خوارزمية اتخاذ القرار باستعمال النماذج الرياضية
(البرمجة الخطية)
مقاربة نظرية مستمدة من دراسة حالة حول مؤسسة صناعية جزائرية
ENICABISKRA

أ.نصر الدين بوريش
جامعة بسكرة

ملخص :

هذا المقال هو دراسة لمراحل اتخاذ القرار. وبتعبير أدق : هو محاولة لوضع **خوارزمية** لاتخاذ القرار باستعمال الطرق الكمية (البرمجة الخطية). حيث سيتم إبراز مشكلة اتخاذ القرار باستعمال النموذج الرياضي داخل مؤسسة صناعية، كما سيتم تصميم خوارزمية عامة لاتخاذ القرار(أنظر الشكل رقم 2) هذا بالإضافة إلى محاولة إبراز أهم العوائقو الصعوبات التي تواجه متخذ القرار أو متخذ القرار باستخدام النموذج الرياضي في عمق مؤسسة صناعية ، خاصة المؤسسات الصناعية في العالم الثالث، كمثال على ذلك الجزائر،حيث يلاحظ غياب استعمال الطرق الكمية.

Résumé

Le présent travail a pour objectif d'étudier **l'algorithme** de la prise de décision en utilisant les méthodes quantitatives (P.L). Pour ce faire nous allons mettre en relief le problème de prise de décision par un model mathématique au sein d'une entreprise industrielle, aussi nous allons généraliser la méthodologie de la prises de décision et de découvrir quels sont les facteurs qui agissent sur le choix de la dernière décision ? Pour ce faire, nous avons conçu un schéma englobe tous (voir schéma n 2) En outre, cet article a pour objectif de mettre en exergue les obstacles qui font face au décideur en utilisant le model mathématique au sein de l'entreprise industrielle, spécialement au tiers monde prenant comme exemple

l'Algérie où il est constaté l'absence des méthodes quantitatives.

مقدمة:

الغرض من هذا المقال هو تبيان الكيفية العملية(الميدانية) لاتخاذ القرار وكذا الظروف المحيطة بصنع هذا القرار في قلب مؤسسة صناعية ضخمة تنتمي لدولة من دول العالم الثالث . مثل مؤسسة صناعة الكوابلENICABISKRA.

لذلك، الإشكالية الرئيسية لهذا البحث، تركز بصورة أكبر، على الجانب التطبيقي العملي بالنسبة لمسألة هامة جدا في المؤسسة الصناعية، وهي مسألة اتخاذ القرار، من هذا المنطلق تتلخص الإشكالية الأساسية في السؤال الرئيسي التالي : ما هي خوارزمية اتخاذ القرار ؟ للإجابة على هذه الإشكالية تجدر الإجابة أولا على الأسئلة الفرعية التالية : ماهو مسار اتخاذ القرار؟ وما هي العوامل أو الأبعاد التي تؤثر على اختيار القرار النهائي؟ (أنظر الشكل رقم2). هذا من ناحية، ومن ناحية أخرى هذا البحث يهدف أيضا إلى كشف الغطاء عن المفهوم الميداني لتطبيق النماذج الرياضية في اتخاذ القرار وما هي الصعوبات التي يمكن أن تواجه متخذ القرار باستعمال هذه النماذج خاصة في مؤسسة صناعية تنتمي للعالم الثالث هذا بالإضافة إلى غياب الاستعمال الأمثل لتكنولوجيا المعلومات وكذا لنظام المعلومات المطلوب ، مما سبق ،البحث يتكون من العناصر التالية:

– أهمية النماذج والمعلومات في اتخاذ القرار.

– دور المعلومات في اتخاذ القرارات على مستوى المؤسسة الصناعية كنظام.

– تقييم البرمجة الخطية وأهم صعوبات تطبيقها في بعض دول العالم الثالث(مثال الجزائر).

أولا/ أهمية النماذج والمعلومات في اتخاذ القرار:

نتيجة للتقدم الكبير في نظم المعلومات بصورة تصعب متابعتها ، كان من الطبيعي أن يلجأ المتخصصون في علوم التسيير إلى النماذج الرياضية ، التي تظهر وحدة القوانين وعموميتها بدلا من إضاعة الوقت في دراسة كل مشكلة بمفردها ، كذلك عند تصميم النماذج الرياضية ظهرت الحاجة إلى تخزين وتبويب أعداد هائلة من البيانات لا يمكن للقدرات البشرية العادية من حصرها ، فكان لابد من استعمال الحاسوب ، ومنه ظهرت الحاجة إلى استخدام البرمجيات الجاهزة للاستعمال ، لكن يحتاج مستخدمها إلى خلفيات رياضية ،حتى يتمكن من وضع المسألة في شكل نموذج رياضي[1] ، بحيث يتمكن في الأخير متخذ القرار من الاستفادة القصوى من المعلومات والبيانات ، وبالتالي التمكن من تطبيق النموذج الرياضي المناسب.

I/ مفهوم الأمثلية : [2]

تعرف الأمثلية بشكل عام ، بأنها الحالة القصوى في تحقيق الامتيازات وتحقيق الرغبة بخصوص أمر معين، ومن الناحية التسييرية، تعرف بالوضع الذي تحل عنده المشكلة، بحيث يحقق هذا الحل أحسن النتائج بأحسن ما يمكن من الوسائل، كما يحقق هذا الحل للجهة المعنية : القناعة التامة، يوفر لها ما تطمح إليه من متطلبات ورغبات من كافة الجوانب. ضمن حالة الأمثلية يستخدم مؤشر مهم يعرف بمؤشر الأمثلية [3] الذي على أساسه يتم تحديد الموقف بخصوص اختيار حل معين ، أو نتيجة معينة ، من بين مجموعة الحلول المتوفرة. إن بلوغ حالة الأمثلية يتطلب استعمال النموذج الرياضي.

II/ مفهوم النموذج :

---

[1] إبراهيم رياض **غريال مبادئ الرياضيات الاقتصادية: الجبر والبرمجة الخطية**،الرياضيات المالية، نظرية الاحتمالات ،حساب التكامل والتفاضل،الجامعة المفتوحة،ليبيا،1995 ،ص.7.

[2] علي حسين علي ومؤيد عبد الحسين، **نمذجة القرارات الإدارية**، دار اليازوري العلمية، عمان،1999،ط1، ص.9.

[3] مؤشر الأمثلية بالنسبة للمؤسسة الصناعية ،يقصد به عموما:تحقيق أعظم ربح ممكن أو أدنى تكلفة.

« تمثل النماذج المواقف أو الأهداف الحقيقية للمشكلة، حيث يتم التعبير عن المشكل الحقيقي من خلال الرموز والعلاقات الرياضية [1] فالنموذج بشكل عام هو " ذلك التكوين الذي يهدف إلى تصوير الوقائع لتوضيح الطريقة التي تعمل بها، وعادة يكون أقل تعقيدا من الواقع، إلا أنه يجب أن يكون كاملا بما فيه الكفاية لتقريب مظاهر الواقع قيد الدرس " [2] ولفهم طبيعة النماذج وتقسيماتها، نعرض الأسباب التي تدعو بشكل عام إلى صياغة النماذج وأهمها [3] :

صعوبة نقل الواقع أو تصويره، التكلفة العالية في التعامل المباشر مع الواقع، بالإضافة إلى عدم إمكانية هذا التعامل في أغلب الحالات. وفي هذا الصدد هناك العديد من أنواع النماذج، نكتفي بعرض ما يهم موضوع هذا المقال وهو النموذج الرياضي.

