نموذج البرمجة بالأهداف التتابعية
SGPكأسلوب فعال لتقييم واختيار المشاريع الاستثمارية في المؤسسات الاقتصادية
مع دراسة حالة شركة الاسمنت ببني صافS.CI.BS

بن مسعود نصرالدين
كلية الاقتصاد
جامعة فرحات عباس سطيف 1
Bennas0383@yahoo.fr

ملخص :
ان اختيار وتقييم المشاريع الاستثمارية يعتبر مشكلة رئيسية في عملية اتخاد القراراتنظرا لتتعدد معايير الاختيار و تعدد الأهداف المنشودة. فى هذا العمل نقترح نموذج البرمجة المتعددة الأهداف الذى يتيح معالجة مثل هذه المشاكل .
و قد تم تطبيق هذا النموذج لصالح المؤسسة الاقتصادية العمومية لإنتاج الاسمنت ببني صاف لتمكينها من اختيار البديل الأفضل من أصل ستة بدائل لإنشاء خط ثاني للإنتاج.
الكلمات المفتاح : الاستثمار، عملية تقييم واختيار المشاريع، البرمجة الخطية بالأهداف التتابعية.
Jel Classification :D92 ; C44 ; G11

Résume :
L'évaluation et la sélection des projets d'investissement est un problème majeur dans la prise de décision compte tenu de la diversité des critères de sélection et des objectifs poursuivis. Dans ce travail, nous proposons un modèle de *programmation linéaire multi-objectif* qui permet de traiter de ce genre de problème. Ce modèle est appliqué à l'entreprise économique nationale de production de ciment de Beni-Saf (S.CI.BS) qui tente de créer deuxième ligne de production et doit parmi six alternatives.
Mots-clès : Investissement – processus d'évaluation et de choix des projets – Programmation linéaire multi-objectif

مقدمـة:
تعد وظيفة الاستثمار من أعقد الوظائف التي تقوم بها المؤسسة لأسباب عديدة أهمها، التغيرات المتلاحقة والسريعة في واقع البيئة الاستثمارية، تعدد وتداخل وتنوع العوامل التي يمكن أن تؤثر على نجاح أو فشل السياسة الاستثمارية في تحقيق أهدافها، وقد تكون أسباب أخرى منها تعدد وتعارض المعايير والأهداف المراد تحقيقها، عدم التأكد من ناتج القرار الاستثماري، هذا بالإضافة إلى تعدد القيود المفروضة على حدود القرار.
وتأسيسا على ذلك للقيام بعملية تقييم واختيار المشاريع الاستثمارية في المؤسسة الاقتصادية يستوجب الاعتماد على طرق علمية رياضية مختلفة فمنها التي تطبق في حالة اليقين تعتمد على معطيات رياضية ثابتة كنقطة التعادل، مدة الاسترجاع، صافي القيمة الحالية، المعدل الداخلي للمردودية، معدل العائد على الاستثمار...الخ، كما نجد هناك طرق أخرى ترتكز على التنبؤات والتقديرات الاحتمالية لأن المحيط الإقتصادي يكون في غالب الأحيان يتسم بتغيرات مستمرة غير ثابتة وهنا يواجه المستثمر مشكلة التنبؤ الدقيق مما يفتح مجال المخاطرة أمامه و لتفادي ذلك واختيار المشروع الأفضل الذي يحقق أكبر عائد وأقل المخاطر يستلزم استخدام

أدوات أخرى كأساليب بحوث العمليات مثل شجرة القرارات ، المحاكاة ، نظرية الألعاب ...الخ .

لكن ما يلاحظ على هذه الطرق أنها تعتمد على التدفقات النقدية فقط، لكن في الواقع العملية معقدة لإن الاستثمارات لا تشمل فقط التدفقات النقدية، بل نجد غالبا أن مردودية المشروع في عملية اختيار الاستثمارات ليست هي العامل المحدد الوحيد، وإنما توجد عدة معايير مثل (دورة حياة المنتج، معدل العائد، تكلفة الإستثار، قيمة المبلغ المقترض لتمويل المشروع،السلامة البيئة، درجة المخاطرة، مدة الاسترجاع،كمية الطلب على منتجات المشروع، حجم طاقة المشروع،حجم العمالة، نسبة المساهمة في التنمية، ...الخ)، ونشير هنا أن هذه المعايير تختلف حسب رؤية متخذ القرار في المشروع الذي يريد اختياره، وبهذا فإن عملية تقييم المشاريع على أساس الطرق السالفة الذكر يمكن تسميتها بعملية تقييم أحادية الهدف، وهذا في الحقيقة يختلف في الواقع لأن التغير الذي يعرفه الاقتصاد العالمي والظروف البيئية قد تفرض على مسؤولي المؤسسات تقييم واختيار المشاريع من جميع الجوانب، و يمكن القول أن تعدد الأهداف وتعارضها أصبح من الحقائق التي يتفق عليها كل من الفكر الاقتصادي والإداري معا بالنسبة لأي مؤسسة خاصة وإننا نعيش اليوم في عالم أهم ما يميزه هو التغير السريع والمطرد في معظم متغيراته، مما يصعب معه تخيل توافر الهدف الواحد الذي يشمل كافة المتغيرات والمعايير، وبالتالي للاختيار المشروع الأمثل هناك عدة أهداف ومعايير متفاوتة فيما بينها من حيث وحدة القياس ومستوى الأولوية لهذا من الأحرى اللجوء إلى أخذها في نفس الوقت مرة واحدة،وهذا حتى لا يكون هناك تبديد في الموارد وسوء استخدامها نتيجة للارتجالية والعشوائية في عملية التقييم مما يظهر عنها مشاريع فاشلة غير مجدية اقتصاديا.

وعليه إشكالية هذه الورقة البحثية تدور حول كيفية اقتراح نموذج رياضي لتقييم واختيار المشروع الأفضل والأنسب من بين المشاريع المقترحة لدى الشركة الوطنية لصناعة الاسمنت ببني صاف في ظل العديد من المعايير و الأهداف تختلف في درجة أهميتها، و ذلك حسب الإمكانيات المتوفرة والظروف البيئية المحيطة بالشركة، وهذا بالاستعانةإلى نموذج البرمجة الخطية بالأهداف التتابعية، و لمعالجة هذه الإشكالية نتبع الخطوات التالية:

1. أهمية عملية تقييم واختيار المشاريع الاستثمارية في المؤسسات الاقتصادية؛
2. نموذج البرمجة الخطية بالأهداف؛
3. الصياغة الرياضية لنموذج البرمجة بالأهداف التتابعية لمشكلة تقييم واختيار المشاريع الاستثمارية؛
4. تقييم واختيار المشروع الأفضل باستخدام البرمجة الخطية بالأهداف التتابعية في الشركة الوطنية لصناعة الاسمنت.

