الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
الجامعة بلحاج بوشعيب—عين تموشنت
كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير

قسم : علوم الاقتصاد تخصص : تحليل اقتصادي واستشراف

مذكرة تخرج لنيل شهادة ماستراكاديمي في علوم الاقتصادية

تحت عنوان

استعمال نموذج البرمجة بالاهداف مع دوال الرضا (دوال الكفاءة) في اتخاذ القرار المثولي في المؤسسات الاقتصادية

من إعداد الطالبان :
قزولي سفيان
حاسي فتحي

إشراف الدكتور:
د . بن مسعود نصر الدين

اعضاء لجنة المناقشة :

د. حولية يحى	جامعة عين تموشنت	رئيسا
د. بن مسعود نصر الدين	جامعة عين تموشنت	مشرفا
د. جباري لطيفة	جامعة عين تموشنت	ممتحنة

السنة الجامعية
2021/2020

شكر و تقدير

الشكر لله اولا و اخيرا على نعمته التي انعمنا بها و التي لا تعد ولا تحصى ،وعلى حسن عطاءه و فضله .

نتقدم بفائق الشكر الى استاذ المشرف الدكتور

"بن مسعود نصر الدين"

الذي ساهم مساهمة فعالة في انجاز هذا البحث اذ لم يبخل علينا بنصائحه القيمة و توجيهاته الرشيدة بحيث يعجز اللسان عن التعبير اذ لايجد خير من كلام رسولنا الحبيب صل الله عليه وسلم في قوله :

من لم" يشكر الناس ،لا يشكره الله"

ولهذا شكرا جزيلا لك .

كما نتقدم بشكرنا الى كافة اساتذة جامعة بلحاج بوشعيب-عين تموشنت-

ونشكر كل من مدنا يد العون كما نتقدم بجزيل الشكر للجنة المناقشة.

علمان النجاح و الصبر... إلى من علمان العطاء بدون انتظار...

إلى من علمان و عانو الصعاب لنصل إلى ما نحن فيه... إلى من كان دعاؤه سر نجاحنا و حنانهم بلسم جراحنا... الوالدين الكرام.

إلى جميع زوجتينا الغاليتين و أفراد أسرتينا العزيزة الصغيرة و الكبيرة كل باسمه أينما وجدوا.

إلى أصدقائنا و رفقاء دربنا من داخل الجامعة و خارجها.

الى زملاءنا بالعمل .

إلى الأستاذ المشرف الدكتور بن مسعود نصر الدين، إلى أساتذتي الكرام الذين أناروا دروبنا بالعلم و المعرفة.

إلى كل من يقتنع بفكرة فيدعو إليها و يعمل على تحقيقها، لا يبغي بها إلا وجه الله و منفعة الناس.

فهرس المحتويات

شكر و تقدير	
اهداء	
الفهرس	
قائمة الاشكال و الجداول	
1. المقدمة العامة	1
الاشكالية	2
الاسئلة الفرعية	2
فرضيات الدراسة	2
اسباب اختيار الموضوع	2
اهداف الدراسة	3
اهمية الدراسة	3
منهج و ادوات الدراسة	4
حدود الدراسة	4
صعوبات الدراسة	4
هيكل الدراسة	5
2. اتخاذ القرار	6
1.2 ماهية و اهمية اتخاذ القرار	6
أولا: تعريف اتخاذ القرار	6
ثانيا: أهمية اتخاذ القرار	9
2.2 ايجابيات وسلبيات اتخاذ القرار	10
أولا: ايجابيات المشاركة في اتخاذ القرار	10
ثانيا: سلبيات المشاركة في اتخاذ القرار	11
3.2 الاساليب العلمية لاتخاذ القرار	11
أولا: مفهوم وأهمية بحوث العمليات	12
ثانيا: أهمية بحوث العمليات	13
ثالثا: تصنيف النماذج المستخدمة في بحوث العمليات	14
رابعا: وسائل بحوث العمليات	14

3. البرمجة بالاهداف	31
1.3 نشاة وتعريف البرمجة بالاهداف	31
اولا : لمحة موجزة عن أسلوب البرمجة بالأهداف	31
ثانيا : مفهوم البرمجة بالأهداف	31
2.3 مزايا نموذج البرمجة بالاهداف	32
3.3 الصياغة العامة وانواع البرمجة بالاهداف	33
اولا : الصياغة العامة	33
ثانيا : انواع البرمجة بالاهداف	34
4.3 نموذج البرمجة بالاهداف باستعمال دوال الكفاءة	41
اولا : مفهوم دوال الكفاءة او (الرضا)	41
ثانيا : خواص دوال الكفاءة	42
5.3 مجالات استخدام نموذج البرمجة بالاهداف	47
4. الدراسات السابقة	49
1.4 الدراسات باللغة العربية	49
2.4 الدراسات باللغة الاجنبية	51
5. تطبيق عملي لنموذج البرمجة بالاهداف باستعمال دوال الكفاءة مع استعمال برنامج LINGO	54
1.5 تمهيد	54
2.5 التعريف بالبنك الوطني الجزائري BNA	54
3.5 تعريف بوكالة بني صاف	57
4.5 استخدام نموذج البرمجة بالأهداف مع إدخال دوال الكفاءة لإيجاد الخطة المثلى لمنح القروض السكنية في بنك BAN	58
5.5 الخاتمة	82
6. الخاتمة العامة	83

قائمة الاشكال

رقم الشكل	العنوان	الصفحة
01	رموز شجرة القرار	19
02	المباريات وتصنيفاتها	24
03	تقديم الخدمة على أساس صف انتظار منفرد و مركز خدمة منفرد	26
04	تقديم الخدمة على أساس عدة صفوف الانتظار و عدة مراكز الخدمة.	26
05	الشكل العام لدالة الكفاءة او الرضا Satisfaction Function	43
06	الهيكل التنظيمي للبنك الوطني الجزائري	55
07	الهيكل التنظيمي للبنك لوكالة بني صاف	57
08	واجهة البرنامج (LINGO 18.0)	76
09	كتابة الصيغة الرياضية على البرنامج (LINGO 18.0)	77
10	نافدة الحل على البرنامج (LINGO 18.0)	77
11	نتائج النموذج المقترح لمنح القروض	78
12	نتائج النموذج المقترح لمنح القروض (تابع)	79

قائمة الجداول

رقم الجدول	العنوان	الصفحة
01	تصنيف النماذج المستخدمة في بحوث العمليات	14
02	يمثل الاهداف الخمسة	36
03	الحل المحصل عليه	38
04	انواع دوال الكفاءة (الرضا) الشائعة الاستعمال	46
05	ترميزات القروض محل الدراسة	58
06	البيانات الخاصة بمبلغ القرض	60
07	البيانات الخاصة بمبلغ الدخل الشخصي	60
08	البيانات الخاصة بمبلغ الاقتطاع	61
09	البيانات الخاصة بمدة التسديد	61
10	البيانات الخاصة بسن طالب القرض	62
11	البيانات الخاصة بمعدل الفائدة	63
12	دوال الكفاءة للقيود محل الدراسة	74
13	مخرجات البرنامج	80

1. المقدمة العامة :

ان التطور الاقتصادي العالمي خصوصا بعد الحرب العالمية الثانية دفع بالقائمين على المؤسسات الاقتصادية الى وجوب اتخاذ قرارات سواء كانت مالية، اعلامية، مادية او متعلقة بالموراد البشرية و هذا بهدف بناء قيمة مضافة ترتبط مع اهداف هذه المؤسسات الا ان التضارب في الاهداف سواء في المنشاة الواحدة او في الاهداف الفرعية للوحدة الواحدة شكل تضارب في القرارات التي يتخذها المسير و هذا ما نتج عنه تعارض في النتائج و قد دعى ذلك كله الى اهتمام بتطوير النظريات و طرق الحساب و التطبيقات العلمية الخاصة بصنع القرار .

يحظى موضوع اتخاذ القرارات باهمية خاصة من الناحية العلمية و العملية، فان عملية اتخاذ القرارات تمتاز بتاثير كبير على حياتنا اليومية، و هو مرتبط بمختلف النشاطات الادارية من تخطيط ،تنظيم ،توجيه ،رقابة و ترشيد وقد اهتمت ممارسة اتخاذ القرارات بالتركيز على قدرات العنصر البشري في معالجة المعلومات و اختيار البدائل.

اما من ناحية اخري فتتطلب عملية اتخاذ القرارات تحليلا كميا يعتمد على مختلف النماذج الرياضية لمساعدة متخذ القرار او المسيير على تحقيق امثل حل للاشكالية التي يصادفها، ومن اهم الاساليب المساعدة على اتخاذ القرارات نجذ نماذج بحوث العمليات و التي تتميز بالعلمية و العملية .

تتكون بحوث العمليات من مجموعة من الطرق المختلفة مثل : البرمجة الخطية ،البرمجة بالاهداف ،تحليل شبكات الاعمال، نظرية المباريات الاستراتيجية، سلاسل ماكروف، نماذج المخزون .....، ومن هنا وقع اختيارنا على البرمجة بالاهداف مع دوال الرضا (دوال الكفاءة) في اتخاذ القرار المثولي في المؤسسات الاقتصادية كأساس في الدراسة.

ويعتبر نموذج البرمجة بالاهداف مع دوال الكفاءة من بين الطرق العلمية الحذيثة المساعدة على اتخاذ القرارات في العديد من المسائل القرارية و التي تهدف الى دمج تفضيلات متخذ القرار بصيغة علمية رياضية عكس ما كان معتمد عليه من قبل اذ يتم اعطاء اهمية كبيرة لقرارات متخذ القرار من اجل الوصول لحل يرضى هذا الاخير.

نقترح في هذه الدراسة استعمال نموذج البرمجة بالاهداف مع دوال الرضا (دوال الكفاءة) في اتخاذ القرار المثولي من اجل ترشيد منح القروض في وكالة البنك الوطني الجزائري BNA بناءا على مجموعة من المعايير يحددها متخذ القرار نظرا لاهميتها الكبيرة مع دمج تفضيلاته التي تتناسب مع هذه العملية .

الاشكالية:

كيفية استعمال نموذج البرمجة بالاهداف مع دوال الرضا في اتخاذ القرار في المؤسسات الاقتصادية.

الاسئلة الفرعية :

- ما ذا نقصد بعملية اتخاذ القرارات ؟
- ما هو مفهوم بحوث العمليات ؟
- ما هي اهم نماذج البرمجة بالاهداف ؟
- الى اي مدى يمكن ان تساهم دمج تفضيلات نتخذ القرار في نموذج البرمجة بالاهداف في عملية اتخاذ القرارات ؟

فرضيات الدراسة :

يعتبراستعمال دوال الكفاءة ضمن نموذج البرمجة بالاهداف كاسلوب علمي مساعد على اتخاذ القرارات .

اسباب اختيار الموضوع :

الاعتبارات الذاتية :

شغفنا بمجال بحوث العمليات و محاولة التعمق فيه .

الاعتبارات الموضوعية :

- قلة الدراسات التي تناولت موضوع البحث خصوصا بجامعتنا .
- محاولة لفت انظار متخذ القرار الى ضرورة العمل بمنهج علمي من اجل الوصل الى قرارات علمية و منطقية مناسبة عكس اعتماده على تجربته و خبرته فقط .
- التحولات الإقتصادية التي تفرض على صانع القرار الجزائري تحديث آليات وأساليب التسيير.
- الأهمية التي يحضى بها الموضوع، حيث لا تخلو أي مؤسسة من عملية إتخاذ القرار.

اهداف الدراسة :

- الهدف من البحث هو ابراز اهمية اتخاذ القرار في تسيير المؤسسات الاقتصادية و كذى التطرق لمنهجية رياضية تستعمل في عملية اتخاذ القرارات متعددة الاهداف مع اعطاء اهمية كبيرة لدمج تفضيلات متخذ القرار و المتمثلة اساسا في البرمجة بالاهداف باستعمال دوال الرضا .
- اقتراح صياغة نموذج البرمجة بالاهداف باستعمال دوال الرضا من اجل ترشيد منح القروض في وكالة البنك الوطني الجزائري BNA بني صاف.

اهمية الدراسة :

- يعد موضوع البرمجة بالاهداف باستعمال دوال الرضا من المواضيع الحديثة و التي تتسم باهمية كبيرة خصوصا من قبل المهتمين بهذا المجال .
- ان اسلوب البرمجة بالاهداف باستعمال دوال الرضا يعطي اهمية كبيرة لتفضيلات متخذ القرار دون اقصاءه كما كان سابقا باعتباره عنصر فعال في عملية اتخاذ القرارات حيث يتم من خلال تفضيلاته تحديد التقارب بين مستوى الطموح الذي يصبو اليه متخذ القرار و النتائج المحصل عليها ،وهذا له تاثير على جودة القرارات و التي تعتبر جوهر العملية الادارية .

منهج و أدوات الدراسة:

من أجل الدراسة المعمقة والتحليل الشامل لمختلف العناصر والمتغيرات المؤثرة في متغيرات البحث إعتمدنا على المنهج الوصفي التحليلي، حيث يستخدم المنهج الوصفي في دراسة الجانب النظري للأساليب الكمية وعرض المفاهيم والمعلومات الخاصة بجانب الدراسة ، والإعتماد على المنهج التحليلي في تفسير تلك المعلومات وتحليلها واستخلاص النتائج منها بهدف الفهم والتعمق في العناصر المكونة للموضوع، حيث سيتم الإستعانة في ذلك على مجموعة من الدراسات والبحوث المتوفرة سواء كانت في شكل كتب، مذكرات أو أطروحات، محاضرات أو ملتقيات.

حدود الدراسة :

الحدود المكانية :

تمثلت دراستنا في دراسة عملية ترشيد منح القروض لوكالة بنك الوطني الجزائري BNA بني صاف .

الحدود الزمنية :

تمت الدراسة خلال فترة مارس الى غاية جوان 2021 .

صعوبات الدراسة :

علما ان لكل عمل فكري اكاديمي مواجهة مجموعة من المصاعب، فان موضوع بحثنا هو ايضا لم يسلم من ذلك ونلخص مصاعبه في ما يلي :

- نقص المراجع المتعلقة بموضوع البرمجة بالاهداف باستعمال دوال الرضا .
- صعوبة القيام بالتربص من اجل جمع المعلومات بسبب الوضعية الوبائية للبلد خصوصا و للعالم عامة .
- صعوبة اسقاط الجانب النظري على التطبيقي بسبب قلة المعلومات و عدم دقتها .

هيكل الدراسة :

لقد قمنا بتحليل اشكالية موضوع بحثنا و اختبار صحة الفرضية المقدمة ضمن ستة عناصر مترابطة كالتالي:

- **العنصر الاول** : تضمن المقدمة العامة للدراسة بحيث تم تقديم نطرة عامة حول الموضوع و طرح الاشكالية الواجب معالجتها مع تحديد الهدف من هذه الدراسة و اهميتها العلمية .
- **العنصر الثاني** :تم التطرق الى عملية اتخاذ القرار من خلال معرفة ماهيته و اهميته و اهم الاساليب العلمية له
- **العنصر الثالث**:تم في هذا العنصر ابراز مفهوم البرمجة بالاهداف و صياغتها العامة مع ذكر اهم انواعها وكذى مفهوم دوال الكفاءة وخواصها ثم اخيرا عرض مجالات استخدامها.
- **العنصر الرابع** : قمنا بعرض الدراسات السابقة باللغة العربية او الاجنبية و التي تناولت بحثنا سابقا.
- **العنصر الخامس** : قمنا بتطبيق عملي لنموذج البرمجة بالاهداف باستخدام دوال الكفاءة مع استعمال برنامج LINGO .
- **العنصر السادس** : تضمن الخاتمة العامة للدراسة

2. اتخاذ القرار

تعد القرارات جانبا مهما من حياتنا اليومية و هي عندما تتخذ بوعي أو بغير وعي سيكون لها نتائج عدة في حياة الفرد، و لذا تعد القرارات الأداة الرئيسية التي نستخدمها في مواجهة الفرص المتاحة و التحديات القائمة، فاتخاذ القرار هو وظيفة أساسية يقوم بها الإنسان عند سعيه المستمر لإشباع حاجاته و رغباته المادية والمعنوية وتسير أموره اليومية، و نحن بدورنا نقول أن عملية اتخاذ القرار هي جوهر و لب العملية الاداري.

كما حظيت عملية اتخاذ القرار عناية بالغة من كل من علماء الاجتماع و النفس و الادارة الحديثة، و يتفق هؤلاء العلماء على أن هناك معني واضحا لاتخاذ القرار في وجود بدائل تحتاج للمفاضلة أو اختيار أنسبها، وبالتالي فإن عملية المفاضلة هي صلب اتخاذ القرار.[1]

1.2 ماهية و أهمية اتخاذ القرار:

أولا: تعريف اتخاذ القرار.

نبدأ بتعريف القرار:

يعرف القرار بأنه الناتج النهائي الذي يتم اعتماده في ضوء مراحل مختلفة للصناعة و الاختيار.[2]

كما يعرف بأنه خيار يحدده متخذ القرار حول ما الذي يجب أن يكون أو أن لا يكون في حالة محددة.[3]

إن كلمة قرار **DECISION** كلمة لاتينية، معناها القطع أو الفصل بمعنى تغليب أحد الجانبين على الآخر، فاتخاذ القرار نوع من السلوك، يتم اختياره بطريقة معينة، تقطع أو توقف عملية التفكير وتنهي النظر في الاحتمالات الأخرى.

من خلال هذه التعريف، يتبين أن القرار هو خيار النهائي الذي يعتمده متخذ القرار.

---

1 الزهراني، عبد الرحمن علي أحمد ، "**علاقة اتخاذ القرار التعليمي المهني ببعض المتغيرات الشخصية و الاجتماعية لدى الطالب الملتحقين بكليتي التقنية والمعلمين بالباحة**"، (رسالة ماجستير) مكة المكرمة، كلية التربية: جامعة أم القرى، السعودية.،(2005),

2 طارق شريف يونس محمد، " **أنماط التفكير الاستراتيجي و أثرها اختيار مدخل اتخاد القرار**"، عمان، دار الكتاب الطباعة و النشر و التوزيع، 2002، ص6.

3 طاهر محسن منصور الغالبي ووائل محمد صبحي إدريس، "**الإدارة الاستراتيجية منظور منهجي متكامل**"، عمان، دار وائل للطباعة و النسر، 2007، ص 139.

تم تعريف اتخاذ القرار:

يوجد العديد من التعريفات لعملية اتخاذ القرار، حيث يشير **نيجرو** على أنه الاختيار المدرك (الواعي) بين البدائل المتاحة في موقف معين. ويعرفه **الزهراني** إلى أن اتخاذ القرار هو عملية المفاضلة بين الحلول البديلة و المتاحة، و اختيار أكثر هذه الحلول صلاحية لتحقيق الهدف من حل المشكل.[1]

و يعرفه **ماكلوري** بالعملية التي تتعلق بالحصول على المعلومات والسيطرة عليها واستخدامها لتحقيق بعض الأهداف.

لا يمكن أداء نشاط ما لم يتخذ بصدده قرار، فاتخاذ القرارات هي أساس عمل المدير، والتي يمكن من خلالها إنجاز كل أنشطة المنظمة، وتحديد مستقبلها، و لا يمكن أداء أي وظيفة بالمنظمة، أو أداء أي وظيفة إدارية (كالتخطيط والتنظيم والتوجيه والرقابة) ما لم يصدر بصددها قرار يحدد من يقوم بها، ومتى، وأين، ومع من، وبأي تكلفة، وغير ذلك.[2]

و بالنسبة **للقصبي** فإن عملية اتخاذ القرار هي أسلوب معرفي لمعالجة المشكلات و المواقف عن طريق توفير المعلومات الكافية، لاختيار البديل الأنسب من بين البدائل المتاحة في سبيل تحقيق الهدف.[3]

عند **جزائرلي** اتخاذ القرار هو عملية عقلية الغرض منها مواجهة موقف معين و هو أحد الأفعال الادارية التي يتم في ضوئها اختيار بديل من بين البدائل أو الخيارات المطروحة.[4]

كما يمكن تعريفه بأنه اختيار بديل

و باختصار فان اتخاذ القرار هي عملية اختيار بديل واحد من بين عدة بدائل متوفرة لتحقيق هدف, خلال فترة زمنية معينة في ضوء معطيات كل من البيئة الداخلية و الخارجية والموارد المتاحة للمنظمة. و يعني قيام الفرد

---

1 الزهراني عبد الرحمن، "**أساليب التفكير و علاقتها باتخاذ القرار**"،(رسالة ماجستير غي منشورة)، جامعة أم القرى, مكة, السعودية ،2008،ص7

2 **أحمد ماهر،" الإدارة المبادئ والمهارات"**،الدار الجامعية، الإسكندرية، 2003–2004، ص 280.

3 القصبي عبد السالم، "**أسس إدارة الموارد البشرية**", دار المريخ, الرياض, المملكة العربية السعودية،2006 ،ص127.

4 جزائرلي، "**عملية اتخاذ القرار في المجال الاجتماعي**" ،رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة دمشق، كلية الآداب، سوريا 1999، ص35.

بالمفاضلة بين بعض البدائل التي تم اختيارها في ضوء معايير محددة لاختبار البديل الأكثر مناسبة للتعامل مع المشكلة أو الحدث، و عليه فاتخاذ القرار هو بالدرجة الاولى عملية عقلانية و رشيدة. تنطوي على عدد من العناصر هي:[1]

- **متخذ القرار**: وهو المسؤول عن اتخاذ القرار، وعادةً ما يتمتع متخذ القرار بالسلطة التي تمكنه من ذلك.
- **موضوع القرار**: وهو المشكلة التي تتطلب من متخذ القرار البحث عن حل واتخاذ قرار ما بشأنها.
- **الأهداف والدافعية**: القرار المتخذ هو عبارة عن سلوك أو تصرف معين من أجل تحقيق هدف محدد، ومن المعروف أن وراء كل عمل أو سلوك دافعاً، ووراء كل دافع حاجة معينة يراد اشباعها، وبناء عليه لا يُتخذ أي قرار إلا إذا كان وراءه دافعاً لتحقيق هدف معين.
- **البيانات والمعلومات**: لاتخاذ قرارات سليمة لابد من جمع بيانات ومعلومات كافية عن طبيعة المشكلة أبعادها، أسبابها، أطرافها وتأثيراتها، وذلك بغرض تكوين صورة شاملة وواضحة عنها. و تُعد عملية توفير البيانات والمعلومات بالكمية الكافية والنوعية المطلوبة وفي الوقت المناسب عن المشكلة قيد البحث مسألة في غاية الأهمية لنجاح القرار.
- **التنبؤ**: الكثير من القرارات تتعامل مع متغيرات مستقبلية مجهولة، وعلى متخذ القرار التنبؤ بها وتقديرها وتحديد انعكاساتها واتجاهاتها وتأثيرها، من أجل إدراك أبعاد المشكلة التي تواجهه، تمهيداً لاتخاذ قرار بشأنها بغرض حلها ومعالجتها.
- **البدائل**: يمثل البديل أو الحل مضمون القرار الذي تم اختياره من بين عدة بدائل، هذا ويجب أن تكون هذه البدائل متعددة وإذا لم توجد فلن يكون هناك اختيار وبالتالي لن تكون هناك مشكلة تستدعي اتخاذ قرارات معينة

1 عليان، ربحي مصطفى، "**أسس الإدارة المعاصرة**"، الطبعة الأولى، عمان: دار صفاء للنشر والتوزيع، 2008، ص 71-73.

❖ **المناخ الذي يتم فيه الاختيار:** ويعني المناخ الجو العام الذي يتم فيه اتخاذ القرار، وما يتضمنه من اعتبارات وظروف داخلية وخارجية تضع أمام متخذ القرار معوقات وقيود عند اتخاذه للقرار، ومن أمثلة هذه القيود ضعف مستوى كفاءة متخذ القرار أو العاملين، قلة الإمكانيات المادية والمالية... إلخ.

