عنوان المداخلة

فعالية البرمجة الخطية ودورها في حل المشاكل واختيار القرارات

ورقة تندرج ضمن المحور الثالث: استعمالات الاساليب الكمية على مختلف الظواهر الاقتصادية وأهميتها في اتخاذ القرار من يوم الدراسي حول: الطرائق الكمية ودورها في تحليل البيانات الخاصة بالظواهر الاقتصادية. المنظم من طرف المنظم من طرف جامعة أكلي محند اولحاج البويرة بالتعاون مع مخبر اقتصاد المؤسسات الصغيرة والمتوسطة والتنمية المحلية و كلية العلوم الاقتصادية، التجارية وعلوم التسيير بالبويرة، يوم 20 ماي 2017.

من إعداد

المشارك الأول

الاسم واللقب: فقير سامية **الوظيفة:** التدريس. **التخصص:** اقتصاديات المالية والبنوك

الرتبة: أستاذة محاضرة **المؤسسة:** كلية العلوم الاقتصادية، التجارية وعلوم التسيير. جامعة أمحمد بوقرة. بومرداس.

الهاتف: 050 208 770 213 00. **الفاكس:** 279 795 24 213 00. **العنوان الإلكتروني:** fekirsamia@yahoo.fr.

عضو فرقة بحث: مدى استيعاب الاقتصاديات العربية للمعايير المحاسبية الدولية وانعكاسات ذلك على أداء أسواق أوراقها المالية مع الإشارة إلى تجربة الجزائر، بجامعة بومرداس.

المشارك الثاني

الاسم واللقب: بلال شيخي. **الوظيفة:** التدريس. **التخصص:** مالية ومحاسبة.

الرتبة: أستاذ محاضر. **المؤسسة:** كلية العلوم الاقتصادية، التجارية وعلوم التسيير. جامعة أمحمد بوقرة. بومرداس.

الهاتف: 050 208 770 213 00. **الفاكس:** 279 795 24 213 00. **العنوان الإلكتروني:** chikhibillal@yahoo.fr.

رئيس فرقة بحث: مدى استيعاب الاقتصاديات العربية للمعايير المحاسبية الدولية وانعكاسات ذلك على أداء أسواق أوراقها المالية مع الإشارة إلى تجربة الجزائر، بجامعة بومرداس.

عضو مخبر بحث: أداء المؤسسات الاقتصادية الجزائرية في ظل الحركية الاقتصادية الدولية، بجامعة بومرداس.

المشارك الثالث

الاسم واللقب: محمد أمين لعروم **الوظيفة:** التدريس. **التخصص:** مالية ومحاسبة

الرتبة: أستاذ مؤقت **المؤسسة:** كلية العلوم الاقتصادية، التجارية وعلوم التسيير. جامعة أمحمد بوقرة. بومرداس.

الهاتف: 082 824 551 213 00. **الفاكس:** 279 795 24 213 00. **العنوان الإلكتروني:** larroum.mirou@yahoo.fr

الملخص

نظرا للتطورات الحاصلة في مجال الاتصالات ونظم المعلوماتية وإدارة المعرفة في القرن الحالي، وما نجم على منظمة الأعمال من التزامات وأعباء لمواكبة هذه التطورات، لم تعد الأساليب التقليدية في اتخاذ القرارات مجدية إذ ظهرت توجهات حديثة في الإدارة تركز على ضرورة الاعتماد على الأساليب الكمية كبحوث العمليات. هذه الأخيرة تعتبر من نتائج الحرب العالمية الثانية التي ظهرت لأول مرة في بريطانيا لإدارة العمليات الحربية. و أول الأساليب التي استخدمت في هذا المجال هو أسلوب البرمجة الخطية. وقد تطور استخدام بحوث العمليات في السنوات الماضية بشكل كبير وأصبحت أساليب التحليل في بحوث العمليات أدوات لمعالجة الكثير من المشاكل كتعظيم الأرباح، تدنية التكاليف، مشاكل النقل.

Résumé

Vue au développement connue dans le domaine des communications et systèmes d'informatique et logistique du savoir a centenaire contemporain, et les charge subit par la direction des affaires, et les conséquences qui viennent avec ses développements

Les anciennes méthodes de prendre les décisions ne sont pas plus valables. qui donne l'occasion à des nouvelles destinés dans la direction des affaires qui prennent de nésite de se baser sur les méthodes quantitatives comme les recherche opérationnels

Cette dernière qui vienne comme résultats de la deuxième guerre mondiales, qui apparut premièrement en Angleterre dans la direction des opération de guerre, et parmi les premières méthodes qui a été adapté dans ce domaine et le système de recherche opérationnels a été beaucoup amélioré dans les années précédentes, et les systèmes d'analyses.et devenus des outils de résolutions de beaucoup de problèmes dans ce système.(élargissement des bénéfices, diminutions des dépenses, problèmes de transport).

مقدمة

يعتبر استخدام الاساليب الكمية من أبرز التطورات التي لحقت بميدان الاعمال بصفة عامة و مجال الانتاج والتسويق والخدمات بصفة خاصة، وتعتبر امتدادا لحركة الادارة العلمية الذي طرحت فيه فكرة ضرورة احلال الطريقة العلمية والمبنية على المنهج العلمي الذي يرتكز على تعريف المشكلة، وتحليل الانحرافات للوصول الى تفسير للظاهرة محل الدراسة ثم قبول أو رفض الفرضيات أي التأكد من مدى تحققها أو عدم تحققها، وذلك بدلا من طريقة التجربة والخطأ والحكم الشخصي.