1- أهمية عملية تقييم واختيار المشاريع الاستثمارية في المؤسسات الاقتصادية:

تعتبر عملية تقييم المشاريع الاستثمارية من العمليات الأكثر خطرا وحساسية على كامل نشاط المشروع بدءا من تشكيله كفكرة في دهن أصحابه حتى لحظة البدء بتنفيذه وتشغيله، كما تعتبر من العمليات الحاسمة والفعالة في إدارة رأس لمال المستثمر[1]، حيث تعمل على تحليل المشاريع من كل الجوانب لمساعدة متخذ القرار في تحديد الاختيار الأفضل والمناسب و ذلك من خلال الاهتمام بجميع المعايير اللازمة التي يمكن على أساسها التوصل إلى اختيار المشروع الذي يضمن تحقيق الأهداف المحددة [2].

وتصنف معظم كتابات الاستثمار معايير تقييم المشاريع من حيث إمكانية قياسها وطبيعتها إلى مجموعتين رئيسيتين:[3]

- **معايير كمية:** وهي التي يمكن قياسها كميا ومن بينها نجد فترة الاسترداد، معدل بقاء المشروع، دليل الربحية، القيمة المضافة، حصة النقد الأجنبي، معدل العائد المحاسبي، صافي القيمة الحالية، معدل العائد الداخلي، فرص العمل التي يوجهها المشروع؛

- **معايير وصفيةنوعية** : أو شخصية لها نفس الأهمية مع المعايير الكمية عند اختيار المشاريع الاستثمارية من بينها آمان وراحة العمال، تكوين وتنمية الكوادر الإدارية، تحسين العلاقة مع المجتمع، استقرار أسعار أسهم الشركة، درجة التقدم التكنولوجي،رضا الرأي العام، الاهتمامات والمصالح القومية، تحسين صورة الشركة، اثر المشروع على تحسين أو تلوث البيئة.

ومن شروط القيام بعملية تقييم المشاريع يستوجب ما يلي:[4]

- المعرفة التفصيلية لمتطلبات كل المشروع؛
- تحديد طبيعة وحجم السلع والخدمات التي ينتجها كل المشروع مع معرفة مستوى الطاقة الإنتاجية؛
- المعرفة الدقيقة والمفصلة لمراحل تنفيذ كل المشروع وعمره الإنتاجي؛
- القدرة على قياس مخرجات كل المشروع من السلع والخدمات بوحدات نقدية.

عموما تشتمل عملية تقييم المشاريع على أربعة مراحل، مرحلة التعرف على المشروع من خلالها تقام الدراسة الأولية لفكرة المشروع ويعطى الضوء الأخضر للقيام بباقي المراحل مع معرفة مختلف البدائل الممكنة، ثم تليها مرحلة الدراسة الاستطلاعية في شكل تقرير ابتدائي يقدم من الجهة الاستشارية إلى صاحب الفكرة الاستثمارية لوضع خطوط عريضة أو أرقام تقريبية لغرض قبول أو رفض المشروع مع تحديد ومعرفة أهمية وانسجام أهداف المشروع مع السياسة التنموية للدولة.

وبعدها تأتي مرحلة الدراسة التفصيلية أو ما تسمى بدراسة الجدوى ويقصد بها تلك الدراسة النظرية والعملية التي تبحث عن مدى العوائد التي يمكن تحقيقها من مشروع ما قبل الإقدام على إقامته وإنشاءه، وقد تتمثل هذه المرحلة في الدراسة التسويقية والغرض منها معرفة المستلزمات التسويقية وكمية الطلب المتوقعة من منتجات المشروع مع تحديد الطاقة الإنتاجية للمشروع، وبعدها الدراسة الفنية والتقنية لمعرفة المتطلبات والاحتياجات الفنية والمادية والبشرية اللازمة لتجسيد المشروع على أرض الواقع، ثم الدراسة التمويلية لتحديد المستلزمات المالية، وأخيرا الدراسة البيئية أين يتم تحديد ومعرفة القيود والظروف المحيطة والمفروضة على المشروع سواء كانت اجتماعيةثقافية، سياسية، اقتصادية، في مقابل ذلك يتم تحديد الآثار الناجمة من المشروع على البيئة، وهذا ما يشكل تكاليف إضافية الأمر الذي يدفع بالأخذ في الحسبان الدراسة البيئية أثناء عملية تقييم المشاريع خاصة المشاريع الصناعية.

وأخيرا تأتي مرحلة التقييم وهذا ما يركز عليه بحثنا، حيث تعرف بأنها عملية دراسة معمقة الهدف منها مساعدة متخذ القرار لتحديد البديل الأفضل والمعقول من البدائل المقترحة وذلك على أساس معايير مختلفة من أجل تحقيق الأهداف المحددة في إطار الظروف المحيطة داخلية كانت أو خارجية، وكل هذا بتوفر بيانات وحقائق تفصيلية تتعلق بالمشروع مع الاستعانة بالبيانات التي يمكن الحصول عليها من مشاريع تمارس ذات النشاط، بالإضافة إلى خبرة صاحب المشروع وأية معلومات أخرى.

وتأسيسا على ما سبق فإن عملية تقييم المشاريع لها أهمية بالغة تكمن في النقاط التالية:[5]

- تحقيق الاستخدام الأمثل للموارد المتاحة، ومن أجل تحقيق ذلك لابد أن تضمن عملية تقييم المشاريع العلاقات الترابطية بين المشروع المقترح والمشاريع القائمة؛

- تساعد في التخفيف من درجة المخاطرة بالأموال المستثمرة؛

- تساعد في توجيه المال لإستثماره في المجال الذي يضمن تحقيق الأهداف المحددة؛

- تساعد على ترشيد القرارات الاستثمارية؛

- تقوم عملية تقييم المشاريع على إيجاد نوع من التوافق بين المعايير التي تضمنها تلك العملية وبين أهداف المشاريع المقترحة؛

-تضمن عملية تقييم المشاريع تحقيق مستوى معين من التوافق بين هدف أي مشروع وأهداف خطة التنمية الوطنية من جهة وبين الهدف المحدد للمشروع وبين الإمكانيات المادية والبشرية والفنية المتاحة؛

- توافق و انسجام بين أهداف المشاريع المتكاملة والمترابطة وإزالة التعارض بين أهدافها؛

- توفير المستلزمات اللازمة لضمان نجاح عملية تقييم المشاريع خاصة ما يتعلق منها بتوفر المعلومات والبيانات الدقيقة والشاملة؛

- إن عملية تقييم المشاريع هي جزء من التخطيط، كما تمثل مرحلة لاحقة لمرحلة دراسات الجدوى والمرحلة السابقة لمرحلة التنفيذ؛

- إن عملية التقييم تسمح بالمقارنة بين عدة مشاريع أو بدائل وصولا إلى البديل المناسب، كما تسمح بتنفيذ المشروع أو التخلي عنه.

