الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة أبي بكر بلقايد

– تلمســـان –

كلية العلوم الإقتصادية وعلوم التسيير والعلوم التجارية

رسالة تخرج لنيل شهادة **الكتوراه** في العلوم الاقتصادية

تخصص :إدارة العمليات والإنتاج

الموضـــــــــوع:

أنواع نماذج البرمجة الخطية بالأهداف المبهمة في اتخاذ **القرار**

مع دراسة حالة لعملية الائتمان قي بنك BDL بمغنية

من إعداد الباحث: موسليم حسين **تحت إشراف: البروفيسور بلمقدم مصطفى**

أعضـــاء اللجنـــة المناقشـــة:

أ.د.بن بوزيان محمد	**أستاذ التعليم العالي**	**رئيسا**
أ.د. بلمقدم مصطفى	**أستاذ التعليم العالي**	**مشرفا**
د. فقيه عبد الحميد	**أستاذ محاضر أ**	**ممتحنا**
د. مليكي سمير	**أستاذ محاضر أ**	**ممتحنا**
د. صوار يوسف	**أستاذ محاضر أ**	**ممتحنا**
د. مختاري فيصل	**أستاذ محاضر أ**	**ممتحنا**

السنة الجامعية:2013/2012

الإِهْـــــــدَاءُ

إلـــى أبـــي (حفظهُ الله):

سيّدي الوالد:يا مَنْ أعـــزَّني الله بـــك أبـــا تقيّا،ومعلّمـــا مُرشـــدا،ورائدا أمينا،قُـــدوةً إلى نفســـك الطّاهرة،وحكمتك العالية،وأدبك الجمِّ،وفضلك العظيم، وفاءً ببعض حقّكَ، وإيماناً بفضلك، أُهـــديكَ هـــذا الكتابَ،بُرهاناً على أنّكَ غرسْتَ فأثمرتَ،وبذرْتَ فأنْمَيْتَ،ودليلاً على أنّ غِراسكَ سيزدادُ نُمُوًّا على مرّ الأيّام إلى أن يُؤتِيَ أُكلَهُ أضعافاً مُضاعفةً بإذن الله.

إلى أمّـــي (حفظها اللهُ):

التي حملتْني وَهْناً على وهْنٍ وكانتْ تدعُو لي بُكرةً وأصيلاً أنْ يُنْـــبتَني اللهُ نباتاً حَسناً، وأنْ يَهديَني إلى صراطٍ مستقيمٍ، إلى أُمِّي وقدْ نَذَرَتْ نفسَهَا لي، مُتأبِّيّةً على كلّ شيءٍ، مُنصرفةً عن كُلّ شيءٍ، فلا قيمةَ لشيءٍ أبدًا دُونكِ، فأنتِ اللّحظةُ الأجملُ التي تُساوي العمرَ كلَّهُ.

إلى قُرَّة عيـــني زوجتي (زهرةِ الحياةِ الدُّنيا):

التي جعلَ اللهُ بيني وبينها مودَّةً ورحمةً، وكانتْ لي سَكَناً وإِلْفاً، إلى التي فُزتُ بها بعـــد يـــأسٍ كمـــا استخرجَ الغوَّاصُ لُؤلؤةَ البحرِ، فجاءَتْ تـــمشي على استحياءٍ كما شاءَ المنَى، واشتهَى الفُؤادُ، عفافاً ونُـــبلاً، فصارتْ يدي مَلأَى وعيْني قريرةً، لقدْ كان زمانُكِ باهراً حوَّلَ صحراءَ العُمُر إلى جنَّاتٍ ونعيمٍ.

إلى فَلذتيْ كبدي " فيروز وأمينة ": (زينةِ الحياةِ الدُّنيا).

لقد قضيتُ معكما أطيبَ ساعِ الحياة،وأنسيتُماني متاعب البحث الشّاقّة،وكأنّي ما لقيتُ شيئا،ســـرقني هذا البحثُ منكما طويلا، وأرجو أن أُعوِّضكما في قابلِ الأيّامِ، إنّ ما في نفسي نحوكما هوَ الأجملُ والأعظـــمُ والأعمقُ.