ثانيا: أهمية اتخاذ القرار.

تقتضي معرفة أهمية القرارات و بيان الأسباب الرئيسية وراء الحاجة إلى اتخاذها، وبيان دورها وارتباطها بجوانب العملية الإدارية، وبمختلف أنشطة المؤسسة.

❖ **اتخاذ القرارات أداة القائد الإداري في أداء عمله:** يُعرف هربرت سيمون (**Simon Herbert**) المدير بأنه متخذ القرارات[1]، ويضيف أن قدرة المدير على اتخاذ القرارات هي التي تميزه عن غيره من الأفراد داخل المؤسسة.[2]

❖ **اتخاذ القرارات جوهر العملية الإدارية:** ترتبط عملية اتخاذ القرارات ارتباطاً مباشراً بوظائف الإدارة كالتخطيط والتنظيم والتوجيه والرقابة.[3]

❖ **اتخاذ القرارات أساس لإدارة وظائف المؤسسة:** إن الدور الإداري في وظائف المؤسسة يحتوي على مجموعة من القرارات الخاصة بإدارة الجوانب المختلفة لهذه الوظائف.[4]

❖ **اتخاذ القرارات أداة لتحقيق أهداف المؤسسة:** يتمثل ارتباط القرارات بالأهداف بأنها أساساً تُتخذ من أجل تحقيقها، ولتذليل الصعوبات التي قد تقف في طريق الوصول إليها. والقرارات الصائبة تساهم بقدر كبير في إنجاز أهداف المؤسسة.[5]

. Marcel Laflamme, Le management: Approch systemique, 3 edition, 1981, P791

2 المصري أحمد محمد، "**الإدارة الحديثة: الاتصالات والمعلومات والقرارات**"، 2004، ص223.

3 حرير سامي محمد هشام، "**أساسيات إدارة الأعمال: مهارات نظرية وتطبيقية**"، الطبعة الأولى، عمان، دار قنديل للنشر والتوزيع، 2008، ص162.

4 ماهر أحمد، "اتخاذ القرار بين العلم والابتكار"، الإسكندرية: الدار الجامعية،2008 ، ص36.

5 المصري أحمد محمد، المرجع السابق، ص224.

تتجلى أهمية القرارات في الإدارة من خلال دورها وارتباطها بجوانب العملية الإدارية المختلفة التالية:

- **التخطيط** يقوم على اتخاذ سلسلة من القرارات الإدارية التي تتعلق بوضع افتراضات حول الأحداث المستقبلية وردود الأفعال والتي كلما كانت قريبة من الواقع كلما كان التخطيط سليما.
- **التنظيم** يقوم على اتخاذ سلسلة من القرارات الإدارية التي تتعلق بالهيكل التنظيمي، والإجراءات التنظيمية، وطبيعة العالقة بين العاملين، وتقسيم العمل مسؤولية العاملين، وتحديد القواعد التي تحكم سير العمل، ونقل عملية اتخاذ القرارات إلى جميع أجزاء التنظيم، سواء عموديا أو أفقيا، والعمل على تحقيق تنمية وتدريب العاملين.
- **التوجيه** يعتمد على سلسلة من القرارات الإدارية التي تتعلق بكيفية إصدار الأوامر والتعليمات الواضحة والتامة بشأن ما يجب عمله والإرشاد بأسلوب أداء العمل حسب الظروف القائمة، وكيفية الإشراف أثناء التنفيذ وذلك باستخدام كل وسائل التحفيز والتصحيح.
- **الرقابة** التي تعتمد على سلسلة من القرارات الإدارية التي تتعلق بتحديد مجالات الرقابة ومعاييرها، والمعلومات المطلوبة لها والزمن اللازم لذلك والجهات التي تشرف عليها. كما أن تقييم العمل الإداري يتوقف على نوعية القرارات المتخذة والكفاءة التي تنفذ بها.

2.2 الايجابيات و السلبيات في اتخاذ القرار:[1]

أولا: ايجابيات المشاركة في اتخاذ القرار.

- إثراء المعلومات حول المشكلة التي يتم التعامل معها.
- إثراء المعلومات حول بدائل القرار.
- وضع العمل الجماعي مكان الفردي مما يرشد القرار.
- ضمان تفهم المشاركين للقرار و أهدافه و بالتالي زيادة قبوله له وحماسهم لتنفيذه.

1 عساف عبد المعطي ، "**مبادئ الإدارة المفاهيم والاتجاهات الحديثة** "،دار زهران للطباعة،بيروت، 2000 ،ص242-243.

- إحساس المشاركين بمكانتهم و أهميتهم في العملية الإدارية.
- إثراء روح الفريق والتقدير الذاتي و احلال روح الجماعة محل الفردية و البيروقراطية.
- المساعدة في تنسيق المواقف المشتركة في القضايا المختلفة أو في عمليات التنفيذ المشتركة.
- يمكن استعمال أسلوب المشاركة بمدخل ايجابي للتفاوض و الحصول على التنازلات أو اتفاقات حول بعض القضايا محل الخلاف

ثانيا: سلبيات المشاركة في اتخاذ القرار.

- المشاركة تحتاج لوقت طويل و خاصة إذا كانت المشاركة شاملة و بذلك لا تصلح في حالات الأزمات و الطوارئ.
- قد تؤدي المشاركة إلى قرارات توفيقية خفيفة.
- قد تعطي المشاركة انطباع ا بأن الرؤساء يشاركون لأنهم لا يستطيعون حل المشكلات أو مواجهتها أكثر من رغبتهم في المشاركة.
- قد تؤدي المشاركة إلى تشييع المسؤولية.
- يتوقف النجاح في المشاركة على القدرة على إدارة عملية المشاركة و إدارة الاجتماعات.

3.2 الأساليب العلمية لاتخاذ القرار:

إن التطورات التي شاهدتها الإدارة في مطلع القرن العشرين أثبتت عدم صلاحية الأساليب التقليدية في مواكبة هذا التطور، حيث يعتبر النظام الإداري في ظل الثورة التقنية التي نعيشها اليوم من أهم الأنظمة المنتجة للمعلومات، ولعل بحوث العمليات تمثل أهم جزئية من هذا النظام الإداري و التي تختص بمساعدة المسؤولين في اتخاذ القرارات، حيث أصبحت تعتمد هذه الأساليب الكمية في عملية اتخاذ القرار الذي يمثل جوهر العملية الإدارية، و من بين أهم الأساليب الكمية المعتمدة في اتخاذ القرارات نجد بحوث العمليات.

أولا: مفهوم وأهمية بحوث العمليات.

يعتبر علم بحوث العمليات من العلوم التطبيقية التي أحرزت انتشارا واسعا خاصة بعد الحرب العالمية الثانية و ذلك في مجال العلوم الإدارية، حيث يعتبر هذا العلم من الوسائل العلمية المساعدة في اتخاذ القرارات بأسلوب أكثر دقة و بعيد عن العشوائية الناتجة عن تطبيق أسلوب المحاولة و الخطأ، لاعتماده على المعلومات الملائمة في اختيار البديل الأمثل لحل المشاكل التي يمكن أن تواجه متخذ القرار، و حتى يكون القرار جيدا يجب أن تتوفر هذه المعلومات على جملة من الخصائص و هي:

- الشمول: يجب أن تتصف المعلومات بالكمال الذي يفيد متخذ القرار.
- الدقة: توفير المعلومات حسب طلب المستخدم والموضوع محل البحث.
- التوقيت: ورود المعلومات في الوقت المناسب لاستخدامها في اتخاذ القرارات.
- الوضوح: الدرجة التي تكون فيها المعلومات خالية من الغموض ومفهومة بشكل كبير لمستخدمها.
- المرونة: مدى قابلية المعلومات للتكيف بحيث يمكن استخدامها أكثر من مرة.
- الموضوعية: أي أنها خالية من قصد التحريف أو التغيير لغرض التأثير على مستخدم المعلومات.

ونظرا لاستعمالات بحوث العمليات في مجالات مختلفة فقد تعددت التعريفات المقدمة حولها،

فهناك من يعرفها على أنها: " إحدى الأدوات الكمية التي تساعد الإدارة في عملية اتخاذ القرارات".

و هناك من يرى بأنها: "عبارة عن استخدام الطرق و الأساليب و الأدوات العلمية لحل المشاكل التي تتعلق بالعمليات الخاصة بأي نظام بغرض تقديم الحل الأمثل لهذه المشاكل للقائمين على إدارة هذا النظام".

كما عرفت بأنها: "مجموعة من الأدوات القياسية التي تمكن الإدارة من الوصول إلى قرارات أكثر دقة وموضوعية، وذلك بتقديم الأساس الكمي لتحليل البيانات والمعلومات".[1]

1 . سليمان محمد مرجان،"**بحوث العمليات**"، ط1، دار الكتب الوطنية، بنغازي، 2002،ص 29.

وهناك من يعرف بحوث العمليات على أنها: " مدخل كمي أو رياضي لاتخاذ القرارات، يعتمد على بعض المعالجات الرياضية في حل مشاكل متعددة تواجه الإدارة".[1]

من خلال هذه التعريفات يمكن القول أن بحوث العمليات تلعب دورا مهما لدراسة أنواع المشاكل، ومنها المتعلقة بإدارة الأعمال من خلال النظر إلى المشكلة من زاوية كمية، و من تم صياغتها حسب الوظائف المتاحة.

ثانيا: أهمية بحوث العمليات.

و تكمل أهمية بحوث العمليات و الأساليب الكمية لدراسة الأمور الكمية في إدارة الأعمال من خلال:[2]

- المساهمة في تقريب المشكلة الإدارية إلى الواقع.
- صياغة نماذج رياضية معينة تعكس مكونات المشكلة.
- عرض النموذج في مجموعة من العلاقات الرياضية و إعطاء فرص مختلفة (بدائل) لعملية اتخاذ القرارات و بما يساهم في تفسير عناصر المشكلة و العوامل المؤثرة فيها.
- تطبيق هذه النماذج الرياضية في المستقبل عندما تواجهنا مشكلة مماثلة.

ولهذا يوفر هذا العلم فوائد كبيرة لصانعي ومتخذي القرارات ومن بين هذه الفوائد نجد:

- طرح البدائل لحل مشكلة معينة لاتخاذ القرار المناسب، اعتمادا على العوامل و الظروف المتوفرة.
- إعطاء صورة تأثير العالم الخارجي على الاستراتيجيات التي تتخذها الإدارة، فمثلا تغير العرض و الطلب من الظروف الخارجية التي تؤثر على إنتاج السلعة وتحقيق الأرباح من خلال إنتاجها.
- صياغة الأهداف و النتائج ومدى تأثر هذه الأهداف بكافة العوامل والمتغيرات رياضيا للوصول إلى كميات رقمية يسهل تحليلها.

1 .محمد محمد كعبور،"**أساسيات بحوث العمليات (نماذج وتطبيقات)**"، أكاديمية الدراسات العليا، طرابلس، 2005، ص 34.

2 سهيلة عبد الله سعيد،"**الجديد في الأساليب الكمية وبحوث العمليات**"، دار الحامد، عمان، 2007، ص 16.

ثالثا: تصنيف النماذج المستخدمة في بحوث العمليات

يمكن تصنيف نماذج بحوث العمليات حسب درجة التأكد إلى نماذج احتمالية، محددة و مختلطة. كما هي موضح في الجدول التالي:

الجدول (01):تصنيف النماذج المستخدمة في بحوث العمليات

نماذج بحوث العمليات			
النماذج الاحتمالية	النماذج المختلطة	النماذج المحددة	
البرمجة الاحتمالية	البرمجة الديناميكية	البرمجة الخطية	الطرق التقليدية
صفوف الانتظار	نماذج المخزون	التوزيع والتخصيص	
تحليل ماركوف	أسلوب المحاكاة أو التمثيل	البرمجة العددية	طرق البحث
نظرية الألعاب والقرار	تقييم ومراجعة المشروعات وطريقة المسار الحرج	البرمجة الشبكية	البرمجة غير الخطية
		برمجة الأهداف الخطية	

المصدر: سليمان محمد مرجان، مرجع سبق ذكره، ص 33.

رابعا: وسائل بحوث العمليات

تعتمد بحوث العمليات كمدخل رياضي يساعد متخذي القرارات على اتخاذ القرارات الرشيدة و الفعالة، على مجموعة من الوسائل يمكن إيجاز أهمها فيما يلي:

✓ **نظرية الاحتمالات:**

تمثل هذه النظرية إحدى الأساليب المستخدمة لاتخاذ القرار، وبصفة خاصة في ظل ظروف المخاطرة (حالة المخاطرة)، أي المواقف التي يكون فيها متخذ القرار غير متأكد تماما من النتيجة التي ستحقق من استخدام بديل معين.[1]

و تعتمد نظرية الاحتمالات على جملة من المفاهيم أهمها:

- الاحتمال: و هو فرصة وقوع شيء أو حدث ما.

1 . دور المعلومات في عملية اتخاذ القرارات الإدارية، www. Nauss.edu.sa

- التجربة العشوائية: و هي التجربة التي يمكن أن نتنبأ بجميع نتائجها قبل البدء فيها.
- فراغ العينة: و هي عبارة عن جميع النتائج الممكن الحصول عليها من إجراء تجربة عشوائية، و يرمز لها بالرمز (S).
- الحدث: و هو فئة جزئية من فراغ العينة، لذلك فإن الحدث أنواع، يمكن إدراجها فيما يلي:
  - حدث بسيط: تتكون فئته الجزئية من عنصر واحد فقط.
  - حدث مركب: تتكون فئته الجزئية من أكثر من عنصر.
  - حدث مستحيل: و هو الحدث الذي لا تحتوي فئته الجزئية على أية عنصر.
  - حدث مؤكد: و هو الذي يحتوي على جميع عناصر فراغ العينة.
  - الحدث المكمل: تلك العناصر التي تنتمي إلى فراغ العينة، ولا تنتمي إلى الحدث الأصلي.

فإذا كان الحدث الأصلي(A)، والحدث المكمل له(-A) فإن:

$$A^- \cup A = S$$

$$A^- \cap A = \varphi$$

حيث تعني (S): الحدث المؤكد. و تعني φ : الحدث المستحيل.

- الأحداث المستقلة: و هي الأحداث التي لا يؤثر وقوع بعضها من عدمه على وقوع أو عدم وقوع بعضها الآخر.
- الأحداث غير المستقلة: وهي الأحداث التي يؤثر وقوع بعضها من عدمه على وقوع أو عدم وقوع بعضها الآخر.
- دالة الاحتمال: يرمز لدالة الاحتمال بالرمز (P)، وتعرف كالاتي:

إذا كان (A) حدثا ما، فإن احتمال وقوع الحدث هو P(A)، وتكون لـ P(A) الخاصية التالية:

$$0 \leq P(A) \leq 1$$

فأصغر قيمة يصل إليها احتمال وقوع الحدث (A) هي الصفر(0)، و هذا يحدث إذا كان (A) حدثا مستحيلا، و أعلى قيمة يصل إليها هي الواحد (1)، وهذا إذا كان الحدث (A) حدثا مؤكدا.

فإذا احتوى الحدث (A) على (m) من العناصر، وكان فراغ العينة (S) يحتوي على (n) من العناصر فإن احتمال وقوع (A) هو:

$$P(A) = \frac{\text{عدد عناصر الحدث A}}{\text{عدد عناصر فراغ العينة S}} \qquad \frac{m}{n}$$

و بالطبع فإن عناصر الحدث (A) دائما أقل من عناصر فراغ العينة، إلا إذا كان الحدث (A) حدثا مؤكدا، و بالتالي يكون عناصر الحدث (A) مساويا لعدد عناصر فراغ العينة (S)،أي أن (m=n)، و يكون احتمال وقوع الحدث (A) هو:

$$P(A)==1\ \frac{m}{n}$$

أما إذا كان الحدث مستحيلا فإن عدد عناصر الحدث (A)يساوي الصفر، و تكون (m=0)، و احتمال وقوع الحدث (A) هو:

$$P^1(A)==0\ \frac{0}{n} \qquad \text{أي أن} \quad 0\leq P\ (A)\ \leq 1$$

✓ **نموذج المحاكاة:**

يعتبر نموذج المحاكاة تجربة إحصائية و ليس نموذجا رياضيا، و ان مخرجاته تمثل سلوك النظام الذي يتم محاكاته لفترة زمنية طويلة، و بصورة منتظمة، كما و أن النتائج التي يتم الحصول عليها من المحاكاة Simulation هي بمثابة ملاحظات ينتابها الخطأ التجريبي، أي أن التداخلات ذات العلاقة بأداء نموذج المحاكاة يتطلب إخضاعها لكل الاختبارات المناسبة للتحليل الإحصائي، فنموذج المحاكاة هو ليس نموذجا بالمعنى التام لأن النموذج يمثل حقائق بينما نموذج المحاكاة هو نظام يحاكي أو يقلد و في الحقيقة هناك تبسيط في الحقائق أقل مما هو في النماذج الأخرى، إلا أن نموذج المحاكاة في الجانب الآخر يسمح بمرونة كبيرة في تمثيل الأنظمة المعقدة و التي يصعب تحليلها باستخدام

1 . محمد محمد كعبور،" **أساسيات بحوث العمليات (نماذج وتطبيقات)**"، أكاديمية الدراسات العليا، طرابلس، 2005،ص 48-51.

النماذج الرياضية، و لكن في الجانب الآخر فإن عملية تطوير نموذج المحاكاة يتطلب وقت طويل مما يترتب عليه كلفة عالية قبل أن يتم الوصول إلى المستوى الأفضل لنموذج المحاكاة.

أ. مفهوم طبيعة أسلوب المحاكاة:

يرى Shannon بأن دراسة المحاكاة عبارة عن عملية تصميم نموذج ليمثل نظام حقيقيا معينا، والقيام بإجراء تجارب عن طريق استخدام هذا النموذج وذلك بهدف فهم سلوك النظام الحقيقي أو بغرض تقييم الاستراتيجيات المختلفة لتشغيل هذا النظام وذلك في ضوء و حدود القيم الموضوعية و المعلمات الموجودة.

ب. أهمية ومزايا المحاكاة:

تُعد المحاكاة أحد أهم أساليب التدريب التي يعتمد عليها المديرين لترشيد التكاليف. ليس فقط ترشيد التكاليف المالية بل و تكلفة الوقت و تكاليف الجهد البشري أيضاً. كما أن أسلوب التدريب بالمحاكاة يعتمد عليه لتحقيق مستوى متقدم من الجودة مع بداية دخول المتدرب إلى بيئة العمل الفعلية دون الاعتماد على مبدأ رفع جودة الأداء عن طريق الصواب والخطأ والتي تؤثر من غير شك على سمعة الموظف والمنظمة. ولا يفوتنا التأكيد على أن هناك مجالات قد يصعب أو يستحيل فيها العمل والتجربة الحقيقية وإنما لابد من الاعتماد على التدريب بالمحاكاة.

ت. أهداف المحاكاة:

- تحقيق هدف إكساب المهارات في التدريب علي واقع مشابه لواقع العمل الحقيقي.
- فهم الواقي الحقيقي بطريقة افضل والسيطرة علي الحقائق حتي ستسند للمستفيد اتخاذ قرار في الواقع الفعلي.
- التغلب علي الصعوبات في طبيعة الأنظمة الحقيقية المتمثلة في (التغيير والترابط و التعقيد).
- الهدف من المحاكاة التعليمية في تقديم بيئة افتراضية للواقع الحقيقي حتي يمكن للمتعلم فهم النظام الحقيقي ومعالجة العادة وإكساب المستخدم المرونة والقدرة علي رد الفعل اذا ما تعرض للواقع الحقيقي.

✓ **شجرة القرارات:**

إن ديناميكية البيئة الخارجية للمؤسسة و تعقيدها يتطلب في كثير من الأحيان اتخاذ سلسلة متعاقبة من القرارات التي تتوقف على بعضها البعض حيث يؤثر ناتج أحد القرارات على القرارات التي تليه، و يحتاج مثل هذا النوع من المشاكل إلى وسيلة أو أداة تعرض نتائج القرارات المتعددة بطريقة مبسطة و منطقية تسهل فهم و تقييم البدائل و اختيار أفضلها، و لذلك يتم التحليل بيانيا باستخدام التحليل الشجري للقرار عندما يكون عدد الأفعال و حالات الطبيعة محدود (أقل من 4 أفعال و 4 حالات). و تأتي فائدة استخدام الشجرة لشفافية و سهول التحليل حيث يمكن رؤية كل فروع عملية اتخاذ القرار بيانيا، و تعرف شجرة القرار على أنها تمثيل تخطيطي يشبه الشجرة بشكل أفقي يوضح الأفعال الممكن اتخاذها، حالات الطبيعة و احتمالاتها، المنافع المرتبطة بكل زوج من الأفعال و حالات الطبيعة.[1]

و غالبا ما تستعمل هذه الطريقة عند اتخاذ قرار بشأن المشاكل كبيرة الحجم أو متعددة المراحل، و تختلف عن مصفوفة القرارات في أنها يمكن استعمالها لمعالجة المشاكل البسيطة و المعقدة بينما تساعد مصفوفة القرارات في حل المشاكل البسيطة فقط.[2]

تعد شجرة القرارات و سيلة لتحديد المشاكل من هذا النوع، و التي تتميز بالتفاعل بين عدم التأكد و سلسلة من قرارات إما/أو حيث تعرض تحليل تسلسل نقاط القرار، التضمينات التي تؤدي إلى فروع الشجرة، و يمكن تعقب قرارات المستقبل لتقييم تأثيرها على القرار الحالي.[3]

1 بوشنافة أ حمد، "**أساليب التحليل الكمي في عملية اتخاذ القرارات الإدارية، حالة إدارة المؤسسات العمومية الاقتصادية الجزائرية** "،– المركز الجامعي بشار – الملتقى الوطني الأول حول "المؤسسة الاقتصادية الجزائرية و تحديات المناخ الاقتصادي الجديد، البليدة، 23/22 أفريل 2003.

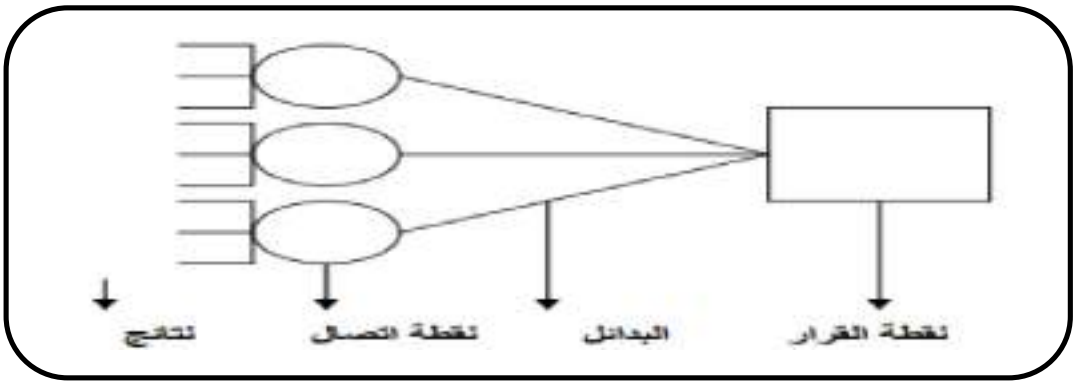
2 مصطفى بابكر، "**التحليل باستخدام شجرة القرار**"، الموقع الإلكتروني للمعهد العربي للتخطيط، الكويت

3 حامد الشمرتي، مؤيد الفضل،" **الأساليب الاحصائية في اتخاذ القرار** "، مجدولاي للتوزيع و النشر، 2005، ص20.

أ. رموز شجرة القرار و كيفية توظيفها:

لرسم شجرة القرار نستعمل رموز معينة، تشير كل منها إلى نقطة أو حدث أو حالة و قد تختلف قليلا هذه الرموز بين المستعملين لكن المعنى و القصد يكون واحد، و تستخدم هذه الرموز بناءا على المصطلحات التالية:[1]

الشكل (01): رموز شجرة القرار.