وتشير الاساليب الكمية الى تطبيق المنهج العلمي في حل المشاكل في مجالات خطط الانتاج المثلى والتسويق والنقل والتخزين والخدمات وغيرها، بعد أن أصبحت ادارة المشروعات عملية معقدة في وقتنا الحالي بسبب تعدد وتشابك وتداخل المتغيرات المؤثرة والمتأثرة بقرار معين، كما أصبحت القرارات تستلزم أسسا موضوعية تقوم عليها، وأساليب أكثر دقة لاستخدامها وقد وجدت في الاساليب الكمية أداة فعالة لحل المشكلات في مختلف المجالات.

تعتبر البرمجة الخطية من أهم أدوات الاساليب الكمية الخاصة بعلاج المشكلات الاقتصادية والادارية، حيث تستخدم في عدة مجالات منها تحديد المزيج الانتاجي الامثل بأقل تكاليف ممكنة أو أكبر ربح ممكن، وتحديد جداول الانتاج. ويعتمد فيها على ايجاد خطة الانتاج المثلى للمشكلة التي تتضمن هدفا واحدا يعبر عنه بدالة الهدف مع الخضوع لمجموعة من القيود.

وعليه جاءت إشكالية البحث كما يلي:

كيف تساعد البرمجة الخطية في اختيار القرار الأمثل بخصوص مشكلة معينة؟

وللإجابة على هذه الإشكالية، تم تقسيم الورقة البحثية إلى المحاور الموالية:

المحور الأول: الإطار العام للأساليب الكمية

المحور الثاني: أساسيات اتخاذ القرار

المحور الثالث: دور البرمجة الخطية في اتخاذ القرار.

المحور الأول : الإطار العام للأساليب الكمية

ان العشوائية في التنبؤ والتخطيط تعتبر غير مقبولة، اضافة الى انها لم تعد مناسبة بسبب التطورات الاقتصادية والتكنولوجيا السريعة التي حدثت وما ترتب عن ذلك من تعقيد وصعوبات. لهذا لابد من استخدام منهج علمي يقوم على الاساليب الكمية لترشيد عملية التنبؤ واتخاذ القرار.

أولا: مفهوم الاساليب الكمية

لقد تعددت التعاريف عن الاساليب الكمية نظرا للاستعمال الهائل لها خاصة في الدول الاوروبية ونظرا للتطورات التي عرفتها بعد الحرب العالمية الثانية لذلك يمكن تعريفها على النحو التالي:

تعرف الاساليب الكمية على أنها " مجموعة من الادوات و الطرق التي تستخدم نت قبل متخذي القرار لمعالجة مشكلة ما، و لترشيد القرارات المتخذ بخصوص حالة معينة، وهي عبارة عن نماذج كمية رياضية التي من خلالها يتم تنظيم كافة مفردات المشكلة الادارية و الاقتصادية و التعبير عنها بعلاقات رياضية من معدلات و متباينات"[1].

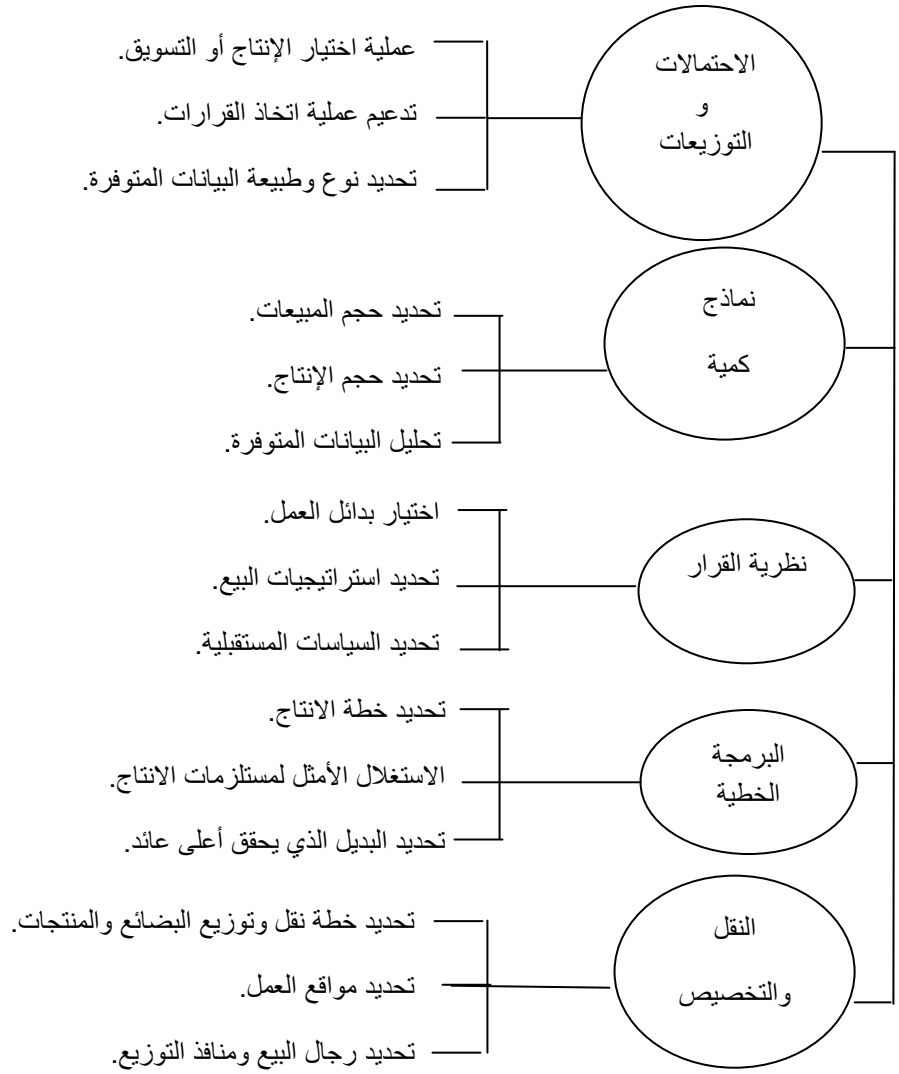
كما يمكن تعريفها على أنها" أسلوب رياضي يتم من خلاله معالجة المشاكل الاقتصادية و الادارية و التسويقية بمساندة الموارد المتاحة من البيانات و الادوات و الطرق التي تستخدم من قبل متخذي القرار لمعالجة المشاكل"[2].