كلمةُ شكرٍ

يرجعُ الفضلُ في إخراج هذه الرّسالة إلى أُستاذي العلاّمة: **أ.د. بلمقدَّم مُصطفَى**، فقدْ عرضتُ عليه فكرةَ البحث أوّل مرَّة، فتقبَّلها بقَبُول حَسَنٍ، ورعاها حقَّ رعايتها، واختلسَ من زمنه ليالِيَ وأيّاماً لقراءتها، ثُمَّ سعى لها سعْيَهَا لتخرُجَ إلى عالَم الوجود، وقد فعلَ ذلكَ كلَّه ابتغاءَ مرضاة الله.

وأثناء كتابة الرّسالة كنتُ ألقاه في الأسبوع مرّةً ،يُحدّثني وأستمع إليه،يُناقشني وأفيد منه،ووجدتهُ يرتضي منيِّ أشياءَ،ويُوجِّهني في أشياءَ أخرى،ويُحاورني في مسائلَ أخرى،وألفيتُ عند أستاذي المشرف ما كنتُ أبغي،إشرافاً عريضاً واسعَ المدى.ولقد حرصتُ كلَّ الحرص على أن أنتفع من ملاحظاته،ومن كلِّ ما كان في أحاديثه الشّفويّة،أو تعليقاته الكتابيّة الكثيرة.

وقد كان أستاذي المشرف منارتي الهادية،تُضيءُ لي السّبيل،وتدفعُني إلى التّضحيّة والبذل والعطاء،من أجل التّغلُّب على الصُّعوبات،جمع بين العلم الغزير النّافع، والمنهج العلميّ الجامع،والخلق العظيم المتواضع،وتدرّبتُ على يديه الكريمتين،ومهما قلتُ فلن أستطيعَ أن أُوَفِيَهُ حقَّه،فتباركَ الذي يسَّرَ لنا هذا البحثَ،وبُوركَ المشرفُ،وجزاهُ اللهُ الجزاءَ الأوْفَى،ومتّعهُ اللهُ بالصّحّة والعافية.

ولا أنسى أن أُوجِّهَ الشُّكرَ الجميلَ إلى اللّجنةِ الموقَّرةِ، لجنةِ المناقشة، وأشكرُ السّادةَ الكرامَ المناقشين على ما تحمّلُوا من عناء القراءة، و وَعْثَاءِ الطّريق، وأخُصُّ بالذّكر أ.د.**بن بوزيان محمّد** الذي طالما اغترفتُ من علمه،وأفدْتُ من مكتبته،وانتفعتُ بنُصحه وتوجيهه،وما أكثرَ ما كان ينفقُ من وقت ثمين يناقشُ معي فيه بعض المسائل الشّائكة،ويُبصِّرُني بما لم أكنْ لأصلَ إليه لولا غزيرُ علمه،وسديدُ نُصحه،ولقد كان له أكبرُ الفضل بإخائه وعونه الكريم في حثّي على مواصلة العمل وفي إنجاز هذا البحث،وكان لي نِعْمَ الموجِّهُ ونِعْمَ النَّصيرُ.

كما أشكرُ شكراً جزيلاً أ.د.**مالكي سمير**،وأ.د.**صوار يوسف**،وأ.د.**مختاري فيصل**،وأ.د.**فقيه عبد الحميد**،

فلهمُ الشُّكرُ صادقاً جزاءً وِفاقاً بما أنفقُوا من وقــتٍ في قــراءةِ هــذا البحثِ،وإغنائِــه بملاحظــاتهم القيّمة،وتوجيهاتهم العلميّة،وبما تكلّفُوا من جُهد في إسداء النُّصح والتَّوجيه إليَّ.

