

أهمية استخدام البرمجة بالأهداف في تحديد سياسة تسيير المؤسسة

The importance of using programming by objectives in determining the policy of running the institution

يحي بدراوي

جامعة الجلفة، الجزائر

أحمد تيجاني هيشر *

جامعة الأغواط، الجزائر

hicher3@gmail.com

تاريخ القبول : 2019-11-22

تاريخ الاستلام: 2019-09-16

مستخلص:

تزايد في السنوات الأخيرة اهتمام الورشات الإنتاجية والمؤسسات الخدمية بنظام الجودة، إذ نجد أن مصطلح الجودة تغير مفهومه وانتقل من مهام التفتيش إلى التسيير الإداري، فصاحب ذلك تطور نموذج البرمجة بالأهداف الذي يعتبره أهل الاختصاص أسلوبا رياضيا لحل المشاكل التي تخص القرارات الصادرة من القائد، طبق هذا الأسلوب في مجال الرقابة على الجودة. في هذا البحث استخدمنا أحد أساليب البرمجة بالأهداف الحديثة الممثلة في الأهداف الليكسيكوغرافية من أجل تصميم نظام رقابة على الجودة في مؤسسة منتجة مع إدماج أفضليات متخذ القرار. استعنا ببيانات يومية لمؤسسة إنتاجية واستخدمنا في دراسة البيانات البرنامج الإحصائي LINDO.

الكلمات المفتاحية: جودة : رقابة على الجودة : برمجة بالأهداف الليكسيكوغرافية..

تصنيف JEL: L15; L52; C61.

Abstract:

In recent years, there has been an increase in the interest of production workshops and service institutions in the quality system. We find that the term quality has changed its concept and moved from inspection tasks to administrative management. Method in quality control.

In this research, we used one of the methods of programming with modern goals represented in the lexicoographic objectives in order to design a quality control system in a productive organization with the integration of decision-making preferences. We used daily data for a production organization and used the LINDO statistical program to study the data.

Keywords: Quality; quality control; Programming by Alexechoographic objectives.

Jel Classification Codes: L15; L52; C61.

* المؤلف المراسل.

مقدمة

يرتكز الهدف الأساسي لإنشاء المؤسسات الإنتاجية والخدماتية على البقاء والمحافظة على مكانتها في السوق، لذا نجد أن معظم هذه المؤسسات تعتمد في تحسين مستوى إنتاجها على البرامج الاقتصادية ضمن نشاط بحوث العمليات التي تعتمد على الأسلوب العلمي في حل المشاكل الاقتصادية، ومن هذه البرامج المعتمدة البرمجة بالأهداف التي تعتبر وسيلة علمية يعتمد عليها متخذ القرار في تحديد قراراته الهامة لتسيير عمليات الإنتاج والتوزيع، ويتميز نموذج البرمجة بالأهداف بأخذه مجموعة من الأفضليات لعدة أهداف للحصول على حل أفضل ممكن.

شاع تطبيق نموذج البرمجة بالأهداف خلال سنوات السبعينات في المجال الصناعي، ثم اتسع استخدامها في تسيير المخزونات وفي مراقبة الجودة وأيضاً في تسيير مهمات الإنتاج. ازداد استخدامها في عدة مجالات منها قطاع الفلاحة وفي تقنية العقارات وأيضاً في التنبؤ والتقدير. من خلال اتساع نطاق استخدام البرمجة بالأهداف تطورت هذه الأخيرة وأدخل عليها عدة تغييرات وأضيف لها عدة برامج حديثة منها: البرمجة الخطية بالأهداف العادية والبرمجة الخطية بالأهداف المرجحة.

سنحاول في هذه العمل البحثي مقارنة نتائج تطبيق نظامين للبرمجة: البرمجة الخطية بالأهداف العادية والبرمجة الخطية بالأهداف المرجحة، من خلال الطرح التالي:

ما هو النموذج الأنسب البرمجة الخطية بالأهداف العادية أم البرمجة بالأهداف المرجحة (الليكسكوغرافية) لتصميم نظام مراقبة جودة المنتجات الصناعية في مؤسسة إنتاجية؟

وعليه، يتكوّن هذا البحث من العناصر التالية :

- مفاهيم عامة حول البرمجة بالأهداف وأثرها على اتخاذ القرار في التسيير :

- الدراسة التطبيقية وتحليل نتائجها؛

1- مفاهيم حول البرمجة بالأهداف وأثرها على اتخاذ القرار في التسيير:- من المتعارف عليه أن في كل مؤسسة يوجد قائد أو مسير يكون مسئول عن اتخاذ القرارات، وفي العادة يكون متخذ القرارات ذو شخصية مميزة تتسم بالذكاء والفتنة والحذاقة، وبالرغم من توفر هذه المميزات إلا أنه في أغلب الأحيان يستعين في اتخاذ قراراته على نموذج بحوث العمليات لكونه يعتمد على التفسير الرياضي المنطقي، مما يجعله أكثر شمولاً ودقة، وبالتالي يتمكن المسير من الخروج بقرارات ذات جودة عالية (المطلوبة) تساهم في تحقيق كل منظمة والمتعلقة بتوفير الجهد، زيادة الإنتاج وخضوع التكلفة. (محمد إسماعيل، 2005، ص 05).