2- نظرة عامة حول نموذج البرمجة بالأهداف GOAL PROGRAMMING:

إن التغيرات التي عرفتها المؤسسات الاقتصادية سواء كانت عمومية أو خاصة من اشتداد في المنافسة وسباق وصراع نحو البقاء قد غيرت حالة القرار من هدف واحد إلى حالة قرار لها جوانب وأهداف متعددة، مما دفع بأصحاب القرار إلى البحث على طرق علمية تساعدهم على ذلك، ومن بينها نجد البرمجة الخطية بالأهداف التي ترجع بداية استعمالها إلى أعمال Charnes and Cooper(1961)[6]، و هي عبارة عن تقنية جاءت امتداد للبرمجة الخطية التقليدية تحاول إيجاد أفضل حل و إجراء ممكن اتخاذه للمشكلات التي تتسم بتعدد الأهداف [7]، ويكمن الاختلاف الوحيد بين النموذجين في أن الأول يشتمل على أكثر من دالة من دوال الأهداف، بعكس النموذج الثاني الذي يشتمل على دالة هدف واحدة.[8]

ويمكن تعريف هذا النموذج حسب M.Tamiz et C.Romero (1998)[9] أنها منهجية رياضية مرنة وواقعية موجهة بالأساس لمعالجة تلك المسائل القرارية والتي تتضمن الأخذ بعين الاعتبار لعدة أهداف في مقابل الكثير من المتغيرات والقيود. أماB..Aouni(1998)[10]فيعرف البرمجة بالأهداف بأنها نموذج يسمح بأخذ دفعة واحدة أي في آن واحد عدة أهداف وهذا تحت إشكالية حل اختيار أحسن حل من بين الحلول الممكنة .

وحسب OP Dubey, RK Dwivedi and S N Singh (2012)[11]فيعتبر البرمجة بالأهداف واحدة من أكثر التقنيات المستخدمة على نطاق واسع لحل العديد من المشاكل ذات أهداف متعددة تحتى قيود وإمكانيات غالبا ما تكون محدودة .

وتكمن الأهمية القصوى لهذا النموذج في تعامله مع الأهداف التالية:[12]

- الأهداف المتعارضة Conflictin Objectivesمثل تدنية التكاليف مع زيادة الخدمات المقدمة للعملاء إلى أقصى مايمكن؛
- الأهداف ذات الأبعاد المختلفة Objectives Having Different Dimensionsمثلزيادة الأرباح مع الزيادة في حصة السوق إلى أقصى ما يمكن يعني نفس الهدف ولكن له بعدين؛
- الأهداف التي يصعب تحديدها كميا Difficult aims achieving quantitiesمثل تحقيق أمان وراحة العمال هدف لا يمكن قياسه فيتم التعامل معه بإعطاء درجات مختلفة لكي ندخله في النموذج مع الأهداف الأخرى.

ومن المجالات التي طبقت فيها البرمجة بالأهداف Goal Programmingنجد مراقبة الجودة Sengupta.S(1981)[13]، تخطيط رأس المال Goldnerger,J and Paroush,J.(1977)[14]،توزيع الأمثل للموارد Diminnie. C,and Kwak, N(1986)[15]، تخطيط القوى العاملة Zanakis,H and Maret,M(1981)[16]....الخ، هذه كانت بعض المجالات التي طبقت فيها هذه التقنية إضافة إلى العديد من المجالات الأخرى كتخطيط الإنتاج، التمويل، الاستثمارات، تخطيط المخزون، الصيانة، بل توسع

تطبيقها الآن حتى على مستوى الاقتصاد الكلي كتخطيط الاقتصادي للموارد من أجل الرفع من مستويات التنمية، تخطيط الموارد المائية ....الخ.

إن المبدأ الأساسي لهذه التقنية يعمل على تقليل انحراف المتغيرات التي تمثل مقدار الزيادة أو النقصان عن الهدف الذي يرغب الوصول إليه، وعليه تطبيق البرمجة بالأهداف يستوجب تحديد المستوى المرغوب الوصول إليه من كل هدف (الهدف الذي يطمح الوصول اليه[17]).

و عموما صياغة البرمجة الخطية بالأهداف حسب Charnes and Cooper(1961)[18]تأخذ الشكل التالي:

$$\text{Minimize Z} = \sum_{i \in m} (d_i^+ + d_i^-)$$

Subject to: $\sum_{j=1}^{n} a_{ij}\, x_j - d_i^+ + d_i^- = b_i$

$$d_i^+, d_i^-, x_j \geq 0\,, for\ i = 1.2 \ldots\ldots m; j = 1.2 \ldots\ldots n$$

حيث d_i^- و d_i^+ هي الانحرافات السالبة والموجبة على الترتيب تمثل الانحراف على مستوى الطموح الممثل بـ b_i عن الهدف i ، و a_{ij} تمثل معاملات التكنولوجيا المتعلقة بمتغيرات القرار الممثلة بـ x_j ، وللإشارة جداء الانحرافات الموجبة مع السالبة يكون معدوم لأنه لا يمكن أن يتحققا معا.

وما يلاحظ على هذا النموذج هو وجود قيود الأهداف فقط ولكن في الحقيقة هناك قيد خاص بالموارد المتاحة لتحقيق تلك الأهداف يستوجب إضافته، يمكن صياغته بالعلاقة[19] $cx_j \leq C$ حيث c تمثل مصفوفة المعاملات المتعلقة بقيود الموارد المتاحة C.

وبالرغم من الاستعمال الواسع لهذه الصياغة في العديد من الميادين حيث وصلت إلى أكثر[20]من 300 مقال التي تناولت تطبيقات هذا النموذج، إلا أن التغيرات المحيطة بالمؤسسة مع مرور الزمن غيرت من نظرة الباحثين اتجاه هذا النموذج من خلال إدخال عليه بعض التغييرات المتعلقة بالمقرر حسب حالات مختلفة.

ومن بين النماذج التي أفرزتها تطور البرمجة بالأهداف نجد البرمجة الخطية بالأهداف العادية Charnes and Cooper(1961)،البرمجة الخطية الكمبرومازية James Egnisio(1976)،البرمجة بالأهداف النسبية أو ما تسمى بالمرجحة (pondéré) Charnes and Cooper(1977)، البرمجة الخطية بالأهداف باستعمال دول الكفاءة Satisfactionعلى يد Martel and Aouni(1990) بالاعتماد على أعمال Brans(1982)،البرمجة الخطية بالأهدافذات الأولوية أو ما تسمى بالبرمجة بالأهداف التتابعية **(Sequential)**،أوالليكسوكوغرافية Tamis et Jones(Lexicographique) (1991)،نجد كذلكالبرمجة بالأهداف المبهمة Fuzzy G.P Zimmermann(1978)و Hannan(1981)، ثم في الأخيرالبرمجة بالأهداف في المجال Charnes and Cooper(1977)...الخ.