المصدر: علي السلمي، بحوث العمليات و اتخاذ القرارات الإدارية، دار المعارف، مصر، 1970 ،ص 73

- النقاط التي عندها يجب أن يتخذ القرار و تعرف بنقاط القرار (Decision Nodes) ويرمز لها بالمستطيلات.
- النقاط التي عندها تحدث حالات الطبيعة تعرف بنقط اتصال أو الحالة (State Nodes) و يرمز لها بالدوائر.
- أي ممر يخرج من نقطة قرار يمثل فعل مختلف.
- أي ممر يخرج من نقطة حالة يمثل حالة مختلفة للطبيعة.
- بالقر ب من أي ممر يخرج من نقطة حالة يسجل الاحتمال المسبق لتلك الحالة و يجب أن يكون مجموع الاحتمالات مساويا الواحد الصحيح.

1 مصطفى بابكر، "**الموقع الإلكتروني للمعهد العربي للتخطيط**"، الكويت، مرجع سابق

- في نهاية أي ممر أو فرع للشجرة يخرج من نقطة حالة يكتب مقدار المنفعة المتحصل عليها (نتائج).

يكتب حاصل ضرب احتمالات الفروع و مقادير المنفعة المتحصلة عند نهاية الفروع في داخل دائرة نقطة الحالة التي تنشأ منها تلك الفروع و تمثل هذه القيمة المنفعة المتوقعة (EMV) لذلك الفعل. يلي ذلك فحص كل الأفعال المنبثقة من نقطة القرار و اختيار الفعل ذو أكبر منفعة متوقعة و يتم إلغاء الأفعال الأخرى بوضع خطين متوازيين صغيرين على الفروع التي تمثلها.

ب. مكونات شجرة القرارات و خطوات رسمها:

إن مكونات شجرة القرارات هي نفسها مكونات مصفوفة القرارات و هي: **حالات الطبيعة، البدائل، النتائج** و **الاحتمالات**. و الفرق الرئيسي هنا هو أن شجرة القرارات تتسع إلى عدد أكبر من هذه المكونات بحيث أنه يمكن تمثيل أكثر من مصفوفة قرارات في شجرة قرارات واحدة.[1]

لرسم شجرة القرارات فإننا نبدأ من اليمين إلى اليسار، أو العكس وذلك باتباع الخطوات التالية:[2]

1) تحديد أو تعريف المشكلة و وضع نقطة القرار أي تحديد كل نقاط القرار و الحدث.

2) تحديد البدائل و ربطها بنقطة القرار هذه أي تحديد الفروع التي تربط نقاط القرار المختلفة ونقاط الأحداث.

3) وصل كل من البدائل بحالات الطبيعة المتعلقة بها أي تحديد الارباح أو التكلفة المرتبطة بالفروع الناشئة من نقاط القرار.

4) تحديد احتمالات حدوث حالات الطبيعة أي تحديد قيم احتمالية مرتبطة بالفروع الناشئة من نقاط الأحداث.

1 محمد الطراونة، د. سليمان عبيدات، **"مقدمة في بحوث العمليات"**، دار زهران للنشر و الطباعة، الأردن، 1999 ،ص 34.

2 مصطفى أبو بكر، د. مصطفى مظهر، **"بحوث العمليات وفاعلية اتخاذ القرارات"**، مكتبة عين شمس، القاهرة، 1997 ،ص 34-35.

5) تحديد نتائج البدائل تحت حالات الطبيعية المختلفة أي تحديد العائد المرتبط بكل فرع، حدث.

6) تحديد العائد المرتبط بكل فرع نهائي.

7) تحديد مركز القيم للحدث ونقاط القرار.

8) تحديد عملية التحليل الحسابية بحيث يتم حل المشكلة من نهايتها حتى نصل إلى أولها (نقطة القرار الأولى).

ت. عملية تحليل شجرة القرار:

يتم التحليل الشجري للقرار عادة في عكس اتجاه الرسم بعد الإنتهاء منه، وتتلخص هذه العملية بالخطوات التالية:

- إيجاد القيمة المتوقعة لعائد أو تكاليف كل بديل وذلك بأن نقوم بضرب نتائج البدائل باحتمالات حالات الطبيعة المرتبطة بها و من ثم نجمع نتائج هذه العملية لكل بديل بمفرده، و تسمى هذه النتائج بالقيم المتوقعة لعوائد أو تكاليف البدائل. و عادة ما توضع هذه القيم بجانب أو داخل نقاط الاتصال المرتبطة بها.
- المقارنة بين هذه القيم و اختيار أفضلها و وضعها بجانب أو داخل نقطة القرار النهائية، و بناءا على هذه القيمة يتم تحديد البديل الأفضل.
- عند وجود أكثر من نقطة قرار في شجرة القرارات، فإننا نقوم بتطبيق نفس الخطوتين السابقتين لاتخاذ القرارات المناسبة بشأنها، و من ثم نستخدم نتائج هذه القرارات للاستمرار و التوصل إلى القرار أو الحل النهائي، و هذا يعني أن شجرة القرارات تساعدنا في استثناء و حذف البدائل غير الجيدة و الإبقاء على البدائل الجيدة أثناء عملية الحل وبهدف الوصول إلى القرار المناسب، و هذه الميزة يصعب الحصول عليها عند استخدام مصفوفة القرارات.

✓ **نظرية المباريات:**

تطبق نظرية المباريات على العلاقات بين الوحدات المتنافسة المستقلة (أفراد أو منظمات) و يعني لفظ المباريات وجود صراع من نوع معين، بمعنى أن نجاح طرف معين يكون على حساب الطرف الآخر. و من وجهة نظر الأطراف المشتركة، فإن هذه النظرية تقوم على أساس أن الوصول إلى اتفاق معين (من بين مجموعة كبيرة جدا من الاتفاقات البديلة) أفضل من عدم وجود أي اتفاق، و بالتالي من صالح هؤلاء أن يتعاونوا مع بعضهم البعض للوصول إلى قرار معين.

أ- عناصر المباراة:

- اللاعبون: (الأشخاص الذين يشملهم موقف المباراة)، بمعنى متخذي القرارات.
- قواعد المباراة.
- نتائج المباراة.
- القيم التي يعطيها اللاعبون لكل نتيجة.
- العوامل التي يسيطر عليها اللاعبون.
- نوع وكمية المعلومات المتاحة وقت المباراة.[1]

ب- قواعد المباراة:

- عدد المشاركين (اللاعبين) في المباراة محدد.
- لكل لاعب عدد محدد من الاستراتيجيات المتاحة أمامه.
- لا يتصل اللاعبون بعضهم ببعض، أي أن ما يختاره اللاعب الأول من استراتيجية لا يعرف بها اللاعب الآخر.

1 . محمد صالح حناوي، محمد توفيق ماضي، "**بحوث العمليات في تخطيط ومراقبة الإنتاج**"، الدار الجامعية، الإسكندرية، 2006،ص 343.

- قرارات جميع اللاعبين تتخذ في نفس الوقت.
- كل لاعب يمارس قدرا محددا من التحكم وعليه أن يستخدم هذا القرار في التحكم بأفضل طريقة ممكنة، أي اختيار أفضل استراتيجية بحيث تحقق له أفضل عائد ممكن.
- قرار كل لاعب يؤثر عليه فيما يحققه من ربح ويؤثر عل اللاعب الآخر المشترك في المباراة من ربح، فعندما يتخذ اللاعب قرارا يقيد من حرية اللاعب الآخر في اختيار إستراتيجيته واللاعب ذاته مقيد في اتخاذ قراره نتيجة تعرضه للاعب الآخر[1].

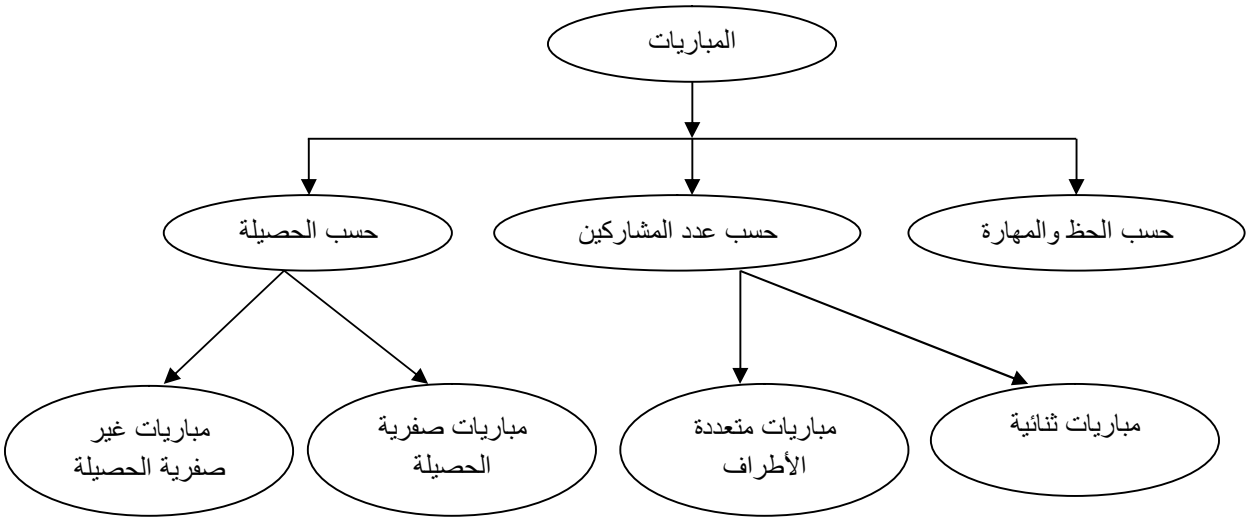
ج- تصنيفات المباريات:

- **مباريات الحظ والمهارة:** تعد المباراة مباراة حظ متى اعتمدت نتيجة المباراة من هذا النوع على الحظ وحده و لا دخل للمهارة في تحديد نتيجة المباراة ,
- **المباريات الثنائية ذات الحصيلة الصفرية:** و هي تلك التي تتم بين طرفين متنافسين أو ذوي مصالح متعارضة، بحيث تكون الحصيلة الجبرية لعائد المباراة لكلا الطرفين معا مساوية للصفر، أي أن مكاسب أحدهما لا بد وأن تساوي خسائر الآخر.
- **المباريات الثنائية غير صفرية الحصيلة:** و هي تلك التي تتم بين طرفين متنافسين أو ذوي مصالح متعارضة، بحيث تكون الحصيلة الجبرية لعائد المباراة لكلا الطرفين معا غير مساوية للصفر، أي أن مكاسب أحدهما لا تساوي خسائر الآخر.
- **المباريات متعددة الأطراف:** إذا زاد عدد المشاركين عن اثنين، و هي قد تكون ذات حصيلة صفرية، كما يمكن أن تكون ذات حصيلة غير صفرية موجبة أو سالبة.[2]

1 . سهيلة عبد الله سعيد، "**الجديد في الأساليب الكمية وبحوث العمليات**"، دار الحامد، عمان ، 2007، ص 271- 272.

و الشكل التالي يوضح تصنيف المباريات:

الشكل رقم (02) المباريات وتصنيفاتها.



المصدر : من اعداد الطالبان

✓ **صفوف الانتظار:**

يعتبر هذا النموذج من أهم نماذج بحوث العمليات الاحتمالية، حيث تختص بوضع الأساليب الرياضية اللازمة لحل المشاكل المتعلقة بالمواقف التي تتسم بنقاط اختناق، أو تشكل صفوف انتظار نتيجة لوصول الوحدات الطالبة للخدمة و انتظار دورها لتلقيها، على أن يكون الوصول الى مكان أداء الخدمة عشوائيا يتبع توزيعا معينا، كما أن زمن أداء الخدمة لكل وحدة يمكن أن يأخذ صيغة عشوائية و تبعا لتوزيع معين. كما تفدم قياسا لقدرة مركز الخدمة على تحقيق الغرض الذي أنشئ من أجله، و يكون ذلك عن طريق قياس رياضي دقيق لمتوسط وقت الانتظار للحصول على الخدمة، اذا فنظرية صفوف الانتظار أداة احتمالية تسمح بنماذجه وظيفة مركز الخدمة.

أ. تعريف نظرية الصفوف الانتظار:

هناك عدة تعاريف لنماذج صفوف الانتظار منها :

حيث تعتبر نماذج صفوف الانتظار أحد النماذج الرياضية الاحتمالية من علم بحوث العمليات التي تعالج ظاهرة الانتظار التي نشاهدها في حياتنا اليومية و خاصة في المؤسسات الخدمية، و تعود الأصول التاريخية لهذه النظرية إلى

سنة 1909 عندما قام العالم الدانماركي إيرلنج بإجراء تجاربه على مشكلة الازدحام في تلقي المكالمات الهاتفية.[1]

و قد عرفت نظرية صفوف الانتظار بأنها:" نماذج رياضية من علم بحوث العمليات حدى الأساليب الكمية التي تساعد الإدارة أو القائمين على اتخاذ قراراتهم و تهدف هذه النظرية إلى دراسة و تحليل المواقف التي تتسم بنقاط اختناق أو تشكل صفوف الانتظار و من ثم اتخاذ القرار المناسب بشأن تلك المواقف.[2]

ب .خصائص العامة للصفوف الانتظار:

n: عدد الوحدات في النظام.

P_0: معامل عدم استخدام مركز الخدمة.

P_n:احتمال وجود عدد من الوحدات في النظام.

λ: متوسط عدد الوحدات التي تصل خلال فترة زمنية واحدة.

μ: متوسط عدد الوحدات التي يتم تقديم الخدمة لها في الوحدة الزمنية الواحدة.

P: معامل الاستخدام (احتمال أن يكون مقدم الخدمة مشغول) و يساوي النسبة بين معدل الوصول و معدل تقديم الخدمة.

Ls:العدد المتوقع للوحدات في النظام.

L_q:العدد المتوقع للوحدات في صف الانتظار.

W_s:الوقت المتوقع للوحدة الواحد في النظام.

W_q:الوقت المتوقع للوحدة صف الانتظار.

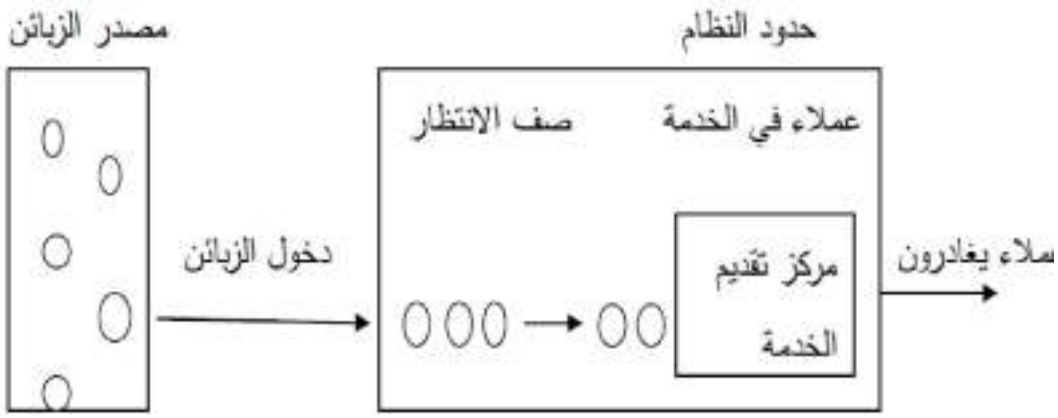
ج .نماذج الصفوف الانتظار:

1 بان أحمد متراس وهمسة معن محمد ثابت،" **استخدام الخوارزمية الجينية في حل مسألة صفوف الانتظار، المجلة العراقية للعلوم الإحصائية**"، العراق، العدد 19، 2011، ص162.

2 نعام باقية،"**بحوث العمليات خوارزميات و برامج حاسوبية**"، دار وائل إبراهيم نائب للنشر، عمان، الأردن، 2008، ص 310.

- **تقديم الخدمة على أساس صف انتظار منفرد و مركز خدمة منفرد:**

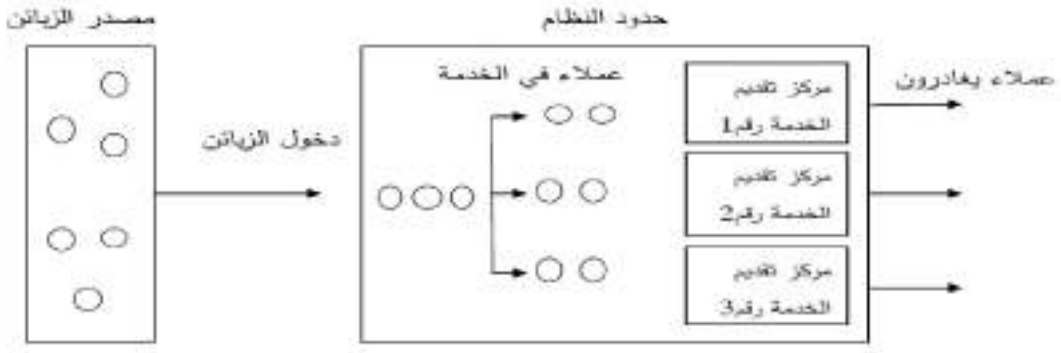
الشكل (03): تقديم الخدمة على أساس صف انتظار منفرد و مركز خدمة منفرد.



المصدر : من اعداد الطالبان

- **تقديم الخدمة على أساس عدة صفوف الانتظار و عدة مراكز الخدمة:**

الشكل (04): تقديم الخدمة على أساس عدة صفوف الانتظار و عدة مراكز الخدمة.



المصدر : من اعداد الطالبان

✓ **البرمجة الخطية:**

تعد البرمجة الخطية إحدى أهم أساليب الكمية المعتمد في بحوث العمليات و المساعدة على اتخاذ القرار في المشاكل الاقتصادية و الاعمال، و لقد بدأت استخدام هذا الأسلوب بصورة فعلية في سنة **1947** على يد العالم الرياضي **George Dantzing** لحل بعض مشكلات التخطيط في المجالات العسكرية، و قد ازداد تطبيقها لحل الكثير من المشكلات الصناعية و الاقتصادية و العسكرية و ذلك بالتوافق مع الزيادة في استخدام الحواسيب و تطورها و ظهور البرمجيات الحديثة على نطاق واسع.[1]

يمكن تقسيم مفهوم البرمجة الخطية إلى قسمين و هما:

البرمجة: وتعني استخدام الأسلوب العلمي المنطقي في تحليل المشاكل.[2]

الخطية: وهي مستخدمة لوصف العلاقة بين متغيرين أو أكثر، و هي علاقة مباشرة.[3]

فالبرمجة الخطية تشير إلى ذلك الأسلوب الرياضي الذي يهتم بالاستغلال الأمثل للموارد المتاحة(مادية وبشرية) وفق أسلوب علمي مبرمج.

أ. تعريف البرمجة الخطية:

هي دالة الهدف التي تأخذ شكل علاقة خطية، و كذا قيود النموذج يجب أن تأخذ علاقة خطية، لأن في كثير من الأحيان تعبر عن الواقع العملي إلى حد كبير، و تسهل العمليات الرياضية بدرجة كبيرة.[4]

ب. شروط مسألة البرمجة الخطية:

تعد مسألة البرمجة الخطية مسألة رياضية بالدرجة الأولى و حتى يتسنى لنا حل المسألة الرياضية باستخدام البرمجة الخطية، فلابد من توافر مجموعة من الشروط في تلك المسألة و يمكن تلخيصها كما يلي: [5]

1 مؤيد الفضل،" **الأساليب الكمية في الإدارة**" ، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2004، ص151.

2 . سهيلة عبد الله سعيد، مرجع سابق، ص 26.

3 . سليمان محمد مرجان، مرجع سابق، ص 59.

4 عبد الرحمن بن محمد أبو عمة، محمد أحمد العش،"**ا لبرمجة الخطية**"، جامعة الملك سعود، المملكة، العربية السعودية، 1990، ص5.

5 علي علاونة ، لمد عبيدات ،"**الأساليب الكمية في اتخاذ القرار**" ،المكتبة الوطنية ، الطبعة الأولى ،الأردن ، 2006، ص158.

- **الهدف:** يجب أن تكون البرمجة الخطية هادفة أي لابد من وجود هدف للمسألة الخطية و يكون هدف إما التعظيم للربح أو التخفيض للخسارة.
- **البدائل:** يجب أن تتوفر العديد من البدائل في مسألة البرمجة الخطية حيث يؤدي حل المسألة بالنهاية إلى اختيار البديل الأمثل من بين البدائل المتاحة و من خصائص البرمجة الخطية أنها تعمل على اختيار البديل الأمثل دون أن يرضع كل بديل من البدائل المتاحة للتحليل و التقييم. و لتوضيح هذه الشروط فإذا كان أمام المنشأة سلعتان تفكر في إنتاجهما فإن بدائل المزيج الإنتاجي من السلعتان تكون متعددة و قد لا تكون تلك البدائل محددة لدا فإن مسألة البرمجة الخطية تحدد لنا تلقائيا أفضل مزيج إنتاجي من تلك السلعتان.
- **القيود و المحددات:** يمكن التوصل إلى الهدف المحدد بمسألة البرمجة الخطية ضمن ما يسمى بالموارد المحددة و لا تعمل أية منشأة في ضوء موارد متاحة بشكل لا نهائي فالمواد و الأيدي العاملة و ساعات العمل و رأس المال جميعها موارد تحتاجها المنشأة ولكنها محددة لذا تعتبر الموارد المحددة عبارة عن القيود و المحددات التي تسعى مسألة البرمجة الخطية إلى تحقيق هدفها في ظلها.
- **العلاقة بين المتغيرات:** حتى يمكن حل المسألة البرمجة الخطية لا بد من وجود علاقة واضحة يمكن تحديدها بين متغيرات تلك المسألة و عادة ما تكون العلاقة هي علاقة خطية بين متغيرات مسألة البرمجة الخطية.
- **الصيغة الرياضية:** يجب أن يكون من الممكن التعبير عن العلاقة بين متغيرات مسألة البرمجة الخطية بشكل رياضي و في هذا المجال كذلك من أن يكون من الممكن التعبير عن الكثير من عناصر مسألة البرمجة الخطية بشكل رقمي و كالربح و التكلفة و حجم الإنتاج و غيرها حتى يكون من الممكن التعبير أيجاد صيغة رياضية تعبر عن هيكل مسألة البرمجة الخطية.

ت. صياغة النموذج الرياضي للبرمجة الخطية:

تشكيل النموذج أهم خطوة في البحث عن الأمثلية، و يقصد 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. و تتم صياغة النموذج الرياضي للبرمجة الخطية وفقا للمراحل التالية:[1]

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

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

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

$$\begin{cases} a11X1+ a12\ X2+\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ a1nXn \leq =\geq b1 \\ a21X1+ a22\ X2+\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ a2nXn \leq =\geq b2 \\ am1X1+ am2\ X2+\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ amnXn \leq =\geq bm \\ X1,\ X2\ ,\ldots\ldots\ldots\ldots Xn \geq 0 \quad \text{شرط عدم السالبية} \\ Z(MAX/MIN)=C1X1+C2X2 \end{cases}$$

حيث:

Maximisation تعني تعظيم أي MAX

Minimisationتعني تدنية أي MIN

X1, X2 ,……Xn متغيرات القرار.

C1,C2……Cn معاملات الدالة المراد تحقيقها شرط احترام القيود

a11, a12,… … amn معدلات القيود تأخذ أي قيمة

b1,b2…..bm الطاقات المتاحة تكون موجبة

1 راتولمحمد، **"بحوث العمليات"**، ديوان المطبوعات الجامعي"، بن عكنون، الجزائر، 2004 ،ص17.

و تستخدم العلاقة الخطية لأن الكثير من المواقف تمثل العلاقة الخطية العلاقة الموجودة في العالم الحقيقي تمثيلا جيدا هذا من جهة، و من جهة أخرى فإن العلاقة الخطية تبسط العمليات الحسابية بشكل ملحوظ.[1]

و عليه فإن أسلوب البرمجة الخطية يستخدم في حالة التأكد التام، أي أنه لا يسمح بوجود احتمالات و لا يسمح بوجود أي متغيرات عشوائية.