في بداية البحث سنحاول التعرف على مفهوم البرمجة الخطية وأسلوب استخدامها من خلال البرمجة الخطية بالأهداف بنوعها العادية والليكسيوغرافية.

1-1- مفهوم البرمجة الخطية: يعرفها المختصون على أنها طريقة رياضية فنية تهتم باستخدام الأسلوب المنطقي الرياضي في تحليل المشاكل حيث يمكن بواسطتها الحصول على قيمة جبرية مضبوطة تسمى بدالة الهدف، هذه الدالة يدخل في تركيبها متغيرات مستقلة (متغيرات القرار) تتحكم فيها مجموعة من الحدود أو القيود، هذه الأخيرة تأخذ عدة أشكال فقد تتعلق بالموارد المتاحة أو بعناصر الإنتاج المختلفة هذا في ما يخص المدخلات ومن المخرجات فتتعلق بحجم السوق أو الخدمة المطلوبة وقد تتعلق بنوعية المستهلكين. ينطوي نموذج البرمجة الخطية على تحقيق هدف محدد وهو أما تعظيم وزيادة الربح أو تخفيض التكلفة، وذلك فإن هذا النظام يبحث عادة في الاستقلال الأمثل وتخصيص الموارد المتاحة في الاستخدامات المتعددة وانه لمن الأفضل تعدد البدائل المتاحة حتى يتمكن متخذ القرار من اختيار أفضلها ومن ثم تحقيق الهدف الأمثل والذي يشترط فيه أن يكون وحيدا على غرار الموارد المتعددة (محمد إسماعيل، 2005، ص 22).

ساعدت خوارزمية Simplex التي طورها العالم Dantigig عام 1947 أبان الحرب العالمية الثانية لحل مشاكل البرمجة الخطية في ازدياد وانتشار التطبيقات العملية لنموذج البرمجة الخطية، وفي الآونة الأخيرة من التطور العلمي والتقني والاقتصادي الحاصل من ظهور الآلات الحاسبة والبرامج المعلوماتية المتقدمة، ازداد التنافس بين المنظمات والمؤسسات على استخدام هذا النوع من البرامج الكمية لكونه أكثر منطقية في عملية اتخاذ القرار المناسب. (عبد الله سعيد، 2007، ص-ص 11-12)

1-2- صياغة نموذج البرمجة الخطية: البرمجة الخطية طريقة رياضية يستخدمها المشرفون على المشاريع المختلفة، لأنها تعد طريقة مثلى لتخصيص موارد المؤسسة المحدودة في الاستخدامات المختلفة من أجل تحقيق الهدف الأمثل مع الأخذ بالاعتبار بالالتزامات الداخلية والخارجية للمؤسسة.

عُرفت أيضا "بأنها الجهود المنظمة التي تبذل وفق تخطيط مرسوم للتنسيق بين الإمكانيات البشرية والمادية المتاحة في وسط اجتماعي معين، بقصد تحقيق أعلى مستويات من الدخل القومي والدخول الفردية ومستويات أعلى للمعيشة والحياة الاجتماعية في جوانبها المختلفة لتحقيق مستوى أعلى من الرفاهية".

3-1- خصائص البرمجة الخطية (محمد إسماعيل، 2005، ص-ص 22-23): من أجل استخدام أسلوب البرمجة الخطية يجب أن تتوفر عدة شروط في الموقف أو المشكل المراد حله منها؛ وجود هدف وحيد (نهائي): إن أساس استخدام البرمجة الخطية هو السعي إلى تحقيق هدف محدد، وهذا الأخير قد يكون تحقيق أكبر ربح أو أقل تكلفة ممكنة، ويشترط أن يكون الهدف وحيدا رغم تعدد البدائل المتاحة أمام متخذ القرار، حيث يُمثّل الهدف بدالة Z قد تأخذ قيمها شكلين: (مشرقي و القاضي، 1997، ص 18)

- شكل التعظيم (maximisation) هي إيجاد أكبر قيمة لدالة هدف max وذلك بغية تحديد المنتج الذي يحقق أكبر ربح ممكن،

- شكل التذئنة (minimisation) هي إيجاد أقل قيمة لدالة هدف min وذلك بغية تحديد المنتج الذي يحقق أقل تكلفة ممكنة. - وجود قيود (محمد إسماعيل، 2005، ص 21)، التي عبارة عن عوامل تؤكد كلها أو جزء منها على الأقل في تحقيق الهدف النهائي.

ونميز عدة أنواع من القيود أهمها: - قيود تتعلق بالعملية الإنتاجية؛ - قيود المخازن؛ - قيود التسويق، حيث تمثل القيود في نموذج البرمجة الخطية بقيم يتم فرضها على المتغيرات باستخدام علاقات رياضية ($\geq$ ، $=$ ، $\leq$).

4-1- البرمجة الخطية بالأهداف: هذا النموذج يعتمد أساسا على مبدأ إيجاد حل أقرب مما يمكن لمشكلة ما في عملية الإنتاج، من خلال ذلك نرى أن هذا الحل لا يعطي حلا مثاليا في جميع الأوقات إلا أنه يمكن إرضاء متخذ القرار بالحل الناجم، ولذلك فالمشكلة هنا تحتم على متخذ القرار التعامل مع جميع الأهداف بنفس الأولوية، لذا تظهر أهمية استخدام البرمجة الأهداف التعامل مع جميع مستويات الطموح (العيد، 2004، ص 353).