ومن بين تلك الطرق التي ارتكز عليها بحثنا هذا نموذج البرمجة الخطية بالأهدافالتتابعية **(Sequential)**،، باعتبارها من الطرق الفعالة وأكثرها تلاءما مع مشكلة تقييم البدائل الاستثمارية وسنحاول توضيح ذلك من خلال النقاط الآتية.

3- الصياغة الرياضية لنموذج البرمجة بالأهداف التتابعية (Sequentialgoal programming) لمشكلة تقييم المشاريع الاستثمارية:

يعد هذا النموذج من بين النماذج الحركية Dynamic Modelsلأنه يتوصل إلى الحل النهائي بشكل مرحلي أو تتابعي من خلال تقسيم المشكلة الرئيسية إلى عدة مشاكل فرعية Sub Problem ، بحيث نبدأ بالمشكلة الفرعية الأولى التي تختص بالهدف ذات الأولوية الأولى، ثم تأتي المشكلة الفرعية الثانية ذات الأولوية الثانية وهكذا[21]، وهذا يعني اتخاذ سلسلة من القرارات التتابعية Sequential Decisionsعن طريق مجموعة من المراحل تتبع درجة أولوية كل الهدف، ومن الدراسات السابقة التي تناولت مشكلة اختيار المشاريع الاستثمارية

باستخدام البرمجة الخطية بالأهداف نجد دراسة عبد الله سليمان العزاز(1996)[22]، إذ تم من خلالها تطبيق نموذج البرمجة الخطة بالأهداف الثنائية على 18 مشروع عمومي لاختيار منها 10 مشاريع في ظل 14 معيار، أيضا Benjamin.C(1985)[23]، نجد كذلك دراسة Masood.A , Badri. D, Santhanam والباحثين Donna.D(1999)[24] Mark.J, ؛ Muralidhr.K ,R.(1989)[25] Kaupam.M, ، Rick.W(1991)[26] Victoras.Z, ، Achintya.B(1995)[27] Romualds.G(2009)[28].

إذن هناك العديد من الدراسات التي تناولت هذه المشكلة، وعليه بتتبع أراء أصحاب هذه الدراسات استطعننا صياغة مشكلة تقييم واختيار المشاريع الاستثمارية باستعمال نموذج البرمجة بالأهداف التتابعية أو ذات الأولوية في الشكل التالي:

$$Minimize\ Z = \sum_{i=1}^{m} P_k\,(d_i^- + d_i^+)$$

ولحل هذا النموذج نتبع الخطوات التالية:

- تحديد الأهداف وقيود الموارد أو العوائق التي قد تمنع تحقيق الأهداف؛
- تحديد مستوى الأولوية لكل هدف، أي الأهداف ذات درجة أهمية كبيرة تأتي في المرتبة الأولى P_1 ؛ وتليها في المرتبة الثانية تأتي الأهداف ذات درجة الأولوية P_2و هكذا إلى غاية الأولوية الأخيرةP_k؛
- تحديد متغيرات القرار والمتمثلة في المشاريع المقترحة؛
- تحديد الإنحرافات غير المرغوب فيها d_i^- ، d_i^+ مقدار العجز أو الزيادة من القيمة المستهدفة؛
- صياغة القيود لنموذج البرمجة الخطية العادي؛

تحت الشروط التالية:

$$\sum_{j=1}^{n} a_{ij}\,x_j - d_i^+ + d_i^- = b_i b_i$$

$$\sum_{j=1}^{n} X_j = \alpha$$

$X_j = 0$ رفض المشروع

$X_j = 1$ قبول المشروع

$$d_i^+, d_i^- \geq 0$$

$$i = 1,2,3 \ldots\ldots m \quad j = 1,2,3 \ldots\ldots nk$$

$$= 1,2,3 \ldots\ldots K$$

حيث:

Z: مجموع الانحراف السالب والموجب من الأهداف حسب درجة الأولوية؛

P_k: هيكل أولويات الأهداف؛

d_i^+: متغيرات الإنحراف الموجبة التي تعكس مقدار الزيادة في انجاز الهدفb_i؛

d_i^-: متغيرات الإنحراف السالبة التي تعكس مقدار العجز عن انجاز الهدف b_i؛

a_{ij}: معامل مساهمة متغير القرار (المشروع) في تحقيق الهدفb_i؛

X_j: المشروع المقترح j حيث يأخذ هذا المتغير واحد إذا تم قبول المشروع، ويأخذ القيمة الصفر إذا رفض المشروع؛

b_i: الهدف المرغوب تحقيقه، أو القيمة المستهدفة المراد الوصول إليها من الهدف i ؛

α: تمثل عدد المشاريع أو البدائل المرغوب اختيارها؛

i: تغير عدد الأهداف من 1حتى m؛

j: تغير عدد متغيرات القرار في هذه الحالة تمثل عدد المشاريع من 1حتى n؛

k: مستوى أو درجة الأولوية لكل هدف i من 1 إلى K.

-كتابة دالة الهدف بحيث تقلل من أولويات متغيرات الانحراف لأدنى حد ممكن؛

- اتخاذ القرار حسب النتائج المتحصل عليها سواء قبول أو رفض المشروع .

بعد تحديد هذه الخطوات يتم إجراء حل النموذج حسب الأولوية أي يتم تدنية مجموع الانحرافات غير مرغوب فيها الخاصة بالأهداف ذات الأولوية الأولى، وهذا تحت شرط القيود العامة للنموذج المحدد سابقا، وبعدها الخطوة الثانية أين يتم تدنية الانحرافات غير مرغوب فيها الخاصة بالأهداف ذات الأولوية من الدرجة الثانية بشرط القيود العامة للنموذج وإضافة النتيجة المحصل عليها من نموذج المرحلة الأولى المتعلقة بالأهداف ذات الأولوية من الدرجة الأولى، ونستمر بهذه العملية إلى غاية الوصول إلى مستوى الأولوية الأخيرة.

وللتوضيح أكثر نلجأ إلى صياغة ذلك كما يلي:

- **الخطوة الأولى**:سنقوم بإيجاد الحل للانحرافات الأهداف ذات الدرجة الأولى P_1، أي $Min\ Z\ \ P_1(d_i^-, d_i^+)$ وحلول هذه الخطوة نعتبرها كقيود تضاف إلى القيود العامة للنموذج؛
- **الخطوة الثانية:** نقوم بحل $Min\ Z\ \ P_2(d_i^-, d_i^+)$ مع إضافة حلول الخطوة الأولى كقيد جديد إلى القيود العامة.وهكذا نستمر في الحل إلى غاية الخطوة الأخيرة$P_k(d_i^-, d_i^+)$.