كما تعرف أيضا على أنها: " مجموعة من الطرق و الاساليب التي تساعد اتخاذ القرارات في مجالات متنوعة بهدف تحقيق الاستخدام الامثل للموارد سواءا على نطاق الدولة أو المؤسسة، تفاديا لضياع الامكانات من جهة و تحقيق أقصى عائد ممكن من الاستثمار من جهة أخرى "

وانطلاقا مما سبق يمكن القول أن الاساليب الكمية هي مجموعة التقنيات التي تساعد المديرين و المسيرين و المسؤولين و صناع القرار بصفة عامة في حل المشكلات القابلة للقياس الكمي بالاستعانة بالأساليب الرياضية بغية اتخاذ القرار العقلاني و اختيار البديل المناسب من خلال الاستغلال الامثل.

ويمكن تحديد استخدامات الاساليب الكمية من خلال الشكل الموالي:

شكل رقم(1): استخدامات الاساليب الكمية



المصدر : مؤيد عبد الحسين الفضل ،**" المنهج الكمي في إدارة الأعمال : نماذج قرار وتطبيقات عملية "** ، الطبعة الأولى ، دار الوارق ، 2006 ص 53 .

ثانيا: ميزات الاساليب الكمية

ان استخدام الاساليب الكمية في اتخاذ القرار جعلها تتسم بالمزايا التالية[3]:

- تساعد في تبسيط الكثير من المشاكل المعقدة و تنظيمها بشكل علمي مدروس بعيدا عن الآراء الشخصية وتجعل احتمالات الوقوع في الخطأ أقل بكثير من استخدام الاساليب الاخرى في اتخاذ القرار؛
- وسيلة مساعدة في اتخاذ القرارات الكمية باستخدام الطرق العلمية الحديثة؛
- أنها تساعد على تناول مشاكل معقدة بالتحليل والحل والتي يصعب تناولها في صورتها العادية؛
- أنها تساعد على توفير تكلفة حل المشاكل المختلفة وذلك بتخفيض الوقت اللازم للحل؛

- النماذج و المعادلات التي يتم وضعها بصورة ملائمة كثيرا ما تساعد متخذي القرار على رؤية الحقائق والاسباب واتخاذ القرار الاكثر موضوعية؛
- التطور الهائل في مجال استخدام الحاسبات الالكترونية الذي قدم للإدارة فوائد كثيرة.
- عدم التعرف على هذه الاساليب والتخوف من تطبيقها بالإضافة الى عدم دقة البيانات اللازمة للقيام بالتحليل نتيجة نقص المحللين وعدم مرونتها مع أوضاع المؤسسة

ثالثا: واقع استخدام الأساليب الكمية في المؤسسات الجزائرية[4].

وفي الواقع الجزائري، يمكن إبراز مدى تطبيق المؤسسات للأساليب الكمية من خلال دراسة ميدانية قام بها مجموعة من الباحثين، حيث ركزت هذه الدراسة على مدى استخدام المؤسسات الجزائرية للأساليب الإحصائية المتمثلة في طرق التنبؤ وكذا الأساليب الرياضية المتمثلة في البرمجة الخطية، تقنيات اختيار الاستثمار، تسيير المخزون، إضافة إلى المحاسبة التحليلية. ولقد اعتمدت هذه الدراسة على العناصر التالية: مدى وجود هذه الأساليب، حاجة المؤسسات إليها، أسباب التخلي عنها وآثار استخدامها في المؤسسات.

وتوصلت الدراسة إلى النتائج التالية:

- التأخر الكبير في تطبيق الأساليب الكمية المساعدة على اتخاذ القرار وهذا راجع إلى الأسباب التالية: ضعف كفاءة المسيرين، عدم تلاؤمها وفشل تطبيقها بالمؤسسات الجزائرية.
- خلط وعدم التفرقة بين طريقة العمل البسيطة وتقنيات التسيير مثل طرق التنبؤ والمحاسبة التحليلية.
- الوجود الشكلي لبعض التقنيات بالمؤسسات لكنه لا يتم التطبيق الفعلي لها.