[1] أحمد إسماعيل الصفار وماجدة عبد الطيف محمد ،**الأساليب الكمية في الإدارة** ، دار مجدلاوي للنشر، عمان، 1999، ط1، ص.20.

[2] علي الشرقاوي، **تخطيط ورقابة الإنتاج**،الدار الجامعية، بيروت،1993،ص.72.

[3] علي حسين علي ومؤيد عبد الحسين، المرجع السابق، ص.7.

1- النماذج الرياضية :

النماذج الرياضية هي مجموعة من المعادلات أو المتراجحات التي تبين العلاقات بين المتغيرات، وذلك بالاعتماد على الرموز، وعادة ما يظم النموذج الرياضي متغيرات ومؤشرات. الأولى تمثل قيمها المحسوبة حلولا للمسألة، أما الثانية فهي قيم معروفة مسبقا، كتكلفة الوحدة المنتجة مثلا أو الكميات المتوفرة من المواد الأولية [1]

2- أسلوب بناء النماذج :

يعتبر بناء النماذج الرياضية أمرا في غاية الأهمية، كما يحتاج إلى قدر كبير من الدقة والموضوعية، لأن الصياغة الصحيحة ستؤدي في الأخير إلى نتائج موضوعية ومقبولة عمليا، إذا توافرت لمتخذ القرار المعلومات والبيانات الصحيحة، وإذا تمكن من صياغة العلاقات بشكل صحيح ، كما أن الخطأ في بناء النموذج عموما أو حتى الخطأ في صياغة إحدى علاقاته أو مكوناته، ستؤدي حتما إلى نتائج غير واقعية. هذا بالإضافة إلى ضرورة أن يكون للنموذج هدف معين واضح وقابل للتحقيق. كأن يكون الهدف مثلا تحقيق أكبر ربح أو أحسن توزيع للموارد أوأقصى تخفيض للتكاليف [2] .

فعملية بناء النموذج في الحقيقة هي عملية معقدة وعلى غاية من الأهمية، لأن إعدادها بالشكل الصحيح سينتج عنه الحل الأمثل فيما بعد، كما أن هذه العملية تحتوي على نفس المراحل مهما كانت التقنية المعتمدة.

هذا بالنسبة لمراحل بناء النموذج، أما بالنسبة لمن يقوم ببناء النموذج (متخذ القرار) فهو لا يملك إلا المهارة، لكي يتمكن من الصياغة الصحيحة للمشكلة، لأنه في الحقيقة ليست هناك طريقة محددة أو معينة بذاتها، تبين

---

[1] سليمان خالد عبيدات، **إدارة الإنتاج والعمليات**، مركز طارق للخدمات الجامعية، عمان، 1997، ط1، ص.49.

[2] محمد سالم الصفدي ، **بحوث العمليات : تطبيق وخوارزميات** ،دار وائل للنشر ، عمان ، 1999 ، ط1، ص ص .19-20.للإطلاع أكثر أنظر:

Jean Pierre Védrine, **les techniques quantitatives de gestion** , librairie Vuibert, Paris, Mars 1985 , pp. 58-59.

بوضوح كيف يتم بناء النموذج، بل الأمر يتعلق بالمعارف النظرية التي يتلقاها متخذ القرار، بالإضافة إلى مهارته الشخصية ، هذه الأخيرة من أحسن وسائل اكتسابها، هي التمرن [1] ومحاولة تطبيق ما تم تلقنه على حالات واقعية.

3. تقييم النموذج:

لكي يكون تطبيق النموذج ممكنا، لابد من تقييمه واختباره، للتأكد من سلامة المعلومات والنتائج المحصلة منه، والاعتبارات الواجب أخذها عند التقييم هي: [2]

أ/ البساطة في النموذج :

تتوقف بساطة النموذج على درجة تجريده، التي تتمتع بها الفروض التي يقوم عليها، فكلما كانت درجة التجريد عالية، كلما كان النموذج بسيطا، ويقصد بالبساطة سهولة تصوير النموذج للوضع، وكذلك سهولة تطبيقه واستخلاص النتائج منه.

ب/ تحقيق الهدف:

ويستمد النموذج مبررات وجوده من الهدف الذي بني من أجله، فوضوح ووجود هدف فاعل وذو قيمة هو سبب تكوين النموذج.

---

[1] Idem

[2] قارون عمران ، " **تخفيض تكاليف النقل البحري باستخدام البرمجة الخطية : حالة الشركة الوطنية للنقل البحري**" ، رسالة ماجستير ، جامعة الجزائر، 1997/1996 ، ص ص .127. 128 .

ج/ إعطاء حلول واقعية :

تتوقف واقعية حلول النموذج. والتي يقصد بها إمكانية تطبيقها على أرض الواقع على مدى سلامة وموضوعية الفروض التي بني على أساسها.

د/ الحصول على الحل :

ويقصد به الإجراءات والخطوات المتبعة في الحصول على الحل ودرجة تعقيدها أو بساطتها، ولقد ساهمت الحاسبات الآلية بشكل فعال في إعطاء حلول دقيقة وسريعة وبسهولة كبيرة، إلا أنه هناك ملاحظتين يجب أخذهما بعين الاعتبار عند وضع النماذج هما:

1/ قوة النموذج وفاعليته لا تعن بالضرورة اعتماده على علاقات وتراكيب رياضية معقدة، بل إن الصياغة البسيطة والسهلة بشكل يصف الظاهرة المدروسة كما هي عليه، ولو بعلاقات رياضية بسيطة، يفي بالغرض، ولعل أهم مثال هنا هو نموذج البرمجة الخطية على الرغم من أنه يعتمد على معادلات بسيطة، إلا أنه أثبت فاعليته وكفايته منذ الحرب العالمية الثانية وكان له انتشار واسع في أكثر من مجال.

2/ الإفراط في عملية تبسيط النموذج، قد يقود إلى تجاهل متغيرات لها أثرها في الأخير على النتائج النهائية.

مما سبق، يمكن أن نستخلص، أنه للحصول على حلول موضوعية ومقبولة، يجب مراعاة العاملين السابقين معا، وإعطائهما نفس الدرجة من الأهمية.

ثانيا/ فائدة البيانات والمعلومات في اتخاذ القرارات :

إن الأساس الذي يتم عليه اتخاذ القرارات بصفة عامة على كافة مستويات وظائف التسيير، هو ضرورة توفر المعلومات والبيانات بالكمية والنوعية المطلوبين، وفي الوقت المناسب، كما أن تطور المؤسسات الصناعية وتعقد نشاطاتها وما حصل من تطور في أنظمة المعلومات، جعل من عملية توفير وجمع المعلومات والبيانات أمرا ذا أهمية بالغة بالنسبة لعملية اتخذ القرار

على جميع المستويات التنظيمية، فاتخاذ القرار الرشيد سواء باستعمال البرمجة الخطية أو بغيرها من التقنيات، وسواء بهدف تخطيط الإنتاج مثلا أو بهدف آخر ، يتوقف في الأخير على درجة دقة المعلومات والبيانات المتاحة لمتخذ القرار، وعلى درجة مصداقيتها في تصويرها للظاهرة المدروسة.