4-تقييم واختيار المشروع الأفضل باستخدام البرمجة الخطية بالأهداف التتابعية في الشركة الوطنية لصناعة الإسمنت:

لتوضيح فعالية ومرونة استخدام نموذج البرمجة الخطية بالأهداف ذات الأولوية في تقييم واختيار المشاريع الاستثمارية، سوف نقدم في هذا الجزء تطبيق هذا لنموذج في تقييم مجموعة من المشاريع معروضة على شركة **S.CI.BS**للاختيار الأمثل و الأفضل منها.

4- 1. تشخيص المشكل:

من خلال هذا الجزء يتم توضيح كيفية تقييم المشاريع المعروضة على شركة **S.CI.BS**من أجل إنشاء خط ثاني للإنتاج مادة الإسمنتلغرض الرفع من الطاقة الإنتاجية وترقية المبيعات والزيادة في الإنتاج ومن ثمة مواجهة الطلب المستقبلي المتوقع على هذه المادة، ومن أجل تقييم هذه المشاريع واختيار الأمثل منها في ظل الموارد المالية المتاحة والبدائل المقترحة قد قامت الشركة بالتطلع على الوضع الحالي للسوق ومستوى توفر هذه السلعة، ثم تقدير الطلب المستقبلي لكي تكون الشركة على علم بحجم إنتاجها في المستقبل، وعليه الشركة ترغب في اختيار المشروع أو البديل الأفضل من أصل **ستة بدائل** يتم تقييمها في آن واحد بالاستعانة إلى نموذج البرمجة بالأهداف ذات الأولوية. $Min\ Z = [P_1(d_i^-, d_i^+), P_2(d_i^-, d_i^+), \ldots, P_k(d_i^-, d_i^+)]$

4- 2.بناء و تطوير النموذج:

بناء على معلومات المصلحة التقنية و المالية المكلفة بدراسة مشروع إنشاء خط ثاني للإنتاج مادة الاسمنت، قد حددت الشركة انطلاقا من الدراسة التفصيلية (دراسة الجدوى[29]) مجموعة من المعايير و الأهداف موضحة في الجدول رقم (01) على أساسها تتم عملية التقييم و الاختيار، وعليه سيتم صياغة قيود النموذج على النحو التالي:

1- قيد معيار تكلفة الاستثمار وهي الميزانية المتمثلة في رأس المال المستثمر في كل مشروع من المشاريع المقترحة، والهدف هو عدم تجاوز الإمكانيات المالية المتاحة في الطرف الأيمن، ويمكن صياغة هذا القيد في العلاقة التالية:

$$28X_1 + 26.6X_2 + 25.2X_3 + 24.5X_4 + 22.35X_5 + 29.4X_6 + d_1^- - d_1^+ = 27$$

2- قيد معيار العائد على الاستثمار وهو نسبة الأرباح المعبر عنها بمجموع التدفقات النقدية الصافية المتوقعة بالنسبة لرأس المال المستثمر، والهدف هو الحصول على الأقل 40%من إجمالي تكلفة الاستثمار ، وتتم صياغة هذا القيد على النحو التالي:

$$32.16X_1 + 37.8X_2 + 39X_3 + 38.13X_4 + 40X_5 + 43X_6 + d_2^- - d_2^+ = 40$$

3- قيد معيار صافي القيمة الحالية وهو حاصل الفرق بين التدفقات النقدية الصافية المحينة و تكلفة الاستثمار، والهدف هو الحصول على أكبر قيمة موجبة، وتتم صياغة ذلك في الشكل التالي:

$$3.94X_1 + 7.8X_2 + 8.7X_3 + 7.9X_4 + 9X_5 + 8.3X_6 + d_3^- - d_3^+ = 8$$

4- قيد معيار مدة الاسترجاع وهي المدة اللازمة للاسترجاع الأموال المستثمرة أي عدد السنوات التي يمكن من خلالها كل بديل أن يجمع التدفقات النقدية الصافية الكافية لتغطية تكلفته الاستثمارية، والهدف هو اختيار أقل مدة على أكثر عشر(10) سنوات، ونصيغ هذا القيد في الشكل التالي:

$$11.28X_1 + 9.4X_2 + 9X_3 + 9.18X_4 + 12X_5 + 9.5X_6 + d_4^- - d_4^+ = 10$$

5- قيد معيار الطاقة الإنتاجية وهي القدرة الإنتاجية السنوية لكل مشروع مقارنة بالمصنع القديم، الهدف أن تكون الطاقة الإنتاجية في حدود 3 مليون طن وهذا حسب توقعات الطلب المستقبلية، ويمكن صياغة هذا القيد على النحو التالي:

$$3X_1 + 2.8X_2 + 3X_3 + 2.6X_4 + 3X_5 + 3X_6 + d_5^- - d_5^+ = 3$$

6- قيد معيار مدة الانجاز وهي المدة اللازمة لتجسيد المشروع على أرض الواقع، والهدف اختيار اقل مدة على الأكثر 34 شهر، وتتم صياغة هذا القيد في الشكل التالي:

$$30X_1 + 38X_2 + 35X_3 + 37X_4 + 42X_5 + 40X_6 + d_6^- - d_6^+ = 34$$

7- قيد معيار نسبة التمويل الذاتي وهي نسبة تمويل المشروع من الأموال المحتجزة لدى الشركة، والهدف هو على الأقل نسبة التمويل تكون 70% ذاتيا أي من طرف الشركة، وتكون صياغة هذا القيد في الشكل التالي:

$$80X_1 + 100X_2 + 100X_3 + 100X_4 + 100X_5 + 75X_6 + d_7^- - d_7^+ = 70$$

8- قيد معيار السلامة البيئية ويتمثل ذلك في تأثير التلوث الناجم عن صناعة مادة الاسمنت سواء على البيئة أو على الإنسان خاصة وأن مادة الإسمنت تتطلب ألآت مختلفة وموارد وطاقات متعددة، الأمر دفع بالشركة إلى دمج معيارين في عملية اختيار البدائل المقترحة على أساس المصنع القديم، حيث نجد معيار اندثار الغبار من المخلفات الأكثر خطرا الناتج من العمليات الإنتاجية، والهدف اختيار المشروع الأقل اندثارا للغبار على الأكثر 50ملغ/م^3 وفقا لما تنص عليه المنظمة العالمية للصحة باستعمال أجهزة خاصة، ويمكن صياغة هذا القيد على النحو الآتي:

$$60X_1 + 65X_2 + 53X_3 + 35X_4 + 30X_5 + 60X_6 + d_8^- - d_8^+ = 50$$

كما نجد معيار انتشار الضوضاء الناتج عن ارتفاع صوت تشغيل آلات المصنع مما يؤدي إلى إزعاج العمال والقرى المجاورة، والهدف عدم تجاوز القيمة المنصوص عليها من طرف المنظمة العالمية للصحة والمقدرة بـ 85 ديسبال، ويمكن صياغة هذا القيد في الشكل التالي:

$$70X_1 + 80X_2 + 95X_3 + 90X_4 + 75X_5 + 90X_6 + d_9^- - d_9^+ = 85$$

9- قيد معيار المساهمة في حصة السوق الوطنية وهي نسبة مساهمة كل بديل في السوق الوطنية من مادة الاسمنت حسب الطاقة الإنتاجية، ويرجع الاهتمام بذلك إلى جودة هذه المادة في شركة S.CI.BS مقارنة بالشركات الأخرى الوطنية وكثرة عدد المتعاملين معها إذ يصل العدد إلى 18 ولاية من كل جهات الوطن، وعليه الهدف هو تحقيق على الأقل 13% من الحصة الوطنية حسب الدراسة السوقية، ويمكن صياغة هذا القيد على النحو الآتي:

$$14X_1 + 12X_2 + 13X_3 + 10X_4 + 13X_5 + 15X_6 + d_{10}^- - d_{10}^+ = 13$$

10- معيار السرعة في الإنتاج والجودة العالية ويعتبر هذا المعيار من العناصر غير كمية لا يمكن قياسه، لدى يتم استخدام مقياس ترتيبي من5 إلى 1 على أساس حكم إدارة الشركة المكلفة بدراسة المشروع، حيث يتم الترتيب من الأعلى(5درجات) إلى الأقل(1درجات) في سرعة الإنتاج والجودة، ويتم صياغة هذا القيد في الشكل التالي:

$$5X_1 + 4X_2 + 5X_3 + 2X_4 + 5X_5 + 5X_6 + d_{11}^- - d_{11}^+ = 5$$

11- قيد معيار التقليل في تكاليف الصيانة وذلك يكون وفقا للبرنامج التقديري لتكلفة تشغيل كل بديل بفضل الخبرة من المصنع القديم، خاصة و أن هذا النوع من الصناعة يتميز بآلات كبيرة ومعقدة الأمر الذي يتطلب الإست عانة بخبرات أجنبية مما يزيد من هذه التكاليف، وعليه الهدف هو محاولة عدم تجاوز القيمة الموجودة في الطرف الأيمن لهذا القيد المصاغ في الشكل التالي:

$$89.10X_1 + 79.5X_2 + 80.13X_3 + 76.85X_4 + 90.5X_5 + 78.2X_6 + d_{12}^- - d_{12}^+ = 80$$

12- قيد معيار التقليل من استهلاك الطاقة (الكهرباء-الغاز-الماء) ويكون ذلك مقارنة بالمصنع القديم اعتمادا على خبرة المكلفين بدراسة المشاريع، وعليه الهدف هو تخفيض استهلاك الطاقة بنسبة 10%على الأقل،ويتم صياغة هذا القيد في الشكل التالي:

$$15X_1 + 8X_2 + 9X_3 + 7X_4 + 16X_5 + 9X_6 + d_{13}^- - d_{13}^+ = 10$$

13- قيد عدد المشاريع التي يجب اختيارها ويتمثل ذلك في عدد المشاريع التي تريد الشركة اختيارها من أصل ستة مشاريع $(X_1, X_2, X_3 + X_4, X_5, X_6)$، إلا أنه نظرا لنفس الغرض الذي تقوم به هذه المشاريع وهو صناعة مادة الاسمنت فإن عدد الاختيارات يكون واحد فقط أي $(\alpha = 1)$، ويمكن صياغة هذا القيد في الشكل التالي:

$$X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 + X_6 = 1$$

14- قيد المتغيرات المقبولة والمتغيرات المرفوضة ويعبر هذا القيد عن المشروع المقبول من المشاريع المقترحة، ويتم صياغة ذلك في الشكل التالي:

$$X_j = 0,1 \Longrightarrow j = 0,1,2,3,4,5,6$$

شرط عدم السلبية و يتم صياغته في الشكل التالي:

$$-15 \quad d_i^-, d_i^+ \geq 0 i = 1,2 \ldots\ldots\ldots 13$$

4- 3. دالة الهدف:

لحل هذا النموذج لابد من تحديد أولويات المعايير التي سوف يتم على أساسها التقييم والاختيار بين المشاريع المقترحة، وعليه من خلال المعلومات المحصل عليها من طرف الجهة المسؤولة على دراسة المشروع وجدنا حسب الجدول رقم (02)الأولويات التالية:

P_1: تكلفة الاستثمار؛

P_2 : معدل العائد، صافي القيمة الحالية، مدة الاسترجاع؛

P_3: الطاقة الإنتاجية؛

P_4 : مدة الانجاز؛

P_5 : نسبة التمويل الذاتي؛

P_6 : السلامة البيئية (الضجيج، اندثار الغبار)؛

P_7 : نسبة المساهمة في حصة السوق الوطنية؛

P_8 : السرعة في الإنتاج والجودة العالية، تكاليف الصيانة، استهلاك الطاقة.

وتأسيسا على هذه الأولويات يمكن صياغة دالة الهدف لهذه المشكلة في الشكل التالي:

$$Minimize\ Z = P_1 d_1^+ + P_2(d_2^- + d_3^- + d_4^+) + P_3(d_5^- + d_5^+) + P_4 d_6^+ + P_5 d_7^+ + P_6(d_8^+ + d_9^+) + P_7 d_{10}^- + P_8(d_{11}^- + d_{12}^+ + d_{13}^-)$$

ولحل هذا النموذج نتبع طريقة الحل التتابعي أو ما تسمى بالحل المرحلي المشار إليها في الجزء الثالث، وبالاستعانة إلى برنامجLINDO قد تحصلنا على النتائج الموضحة في الجدول رقم (03) والتي تشير إلى أن المشروع الأفضل والأمثل من بين المشاريع الستة المقترحة هو المشروع الثالث.

وتوضح النتائج كذلك إلى أن اختيار المشروع الثالث قد تحقق معه انجاز تام للأهداف المرتبطة بالأولوية الأولىP_1 و الثانيةP_2 فيما يخص معياري صافي القيمة الحالية ومدة الاسترجاع، والأولوية الثالثةP_3 والسابعةP_7 والثامنةP_8 بالنسبة لمعيار السرعة في العملية الإنتاجية والجودة العالية، أي انحرافها عن مستوى الطموح كان يساوي الصفر، أما بقية الأهداف فإن درجة انجازها عن القيم المستهدفة قد تفاوتت على النحو التالي:

- معدل العائد على الاستثمار نسبة انجازه قد وصلت إلى 75%من القيمة المستهدفة أي انخفاض عن مستوى الطموح المحددة من طرف المقرر بـ 25% ، وهذا كان مقبول على العموم في حالة اختيار المشروع الثالث مقارنة بالمشاريع الأخرى؛
- مدة الانجاز : ترغب الشركة من خلال هذا المعيار مدة تجسيد المشروع يجب أن لا تتجاوز 34شهر، والنتائج تشير إلى أن المشروع الثالث المختار ينحرف عن هذا الهدف بشهر واحد أي بنسبة 2.94%عن مستوى الطموح؛
- نسبة التمويل الذاتي والتي تشترط أن يكون المشروع المختار نسبة تمويله على الأقل 70 %من الأموال المحتجزة لدى الشركة، غير أن النتائج تشير إلى أن اختيار المشروع الثالث لا يمكن تحقيقه لهذا الهدف إلا بـ57.15 %راجع إلى غلاء الآلات التي تدخل في هذا النوع من الصناعة مما ترتفع تكاليف اقتناء ذلك، وهذا ما يدفع الشركة إلى البحث عن مصادر تمويل أخرى؛
- معيار السلامة البيئية المتمثل في الضجيج واندثار الغبار والذي يعتبر من القيود المهمة في الاستثمار في صناعة الاسمنت، حيث الشركة تريد اختيار المشروع الذي يقلل من هذه التأثيرات سواء على البيئة الداخلية أو الخارجية، وهذا وفقا للمعايير المفروضة من طرف المنظمة العالمية للصحة، والنتائج تشير إلى أن اختيار المشروع الثالث قد يحقق هذا الهدف بـ97.65%بالنسبة لمعيار الضجيج وبنسبة 80% بالنسبة لمعيار اندثار الغبار، أي المشروع الثالث يحاول تدني هذه التأثيرات إلى أقل ما يمكن؛
- معيار التقليل في تكاليف الصيانة، والذي يعتبر شيء مهم لهذا النوع من المشاريع لأنها تتميز بآلات وعمليات إنتاجية معقدة، الأمر الذي يدفع بالشركة إلى اختيار المشروع الذي يقلل هذه التكاليف، والنتائج تشير إلى أن اختيار المشروع الثالث قد أنحرف على هذا الهدف بـ0.17%؛
- معيار استهلاك الطاقة والهدف منه هو أن الشركة تريد اختيار المشروع الذي يقلل من استهلاك الكهرباء والغاز والماء مقارنة بالمصنع القديم خوفا

من ارتفاع في تكاليف الإنتاج، إلا أن اختيار المشروع الثالث لم يحقق هذا الهدف بالتمام فكان الانحراف عن مستوى الطموح بنسبة 10%.

خاتمـة :

من خلال هذه الورقة البحثية قد توصلنا إلى أن تطبيق نموذج البرمجة بالأهداف التتابعيةقد نتج عنه تحديد المشروع أو البديل الأفضل لدى شركة الاسمنت، وهذا في ظل تعارض وتداخل مجموعة من الأهداف والمعايير وفقا لمستويات مختلفة من الأولوية، وهذا ما تشير إليه النتائج. وما يلاحظ على هذا النموذج أنه يتبع رأي متخذ القرار فإذا حاول تغيير في عدد المشاريع المختارة فالنموذج مرن، أي يتم تغيير من قيمة α ولكن هذا يكون في حالة المشاريع ذات أغراض متعددة، أما الحالة التطبيقية محل دراستنا فهي تخص مشاريع ذات غرض وحيد وهو صناعة الاسمنت وعليه قيمة αتساوي إلى الواحد فقط .

إذن من خلال هذه الورقة البحثية توصلنا إلى أن نموذج البرمجة بالأهداف أداة فعالة لدعم ومساعدة متخذ القرار في حل مشكلاته خاصة مثل الاستثمار أين يكون المقرر أمام الاختيار والتفضيل بين الكثير من البدائل مع تعدد وتعارض الأهداف، خاصة في الدول النامية التي تعاني من مشكلة التسيير لمواردها في ظل المحدودية وتغيرات البيئة.

وعليه فإن البرمجة بالأهداف هي إحدى الأساليب الكمية التي تعالج مشكلة المفاضلة و الاختيار بين البدائل باستخدام مجموعة من المعايير قد تختلف من حيث الأهمية طبقا لطبيعة المشروع وأهدافه، وتتم عملية الاختيار على أساس ترتيب الأهداف حسب الأهمية النسبية والأولوية، غير أن تطبيق هذا النموذج يحتاج إلى معرفة مؤكدة لجميع المعلومات ولكن هذا الأمر في الحقيقة غير واقعي في كثير من الأحيان, لهذا تصبح المعلومات غير أكيدة مما يستوجب إدخال ما يمسى بنظرية المجموعات المبهمة التي قدمها الباحثL.Zadeh(1965)[30]،وهذا ما سنحاول التطرق إليه في الدراسات اللاحقة.

عموما فإن الطريقة المقدمة في هذا البحث هي عبارة عن أسلوب مقترح يمكن الإستفادة منه في تحليل وتقييم المشاريع بعد دراستهم دراسة تفصيلية، ولكن لا يمكن أن نسميها بالوسيلة المثلى لعملية الاختيار وإنما أسلوب علمي منهجي يمكن الاعتماد عليه لترشيد وتوجيه القرارات إلى طريقها الصواب.

ملحق الجداول والأشكال البيانية

الجدول 01:المعايير والأهداف التي تتم على أساسها عملية التقييم والاختيار

المعايير	المشروع الاول	المشروع الثاني	المشروع الثالث	المشروع الرابع	المشروع الخامس	المشروع السادس	الأهداف
تكلفة الاستثمار(الوحدة مليار دج)	28	26.6	25.2	24.5	22.35	29.4	27
معدل العائد (الوحدة نسبة مئوية)	32.16	37.8	39	38.13	40	43	40
صافي القيمة الحالية (الوحدة مليار دج)	3.94	7.8	8.7	7.9	9	8.3	8
مدة الاسترجاع (الوحدة سنة)	11.28	9.4	9	9.1	12	9.5	10
الطاقة الانتاجية (الوحدة مليون طن)	3	2.8	3	2.6	3	3	3
مدة الانجاز (الوحدة شهر)	30	38	35	37	42	40	34
نسبة التمويل الذاتي(الوحدة ب%)	80	100	100	100	100	75	70
اندثار الغبار(الوحدة ملغ/م^3)	60	65	53	35	30	60	50
انتشار الضجيج (الوحدة ديسبال)	70	80	95	90	75	90	85
نسبة المساهمة في السوق لوطنية	14	12	13	10	13	15	13

(ب%)							
السرعة في الانتاج والجودة (الوحدة ترتيبية)	5	4	5	2	5	5	5
تكاليف الصيانة (الوحدة مليون دج)	89.10	79.5	80.136	76.850	90.5	78.2	80
استهلاك الطاقة (الوحدة نسبة مئوية)	15	8	9	7	16	9	10