المحور الثاني: أساسيات اتخاذ القرار

ان عملية اتخاذ القرار هي لب وظيفة المدير فبينما التخطيط، التنظيم، الرقابة هي وظائف الادارة. فإننا نجد اتخاذ القرار هو نشاط يتضمن كل الوظائف السابقة، ولقد كان الاعتقاد السائد الى عهد قريب ان هذا النشاط يعتمد على الافراد الشخصية ومهاراتهم في التصرف مع المواقف المختلفة.

لكن في ظل التقدم الحالي في العلوم حدث تغير في النظرة الذي تلعبه اتخاذ القرارات في نجاح المؤسسة وأصبح القرار يتخذ بناءا على دراسات علمية.

أولا: تعريف اتخاذ القرار[5]

يمكن تعريفه على أنه: "اختيار بديل من عدة بدائل متوفرة لتحقيق هدف، حل مشكلة انتهاز فرصة".

كما يمكن تعريفه على أنه: "عملية اختيار بديل واحد من بديلين محتملين أو أكثر لتحقيق هدف أو مجموعة من الأهداف خلال فترة زمنية معينة في ضل معطيات كل من البيئة الداخلية والخارجية والموارد المتاحة للمؤسسة".

انطلاقا من هذا يمكن القول أن اتخاذ القرار على أنها" الادراك الكامل للبدائل المتاحة وامكانية المفاضلة بينها واختيار أفضلها لتحقيق أهداف المؤسسة وذلك بتوفير جميع الموارد المالية والبشرية خلال فترة زمنية في ظل معطيات كل من عوامل البيئة الداخلية والخارجية والعمل على تنفيذه ومتابعته "

ثانيا: خطوات اتخاذ القرار

و يمكن تلخيص مراحل عملية صنع القرار بخمس مراحل و هي[6]:

- **تحديد طبيعة المشكلة/ الهدف المراد تحقيقه.**
- **تحديد البدائل.**
- **تحليل و تقييم كل بديل.**
- **اختيار البديل المثل من البدائل و إصدار القرار.**
- **تنفيذ القرار و متابعته و تقييمه.**

- **تحديد طبيعة المشكلة أو الهدف المراد تحقيقه:**

تعرف المشكلة بأنها انحراف عن الأداء المخطط، و تحديد طبيعة المشكلة يعتبر بمثابة الطريق الذي يجب أن يسير عليه متخذ القرار، إذ يتعين على متخذ القرار أن يضبط كل جوانب المشكلة و يفهمها فهما جيدا، (من حيث المكان و الزمان و الانعكاسات)، فمثلا: إذا كانت المشكلة هي مراقبة جودة منتج معين، فعليه أن يحدد المواصفات الواجب توفرها في هذا المنتج، تحديد المواد الأولية التي تدخل في تركيب هذا المنتج، تحديد متغيرات العملية الانتاجية.

- **تحديد البدائل (وضع المشكلة في صورة بدائل):**

ما يود التركيز عليه في هذه الخطوة هو أنه من النادر وجود بديل واحد لأية مشكلة (عمل)، لذلك لا بد من وجود عدة أدلة أو براهين لأي عمل و يتم تحديدها عن طريق البحث العلمي.

- **تحليل و تقييم كل بديل:**

يتم تحليل و تقييم البدائل بواسطة تحديد المتغيرات التي يمكن قياسها بسهولة كالإيرادات، التكاليف، الزمن و غيرها.

- **اختيار البديل الأمثل من البدائل و إصدار القرار:**

من الطبيعي أنه يتم اختيار البديل الأمثل من خلال ثلاثة متطلبات و هي: الخبرة، التجربة، البحث و التحليل. و المنطلق الأخير هو الأسلوب الأكثر استخداما و تأثيرا بتحليل المشكلة و اكتشاف العلاقات بين المتغيرات المهمة و كذلك القيود التي لها علاقة بالهدف الذي تسعى إلى تحقيقه أو مجموعة الأهداف التي يجب تحقيقها في آن واحد.

- **تنفيذ القرار و متابعته و تقييمه:**

حيث نجد أنه لا تنتهي مهمة متخذ القرار عند تنفيذه بل تتعدى إلى متابعة نتائج التنفيذ و ذلك على مدى نجاح البديل المختار أو الأمثل في علاج المشكلة (تحقيق الهدف المرغوب).

ثالثا: أساليب المنهج الكمي في اتخاذ القرارات

لقد ذهب البعض من المتخصصين بالعلوم الإدارية بالتحديد بأساليب المنهج الكمي لإدارة الأعمال إلى التركيز على بحوث العمليات أكثر من بقية المسميات الأخرى ، بعبارة أخرى ذهبوا إلى اعتبار أن المنهج الكمي لإدارة الأعمال قائم على قاعدة أساسية واحدة و هي بحوث العمليات و ذلك للأسباب التالية[7]:

- **هو علم يعتمد الأمثلية في النتائج و الحلول .**
- **معالجة المشاكل التي تتصف بمحدودية الموارد و نعدد البدائل .**
- **يدخل في معالجة مشاكل كثيرة في الواقع العملي إضافة أنه ترفع أصلا من العلوم العسكرية.**

و هناك العديد من الأساليب المستخدمة في بحوث العمليات كل حسب المسألة أو الإشكالية المراد حلها فمنها:

- **أسلوب البرمجة الخطية والبرمجة بأعداد صحيحة.**
- **أسلوب نماذج النقل .**
- **أسلوب شبكات الأعمال .**
- **أسلوب السيطرة على المخزون .**
- **أسلوب تحليل ماركوف .**
- **أسلوب خطوط الانتظار.**

والشكل التالي يوضح أكثر أساليب بحوث العمليات كل حسب استخداماته

الشكل رقم (2) : استخدام أساليب بحوث العمليات في وظائف المؤسسة.