5-1- البرمجة بالأهداف العادية: ازداد عدد المنظمات واتسعت رقعت نشاطها وارتفع نسق التنافس بينها وخاصة الموجودة في نفس مجال التخصص، فبدأت تهتم أكثر بنموذج البرمجة بالأهداف للتقليل من مشاكل تسيير نظامها وإيجاد حلول سريعة ومنخفضة التكاليف، رغم هذا إلا أن هناك قصور في هذا النوع من النماذج بسبب تناقض الأهداف فيما بينها، لذا تراكمت من خلالها مشاكل القياس، فحاول المختصون إيجاد حلول لها ومعالجتها من خلال تشكيل نموذج آخر رسمي نموذج متعدد الأهداف (زين الدين، فريد عبد الفتاح، 1997، ص 296).

ظهرت البرمجة متعددة الأهداف سنة 1952 على يد المختصين Ferguson-Cooper في تنظيمها لأجور العمال مع مراعاة عدة أهداف، منها: (طالب، 2009، ص 135)

- مسؤولية العامل - قيمة الخدمة - مستوى المعيشة - الحوافز - تطور المؤسسة - مستوى الخبرة وجنس العامل.

تهتم البرمجة متعددة الأهداف بجميع الأهداف بنفس المستوى من الأهمية والتي يصاغ نموذجا بشكل رياضي بحث عن الحل الأمثل الذي يحقق حلا لجميع المشكلات المطروحة.

6-1- صياغة نموذج البرمجة متعددة الأهداف: يبدأ صاحب القرار بتحديد المشكلة في تسير منظّمته، ثم يضع لها أهدافا ذات أولويات وهي كلها تشترك في الوصول إلى حل النموذج، يتطلب لذلك إتباع خطوات مهمة مرتبة نذكر منها: (خالد عبد الحميد، 2009، ص ص 190 - 191)
- تحديد الأهداف بدقة واضحة؛ - تعيين القيمة المستهدفة لهذه الأهداف؛ - وضع الأهداف في شكل معادلة رياضية تمثل قيودا تشمل الانحراف الموجب والانحراف السالب؛ - تدننه معادلة الهدف المتضمنة الانحرافات لوحدها.

يصاغ النموذج على النحو التالي:

$$\begin{aligned} \text{Min} Z &= \sum (\delta_i^+ + \delta_i^-) + \sum \delta_i^+ + \sum \delta_i^- \\ \text{حيث: } &\begin{cases} f(x_i) - \delta_i^+ + \delta_i^- = g_i \\ f(x_i) - \delta_i^+ + \delta_i^- \geq g_i \\ f(x_i) - \delta_i^+ + \delta_i^- \leq g_i \\ Cx_i \leq b_i \\ x_i \geq 0 \\ \delta_i^+, \delta_i^- \geq 0 \end{cases} \end{aligned}$$

$\text{Min} Z = \sum (\delta_i^+ + \delta_i^-) + \sum \delta_i^+ + \sum \delta_i^-$: تسمى المجموعة الأولى وتضم تعظيم دالة الربح أو تدننه دالة التكاليف أو المخاطر أو ساعات عمل،....؛

$$\text{وهي المجموعة الثانية التي تتوفر على الأهداف، ويمكن أن تكون: } \begin{cases} f(x_i) - \delta_i^+ + \delta_i^- = g_i \\ f(x_i) - \delta_i^+ + \delta_i^- \geq g_i \\ f(x_i) - \delta_i^+ + \delta_i^- \leq g_i \end{cases}$$

المواد الأولية أو ساعات العمل أو الميزانية

$$\text{المجموعة الثالثة تشمل على قيود عدم السلبية: } \begin{cases} Cx_i \leq b_i \\ x_i \geq 0 \\ \delta_i^+, \delta_i^- \geq 0 \end{cases}$$

7-1- البرمجة الخطية بالأهداف المرجحة (الليكسوغرافية): كان النصيب الأكبر للمختصين Carlos Romero & Mehrdad Tamiz لتقديم هذا النوع من نماذج البرمجة الخطية

بالأهداف من طرف، وتم استخدامه في كثير من الجوانب الاقتصادية: كالتهيئة الاقتصادية، وفي مرحلة الإنتاج، وكذا في تسيير الموارد البشرية، وحتى في الجانب الاستثماري، ... وقد تم تعريف هذا النموذج في صياغة رياضية: $Z = [z_1(\delta_1^+, \delta_1^-), z_2(\delta_2^+, \delta_2^-)]$ ، ويتم حل هذه العلاقة الرياضية وفق مرحلتين:

- في المرحلة الأولى تمنح الأولوية للهدف الأول Z_1 أي نعمل على إيجاد حلا للنموذج:

$$\text{Min } z = z_1(\delta_1^+, \delta_1^-)$$

حلول هذا النموذج الأول يتم اعتبارها قيودا جديدة نضيفها إلى القيود الأولى.

- يتم في المرحلة الثانية حل النموذج الثاني: $\text{Min } z = z_2(\delta_2^+, \delta_2^-)$ مع إدراج حلول المرحلة السابقة كقيود جديدة إضافية، وبهذه الخطوة نصل إلى آخر حل نموذج في المسألة

$$\text{Min } z = z_n(\delta_n^+, \delta_n^-)$$

حيث n يمثل عدد النماذج المكونة للشكل.

