التحليل المتعدد المعايير أداة فعالة في اتخاذ القرارات الإدارية

موسليم حسين
كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير والعلوم التجارية
جامعة تلمسان.

الملخص : قبل ظهور الطرق المتعددة المعايير، كانت مشاكل اتخاذ القرار في الغالب تعتمد على معيار واحد أو دالة هدف، تعظم من الأرباح أو تقلل من التكاليف، ولكن في الحقيقة أن المشاكل الاقتصادية لا تعتمد على هدف واحد فقط ، بل تتعداه إلى أكثر ، لذا كان من الأنسب اللجوء إلى طرق تشمل عدة جوانب وعدة قيود وهي الطرق متعددة المعايير. و تشمل هذه الطرق معايير كمية وكيفية في آن واحد، ليس لها نفس الأهمية في اتخاذ القرار. الهدف من هذا المقال هو تطبيق طريقة من الطرق المتعددة المعاير هي عبارة عن نموذج رياضي حديث النشأة، يسمى نموذج برمجة الأهداف (Goal Programming Model) من أجل اتخاذ القرارات العقلانية والراشدة في المؤسسات الجزائرية من أجل مواجهة المنافسة ، بحيث سنشرح كيفية استخدام هذا النموذج لإبراز مرونته ومدى فعاليته لتقييم واختيار قناة التوزيع من بين عدة بدائل (مسائل الاختيار)، وكذلك تعيين متغيرات القرار المتعلقة بالمسائل الكمية متعددة المعايير أو الأهداف (حالة الإنتاج) ، خاصة في الدول النامية التي تتطلب قدرا كبيرا من الاهتمام لاستغلال مواردها المحدودة إضافة إلى ما تواجهه من تغيرات في الظروف الاقتصادية والبيئية،وكل ذلك من أجل بقاء المؤسسات واستمراريتها في السوق الدولية، مستعملا البرنامج LINGO PACKAGE للتوصل إلى النتائج و تحليلها.

كلمات المفاتيح: نموذج برمجة الأهداف (Goal Programming)، تعدد المعايير، القرارات العقلانية.

مقدمة: يقول Simon إن عملية اتخاذ القرار هي الإدارة, ونحن بدورنا نقول أن عملية اتخاذ القرار هي جوهر ولب العملية الإدارية,فأي نشاط إداري من تخطيط ,تنظيم,توجيه,رقابة يهتم بجانب العمل ويغفل جانب اتخاذ القرار هو نشاط غير سليم.

وإذا نظرنا إلى موضوع اتخاذ القرار نظرة فاحصة ومتأنية لوجدناه أهم العناصر وأكثرها تأثيرا في حياة الأفراد والمنظمات,ففي حياة الأفراد يتخذ نتيجة الفطرة العديد من القرارات معتمدا في ذلك عل الحدس,الحكم الشخصي...الخ,أما في المنظمة فإن اتخاذ القرار هو نقطة الانطلاق بالنسبة لكافة أنشطة هذه المنظمة، كما تتم عملية التنظيم وفق أساليب فنية تبرز فيها المهارات الإنسانية، ذلك لأن التزام القواعد العلمية تكون قابلة للتعديل والتغيير كلّما تغيرت ظروف العمل من تنظيم إلى آخر، فنجد إدارة معينة تتمتع بكفاءة عالية تحت قيادة بعينها، وتقل كفاءتها تحت قيادة أخرى مع بقاء كافة الظروف على حالها. ومن هنا كان الرأي الغالب لدى علماء الإدارة هو أن الإدارة تجمع بين صفات **العلم والفن**[1].

يعتبر القرار بمثابة المرآة العاكسة لشخصية,قيم وأهداف الأفراد والمنظمات وليس هناك في العالم شيء شائع ومعتاد وأيضا صعب لدرجة لا تطاق مثل القرار الصعب , يقول **هيلير وايز** "ليس هناك في العالم شيء صعب لدرجة لا تطاق من القرار الصعب" ,و هذا ما يجعلنا نتساءل بين الفينة و الأخرى :لماذا تتسم عملية اتخاذ القرار بالصعوبة الجمة؟

والإجابة بسيطة فالقرارات التي تتخذ تتأثر بعدة متغيرات و قد تترتب عليقا مخاطرة كبيرة , و هناك دائما حالة من الشك حول صحة القرار المتخذ ,بالإضافة إلى ذلك يجب على متخذ القرار مراعاة جانبين أساسيين في عملية اتخاذ القرار هو الجانب العقلاني الرشيد و الجانب العاطفي الذاتي لما تلعبه هذه الأخيرة من دور هام في عملية اتخاذ القرار

إن عملية اتخاذ القرار تمثل أكبر مسؤولية تواجه المدير (متخذ القرار) و أخطرها خاصة تلك التي ترتبط بتعهدات لسنوات طويلة لذلك فإن توفيق المدير في اتخاذ القرارات الصائبة التي تحقق له الأهداف المرجوة يكون هو الفيصل بين نجاح المشروعات و فشلها ,فمن خلال الأبحاث التي أجريت يتضح لنا أن نصف القرارات التي تتخذ باءت بالفشل نتيجة اعتمادهم لأساليب التجربة و الخطأ ,التخمين,الخبرة الشخصية ,و النسبة الحقيقية لهذا الفشل هي أعلى لأن القرارات

1 – سليمان الطماوي، مبادئ الإدارة العامة، الطبعة الرابعة، دار الفكر العربي، القاهرة 1969، ص. 33.

الخاطئة تخفى ولا يذكر عنها شيء. ولا يكون القرار فعالا إلا إذا تم قبوله من طرف جميع الأفراد داخل المنظمة، بحيث يتفاعلوا معه و يجعلوه مجسدا ومحققا لأهداف المنظمة. ويمكن بلورة كل ما سبق في المعادلة التالية[2]: فعالية القرار = جودة القرار × مدي قبوله.

إن محاولة إمعان النظر في المبالغ الكبيرة التي تنفق على القرارات التي تنتهي بالفشل, يجعل من الضروري إيجاد أساليب علمية لتجنب هذا الفشل, وتطلق على مجموعة الأساليب العلمية المستخدمة في تحليل المشكلات و البحث عن الحلول المثلى اسم **بحوث العمليات** ,والخاصية التي يتميز بها هذا العلم ,هو إعداد نموذج علمي و عملي لنظام معين يتضمن تحديد العوامل المؤثرة و التنبؤ و وذلك لبلوغ أفضل المستويات من حيث الجودة الشاملة ومقاييس المواصفات العالمية[3]. ومن تم اتخاذ القرارات المناسبة و السليمة.