الوظائف / الاساليب	الإدارة المالية	التخزين	النقل والتسويق	الإنتاج وإدارة العمليات
البرمجة الخطية	توزيع الموارد الحالية بشكل امثل			تخطيط الإنتاج
نماذج النقل		نقل المشتريات من المخزن	تسويق المصانع	تداول بين خطوط الإنتاج
شبكات الأعمال			تدفق الموارد والسلع	تنفيذ المشاريع
تحليل القرار	تحديد أفضل الفوائد المستثمرة	تحديد مصدر الشراء الأفضل		طرح منتج حديث
السيطرةعلى المخزون		تحديد حجم الدفعةالاقتصادية		

المصدر : مؤيد عبد الحسين الفضل، "نظريات اتخاذ القرار"، دار المناهج للنشر والتوزيع، 2004،ص 51

المحور الثالث: دور البرمجة الخطية في اتخاذ القرار.

تعتبر البرمجة الخطية من أهم أدوات الاساليب الكمية الخاصة بعلاج المشكلات الاقتصادية والادارية والتي تتعلق بتخصيص الموارد المحدودة الكمية مع وجود عدد كبير من الاستعمالات البديلة لهذه الموارد وبالتالي تظهر المشكلة في كيفية اتخاذ القرار الخاص في توزيع هذه المواد المحدودة على الاستخدامات البديلة، بحيث يضمن هذا التوزيع مستوى أعلى من الكفاءة.

أولا: تعريف البرمجة الخطية

البرمجة الخطية هي أسلوب أو تقنية رياضية تبحث عن حل أو حلول لمشكلة اقتصادية سواءا (انتاجية، مالي، نقل، تحليل المشاريع) واختيار أفضل الحلول التي تمثل الحل الأفضل أو الأمثل.

حيث تستعمل هذه التقنية من طرف الموظفين، الاحصائيين، والمسيرين لا يجاد الطريقة المثلى لتخصيص موارد المؤسسة المحدودة المستعملة لاستخدامات مختلفة من أجل تحقيق هدف. ويقصد بالطريقة المثلى، حل أمثل يمكن المؤسسة للوصول الى الهدف المطلوب، مع الاخذ بعين الاعتبار التزاماتها الداخلية والخارجية وعلاقتها مع المحيط وموقعها في السوق ومكانتها الاقتصادية اذا كان هدف المؤسسة هو تحقيق أكبر ربح ممكن مثلا، فانه يجب على مسيري المؤسسة توفير كل الامكانيات الانتاجية والادارية لكي يتحقق المطلوب[8].

كما تعرف على أنها" طريقة أو أسلوب رياضي يستخدم في المساعدة في التخطيط واتخاذ القرارات المتعلقة بالتوزيع الامثل للموارد المتاحة وذلك زيادة الارباح أو تخفيض التكاليف"[9].

مهما تكن هذه الامكانيات فان المؤسسة تكون مقيدة بعدة عوامل نذكر منها[10]:

1- قيود انتاجية: عدد ساعات العمل على الآلات، عدد ساعات اليد العاملة، المادة الاولية المستعملة حلال العملية الانتاجية.
2 قيود تسويقية: الكمية المطلوبة الواجب انتاجها، الكمية التي يجب توزيعها، طريقة التوزيع ووسائل النقل.
3 قيود تخزينية: الكمية الممكن تخزينها، الكمية الممكن اعادة طلبها

وعلى ضوء هذه القيود، فان الحل الامثل الذي يبحث عنه المسير باستعمال تقنيات البرمجة الخطية، هو ذلك الحل الذي يحدد له، كمية الانتاج الواجب انتاجها والتي تمكن المؤسسة من تحقيق أفضل ربح.

تستخدم البرمجة الخطية بنجاح في المجالات التالية:

تخطيط عملية الانتاج والنقل، الاستغلال الامثل للطاقات، تحديد مستويات المخزون، ايجاد الحلول المثلى لتخفيض تكاليف النقل والانتاج.

ثانيا: شروط استخدام البرمجة الخطية

هناك عدد من الشروط ينبغي توافرها في المشكلة التي يمكن حلها بواسطة البرمجة الخطية، تتمثل في[11]:

1- وجود هدف محدد وواضح وهو ما يمثل دالة الهدف، والذي يعبر عن أقصى عائد أو أدنى تكلفة، اذ لابد من التعبير عن ذلك الهدف بنموذج رياضي.
2- وجود عدد من المتغيرات التي تتأثر بالقرارات المتخذة والتي يمكن زيادتها أو تخفيضها حسب الخطة.
3- محدودية الموارد البشرية والمادية الخاضعة للبرمجة واللتان تستلزمان تحقيق الاستخدام الامثل للموارد.
4- امكانية التعبير عن متغيرات المشكلة بصورة كمية.
5- وجود علاقة خطية بين المتغيرات ودرجة تحقق الاهداف.