كما أُزْجِي الشّكرَ الجزيلَ للأستاذ الدُّكتور **مُختاري زَيْن الدِّين** مُدير الملحقة الجامعية بمغنية،الذي أدينُ له بجميل الإحسان وعظيم الهِبات التي غمرني بها من وقته وجُهده وإرشاداته،وأرى من الوفاء في هــذا المقــام التّنويه بكلّ ما أسداهُ وما أبداه من تشجيع كان لي دوما محفِّزاً على مواصلة البحث والصّبر على صعابه.

كما أشكرُ كلَّ أساتذتي الذين تتلمذْتُ عليهم مباشرةً،أو من خلال كتبهم وبُحوثهم،وأخُصُّ بالذّكر أستاذَ الجيل ،شيخَنَا الكبيرَ العَلاَّمة **مُحمَّد مُحيي الدّين**،فقد أسدَى لهذه الأُمَّة ما أسدَى،أفادَ بِغَزيرِ العلمِ،وجميلِ الحِلْم،ورصينِ الدّرسِ،ووَجّهَ بسديد النُّصح،وقويم النّهْج،وَرَبَّى بِتواضُــع العارفين،وصِــدقِ العــامِلين،وتجرُّدِ الصَّالحين.

وأخيراً ما كان هذا البحثُ ليكونَ لولاَ فضلُ الله عليَّ ورحمتُهُ،ولولاَ فضلُ أساتذتي الأجلاّء، فإنْ أصبتُ فذلك ما كنتُ أبغي، وإن ضللتُ فإنّما أَضِلُّ على نفسي.

وأسألُ اللهَ أنْ يَجــزيَني بهذا البحث جميلَ الذِّكر في الأولى، وحُسن ثواب الآخرة، راجياً من أساتذتي الكرام أنْ يستُرُوا عِثاري، ويَسُدّوا خَلَلي، ويُصلحُوا ما طغَى به القلمُ، وزاغَ عنهُ البصرُ، وقَصُرَ عنهُ الفهمُ.

وَالْحَمْدُ لِلَّهِ الذِي بِنِعْمَتِهِ تَتِمُّ الصَّالِحَاتُ.

مُغنية في 10ديسمبر2012م.

مقدمـــــــة عامـــــــــــــــــة

ان عملية اتخاذ القرار تمثل اكبر مسؤولية تواجه متخذي القرار و أخطرها خاصة تلك التي ترتبط بتعهدات لسنوات طويلة. ان محاولة امعان النظر في المبالغ الكبيرة التي تنفق على القرارات و التي تنتهي بالفشل يجعل من الضروري ايجاد اساليب علمية لتجنب هذا الفشل و تطلق على مجموعة الاساليب العلمية المستخدمة في تحليل المشكلات و البحث عن الحلول المثلى اسم **بحوث العمليات** فالخاصية التي يتميز بها هذا العلم هي اعداد نموذج علمي و عملي لنظام معين يتضمن تحديد العوامل المؤثرة و التنبؤ و ذلك لبلوغ أفضل المستويات، و من ثمة اتخاذ القرارات المناسبة و السليمة.

تطورت اساليب بحوث العمليات عبر الزمن كثيرا حيث تعتبر **البرمجة الخطية** أول الاساليب التابعة لها. تستخدم لحل مشاكل تعظيم او تدنية دالة معينة، تطبق في مجالات كثيرة و يعتبر Dantzig اول من تحدث عن البرمجة الخطية سنة 1947 مستعملا طريقة السمبلكس.The simplex method التي تعتبر أحد اكتشافات القرن العشرين.