إن التطور الهائل الذي أحرزه علم بحوث العمليات أدى بمعظم المؤسسات إلى تخصيص أقسام له أو إلحاقه بأقسام أخرى كقسم الإحصاء ,...الخ, حيث حققت تطبيقاتها نجاحا واسعا مما أدى بالباحثين في هذا المجال إلى تطوير أساليبه المتعددة.

من أهم الطرق التابعة لبحوث العمليات هناك البرمجة الخطية، التي تستخدم لحل مشاكل تعظيم أو تدنية دالة معينة، تطبق في مجالات معينة.

ومن عيوب نماذج البرمجة الخطية أنها تستخدم لحل المشاكل التي تحتوي على هدف واحد كتدنية التكاليف أو تعظيم الأرباح ....ولكن في السنوات الأخيرة أثبتت التجربة أن المؤسسات لاتسعى لتحقيق هدف واحد، وإنما هي مجبرة عل تحقيق عدة أهداف (معايير). فمتطلبات الحياة العملية والظروف والضغوط التي تفرضها وكذا واقع المؤسسة وظروفها الداخلية، كل ذلك جعل المؤسسة تسعى إلى تحقيق عدة أهداف اقتصادية وغير اقتصادية في آن واحد مثل تدنية التكاليف ، تعظيم الأرباح، تلبية الطلبيات ،تدنية وقت العمل... وقد أدى دلك بالباحثين خاصة في الآونة الأخيرة إلى التفكير في طرق أخرى التي يطلق عليها **التحليل المتعدد المعايير** الذي يساعد على اتخاذ القرار في ظل مجموعة من المعايير وذلك بتعيين حل مرضي بالنسبة لكل المعايير والتي تشمل مجموعة من المتغيرات سواء كانت متغيرات كمية أو متغيرات نوعية أو كلاهما حيث يمكن اعتبار بعض المعايير للتعظيم وأخرى للتدنئة أو كلاهما معا.فهي تهتم بدراسة عدة معايير في آن واحد، وتكمن صعوبة هذه المقاربة تعدد المعايير في طرق الحل[4]، حيث نجد من أهم هذه الطرق والتقنيات المستعملة، الطرق المتعددة المعايير (les méthodes multicritères)،

وأكثر هذه الطرق استعمالا هو نموذج برمجة الأهداف (Goal Programming Model)[5].

1- *التحليل المتعدد المعايير*:

1-1- تعريف التحليل المتعدد المعايير:

إن التحليل المتعدد المعايير هو التحليل الذي يساعد على اتخاذ القرار في ظل مجموعة من المعايير وذلك بتعيين حل أمثل بالنسبة لكل المعايير والتي تشمل مجموعة من المتغيرات سواء كانت متغيرات كمية أو متغيرات نوعية حيث يمكن اعتبار بعض المعايير للتعظيم وأخرى للتدنية أو كلاهما معا[6].

وقد لقي التحليل المتعدد المعايير إقبالا واسعا في المجال الاقتصادي كمشكل اختيار وسائل التموين المختلفة، مواقع وأماكن التموين المثلى، عملية اختيار الاستثمارات، نقاط البيع، مشاكل الإنتاج التي يكون فيها أكثر من حل أو بديل، ترتيب البنوك وفق أسس معينة،...

1-2- أهم التصنيفات لطرق التحليل المتعدد المعايير:

عرفت طرق التحليل المتعدد المعايير بداية ظهورها مع نهاية سنوات الخمسينات، ثم خضعت بعد ذلك للعديد من التعديلات أو التطويرات، إضافة إلى ظهور العديد من الطرق والأساليب الجديدة.

2 - محمد حافظ حجازي، دعم القرارات في المنظمات، دار الوفاء لدنيا الطباعة و النشر، الإسكندرية،الطبعة الأولي 2006.ص112.

3 - د.سهيلة عبد الله سعيد، الجديد في الأساليب الكمية وبحوث العمليات، دار حامد للنشر ،الطبعة الاولى 2007 ص 11

4 - JP.Brans et Marshal, aide multi critère à la décision le cerveau du décision,lecerveau du decideur, publication de l'universitélibre de Bruxelles,2001,page 2

5- -Charnes, A. and Cooper, W.W., (1977), Goal Programming and Multiple Objectives Optimizations, European Journal of Operational Research, Vol. 9, No. 6. p:184

6- JP.Brans et Marshal, Op. Cit ,page 2.

وحسب (B. Roy) فإن أغلب طرق التحليل المتعدد المعايير موجهة بالأساس لمعالجة إحدى مسائل القرار الأربعة التالية:[7]

- Pα مسألة إختيار: المسألة تكمن في اختيار أنسب حل أو الحلول من بين مجموعة من الحلول المكنة.
- Pβ مسألة فرز: المسألة تكمن في تقسيم مجموعة الحلول المكنة إلى عدة أقسام أو مجموعات جزئية مرتبة حسب درجة الأهمية.
- Pθ مسألة ترتيب: المسألة تكمن في ترتيب عناصر المجموعة A من الأحسن ترتيب إلى أسوء ترتيب.
- Pγ مسألة وصف: المسألة تكمن في وصف جميع الحلول المكنة مع كل الآثار الناتجة عنها.

وبالرغم أن جميع طرق التحليل المتعددة المعايير تعتمد كلها على الصياغة السابقة لمسألة قرار متعددة المعايير، إلا أن الاختلاف الموجود بينها يكمن في الكيفية التي يتم بها جمع هذه التقييمات.

وعلى العموم فإن أغلب المختصين في ميدان التحليل المتعدد المعايير يصنفون طرق التحليل المتعدد إلى ثلاث فئات وهي:

1- **طرق تجميعية كلية** (Méthodes d'Agrégation Complète).
2- **طرق التفوق** (Méthodes du Surclassement).
3- **طرق تفاعلية** (Méthodes Interactive).