2- الدراسة التطبيقية: يعتبر نظام تصميم مراقبة جودة المنتجات الصناعية في وجود العديد من المعايير والبدائل مشكلة قرارية معقدة لدى المسير الذي يملك حق اتخاذ القرار. تظهر هذه المشكلة في وجود منتج له العديد من الخصائص، وكل خاصية تستوفي مواصفة. فنكون بذلك بصدد انتهاز صياغة نموذج متعدد الأهداف، حيث يؤخذ بعين الاعتبار القيود المتعلقة بالجودة مع تفضيلات متخذ القرار. (CHERIF et al, 2004, p:1)

سنحاول من خلال هذه الورقة البحثية مقارنة نتائج تطبيق نموذج البرمجة بالأهداف العادية مع نموذج البرمجة بالأهداف الليكسيكوغرافية أو المرحجة لمحاولة صياغة نموذج البرمجة بالأهداف في شروط تمتاز بعدم الدقة لمستويات الطموح بالنسبة لقيود الأهداف.

1-2- تقديم المنظمة: طبقنا هذه الدراسة على مؤسسة إنتاجية مصغرة بالجزائر تقوم بإنتاج الأجر، بدأت فيها العملية الإنتاجية سنة 2008 برأس المال الاجتماعي 17 مليون دينار. بها 420 عامل منهم 360 دائم و60 مؤقت.

2-2- عملية الإنتاج: تمر العملية الإنتاجية بالمؤسسة بالمراحل التالية:

-مرحلة التحضير: يتم فيها مزج ثلاث مواد أولية: الرمل والماء والطين؛

-مرحلة التصنيع: يقوم بالمزج هذه المكونات في آلة المزج بعدها يتم تشكيل الأجر سواء قالب 12 أو 8 ثقب؛

-مرحلة التجفيف: يوضع الأجر في عربة خاصة بالأجر يتم إدخالها إلى المجفف؛





- مرحلة التسخين: يتم إدخال الأجور إلى الفرن مدة ساعة ونصف.

3-2- استعمال نموذج البرمجة بالأهداف: نبدأ باستخدام البرمجة بالأهداف العادية أولاً لبناء طريقة لتصميم نظام مراقبة الجودة الذي يدعم معالجة المعلومات غير الدقيقة ومساعدة متخذ القرار (المسير) على البحث عن الحل الذي يحقق أعلى درجة رضى متخذ القرار. ثم نعيد صياغة هذا النموذج باستعمال نموذج البرمجة بالأهداف الليكسيكوغرافية، ونقارن بين النتائج.

4-2- تطبيق نموذج البرمجة بالأهداف العادية: يمكن أن نعبر عن العلاقة ما بين الناتج (الأجور) مع معلمات العملية الإنتاجية Variables de Procesus ومعايير المدخلات Les Caractéristique d'extrait على شكل معادلات انحدار خطية.

- المواد الأولية المستخدمة لإنتاج أجوره واحدة: مادة الطين بنسبة 92% من الوزن الإجمالي المقدر بـ 3 كيلوغرام؛ 2.76 كغ؛ مادة الرمل بنسبة 08% من الوزن الإجمالي المقدر بـ 3 كيلوغرام؛ 0.24 كغ؛

- متغيرات العملية الإنتاجية: كمية الرمل المستعملة: (g): [295 – 315]، نعتبره المتغير R_1 - درجة الحرارة: (C°): [1190 – 1210]، نعتبره المتغير R_2 ؛
- معايير المنتج: وزن الاجورة (g): [2996 – 3016]، نعتبره المتغير Y_1 - حجم الاجورة $\approx 9dm^3$ ، نعتبره المتغير Y_2 .

المشكل المطروح هو إيجاد مستويات المدخلات ومتغيرات العملية الإنتاجية التي تحقق جميع الخصائص المطلوبة في المنتج (الاجورة).

- نقوم بصياغة هذه المشكلة على شكل نموذج برمجة بالأهداف. - لدينا مستوى الطموح بالنسبة لكل هدف محددة على مجال أي تكون محصورة بين قيمتين قيمة قصوى وقيمة دنيا مثلاً: $R_1 \in [315 - 295]$.

من أجل صياغة هذه المشكلة على شكل نموذج برمجة بالأهداف نتبع الخطوات التالية:
- تغيير شكل الهدف: Modification de forme de spécification، نقوم بتحويل مستوى الطموح بالنسبة لكل هدف المحدد على مجال إلى هدف يكون عبارة عن متراجحة حيث طرفها الثاني عبارة عن الحد الأعلى مثلاً: قبل التغيير $R_1 \in [315 - 295]$ بعد التغيير:

$$R'_1 = R_1 - 295 \leq 20$$

إذن كل المتغيرات تكون محدودة من جانب واحد، أي كل هدف عبارة عن متراجحة أو معادلة.