✓ **البرمجة بالاهداف** :

تعتبر البرمجة بالاهداف من بين الاساليب التي يتم اللجوء اليها في عملية اتخاذ القرارات و ماهي الا امتداد للبرمجة الخطية احادية الهدف و عليه سوف نسلط الضوء الاخضر على هذا الاسلوب بصفته هو اساس بحثنا اذ خصصنا له الجزء التالي.

1 . إسماعيل السيد،**"الأساليب الكمية في مجال الأعمال"**، الدار الجامعية، الإسكندرية،2001، ص: 320- 321.

3.البرمجة بالاهداف

1.3 نشاة و تعريف البرمجة بالاهداف :

اولا : **لمحة موجزة عن أسلوب البرمجة بالأهداف [1] .**

ترجع جذور فكرة البرمجة كنموذج الى كل من العالمان Harold .W.kuhn وAlbertW.Tucke1951. و في سنة 1955 قام الباحثان Cooper و Charnes، بوضع هذا النموذج في شكله الخطي أي عبرو عن الأهداف المراد الوصول إليها بمعادلات خطية وبعدها في 1961 قام نفس العالمان بتعويض الدالة الاقتصادية المعروفة في البرمجة الخطية الكلاسيكية بإضافة دالة الانحرافات التي تعبر عن مجموع الانحرافات للأهداف. بعد ذلك في 1965 قام Yuji Ijiri بتطوير بعض المفاهيم و طرق الحل. و في عام 1968 قام تشارنز و آخرون بادخل مفهوم البرمجة بالأهداف حيز التطبيق العملي عندما استخدمه في تخطيط الحملات الإعلانية من خلال وسائل الإعلام، أما مع بداية السبعينات لقى هذا الأسلوب اهتمام العديد من الباحثين في مختلف المجالات لاسيما في المجال الصناعي من هؤلاء نجد كل من Clyon 1972 ، Lee1973 و Ignizio1976 ثم توسعت بعد ذلك لتشمل العديد من المجالات والتخصصات المختلفة و المتنوعة.

ثانيا : **مفهوم البرمجة بالأهداف .**

عرفت فترة ما بعد الحرب العالمية الثانية اقبال العلماء و الباحثين على نماذج تحليل متعددة المعايير من اجل اتخاذ القرارات الرشيدة اذ اعتبرت البرمجة بالاهداف احدى الاساليب القوية التي تم اللجوء اليها ، و من هنا ظهرت عدة محاولات لاعطاء تعاريف شاملة لهذا الاسلوب ابرزها ما يلي :

1 الهام نعيم ."**اهمية الجوء الى الاساليب الكمية في اتخاذ القرار مع تطبيق نموذج البرمجة بالاهداف في تحديد كمية الانتاج.**"، *مجلة الدراسات الاقتصادية الكمية*،،(2015)، ص 152.

- عرف (C.Romero و 1998M.Tamiz) :"على انها منهجية رياضية تميل الى المرونة والواقعية في حل المسائل القراريه المعقدة والتي تأخذ بعين الاعتبار عدة اهداف والكثير من المتغيرات والقيود.[1]
- كما عرفها بلعيد العوني :"نموذج البرمجة بالأهداف هو ذلك النموذج الذي ياخذ بعين الاعتبار عدة اهداف دفعة واحدة ،ويكون ذلك تحت اختيار احسن الحل من بين الحلول الممكنة .[2]
- اما sang M lee و David l.olson فعرفاها "نموذج البرمجة بالأهداف إحدى طرق التسيير العلمي التي يقوم فيها المسيير بحل مسائل القرار ذات الطابع المتعدد الأهداف.[3]
- من خلال التعاريف السابقة يمكن استخلاص أن:نموذج البرمجة بالأهداف ماهو الى امتداد للبرمجة الخطية حيث يسعى من خلاله متخذ القرار الى اختيار احسن حل ممكن من بين مجموعة من الحلول الممكنة ، و يتم هذا بمعالجة عدة اهداف او معايير مختلف تاخذ كلها دفعة واحدة و بطريقة علمية رياضية .

2.3 مزايا نموذج البرمجة بالأهداف[4] :

رغم التشابه الذي يتسم به العرض الرياضي الذي يميز كل من نموذجي البرمجة الخطية و البرمجة بالاهداف ،وباعتبار ان هذة الاخيرة ماهي الا امتداد للبرمجة الخطية الا ان برمجة الاهداف تمتاز بقدرة تحليل و معالجة الاشكاليات ذات اهداف متعددة و متعارضة .كما ان نموذج البرمجة بالاهداف يتم من خلاله تخفيض الانحرافات عن تحقيق الهدف في ظل القيود الموجودة ، واخذ بعيت الاعتبار اولوية واهمية ونسبية كل هدف ، عكس نموذج البرمجة الخطية الذي اما يعظم او يخفض دالة الهدف مباشرة ، وعليه فان الغاية من استخدام نموذج البرمجة الاهداف هو

1 TamizM.C.Romero. D.Jones 1998"Goal programming for decision –Making:An overviewof the current state of the art" European Journal of operation research vol. 111"579.581".page 579

2 BelaidAouni 1998"le modèle du goal programming mathématique avec buts dans un environneéent imprécis"

3 طالب سمية، **"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، 2009 ،ص 135

4 الهام نعيم ."**اهمية الجوء الى الاساليب الكمية في اتخاذ القرار مع تطبيق نموذج البرمجة بالاهداف في تحديد كمية الانتاج.**"، *مجلة الدراسات الاقتصادية الكمية*،،(2015)، ،ص 153

الوصول الى الحل المرضي (Solution Satisfied)، بينما الغاية من استخدام نموذج البرمجة الخطية هو الوصول الى الحل الامثل للمشكلة (Optimized Solution)[1].و من هنا نجد ان العيب الاساسى الذي كان يميز نموذج البرمجة الخطية و وهو التزامه بهدف واحد فقط قام نموذج البرمجة بالاهداف بمعالجته من خلال معالجة عدة مشاكل متعددة الاهداف، حيث أن نموذج برمجة الأهداف لا يستلزم فيه أن تقاس هذه الأهداف بوحدات قياس متجانسة.

- بعد التطور التكنولوجي الذي حصل فان نموذج البرمجة بالاهداف يعتبر اسلوب سهل الاستخدام مقارنة مع الاساليب الرياضية الاخرى خصوصا باستعمال الحاسوب الالي .

و بالتالي نتيجة للمزايا السابقة استطاع نموذج برمجة الأهداف أن يقدم حلولاً للمشاكل التي عجز نموذج البرمجة ا لخطية عن تقديم حلولٍ لها.

3.3 الصياغة العامة وانواع البرمجة بالاهداف

اولا : الصياغة العامة .

بعدما تحدد المشكلة من قبل متخذ القرار بتحديد يقوم هذا الاخير بترتيب الاهداف كل حسب اولويته، اذ كلها مشترك في الوصول الى حل النموذج، ويتطلب لذلك اتباع خطوات مهمه مرتبه نذكر منها ما يلي :[2]

- تحديد كل الاهداف بدقه واضحه رغم اختلافها.
- تحديد القيم المستهدفه لكل هدف على حدى.
- صياغة الاهداف على شكل معادله رياضيه تمثل قيدا تشمل الانحراف الموجب والانحراف السالب.

1 سيد محمد ، جبر ، " **استخدام نموذج برمجة الأهداف في إعداد موازنات الأقسام الداخلية** " ، مجلة التكاليف ، الجمعية العربية للتكاليف ، العدد 17 الأول والثاني ، السنة 18 1989 .ص 79

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

- تدنيه معادله الهدف المتضمنه الانحرافات لوحدها .
- المجموعه الاولى تعظيم الربح أو تدنية التكاليف او المخاطر او ساعات العمل.
- المجموعه الثانيه تتوفر على الأهداف ، والتي يمكن ان تكون المواد الاوليه او ساعات العمل او الميزانيه.
- المجموعه الثالثه تشمل علاء قيود عدم السلبيه شروط ويمكن انه عبر عن النموذج العام بالشكل التالي[1]:

$$\text{MinZ}=\sum(\delta_i^+ + \delta_i^-) + \sum \delta_i^+ + \sum \delta_i^- \qquad \text{دالة الهدف}$$

$$\begin{cases} \int(x_i\ ) - \delta_i^+ + \delta_i^- = g_i \\ \int(x_i\ ) - \delta_i^+ + \delta_i^- = g_i \\ \int(x_i\ ) - \delta_i^+ + \delta_i^- = g_i \\ Cx_i \le b_i \\ x_i \ge 0 \\ \delta_i^+, \delta_i^- \ \ge 0 \end{cases}$$

قيود دالة الهدف

شرط عدم السلبية

ثانيا : انواع البرمجة بالاهداف[2] .

أ. البرمجة الخطية بالاهداف العادية :

لقد درس هذا النموذج من قبل الامريكيين (CHARNES et COOPER) على الشكل التالي :

النمودج 2-1:

$$\text{Minimise } \left|\int_i(x) - g_i\right|$$

تحت القيود : $c_x \le c$

1 طلحة محمد،"**تطبيق البرمجة بالاهداف في الرقابة على الجودة مع دراسة حالة المؤسسة الصناعية (فاك ماكو لانتاج الاجور بالاغواط)**"،مذكرة ماجستير في العلوم الاقتصادية تخصص اقتصاد كمي ،جامعة تلمسان،2014،ص49.

2 Belaid Aouni,"Le modèle de Programmation Mathématique avec Buts dans un Environnement Imprécis", Sa formulation, sa résolution et une application, Thése de doctorat , faculté des sciences de l'administration, Université Laval, Canda, 1998, p22-27

$x_j \geq 0$ (j=1.2……n)

بحيث :

$\int i(x)=\sum \alpha_{ij}\, x_j \ (i = 1.2 \ldots\ldots p)$: تمثل الاهداف مع $\int_i \ (x)$

g_i : الهدف المراد الوصول اليه للهدف رقم i (i=1.2…..p) .

x_j : يمثل المتغير للقرار رقم n (j=1.2…..n) .

α_{ij} : المعملات التكنولوجية.

c_x : مصفوفة المعاملات المتعلقة بقيود النموذج .

C: شعاع الموارد المتاحة.

هذا النموذج يمكن كتابته على الشكل التالي المعروف :

النموذج 2-2 :

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

$$\sum_{j=1}^{n} \alpha_{ij}x_j - (\delta_i^+ + \delta_i^-) = g_i(i = 1.2 \ldots\ldots p)$$

تحت القيود : $c_x \leq c$

$x_j \geq 0$ (j=1.2……n)

δ_i^+ et $\delta_i^- \geq$(i=1.2……n)

حيث الجداء للانحرافات الموجبة و سالبة $\left(\delta_i^+ x\ \delta_i^- = 0\right)$ معدوما ، لان الشعاعان δ_i^+، δ_i^- لا يمكن ان يتحققا معا . بمعنى اخر ، بالنسبة لهدف i ، لايمكن في ان واحد ان نصل الى قيمة اصغر من الهدف g_i وقيمة اكبر من g_i .

مثال : (مشكل الاختيار)

يبحث طبيب مختص في امراض القلب على مكان لفتح عيادة خاصة في مدينة بني صاف حيث توفرة لديه 4 اماكن في احياء مختلفة و يرغب متخذ القرار في تحقيق 5 اهداف .

- الهدف الاول : يجب على المكان ان يستوعب 50 مريض دفعة واحدة في قاعة الاستقبال.
- الهدف الثاني : ان يتوفر على 03 غرف على الاقل (قاعة الفحص،قاعة استقبال النساء،قاعة استقبال الرجال).
- الهدف الثالث : المسافة بين العيادة و مركز اجراء التحاليل ان لايبعد اكثر من 500 متر لخدمة المرضى.
- الهدف الرابع : ساحة وقوف سيارات تستقبل على الاقل 15 سيارة.
- الهدف الخامس : تكاليف الكراء الشهرية لا تتعدى 60 الف دينار جزائري.

نلخص هذه المعطيات في الجدول التالي :

جدول رقم (02): يمثل الاهداف الخمسة

الهدف / موقع العيادة	الاول قدرة استعاب المرضى	الثاني عدد الغرف	الثالث مسافة بين العيادة و مركز تحليل الدم	الرابع ساحة وقوف السيارات	الخامس تكاليف الكراء
X1 بني خالد	30	3	600	20	55
X2 سيدي الصحبي	15	2	900	8	35
X3 منطقة الحضرية	45	5	700	25	80
X4 مركز المدينة	60	4	200	12	70
الاهداف المراد الوصول اليها	50	3	500	15	60

المصدر : من اعداد الطالبان

الصياغة الرياضية لهذا المثال هي كالتالي[1] :

$$\text{Min}=\delta_1^+ + \delta_1^- + \delta_2^- + \delta_3^- + \delta_4^- + \delta_5^+$$

تحت القيود التالية :

$$\text{Obj}_1 : 30x_1+15x_2+45x_3+60x_4+\delta_1^- - \delta_1^+ = 50$$

$$\text{Obj}_2 : 3x_1+2x_2+5x_3+4x_4+\delta_2^- - \delta_2^+ = 3$$

$$\text{Obj}_3 : 600x_1+900x_2+700x_3+200x_4+\delta_3^- - \delta_3^+ = 500$$

$$\text{Obj}_4 : 20x_1+8x_2+25x_3+12x_4+\delta_4^- - \delta_4^+ = 15$$

$$\text{Obj}_5 : 55x_1+35x_2+80x_3+70x_4+\delta_5^- - \delta_5^+ = 60$$

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

$x_i = \{0,1\}$ (j=1,.....4) ;

δ_i^+ et $\delta_i^- \geq 0$ (i = 1, ……5)

δ_i^+ الانحراف الموجب

δ_i^- الانحراف السالب

لحل هذا المثال نستعمل احد البرامج الاعلام الالي مثل LINDO،EXCEL،NEOS .....وغيرها

و اذا استعملنا برنامج LINDO فان كتابة مثالنا السابق تكون على الشكل التالي :

Min $p_1+n_1+n_2+n_3+n_4+p_5$

St

$30x_1+15x_2+45x_3+60x_4+n_1-p_1 = 50$

$3x_1+2x_2+5x_3+4x_4+n_2-p_2 = 3$

$600x_1+900x_2+700x_3+200x_4+n_3-p_3 = 500$

$20x_1+8x_2+25x_3+12x_4+n_4-p_4 = 15$

$55x_1+35x_2+80x_3+70x_4+n_5-p_5 = 60$

1 Romero C.Hndbook of critical Issucs in Goal Programming . oxford:Pergamon PRESS,1991,p:26

$x_1+x_2+x_3+x_4= 1$

end

[1] int x_1

int x_2

int x_3

int x_4

و الحل بالاستعمال برنامج LINDO يكون كتالي :

الجدول رقم (03) : الحل المحصل عليه

الدالة الاقتصادية	الانحرافات	متغيرات القرار
Z=20	$P_1=0$ $n_1=20$ $P_2=0$ $n_2=0$ $P_3=100$ $n_3=0$ $P_4=5$ $n_4=0$ $P_5=0$ $n_5=10$	$x_1=1$ $x_2=0$ $x_3=0$ $x_4=0$

حيث ان : $n_i = \delta_i^-$; $p_i = \delta_i^+$

التعليق على ما سبق :

من خلال الجدول السابق نستنتج ان الطبيب سيختار منطقة بني خالد اي x_1 كاحسن حل لتحقيق جميع الاهداف الخمسة.

1 الرمز int يعني ان المتغير x ياخذ القيمة 1 او 0 .

القيمة المحصل عليها (Z=20) تعني انه اذا عوضنا المتغيرات x_j (j=1,2,3,4) بالعددين 0 او 1 في كل الاهداف الخمسة سنحصل في كل حالة على قيم الانحرافات p_i , n_i و نعوض هذه الانحرافات في دالة الهدف (Z) ، فان اصغر قيمة تاخذها دالة الهدف عندما نعوض المتغيرات x_j بالحل التالي: ($x_1=0$, $x_2=1$, $x_3=0$ $x_4=0$)

ب. **البرمجة الخطية بالاهداف المرجحة :**

البرمجة الخطية المرجحة تنص على ان نعطي للانحرافات δ_i ، معاملات w_i ، تعبر عن نسبة مئوية تمثل الاولوية لبعض الاهداف على حسب معلومات جديدة يمكن ان تساعد المسير (المقرر) .

ان الشكل التحليلي لهذا النموذج يكتب على الشكل التالي :

النموذج 2-2 :

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

$$\sum_{j=1}^{n}\alpha_{ij}x_j - (\delta_i^+ + \delta_i^-) = g_i(i = 1.2 \ldots\ldots p)$$

$$c_x \leq c$$

$$x_j \geq 0 \text{ (j=1.2.....n)}$$

$$\delta_i^+ \text{ et } \delta_i^- \geq \text{(i=1.2.....n)}$$

عادة ان المسيير يعطي اهمية مختلفة للاهداف ،و بالتالي هذه المعاملات ذات الاهمية النسبية (w_i) ،ترفق بالانحرافات δ_i في الدالة الاقتصادية Z لكل هدف i (i=1,2,.....,p) .

حسب (Martel ,Aouni) كلما كانت النسبة المئوية لـ : w_i اكبر كلما صغر الانحراف δ_i المتعلق بالقيد i . بحيث w_i^+ ترفق للانحراف الموجب δ_i^+ ، و w_i^- ترفق للانحراف الموجب δ_i^- .

لفهم هذا النموذج نستعين بالمثال السابق بحيث نقيد اعطاء اهمية (w_i) لكل قيد i ، 35% للقيد (الهدف) الخامس اي$[w_5^+ = 0{,}35]$ و الهدف الرابع $[w_4^- = 0{,}15]$ اي 15% و الهدف الثالث $[w_3^- = 0{,}10]$ اي 10% و الهدف الثاني $[w_2^- = 0{,}10]$ ، و الباقي للهدف الاول مع اضافة اهمية بـ 60% للانحراف δ_1^+ و 40% للانحراف δ_1^- و منه اذا وجدنا قاعة الاستقبال تستقبل اكثر من 50 مريض احسن من اقل من 50 بالنسبة المئوية المذكورة سابقا .اذن النسبة الباقية للهدف الاول هي 30% وعليه الانحراف الموجب للهدف الاول δ_1^+ يساوي 18, 0 اما الانحراف السالب للهدف الاول δ_1^- يساوي 12% .

وبالتالي الدالة الاقتصادية Z تكون كمايلي :

$$\text{MinZ}= 0{,}18\delta_1^+ + 0\ ,12\delta_1^- + 0{,}10\delta_2^- + 0{,}10\delta_3^- + 0{,}15\delta_4^- + 0{,}35\delta_5^+$$

من خلال ما سبق ، يتبين لنا ان البرمجة بالاهداف العادية ما هي الا حالة خاصة من البرمجة بالاهداف المرجحة اي ان متخذ القرار لا ياخد بعين الاعتبار الاهمية النسبية للانحراف في البرمجة بالاهداف العادية.

ت. البرمجة الخطية الليسوكوغرافية :

تم اقتراح هذا النموذج من قبل كل من Romero , Tamis et jones .و طبق هذا النموذج في عدة مجالات مثل : المالية ، تسيير الموارد البشرية ،التخطيط الاقتصادي ، الانتاج ، الاستثمار،.....

حيث يتم في هذا النموذج اعطاء الاولويات للقيود .

و يكون المخطط الرياضي لهذا النموذج معرف كما يلي :

$$\text{Lex min z} = \left[z_1\left(\delta_1^+ + \delta_1^-\right), z_2\left(\delta_2^+ + \delta_2^-\right), \dots\dots\dots\dots, z_q\left(\delta_q^+ + \delta_q^-\right)\right]$$

- الخطوة الاولى : نقوم بايجاد $\text{Min}=z_1\left(\delta_1^+ + \delta_1^-\right)$،اي نعطي الاولوية للهدف z_1 ،وعندما نجد الحلول للخطوة الاولى ،نعتبرها كقيد جديد تضاف الى القيود السابقة .
- الخطوة الثانية : سنقوم بحل $\text{Min}=z_2\left(\delta_2^+ + \delta_2^-\right)$ ، مع ظهور حلول الاولى كقيود جديدة مع القيود السابقة و هكذا الى ان نصل الخطوة الاخيرة $\text{Min}=z_q\left(\delta_q^+ + \delta_q^-\right)$

- حيث q يمثل عدد النماذج المكونة للشكل .

ث. **البرمجة الخطية الكمبرومازية Gp compromise** :

العبارة التحليلية الرياضية لهذا النموذج هي كما يلي :

$$g_i = \begin{cases} g_i^* = Max f_i(x), x \epsilon F \\ g_i^* = Min f_i(x), x \epsilon F \end{cases}$$

اي لدينا هدفان :

$$f_1(x), f_2(x)$$

حيث نقوم بتعظيم الدالة الاولى و تدنية الدالة الثانية تحت قيود معينة .

4.3 نموذج البرمجة بالاهداف باستعمال دوال الكفاءة :

اولا : مفهوم دوال الكفاءة او (الرضا)[1] .

قام كل من الباحثين (J.Martel et Aouni 1990) باعادة صياغة نموذج البرمجة بالاهداف البرمجة بالاهداف باستخدام دوال الكفاءة و اللذان استلهما هذا العمل من المفهوم المعيار المعمم (critere generalise) لطريقة PROMETHEE لـــ BRANS و التي استعملها هذا الاخير كإحدى طرق التحليل المتعدد المعايير اما (Martel et Aouni) استغلا

1 طالب سمية، **"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، 2009 ،(ص 151)

نفس الفكرة لـ Brans بهدف اعادة صياغة نموذج البرمجة بالاهداف وذلك انطلاقا من دالة الكفاءة و المتعلقة بكل هدف على حدى ، و التي من خلالها يمكن لنتخذ القرار الاطلاع على مختلف الافضليات الممكنة بيانيا و المحصل عليها مسبقا اي (قبل صياغة النموذج الرياضي) بحيث تعبر عن درجة رضاه اتجاه الانحرافات δ (الموجبة او السالبة) الملاحظة ما بين القيم المستهدفة او مستوى الطموح b_1 المحدد للهدف i و درجة تحقيق الهدف $\sum_{j=1}^{n} a_{ij}\, x_j$، و بعد تقييم انحرافاتها المشاهدة عن القيم المستهدفة المحدد لكل هدف على حدى سواء كانت موجبة δ_i^+ (في حالة تفاوت مستوى الطموح) او سالبة δ_i^- (في حالة عدم الوصول الى مستوى الطموح) يتم المقارنة بين نتائج كل الحلول الممكنة للمسالة.و ذلك على اساس هذه الدالة ، ثم اختيار الحل المناسب او المرضي للمسالة القرارية و القادر على تحقيق اكبر مستوى من الرضا بالنسبة لكل الاهداف المحددة دفعة واحدة ، يمكن هذا النموذج، متخذ القرار من تحكم في معطيات التي يريد ان يضافتها للنموذج و هذا ما يعد نقطة ايجابية لهذا النموذج ،فقد طبق في عدة مجالات مختلفة منها مرافبة الجودة من طرف الباحثين Martel et Aouini 1998 حيث قاما بتطوير الاعمال التي قام بها الباحث Sengupta 1981 الذي طبق نموذج البرمجة الخطية بالاهداف المعجمي لحل مشكلة مراقبة الجودة.

ثانيا : **خواص دوال الكفاءة[1]** :

من اهم مميزات دالة الكفاءة نجد :

- تكون دالة محدد في مجال مابين 0 و 1.$F(\delta_i) \in [0,1]$ لانها تتغير بشكل عكسي مع زيادة قيمة الانحراف .(الانحرافات عبارة عن دوال هي دوال الكفاءة).