I/ مفهوم البيانات والمعلومات:

تعتبر البيانات حقائقا معبرا عنها في شكل أرقام، خرائط، كلمات، إشارات وغيرها من الوسائل التي تعبر في الأخير عن فكرة، ويمكن ترجمتها ومعالجتها من قبل الإنسان أو الأجهزة الإلكترونية كالحاسوب، لتتحول في الأخير إلي نتائج يمكن الاستفادة منها [1].

أما المعلومات: فهي البيانات التي تمت معالجتها بطريقة معينة كما في عمليات الفرز، التحليل، التبويب، التلخيص وإجراء العمليات المالية...لتعطي معناً كاملاً يمكن من استعمالها [2]. يمكن أن نخلص مما سبق الفرق بين البيانات والمعلومات كما يلي: [3]

" البيانات عبارة عن أرقام أو كلمات أو حقائق خام، فإذا عولجت (جرى تنقيتها، تصفيتها، تبويبها، معالجتها حسابيا أو رياضيا) تحولت إلى بيانات معالجة أما المعلومات فهي:

* بيانات سبق معالجتها.

* ذات معنى كامل وجاهزة لاستعمالها في اتخاذ القرار .

" فعلاقة البيانات بالمعلومات، مثل علاقة المواد الخام بالمنتوج النهائي، أي أنظمة المعلومات هي التي تقوم بتحويلها إلى معلومات."

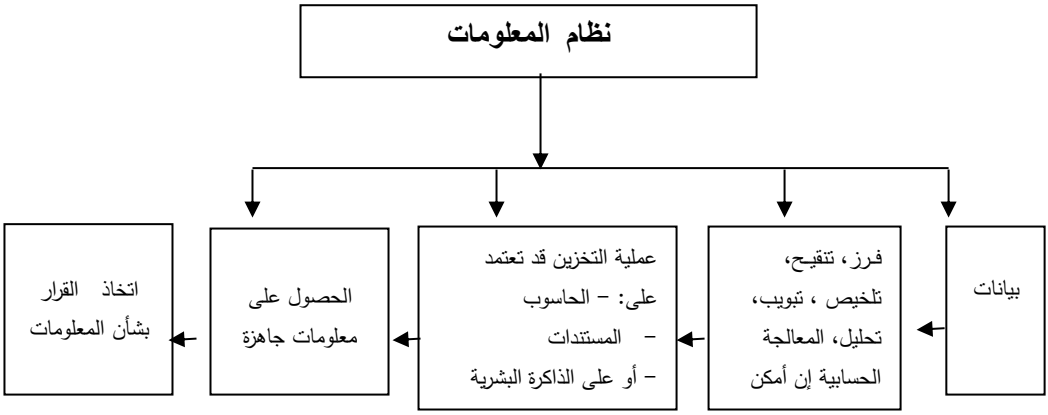
الشكل رقم (1) : تحويل البيانات إلى معلومات

---

[1] حسن علي مشرقي، **نظرية القرارات الإدارية: مدخل كمي في الإدارة**، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان، 1997، ط1،ص ص.49-50.

[2] المرجع السابق، نفس الموضع.

[3] كامل السيد غراب ونادية محمد حجازي، **نظم المعلومات الإدارية: مدخل إداري**، مكتبة ومطبعة الإشعاع الفنية، الإسكندرية، 1999 ، ط1، ص.41.



المصدر: تم استنتاج هذا الشكل بالاعتماد على المصدرين التاليين، بتصرف:

-علي عبد الهادي مسلم، مرجع سابق، ص.87.

-حسين علي مشرقي ،مرجع سابق ،ص.50.

II/مفهوم نظم المعلومات :

لا يوجد تعريف أو مصطلح موحد متفق عليه " لنظم المعلومات "، بل تتعدد الاصطلاحات والتعاريف، فيطلق عليها اسم " نظم معالجة المعلومات" أو " نظم دعم القرارات "أو" معالجة البيانات " أو " إثارة موارد المعلومات "، أو بكل بساطة " نظم المعلومات "، كل تلك المصطلحات تدل غالبا على جانب من جوانب نظم المعلومات، وكلمة نظم أو أنظمة هي جمع مفرده نظام ومصطلح " نظم المعلومات " هو الأكثر شيوعا واستعمالا في الأدبيات العلمية حاليا.[1]

ويمكن أن تعرف نظم المعلومات بأنها نوع من الأنظمة المصممة لتزويد مسيري المؤسسة بالمعلومات اللازمة للتخطيط، التنظيم، التوجيه والرقابة على أنشطة المؤسسة بهدف مساعدتهم في الأخير على اتخاذ القرارات اللازمة، ويعرف (ماكليود) نظم المعلومات بأنها النظم الرسمية وغير الرسمية التي تمد الإدارة بمعلومات سابقة ، حالية وتنبؤية في صورة شفوية أو مكتوبة أو مرئية للعمليات الداخلية للمؤسسة،و لعناصر البيئة المحيطة بها ، بهدف دعم المسيرين بالمعلومات الدقيقة والواضحة ، وفي الوقت المناسب لمساعدتهم على إنجاز العمل واتخاذ القرارات [2]، ومن أجل تحقيق هذا الهدف ، يستعين النظام بوسائل: يدوية، آلية، أنظمة التحليل والبرمجة، وقواعد البيانات [3] أو ما يعرف حديثا ببنك المعلومات ، من خلال هذا التعريف نلاحظ أنه، من بين أهداف نظم المعلومات، هو ضمان الحصول على المعلومات الجيدة وهذا يقودنا إلى الحديث عن مفهوم جودة المعلومات.

– **جودة المعلومات:** [4] يمكن تعريف جودة المعلومة بالاعتماد على أربعة معايير أساسية:

---

1 سليم إبراهيم الحسنية ، نظم المعلومات الإدارية ، مؤسسة الوراق للنشر والتوزيع ،عمان، 1998 م ، ط1 ، ص. 53.

2 المرجع السابق ، ص ص . 54 –59.

3 المرجع السابق، نفس الموضع.

4 Jean – François Hénin et Brigitte Fournir , **50 thèmes d'initiation à l'économie d'entreprise** , Bréal , 1998 , P .166.

* **المعيـــار الأول** : يتعلـق بوثاقـة الصـلة بـين المعلومـة والظـاهرة المدروسة، أي أن تكون المعلومة فعلا عاملا لاتخاذ القرار.

* **المعيـار الثـاني:** هو الموثوقيـة (La sûreté). وهو أن تعطـي المعلومـة صـورة دقيقـة عـن الحقيقـة، كـذلك يجـب أن تكـون كاملـة وأن تصـل باسـتمرار لتخبـر عـن آخـر التغيـرات أو التطـورات للظـاهرة المـراد اتخـاذ القـرار بشأنها.

* **المعيـار الثالـث:** يتعلـق بتـوفر المعلومـة وإتاحتهـا، فصـفة المعلومـة ذات الجـودة هـو إمكانيـة الحصـول عليهـا بسـهولة مـع قابليتهـا للفهـم مـن طـرف المرسل إليه.

* **المعيـــار الرابـــع:** يتعلـق بتكلفـة المعلومـة ، فالشـرط الأساسـي والضـروري للحصـول علـى المعلومـة والاسـتفادة منهـا، هـو أن تغطـي منفعـة المعلومة تكاليف الحصول عليها.