من بين أهم الأساليب والنماذج الرياضية التي تنتمي ضمن عائلة البرمجة الرياضية المتعددة المعايير نجد **نموذج البرمجة بالأهداف** (Goal Programming Model)، الذي يعتبر أحد النماذج الرياضية الأكثر استخداما وتطبيقا في عملية اتخاذ القرار للعديد من المسائل القرارية التسييرية المتنوعة، ويرجع ذلك لاعتبارين مهمين:

1. يعتبر توسعا في ميدان البرمجة الرياضية الخطية ذات الاستعمالات الواسعة وسهولة في الفهم إذ أنها لا تتطلب إلى خلفيات رياضية وجبرية صعبة، كما تمتاز بقدرتها الكبيرة في تزويد المسيرين بالنتائج والحلول المثلى للعديد من المسائل.
2. توفر خوارزميات الحل وبرامج الإعلام الآلي الفعالة الموجهة بالأساس لحل مثل هذه النماذج الرياضية خصوصا أمام الصياغات المعقدة.

1-3- منهجية التحليل متعدد المعايير:[8]

توجد ثلاث مراحل أساسية للوصول إلى اتخاذ قرار وفق هذه المنهجية:

- تعيين وضعية القرار وتعريف الأهداف.
- تعريف الحوادث وتشكيل المعايير.
- إختيار الحل أو الحلول المثلى.

أما منهجية التحليل المتعدد المعايير تأخذ المنهج التالي:

1-3-1- إعداد النموذج:

لصياغة نموذج مشكل متعدد المعايير ينبغي مايلي:

- تعريف موضوع القرار، ثم تحديد وضعية المشكل بالنسبة لإشكالية مرجعية (اختيار، ترتيب، فرز، وصف).
- تحديد مجموع الحوادث الممكنة (الحلول المرتقبة) التي يمكن أن تشكل موضوع القرار.
- تحليل نتائج الحوادث.
- تقييم الحوادث بالنسبة لكل معيار.

1-3-2- اتخاذ القرار المتعدد المعايير:

جاء هذا العنصر ليعالج ماهية القرارات المتعددة المعايير و مجالات استخدامها و توضيح دور الأساليب العلمية كبحوث العمليات و نظرية القرار في حل مشاكل المؤسسات.

القرار المتعدد المعايير يتم بوجود عدة معايير غالبا ما تكون متشعبة أي تشمل متغيرات كمية وأخرى كيفية، وتكون للتعظيم أو التدنية أو كلاهما معا . والمشاكل متعددة المعايير توجد في كل المجالات اقتصادية، اجتماعية، بيئية.... فمثلا في عملية توظيف إطار ما في مؤسسة، سيتم الاختيار بناءا على الشهادة وسنوات الخبرة، وإتقان اللغات الأجنبية والسن ...، وفي المستشفيات سيشمل القرار متعدد المعايير عدة عناصر منها: التقليل من التكاليف وتحسين الجودة والخدمات الصحية ...

7- B. Roy (2000) « un Glossaire d'aide à la décision en français et anglais », Internet, Site : (www.K.funigaz.ac.t/people/steining/newsupp.pdf).

8- أ.طبايبية سليمة، أ.بورديمة سعيدة، ،الملتقى الوطني السادس بجامعة سكيكدة بعنوان الأساليب الكمية و دورها في اتخاذ القرار، مداخلة بعنوان التحليل المتعدد ودوره في اتخاذ القرار، ص: 8.

تتميز أغلب الدراسات المتعددة المعايير بطبيعة معقدة وهذا نتيجة عدة عوامل منها: نقص المعلومات المتعلقة بالمشكل، والمعايير التي تكون غالبا ذات طبيعة مختلفة عن بعضها البعض وصعوبة تحديد أهمية معيار بالنسبة للآخر،ولهذا فنظرية القرار تعتبرجزء من بحوث العمليات تشكل مجموع المفاهيم والأدوات والنماذج المساعدة على معالجة مشاكل القرار.

2- برمجة الاهداف:

يعتبر أسلوب برمجة الأهداف امتداد لأسلوب البرمجة الخطية. و يتم صياغة برنامج الأهداف بتحديد **الأهداف** goals المراد تحقيقها و القيم المقابلة لكل هدف التي تعرف **بالقيم المستهدفة** ثم يعبر عن كل هدف بقيد يعرف بقيد الهدف في صورة معادلة تحتوي على متغيرين يمثل أحدهما الكمية الزائدة عن القيمة المستهدفة و يمثل الآخر الكمية الناقصة، و يعرف هذين المتغيرين **بالمتغيرين الانحرافيين**[9] deviation variables و يتم صياغة الدالة لاقتصادية للأهداف في صورة تصغير أو تقليص **مجموع متغيرات الانحرافات**.

ومن بين النماذج التي أفرزها تطور البرمجة الخطية بالأهداف نجد: البرمجة الخطية بالأهداف العادية، البرمجة الخطية بالأهداف المرجحة، البرمجة الخطية بالأهداف النسبية، البرمجة الخطية بالأهداف باستعمال دوال الكفاءة، البرمجة الخطية ذات الأولية، البرمجة الخطية الكمبرومازية..الخ.

2-2- لمحة تاريخية عن برمجة الأهداف:

أثبتت التجربة للمؤسسات في السنوات الأخيرة أنها لا تسعى لتحقيق هدف واحد، و إنما هي مجبرة على تحقيق عدة أهداف، فمتطلبات الحياة العملية و الظروف و الضغوط التي تفرضها و كذلك واقع المؤسسة و ظروفها الداخلية، كل ذلك جعل المؤسسة تسعى لتحقيق أهداف متعددة اقتصادية و غير اقتصادية[10].و نتيجة للاهتمام المتزايد بدراسة مشاكل تعدد الأهداف، و ما قد ينتج عنه من تعارض و تناقض بين تلك الأهداف، و نتيجة لقصور النماذج التقليدية للبرمجة الخطية في معالجة هذا النوع من المشاكل، آثرنا أن نخصص هذه الورقة البحثية لتناول و استعراض الطريقة التي يمكن أن نعالج بها المشاكل المتعددة الأهداف[11]. هذه الطريقة التي تستخدم في معالجة هذه النوعية من المشاكل يطلق عليها اصطلاح برمجة الأهداف (Goal Programming).