1 طالب سمية،" **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، 2009 ،(ص 152)

- في كل دالة يلزم تحديد ثلاث عتبات على الاكثر ; (α_{id}،α_{i0}،α_{iv}) و على مستوى محور الفواصل حيث :

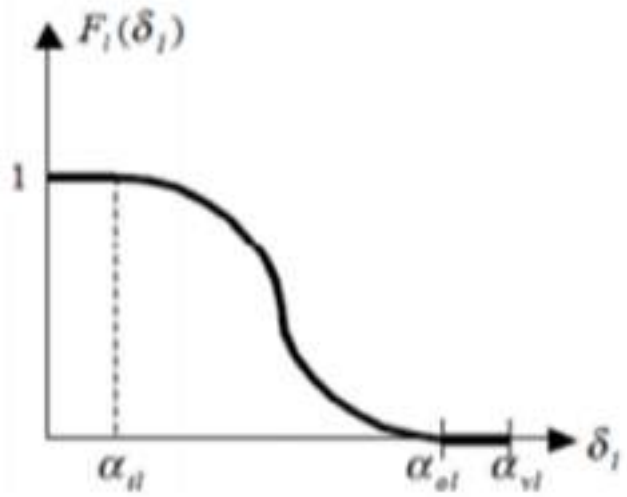
α_{id} : عتبة السواء seuil d'indifférence

α_{i0} : عتبة الرضا المعدوم seuil de satisfaction nulle

α_{iv} : يمثل عتبة الاعتراض seuil de veto

الشكل العام لدالة الكفاءة او الرضا كتالي :

الشكل رقم (05) : الشكل العام لدالة الكفاءة او الرضا Satisfaction Function



Source :Hamid goghrod , Jean-marc Martel & Belaid Aouni ,«une approche multicritère pour la gestion d'un parc de matériels roulant», 3ᵉconférance francophone de modélisation «conception, analyse et gestion des systèmes industriels» MOSIM 01-du 25 au 27 avril 2001-troyes (France),p :922

ومن خلال هذه الدالة يتم تقييم اثر كل الانحرافات المحصل عليها بين مستويات الطموح او الفيم المستهدفة و القيم المحققة لكل هدف ،و مايستنتج من الدالة هو احتواءها عل ثلاث عتبات [1]

α_{id} : هي عتبة السواء : يكون الانحراف للهدف المحصل عليه عن الهدف المحدد مسبقا اصغر من عتبة السواء α_{id} و $\delta_i \in [0, \alpha_{id}]$ و هنا فان متخذ القرار تكون درجة رضاه في القيمة المساوية لـ 1 اي 100% اي اقصى قيمة لرضا يحصل عليها متخذ القرار. .

α_{i0} :عتبة انعدام الرضا :اذا كان الانحراف سواء موجب او سالب محصور مابين عتبة السواء و انعدام الرضا اي $\delta_i \in [\alpha_{id}, \alpha_{i0}]$ فان درجة رضى المسير (متخذ القرار) تبتدئ بالتناقص بشكل مستمر مع زيادة الانحراف و عند مرورها بالنقطة α_{i0} (عتبة الرضى العدوم) تاخذ قيمة 0 اي ينعدم الرضا.

حيث يكون رضى متخذ القرار مساويا للصفر (معدوم) و يستمر ذلك حتى الوصول الى عتبة الاعتراض α_{iv} .

α_{iv} : عتبة الاعتراض : و اخيرا كل حل يكون له انحراف يتجاوز عتبة الاعتراض α_{iv} ، فان متخذ القرار في هذه الحالة يتخلى نهائيا عن هذا الحل (غير مقبول تماما) حتى لو حقق درجة الرضى بالنسبة لبقية الاهداف الاخرى دفعة واحدة (النقطة الاقصائية).

- اذا كان مستوى الطموح b_i *ياخذ قيم متطرفة* b_i^* (حد اقصى او ادنى) فانه يتم تحديد انحراف واحد فقط (موجب او سالب) على مستوى دالة الرضا (δ_i^+) F_i^+ و (δ_i^-) F_i^- .مع القيام بتحديد لعتبات التمايز في احدى الجهتين فقط، سواء الموجبة او السالبة بمعنى :

من اجل $(\alpha_{iv}^+, \alpha_{i0}^+, \alpha_{id}^+)$ **.و** F_i^+ (δ_i^+) **من اجل** $(\alpha_{iv}^-, \alpha_{i0}^-, \alpha_{id}^-)$ **و** F_i^- (δ_i^-) .

1 بن مسعود نصر الدين ،"**ميزانية استخدام نموذج البرمجة بالاهداف المبهمة مع دمج تفضيلات متخذ القرار** "،ملفات الابحاث في الاقتصاد و التسيير العدد السادس،شتنبر،2017،ص 16.

- اما اذا مستوى الطموح b_i في حدود متوسطة *لا يمكن الوصول اليه او عدم تجاوزه ، فانه يتم تحديد الانحرافين الموجب و السالب على مستوى دالة الرضا* (δ_i^+) F_i^+ و (δ_i^-) F_i^- .مع القيام بتحديد لعتبات السواء من الجهتين معا :

$$(\boldsymbol{\alpha_{iv}^+, \alpha_{i0}^+, \alpha_{id}^+})$$ و $$(\boldsymbol{\alpha_{iv}^-, \alpha_{i0}^-, \alpha_{id}^-})$$.

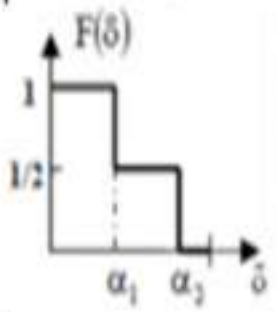
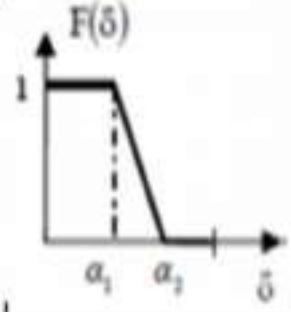
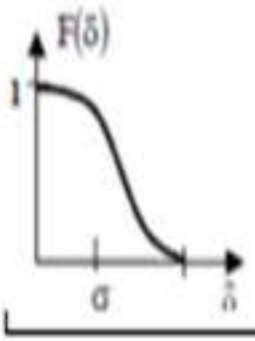
- دالة الرضا ليست بالضرورة مستمرة حيث في بعض الحالات يمكن لها ان تكون دالة متقطعة (غير مستمرة discrète) خصوصا في الحالات القرارية اين تكون متغيرات القرار متقطعة بمعنى (x=0.1)، ولا متناظرة (الانحرافين ليس لهما نفس التاثير في حالة تحديد الانحرافين معا على مستوى دالة الرضا

$$\boldsymbol{F_i^+ \ (\delta_i^+)}$$ و $$\boldsymbol{F_i^- \ (\delta_i^-)}$$.

- اذا كان الهدف مهما جدا فان ذلك يترجم على مستوى دالة الرضا بتخفيض قيمة عتبة الاعتراض α_{iv} seuil de veto

و لصياغة نموذج البرمجة بالاهداف بالادخال دوال الرضا او الكفاءة المعبرة عن تفضيلات متخذ القرار فقد تم تصميم ستة دوال كفاءة قد تغطي مختلف الحالات الممكنة المقابلة لتغيرات تفضيلات متخذ القرار ، و الجدول التالي يبين ذلك :

جدول رقم (04) : انواع دوال الكفاءة (الرضا) الشائعة الاستعمال

نوع الدالة	التحليل الرياضي	نوع الدالة	التحليل الرياضي
(IV) 	$F(\delta)=\begin{cases}1, \delta \le \alpha_1 \\ \frac{1}{2}, \alpha_1 < \delta \le \alpha_2 \\ 0, \delta > \alpha_2\end{cases}$	(I)	$F(\delta)=\begin{cases}1, \delta = 0 \\ 0, \delta > 0\end{cases}$
(V) 	$F(\delta)=\begin{cases}1, \delta \le \alpha_1 \\ \frac{\alpha_2-\delta}{\alpha_2-\alpha_1}, \alpha_1 < \delta \le \alpha_2 \\ 0, \delta > \alpha_2\end{cases}$	(II)	$F(\delta)=\begin{cases}1, \delta \le \alpha_1 \\ 0, \delta > \alpha_1\end{cases}$
(VI) 	$F(\delta)=\exp\left(\frac{-\delta^2}{2\sigma^2}\right)$	(III)	$F(\delta)=\begin{cases}1-\frac{\delta}{\alpha_2}, \delta \le \alpha_2 \\ 0, \delta > \alpha_2\end{cases}$

المصدر:بن مسعود نصر الدين ،ميزانية استخدام نموذج البرمجة بالاهداف المبهمة مع دمج تفضيلات متخذ القرار ،ملفات الابحاث في الاقتصاد و التسيير العدد السادس،شتنبر،2017 ،ص17.

يعرف نموذج البرمجة الخطية بالاهداف باستعمال دوال الكفاءة كما يلي :

$$\text{MaxZ}=\sum_{i=1}^{p}[w_i^+ \text{F}_i^+(\delta_i^+) + w_i^- \text{F}_i^-(\delta_i^-)]$$

S.C

$$\sum_{j=1}^{n} a_{ij}x_j - \delta_i^+ + \delta_i^- = g_i$$

$$\text{Cx} \leq \text{c}$$

$$\delta_i^+ et \delta_i^- \leq \alpha_{iv}\ (i = 1,2, \dots\dots, p)$$

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

حيث :

$\text{F}_i^+(\delta_i^+)$: تمثل دالة الكفاءة المتعلقة بالانحراف الموجب للهدف i (obj i).

$\text{F}_i^-(\delta_i^-)$: تمثل دالة الكفاءة المتعلقة بالانحراف السالب للهدف i (obj i).

α_{iv} : عتبة فيتو (seul de veto).

5.3 مجالات استخدام نموذج البرمجة بالاهداف :

يمكن ذكر بعض المجالات التي طبقت فيها البرمجة الخطية بالأهداف كما يلي[1] :

- إدارة المخزونات
- إدارة النفايات.
- إدارة الموارد المالية.
- النقل و اختيار المواقع .

1 يوسف على ،"**البرمجة الخطية المتعددة الاهداف (الماهية و التطبيقات)**"،ص310- 311 .

- التسويق و مراقبة الجودة .
- إدارة الموارد البشرية .
- الانتاج.
- مشاكل الميزانيات .
- الفلاحة و ادارة الغابات .
- تطبيقات الصناعية .
- إدارة مستودعات السيارات الكبرى ...وغيرها.

4. الدراسات السابقة

1.4 الدراسات باللغة العربية :

❖ **طالب سمية (2008–2009)** : اطروحة الماجستير بعنوان تصميم نظام مراقبة الجودة باستعمال نموذج البرمجة بالاهداف – دراسة حالة في ملبنة (فلاوسن بالرمشي) –، وقد هدفت الدراسة الى اقتراح صياغة لنموذج البرمجة بالاهداف باستعمال دوال الكفاءة في مجال الرقابة على الجودة كاداة مساعدة على اتخاذ القرار .

اعتمدت الباحثة في دراستها على المنهج التجريبي من خلال دراسة حالة ملبنة فلاوسن بالرمشي وهذا من اجل تصميم نظام مراقبة جودة المنتجات و مساعدة المسير على البحث على اعلى درجة رضا يمكن تحقيقها .

اهم نتائج توصلت اليها الباحثة :

من خلال المقارنة التي قامت بها الباحثة مابين النتائج التي استعملت فيهم البرمجة بالاهداف الليسوكوغرافية و البرمجة بالاهداف باستعمال دوال الكفاءة خلصت الى ان النموذج الذي استعمل البرمجة بالاهداف الليسكوغرافية لم يصل متخذ القرار الى حل المشكلة الحقيقية اذ ان هذا النمودج عكس فقط جزءا من تفضيل متخذ القرار كما انه يعاني من نقص المرونة ،اما عند استعمال نموذج البرمجة باهداف باستعمال دوال الكفاءة تم تحديد دالة الرضا خاصة بكل قيد هدف و التي حددت بيانيا مختلف الافضليات الممكنة لمتخذ القرار حيث يعبر هذا الاخير عن درحة رضاه اتجاه الانحرافات الموجبة او السالبة الملاحظة ما بين مستوى الطموح و درجة الهدف ومنه لا يمكن تطبيق البرمجة الليسكوغرافية الا عند وجود هدف واحد ذو اهمية كبيرة عن باقي الاهداف الاخرى.

❖ **بن الطيب هديات (2015–2016)** : رسالة دكتوراه بعنوان دراسة الانتاج و العمليات باستخدام البرمجة بالاهداف في مؤسسات الخدمات — دراسة حالة الجزائرية للتامينات– ان الهدف من هذه الدراسة هو ابراز اهمية المؤسسات الخدمية من جهة و تبيين ان مختلف اساليب التحليل و التخطيط و الرقابة المستخدمة في المشاريع

الصناعية يمكن تطبيقها في المشاريع الخدماتية حيث قامت الباحثة بوضع نماذج بالبرمجة بالاهداف في عملية التخطيط و الرقابة لمؤسسة خدمية مع ادراج تفضيلات متخذ القرار من اجل الوصول الى امثل حل .

اهم نتائج التي توصلت اليها الباحثة :

ان مؤسسة الجزائرية للتامينات لم تكن تستعمل الاساليب العلمية الحديثة في حل مختلف مشاكلها.

اختلاف تطبيق الاساليب الرياضية و العلمية في مؤسسات الخدمية مقارنة مع الصناعية بسبب عدم ملموسية منتوجاتها .

نموذج البرمجة بالاهداف يعتبر من احسن الطرق لحل المسائل القرارية المعقدة و التي تاخذ بعين الاعتبار عدة اهداف دفعة واحدة كما انه يتسم بالمرونة و الواقعية و الدقة في النتائج .

تطبيق نموذج البرمجة بالاهداف باستعمال دوال الكفاءة لاختيار موقع بالنسبة لمؤسسة الجزائرية للتامينات سهل و ساعد متخذ القرار في اختيار افضل موقع عكس ما كان يعتمد عليه سابقا و الذي كانت تلعب فيه فقط تجربة و خبرة متخذ القرار الدور الاكبر دون استعمال اسلوب العلمي رياضي.

استخدام نمودج البرمجة بالاهداف المبهم لـ Hannan في عملية التخطيط الاجمالي مكن من الحصول على اقل تكاليف في ضل مجموعة من الاستراتجيات .

كما ان نموذج البرمجة بالاهداف المعبر بمجال سهل عملية الرقابة و التحسين على الجودة.

❖ **دراسة بن مسعود نصر الدين (2017)**: مقال بعنوان استخدام نموذج البرمجة بالاهداف المبهمة مع دمج تفضيلات متخدة في التخطيط المثولي للانتاج و التوزيع في المؤسسات الصناعية في الجزائر- ، تهدف الدراسة الى اقتراح نموذج رياضي من اجل المساعدة على حل مشكلة التخطيط المتكامل بين الانتاج و التوزيع في مؤسسة صناعية مختصة.

حيث قام الباحث من خلال دراسة حالة في مؤسسة صناعية رياض سطيف لانتاج و توزيع المواد الغذائية و المتمثلة في الفرينة و السميد و العجائن و الكسكسي بشتى انواعه وهذا بدمج تفضيلات متخذ القرار بهدف تحقيق الكميات مثلى من الانتاج المطلوب و الكميات الموزعة بما يتناسب مع الطلب رغم اتسامها بالغموض اذ اعتمد على البرمجة الخطية المبهمة مع اخد بعين اعتبار قرارات متخذ القرار باضافة دوال الكفاءة للوصول الى امثل حل يرضى متخذ القرار.

من اهم ما توصل اليه الباحث هو :

ان استعمال دوال الكفاءة في نموذج البرمجة بالاهداف المبهمة والتي عبرة عن التفضيلات التي ارادها متخذ القرار اعطت احسن الحلول بعدما قام الباحث بمقارنتها بنتائج المتبعة من طرف الشركة محل الدراسة .

دمج تفضلات المسير في النماذج الرياضية له اهمية لتحسين الحلول لان استعمال دوال الرضا و التي تعبر عن رضا المسير بين مستوى الطموح و المستوى المنجز وهذا عكس دوال الانتماء التي تعبر عن مستوى الانجاز المتعلق بالمتغيرات المبهمة .

كما انه اظهر اهمية استعمال الاساليب الكمية خصوصا البرمجة بالاهداف المبهمة مع دمج تفضيلات متخذ القرار في تدعيم و متابعة التخطيط على مستوى الشركات الاقتصادية و الصناعية لما تتميز به من فعالية في التحليل و حل العديد من الازمات و المشاكل و كذى اعطاء دور لمتخذ القرار في دمج تفضيلاته للوصول الى امثل حل .

2.4 الدراسات باللغة الاجنبية :

- **بلعيد العوني و عبد الوهاب ربعي 2007** : مقال تحت عنوان : La sélection de portefeuille a l’aide du goal programming imprécis :intégration des préférences du gestionnaire ، ان هدف من الدراسة هو تطبيق نموذج البرمجة بالاهداف غير الدقيقة

مع دمج تفضيلات المسير من اجل حل مشكلة اختيار محفظة الاوراق المالية في بيئة صنع القرار و التي تتميز بنقص المعلومات . حيث قام الباحثان باللجوء الى قيد العائد و المخاطرة و سيولة المحفظة مع اقتراح التعبير عنها باستخدام فترات زمنية من اجل نمدجة عدم دقة معلمات النموذج و تم تطبيق النموذج المقترح في سياق سوق الاوراق المالية من تونس .

النتائج المحصل عليها هي :

عند استعمال دوال الرضا فان عتبة السواء تقدم وصف عدم الدقة الذي يعبر عنه الفاصل الزمني و هذا ما يساعد المسير على الوصول الى الحل الامثل بطريقة علمية رياضية عكس اعتماده على خبرته و حدسه .

- **كازي ثاني امال (2008)** : رسالة دكتوراه بعنوان : La Modélisation des préférences du décideur dans le modèle du goal programming ، تطرق الباحثة خلال دراستها الى كيفية نمذجة تفضيلات صانع القرار بنموذج البرمجة بالاهداف حيث سلطة الضوء على اشهر نماذج البرمجة بالاهداف دون اقصاء متخذ القرار .

اهم نتائج التي توصلت اليها الباحثة :

ان نمذجة تفضيلات متخذ القرار يعد خطوة اساسية في المساعدة على اتخاذ القرار حيث يعتبر صانع القرار هو حجر الزاوية للوصول الى حل رضا حيث خلصت الدراسة الى ان المعلومات المقدمة من طرف متخذ القرار لا يمكن الاستغناء عنها في بناء نموذج البرمجة بالاهداف وهذا ما يعطي حل اكثر واقية لاشكالية اتخاذ القرار وهذا ما اظهره دمج دوال الكفاءة او الرضا في هذا البحث .

- **danilo liuzzi ,cinzia colapito ,raja Jayaraman ,davide la torre (2015)** : مقال بعنوان A Goal Programming Model with Satisfaction Function

for Log-run Sustainability in the United Arab Emirates ، قام الباحثون بوضع نموذج البرمجة بالاهداف مع استعمال دوال الكفاءة للاستدامة على المدى الطويل في الامارات .

اهم النتائج التي تحصل عليها الباحثون :

البرمجة بالاهداف كتقنية بسيطة في بحوث العمليات تساعد على عملية اتخاذ القرار خصوصا عند تعدد الاهداف المتضاربة او المتنافسة

كما ان ادخال دوال الكفاءة في البرمجة بالاهداف يمكن متخذ القرار من دمج تفضيلاته و كذى تصغير النطاق بين مستوى طموحه و النتائج المحصل عليها.

5. تطبيق عملي لنموذج البرمجة بالاهداف باستعمال دوال الكفاءة مع استعمال برنامج LINGO

1.5 تمهيد :

من خلال العناصر السابقة قمنا بطرح اهم المفاهيم المعرفية و النظرية، وتطرقنا الى اشكالية البحث موضوع الدراسة و تم حصرها بمجموعة من التساؤلات و الاهداف، وعليه من خلال هذا العنصر سنقوم بدراسة ترشيد منح القروض في الوكالة البنكية للبنك الوطني الجزائري BNA بني صاف اعتمادا على مجموعة من المعايير يقررها متخذ القرار خصوصا اذا كانت الميزانية الممنوحة لنوع معين من القروض محددة بقيمة مالية مع ادخال تفضيلات متخذ القرار باستعمال نموذج البرمجة بالاهداف خاصة ان عملية الاقراض تمثل المصدر الرئيسي و الاساسي لارباح البنوك.

2.5 التعريف بالبنك الوطني الجزائري BNA[1] :

هو اول بنك تجاري تم انشاءه بناءا على الامر رقم 66-178 في 13 يونيو (جوان) 1966 كمؤسسة وطنية ،مسيرة عن طريق التشريع التجاري ،يضم هذا البنك مجموعة من المديريات الاقليمية و الوكالات المنتشرة عبر كامل القطر الجزائري ،اذ يبلغ عددها 17 مديرية جهوية و 214 وكالة عدد عماله اجمالا يزيد عن 5000 عامل يوفر الخدمات المالية للفئات المهنية و الشركات .يتعامل بكل العمليات البنكية ، عملات و الائتمان في ضل القانون و تنظيم البنوك.

1 الموقع الرسمي للبنك الوطني الجزائري" www.bna.dz

الشكل رقم (06):الهيكل التنظيمي للبنك الوطني الجزائري

المصدر : الموقع الرسمي للبنك الوطني الجزائري" www.bna.dz "

✓ **الهياكل الملحقة بالمديرية العامة**

- الأمانة العامة.
- مفتشية الرقابة العامة.
- المفتشية العامة.
- مديرية التدقيق الداخلي.
- مديرية تسيير الأخطار.
- مديرية المطابقة.

✓ **الهياكل التابعة للقسم الدولي**

- DMFE : مديرية التحركات المالية مع الخارج.
- DRICE : مديرية العلاقات الدولية والتجارة الخارجية.
- DOD : مديرية العمليات المستندية.

✓ **الهياكل الملحقة بقسم الاستغلال و العمل التجاري.**

- DER : مديرية تأطير الشبكات.
- DMC : مديرية التسويق والاتصال.
- DIPM : مديرية وسائل الدفع و النقد.

✓ **الهياكل الملحقة بقسم أجهزة الإعلام.**

- DDEP : مديرية تطوير الدراسات و المشاريع.
- DTA : مديرية التكنولوجيات والهندسة.
- DPS : مديرية الإنتاج و الخدمات.

✓ **الهياكل الملحقة بقسم التغطية والدراسات القانونية والمنازعات.**

- DSERC : مديرية المتابعة والتغطية وتحصيل القروض.
- DEJC : مديرية الدر اسات القانونية والمنازعات.
- DEGC : مديرية الدراسات القانونية والمنازعات.
- DRG : مديرية تحصيل الضمانات.

3.5 تعريف بوكالة بني صاف :

تعتبر الوكالة الخلية المتعددة و الاساسية في البنوك حيث تتكون من عدة هياكل لاستقبال الزبائن ومعالجة احتياجاتهم مهما كانت طبيعة النشاط .ومن خلال دراستنا الميدانية من اجل ترشيد منح القروض باستعمال نموذج البرمجة بالاهداف باستعمال دوال الكفاءة استقبلتنا و كالة بني صاف رقم 525 تحت عنوان شارع الجمهورية صندوق البريد رقم 35 بني صاف عين تموشنت ،و التابعة لمديرية شبكة الاستغلال رقم 181 لولاية تلمسان .و التي هي ضمن مجموعة من الوكالات التي يزخر بها البنك الوطني الجزائري ،وككل الوكالات التجارية تعمل على كسب ثقة الزبون و توسيع نطاق عملها .