III /عملية اتخاذ القرار:

1/ مشكلة اتخاذ القرار:

تتكـون مشـكلة اتخـاذ القـرار مـن عنصـرين أساسـي، العنصـر الأول يتعلـق بالمصـاعب والتكـاليف المسـتهلكة فـي جمـع المعلومـات، والتـي غالبـا مـا نحصـل عليهـا مـن أحـداث الماضـي، كاسـتخدام التحليـل الإحصـائي للحـالات أو الاعتمـاد علـى نمـاذج الانحـدار، والعنصـر الثـاني يتعلـق بحالـة عـدم التأكـد التـام فيما يخص هذه المعلومات [1] وما يخص المستقبل. الذي ستظهر آثار القرار النهائي فيه. أي التعرض لخطر حالة عدم التأكد، والعنصر الثالث يتعلق بعملية اتخاذ القرار في حد ذاته، التي تتطلب مجهودا بالنسبة لمتخذ القرار، ناهيك عن المسؤولية التـي سـيتحملها فـي الأخيـر، بالإضـافة إلـى صـعوبة تحديـد المعيـار الملائم الذي سيتحدد به البديل الأفضل.

[1] موسى حسب الرسول، **الأساليب الرياضية لنظرية اتخاذ القرارات**، مؤسسة شباب الجامعة، الإسكندرية، 2000، ص.64.

2 / بعض أنواع القرارات:

هناك عدة معايير يتم على أساسها تصنيف القرارات منها على أساس درجة توفر أنواع الحلول والتي هي عادة الحل الممكن، الحل الأفضل، والحل الأمثل، وكذلك منها ما يتم تصنيفه على أساس درجة البرمجة وغيرها من المعايير، سنكتفي بالمعيار الأخير.

- تصنيف القرارات على أساس درجة البرمجة :

حسب رأي (H A. Simon) يمكن تقسيم القرارات إلى قرارات مبرمجة وقرارات غير مبرمجة [1]

1- **القرارات المبرمجة:** هي تلك القرارات التي يمكن أن تضبط وفقا لنسق ثابت، أو إجراءات محددة، يمكن أن تكون هذه الإجراءات تابعة لبرنامج معين، كما يمكن أن تخضع لبرامج المعلوماتية المعدة لذلك.

2- **القرارات غير المبرمجة :** هذا النوع من القرارات لا يمكن أن يكون تحت إجراءات محددة، أو ضمن نسق معين. أي لا يمكن نمذجتها. لأنها لا تظهر بشكل متكر. الأمر الذي يجعل من الصعوبة بمكان، أن نجعل هذه القرارات تحت إجراءات أو نماذج واحدة.

يمكن تجزئة القرارات غير المبرمجة حسب نفس متخذ القرار إلي نوعين هما:[2] * **القرارات المهيكلة (Décision structurées):** وفيها يعتمد متخذ القرار على وسائل مساعدة لاتخاذ القرار، كالطرق الإحصائية،و نماذج الحسابات الاقتصادية، كالاعتماد على التحليل الحدي، والبرمجة الخطية مثلا.

* **القرارات غير المهيكلة (Décision non structurées) :** في هذا النوع من القرارات، تعطى أهمية بالغة للمعايير التي ستأخذ في الحسبان ، كذلك طريقة مواجهة المشكل تكتنفها الكثير من حالات عدم التأكد، ومن أجل أي حالة

[1] Gilles Bressy et Cris tain Koukuyt , **Economie d'entreprise**, Dalloz,paris ,1993 , pp.49-50.
[2] Idem

من حالات التعديل في طريقة معالجة المشكل، سيعتمد متخذ القرار على تجاربه السابقة ، حدسه، إبداعه، كما يمكنه أن يستعين بالعوامل التالية:

* إعداد المعلومة الملائمة، التي يقدمها له **نظام المعلومات.**

* الرجوع إلى الأدوات الممكن استعمالها في اتخاذ القرارات المهيكلة، والتي بإمكانها أن تزيل بعض الغموض عن المشكل المعالج.

* الرجوع إلى الأنظمة الخبيرة (Systèmes experts). أي برامج المعلوماتية التي هي مكملة لجهود أحسن المختصين في مجال معين من مجالات المهارة (Domaine de compétence)أو مجالات المعرفة (Domaine de connaissance).

ثالثا/دور المعلومات في اتخاذ القرارات على مستوى المؤسسة كنظام:

سنحاول من خلال هذا العنصر، التعرض لبعض القضايا العامة، التي قد تمس جميع المستويات التنظيمية للمؤسسة، وتبين أثر المعلومات وتدفقها فيها، وسنحاول التعرض إلى ثلاث نقاط أساسية هي: دور المعلومات كحافز، دور المعلومات في التأثير على النماذج ودور المعلومات في تدعيم خبرة متخذ القرار.

I / دور المعلومات كحافز:

يمكن اعتبار أن بعض أنواع المعلومات مصدر لتحفيز الأفراد ودفعهم للعمل، وبروح معنوية عالية، الأمر الذي قد يؤدي في الأخير إلى زيادة الإنتاجية.

يبرز دور المعلومة كوسيلة تحفيز، من خلال أنها تزود متخذ القرار، بالتقارير على مستويات الأداء التي تحققت، ليتمكن في الأخير من مقارنة قراراته بإنجازاته، وبالتالي تكون له فكرة عن درجة كفاءته في العمل عموما وفي اتخاذ القرار خصوصا، وهذا لاشك سيشكل حافزا معنويا، ولكن بطريقة غير مباشرة، فالمعلومات عموما، تساعد على فهم نموذج التنظيم الذي يمثل

الأشخاص أجزاء فاعلة في، كما تقدم المعلومات راحة نفسية، خاصة عندما تكون الانحرافات في الأداء تتطابق والحدود المسموح بها للانحرافات [1].

II / دور المعلومات في التأثير على النماذج:

عملية اتخاذ القرار تحتاج إلى نماذج. هذه النماذج قد تكون رياضية أو غير رياضية المهم أن متخذ القرار يحدد البديل الذي يراه مناسبا أو أفضلا، حسب طريقة تفكير معينة لديه، هذه الطريقة في تعامله مع المشاكل تتطور لتصبح عبارة عن نمط أو **نموذج** في الأخير في ذهن متخذ القرار.

فتتكون أفكار وانعكاسات في ذهنه، لتحدد في الأخير أبرز السمات، التي تحكم **النموذج** الذهني الذي يسير أفكاره، غير أن عملية استقبال المعلومات التي تتدفق باستمرار على متخذ القرار، وخاصة حسب نتائج قراراته ونتائج نظراءه، في مؤسسات أخرى مشابهة ، قد تؤدي إلى تدعيم أو تغيير هذه النماذج الذهنية لديه، هذه العمليات هي شكل من أشكال التعلم، واكتساب الخبرة وبناءها [2].