إن البرمجة بالأهداف تسمح باعتبار عدة أهداف في آن واحد المراد تحقيقها في إشكالية اختيار أحسن حل من ضمن الحلول الممكنة. تندرج البرمجة بالأهداف ضمن الطرق الحديثة في اتخاذ القرار، والتي تسمى بالطرق المتعددة المعايير لاتخاذ القرار (Analyse Multicritère d'aide à la décision)، التي تهدف إلى الوصول إلى قرارات جيدة آخذة بعين الاعتبار عدة اعتبارات (أهداف ، خصائص ،..) ومن بين هذه الطرق نذكر :طرق ELECTRE لـ Bernard Roy(1970)، وطرق PROMETHEE لـ Jean-pierreBrans (1984).....وبالرغم من وجود هذه الطرق، تبقى نماذج البرمجة الخطية بالأهداف أحد أهم هذه الطرق وأكثرها استخداما إذ يعود الفضل في اكتشافها إلى الباحثين الأمريكيين Charnes وCooperسنة1956 ،فهما أول من أعطى الشكل الرياضي النمطي لهذه النماذج (Goal Programming Standard) ، ليشهد فيما بعد هذا النموذج عدة تغيرات على يد الكثير من الباحثين، نذكر من بين هذه التغيرات: برمجة الأهداف المرجحة (Goal programming pondér**é**) لـEvans (1984).

أول الاستخدامات و التطبيقات الموسعة و الفعلية لنموذج البرمجة بالأهداف في الميدان العملي ترجع لسنوات السبعينات من طرف كل من (Clyon1972و Lee1973 ثم Ignizio1976)[12] و بالخصوص في الميدان الصناعي ثم توسعت بعد ذلك لتشمل العديد من المجالات و التخصصات المختلفة و المتنوعة كتسيير الإنتاج و العمليات (تخطيط الإنتاج، جدولة الإنتاج المتعدد المعايير، تسيير المخزونات،

[9] - JAMES P. IGNIZIO, « Generalized Goal Programming »,Compul. & 0,x Res. (1984).Vol. IO, No. 4,p :282.

10- د. فريد عبد الفتاح زين الدين، "بحوث العمليات و تطبيقاتها في حل المشكلات و اتخاذ القرارات، جامعة الزقازيق، 1997، ص: 295،

11- د. فريد عبد الفتاح زين الدين، مرجع سابق ذكره، ص: 296.

12- C. Romero, D.F. Jones, M. Tamiz, « Goal programming, compromise programming and reference point method formulations:linkages and utility interpretations », Journal of Operational Research Society 49 (1998) 986–991. P :988.

مراقبة الجودة، ، تسيير المهلات الصناعية)، تسيير الموارد البشرية و تسيير الموارد المائية، اختيار المواقع، التخطيط المالي، اختيار الاستثمارات الأكثر مردودية، التسويق، ميدان النقل مثلا: اختيار محطات المترو، الميدان الفلاحي، المحاسبة، تقييم العقرات، التنبؤ، التقدير).

و مع مرور الزمن و كثرة التطبيقات في المجالات المختلفة عرفت البرمجة الخطية بالأهداف عدة تغييرات من حيث النماذج، و ذلك للظروف التي تعايشها المؤسسة مع المشاكل اليومية، نذكر منها: البرمجة الخطية بالهداف العادية، البرمجة بالأهداف المرجحة، البرمجة بالأهداف ذات الأولوية.. الخ.

2-3- نموذج البرمجة بالأهداف المعياري:

ظهرت خلال السنوات الماضية العديد من المحاولات لإعطاء فكرة عامة حول مفهوم نموذج البرمجة بالأهداف، من أبرز هذه الأعمال نجد:

حسب Mehrdad. Tamiz& Carlos Romero1998 فإن نموذج البرمجة بالأهداف "عبارة عن منهجية رياضية مرنة و واقعية موجهة بالأساس لمعالجة تلك المسائل القرارية المعقدة التي تتضمن عدة أهداف إضافة للكثير من المتغيرات و القيود"[13].

أما حسب L.OlsonDavidetSang M Lee 1999 فإن: " نموذج البرمجة بالأهداف يعتبر إحدى طرق التسيير العلمي الأولى الموجهة لحل مسائل القرار ذات الطابع المتعدد الأهداف"[14].أما حسب BelaidAouni 1998 "فإن نموذج البرمجة بالأهداف تسمح بالأخذ بعين الإعتبار دفعة واحدة (في نفس الوقت) لعدة أهداف، و هذا تحت إشكالية اختيار أحسن حل من بين مجموعة من الحلول الممكنة"[15].فمن خلال هذه التعاريف يمكن استخلاص أن نموذج البرمجة بالأهداف يهتم بالتطبيق الرياضي للطريقة العلمية، لحل مسائل القرار المتعلقة بإشكالية اختيار أحسن حل ممكن من بين مجموعة من الحلول الممكنة، و هذا اعتبارا لعدة معايير تؤخذ كلها دفعة واحدة إضافة إلى عدة قيود مفروضة على نظام معادلات تضم في تكوينها مجموعة من المتغيرات. بصفة أدق فإن هذا النموذج يهتم بالبحث عن الحل الذي يصغر بقدر الإمكان المجموع المرجح لهذه الانحرافات بالنسبة للقيم المستهدفة. من خلال ما سبق نستخلص أن أسلوب برمجة الأهداف هو إمتداد لأسلوب البرمجة الخطية، يتم صياغته بتحديد الأهداف **goals** المراد تحقيقها و القيم المقابلة لكل هدف التي تعرف بالقيم المستهدفة ثم يعبر عن كل هدف بقيد يعرف بقيد الهدف في صورة معادلة تحتوي على متغيرين يمثل أحدهما الكمية الزائدة عن القيمة المستهدفة و يمثل الآخر الكمية الناقصة، و يعرف هذين المتغيرين بالمتغيرين الانحرافتين déviation variables و يتم صياغة دالة الهدف في صورة تصغير مجموع متغيرات الانحرافات، و يمكن تقدير معامل يقابل كل هدف يسمى معامل أولوية a priority factor يعكس درجة تفضيل متخذ القرار للهدف، و تشمل القيود الهيكلية لبرنامج الأهداف قيود البرنامج الأصلي بالإضافة إلى قيود الأهداف، و يتم حله باستخدام برنامج PACKAGE LINGO.أول صياغة لنموذج البرمجة بالأهداف تمت على يد كل من Cooper &Charnes 1961، يهدف هذا النموذج إلى محاولة الحصول على الحل الأمثل لمجموعة من الأهداف عن طريق اختيار متغيرات القرار($X_1, X_2, X_3 ....$) التي تقوم بتدنية مجموع الفروق أو الانحرافات للدالة لاقتصادية للأهداف التي يحددها المقرر (المؤسسة)، التي تراعي أيضا مجموعة من القيود. العبارة التحليلية لنموذج برمجة الأهداف هو كالتالي[16]:

$$MinZ = \sum_{i=1}^{p} (\delta_i^+ + \delta_i^-)$$

$$subject \quad to :$$

$$\sum a_{ij} x_j - \delta_i^+ + \delta_i^- = g_i \ (i = 1,2,....., \ p)$$

$$C_x \leq c$$

$$x_j \geq 0 \ (j = 1,2,....., \ n)$$

$$\delta_i^+ et \ \delta_i^- \geq 0 \ (i = 1,2,....., \ p)$$

13 - Tamiz. M ,C. Romero, D.Jones (1998) « G.P for decision making : An overview of the current state of the art »,European Journal of Operation Research vol. 111 (579.581), page : 579.