الشكل رقم (07):الهيكل التنظيمي للبنك لوكالة بني صاف

المصدر : وثائق مقدمة من طرف البنك –وكالة بني صاف –

4.5 استخدام نموذج البرمجة بالأهداف مع إدخال دوال الكفاءة لإيجاد الخطة المثلى لمنح القروض السكنية في بنك BAN :

تتكون تشكيلة القروض التي سنقوم بتطبيق إحدى الأساليب الكمّية التابعة لنماذج بحوث العمليات، و المتمثلة في عملية البرمجة بالأهداف باستخدام دوال الكفاءة، لإيجاد تشكيلة (توليفة) لخمسة (**05**) القروض المثلى التي سيمنحها البنك **BAN** من عشرة (**10**) طلبات، حيث كان هناك تفاوت في قيمة القرض و الدخل الشخصي و مدة القرض و السن و معدل الفائدة المطبق للقروض، و المتمثلة في الجدول التالي:

الجدول رقم (05): ترميزات القروض محل الدراسة

البيان	قيمة القرض المطلوب(دج)	دخل الشخصي (دج)	مبلغ الاقتطاع (دج)	مدة القرض (السنة)	سن طالب القرض (السنة)	معدل الفائدة (%)
X_1	4 500 000	47 000	17 600	40	30	3,5
X_2	1 344 500	27 650	6 260	40	30	5,75
X_3	227 000	31 770	1 590	22	32	6,25
X_4	532 000	71 790	7 100	8	68	6,25
X_5	1 524 750	66 300	20 300	8	68	6,25
X_6	11 660 000	157 000	65 800	33	43	5,75
X_7	1 295 000	35 500	9 900	19	56	5,75
X_8	2 069 000	67 000	12 800	30	40	5,75
X_9	6 120 000	102 000	42 000	23	51	6,25
X_{10}	3 600 000	68 400	16 600	37	38	4,45

المصدر : من اعداد الطالبين بالاعتماد على مصلحة منح القروض

نجد أن الأمر معقد بالنسبة لمتخذ القرار في اختيار القروض المثلى التي سيمنحها البنك **BAN**، فان قرار اختيار خمسة (**05**) القروض من بين عشرة (**10**) القروض محل الدراسة يعتمد على أربعة مراحل:

اولا –تحديد القيود.

ثانيا –إدخال دوال الكفاءة على كل القيد.

ثالثا –صياغة النموذج الرياضي.

رابعا –حل النموذج و اتخاذ القرار.

اولا :تحديد القيود:

تعتبر مرحلة تحديد القيود من أهم مراحل تطبيق دوال الكفاءة المتعلقة بالبرمجة بالأهداف ففي هذه المرحلة يتوجب على متخذ القرار تحديد مجموعة من القيود، حيث يتم إظهار مدى أهمية كل القيد على حدى بالنسبة للمشكلة القرارية. و بالنسبة لمتخذ القرار في اختيار القروض المثلى التي سيمنحها البنك **BAN**

و نلخص أهمها في ستة قيود و هي:

C1 : قيمة القرض المطلوب (دج).

C2 : الدخل الشخصي (دج).

C3 : مبلغ الاقتطاع (دج).

C4 : مدة التسديد (السنة).

C5 : سن طالب القرض (السنة).

C6 : معدل الفائدة (%).

أ. **قيد قيمة القرض المطلوب:**

يعبر هذا القيد على المبلغ المالي الذي يريد المدين الحصول عليه من البنك، و بما أن المتخذ القرار مقيد بالمبلغ الإجمالي لطلبات القروض المقبولة و التي هي خمسة (05) في حدود الميزانية المتاحة لدى البنك و التي لا تتجاوز 16.000.000,00 دج.

الجدول رقم (06): البيانات الخاصة بمبلغ القرض

الوحدة: 1.000 دج

	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9	X_{10}	القيمة المتاحة
قيمة القرض	4.500	1.334,5	227	532	1.524,75	11.660	1.295	2.096	6.120	3.600	16.000

المصدر : من اعداد الطالبين بالاعتماد على جدول القروض محل الدراسة

(C_1) : $g_1=16.000$.

ب. قيد الدخل الشخصي:

يعبر هذا القيد على الاجر الشهري الثابت الذي يحصل عليه المدين، حيث يجب أن يساوي أو يفوق الاجر الوطني الادنى المضمون الذي هو 18.000,00 دج، و على البنك ان يكون مجموع الدخل الشخصي للقروض الخمسة المقبولة تفوق 5*18.000,00= 90.000,00 دج

الجدول رقم (07): البيانات الخاصة بمبلغ الدخل الشخصي

الوحدة: 1.000 دج

	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9	X_{10}	القيمة المتاحة
دخل الشخصي	47	27,65	31,77	71,79	66,3	157	35,5	67	102	68,4	300

المصدر : من اعداد الطالبين بالاعتماد على جدول القروض محل الدراسة

(C_2): $g_2=90$.

ت. قيد مبلغ الاقتطاع:

يعبر هذا القيد على المبلغ الاقتطاع الشهري الذي يحصل عليه البنك، حيث يرى متخذ القرار أن يكون مجموع الاقتطاع الشهري للقروض الخمسة المقبولة تفوق100.000,00 دج.

الجدول رقم (08): البيانات الخاصة بمبلغ الاقتطاع

الوحدة: 1.000دج

	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9	X_{10}	القيمة المتاحة
مبلغ القتطاع	17,6	6,26	1,59	7,1	20,3	65,8	9,9	12,8	42	16,6	100

المصدر : من اعداد الطالبين بالاعتماد على جدول القروض محل الدراسة

(C_3): $g_3=100$.

ث. قيد مدة التسديد:

يعبر هذا القيد على مدة تسديد القرض، حيث ان اقصى مدة بمنح فيها البنك لتسديد للزبون تقدر ب 40 سنة، ويرى متخذ القرار ان مجموع المدة التسديد لخمسة القروض المقبولة لا تتجاوز 5*40= 200 سنة.

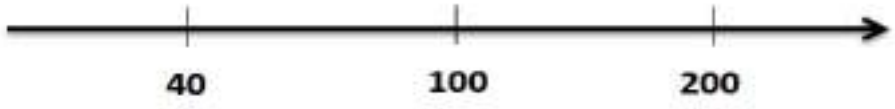
الجدول رقم (09): البيانات الخاصة بمدة التسديد

الوحدة: السنة

	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9	X_{10}	المدة المتاحة
مدة التسديد	40	40	22	8	8	33	19	30	27	37	200

المصدر : من اعداد الطالبين بالاعتماد على جدول القروض محل الدراسة

(C_4) : $g_4=200$.



ج. سن طالب القرض:

يعبر هذا القيد على سن طالب القرض، حيث ان اقصى سن يمنح فيها البنك القرض للزبون يقدر ب 75 سنة، و قرر متخذ القرار ان مجموع السن للقروض الخمسة المقبولة لا يتجاوز 5*75= 375 سنة.

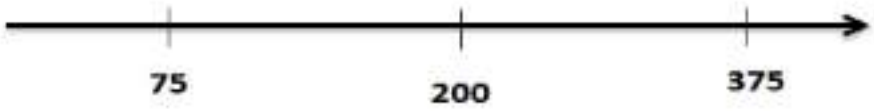
الجدول رقم (10): البيانات الخاصة بسن طالب القرض

الوحدة: السنة

السن الاقصى	X_{10}	X_9	X_8	X_7	X_6	X_5	X_4	X_3	X_2	X_1	
375	38	51	40	56	43	68	68	32	30	30	سن طالب القرض

المصدر : من اعداد الطالبين بالاعتماد على جدول القروض محل الدراسة

(C_5): $g_5=375$.



ح. قيد معدل الفائدة:

يعبر هذا القيد على الفائدة التي يحصل عليها البنك مقابل القرض الممنوح، حيث يكون الاقصى معدل الفائدة يساوي 6,25 %، بما أن متخذ القرار سيختار 5 قروض سيكون معدل فائدة إجمالي لا يقل عن 5*3,5=17,5 %

الجدول رقم (11): البيانات الخاصة بمعدل الفائدة

الوحدة: النسبة المئوية

القيمة المتاحة	X_{10}	X_9	X_8	X_7	X_6	X_5	X_4	X_3	X_2	X_1	
17,5	4,45	6,25	5,75	5,75	5,75	6,25	6,25	6,25	5,75	3,5	دخل الشخصي

المصدر : من اعداد الطالبين بالاعتماد على جدول القروض محل الدراسة

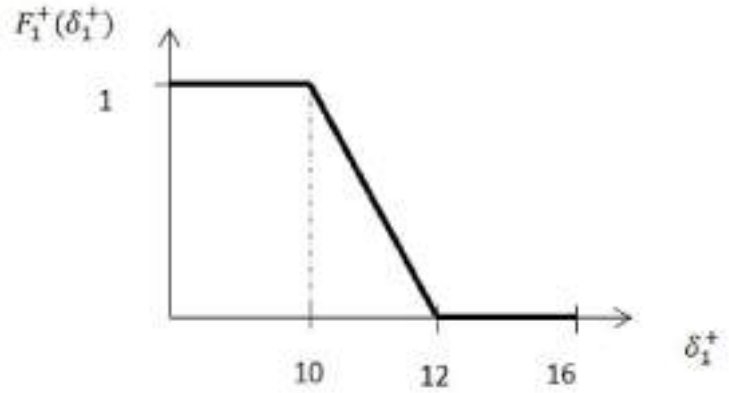
(C_6): $g_6=17,5$.

ثانيا : إدخال دوال الكفاءة على كل القيد:

أ. دالة الكفاءة للقيد الأول "قيمة القرض" (C_1):

يرى متخذ القرار أن قيمة القرض الممنوحة لمجموع 5 قروض يجب أن لا تتعدى 16.000دج و هذا بناءا على الميزانية المتاحة و المخصصة للقروض العقارية $g_1=16.000$.

وحسب متخذ القرار فإن شكل دالة الكفاءة التي تناسب هذا القيد هي بأفضليات مع وجود منطقة السواء(critère et préférence linéaire avec zone d'indifférence)



داخل المجال [10,0] يكون انحراف موجب لهذا القيد و هنا يحقق متخذ القرار الرضا التام عندما تبلغ الدالة $F_1^+(\delta_1^+)$ ها الاعظم

اما عند $\alpha_{iv} = 16$ أي عتبة فيتو يقوم متخذ القرار برفض كل قيمة تتجاوز عتبة الاعتراض.

يمكن كتابة دالة الكفاءة بنسبة لهذا القيد $F_1^+(\delta_1^+)$ كالاتي:

$$F_1^+(\delta_1^+) = \begin{cases} F_1(\delta_1^+) = 1 & Si\ 0 \le \delta_1^+ \le 10 \\ F_2(\delta_1^+) = \dfrac{\alpha_{i0} - \delta_i}{\alpha_{i0} - \alpha_{id}} = \dfrac{12 - \delta_1^+}{12 - 10} = 6 - 0.5\delta_1^+ & Si\ 0 \le \delta_1^+ \le 10 \\ F_3(\delta_1^+) = 0 & Si\ 0 \le \delta_1^+ \le 10 \end{cases}$$

و يكون شكل المكافئ لدالة عند إدخال ثلاثة متغيرات β_{11}، β_{12}، β_{13} كالتالي:

$$\beta_{11} = \begin{cases} 1, & Si \quad 0 \le \delta_1^+ \le 10 \\ 0, & autrement \end{cases}$$

$$\beta_{12} = \begin{cases} 1, & Si \quad 10 \le \delta_1^+ \le 12 \\ 0, & autrement \end{cases}$$

$$\beta_{13} = \begin{cases} 1, & Si \quad 12 \le \delta_1^+ \le 16 \\ 0, & autrement \end{cases}$$

و منه فإن دالة $F_1^+(\delta_1^+)$ خذ الشكل التالي:

$$F_1^+(\delta_1^+) = \beta_{11}F_1(\delta_1^+) + \beta_{12}F_2(\delta_1^+) + \beta_{13}F_3(\delta_1^+)$$
$$= 1 * \beta_{11} + (6 - 0.5\ \delta_1^+)\beta_{12} + 0 * \beta_{13}$$
$$= \beta_{11} + 6\beta_{12} - 0.5\ \delta_1^+\beta_{12}$$

و منه الشكل المكافئ للبرنامج الرياضي الذي يهدف الى تعظيم دالة الكفاءة للانحراف الموجب:

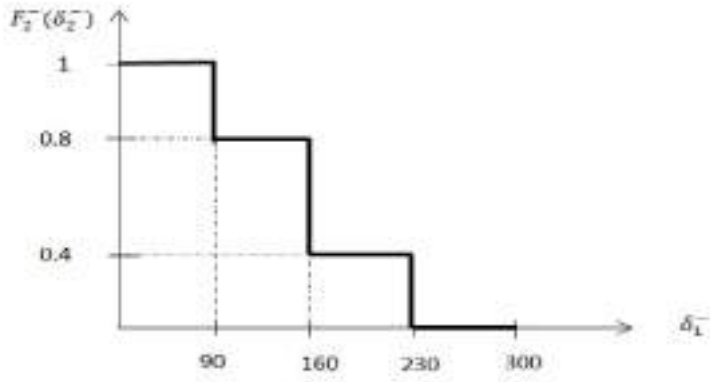
$$\text{Max Z} = \beta_{11} + 6\beta_{12} - 0.5\beta_{12}\delta_1^+$$

$$S.C \begin{cases} 10\beta_{12} + 12\beta_{13} - \delta_1^+ \le 0 \\ \delta_1^+ - 10\beta_{11} - 12\beta_{12} - 16\beta_{13} \le 0 \\ \beta_{11} + \beta_{12} + \beta_{13} = 1 \\ \beta_{11}, \beta_{12}\ et\ \beta_{13} = \{0,1\} \end{cases}$$

ب. دالة الكفاءة للقيد الثاني "دخل الشخصي" (C_2):

يرى متخذ القرار أن يكون الدخل الشخصي ل 5 الطلبي القرض أكبر أو يساوي g_2=90.000,00.

و منه الشكل دالة كفاءة المناسب لهذا القيد هي على شكل درج (critère à paliers).



داخل المجال [90,0] يكون انحراف سالب لهذا القيد و هنا يحقق متخذ القرار الرضا التام عندما تبلغ الدالة $F_2^-(\delta_2^-)$ ها الاعظم.

اما عند α_{iv} = 300 أي عتبة فيتو يقوم متخذ القرار برفض كل قيمة تتجاوز عتبة الاعتراض.

يمكن كتابة دالة الكفاءة بنسبة لهذا القيد $F_2^-(\delta_2^-)$ كالاتي:

$$F_2^-(\delta_2^-) = \begin{cases} F_1(\delta_2^-) = 1 & Si\ 0 \le \delta_2^- \le 90 \\ F_2(\delta_2^-) = 0{,}8 & Si\ 90 \le \delta_2^- \le 160 \\ F_3(\delta_2^-) = 0{,}4 & Si\ 160 \le \delta_2^- \le 230 \\ F_4(\delta_2^-) = 0 & Si\ 230 \le \delta_2^- \le 300 \end{cases}$$

و يكون شكل المكافئ لدالة عند إدخال أربعة متغيرات $ß_{24}$ ،$ß_{23}$ ،$ß_{22}$ ،$ß_{21}$ كالتالي:

$$\beta_{21} = \begin{cases} 1, & Si \quad 0 \le \delta_2^- \le 90 \\ 0, & autrement \end{cases}$$

$$\beta_{22} = \begin{cases} 1, & Si \quad 90 \le \delta_2^- \le 160 \\ 0, & autrement \end{cases}$$

$$\beta_{23} = \begin{cases} 1, & Si \quad 160 \le \delta_2^- \le 230 \\ 0, & autrement \end{cases}$$

$$\beta_{24} = \begin{cases} 1, & Si \quad 230 \leq \delta_2^- \leq 300 \\ 0, & autrement \end{cases}$$

و منه فإن دالة $F_2^-(\delta_2^-)$ خذ الشكل التالي:

$$F_2^-(\delta_2^-) = \beta_{21}F_1(\delta_2^-) + \beta_{22}F_2(\delta_2^-) + \beta_{23}F_3(\delta_2^-) + \beta_{24}F_4(\delta_2^-)$$
$$= 1 * \beta_{21} + 0{,}8\,\beta_{22} + 0{,}4\,\beta_{23} + 0 * \beta_{24}$$
$$= \beta_{21} + 0{,}8\,\beta_{22} + 0{,}4\,\beta_{23}$$

و منه الشكل المكافئ للبرنامج الرياضي الذي يهدف الى تعظيم دالة الكفاءة للانحراف السالب:

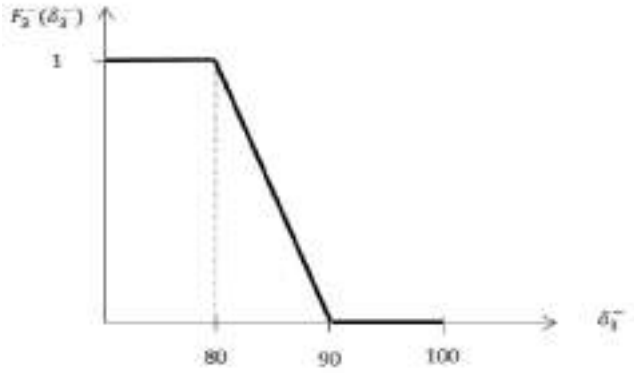
$$\text{Max Z} = \beta_{21} + 0{,}8\,\beta_{22} + 0{,}4\,\beta_{23}$$

$$S.C \begin{cases} 90\beta_{22} + 160\beta_{23} + 230\beta_{24} - \delta_2^- \leq 0 \\ \delta_2^- - 90\beta_{21} - 160\beta_{22} - 230\beta_{23} - 300\beta_{24} \leq 0 \\ \beta_{21} + \beta_{22} + \beta_{23} + \beta_{24} = 1 \\ \beta_{21}, \beta_{22}, \beta_{23} et\ \beta_{24} = \{0,1\} \end{cases}$$

ت. دالة الكفاءة للقيد الثالث "مبلغ الاقتطاع" (C_3):

يرى متخذ القرار أن المبلغ الاقتطاع الشهري الذي يجب أن يحصله البنك ل 5 قروض المقبولة لا يقل عن 100.000,00 دج و هذا بناءا على الميزانية المتاحة و المخصصة للقروض العقارية g_3=100.000.

و حسب متخذ القرار فإن شكل دالة الكفاءة التي تناسب هذا القيد هي بأفضليات مع وجود منطقة السواء(critère et préférence linéaire avec zone d'indifférence)



داخل المجال [80,0] يكون انحراف سالب لهذا القيد و هنا يحقق متخذ القرار الرضا التام عندما تبلغ الدالة $F_3^-(\delta_3^-)$

اما عند $\alpha_{iv} = 100$ أي عتبة فيتو يقوم متخذ القرار برفض كل قيمة تتجاوز عتبة الاعتراض.

يمكن كتابة دالة الكفاءة بنسبة لهذا القيد $F_3^-(\delta_3^-)$ كالاتي:

$$F_3^-(\delta_3^-) = \begin{cases} F_1(\delta_3^-) = 1 & Si\ 0 \le \delta_3^- \le 80 \\ F_2(\delta_3^-) = \dfrac{\alpha_{i0} - \delta_i}{\alpha_{i0} - \alpha_{id}} = \dfrac{90 - \delta_3^-}{90 - 80} = 9 - 0.1\delta_3^- & Si\ 80 \le \delta_3^- \le 90 \\ F_3(\delta_3^-) = 0 & Si\ 90 \le \delta_3^- \le 100 \end{cases}$$

و يكون شكل المكافئ لدالة عند إدخال ثلاثة متغيرات β_{33} ،β_{32} ،β_{31} كالتالي:

$$\beta_{31} = \begin{cases} 1, & Si \quad 0 \le \delta_3^- \le 80 \\ 0, & autrement \end{cases}$$

$$\beta_{32} = \begin{cases} 1, & Si \quad 80 \le \delta_3^- \le 90 \\ 0, & autrement \end{cases}$$

$$\beta_{33} = \begin{cases} 1, & Si \quad 90 \le \delta_3^- \le 100 \\ 0, & autrement \end{cases}$$

و منه فإن دالة $F_3^-(\delta_3^-)$ خذ الشكل التالي:

$$\begin{aligned} F_3^-(\delta_3^-) &= \beta_{31}F_1(\delta_3^-) + \beta_{32}F_2(\delta_3^-) + \beta_{33}F_3(\delta_3^-) \\ &= 1 * \beta_{31} + (9 - 0.1\delta_3^-)\beta_{32} + 0 * \beta_{33} \\ &= \beta_{31} + 9\beta_{32} - 0.1\delta_3^-\beta_{32} \end{aligned}$$

و منه الشكل المكافئ للبرنامج الرياضي الذي يهدف الى تعظيم دالة الكفاءة للانحراف السالب:

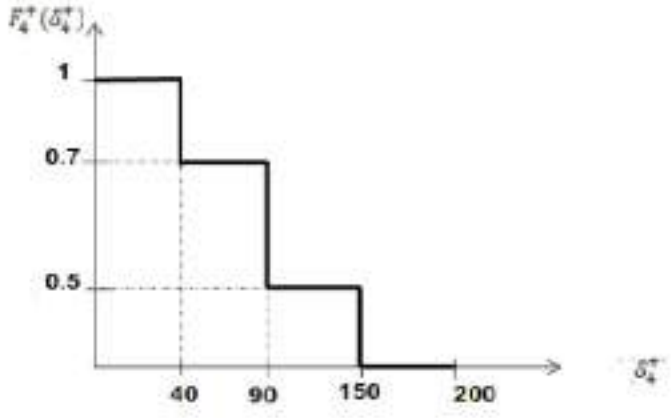
$$\text{Max Z} = \beta_{31} + 9\beta_{32} - 0.1\delta_3^-\beta_{32}$$

$$S.C \begin{cases} 80\beta_{32} + 90\beta_{33} - \delta_3^- \le 0 \\ \delta_3^- - 80\beta_{31} - 90\beta_{32} - 100\beta_{33} \le 0 \\ \beta_{31} + \beta_{32} + \beta_{33} = 1 \\ \beta_{31}, \beta_{32}\ et\ \beta_{33} = \{0,1\} \end{cases}$$

ث. دالة الكفاءة للقيد الرابع "مدة التسديد" (C_4):

يرى متخذ القرار أن مدة التسديد ل 5 قروض المقبولة لا تتجاوز 5*40= 200 سنة أي g_4=200.

فإن شكل دالة الكفاءة التي تناسب هذا القيد هي شكل درج (critère à paliers).



داخل المجال [40,0] يكون انحراف موجب لهذا القيد و هنا يحقق متخذ القرار الرضا التام عندما تبلغ الدالة $F_4^+(\delta_4^+)$ ها الاعظم

اما عند $\alpha_{iv} = 200$ أي عتبة فيتو يقوم متخذ القرار برفض كل قيمة تتجاوز عتبة الاعتراض.