مثلا: تكون القيود كالتالي:

$$Y_1 \in [2996 - 3016] \rightarrow Y'_1 = Y_1 - 2996 \leq 20$$

$$Y_2 \approx 9000 \rightarrow Y'_2 = Y_2 \approx 9000$$

$$R_1 \in [295 - 315] \rightarrow R'_1 = R_1 - 295 \leq 20$$

$$R_2 \in [1196 - 1216] \rightarrow R'_2 = R_2 - 1196 \leq 20$$

$$X_1 = 2760 \rightarrow X'_1 = 2760$$

أما معادلات الانحدار تكون على الشكل التالي:

$$\begin{cases} Y_1 = \alpha_1 + \alpha_2 \times R_1 + \alpha_3 \times R_2 \\ Y_2 = \beta_1 + \beta_2 \times R_1 + \beta_3 \times R_2 \end{cases}$$

- تعديل معادلة الانحدار لتصبح بالشكل التالي :

$$\begin{cases} Y'_1 = \alpha_1 + \alpha_2 \times R'_1 + \alpha_3 \times R'_3 \\ Y'_2 = \beta_1 + \beta_2 \times R'_1 + \beta_3 \times R'_3 \end{cases}$$

- تحديد الانحرافات غير المرغوب فيها بالنسبة لمتخذ القرار:

بالنسبة لوزن الاجورة (Y_1) : الانحراف الموجب δ_1^+ يعبر عن الوزن الزائد الذي يتجاوز 3Kg :

بالنسبة حجم الاجورة (Y_2) : الانحراف الموجب δ_2^+ والانحراف السالب δ_1^- معا:

بالنسبة لكمية الرمل المستعملة R_1 : الانحراف الموجب δ_3^+ :

بالنسبة لدرجة الحرارة R_2 : الانحراف الموجب δ_4^+ .

2-5- صياغة نموذج البرمجة بالأهداف العادية:

$$\text{Min}(\delta_1^+ + \delta_2^+ + \delta_2^- + \delta_3^+ + \delta_4^+)$$

Sujet à

$$\begin{cases} Y'_1 - \delta_1^+ + \delta_1^- = 20 \\ Y'_2 - \delta_2^+ + \delta_2^- = 9000 \\ R'_1 - \delta_3^+ + \delta_3^- = 20 \\ R'_2 - \delta_4^+ + \delta_4^- = 20 \\ R'_i, R'_2 \geq 0. \quad \delta_i^+, \delta_i^- \geq 0. (i=1,2,3,4) \end{cases}$$

إيجاد معادلة الانحدار ووزن الاجورة $Y_1 = \alpha_1 + \alpha_2 \times R_1 + \alpha_3 \times R_2$ بدلالة كمية الرمل

المستعملة R_1 ودرجة الحرارة R_2 : $Y'_1 = 2.1768 + 2.2527R_1 + 0.00011R_2$

إيجاد معادلة الانحدار حجم الاجورة $Y_2 = \beta_1 + \beta_2 \times R_1 + \beta_3 \times R_2$ بدلالة كمية الرمل المستعملة R_1 ودرجة الحرارة R_2 :

$$Y_2' = 9081.477 - 51.049R_1 - 0.0556R_2$$

بالتعويض نجد :

$$\text{Min}(\delta_1^+ + \delta_2^+ + \delta_2^- + \delta_3^+ + \delta_4^+)$$

Sujet à

$$\begin{cases} 2.1768 + 2.2527R_1 + 0.00011R_2 - \delta_1^+ + \delta_1^- = 20 \\ 9081.477 - 51.049R_1 - 0.0556R_2 - \delta_2^+ + \delta_2^- = 9000 \\ R_1' - \delta_3^+ + \delta_3^- = 20 \\ R_2' - \delta_4^+ + \delta_4^- = 20 \\ R_1', R_2' \geq 0, \quad \delta_i^+, \delta_i^- \geq 0. (i=1,2,3,4) \end{cases}$$

وبعد الاختزال نجد :

$$\text{Min}(\delta_1^+ + \delta_2^+ + \delta_2^- + \delta_3^+ + \delta_4^+)$$

Sujet à

$$\begin{cases} 2.2527R_1 + 0.00011R_2 - \delta_1^+ + \delta_1^- = 17.8232 \\ 51.049R_1 + 0.0556R_2 + \delta_2^+ - \delta_2^- = 81.477 \\ R_1' - \delta_3^+ + \delta_3^- = 20 \\ R_2' - \delta_4^+ + \delta_4^- = 20 \\ R_1', R_2' \geq 0, \quad \delta_i^+, \delta_i^- \geq 0. (i=1,2,3,4) \end{cases}$$

6-2- تحليل النتائج: بعد إدخال معطيات النموذج السابق في البرنامج الإحصائي LINDO، تحصلنا على النتائج المبينة في الجدول التالي:

الجدول (1) النتائج المحصل عليها باستعمال البرمجة بالأهداف العادية

الانحرافات الموجبة	الانحرافات السالبة	متغيرات القرار بعد التغير	متغيرات القرار الأصلية	دالة الهدف
$\delta_1^+ = 0.00$	$= 15.57 \delta_1^-$	$Y_1' = 2,17$	$Y_1 = 2998,17$	Z = 49.37
$= \delta_2^+ 30.37$	$= 0.00 \delta_2^-$	$Y_2' = 9081.47$	$Y_2 = 9081.47$	
$= \delta_3^+ 0.00$	$= 19.00 \delta_3^-$	$R_1' = 0.00$	$R_1 = 00.295$	
$= \delta_4^+ 0.00$	$= 19.00 \delta_4^-$	$R_2' = 0.00$	$R_2 = 00.1196$	

المصدر: مخرجات برنامج LINDO بتصريف.