ثالثا: صياغة النموذج الرياضي للبرمجة الخطية

تشكيل النموذج أهم خطوة في البحث عن الأمثلية، ويقصد به تحويل المسألة من واقع كلامي مسرود، الى شكل مسألة مصاغة في قالب رياضي واضح، متكون من متغيرات، به دالة الهدف، تكون اما تعظيم أو تدنية وعدد من القيود تكون على شكل معادلات أو متراجحات أو هما معا. وتتم صياغة النموذج الرياضي للبرمجة الخطية وفقا للمراحل التالية[12]

1- **تحديد دالة الهدف:** تعرف الدالة الاقتصادية وهي تعبر عن الهدف التي تسعى المؤسسة الوصول اليه كتعظيم الارباح أو تدنية التكاليف.

$$Max/Min(z)=C1x1+C2x2\ldots\ldots\ldots Cnxn$$

2- **تحديد القيود:** توضح ما تحتاجه كل وحدة انتاج من كل مورد من الموارد المتاحة بشكل متراجحات أو معادلات أو معا وتسمى بالقيود الهيكلية.

$$\textbf{S/C}\quad\begin{cases} a_{11}X_1+ a_{12}X_2+\ldots\ldots\ldots\ldots a_{1n}Xn \leq = \geq b1 \\ a_{21}X_1+ a_{22}X_2+\ldots\ldots\ldots\ldots a_{2n}Xn \leq = \geq b2 \\ a_{m1}X_1+ a_{m2}X_2+\ldots\ldots\ldots\ldots a_{mn}Xn \leq = \geq bm \end{cases}$$

شرط عدم السالبية: $X1, X2, \ldots\ldots\ldots Xn \geq 0$

حيث MAX: تعني تعظيم أي **Maximisation**

MIN: تعني تدنية أي **Minimisation**

$X1, X2, \ldots\ldots\ldots Xn$ متغيرات القرار.

$C1,C2\ldots\ldots\ldots Cn$ معاملات الدالة المراد تحقيقها شرط احترام القيود

$a_{11}, a_{12}, \ldots \ldots a_{mn}$ معدلات القيود تأخذ أي قيمة

$b1, b2\ldots\ldots bm$ الطاقات المتاحة تكون موجبة

S/C تحت القيود، المراد هو تحقيق دالة الهدف في حدود الطاقات المعبر عنها بالمعادلات أو متراجحات.

والمثال التالي يبين كيفية صياغة النموذج الرياضي للبرمجة الخطية عند حل مشكلة انتاج :

تقوم مؤسسة بانتاج نوعين من منتوجات ويتم انتاج كل منهما في مرحليتين انتاجيتين: الاولى يدوية، حيث يتم تجهيز وفحص المنتجين وتبلغ الطاقة في المرحلة الاولى 320h و الثانية 340h وربح الوحدة الواحدة من المنتج الاول 5دج و المنتج الثاني 6دج وتحتاج الوحدة الواحدة من المنتج الاول 3ساعات من طاقة المرحلة الاولى و1سا من المرحلة الثانية، وتحتاج الوحدة في المنتج الثاني 2سا من طاقة المرحلة الاولى و4سا من المرحلة الثانية.

المطلوب: تحديد أفضل تشكيلة انتاجية المؤدية لتعظيم الارباح؟

M / **xj**	**المنتج الاول x_1**	**المنتج الثاني x_2**	**الطاقة bi**
الالي	**3**	**2**	320h
اليدوي	**1**	**4**	340h
ربح	**5da**	**6da**	

دالة الهدف: $\text{Max } Z = 5x_1 + 6x_2$

القيود الهيكلية: $3x_1+2x_2 \leq 320$

$X_1 + 4x_2 \leq 340$

عدم السالبية: $x_1 \geq 0$ و $x_2 \geq 0$

رابعا: دراسة حالة

في الواقع العملي يعتمد وبشكل واسع على التقنيات المختلفة لبحوث العمليات والتي تستخدم في حل المسائل الاقتصادية من أهم هذه التقنيات نجد البرمجة الخطية، حيث تطبق هذه الأخيرة من أجل تحقيق هدف رئيسي من أهداف أي مؤسسة اقتصادية ألا وهو تعظيم الأرباح وذلك في ظل قيود معينة، ونأخذ المثال التطبيقي التالي من أجل معرفة طريقة استخدام البرمجة الخطية للوصول إلى الحل الأمثل لأي مشكلة أو مسألة اقتصادية وبالتالي اتخاذ القرار المناسب

مثال:

مؤسسة صناعية تقوم بإنتاج نوعين من المنتجات P1وP2 ،وتمر عملية الإنتاج بثلاث مراحل عبر ثلاث ورشات A1,A2,A3 ،حيث يتطلب إنتاج الوحدة من المنتج P1 استغلال 2 ساعة عمل في الورشة A1،1ساعة في الورشةA2 ،و5 ساعات في الورشة A3.أما إنتاج وحدة من المنتج p2 فيتطلب ساعة عمل في الورشةA1 ،ساعة في الورشةA2 ،و3 ساعات في الورشةA3 .

يحقق إنتاج النوع P1 ربحا وحدويا قدره 7دج، أما النوع الثاني P2 فيحقق أيضا ربحا وحدويا قدره4دج.

الآلات المستخدمة في الورشةA1 تشتغل بطاقة قصوى تقدر ب140 ساعة، أما الطاقة المتاحة للآلات في الورشةA2 هي 104 ساعة. أما الورشة A3 فتستعمل آلات بطاقة قصوى تساوي 360ساعة.