14 - Lee, S. M& D. L. Olson (1999) « G.P , in multicriteria decision making, advances in MCDM models, Algorithms, Theory & Applications ». Hanne (Eds), kluwer academie publishers, Boston, p : 8.

15 - B. Aouni (1998) « Le modèle de G. P mathématique avec buts dans un environnement imprécis » (thèse de doctorat), phd, p : 37.

16 - Charnes, A, Cooper, w.w devoe, J.K., Learner, D.B. and Reinecke « A Goal programming model for media planning management science », 1968, p : 426.

g_i :القيمة المستهدفة المراد الوصول إليها للهدف رقم **(i=1.2…p) i**

x_j : يمثل متغير القرار رقم**(j=1.2…..n) n**

a_{ij} : معامل مساهمة متغير القرار في تحقيق القيمة المستهدفة.

C_x : مصفوفة المعاملات المتعلقة بقيود النموذج.

c : شعاع الموارد المتاحة.

δ_i^+ : الانحراف الموجب المتعلق بالهدف التي تعكس مقدار الزيادة في إنجاز القيمة المستهدفة.

δ_i^- : الانحراف الموجب المتعلق بالهدف التي تعكس مقدار العجز عن إنجاز القيمة المستهدفة.

حيث أن جداء الانحرافات الموجبة و السالبة($\delta_i^+ \times \delta_i^-$) معدوما،لأن الشعاعين δ_i^-و δ_i^+ لا يمكن أن يتحققا معا. بمعنى آخر، بالنسبة لهدف i ، لا يمكن في آن واحد أن نصل إلى قيمة أصغر من القيمة المستهدفة g_i وقيمة أخرى أكبر منها.

2-4- كيفية تحديد الانحرافات المتعلقة بالدالة الاقتصادية:

إذا كان قيد الهدف (أقل من أو يساوي $\leq$) فإنه يتعين إضافة متغير الانحراف الذي يبالغ في تحقيق الهدف δ^+ إلى دالة تخفيض الهدف. أما إذا كان الهدف (أكبر من أو يساوي $\leq$) فإنه يجب ضم متغير الانحراف الذي يقيس مقدار النقص أو عدم التحقق δ_i^- إلى دالة الهدف، أما إذا كان القيد (يساوي =) فإنه من الضروري إضافة كلا المتغيرين δ_i^-و δ_i^+ إلى دالة الهدف (دالة الانحرافات) لأن كل منهما في تلك الحالة يمثل انحراف غير مرغوب فيه[17].

نوع الهدف	قيد الهدف	الانحراف الذي يظهر في دالة الانحرافات Z
$f_i(x) \leq g_i$	$f_i(x) - \delta_i^+ + \delta_i^- = g_i$	δ_i^+
$f_i(x) \geq g_i$	$f_i(x) - \delta_i^+ + \delta_i^- = g_i$	δ_i^-
$f_i(x) = g_i$	$f_i(x) - \delta_i^+ + \delta_i^- = g_i$	$\delta_i^+ + \delta_i^-$

وعليه يمكن كتابة الصياغة الرياضية المفصلة لنموذج برمجة الأهداف كمايلي :

$$Min \quad Z = \sum_{i=1}^{i_0} w_i \delta^+ + \sum_{i=i_0+1}^{j_O} w_i \delta^- + \sum_{i=j_o+1}^{K} w_i (\delta^+ + \delta^-)$$

st :

$$(AX)_i + \delta_i^- \geq b_i \qquad i = i_0 + 1,\ldots..,\ j_0$$
$$(AX)_i + \delta_i^- - \delta_i^+ = b_i \qquad i = j_o + 1,\ldots....,\ K$$
$$(AX)_i - \delta_i^+ \leq b_i^u \qquad i = k_0 + 1,\ldots....,\ K$$
$$\mu_i, \delta_i^-, \delta_i^+ \geq 0 \qquad i = 1,\ldots..... ....,\ K$$
$$X \in C_s$$

3 – مجالات تطبيق نماذج برمجة الأهداف:

يمكن ذكر بعض المجالات التي طبقت فيها البرمجة الخطية بالأهداف كما يلي:

* مجال التسيير(تسيير الموارد البشرية و الموارد المالية).
* مجال المحاسبة.
* مجال اختيار المشاريع
* مجال اختيار نقاط البيع
* مجال التسويق.
* مجال مراقبة الجودة.
* مجال تحديد كمية الإنتاج.
* مجال النقل.
* مجال الفلاحة.
* مجال التخطيط الإجمالي للإنتاج.

3-1- المشاكل الكمية (problèmes quantitatifs)

(**تحديد كمية الإنتاج**) :تعبر المشاكل الكمية عن كيفية تحديد قيمة الكمية لمتغيرات القرار ، التي تقوم بتحقيق مجموعة معينة من الأهداف عن طريق تدنية دالة الهدف للفروق أو الانحرافات.

ولإعطاء فكرة عن استعمال نموذج برمجة الأهداف في مجال الإنتاج نستعين بالمثال الذي جاء به الدكتور Belaid Aouni في رسالته للدكتوراه[18]

17 - JAMES P. IGNIZIO, op.cit. p: 283

[18] - B. Aouni (1998), Op. Cit, p : 37.

مؤسسة **CERTAF** للفخار تصنع نوعين من الأواني, النوع A ذو جودة عالية، و النوعB بجودة أقل. بيع وحدة من النوع A يترتب عنه ربح قدره 40دج،و بيع وحدة من النوعB ربح قدره 30دج إن إنتاج وحدة واحدة من النوع A يتطلب وقتا مضاعفا نسبة لوحدة واحدة من النوعB.