III / دور المعلومات في تدعيم خبرة متخذ القرار:

مع مرور الوقت ومحاولات اتخاذ القرارات، التي قد تكون فاشلة أو ناجحة، أو مصيبة إلى حد ما، يكتسب متخذ القرار مجموعة من المعلومات التي تزيد في معارفه، وخبرته، هذه الأخيرة تخفف من عناء التعامل مع المعلومات، بل قد تقلل من حجم الحاجة إليها، فتصبح الحاجة إلى المعلومات قليلة. ومعنى ذلك أن الفرد الذي تلقى خلال مشواره العملي أكثر المعلومات واستفاد منها فعلا، هو شخص ذو خبرة أكبر، هذا الأخير قد لا يحتاج إلى معلومات مكثفة عن المشكلة، بل قد يكتفي ببعض المعلومات وسيتخذ القرار بفعالية وفي وقت أقل نسبيا، نظرا للكم الكبير من المعلومات الذي تلقاه من قبل، ومن ثم فتكلفة القرار

---

[1] على عبد الهادي مسلم ،**نظم المعلومات الإدارية**،مؤسسة شباب الجامعة،الإسكندرية، 1994، ص.108.

[2] على عبد الهادي مسل، المرجع السابق، ص.109.

ستكون أقل، فقيمة المعلومات التي تخدم قرارا معينا، لا يمكن فصلها بسهولة عن تلك المعلومات والمعارف المتراكمة عبر الزمن لدى متخذ القرار.

فالكثير من النجاح أو الفشل في عملية تحديد المشكلة وتكوينها يعتمد على المعرفة التراكمية التي تكونت نتيجة ترسب المعلومات عبر الزمن والتي منها يمكن أيضا اشتقاق حلول جديدة، أو تكوين نماذج جديدة للحلول (نماذج ذهنية، أو تطوير استعمال وتطبيق النماذج الرياضية، إذا كان متخذ القرار يتقن ذلك) ،إن هذا التكوين أو الخبرة أو الخلفية التي تتكون لدى متخذ القرار، قد لا يستخدمها مباشرة في الوقت الراهن لكن سيحتاجها مستقبلا [1]، ويمكن أن يستعملها إن صح القول آليا أو بطريقة لا شعورية.

رابعا/ اتخاذ القرار الأمثل باستعمال نموذج البرمجة الخطية:

تهدف البرمجة الخطية عموما، إلى حل المسائل أو المشاكل المتعلقة بتحديد التوليفة المثلى للإنتاج التخصيص الأمثل لمجموعة من الموارد (اليد العاملة، الآلات، المواد، رؤوس الأموال وغيرها)، وذلك لتحقيق هدف محدد (تعظيم النتيجة كالربح أو تخفيضها كالتكاليف وغيرها)، وهذا مع العمل وفقا لقيود تحدد وتؤثر على هذه الموارد[2]. فالبرمجة الخطية تعد أسلوبا من الأساليب الكمية التي صممت واستخدمت بهدف مساعدة المؤسسة في تحقيق ذلك الهدف، الذي كما سبق الإشارة إليه تدنية أو تعظيم أحد المتغيرات التابعة، التي يهدف متخذ القرار التأثير فيها، أي الحصول على نتائج منها، وهذا مع إدخال جملة من المتغيرات المستقلة التي ستشكل مجموعة من القيود[3].

---

[1] المرجع السابق، نفس الموضع.

[2] Denis Dumoulin, **Mathématiques de gestion,** Economica, Paris, 1993 , 4eme ed , p .183.

[3] إسماعيل السيد ، **بعض الطرق الكمية في مجال الأعمال**،الدار الجامعية،الإسكندرية،1999 ،ص.70.

I/ مراحل تطبيق نموذج البرمجة الخطية:

1/جمع المعلومات والبيانات وتحليلها: ينبغي في هذه المرحلة لمتخذ القرار، أن يكون حذرا في جمع البيانات والمعلومات، فيجب عليه أن يتمكن من جمع أكبر قدر ممكن من البيانات والإحصاءات والمعلومات المتعلقة بالوسائل والإمكانيات المادية والبشرية اللازمة، وكذا المعلومات المتعلقة بالسوق وظروف الطلب، ويجب أن تكون هذه البيانات والإحصاءات دقيقة، حديثة ومعبرة عن الواقع الفعلي، حتى يمكن الاعتماد عليها في تحقيق أهداف النموذج بكفاية وفعالية، وإلا فإن اعتماد النموذج على بيانات ومعلومات ناقصة أو قديمة أو خاطئة، كفيل بالوقوع في نتائج وهمية غير قابلة للتطبيق عمليا. [1] كما أن هذا يعتبر غير كافيا، إذ يجب على متخذ القرار أن يقوم بتحليل البيانات والإحصاءات، ويعالجها ليحولها في الأخير إلى معلومات مفيدة قابلة للاستعمال، ولا شك أن نظام المعلومات سيكون له دور كبير في ذلك، لأن متخذ القرار باستعمال نموذج البرمجة الخطية لن يستطيع وحده الحصول على المعلومات جاهزة.

2/تحديد طبيعة المشكلة: بعد المرحلة السابقة، يقوم متخذ القرار بتحديد الإطار العام للمشكلة التي يواجهها، مثلا ما إذا كانت المشكلة هي مشكلة الوصول إلى أقصى الإيرادات، أو الوصول إلى أدنى التكاليف أو الأمر يتعلق بتخصيص الموارد أو ما هي الإيرادات والمصروفات المتعلقة بالمشكلة المدروسة[2] ويبقى هذا غير كافيا أيضا. إذ يجب على متخذ القرار أن يبقى على اتصال بالمعلومات عن طريق الزيارات والدراسات الميدانية والمقابلات الشخصية مع المعنيين بالحل، للتعرف على آرائهم عن قرب، ليصل إلى تحليل جيد للمشكلة، وذلك من خلال التمكن من تحديد العلاقة بين العوامل المختلفة

[1] إبراهيم عبد العزيز شيحا، **أصول الإدارة العامة**، منشأة المعارف،الإسكندرية، 1993، ص.161.

[2] حمدي فؤاد علي، **الاتجاهات الحديثة في الإدارة**، دار النهضة العربية، بيروت، 1986، ص.26.

المؤثرة في المسألة، ودراسة الأهمية النسبية لكل عامل بالنسبة للهدف المطلوب تحقيقه.

3/ بنـــاء النمـــوذج الملائـــم: فـي هـذه المرحلـة يـتم بنـاء أو تصـميم النموذج، حيث يقوم متخذ القرار بتصوير الواقع بصورة مبسطة، عن طريق جملة مـن العلاقـات والمعـادلات أو المتراجحـات الرياضـية. حيـث يحـدد دالـة الهـدف ومجموعة القيود ذات العلاقة، وذلك بعد تحديد المتغيرات التي ستؤثر فعلا علـى النموذج. أي علـى دالـة الهـدف أو القيـود، هذا مـع تحديـد متغيـرات القرار، وبعـد إعـداد النمـوذج يجـب التأكـد مـن مطابقتـه للمشـكلة، ليـتم بعـدها تقييمـه وتحليلـه للتعرف علـى تـأثيرات العوامـل المختلفـة للمشكلة، والوصـول إلـى الحـل المناسـب لها.[1]

4/ تقييـم النمـوذج: يتم في هذه المرحلة تحليل نموذج المشكلة، عن طريـق تحسـين الحـل فـي كـل مـرة، والبحـث عـن الحـل المثـالي، كمـا أن تحليـل الحساسية يقدم تحليلا فعـالا للنمـوذج، ويمكـن مـن دراسـة وتحديـد العوامـل ذات العلاقة، التي من شأنها أن تؤثر على الحل، وهكذا فإن هذه المرحلة تهتم بشكل أساسـي بدراسـة وتحليـل نمـوذج المشكلة، والتعرف علـى تـأثير العوامـل المختلفـة المحيطة بها، وأخيرا التوصل على الحل المثالي للنموذج.[2]

5/ التحقـق مـن الحـل: فـي هـذه المرحلـة يـرى متخـذ القرار إمكانيـة تطبيق النتائج المتوصل إليها فعلا، وإلا فعليه إعادة صياغة النموذج من جديد، إعادة النظر في البيانات والمعطيات، وكذا طريقة صياغة القيود، دالة الهدف، وضـع الأطراف اليمنـى للقيود، التـي تمثل الكميات من الموارد بمختلف أنواعها المتاحة.[3]

---

[1] المرجع السابق، ص ص . 26-27 ، بالتصرف.