يعاب على نماذج البرمجة الخطية أنها تستخدم لحل المشاكل التي تحتوي على هدف واحد مثل تدنية التكاليف أو تعظيم الارباح... لكن بعد ذلك أثبتت التجربة أن المؤسسات لا تسعى لتحقيق هدف واحد فقط، و انما هي مجبرة على تحقيق عدة أهداف (معايير). فمتطلبات الحياة العملية و الظروف و الضغوط التي تفرضها و كذا واقع المؤسسة و ظروفها الداخلية، كل ذلك جعل المؤسسة تسعى الى تحقيق عدة أهداف اقتصادية و غير اقتصادية في ان واحد مثل ذلك ترغب كل مؤسسة في نفس الوقت الى تعظيم الأرباح ، تدنية التكاليف، تلبية الطلبات.... هذا الواقع دفع الباحثين الى التفكير في طرق أخرى يطلق عليها **التحليل المتعدد المعايير** الذي يشمل مجموعة من المتغيرات سواء كانت متغيرات كمية أو نوعية أو كلاهما ، حيث يمكن اعتبار بعض المعايير للتعظيم و أخرى للتدنية أو كلاهما معا فهي تهتم بدراسة عدة معايير في ان واحد.يعتبر أسلوب **برمجة الأهداف**

أحد الأساليب القوية التي تنتمي إلى عائلة نماذج التحليل المتعدد المعايير في اتخاذ القرارات الراشدة. فنموذج برمجة الأهداف هو امتداد لأسلوب البرمجة الخطية و يتم صياغة نموذجه بتحديد الاهداف المراد تحقيقها و القيم المقابلة لكل هدف التي تعرف **بالقيم المستهدفة**، بحيث يعبر عن كل هدف بقيد يعرف بقيد الهدف في صورة معادلة تحتوي على متغيرين يمثل أحدهما الكمية الزائدة عن القيمة المستهدفة و يمثل الاخر الكمية الناقصة و يعرف هذين المتغيرين **بالمتغيرين الانحرافيين** (deviational variables) فيتم صياغة الدالة الاقتصادية للأهداف في صورة تصغير مجموع متغيرات الانحرافات.

يوجد عدة أشكال لنماذج البرمجة الخطية بالأهداف مثل ذلك: البرمجة الخطية بالأهداف المعيارية، البرمجة الخطية بالأهداف المرجحة، البرمجة الخطية بالأهداف النسبية، البرمجة الخطية بالأهداف باستعمال دوال الكفاءة والمسافات.....

ان البرمجة بالأهداف تسمح باعتبار عدة أهداف في ان واحد المراد تحقيقها في اشكالية اختيار أحسن حل من ضمن الحلول الممكنة. تندرج البرمجة بالأهداف ضمن الطرق الحديثة في اتخاذ القرار التي تسمى بالطرق المتعددة المعايير.

يعتبر Charnes et al(1955) هم اصحاب نموذج البرمجة الخطية بالأهداف حيث تم تقدير المعلمات للانحدار لأول مرة بطريقة نموذج برمجة الأهداف الذي لم يكن يحتوي بعد على **متغيرات الانحرافات**، بل كان شكله في بداية الأمر عبارة عن **برنامج خطي**. بعد ذلك اضافا charnes et cooper(1961) لنموذج البرمجة الخطية بالأهداف **دالة الانحرافات التي تعبر عن مجموع الانحرافات للأهداف** التي عوضت **الدالة الاقتصادية** المعروفة في البرمجة الخطية الكلاسيكية و هو النموذج المستعمل لحد الان.ثم طوره ايجيري في سنة (1965) Ijiri و بذلك يعتبر ايجيري أول من تحدث عن البرمجة بالأهداف ذات الأولويات (بمعنى الأولويات للأهداف). ثم جاء بعده Lee(1972) فقام بعدة تطبيقات مستعملا نموذج برمجة الأهداف

المعياري حيث ألف كتابا مشهورا له بعنوان: (Goal programming for decision analysis).

يليه إقنيزيو بعدة مقالات في السنوات التالية :(Ignizio(1976,1978,1982,1983 حيث شرح بالتفصيل نموذج برمجة الاهداف انطلاقا من البرمجة الخطية و هو يعترف له لحد الآن بأنه رفع اللبس و الغموض عن نموذج برمجة الأهداف و ذلك بمنهجية بسيطة و واضحة.