تريد المؤسسة تحقيق الأهداف التالية:

- **الهدف الأول**:لا يتعدى وقت إنتاج المنتوجين 500 ساعة.
- **الهدف الثاني**: مجموع الإنتاج من A و B يكون حوالي 400 وحدة.
- **الهدف الثالث**: تحقيق أدنى ربح ممكن قدره 24000 دج.
- **الهدف الرابع**: كمية الإنتاج للنوع A يجب أن تفوق 300 وحدة.

من أجل حل هذه المسألة يمكن تعريف متغيرات القرار كالآتي:

x_1 :عدد الوحدات المنتجة من A.

x_2 :عدد الوحدات المنتجة من B.

وعليه فإن نموذج برمجة الأهداف لهذه المسألةهو كالآتي:

دالة الهدف:

$$Min \quad Z = \delta_1^+ + \delta_2^+ + \delta_2^- + \delta_3^- + \delta_4^-$$

تحت القيود:

$$x_1 + x_2 + \delta_1^- - \delta_1^+ = 400$$
$$2x_1 + x_2 - \delta_2^+ + \delta_2^- = 500$$
$$40x_1 + 30x_2 - \delta_3^+ + \delta_3^+ = 24000$$
$$x_1 - \delta_4^+ + \delta_4^- = 300$$
$$x_j \geq 0(j = 1,2);$$
$$\delta_i^+ et \delta_i^- \geq 0(i = 1,....,4).$$

وباستخدام البرنامج LINGO PACKAGE نتحصل على النتائج المدونة في الجدول (1):

جدول (1): نتائج النموذج الرياضي للمشكل الكمي.

متغيرات القرار x_i	متغيرات الإنحرافات δ_i		الدالة الإقتصادية Z
	$\delta_1^- = 0$	$\delta_1^+ = 300$	
$x_1 = 300$	$\delta_2^- = 0$	$\delta_2^+ = 500$	
$x_2 = 400$	$\delta_3^- = 0$	$\delta_3^+ = 0$	$Z = 800$
	$\delta_3^- = 0$	$\delta_4^+ = 0$	

نلاحظ من خلال نتائج الجدول (1) أن أدنى قيمة تأخذها **الدالة الاقتصادية للانحرافات** هي 800 بغض النظر عن وحدات القياس المختلفة لقيود الأهداف، وعلى ذلك يجب على المؤسسة اتخاذ القرار التالي:إنتاج **300** وحدة من المنتوج x_1 **و400** وحدة من المنتوج x_2 كأحسن حل.

3-2- مسائل الاختيار(تحديد قناة التوزيع في مجال التسويق) :

3-2-1- نموذج البرمجة بالأهداف المرجح :

حسب تفحصنا لنموذج البرمجة بالأهداف في شكله المعياري رأينا أن هذا المتغير كان منطلق من فرضية أن جميع الأهداف تحقق بنفس مستوى الأهمية، لكن هذه الفرضية لا تتطابق مع أغلب مسائل القرار التطبيقية الواقعية، حيث في بعض الحالات الملموسة فإن جميع الأهداف المراد تحقيقها تكون مختلفة الأهمية، بحيث يمكن أن تكون هنالك بعض الأهداف أكثر أهمية مقارنة بالأخرى، فمثلا بالنسبة لمؤسسة تسعى وراء الربح (فإن هدف الربح يكون أهم من هدف مستوى التشغيل... الخ).

وتعتمد صياغة هذا المتغير بإدخال ضمن الصياغة الرياضية لنموذج البرمجة بالأهداف المعياري وعلى مستوى دالة الهدف، أوزان تعرف **بمعاملات الأهمية النسبية** تكون مخصصة لكل من الانحرافات الموجبة أو السلبية المتعلقة لكل هدف معين i، بحيث كلما كان الهدف مهما كلما كان الوزن الممنوح لانحرافه مرتفعا والعكس صحيح، كما هذه

الأخيرة تمثل جزاءات في حالة تجاوز حد معين عن مستوى الطموح المحدد لكل هدف أو عدم تحقيقه. ويمكن للمسير الزيادة من وزن انحراف لاتجاه معين أكثر من الآخر، فمثلا (زيادة وزن الانحراف الموجب أكثر من وزن الانحراف السالب أو العكس).

تنص برمجة الأهداف المرجحة على أن نعطي للأهداف معاملات ترجيح أو أوزان w_i ، بحيث تعبر عن نسبة مئوية للأهداف تساعد المسير على اتخاذ القرار على حسب الأهمية لها.

إن الشكل التحليلي لهذا النموذج يكتب على الشكل التالي[19]:

$$MinZ = \sum_{i=1}^{p} (W_i^+ \delta_i^+ + W_i^- \delta_i^-)$$

$$subject\ to:$$

$$\sum a_{ij} x_j - \delta_i^+ + \delta_i^- = g_i (i = 1,2,...., p)$$

$$C_x \le c$$

$$x_j \ge 0 (j = 1,2,....., n)$$

$$\delta_i^+ et \delta_i^- \ge 0 (i = 1,2,....., p)$$

3-2-2- تطبيق نموذج برمجة الأهداف المرجح في التسويق :

إن قناة التوزيع تبدأ من حيث ينتهي إنتاج السلعة, وتنتهي عندما تصل السلعة إلى المستهلك النهائي, أي أن قناة التوزيع ترتبط بالسلعة التي هي موضع أو محل التوزيع. وإن كل من المنتج والمستهلك النهائي يعتبران أجزاء من القناة التوزيعية, إذ يعد المنتج الجزء الأول لها والمستهلك الجزء الأخير منها. وتسمية قنوات التوزيع بمسالك أو خطوط تنساب السلعة من خلالها, يؤدي بنا إلى تصور أن دور القناة ماهو إلا مجرد أداة في يد المنتج يستخدمها لتوصيل سلعته إلى مستهلكيها, ولكن قناة التوزيع ليس على هذه الدرجة من السلبية, بل إنها تقوم بوظائف وأنشطة تساعد على انتقال السلع من مواطن الإنتاج إلى أماكن الاستهلاك. بل إن القصور في أدائها لوظائفها وأنشطتها يقلل من كفاءة وفعالية عنصر التوزيع باعتباره عنصرا أساسيا في المزيج التسويقي للمؤسسة, وبالتالي عدم تحقيق الأهداف التسويقية المنشودة بالدرجة الأولى, وهدف المؤسسة بصفة عامة.