[2] أحمد نور برهان،**البرمجـة الخطيـة في إدارة وتخطيط الإنتاج**، شقير وعكشة، عمان، 1983، ص.14-15.

[3] المرجع السابق،ص.15.

6/اتخاذ القرار وتتبع تنفيذه: بعد تتبع تلك المراحل، يتم اتخاذ القرار النهائي، لكن قبل ذلك يجب على متخذ القرار أن يراعي متغيرات أخرى، قد تحول دون تطبيق تلك النتائج. فقد تكون هذه المتغيرات اجتماعية، أو قانونية مثلا وغيرها، فإذا تم التأكد من ذلك، من الضروري جدا أن يتتبع تنفيذ مراحل القرار، والرقابة على انجازاته، نظرا لأنه قد تتدخل عوامل وظروف جديدة، تستدعى إعادة حل المشكلة بما يتلاءم وهذه الظروف.[1]

III / أهمية تحليل الحساسية في اتخاذ القرار:

تحليل الحساسية يظهر بشكل واضح البدائل الممكنة لاتخاذ القرار ويبرز أهمية هذا العنصر كأحد الوسائل لمواجهة تحولات المحيط خاصة مشكلة تقلبات الأسعار. فبتحليل الحساسية يمكن دراسة تأثير التغيرات في معاملات البرنامج الخطي على الحل الأمثل، وباستخدام تحليل الحساسية فإنه يمكن الإجابة على الأسئلة التالية: [2]

أ- ما هو تأثير التغير في معاملات دالة الهدف على الحل الأمثل (أي تغير ربح الوحدة الواحدة أو التغير في تكلفة الوحدة الواحدة)؟.

ب- ما هو تأثير التغير في المصادر أو الكميات أو الطاقات (أي الجانب الأيمن للقيود)، على الحل الأمثل؟.

كما يتضمن تحليل الحساسية، أيضا حساب المدى الأمثل لقيم معاملات المتغيرات في دالة الهدف، وكذلك المدى الممكن للقيم على الجانب الأيمن للقيود، وكذلك أسعار الظل، وتتم عمليات تحليل الحساسية على جدول الحل الأمثل النهائي من جداول السمبلاكس (Simplex) [3]

---

[1] المرجع السابق، نفس الموضع.

[2] حيدر محمد فريحات ومحمد سليمان عواد ، **بحوث العمليات: النظرية والتطبيقات** ،دار الفكر، عمان، 1998، ط1، ص. 105.

[3] للاطلاع أكثر أنظرإلى:

-Denis dumoulin. Op.cit. , pp. 194-195.-

- Miloudi Boubaker, **mathématique pour économistes : cours et exercices corrigés,** ENAG, Alger , 1999, p.240.

- Gerard Desbazeille, **Exercices et problèmes de R.O** , Dunod ,Paris , 1976, 2eme ed , pp. 3-13.

ويعتبر أهم عنصر في تحليل الحساسية هو دراسة التغير المتزامن في معاملات دالة الهدف وفي المصادر المتاحة في آن واحد [1]،لأن هذا العنصر يساعد على التأقلم مع تغيرات محيط المؤسسة.

خامسا/ تقييم البرمجة الخطية وأهم صعوبات تطبيقها في المؤسسة الصناعية في بعض دول العالم الثالث (مثال الجزائر):

سنحاول من خلال هذا العنصر، التعرض لبعض مزايا وعيوب البرمجة الخطية عموما، وكذلك بعض الصعوبات التي تعيق استخدامها في المؤسسات الصناعية، خاصة المؤسسات الصناعية في العالم الثالث كمثال على ذلك الجزائر.

I/ تقييم البرمجة الخطية:

1/ بعض مزايا البرمجة الخطية:

أ/ تعتبر البرمجة الخطية وسيلة فعالة من بين وسائل التخطيط المتوسط المدى. نظرا لتسهيلها لعملية اتخاذ القرار، فتحديد خطة الإنتاج لعدد كبير من المنتجات ليس بالأمر السهل، إلا انه باستعمال البرمجة الخطية، ستسهل العملية وتزداد فعاليتها أكثر.

ب/ تحليل الحساسية يقدم مرونة عالية لخطة الإنتاج المقترحة، وهذا يسهل على المخطط أو متخذ القرار، مواجهة تقلبات المحيط كارتفاع أو انخفاض الأسعار، أو تذبذب الطاقة الإنتاجية، أو انقطاع التموين بالمواد الأولية وغيرها.

ج/ تعتبر البرمجة الخطية وسيلة تنسيق، اتصال، تنظيم، كذلك هي موحدة لجهود المؤسسة نحو هدف واحد، ويأتي دورها التنسيقي، التنظيمي والاتصالي، من أنها تقوم بالربط بين مختلف دوائر المؤسسة، ومن أمثلتها الربط بين مصلحة المحاسبة التحليلية، وبين مصلحة التخطيط، مصلحة المبيعات،

[1] للإطلاع أكثر، أنظر المرجع التالي: – حيدر محمد فريحات ومحمد سليمان عواد، مرجع سابق، ص ص. 259 – 260.

مصلحة تسيير المخزون، مصلحة الميزانية، مصلحة تسيير العاملين ومصلحة التكنولوجية، فبرنامج البرمجة الخطية في الحقيقة، يحتاج إلى كافة المعلومات والبيانات ذات العلاقة بالخطة من مختلف هذه المصالح، وذلك من أجل صياغة النموذج.

2/ بعض حدود البرمجة الخطية :

أ/ هناك بعض المتغيرات النوعية غير خاضعة للقياس. أي لا يمكن صياغتها على شكل قيود، لكن لها تأثيرها فيما بعد على البرنامج الخطي، غير أنه يمكن القول أن مهارة متخذ القرار في استعمال البرمجة الخطية، وكذا خبرته بالظروف البيئية وأثر المتغيرات النوعية، قد يمكنه من تجاوز هذه المشكلة، وذلك بأن يصيغ النموذج بطريقة حذرة، خاصة عند وضع الكميات على الطرف الأيمن للقيود.

ب/ فرضية الخطية، قد تشكل عيبا من عيوب البرمجة الخطية، لأن هناك بعض المشاكل لا تخضع لعلاقة الخطية، وفي هذه الحالة يمكن استعمال البرمجة اللاخطية.