وعند مقارنة نتائج البرمجة العادية بالحدود المسموح بها نجد:

الجدول (2) مقارنة النتائج النهائية المحصل باستعمال البرمجة العادية بالحدود المسموح

المقارنة	المتغيرات	الحدود المسموح بها	نتائج البرمجة العادية	وحدة القياس
متغيرات العملية الإنتاجية	كمية الرمل المستعملة R_1	[295 – 315]	00.295	g
	درجة الحرارة R_2	[1196 – 1216]	00.1196	C^0
معايير لمخرجات (منتج الاجورة)	وزن الاجورة Y_1	[2996 – 3016]	2998,17	g
	حجم الاجورة Y_2	≈ 9000	9081.47	Cm^3

تبين النتائج ما يلي:

- كمية الرمل المستعملة R_1 أخذت القيمة الدنيا 295g وهذا ما يتناسب مع الانحراف

الموجب δ_3^+ غير المرغوب فيه؛

- لدرجة الحرارة R_2 كذلك أخذت القيمة الدنيا $1196C^0$ وهذا ما يتناسب مع الانحراف

الموجب δ_4^+ غير المرغوب فيه؛

- وزن الاجورة Y_1 أخذت القيمة 2998,1768 التي تنتمي إلى الحدود المسموح بها وهذا ما

يتناسب مع الانحراف الموجب δ_1^+ غير المرغوب فيه؛

رغم هذه النتائج المقبولة إلا أن صياغة النموذج بنظام برمجة الأهداف العادية لم تسمح

لمتخذ القرار إعطاء الأولوية لأهداف النموذج، لذا نحاول تطبيق نموذج البرمجة بالأهداف

المرجحة – الليكسكوغرافية-.

7-2- تطبيق نموذج البرمجة بالأهداف الليكسكوغرافية:

أولا نقوم بتحديد معاملات الأولوية، حيث نرفق كل قيد الهدف بمعامل تفضيل (Facture de

priorité)، وذلك للتخفيف من حدة المشكلة إلى مشكلة تقليل مجموع الانحرافات تحت قيود

الأهداف مع إعطاء الاعتبار لأهداف ذات معاملات بالأولوية الأكبر:

$P_1 \rightarrow Y_1$ الأولوية الأولى؛ $P_2 \rightarrow Y_2$ الأولوية الثانية؛ $R_2, P_3 \rightarrow R_1$ الأولوية الثالثة.

ثانيا: صياغة نموذج البرمجة بالأهداف الليكسكوغرافية.

- يمكن أن تصاغ المشكلة العامة لمراقبة العملية على شكل نموذج برمجة بالأهداف كما يلي :

Sujet à

$$\begin{cases} P_1 : Y'_1 - \delta_1^+ + \delta_1^- = 20 \\ P_2 : Y'_2 - \delta_2^+ + \delta_2^- = 9000 \\ P_3 : \begin{cases} R'_1 - \delta_3^+ + \delta_3^- = 20 \\ R'_2 - \delta_4^+ + \delta_4^- = 20 \end{cases} \\ Y'_1, Y'_2, S'_1, S'_2 \geq 0 \end{cases}$$

- حيث : P_1, P_2, P_3 معاملات الأولوية

بتعويض معادلات الانحدار ويكون شكل النموذج كالتالي:

$$\text{Lex min } Z = P_1(\delta_1^+) + P_2(\delta_2^+ + \delta_2^-) + P_3(\delta_3^+ + \delta_4^+)$$

Sujet à

$$Y'_1 = 2.1768 + 2.2527R_1 + 0.00011R_2$$

$$\begin{cases} 2.2527R_1 + 0.00011R_2 - \delta_1^+ + \delta_1^- = 17.8232 \\ 51.049R_1 + 0.0556R_2 + \delta_2^+ - \delta_2^- = 81.477 \\ R'_1 - \delta_3^+ + \delta_3^- = 20 \\ R'_2 - \delta_4^+ + \delta_4^- = 20 \\ R'_1, R'_2 \geq 0. \quad \delta_i^+, \delta_i^- \geq 0. (i=1,2,3,4) \end{cases}$$

$$Y'_2 = 9081.477 - 51.049R_1 - 0.0556R_2$$

باستعمال Logiciel LINDO نقوم بحل هذا البرنامج :

المرحلة الأولى :

$$\text{Min } \delta_1^+$$

Sujet à

$$\begin{cases} 2.2527R_1 + 0.00011R_2 - \delta_1^+ + \delta_1^- = 17.8232 \\ 51.049R_1 + 0.0556R_2 + \delta_2^+ - \delta_2^- = 81.477 \\ R'_1 - \delta_3^+ + \delta_3^- = 20 \\ R'_2 - \delta_4^+ + \delta_4^- = 20 \\ R'_1, R'_2 \geq 0. \quad \delta_i^+, \delta_i^- \geq 0. (i=1,2,3,4) \end{cases}$$

النتائج المحصل عليها في الجدول التالي:

الجدول (3) النتائج المحصل عليها باستعمال G.P.lex (المرحلة الأولى)

الانحرافات الموجبة	الانحرافات السالبة	متغيرات القرار بعد التغيير	متغيرات القرار الأصلية	دالة الهدف
$\delta_1^+ = 0.00$	$= 17.82 \delta_1^-$	$Y_1' = 2,17$	$Y_1 = 2998,17$	$Z = 0.00$
$= \delta_2^+ 81.47$	$= 0.00 \delta_2^-$	$Y_2' = 9081.47$	$Y_2 = 9081.47$	
$= \delta_3^+ 0.00$	$= 20.00 \delta_3^-$	$R_1' = 0.00$	$R_1 = 00.295$	
$= \delta_4^+ 0.00$	$= 20.00 \delta_4^-$	$R_2' = 0.00$	$R_2 = 00.1196$	