ونظرا للاهتمام بمشاكل دراسة الأهداف المتعددة، التي تتمثل في التعارض والتناقض فيما بينها، أي لايمكن أن نحقق في آن واحد كل الأهداف من تعظيم وتقليص، ونتيجة لقصور النماذج التقليدية للبرمجة الخطية في معالجة هذا النوع من المشاكل، آثرنا أن نخصص في هذه الورقة البحثية استعراض الطريقة التي يمكن أن نعالج بها المسائل المتعددة المعايير المتعلقة بمسائل الاختيار كإختيار **قنوات التوزيع**.

3-2-3- المعايير الأساسية لاختيار قنوات التوزيع:

إن اختيار قنوات التوزيع بالنسبة للمنتج, تعتبر أحد القرارات التي تتوقف عليها نجاح أو فشل السياسة التسويقية بصفة عامة, والسياسة التوزيعية بصفة خاصة, فهذا لا يتحقق فقط بإنتاج سلع أو خدمات تلبي حاجات المستهلكين مع تقديمها لهم بسعر معقول وترويجها, وإنما بتواجدها في المكان والوقت المناسبين وبأقل تكلفة ممكنة. فسوء الاختيار يمكن أن يكون أحد أسباب عدم نمو المؤسسة بوتيرة معتبرة وتدهور سمعتها, بحدوث نزاعات حادة, وانقطاع العلاقات بين مختلف النظام التوزيعي, فعلى المنتج أن يحدد معايير تساعده على اختيار القنوات القادرة عل تجسيد سياسته وتحقيق أهدافه في المدى المتوسط والطويل, ومن بين المعايير التي يستعين بها المنتج في اختياره لقنوات التوزيع, نذكر منها ما أقره "**Yves Chirouze**":[19] في المثال التالي:

نفرض أن المنتج ليس له القدرة المالية والمادية للقيام بعملية التوزيع، ولهذا الأمر قام بتحديد عدة معايير (أهداف) يريد الوصول إليها. وله الخيار بين أربعة بدائل توزيعية المتمثلة فيما يلي :

- المساحات الكبرى – تاجر الجملة – تاجر التجزئة – وكيل معتمد .

أما الأهداف التي حددها المنتج هي كالتالي:

- الهدف الأول: يراعي المنتج مدى إمكانية الوسيط في الاتصال بالمستهلك وقدر تكلفة الاتصال بحوالي 30.000 دج.
- الهدف الثاني : المنتج من الوسيط الحيازة على وسائل التوزيع المادي (النقل، المناولة والمخازن بالقرب من الأسواق) على

[19] –Flavell, « A New Goal Programming Formulation », *OMEGA, The*Int. Jl of MgmtSc, i., Vol. 4, No. 6. (1976).p :731.

(19) Yves Chirouze, «Le Marketing : le choix des moyens de l'action commercial », OPU, Alger 1988, p36.

أساس أن لاتتعدى مجموع التكاليف المبلغ 50.000 دج ، بما له انعكاس على سعر البيع النهائي.

- الهدف الثالث : الهامش التجاري الوحدوي لا يتعدى 20 دج على الأكثر.
- الهدف الرابع : الخدمات المقدمة للمستهلك (الصيانة، التركيب، الضمان) يجب أن لاتقل عن المبلغ 5.000 دج.
- الهدف الخامس : يجب أن لاتقل الخدمات المقدمة للمنتج (نقل المواد الأولية، شحن السلع إلى المخازن، مناولة السلع) عن المبلغ 2.000 دج.

	قدرة الوصول للمستهلك	تكلفة العمليات	الهامش الوحدوي المتوقع	الخدمات المقدمة للمستهلك	الخدمات المقدمة للمنتج
المساحات الكبرى	35.000	62.000	18	4.000	1.900
تاجر التجزئة	33.000	60.000	20	4.500	1.800
موزع	34.000	70.000	18	4.600	2.100
تاجر الجملة	25.000	45.000	19	5.500	2.200
القيم المستهدفة	30.000	50.000	20	5.000	2.000
أوزان الترجيح	0.25	0.20	0.20	0.20	0.15

الصياغة الرياضية باستعمال البرمجة بالأهداف المرجحة لهذه المسألة هي كالتالي :

$$MinZ = 0.25n_1 + 0.25p_1 + 0.20p_2 + 0.20p_3 + 0.20n_4 + 0.15p_5$$

$$st$$

$$35.000x_1 + 33.000x_2 + 34.000x_3 + 25.000x_4 + n_1 - p_1 = 30.000$$

$$62.000x_1 + 60.000x_2 + 70.000x_3 + 45.000x_4 + n_2 - p_2 = 50.000$$

$$18x_1 + 20x_2 + 18x_3 + 19x_4 + n_3 - p_3 = 20$$

$$4.000x_1 + 4.500x_2 + 4.600x_3 + 5.500x_4 + n_4 - p_4 = 5.000$$

$$1.900x_1 + 1.800x_2 + 2.100x_3 + 2.200x_4 + n_5 - p_5 = 2.000$$

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 1$$

$$x_j = 0\ 1 \quad j \in \{1\,2\,3\,4\}.$$

وعند إستعمال برنامج LINGO PACKAGE نتحصل على النتائج التالية:

متغيرات القرار x_i	متغيرات الإنحرافات δ_i	الدالة الاقتصادية (الإنحرافات) Z
	$\delta_1^- = 5000$	
	$\delta_1^+ = 0$	
$x_1 = 0$	$\delta_2^- = 500$	
$x_2 = 0$	$\delta_2^+ = 0$	
$x_3 = 0$	$\delta_3^- = 1$	
$x_4 = 1$	$\delta_3^+ = 0$	
	$\delta_4^- = 0$	
	$\delta_4^+ = 500$	
	$\delta_5^- = 0$	
	$\delta_5^+ = 200$	

على ضوء هذه الطريقة ومن خلال النتائج المحتصل عليها تختار المؤسسة **القناة الرابعة** كأحسن قناة للتوزيع المتمثلة **في تجار الجملة** التي تحقق أصغر قيمة لدالة الانحرافات.