II /بعض صعوبات تطبيق البرمجة الخطية في المؤسسة الصناعية الجزائرية:

يمكن تقسيم الصعوبات التي تعيق تطبيق البرمجة الخطية، خاصة في المؤسسات الصناعية في العالم الثالث كـ (الجزائر) إلى ثلاثة أبعاد رئيسية:

1/ البعد الأول متغيرات تتعلق بمتخذ اقرار:

لا شك أن قدرة متخذ القرار وكفاءته وتحكمه في البرمجة الخطية، لها دور كبير جدا في إنجاح تطبيق هذا النموذج أو إفشاله، وفي هذا الصدد لابد لمتخذ القرار من أن يلم بجانبيين أساسيين:

الجانب الأول: أن يكون على دراية وفهم بالطبيعة الرياضية للبرمجة الخطية.

الجانب الثاني: قد يكون هو الأهم، وهو الفهم الاقتصادي والتسييري لاستعمالات هذه التقنية، خاصة الجزء المتعلق بتحليل الحساسية، هذا من ناحية ومن ناحية أخرى، مرونة متخذ القرار وصبره في التعامل مع مسئولي المؤسسة. إذ لا يخفى أنه في مؤسساتنا، يتعرض متخذ القرارون بصفة عامة إلى صعوبات بيروقراطية، وصعوبات تتعلق بعقلية المسئولين وإحجامهم أو خوفهم أحيانا من تقديم المعلومات بحجة أنها ممنوعة وسرية ولا يجب تقديمها ، وهنا قد يعتمد متخذ القرار على طرق غير مباشرة في الحصول على المعلومات، كأن يعتمد على الأسئلة غير المباشرة، وأن يلتجأ حتى – أن أمكنه ذلك – إلى الطرق غير الرسمية في جلب المعلومات إذا كان ذلك لا يلحق ضررا بالمؤسسة.

2/البعد الثاني طبيعة التنظيم الداخلي للمؤسسة(متغيرات داخلية):

ويعتبر أهم عامل هنا، هو طبيعة نظام المعلومات المتبع داخل المؤسسة، فإن كان نظام المعلومات حديثا وفعالا ومعتمدا بصورة كبيرة على برامج المعلوماتية، فإنه لا شك سيسهل تطبيق هذه التقنية فيما يخص جانب جمع البيانات والمعلومات، هذا من ناحية ومن ناحية أخرى، فإن عقلية المسؤولين الذين يتعامل معهم، لها دور كبير جدا في مساعدة متخذ القرار أو تعطيله عن قيامه بعمله، فدخول باحث غريب عن المؤسسة، لاشك، سيواجه صعوبات تتعلق بقبوله من طرف المسؤولين، خاصة إذا تعلق الأمر بتطبيق تقنية في التخطيط أو اتخاذ القرار بصورة عامة، لا تستعملها المؤسسة، فهناك من المسؤولين من يرى أنه انتقاص لكفاءته ، أو أن المؤسسة في غنا عن

تطبيق هذه التقنية. ولعل من بين الأسباب التي تجعل من المسؤولين يعتقدون هذا الاعتقاد، هو ابتعادهم عن تخصص علوم التسيير، وعدم تلقيهم تكوينا علميا جامعيا وكذلك جهلهم للبرمجة الخطية.

3/ البعد الثالث: البيئة الخارجية للمؤسسة(محيط المؤسسة):

ويتعلق الأمر هنا أساسا، بطبيعة النظام الاقتصادي وبيئته على مستوى الاقتصاد الكلي، ومن أهم الميزات الاقتصادية، التي تؤثر على نتائج البرمجة الخطية هي ميزة المنافسة والرواج الاقتصادي. حيث في ظل هذه الميزة ستعمل المؤسسة بحرية أكثر، وتستطيع التخطيط لمنتجات يمكن بيعها، وهو شرط أساسي لتحقيق قيمة دالة الهدف المثلى، فانتفاء شرط بيع جميع المنتجات المقترحة في البرنامج الخطي، سيحول دون تحقيق النتائج المرجوة من هذا البرنامج.

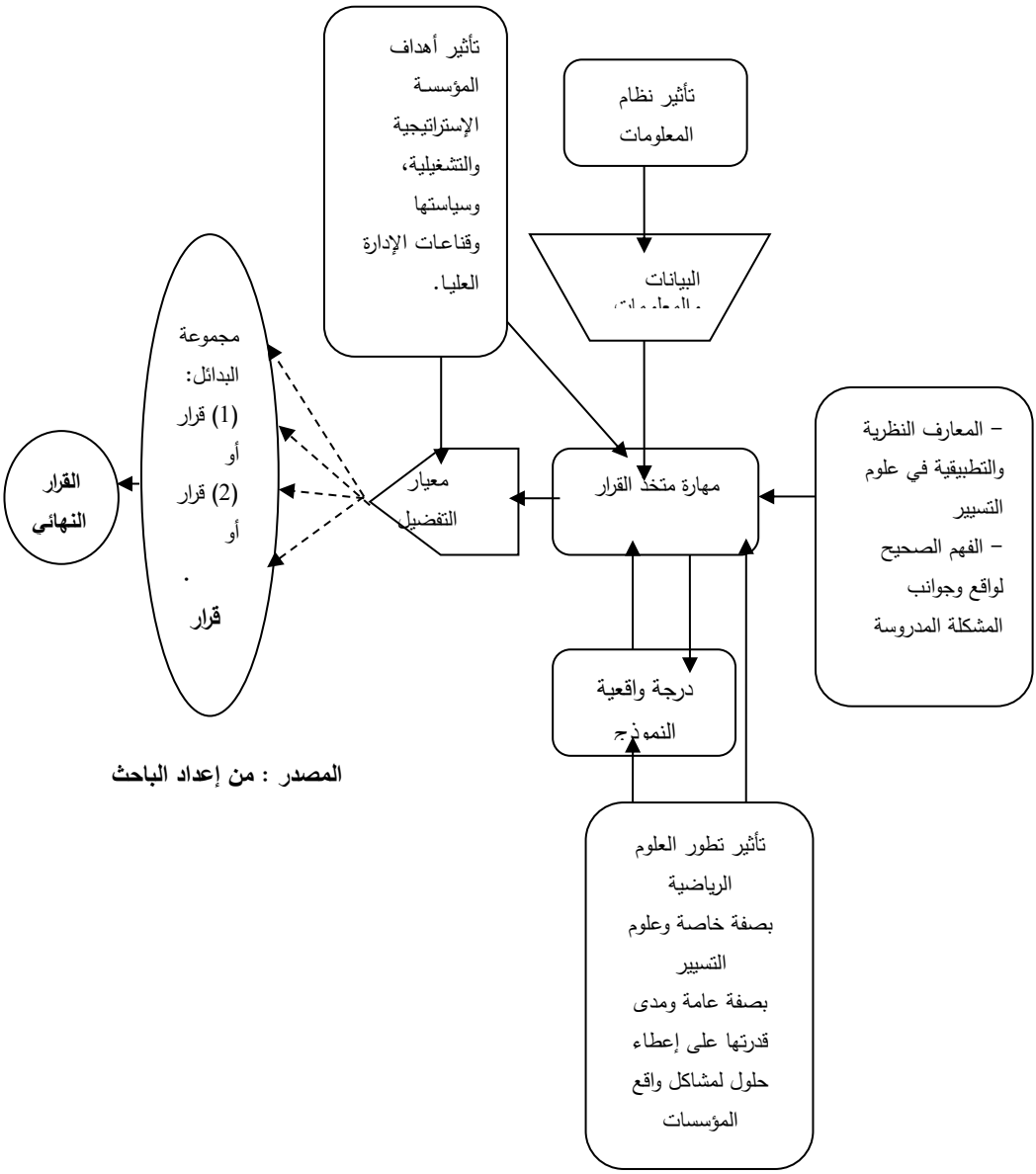
خاتمة:

عملية اتخاذ القرار، بالاعتماد على النماذج الرياضية (كنموذج البرمجة الخطية)، هي محصلة ثلاثة أبعاد رئيسية. البعد الأول يتعلق بمنهجية اتخاذ القرار بصفة عامة، والبعد الثاني يتعلق بالبيانات والمعلومات، وما يرتبط بها كنظم المعلومات وقنوات الاتصال، أما البعد الثالث فهو النموذج الرياضي. تتفاعل هذه الأبعاد الثلاثة فيما بينها، لتعطي في النهاية القرار الأخير.(أنظر الشكل الموالي الذي يلخص أهم النتائج الشكل رقم 2).