يعتبر (1985) Carlos Romero هو أول من أدخل مفهوم دوال المسافات على نموذج برمجة الأهداف و قد برهن على أن نموذج البرمجة بالأهداف ما هو إلا حالة خاصة من دوال المسافات فأعطى بذلك صياغة جديدة لنموذج برمجة الأهداف باستعمال دوال المسافات (حتى أصبحت تستعمل في الرياضيات و الفيزياء الحديثة). أما في سنة (1991) Carlos Romero قام بجمع كل أنواع نماذج برمجة الأهداف المعروفة آنذاك في كتابه المعروف بعنوان: (Handbook of critical issues in goal programming) ،و مقارنتها بالنماذج الخطية و بذلك قد أتم Romero التفصيل لنماذج برمجة الأهداف بعد Ignizio. عرفت النماذج السابقة مشكلة توحيد وحدات القياس فاستطاع طمير سنة

(1998) Tamiz بتوحيد وحدات القياس في البرمجة بالأهداف باستعمال دوال المسافات و التوحيد الاقليدي والمئوي ولكن بقي النموذج معقدا نسبيا لإيجاد الحل الأمثل.

و أخيرا قاما كل من (2010) jones et Tamiz بجمع جميع أعمالهما في كتاب عرف شهرة كبيرة بعنوان: (Practical goal programming) الذي أصبح مرجعا لأصحاب التخصص.

إن نماذج برمجة الأهداف الثابتة السابقة الذكر تعتبر القيم المستهدفة والمعاملات التكنولوجية للنموذج على أنها ثابتة ومعروفة، غير أن في الواقع لا يمكن لهذه المعلمات أو المشاهدات أن تكون ثابتة في جميع الأحوال، وعلى أساس هذا يعتبر Zadeh(1965) أول من أدخل مصطلح المبهم (Fuzzy) بصفة عامة في كل

العلوم فأكد على ان قيم المشاهدات في الواقع ليست دائما ثابتة بل هي مبهمة (بمعنى تنتمي الى مجال) و بذلك يكون Zadeh هو أول من تكلم عن نظرية المجموعات المبهمة. وفي سنة 1970 تم تطوير و تفصيل نظرية المجموعات المبهمة من قبلBellman et Zadeh فقد أضافا حالات خاصة مع أمثلة . انتشر مفهوم نظرية المجموعات المبهمة بعد ذلك و عمل به الكثير من الباحثين في مجال الرياضيات و الفيزياء إلى غاية 1978 حيث أُدخل مفهوم نظرية المجموعات المبهمة لأول مرة في نموذج البرمجة بالأهداف الخطي من طرف Zimmermann(1978) و ذلك باستعمال صياغة Charnes et Cooper(1955) أي بدون ادخال متغيرات الانحرافات لأن ذلك كان صعبا، فقد افترض أن القيم المستهدفة هي قيم مبهمة (غير ثابتة) مستعملا دراسة حالة شركة أمريكية معتبرا هدفين الربح و التكاليف. فجاء بعده Narasimhan (1980) ليطور نموذج Zimmermann الخطي.

وفي سنة (1981) حاول Edward Hannan لأول مرة دراسة نماذج البرمجة بالأهداف المبهمة مستعملا مصطلح **دوال الانتماء** (Fonctions d'appartenance) وقد أعطى أنواعا لنماذج برمجة الأهداف المبهمة مثل (MinMax GP)، و ذات الأوزان المرجحة (Weight GP) و تبقى صياغة نموذج Hannan في المبهم هي المستعملة بكثرة لحد الان . كما أن Tiwari (1986) هو أول من أدخل نموذج ذات الأولوية في المبهم (Fuzzy Lex. GP).

اجتهد كل من Martel et Aouni (1990-1998) في ادخال صياغة جديدة لنموذج البرمجة بالأهداف المبهم باستعمال دوال الرضا (les fonctions de satisfaction) فهي دوال تتميز بعتبتي فيتو والرضا المعدوم التي تحد من عملية التكامل بين الأهداف.