المصدر : من إعداد الباحثين بالاعتماد على وثائق الشركة

الجدول 02:مستوى الأولوية

مستوى الأولوية	المعيار	الانحراف غير مرغوب فيه
P_1	تكلفة الاستثمار	d_1^+
P_2	معدل العائد، صافي القيمة الحالية، مدة الاسترجاع	على الترتيب d_2^-, d_3^-, d_4^+
P_3	الطاقة الإنتاجية	d_5^-, d_5^+
P_4	مدة الانجاز	d_6^+
P_5	نسبة التمويل الذاتي	d_7^+
P_6	السلامة البيئية (اندثار الغبار، الضجيج)	d_8^+, d_9^+
P_7	نسبة المساهمة في حصة السوق	d_{10}^-
P_8	السرعة في الانتاج والجودة، تكاليف الصيانة، استهلاك الطاقة	$d_{11}^-, d_{12}^+, d_{13}^-$

المصدر : من إعداد الباحثين بالاعتماد على وثائق الشركة

المعيار	هيكل الأولويات	الانحراف عن الهدف
تكلفة الاستثمار	P_1	0
معدل العائد	P_2	10
صافي القيمة الحالية	P_2	0
مدة الاسترجاع	P_2	0
الطاقة الانتاجية	P_3	0
مدة الانجاز	P_4	1
نسبة التمويل الذاتي	P_5	30
اندثار الغبار	P_6	3
انتشار الضجيج	P_6	10
نسبة المساهمة في السوق الوطنية	P_7	0
السرعة في الانتاج والجودة	P_8	0
تكاليف الصيانة	P_8	0.136
استهلاك الطاقة	P_8	1
المشروع المفضل (المختار)	$X_3 = 1$	

جدول 03 : النتائج المحصل عليها من خلال تطبيق نموذج البرمجة بالأهداف ذات الأولوية

المصدر : من إعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات برنامجLINDO

الإحالات والمراجع:

[1]- Kampan. M and 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.

[2]_ http://www.alobr.org/nArablabor/images/stories/tanmeya/dwrat/jordon 166221206/dr%20eha.doc2009-10-17).

[3]-طه الطاهر ابراهيم اسماعيل، إستخدام منهج القيمة الحقيقية المميزة لقياس المنفعة الشاملة للمشروع الاستثماري، مجلة جامعة الملك عبد العزيز: للاقتصاد و الادارة، م5،ص ص121-153(1412هـ-1992م).

[4]-عبد العزيزمصطفى عبد الكريمً، دراسة الجدوى وتقييم المشروعاتً، دار النشر والتوزيع، الطبعة الأولى، الأردن، 2004 ، ص.31.

[5]-بن مسعود نصرالدين، دراسة وتقييم المشاريع الاستثمارية في المؤسسة الاقتصادية، مذكرة ماجستير في العلوم الاقتصادية تخصص بحوث العمليات وتسيير المؤسسات، جامعة تلمسان، سنة 2010، ص 42.

[6]-عبد الله بن سليمان العزاز، دراسة مقارنة لبعض مناهج البرمجة المتعددة الأهداف، مجلة جامعة الملك سعود، م11، العلوم الإدارية (2) ، ص ص 325-355 الرياض، (1419هـ-1999م).

[7]-مظهر خالد عبد الحميد، بناء نماذج البرمجة بالأهداف لتقدير نموذج الانحدار الخطي البسيط، مجلة تكريت للعلوم الإدارية والاقتصادية، المجلد 5،العدد- 14،2009، ص189.

[8]_ أسامة ربيع أمين سليمان، ترشيد القرارات الاستثمارية في شركات التامين المصرية باستخدام نموذج برمجة الأهداف التتابعية، رسالة ماجيسترجامعة المنوفية ، كلية التجارة قسم الإحصاء الرياضة والتامين والإحصاء، سنة 2002، ص 118.

[9]-Tamiz M, Jones DF, Romero, Goal programming for decision making, European Journal of Operational Research (1998)111:569–581.

[10]- Aouni. B, Le model de programmation mathématique avec buts dans un environnement imprécis, sa formulation et une application, Thèse de doctorat, faculté des sciences de l'administration, Université Laval (Canada), 1998,P 8.

[11]- OP Dubey, RK Dwivedi and S N Singh, Goal Programming: A Survey (1960-2000), The IUP Journal of Operations Management, Vol. XI, No. 2, 2012,P30.

[12]- مظهر خالد عبد الحميد، مرجع سبق ذكره، ص 190.

[13]-Sengupta, S, Goal programming approach control problem, Journal of the Operations Management,societ y 31/3,1981,207-211.

[14]-Goldnerger, J. and Paroush,J, Capital budgeting of independent projects, Activity analysis approach M anagement science 23/11,1997,1142-1146.

[15]-Diminnie,C,and Kwak,N, A hierarchical goal programming approach to resource allocation , Journal of the Operations Man- agement, society 37/1,1986,59-62.

[16]- Zanakis, H and Maret,M, A Markovian goal programming approach to aggregate manpower planning, Journal of the Operations Management, society 32/2,1981,55-63.

[17]- الهدف الذي يطمح اليه هو المستوى الذي يرغب صاحب المؤسسة تحقيقه على سبيل المثال يرغب الوصول الى حد معين من الانتاج.

[18]-Mare J, Schniederjans, Goal programming: Methodology and Application, Distribution for north America, Kluwer Academic Pu -blishers, 1994,P4.

[19]- Aouni. B, 1998 ,op-cit, P04.

[21]- Aouni. B,1998,op-cit, P16 .

[21]-أسامة ربيع أمين سليمان، مرجع سبق ذكره.ص 129.

[22]-عبد الله سليمان العزاز، تطبيق نموذج البرمجة الخطية بالأهداف الثنائية في اختيار المشاريع في ما قبل دراسة الجدوى،مجلة جامعة الملك بن عبد العزيز الاقتصاد والإدارة، م9، ص ص 57-89 (1416هـ-1996م).

[23]-Benjamin, C.O, A Linear Goal-Programming Model for Public-Sector Project Selection. Opl. Res. Soc., Vol. 36, No. 1, (1985), pp.13-23.

[24]-Masood.A, Donald.D, Donna.D, Acomprehensive 0-1 Goal programming for Project selection, International Journal of project management 19(1999)243-252.

[25]-Santhanam .R, Muralidhr.K, A zero-one Goal programming Approach for Information System Project selection ,OMEGA Int - Journal of Management set ,Vol 17, Vol 16. (1989) pp 583-593.

[26]-Mark .J ,Rick.W, Using the analytic hierarchy process and goal programming for information system project selection, Inform-ation & Management 20 (1991) 333-342.

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

[28]-Victoras.Z, Romualds.G, Selection of The Optimal Real Estate Investment Project Basing on Multiple Criteria Evaluation Using Stochastic Dimensions,Journal of Business Economics and Management,vol(2009) 10(3): 261-270.

[29]-دراسة الجدوى يقصد بها الدراسة التفصيلية التي تقام على المشروع بما فيها الدراسة السوقية، الدراسة الفنية و المالية و البيئية.

[30]-Zadeh, L.A, Fuzzy sets, Information and Control, vol, 1965, PP 338-353.