الخاتمة :

يعتبر التحليل المتعدد المعايير من الطرق العلمية المساعدة على اتخاذ القرارات، فهي أدوات تسمح بمعالجة المشاكل في المؤسسات، وذلك بالأخذ بعين الاعتبار مختلف الجوانب المحيطة بالمشكل ، وعدد هذه الطرق كبير نسبيا، لذا ينبغي مراعاة بعض الشروط لتطبيقها ،خاصة فيما يتعلق بنوع المعايير المستخدمة، إذ أن بعضها يلائم المتغيرات الكمية، و البعض الآخر يلائم المتغيرات الكيفية خاصة في بيئة مليئة بالمتغيرات وفي مشكلة متعددة الأهداف، وبهذا حاولنا في هذا البحث عرض أهم طريقة معروفة في التحليل المتعدد المعايير هي طريقة برمجة الأهداف (*Goal Programming*) . تكمن صعوبة تطبيق هذه الطريقة في مراعاة شروط تطبيقها من جهة ومن جهة أخرى صعوبة تحديد المعايير (الأهداف) وهذا ما يفرض جمع أكبر عدد ممكن من المعلومات لنجاح استعمالات هذه الطريقة.

من خلال هذه الورقة البحثية تم تقديم نموذج أو طريقة علمية لتحديد الكمية المنتجة المثلى في ظل تعدد الأهداف أو المعايير، وكيفية تعيين قناة التوزيع المثلى من بين عدة بدائل وهذا بعد إعداد الدراسة التفصيلية باستخدام نموذج البرمجة بالأهداف المعياري والمرجح ، حيث توصلنا في الأخير إلى أن نموذج البرمجة بالأهداف أداة فعالة لدعم ومساعدة متخذ القرار في حل مشكلاته خاصة مثل مسائل الاختيار أين يكون المقرر

أمام الاختيار والتفضيل بين الكثير من البدائل في ظل تعدد الأهداف ، خاصة في الدول النامية التي تعاني من مشكلة التسيير المحكم والأمثل لمواردها في ظل محدودية الموارد وتغيرات البيئة .

إذن البرمجة بالأهداف هي إحدى الأساليب الكمية التي تعالج مشكلة المفاضلة و الاختيار بين البدائل باستخدام مجموعة من المعايير ، وتتم عملية الاختيار على أساس ترتيب المعايير حسب الأهمية النسبية والأولوية.

عموما فإن الطريقة المقدمة في هذا البحث هي عبارة عن أسلوب مقترح يمكن الاستفادة منه، ولكن لا يمكن أن نسميها بالوسيلة المثلى لعملية الاختيار وإنما هو أسلوب علمي منهجي يمكن الاعتماد عليه لترشيد وتوجيه القرارات إلى طريقها الصواب.

وفي الأخير نتوصل إلى أن الطرق المتعددة المعايير لها الدور الفعال في ترشيد القرارات، بحيث تعتبر هذه الأساليب بمثابة الأداة التي توجه وتساعد أصحاب القرار، كما أنه ونظرا للظروف الصعبة والمحيطة بالمؤسسات فإن صاحب القرار لا يمكنه الاعتماد فقط على التجربة والخبرات الشخصية بل يجب أن يكون قادرا على استعمال الأساليب الكمية وله القدرة العالية لتحليل نتائجها.

المراجع:

❖ **باللغة العربية:**

1 – **سليمان الطماوي**، مبادئ الإدارة العامة، الطبعة الرابعة، دار الفكر العربي، القاهرة 1969.

2 – محمد حافظ حجازي، دعم القرارات في المنظمات، دار الوفاء لدنيا الطباعة و النشر، الإسكندرية،الطبعة الأولي 2006.

3- د.سهيلة عبد الله سعيد، الجديد في الأساليب الكمية وبحوث العمليات، دار حامد للنشر ،الطبعة الاولى 2007 .

4- أ.**طابيبية سليمة**، أ.**بورديمة سعيدة**، ،الملتقى الوطني السادس بجامعة سكيكدة بعنوان الأساليب الكمية و دورها في اتخاذ القرار، مداخلة بعنوان التحليل المتعدد ودوره في اتخاذ القرار.

5- د. فريد عبد الفتاح زين الدين، "بحوث العمليات و تطبيقاتها في حل المشكلات و اتخاذ القرارات، جامعة الزقازيق، 1997.

❖ **باللغة الأجنبية:**

1- B. **Aouni** (1998) « Le modèle de G. P mathématique avec buts dans un environnement imprécis » (thèse de doctorat), phd.

2- B. **Roy** (2000) « un Glossaire d'aide à la décision en français et anglais », Internet, Site : (www.K.funigaz.ac.t/people/steining/newsupp.pdf).

3-Charnes, **A**. **and Cooper**, **W**.**W**, Goal Programming and Multiple Objectives Optimizations, European Journal of Operational Research, Vol. 9, No. 6. p:181-186, (1977).

4-Charnes, **A**, **Cooper**, **w**.**w devoe**, **J**.**K**., **Learner**, **D**.**B**. **and Reinecke** « A Goal programming model for media planning management science », Vol. 27, No. 5. p:422-431, 1968.

5- C. **Romero**, **D**.**F**. **Jones**, **M**. **Tamiz**, « Goal programming, compromise programming and reference point method formulations:linkages and utility interpretations », Journal of Operational Research Society 49, p: 986– 991, 1998.

6-flavell, « A New Goal Programming Formulation », *OMEGA, The*Int. Jl of MgmtSc, i., Vol. 4, No. 6. p:731-732, (1976).

7-JP Branset et Marshal ,aide multicritère a la décision, le cerveau du décideur, publication de l'université libre de Bruxelles ,2001.

8-JAMES P. **IGNIZIO**, « Generalized Goal Programming »,Compul. & 0ps, Res,.Vol. IO, No. 4, p: 277-289, 1984.

9-Lee, **S**. **M& D**. **L**. **Olson** (1999) « G.P , in multicriteria decision making, advances in MCDM models, Algorithms, Theory & Applications ». Hanne (Eds), kluwer academie publishers, Boston.

10-Tamiz. **M** ,**C**. **Romero**, **D**.**Jones** « G.P for decision making : An overview of the current state of the art »,European Journal of Operation Research, vol. 111 (579.581), 1998.

11-Yves Chirouze, «Le Marketing : le choix des moyens de l'action commercial », OPU, Alger 1988.