المطلوب هو كتابة المسألة الاقتصادية على شكل رياضي(البرنامج الخطي) من أجل تعظيم الأرباح؟.

الحل:

يمكن تلخيص المعطيات السابقة في الجدول التالي:

الورشات / المنتج	A_1	A_1	A_1	الربح
p_1	2	1	5	7
P_2	1	1	3	4
المخزون	140	104	360	–

لأجل ذلك نقوم بالخطوات التالية:

1- التعريف بالمتغيرات كما يلي: x1 الكمية المنتجة من P1 و x2 الكمية المنتجة من P2 .

2- كتابة دالة الهدف بالشكل التالي: $MaxZ = 7x_1 + 4x_2$.

3- كتابة القيود. كالآتي:

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 \leq 140. \\ x_1 + x_2 \leq 104. \\ 5x_1 + 3x_2 \leq 360. \end{cases}$$

4- كتابة البرنامج الخطي

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 \le 140. \\ x_1 + x_2 \le 104. \quad x_1, x_2 \ge 0 \\ 5x_1 + 3x_2 \le 360. \end{cases}$$

$$Max(Z = 7x_1 + 4x_2).$$

إيجاد الحل الأمثل للإنتاج والربح الأعظمي باستعمال الطريقة الجبرية:

المرور من المتراجحات إلى المعادلات بإضافة المتغيرات المكملة:

$$2x_1 + x_2 + x_3 = 140.$$
$$x_1 + x_2 + x_4 = 104.$$
$$5x_1 + 3x_2 + x_5 = 360.$$

$$Max(Z = 7x_1 + 4x_2 + 0x_3 + 0x_4 + 0x_5).$$

(x_3,x_4,x_5) متغيرات الأساس.

$(x1,x2)$ متغيرات خارج الأساس.

إيجاد الحل الأساسي الأول:$(x1= x2=0)$.

كتابة متغيرات الأساس بدلالة متغيرات خارج الأساس كالتالي:

$$x_3 = 140 - 2x_1 - x_2.$$
$$x_4 = 104 - x_1 - x_2.$$
$$x_5 = 360 - 5x_1 - 3x_2.$$

$$Max(Z = 7x_1 + 4x_2 + 0x_3 + 0x_4 + 0x_5).$$

بتعويض قيمة $(x_1=x_2 =0)$.نجد:

$$x_3 = 140.$$
$$x_4 = 104.$$
$$x_5 = 360.$$
$$MaxZ = 0.$$

وجود معاملات موجبة في دالة الهدف يعني أن الحل ليس أمثلا.

- ايجاد الحل الأساسي الثاني: المتغيرة التي تدخل الأساس هي التي ترافق أكبر معامل موجب في دالة الهدف الأصلية. وهي x1.
- x1 تدخل الأساس ونجعل باقي المتغيرات تساوي 0.فنجد:

$$x_1 = 70.$$
$$x_1 = 104.$$
$$x_1 = 72.$$

المتغيرة التي تخرج من الأساس هي التي ترافق أقل قيمة لx1 أي x3 تخرج من الأساس. ومنه يصبح الأساس كالتالي:

(x_1,x_4,x_5) متغيرات الأساس.

(x3,x2) متغيرات خارج الأساس.$(x3=x2 =0)$.

- كتابة متغيرات الأساس بدلالة متغيرات خارج الأساس كالتالي:

$$x_1 = 70 - \frac{1}{2}x_2 - \frac{1}{2}x_3.$$
$$x_4 = 34 - \frac{1}{2}x_2 - \frac{1}{2}x_3.$$
$$x_5 = 10 - \frac{1}{2}x_2 - \frac{5}{2}x_3.$$
$$Max\left(Z = 7\left(70 - \frac{1}{2}x_2 - \frac{1}{2}x_3\right) + 4x_2\right)$$
$$Max\left(Z = 490 + \frac{1}{2}x_2 - \frac{7}{2}x_3\right).$$

وجود معاملات موجبة في دالة الهدف يعني أن الحل الأساسي الثاني ليس أمثلا.

- إيجاد الحل الأساسي الثالث: المتغيرة التي تدخل الأساس هي x_2.

x_2 تدخل الأساس ونجعل باقي المتغيرات تساوي0 .أي:

$$x_2 = 140.$$
$$x_2 = 68.$$
$$x_2 = 20.$$

المتغيرة التي تخرج من الأساس هي x5 ومنه يصبح الأساس كالتالي:

(x1,x4,x2) متغيرات الأساس.

(x3,x5) متغيرات خارج الأساس.

- كتابة متغيرات الأساس بدلالة متغيرات خارج الأساس كالتالي:

$$x_2 = 20 + 5x_3 - 2x_5.$$
$$x_1 = 60 - 3x_3 + x_5.$$
$$x_4 = 24 - 2x_3 + x_5.$$
$$Max\left(Z = 490 + \frac{1}{2}(20 + 5x_3 - 2x_5) - \frac{7}{2}x_3\right).$$
$$Max(Z = 500 - x_3 - x_5).$$

ومنه الحل الأساسي الثالث هو الحل أمثل كالتالي:

$$x_1 = 60, x_2 = 20.$$
$$x_3 = 0, x_4 = 24.$$
$$x_5 = 0$$
$$Max(Z = 500).$$

التفسير الاقتصادي:

يكون قرار المؤسسة بإنتاج 60وحدة من المنتج p_1 و20 وحدة من المنتج p_2 وذلك باستخدام كافة المخزون من الطاقة القصوى للآلات في الورشةA1 والورشة A3 (لا توجد طاقة عاطلة)، مع بقاء جزء من الطاقة في الورشةA2 يقدر ب 24 ساعة عمل غير مستغل (يتم استغلال فقط 80 ساعة عمل).وتحقق المؤسسة بذلك ربحا أعظميا قدره T=500وحدة نقدية.

