.

12. O. F. Baykoc, U. S Sakalli, **A**n application of investment decision with random fuzzy outcomes, Journal homepage: www.elsevier.com/locate/eswa, Expert Systems with Applications 37 (2010), P 3405–3414.

13. R. Gineviéius, V. Zubercovas, **S**election of the optimal real estate investment project basic on multiple criteria evolution using stochastic dimensions, Journal of business economic and management , 2009, P 1.2.

14. S. Hsien Liao and, S.Hwei Ho, Investment project valuation based on a fuzzy binomial approach ,

15. Sirbiladze, I, Khutsishvili, B, Ghvaberidz, Multistage decision-making fuzzy methodology for optimal investments based on experts' evaluations, European Journal of Operational Research 232 (2014) 169–177.

16. Tiwari, R.N., Dharmar, S. and Rao, J.R. (1987). Fuzzy Goal Programming – an Additive Model. Fuzzy Setsand.

17. U. S. Sakallı and O. Faruk Baykoc, An application of investment decision with random fuzzy outcomes, E-expert Systems with Applications 37 (2010) 3405–3414.

18. X. Zhang, Venture Capital Investment Selection Decision-making Base on Fuzzy Theory, International Conference on Solid State Devices and Materials Science, Physics Procedia 25 (2012), P 1369 – 1375.

19. X. Zhang, Venture Capital Investment Selection Decision-making Base on Fuzzy Theory, Physics Procedia 25 (2012) 1369 – 1375. 2012. (International Conference on Solid State Devices and Materials Science).

20.

21. Y-Li Chen ,H Chen and C,Yu Huang**,** Fuzzy goal programming approach to solve the equipment's-purchasing problem of an fmc, International Journal Industrial Engineering 16 (4), 270-281, (2009).

22. Zadeh, L. A., 1965, Fuzzy Sets, Information control, Available on www.ivsl.org.

23. Zimmerman, H, J, Fuzzy programming and linear programming with several objective functions, Fuzzy sets and systems, 1978, P 45.55.