يمكن كتابة دالة الكفاءة بنسبة لهذا القيد $F_4^+(\delta_4^+)$ كالاتي:

$$F_4^+(\delta_4^+) = \begin{cases} F_1(\delta_4^+) = 1 & Si\ 0 \le \delta_2^- \le 40 \\ F_2(\delta_4^+) = 0{,}7 & Si\ 40 \le \delta_2^- \le 90 \\ F_3(\delta_4^+) = 0{,}5 & Si\ 90 \le \delta_2^- \le 150 \\ F_4(\delta_4^+) = 0 & Si\ 150 \le \delta_2^- \le 200 \end{cases}$$

و يكون شكل المكافئ لدالة عند إدخال أربعة متغيرات β_{44} ،β_{43} ،β_{42} ،β_{41} كالتالي:

$$\beta_{41} = \begin{cases} 1, & Si \quad 0 \le \delta_2^- \le 40 \\ 0, & autrement \end{cases}$$

$$\beta_{42} = \begin{cases} 1, & Si \quad 40 \le \delta_2^- \le 90 \\ 0, & autrement \end{cases}$$

$$\beta_{43} = \begin{cases} 1, & Si \quad 90 \le \delta_2^- \le 150 \\ 0, & autrement \end{cases}$$

$$\beta_{44} = \begin{cases} 1, & Si \quad 150 \le \delta_2^- \le 200 \\ 0, & autrement \end{cases}$$

و منه فإن دالة $F_4^+(\delta_4^+)$ تأخذ الشكل التالي:

$$F_4^+(\delta_4^+) = \beta_{41}F_1(\delta_4^+) + \beta_{42}F_2(\delta_4^+) + \beta_{43}F_3(\delta_4^+) + \beta_{44}F_4(\delta_4^+)$$

$$= 1 * \beta_{41} + 0{,}7\ \beta_{42} + 0{,}5\ \beta_{43} + 0 * \beta_{44}$$
$$= \beta_{41} + 0{,}7\ \beta_{42} + 0{,}5\ \beta_{43}$$

و منه الشكل المكافئ للبرنامج الرياضي الذي يهدف الى تعظيم دالة الكفاءة للانحراف الموجبة:

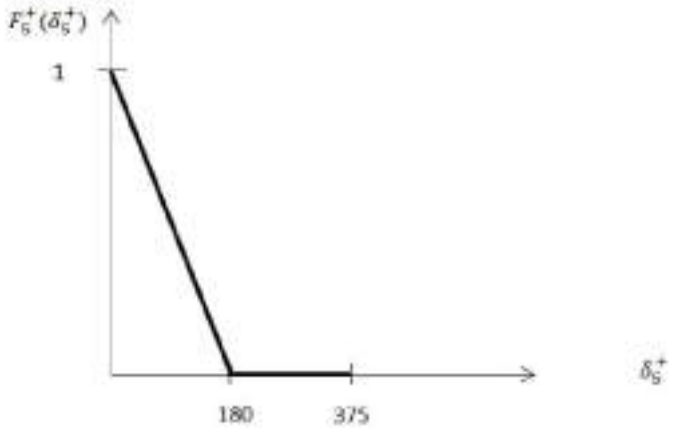
$$\text{Max Z} = \beta_{41} + 0{,}7\ \beta_{42} + 0{,}5\ \beta_{43}$$

$$S.C \begin{cases} 40\beta_{42} + 90\beta_{43} + 150\beta_{44} - \delta_4^+ \leq 0 \\ \delta_4^+ - 40\beta_{41} - 90\beta_{42} - 150\beta_{43} - 200\beta_{44} \leq 0 \\ \beta_{41} + \beta_{42} + \beta_{43} + \beta_{44} = 1 \\ \beta_{41}, \beta_{42}, \beta_{43} et\ \beta_{44} = \{0,1\} \end{cases}$$

ج. دالة الكفاءة للقيد الخامس "سن طالب القرض" (C_5):

يرى متخذ القرار أن سن إجمالي ل 5 قروض المقبولة لا تتجاوز 5*75= 375 سنة أي g5=375.

فإن شكل دالة الكفاءة التي تناسب هذا القيد هي بأفضليات خطية (critère à préférence linéaire).



يحقق متخذ القرار الرضا التام عندما يكون الانحراف بالنسبة الى الهدف C_5 معدوم، و بعدها رضا متخذ القرار يبدأ بالتناقص من أجل الانحراف الموجب ضمن المجال [180,0]، بينما ترفض جميع الانحرافات التي تتجاوز عتبة الاعتراض α_{iv} = 375 (أي متخذ القرار غير رضي تماما).

يمكن كتابة دالة الكفاءة بنسبة لهذا القيد $F_5^+(\delta_5^+)$

$$F_5^+(\delta_5^+) = \begin{cases} F_1(\delta_5^+) = 1 - \delta_5^+/\alpha & Si\ 0 \le \delta_5^+ \le 180 \\ F_2(\delta_5^+) = 0 & Si\ 180 \le \delta_5^+ \le 375 \\ \end{cases}$$

و يكون شكل المكافئ لدالة عند إدخال متغيرين $ß_{51}$، $ß_{52}$ كالتالي:

$$\beta_{51} = \begin{cases} 1, & Si \quad 0 \le \delta_5^+ \le 180 \\ 0, & autrement \end{cases}$$

$$\beta_{52} = \begin{cases} 1, & Si \quad 180 \le \delta_5^+ \le 375 \\ 0, & autrement \end{cases}$$

و منه فإن دالة $F_5^+(\delta_5^+)$ خذ الشكل التالي:

$$\begin{aligned} F_5^+(\delta_5^+) &= \beta_{51}F_1(\delta_5^+) + \beta_{52}F_2(\delta_5^+) \\ &= (1 - \delta_5^+/180)\beta_{51} + 0\beta_{52} \\ &= \beta_{51} - 0.005\delta_5^+\beta_{51} \end{aligned}$$

و منه الشكل المكافئ للبرنامج الرياضي الذي يهدف الى تعظيم دالة الكفاءة للانحراف الموجب هو كالاتي:

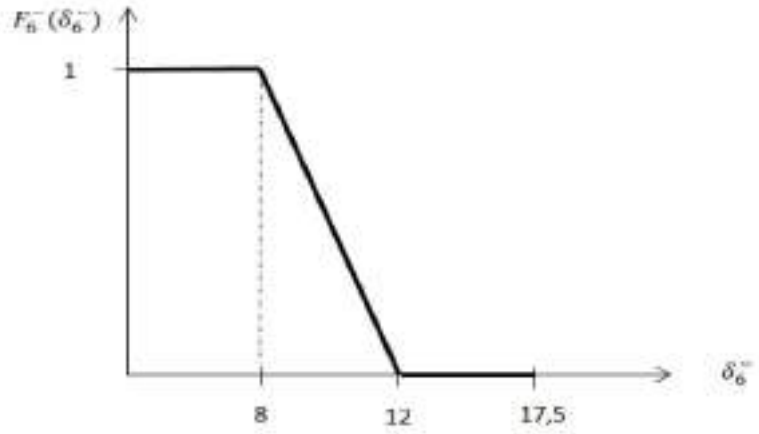
$$\text{Max Z} = \beta_{51} - 0.005\delta_5^+\beta_{51}$$

$$S.C \begin{cases} \beta_{52} - \delta_5^+ \le 0 \\ \delta_5^+ - 180\beta_{51} - 375\beta_{52} \le 0 \\ \beta_{51} + \beta_{52} = 1 \\ \beta_{51}\ et\ \beta_{52} = \{0,1\} \end{cases}$$

ح. دالة الكفاءة للقيد السادس "معدل الفائدة" (C_6):

يرى متخذ القرار أن معدل الفائدة الادنى لقرض واحد يساوي 3,5 %، بما أنه سيختار 5 قروض سيكون فإن معدل فائدة الإجمالي لمجموع قروض المقبولة لا تتجاوز 5*3,5= 17,5 %

و حسب متخذ القرار فإن شكل دالة الكفاءة التي تناسب هذا القيد هي بأفضليات مع وجود منطقة السواء(critère et préférence linéaire avec zone d'indifférence)



داخل المجال [8,0] يكون انحراف سالب لهذا القيد و هنا يحقق متخذ القرار الرضا التام عندما تبلغ الدالة $F_6^-(\delta_6^-)$ ا = 17 α_{iv} أي عتبة فيتو يقوم متخذ القرار برفض كل قيمة تتجاوز عتبة الاعتراض، حيث تتم كتابة دالة الكفاءة بنسبة لهذا القيد

$$F_6^-(\delta_6^-) = \begin{cases} F_1(\delta_6^-) = 1 & Si\ 0 \le \delta_6^- \le 8 \\ F_2(\delta_6^-) = \dfrac{\alpha_{i0} - \delta_i}{\alpha_{i0} - \alpha_{id}} = \dfrac{12 - \delta_6^-}{12 - 8} = 3 - 0.25\delta_6^- & Si\ 8 \le \delta_6^- \le 12 \\ F_3(\delta_6^-) = 0 & Si\ 12 \le \delta_6^- \le 17{,}5 \end{cases}$$

و يكون شكل المكافئ لدالة عند إدخال ثلاثة متغيرات β_{61}، β_{62}، β_{63} كالتالي:

$$\beta_{61} = \begin{cases} 1, & Si \quad 0 \le \delta_6^- \le 8 \\ 0, & autrement \end{cases}$$

$$\beta_{62} = \begin{cases} 1, & Si \quad 8 \le \delta_6^- \le 12 \\ 0, & autrement \end{cases}$$

$$\beta_{63} = \begin{cases} 1, & Si \quad 12 \le \delta_6^- \le 17{,}5 \\ 0, & autrement \end{cases}$$

و منه فإن دالة $F_6^-(\delta_6^-)$ خذ الشكل التالي:

$$F_6^-(\delta_6^-) = \beta_{61}F_1(\delta_6^-) + \beta_{62}F_2(\delta_6^-) + \beta_{63}F_3(\delta_6^-)$$
$$= 1 * \beta_{61} + (3 - 0.25\delta_6^-)\beta_{62} + 0 * \beta_{63}$$
$$= \beta_{61} + 3\beta_{62} - 0.25\delta_6^-\beta_{62}$$

و منه الشكل المكافئ للبرنامج الرياضي الذي يهدف الى تعظيم دالة الكفاءة للانحراف السالب:

$$\text{Max Z} = \beta_{61} + 3\beta_{62} - 0.25\delta_6^-\beta_{62}$$

$$S.C\begin{cases} 8\beta_{62} + 12\beta_{63} - \delta_6^- \leq 0 \\ \delta_6^- - 8\beta_{61} - 12\beta_{62} - 17.5\beta_{63} \leq 0 \\ \beta_{61} + \beta_{62} + \beta_{63} = 1 \\ \beta_{61}, \beta_{62}\ et\ \beta_{63} = \{0,1\} \end{cases}$$

ثالثا :صياغة النموذج الرياضي:

بعد تحديد قيمة كل القيد على حدى، و تحديد أهمية كل قيد حسب مستوى طموح متخذ القرار، كذلك إدخال الدول الكفاءة على كل القيد، تأتي مرحلة الصياغة النهائية للنموذج و الذي يكون على الشكل التالي:

$$\begin{aligned} Max\ Z = {} & \beta_{11} + 6\beta_{12} - 0.5\beta_{12}\delta_1^+ + \beta_{21} + 0{,}8\,\beta_{22} + 0{,}4\,\beta_{23} + \beta_{31} + 9\beta_{32} \\ & - 0.1\delta_3^-\beta_{32} + \beta_{41} + 0{,}7\,\beta_{42} + 0{,}5\,\beta_{43} + \beta_{51} - 0.005\delta_5^+\beta_{51} + \beta_{61} \\ & + 3\beta_{62} - 0.25\delta_6^-\beta_{62} \end{aligned}$$

$$
\begin{cases}
4500x1 + 1344.5x2 + 227x3 + 532x4 + 1524.75x5 + 11660x6 + 1295x7 \\
+2096x8 + 6120x9 + 3600x10 \geq 1600 \\
47X1 + 27.65X2 + 31.77X3 + 71.79X4 + 66.3X5 + 157X6 + 35.5X7 + 67X8 \\
+102X9 + 68.4X10 \geq 300 \\
17.6X1 + 6.26X2 + 1.59X3 + 7.1X4 + 20.3X5 + 65.8X6 + 9.9X7 + 12.8X8 \\
+42X9 + 16.6\,X10 \geq 100 \\
40X1 + 40X2 + 22X3 + 8X4 + 8X5 + 33X6 + 19X7 + 30X8 + 23X9 \\
+37X10 + \leq 200 \\
30X1 + 30X2 + 32X3 + 68X4 + 68X5 + 43X6 + 56X7 + 40X8 + 51X9 \\
+38X10 \leq 375 \\
3.5X1 + 5.75X2 + 6.25X3 + 6.25X4 + 6.25X5 + 5.75X6 + 5.75X7 + 5.75X8 \\
+6.25X9 + 4.45X10 \geq 17.5 \\
X1 + X2 + X3 + X4 + X5 + X6 + X7 + X8 + X9 + X10 = 5 \\
10\beta_{12} + 12\beta_{13} - \delta_1^+ \leq 0 \\
\delta_1^+ - 10\beta_{11} - 12\beta_{12} - 16\beta_{13} \leq 0 \\
90\beta_{22} + 160\beta_{23} + 230\beta_{24} - \delta_2^- \leq 0 \\
\delta_2^- - 90\beta_{21} - 160\beta_{22} - 230\beta_{23} - 300\beta_{24} \leq 0 \\
80\beta_{32} + 90\beta_{33} - \delta_3^- \leq 0 \\
\delta_3^- - 80\beta_{31} - 90\beta_{32} - 100\beta_{33} \leq 0 \\
40\beta_{42} + 90\beta_{43} + 150\beta_{44} - \delta_4^+ \leq 0 \\
\delta_4^+ - 40\beta_{41} - 90\beta_{42} - 150\beta_{43} - 200\beta_{44} \leq 0 \\
\beta_{52} - \delta_5^+ \leq 0 \\
\delta_5^+ - 180\beta_{51} - 375\beta_{52} \leq 0 \\
8\beta_{62} + 12\beta_{63} - \delta_6^- \leq 0 \\
\delta_6^- - 8\beta_{61} - 12\beta_{62} - 17.5\beta_{63} \leq 0 \\
\beta_{11} + \beta_{12} + \beta_{13} = 1 \\
\beta_{21} + \beta_{22} + \beta_{23} + \beta_{24} = 1 \\
\beta_{31} + \beta_{32} + \beta_{33} = 1 \\
\beta_{41} + \beta_{42} + \beta_{43} + \beta_{44} = 1 \\
\beta_{51} + \beta_{52} = 1 \\
\beta_{61} + \beta_{62} + \beta_{63} = 1 \\
\beta_{11}, \beta_{12}\ et\ \beta_{13} = \{0,1\} \\
\beta_{21}, \beta_{22}\ , \beta_{23} et\ \beta_{24} = \{0,1\} \\
\beta_{31}, \beta_{32}\ et\ \beta_{33} = \{0,1\} \\
\beta_{41}, \beta_{42}\ , \beta_{43} et\ \beta_{44} = \{0,1\} \\
\beta_{51} et\ \beta_{52} = \{0,1\} \\
\beta_{61}, \beta_{62}\ et\ \beta_{63} = \{0,1\}
\end{cases}
$$

رابعا :حل النموذج و اتخاذ القرار

يعتبر برنامج (**LINGO**) أشهر البرامج المستخدمة في حل نماذج البرمجة الخطية بصفة عامة و نماذج برمجة الأهداف بصفة خاصة، و هو برنامج حسابي يستخدم مجموعة من الأساليب الكمية في حل المشاكل و ترشيد القرارات، وعليه سيتم الاعتماد عليه في حل مشكلة الدراسة وذلك كما يلي:

بعد تنصيب البرنامج كأي برنامج أخر، شغل (**LINGO 18.0**) ، ثم أضغط على ملف جديد تظهر لدينا نافذة بيضاء نقوم بكتابة النموذج الرياضي الآتي:

الجدول رقم (12): دوال الكفاءة للقيود محل الدراسة

دوال الكفاءة للقيود محل الدراسة	كتابة على برنامج (**LINGO**)
قيود قيمة القرض المطلوب	
$Max\ Z = \beta_{11} + 6\beta_{12} - 0.5\beta_{12}\delta_1^+$	Max B11 + 6 B12 - 0.5 B12 p1
$4500X_1+1344.5X_2+227X_3+532X_4+1524.75X_5+11660X_6+1295X_7+2096X_8+6120X_9+3600X_{100}\leq 16000$	4500x1+1344.5x2+227x3+532x4+1524.75x5+11660x6+1295x7+2096x8+6120x9+3600x10+n1-p1=16000
$10\beta_{12} + 12\beta_{13} - \delta_1^+ \leq 0$	10B12+12B13-p1<=0
$\delta_1^+ - 10\beta_{11} - 12\beta_{12} - 16\beta_{13} \leq 0$	p1-10B11-12B12-16B13<=0
$\beta_{11} + \beta_{12} + \beta_{13} = 1$	B11+B12+B13=1
$\beta_{11}, \beta_{12}\ et\ \beta_{13} = \{0,1\}$	int B11 int B12 int B13
قيود مبلغ الدخل الشخصي	
$Max\ Z = \beta_{21} + 0{,}8\,\beta_{22} + 0{,}4\,\beta_{23}$	Max B21 + 0.8 B22 - 0.4 B23
$47X_1+27.65X_2+31.77X_3+71.79X_4+66.3X_5+157X_6+35.5X_7+67X_8+102X_9+68.4X_{10}\geq 300$	47x1+27.65x2+31.77x3+71.79x4+66.3x5+157x6+35.5x7+67x8+102x9+68.4x10+n2-p2=300
$90\beta_{22} + 160\beta_{23} + 230\beta_{24} - \delta_2^- \leq 0$	90B22+160B23+230B24-n2<=0
$\delta_2^- - 90\beta_{21} - 160\beta_{22} - 230\beta_{23} - 300\beta_{24} \leq 0$	n2-90B21-160B22-230B23-300B24<=0
$\beta_{21} + \beta_{22} + \beta_{23} + \beta_{24} = 1$	B21+B22+B23+B24=1

int B21 int B22 int B23 int B24	$\beta_{21}, \beta_{22}, \beta_{23}\ et\ \beta_{24} = \{0,1\}$
قيود مبلغ الاقتطاع	
Max B 31 + 9 B32 - 0.1 n 3 B32	$Max\ Z = \beta_{31} + 9\beta_{32} - 0.1\delta_3^-\beta_{32}$
17.6x1+6.26x2+1.59x3+7.1x4+20.3x5+65.8x6+9.9x7+12.8x8+42x9+16.6x10+n3-p3=100	$17.6X_1+6.26X_2+1.59X_3+7.1X_4+20.3X_5+65.8X_6+9.9X_7+12.8X_8+42X_9+16.6\ X_{10}\geq 100$
80B32+90B33-n3<=0	$80\beta_{32} + 90\beta_{33} - \delta_3^- \leq 0$
n3-80B31+90B32-100B33<=0	$\delta_3^- - 80\beta_{31} - 90\beta_{32} - 100\beta_{33} \leq 0$
B31+B32+B33=1	$\beta 31+\beta 32+\beta 33=1$
int B31 int B32 int B33	$\beta_{31}, \beta_{32}\ et\ \beta_{33} = \{0,1\}$
قيود مدة التسديد	
Max B 41 + 0.7 B42 + 0.5 B43	$Max\ Z = \beta_{41} + 0{,}7\ \beta_{42} + 0{,}5\ \beta_{43}$
40x1+40x2+22x3+8x4+8x5+33x6+19x7+30x8+23x9+37x10+n4-p4=200	$40X_1+40X_2+22X_3+8X_4+8X_5+33X_6+19X_7+30X_8+23X_9+37X_{10}+\leq 200$
40B42-90B43+150B44-p4<=0	$40\beta_{42} + 90\beta_{43} + 150\beta_{44} - \delta_4^+ \leq 0$
p4-40B41-90B42-150B43-200B44<=0	$\delta_4^+ - 40\beta_{41} - 90\beta_{42} - 150\beta_{43} - 200\beta_{44} \leq 0$
B41+B42+B43+B44=1	$\beta_{41} + \beta_{42} + \beta_{43} + \beta_{44} = 1$
int B41 int B42 int B43 int B44	$\beta_{41}, \beta_{42}, \beta_{43}\ et\ \beta_{44} = \{0,1\}$
قيود سن طالب القرض	
Max B51 - 0.005 p5 B51	$Max\ Z = \beta_{51} - 0.005\delta_5^+\beta_{51}$
30X1+30X2+32X3+68X4+68X5+43X6+56X7+40X8+51X9+38X10+n5-p5=375	$30X_1+30X_2+32X_3+68X_4+68X_5+43X_6+56X_7+40X_8+51X_9+38X_{10}\leq 375$
B52-p5<=0	$\beta_{52} - \delta_5^+ \leq 0$
p5-180B51-375B52<=0	$\delta_5^+ - 180\beta_{51} - 375\beta_{52} \leq 0$

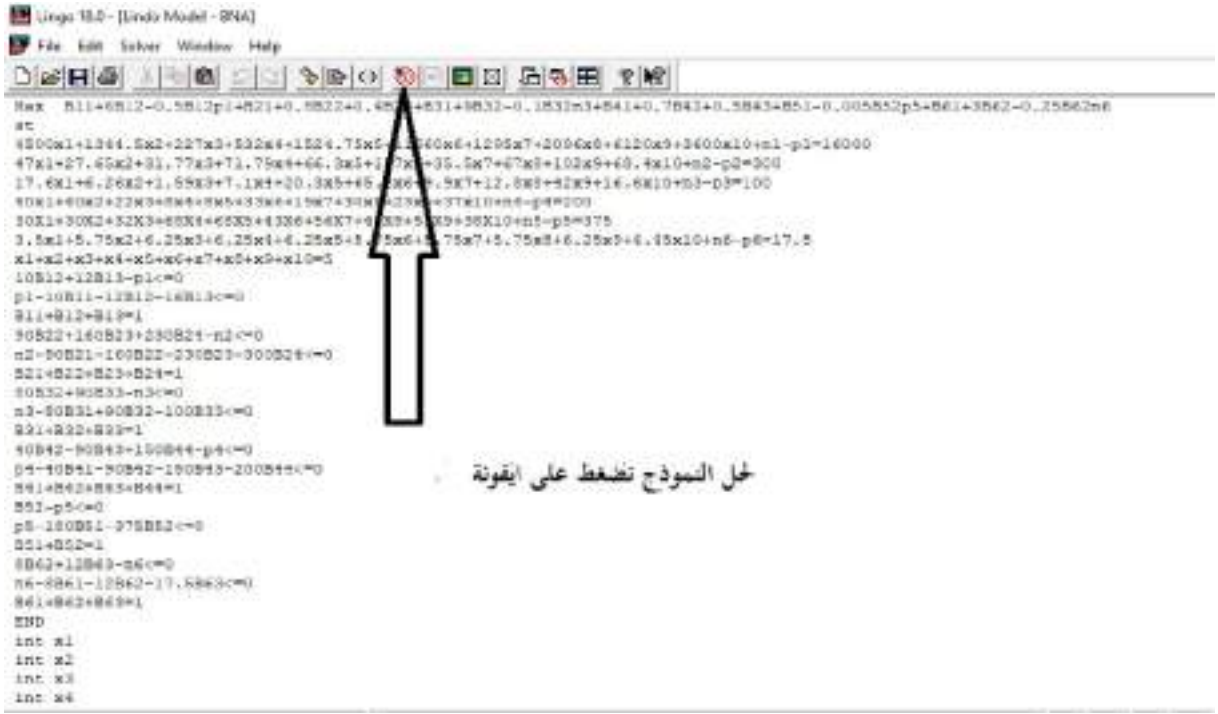
B51+B52 =1	$\beta_{51} + \beta_{52} = 1$
int B51 int B52	$\beta_{51}\ et\ \beta_{53} = \{0,1\}$
قيود معدل الفائدة	
Max B 61 + 3 B62 - 0.25 n 6 B62	$Max\ Z = \beta_{61} + 3\beta_{62} - 0.25\delta_6^-\beta_{62}$
3.5x1+5.75x2+6.25x3+6.25x4+6.25x5+5.75x6+5.75x7+5.75x8+6.25x9+4.45x10+n6-p6=17.5	$3.5X_1+5.75X_2+6.25X_3+6.25X_4+6.25X_5+5.75X_6+5.75X_7+5.75X_8+6.25X_9+4.45X_{10}\geq 17.5$
8B62+12B63-n6<=0	$8\beta_{62} + 12\beta_{63} - \delta_6^- \leq 0$
n6-8B61-12B62-17.5B63<=0	$\delta_6^- - 8\beta_{61} - 12\beta_{62} - 17.5\beta_{63} \leq 0$
B61+B62+B63=1	$\beta_{61} + \beta_{62} + \beta_{63} = 1$
int B61 int B62 int B63	$\beta_{61}, \beta_{62}\ et\ \beta_{63} = \{0,1\}$

المصدر : من اعداد الطالبين

الشكل رقم (08): واجهة البرنامج (LINGO 18.0)