المصدر: مخرجات برنامج LINDO بتصريف

المرحلة الثانية:

$$\text{Min } \delta_2^+ + \delta_2^-$$

Sujet à

$$\begin{cases} 2.2527R_1 + 0.00011R_2 - \delta_1^+ + \delta_1^- = 17.8232 \\ 51.049R_1 + 0.0556R_2 + \delta_2^+ - \delta_2^- = 81.477 \\ R_1' - \delta_3^+ + \delta_3^- = 20 \\ R_2' - \delta_4^+ + \delta_4^- = 20 \\ \delta_1^+ = 0.000000 \\ R_1', R_2' \geq 0. \quad \delta_i^+, \delta_i^- \geq 0. (i = 1, 2, 3, 4) \end{cases}$$

النتائج المحصل عليها :

الجدول (4) بالنتائج المحصل عليها باستعمال G.P.lex (المرحلة الثانية)

الانحرافات الموجبة	الانحرافات السالبة	متغيرات القرار بعد التغيير	متغيرات القرار الأصلية	دالة الهدف
$\delta_1^+ = 0.00$	$= 15.57 \delta_1^-$	$Y_1' = 4.42$	$Y_1 = 3000.42$	$Z = 0.00$
$= \delta_2^+ 30.37$	$= 0.00 \delta_2^-$	$Y_2' = 9030.37$	$Y_2 = 9030.37$	
$= \delta_3^+ 0.00$	$= 19.00 \delta_3^-$	$R_1' = 1.00$	$R_1 = 00.296$	
$= \delta_4^+ 0.00$	$= 19.00 \delta_4^-$	$R_2' = 1.00$	$R_2 = 00.1197$	

المصدر: مخرجات برنامج LINDO بتصريف

المرحلة الثالثة:

$$\begin{aligned} & \text{Min } \delta_3^+ + \delta_4^+ \\ & \text{Sujet à} \\ & \left\{ \begin{array}{l} 2.2527R_1 + 0.00011R_2 - \delta_1^+ + \delta_1^- = 17.8232 \\ 51.049R_1 + 0.0556R_2 + \delta_2^+ - \delta_2^- = 81.477 \\ R_1' - \delta_3^+ + \delta_3^- = 20 \\ R_2' - \delta_4^+ + \delta_4^- = 20 \\ \delta_1^+ = 0.000000 \\ \delta_2^+ = 30.37298 \\ \delta_2^- = 0.000000 \\ R_1', R_2' \geq 0. \end{array} \right. \quad \delta_i^+, \delta_i^- \geq 0. (i = 1, 2, 3, 4) \end{aligned}$$

النتائج المحصل عليها :

الجدول (5) النتائج المحصل عليها باستعمال G.P.lex (المرحلة الثالثة)

الانحرافات الموجبة	الانحرافات السالبة	متغيرات القرار بعد التغيير	متغيرات القرار الأصلية	دالة الهدف
$\delta_1^+ = 0.00$	$\delta_1^- = 15.57$	$Y_1' = 4.42$	$Y_1 = 3000.42$	Z = 0.00
$\delta_2^+ = 30.37$	$\delta_2^- = 0.00$	$Y_2' = 9030.37$	$Y_2 = 9030.37$	
$\delta_3^+ = 0.00$	$\delta_3^- = 19.0$	$R_1' = 1.00$	$R_1 = 0.00.296$	
$\delta_4^+ = 0.00$	$\delta_4^- = 19.0$	$R_2' = 1.00$	$R_2 = 0.00.1197$	

المصدر: مخرجات برنامج LINDO بتصريف

- عند مقارنة نتائج البرمجة بالأهداف المرجحة بالحدود المسموح بها نجد:

الجدول (6) النتائج النهائية المحصل باستعمال G.P.lex (المرحلة الأخيرة)

المقارنة	المتغيرات	الحدود المسموح بها	نتائج البرمجة باستعمال G.P.lex	وحدة القياس
متغيرات العملية الإنتاجية	كمية الرمل المستعملة R_1	[315 – 295]	00.296	g
	درجة الحرارة R_2	[1216 – 1196]	00.1197	C°
معايير المخرجات (منتج الاجورة)	وزن الاجورة Y_1	[3016 – 2996]	3000.42	g
	حجم الاجورة Y_2	9000 ≈	9030.37	Cm³

8-2- تحليل نتائج البرمجة بالأهداف المرجحة: نرى من خلال الجدول السابق أن جميع

النتائج جاءت ضمن الحدود المسموح بها لكل متغيرة : حيث :

- كمية الرمل المستعملة R_1 نتائجها تتناسب وفق الحدود المسموح بها: $295 < 296 < 315$ ؛
- درجة الحرارة R_2 نتائجها تتناسب وفق الحدود المسموح بها: $1196 < 1197 \leq 1216$
- وزن الاجورة Y_1 نتائجها تتناسب وفق الحدود المسموح بها: $2996 < 3000.43 \leq 3016$
- حجم الاجورة Y_2 نتائجها تتناسب وفق الحدود المسموح بها: $9030.3724 \approx 9000$