و في سنة 1991 أدخل كل من Yang et Ignizio مفهوم **دوال الانتماء غير الخطية لأول مرة** في نماذج برمجة الأهداف المبهمة. وبعد مرور الزمن أصبح يتوسع نموذج برمجة الأهداف المبهم (FGP) ، حيث

أراد Kim and Whang (1998) أن يجدوا صياغة جديدة وبسيطة لهذا النموذج بإدخال دوال جديدة تسمى دوال التمدد (les fonctions de tolérance). فحسب رأيهما كانت صياغتهما تعطي نفس الحل لصياغة Hannan (1981) و لكنها أحسن لأنها أسهل من استعمال دوال الانتماء ل Hannan التي تتطلب تقنيات معقدة و قد تمت تطبيقات كثيرة من طرف الباحثين باستعمال هذه الصياغة الى أن أتى في سنة 2007 كل من Yagoubi et Tamizاللذان راودهما شك في أن يكون نموذجي Hannan (1981) و Kim and Whang (1998) متماثلين (أي يعطيان نفس الحل) فحاولا إعطاء مثال مضاد ليجدا في الأخير أن النموذجين مختلفين و بذلك فنموذج Kim and Whang (1998) كان ناقصا. فحاول Yagoubi et Tamiz (2007) اصلاح هذا الخلل و ذلك بإضافة بعض القيود التي تخص **القيود المبهمة لدوال الانتماء** و بذلك تحصل على نموذج برمجة الأهداف المبهم بدوال التمدد المُعدل (Revised Kim and Whang Model) و من ثمة فقد أكملا و صححا نموذج Kim and Whang (1998).

وفي سنة 2011 جاء Chang ليعطي مفهوما جديدا لنموذج برمجة الأهداف الثابت في حالة **تعدد القيم المستهدفة** لكل هدف حيث قدم صياغته الجديدة التي لاقت نجاحا من خلال عدة تطبيقات المسماة بنموذج تعدد اختيار برمجة الأهداف (Multi-choice Goal Programming).

ومؤخرا في سنة 2012 حاول Tabrizi إدخال دوال الانتماء على نموذج Multi-choice Goal Programming لإعطائه صفة المبهم لأن الأمر معقد جدا، واستطاع في الأخير إدخال نوع واحد من الدوال في نموذج Chang الذي سماه (Fuzzy Multi-choice Goal Programming) ، ليفسح المجال للباحثين بإدخال الأنواع الباقية من الدوال في هذا النموذج الذي يتطلب الجهد الكبير أي نموذج تعدد القيم المستهدفة لبرمجة الأهداف المبهم (Fuzzy Multi Target Goal Programming).

كان ذلك سردا تاريخيا مختصرا لنماذج البرمجة بالأهداف الثابت والمبهم من أجل طرح الاشكالية و اعطاء فكرة عن أهم تطورات هذا العلم الذي نعتمد عليه في انجاز رسالتنا هاته.

الاشكالية:

نعلم أنه عند اضافة قيود دوال الانتماء في نموذج البرمجة بالأهداف المبهم فان وحدات القياس للأهداف تُحذف نتيجة لقسمة المعطيات (المعاملات التكنولوجية) على مجال تغير القيمة المستهدفة التي تعبر عنه دوال الانتماء و هذا يؤثر على المعنى الاقتصادي للأهداف ، فنماذج البرمجة الخطية بالأهداف المبهمة معقدة ومتنوعة فكل واحد منها يتميز بخصائص التي تختلف من نموذج إلى نموذج آخر، فمنها من تعطي نتائج جيدة من الناحية الرياضية ولكن تهمل الجانب الاقتصادي من ناحية تفسير النتائج لأن كل الأهداف للنموذج تصبح خالية من وحدات القياس التي تعبر عن المفهوم الاقتصادي لها، والعكس صحيح أي هناك نماذج تؤدي إلى نتائج أقل دقة من الناحية الرياضية مقارنة مع النماذج السابقة الذكر ولكن يمكن تفسيرها اقتصاديا لأن الأهداف تبقى محافظة على وحدات القياس في هذا النوع من النماذج، وعليه تطرح الإشكالية التالية : **ما هي نماذج البرمجة بالأهداف المبهمة التي تؤدي إلى نتائج أفضل ويمكن تفسيرها اقتصاديا من أجل اتخاذ قرارات راشدة وسليمة.**