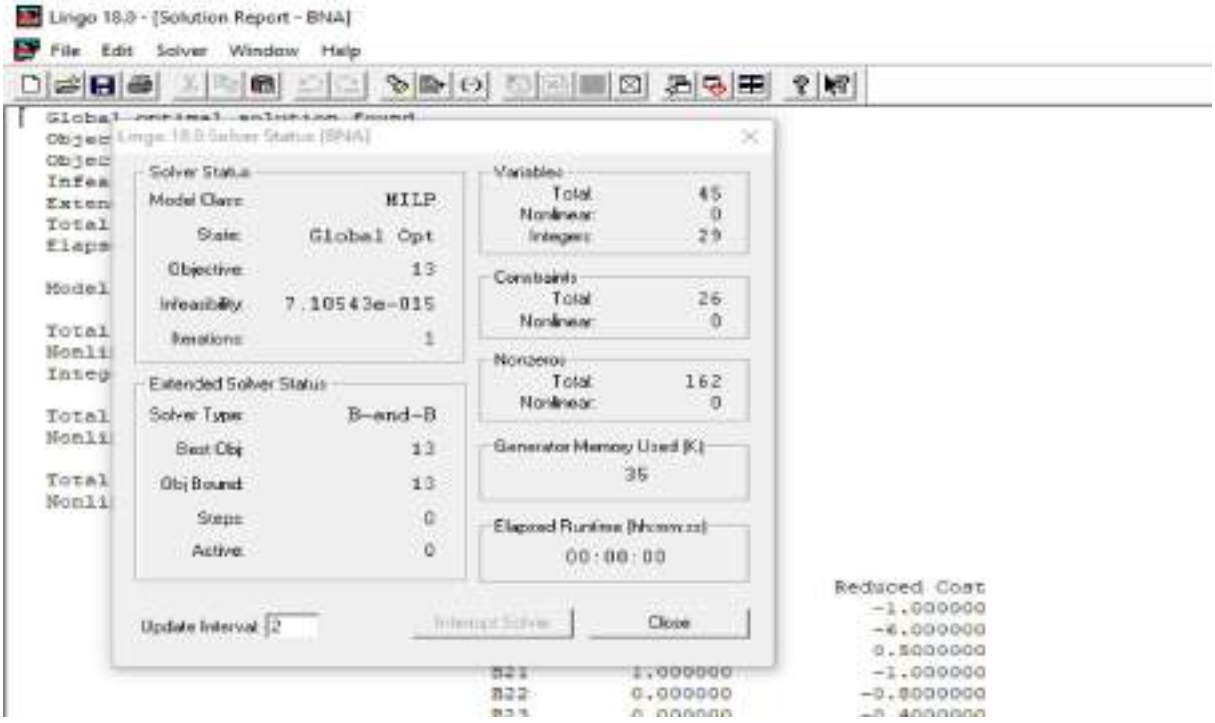
المصدر: مخرجات البرنامج (LINGO 18.0)

الشكل رقم (09): كتابة الصيغة الرياضية على البرنامج (LINGO 18.0)



المصدر: مخرجات البرنامج (LINGO 18.0)

الشكل رقم (10): نافذة الحل على البرنامج (LINGO 18.0)



المصدر: مخرجات البرنامج (LINGO 18.0)

بعد ادخال النموذج الرياضي نتحصل على النتائج التالية:

الشكل رقم (11): نتائج النموذج المقترح لمنح القروض

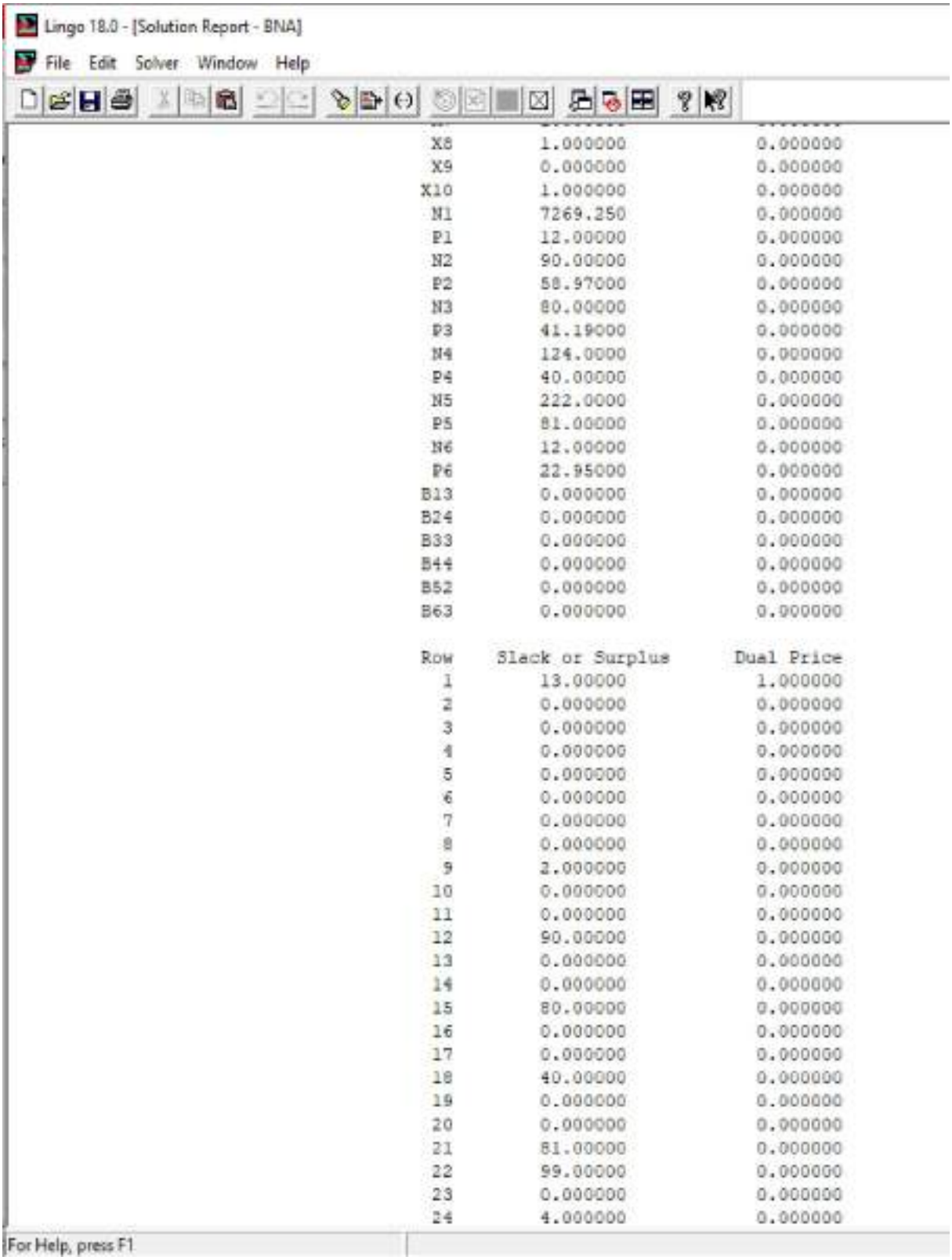
Lingo 18.0 - [Solution Report - BNA]

File Edit Solver Window Help

```
Global optimal solution found.
Objective value:                              13.00000
Objective bound:                              13.00000
Infeasibilities:                              0.000000
Extended solver steps:                               0
Total solver iterations:                             1
Elapsed runtime seconds:                          0.09

Model Class:                                      MILP

Total variables:                    45
Nonlinear variables:                 0
Integer variables:                  29

Total constraints:                  26
Nonlinear constraints:               0

Total nonzeros:                    162
Nonlinear nonzeros:                  0


                     Variable           Value        Reduced Cost
                          B11        0.000000           -1.000000
                          B12        1.000000           -6.000000
                        B12P1        0.000000            0.5000000
                          B21        1.000000           -1.000000
                          B22        0.000000           -0.8000000
                          B23        0.000000           -0.4000000
                          B31        1.000000           -1.000000
                          B32        0.000000           -9.000000
                        B32N3        0.000000            0.1000000
                          B41        1.000000           -1.000000
                          B42        0.000000           -0.7000000
                          B43        0.000000           -0.5000000
                          B51        1.000000           -1.000000
                        B52P5        0.000000            0.5000000E-02
                          B61        0.000000           -1.000000
                          B62        1.000000           -3.000000
                        B62N6        0.000000            0.2500000
                           X1        0.000000            0.000000
                           X2        0.000000            0.000000
                           X3        1.000000            0.000000
                           X4        0.000000            0.000000
                           X5        1.000000            0.000000
                           X6        0.000000            0.000000
                           X7        1.000000            0.000000
```

المصدر: مخرجات البرنامج (LINGO 18.0)

الشكل رقم (12): نتائج النموذج المقترح لمنح القروض (تابع)



Lingo 18.0 - [Solution Report - BNA]

File Edit Solver Window Help

X8	1.000000	0.000000
X9	0.000000	0.000000
X10	1.000000	0.000000
N1	7269.250	0.000000
P1	12.00000	0.000000
N2	90.00000	0.000000
P2	58.97000	0.000000
N3	80.00000	0.000000
P3	41.19000	0.000000
N4	124.0000	0.000000
P4	40.00000	0.000000
N5	222.0000	0.000000
P5	81.00000	0.000000
N6	12.00000	0.000000
P6	22.95000	0.000000
B13	0.000000	0.000000
B24	0.000000	0.000000
B33	0.000000	0.000000
B44	0.000000	0.000000
B52	0.000000	0.000000
B63	0.000000	0.000000

Row	Slack or Surplus	Dual Price
1	13.00000	1.000000
2	0.000000	0.000000
3	0.000000	0.000000
4	0.000000	0.000000
5	0.000000	0.000000
6	0.000000	0.000000
7	0.000000	0.000000
8	0.000000	0.000000
9	2.000000	0.000000
10	0.000000	0.000000
11	0.000000	0.000000
12	90.00000	0.000000
13	0.000000	0.000000
14	0.000000	0.000000
15	80.00000	0.000000
16	0.000000	0.000000
17	0.000000	0.000000
18	40.00000	0.000000
19	0.000000	0.000000
20	0.000000	0.000000
21	81.00000	0.000000
22	99.00000	0.000000
23	0.000000	0.000000
24	4.000000	0.000000

For Help, press F1

المصدر: مخرجات البرنامج (LINGO 18.0)

تفسير النتائج

من خلال نتائج النموذج المقترح لمنح القروض نجد أن:

- ✓ البرنامج أشار إلى حالات التكرار تساوي صفر و هذا دليل على دقة النتائج.
- ✓ المدة الزمنية المنقضية للتشغيل هي 0,09 ثانية، تعبر على السرعة و استغلال الوقت.
- ✓ القروض المقبولة هي : X_{10}; X_8; X_7; X_5; X_3.
- ✓ القروض المرفوضة هي: X_9; X_6; X_4; X_2; X_1.
- ✓ من مخرجات البرنامج نشكل الجدول التالية:

جدول رقم (13) : مخرجات البرنامج

المتغيرات	الانحرافات	المتغيرات الثنائية	الدالة

X_1=0
X_2=0
X_3=1
X_4=0
X_5=1
X_6=0
X_7=1
X_8=1
X_9=0
X_{10}=1
	n1=7269.25 ;
	p1=12;
	n2=90 ;
	p2=58 .97;
	n3=80 ;
	p3=41.19;
	n4=124 ; p4=40;
	n5=222 ; p5=81;
	n6=12 ;
	p6=22.95;
		B_{11}=0 ; B_{12}=1
		B_{21}=1 ; B_{22}=0 ;
		B_{23}=0;
		B_{31}=1 ; B_{32}=0
		B_{41}=1 ; B_{42}=0 ;
		B_{43}=0;
		B_{51}=1 ; B_{52}=0;
		B_{61}=1 ; B_{62}=0;
			Z = 13.000

المصدر : من اعداد الطالبان

من خلال النتائج المتحصل عليها نلاحظ أن النموذج البرمجة بالاهداف باستخدام دوال الكفاءة سمح باختيار خمسة قروض من بين العشر قروض التي قام البنك بالمفاضلة بينها لعدة اعتبارات سواء بسبب الميزانية المحددة او بالمعايير التي فرضها متخذ القرار.

اما عن الحل المرضى لمتخذ القرار كان كالتالي : هو اختيار كل من القرض X_{10}; X_8; X_7; X_5; X_3.ان في حال قام البنك بتطبيق النموذج المقترح سيتمكن من تحقيق الأهداف المقترحة بدقة عالية و في وقت صغير .

و تمثلت اهم النتائج المتوصل اليها في هذا البحث في :

- التمكن من صياغة نموذج رياضي و الوصول الى نتائج مقنعة تمثلت في تحقيق حل مرضى رغم قلة المعلومات و عدم دقتها
- يعتبر اسلوب البرمجة بالاهداف باستعمال دوال الرضا منهجية رياضية لمواجهة المسائل القرارية التسييرية تدمج تفضيلات متخذ القرار مع الاخذ بعين الاعتبار لعدة اهداف متنوعة دفعة واحدة
- من خلال تربصنا الذي قمنا به في بنك الوطني الجزائري ،لاحضنا ان البنك بعيد كل البعد عن استعمال النماذج الكمية في ترشيد قرارته .
- ان استعمال دوال الكفاءة في نموذج البرمجة بالاهداف يمكن من الحصول على نتائج دقيقة ترضى متخذ القرار بنسبة كبيرة حيث عند استعمالنا لبرنامج lingo وصلنا لدرجة رضى قدرة بـ 100% لكل الاهداف.

5.5 الخاتمة :

من خلال دراستنا الميدانية ببنك الوطني الجزائري وكالة بني صاف اردنا التطرق الى مشكل قراري يتعلق اساسا بعملية ترشيد منح القروض والتي تعتبر مشكلة قرارية معقدة بالنسبة لمتخذي القرار .

قمنا بمحاولة تصميم نموذج لترشيد عملية منح القروض باستعمال نموذج البرمجة بالاهداف باستخدام دوال الكفاءة، وهذا بالاستعانة ببرنامج (LINGO 18 .0) حيث يتم تحديد لكل قيد هدف دالة رضى خاصة به و التي يمكن من خلالها اضهار بيانيا مختلف افضليات الممكنة لمتخذ القرار و المحصل عليها مسبق من هذا الاخير. اي قبل صياغة النموذج الرياضي حيث يقوم متخذ القرار بالتعبير عن درجة رضاه اتجاه الانحرافات الموجبة والسالبة و الملاحظة بين مستوى الطموح ودرجة تحقيق الهدف .

6. الخاتمة العامة :

يعتبر نموذج البرمجة بالاهداف اداة علمية كمية يقوم من خلالها متخذ القرار على نمدجة المشاكل القرارية المعقدة في شكل رياضي ومن خلاله يمكن التوصل الى حلول مثلى و مدروسة ترضى متخذ القرار، لكن ما يعاب على نموذج البرمجة بالاهداف ان قيمة دالة الهدف لا يمكن لهذا الاخير من تحليلها بسبب غيابه عن المشاركة الفعالة للحل ،زيادة عن مشكل تجانس وحدات قياس مستويات الطموح مما ادى الى تحسين نموذج البرمجة بالاهداف لكي يتماشى مع هذه المعطيات فتم ادخال مفهوم دوال الرضا و الذي طبق في الكثير من المجالات حيث اتبث مرونته و نجاعته مع التكيف في كل الحالات التي تواجه متخذ القرار .

الاقتراحات و التوصيات :

على ضوء ما تم التطرق اليه في هذه الدراسة و النتائج المتحصل عليها ،يمكن اقتراح بعض التوصيات التالية و التي يمكن ان تساهم في ترشيد القرارات داخل المؤسسات الاقتصادية بغية تحقيق اهداف اخرى مرغوبة :

- شفافية المعلومات و عكسها للوضعية الحقيقية للمؤسسات الوطنية ، حتى تتيح للباحثين من اجراء دراسات ذات مصداقية و منفعة اقتصادية لها و للاقتصاد الوطني .
- الاعتماد على الاساليب الكمية من اجل ترشيد عمليات اتخاذ القرارات ،مع محاولة اعطاء اهمية كبيرة لتفضيلات متخذ القرار باعتباره عنصر فعال في العملية القرارية.
- تركيز الاهتمام بمجال بحوث العمليات و التحليل الكمي للادارة من خلال تكوين اطارات في هذا المجال ،من اجل النهوض بالمؤسسات التي تعاني من ركود

استغناء عن اتخاذ القرار باستخدام التجربة الشخصية والخبرة لمتخذ القرار، و محاولة دمجها في النماذج الرياضية العلمية

المراجع باللغة العربية :

الكتب :

1. أحمد ماهر،" **الإدارة المبادئ والمهارات**"،الدار الجامعية، الإسكندرية، 2003-2004 .
2. أحمد محمد، "**الإدارة الحديثة: الاتصالات والمعلومات والقرارات**"، 2004.
3. إسماعيل السيد،"**الأساليب الكمية في مجال الأعمال**"، الدار الجامعية، الإسكندرية،2001 .
4. حامد الشمرتي، مؤيد الفضل،" **الأساليب الاحصائية في اتخاذ القرار** "، مجدولاي للتوزيع و النشر، 2005.
5. حرير سامي محمد هشام، "**أساسيات إدارة الأعمال: مهارات نظرية وتطبيقية**"، الطبعة الأولى، عمان، دار قنديل للنشر والتوزيع، 2008.
6. راتولمحمد، "**بحوث العمليات**"، ديوان المطبوعات الجامعي"، بن عكنون، الجزائر، 2004 .
7. سليمان محمد مرجان،"**بحوث العمليات**"، ط1، دار الكتب الوطنية، بنغازي، 2002.
8. سهيلة عبد الله سعيد،"**الجديد في الأساليب الكمية وبحوث العمليات**"، دار الحامد، عمان، 2007.
9. طارق شريف يونس محمد، " **أنماط التفكير الاستراتيجي و أثرها اختيار مدخل اتخاذ القرار**"، عمان، دار الكتاب الطباعة و النشر و التوزيع، 2002.
10. طاهر محسن منصور الغالبي ووائل محمد صبحي إدريس، "**الإدارة الاستراتيجية منظور منهجي متكامل**"، عمان، دار وائل للطباعة و النسر، 2007.
11. عبد الرحمن بن محمد أبو عمة، محمد أحمد العش،"**ا لبرمجة الخطية**"، جامعة الملك سعود، المملكة، العربية السعودية، 1990 .
12. عساف عبد المعطي ، "**مبادئ الإدارة المفاهيم والاتجاهات الحديثة** "،دار زهران للطباعة،بيروت، 2000.
13. علي علاونة ، لمد عبيدات ،"**الأساليب الكمية في اتخاذ القرار**" ،المكتبة الوطنية ، الطبعة الأولى ،الأردن ، 2006 .
14. عليان، ربحي مصطفى، "**أسس الإدارة المعاصرة**"، الطبعة الأولى، عمان: دار صفاء للنشر والتوزيع، 2008.
15. القصبي عبد السالم، "**أسس إدارة الموارد البشرية**", دار المريخ, الرياض, المملكة العربية السعودية،2006.
16. ماهر أحمد، "اتخاذ القرار بين العلم والابتكار"، الإسكندرية: الدار الجامعية،2008.
17. محمد الطراونة، د. سليمان عبيدات، "**مقدمة في بحوث العمليات**"، دار زهران للنشر و الطباعة، الأردن، 1999 .
18. محمد صالح حناوي، محمد توفيق ماضي، "**بحوث العمليات في تخطيط ومراقبة الإنتاج**"، الدار الجامعية، الإسكندرية، 2006 .
19. محمد محمد كعبور،"**أساسيات بحوث العمليات (نماذج وتطبيقات)**"، أكاديمية الدراسات العليا، طرابلس، 2005 .
20. مصطفى أبو بكر، د. مصطفى مظهر، "**بحوث العمليات وفاعلية اتخاذ القرارات**"، مكتبة عين شمس، القاهرة، 1997 .
21. مؤيد الفضل،" **الأساليب الكمية في الإدارة**" ، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2004.

22.نعام باقية،**"بحوث العمليات خوارزميات و برامج حاسوبية"**، دار وائل إبراهيم نائب للنشر، عمان، الأردن، 2008 .

الاطروحات :

1. الزهراني عبد الرحمن، "**أساليب التفكير و علاقتها باتخاذ القرار**"،(رسالة ماجستير غي منشورة)، جامعة أم القرى, مكة, السعودية ،2008 .
2. الزهراني، عبد الرحمن علي أحمد ، "**علاقة اتخاذ القرار التعليمي المهني ببعض المتغيرات الشخصية و الاجتماعية لدى الطالب الملتحقين بكليتي التقنية والمعلمين بالباحة**"، (رسالة ماجستير) مكة المكرمة، كلية التربية: جامعة أم القرى، السعودية.،(2005) .
3. جزائرلي، "**عملية اتخاذ القرار في المجال الاجتماعي**" ،رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة دمشق، كلية الآداب، سوريا 1999 .
4. طالب سمية، **"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، 2009 .
5. طلحة محمد ،**"تطبيق البرمجة بالاهداف في الرقابة على الجودة مع دراسة حالة المؤسسة الصناعية (فاك ماكو لانتاج الاجور بالاغواط)"**،مذكرة ماجستير في العلوم الاقتصادية تخصص اقتصاد كمي ،جامعة تلمسان،2014 .

المقالات :

1. الهام نعيم ."**اهمية الجوء الى الاساليب الكمية في اتخاذ القرار مع تطبيق نموذج البرمجة بالاهداف في تحديد كمية الانتاج**."، *مجلة الدراسات الاقتصادية الكمية*،2015 .
2. بان أحمد متراس وهمسة معن محمد ثابت،" **استخدام الخوارزمية الجينية في حل مسألة صفوف الانتظار، المجلة العراقية للعلوم الإحصائية**"، العراق، العدد 19، 2011 .
3. بن مسعود نصر الدين ،**"ميزانية استخدام نموذج البرمجة بالاهداف المبهمة مع دمج تفضيلات متخذ القرار** "،ملفات الابحاث في الاقتصاد و التسيير العدد السادس،شتنبر،2017
4. بوشنافة أ حمد، **"أساليب التحليل الكمي في عملية اتخاذ القرارات الإدارية، حالة إدارة المؤسسات العمومية الاقتصادية الجزائرية** "،– المركز الجامعي بشار – الملتقى الوطني الأول حول "المؤسسة الاقتصادية الجزائرية و تحديات المناخ الاقتصادي الجديد، البليدة، 23/22 أفريل 2003 .
5. سيد محمد ، جبر، " **استخدام نموذج برمجة الأهداف في إعداد موازنات الأقسام الداخلية** " ، مجلة التكاليف ، الجمعية العربية للتكاليف ، العدد 17 الأول والثاني ، 1989 .

الموقع الإلكتروني :

1. دور المعلومات في عملية اتخاذ القرارات الإدارية، www. Nauss.edu.sa
2. محمد سامر العجمي. "**برمجة الأهداف** "إشراف الدكتور جمال يوسف رئيس قسم إدارة الأعمال كلية الاقتصاد جامعة دمشق 2009 .على الرابط http://www.tahasoft.com/library/43#.Vrec1BjhDIU 18
3. مصطفى بابكر، "**التحليل باستخدام شجرة القرار**"، الموقع الإلكتروني للمعهد العربي للتخطيط، الكويت على الرابط http://www.arab-api.org
4. الموقع الرسمي للبنك الوطني الجزائري www.bna.dz .

المراجع باللغة الاجنبية :

1. Belaid Aouni,"Le modèle de Programmation Mathématique avec Buts dans un Environnement Imprécis", Sa formulation, sa résolution et une application, Thése de doctorat , faculté des sciences de l'administration, Université Laval, Canda, 1998.
2. Marcel Laflamme, Le management: Approch systemique, 3 edition, 1981,
3. Romero C.Hndbook of critical Issucs in Goal Programming . oxford:Pergamon PRESS,1991.
4. TamizM.C.Romero. D.Jones "Goal programming for decision –Making:An overviewof the current state of the art" European Journal of operation research vol. 111"579.581",1998.