9-2- مقارنة النتائج بين طريقة البرمجة العادية وطريقة البرمجة بالأهداف

الليكسيكوغرافية: من خلال الجدول التالي نحاول مقارنة نتائج تطبيق الطريقتين:

الجدول (7) مقارنة نتائج البرمجة العادية مع نتائج البرمجة الليكسيكوغرافية

البرمجة بالأهداف الليكسيكوغرافية	البرمجة بالأهداف العادية	حدود المجال	المتغيرات
00.296	00.295	[310 – 290]	R_1
00.1197	00.1196	[1210 – 1190]	R_2
3000.42	2998,17	[3010 – 2990]	Y_1
9030.37	9081.47	$9000 \approx$	Y_2

- في هذه الدراسة أظهر التحليل أن نتائج البرمجة بالأهداف المرجحة –الليكسيكوغرافية- أفضل من البرمجة بالأهداف العادية.

- بالنسبة لنموذج البرمجة بالأهداف الليكسيكوغرافية لا يعكس إلى جزءا من تفضيل متخذ القرار ويعاني من نقص في المرونة وهذه الصياغة لا ينبغي استخدامها أو تطبيقها إلا عندما يكون لدينا هدف واحد ذو أهمية كبيرة عن بقية الأهداف الأخرى.

الخلاصة

تطرقنا في هذه الدراسة إلى محاولة تصميم نظام رقابة على الجودة باستخدام البرمجة بالأهداف الليكسيكوغرافية في مؤسسة فاك مأكو، تم التوصل إلى النتائج التالية :

- يعتبر نموذج البرمجة بالأهداف ما هو إلا صيغة رياضية لبناء نموذج اقتصادي، تطورت المنهجية الرياضية لنموذج البرمجة بالأهداف لمواجهة المسائل القرارية التيسيرية المتضمنة الإشكالية، ثم اختيار أحسن حل من بين مجموعة الحلول الممكنة (خطط إنتاجية، مشاريع، نظام المراقبة ...) وهذا اعتبارا لعدة أهداف متنوعة (نقدية، زمنية، كمية ...) تؤخذ كلها دفعة واحدة ، حيث من خلالها يتم قياس أداء هذه الحلول .

- إن الصياغة الرياضية بالأهداف صممت خصيصا للبحث عن ذلك الحل المرضي الذي يحقق اقل الانحرافات الممكنة عن جميع القيم المستهدفة لجميع الأهداف والمحددة مسبقا من طرف

المسير، على عكس طرق وأساليب البرمجة الخطية التقليدية التي تهتم بالبحث عن الحل المثالي الذي يحقق مثالية دالة هدف واحد (تعظيم أو تدننه).

- استعمل نموذج البرمجة بالأهداف في عدة نطاقات واسعة، إلا أن بعض الدراسات أظهرت نتائجها مجموعة من النقص والعيوب يمكن إن تنتج عن استعمال هذا النموذج الرياضي باعتبار هذا الأخير لا يتضمن بالشكل الكافي لجميع المعلومات المتعلقة بأفضليات متخذ القرار ضمن الصياغة الرياضية للنموذج، في هذا الصدد نجد إعادة صياغة نموذج البرمجة بالأهداف الليكسيكوغرافية الذي تعتمد صياغته الحصول المسبق على أفضليات متخذ القرار، والعمل على إدماجها ضمن الصياغة الرياضية حيث تعطي إمكانية لمتخذ القرار بان يرتب أهدافه حسب الأولوية التي يراها مناسبة .

- في هذه الدراسة أظهر التحليل أن نتائج البرمجة بالأهداف الليكسيكوغرافية أفضل من البرمجة العادية .

قائمة المصادر والمراجع

الكتب:

العبد، جلال إبراهيم ، 2004، استخدام الأساليب الكمية في اتخاذ القرارات الإدارية، دار الجامعة الجديدة، مصر.

حسن مشرق، زياد القاضي، 1997، بحوث العمليات -تحليل كمي في الإدارة-، عمان، دار المسيرة، الأردن.
سهيلة عبد الله، سعيد، 2007، الجديد في الأساليب الكمية و بحوث العمليات -: دار الحامد للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.

فريد عبد الفتاح، زين الدين، 1997، بحوث العمليات وتطبيقاتها في حل المشكلات واتخاذ القرارات (البرامج الخطية)، الجزء الأول، الزقازيق ، مصر.

محمد إسماعيل، بلال، 2005، بحوث العمليات (استخدام الأساليب الكمية في صنع القرار) -كلية التجارة جامعة الإسكندرية (فرع دمنهور)- دار الجامعة الجديدة-، مصر.

➤ المقالات في مجلة علمية

مظهر خالد، عبد الحميد، 2009، بناء نماذج برمجة الأهداف لتقدير نموذج الانحدار الخطي البسيط، مجلة تكريت للعلوم الإدارية والاقتصادية، المجلد 5 ، العدد 14 ، ص ص 190 – 191، جامعة تكريت، العراق،

➤ الرسائل الجامعية

طالب سمية، 2009، تصميم نظام مراقبة الجودة باستعمال نموذج البرمجة بالأهداف مع دراسة حالة في ملبنة (فلاوسن بالرمشي)، مذكرة ماجستير في العلوم الاقتصادية تخصص بحوث العمليات وتسيير المؤسسات، جامعة تلمسان.