خاتمة

تواجه المؤسسات متغيرات كثيرة تضطر إلى تطوير أدائها من خلال استخدام أساليب تسييرية حديثة أهمها الأساليب الكمية بهدف تحقيق الفعالية الاقتصادية. ومن هنا يبرز دور استخدام الأساليب الكمية في اتخاذ القرار الامثل للمؤسسات، من خلال تقليص عدم التأكد وزيادة قدرة المؤسسة على مواجهة تحديات المحيط، مما يؤدي إلى تنمية ميزتها التنافسية وبلوغها الأداء الأفضل. وهذا بانتهاج مجموعة من الأدوات أو الطرق التي تستخدم من قبل متخذ القرار لمعالجة مشكلة ... والمفروض توفر القدر الكافي من البيانات المتعلقة بالمشكلة. من هذا يمكن القول أن بحوث العمليات يعتبر فعلا من أهم التقنيات الكمية المستخدمة في اتخاذ القرارات الإدارية في المؤسسة.

وعلى الرغم من تنامي الحاجة إلى استخدام الأساليب الكمية في المؤسسة، إلا أن تطبيق ذلك يواجه العديد من المعوقات لعل أهمها ما يأتي:

- عدم الاهتمام بالتطبيق الفعلي للأساليب الكمية في التسيير؛
- عدم استعمال البرامج المعلوماتية لتسهيل تطبيق الأساليب الكمية باستثناء في معالجة الأجور والمحاسبة العامة؛
- عدم تدريب الموارد البشرية في مجال تطبيق الأساليب الكمية.

قائمة المراجع

1- حنان بن عوالي، عبو هودة " **فعالية التحليل الكمي في اتخاذ القرارات"**، مداخلة ضمن فعاليات الملتقى الدولي حول صنع القرار في المؤسسة الاقتصادية، جامعة المسيلة، أيام 14-15أفريل 2009، ص14.

2- سهيلة عبد الله، "**الجديد في الاساليب الكمية وبحوث العمليات**"، الطبعة الاولى، دار حامد، 2007، ص17.

3- نعيم الهام ، "**أهمية اللجوء الى الأساليب الكمية في اتخاذ القرار مع تطبيق نموذج البرمجة بالاهداف في تحديد كمية الانتاج"**، مجلة الدراسات الاقتصادية الكمية، العدد 01، المدرسة التحضيرية للعلوم الاقتصادية وعلوم التسيير والعلوم التجارية، 2015، ص 151.

4- سعيد أوكيل وآخرون، "**استقلالية المؤسسات العمومية الاقتصادية تسيير واتخاذ القرارات في إطار المنظور النظامي"**، معهد العلوم الاقتصادية، جامعة الجزائر، ص ص. 202- 204.

5- بن عوالي حنان ، عبو هودة " **فعالية التحليل الكمي في اتخاذ القرارات"**، مداخلة ضمن فعاليات الملتقى الدولي حول صنع القرار في المؤسسة الاقتصادية، جامعة المسيلة، أيام 14-15أفريل 2009، ص4

6- سليمان محمد مرجان، "**بحوث العمليات"**، الجامعة المفتوحة طرابلس، الطبعة الأولى، 2002، ص39.

7- حركات سعيدة، ساسان نبيلة " **استخـــــدام بحـــوث العمليـــات في اتخاذ القرارات الإدارية** "، مداخلة ضمن فعاليات الملتقى الوطني السادس حول الاساليب الكمية ودورها في اتخاذ القرارات، جامعة 20 أوت 1955 سكيكدة، أيام 27 – 28 جانفي2009، ص ص 10-12.

8- بوقرة رابح، **البرمجة الخطية ودورها في اعداد خطة الانتاج المثلى في المؤسسة الاقتصادية – دراسة حالة مؤسسة البثق، التغطية وتذويب الالومنيوم ALGAL– وحدة EARA بالمسيلة**، مجلة العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، العدد 05، جامعة فرحات عباس، سطيف، 2005، ص 115.

9- الطراونة محمد، عبيدات سليمان، "**مقدمة في بحوث العمليات"**، دار المسيرة للنشر والتوزيع، عمان، الطبعة الأولى، 2009، **ص**76.

10- بوقرة رابح، **البرمجة الخطية ودورها في اعداد خطة الانتاج المثلى في المؤسسة الاقتصادية – دراسة حالة مؤسسة البثق، التغطية وتذويب الالومنيوم ALGAL– وحدة EARA بالمسيلة**، مجلة العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، العدد 05، جامعة فرحات عباس، سطيف، 2005، ص 116.

11- الموسوي منعم زمرير، "**بحوث العمليات"**، دار وائل للنشر والتوزيع، عمان،2009، ص53.

12- راتول محمد ، "**بحوث العمليات"**، ديوان المطبوعات الجامعية، بن عكنون، الجزائر، 2004،ص 17.