هذا القرار تتوقف فعاليته وكفايته على طبيعة ذلك التفاعل من جهة، ومن جهة أخرى على تأثير كل بعد من هذه الأبعاد في اتجاه المحصلة الناتجة، التي تمثل القرار المتخذ . فطبيعة التفاعل تتعلق بمقدرة متخذ القرار، على الاستفادة من عملية الربط بين هذه الأبعاد، بالإضافة إلى تأثير كل بعد.

هذا التأثير يعود إلى طبيعة تنظيم المؤسسة وطبيعة العلاقات داخلها فمن أبرز سمات التنظيم الجيد، وجود نظم معلومات جيد، يعمل على توفير بيانات ومعلومات موضوعية، دقيقة ويسمح بتدفقها عبر قنوات اتصال موثوقة، وفي الوقت المطلوب، بين مختلف أقسام ومصالح المؤسسة بسهولة، فنظم المعلومات وقنوات اتصاله، إذا لم تكن فعالة، فهذا سيؤثر على توفر المعلومات سواء بالدقة والموضوعية، أو سواء في الوقت المناسب، وهذا من شأنه أن يؤثر على القرار المتخذ، ونفس الأمر يمكن أن يتكرر على منهجية اتخاذ القرار. حيث يشترك في التأثير على هذه المنهجية، طبيعة التنظيم وقدرات متخذ القرار في آن واحد، أما البعد المتعلق بالنموذج ، فهذا يعود إلى فعالية النموذج في حد ذاته، وعلى مدى قدرته على تصوير الواقع، وصياغة المشكلة صياغة موضوعية وعادلة.

الشكل رقم (02) : خوارزمية اتخاذ القرار باستعمال النموذج الرياضي
(البرمجة الخطية)



المصدر : من إعداد الباحث

سهم واحد يدل على التأثير من جهة واحدة
السهمان المتعاكسان يدلان على التأثير المتبادل

المراجع:

أولا/باللغةالعربية:

1/**الكتب:**

إبـراهيم ريـاض غربـال، مبـادئ الرياضـيات الاقتصـادية:**الجبـر والبرمجـة الخطية،الرياضـيات الماليـة ، نظريـة الاحتمـالات ،حسـاب التكامـل والتفاضل**،الجامعة المفتوحة،ليبيا،1995 م،ص.7.

إبراهيم عبد العزيز شيحا، **أصول الإدارة العامة**، منشأة المعارف،الإسكندرية، 1993م، ص.161.

أحمد عبد إسماعيل الصفار وماجدة عبد الطيف محمد ،**الأساليب الكمية في الإدارة** ، دار مجدلاوي للنشر، عمان، 1999م، ط1، ص.20.

إسـماعيل السـيد ، **بعـض الطـرق الكميـة فـي مجـال الأعمـال**،الـدار الجامعية،الإسكندرية،1999 م،ص.70.

حسن علي مشرقي ، **نظرية القرارات الإدارية : مدخل كمي في الإدارة**، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة،عمان ، 1997 م ، ط1،ص ص.49-50.

حمدي فؤاد علي، **الاتجاهات الحديثة في الإدارة**، دار النهضة العربية، بيروت، 1986م، ص.26.

حيـدر محمـد فريحـات ومحمـد سـليمان عـواد ، **بحـوث العمليـات: النظريـة والتطبيقات** دار الفكر، عمان، 1998م، ط1،ص. 105.

سـليم إبـراهيم الحسـنية ، **نظـم المعلومـات الإداريـة** ، مؤسسـة الـوراق للنشـر والتوزيع ،عمان، 1998 م ، ط1 ، ص. 53.

سليمان خالد عبيدات ،**إدارة الإنتاج والعمليات**، مركز طارق للخدمات الجامعية ،عمان ،1997م، ط1، ص.49.

علـى عبـد الهـادي مسـلم ،**نظـم المعلومـات الإداريـة**،مؤسسـة شـباب الجامعة،الإسكندرية، 1994م، ص ص .108.

علـي الشـرقاوي، **تخطـيط ورقابـة الإنتـاج**،الـدار الجامعيـة، بيروت،1993م،ص.72.

علي حسين علي ومؤيد عبد الحسين ، **نمذجة القرارات الإدارية** ، دار اليازوري العلمية ، عمان ،1999م،ط1، ص.9.

كامل السيد غراب ونادية محمد حجازي، **نظم المعلومات الإدارية: مدخل إداري**، مكتبة ومطبعة الإشعاع الفنية، الإسكندرية، 1999 م، ط1، ص.41.

محمد سالم الصفدي ، **بحوث العمليات : تطبيق وخوارزميات** ،دار وائل للنشر ، عمان ، 1999 م، ط1، ص ص .19-20.

محمد نـور برهـان،**البرمجـة الخطيـة فـي إدارة وتخطـيط الإنتـاج**، شقيـرو عكشة،عمان،1983م،ص.14-15.

موسى حسب الرسول، **الأساليب الرياضية لنظرية اتخاذ القرارات**، مؤسسة شباب الجامعة ، الإسكندرية ، 2000 م ، ص .64.

ثانيا/الرسائل الجامعية:

. بوريش نصرالدين ، **اتخاذ قرار تخطيط الإنتاج الصناعي باستعمال البرمجة الخطية: دراسة حالة مؤسسة صناعة الكوابل الكهربائية بسكرة**، رسالة ماجستير،جامعة الجزائر ، 2002م.صص .117. 305.

. قارون عمران ، **تخفيض تكاليف النقل البحري باستخدام البرمجة الخطية : حالة الشركة الوطنية للنقل البحري** ، رسالة ماجستير ، جامعة الجزائر، 1997/1996 م، ص ص .127. 128 .

ثانيا باللغة الأجنبية:

Denis Dumoulin, **Mathématiques de gestion**, Economica, Paris, 1993 , 4^{eme}_{ed} , p .183.

Gerard Desbazeille, **Exercices et problèmes de R.O** , Dunod ,Paris , 1976, 2^{eme} ed , pp. 3-13.

Gilles Bressy et Cris tain Koukuyt , **Economie d'entreprise** Dalloz,paris ,1993 , pp.49-50.

Jean Pierre Védrine, **les techniques quantitatives de gestion**, librairie Vuibert, Paris , Mars 1985 , pp. 58-59.

Miloudi Boubaker, **mathématique pour économistes : cours et exercices corrigés** , ENAG, Alger , 1999, p.240.