أبعاد هذا البحث: نموذج جديد تكملة لنموذجنا المبرهن عليه في رسالتنا للماجستير2005.

نحاول في هذه الرسالة أن نبرهن على أنه:

عندما نقوم بتوحيد وحدات القياس في نموذج برمجة الأهداف الثابتة باستعمال **دالة الانحرافات النسبية** (طريقة التوحيد هاته قد سبق و أن برهنا عنها في رسالة الماجستير الخاصة بنا سنة 2005 بإضافة قيود **دوال الانتماء** التي تحدث عنها و أضافها كل من Yagoubi and Tamiz (2007, 2008) في **نموذج برمجة الأهداف المبهم** ، و Chang (2011) في **نموذج برمجة الأهداف الثابت المتعدد القيم المستهدفة**، و

Tabrizi (2012) في **نموذج برمجة الأهداف المبهم المتعدد القيم المستهدفة** الذي يعتبر أحدث نماذج برمجة الأهداف المبهمة ، فسوف نحصل على نموذج جديد يكمل نموذج Tabrizi (2012) بإضافة دوال أخري لم تأخذ في الحسبان في نموذج Tabrizi (2012) ، وعليه تعتبر نماذج Yagoubi and Tamiz، Chang ، و Tabrizi حالات خاصة من هذا النموذج المقترح من طرفنا و الذي أطلقنا عليه تسمية Fuzzy Multi Target Goal Programming .

تمثلت **خطة بحث هذه الرسالة** في أربعة فصول:

* **في الفصل الأول:** تطرقنا لأهمية **اتخاذ القرار** في ظل **تعدد المعايير**، وسلطنا الضوء على المدارس التي تناولت هذا الجانب.

* أما **الفصل الثـــــاني:** عالجنا فيه **نموذج البرمجة الخطية بالأهداف الثابتة** و جميع أنواعه المختلفة و كيفية الوصول إلى الحل الأمثل مستعملا أمثلة متعددة في مجالات مختلفة لإبراز مدى مرونته وأهميته.

***أما في الفصل الثالث** : تطرقنا إلى جميع أنواع **نماذج برمجة الأهداف المبهمة** و المشاكل التي يتعرض له بناء هذا النموذج مما يؤدي إلى الحديث عن وحدة القياس المستعملة من طرف المسير و اللجوء إلى ما يسمى **بـــالتوحيد لوحدات القياس في البرمجة الخطية بالأهداف المبهمة ذات القيم المستهدفة**، وفي الأخير تم إقتراح صياغة جديدة مكملة لنموذج برمجة الأهداف المبهم المقترح من طرف Tabrizi et al. (2012)

***و أخيرا الفصل الرابع:** قد تم فيه استخدام **نموذج البرمجة الخطية بالأهداف المبهم المتعدد القيم المستهدفة Fuzzy Multi-choice Goal Programming** في دراسة حالة بنك التنمية الريفية بمديمة مغنية BDL لإبراز مدى مرونته و فعاليته في **اختيار محفظة القروض.**

الفصـل الأول

إتخاذ القرار

مقدمـــــة:

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

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

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

I-1 إتخاذ القرار

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

كل مفردات حياتنا اليومية تبدأ بقرار وتنتهي بقرار ، إذ يعتبر **من أهم العناصر و أكثرها تأثيرا في حياة المنظمات والأفراد** ,و لهدا نطرق في هذا المبحث إلى مفهوم القرار وأهم النظريات التي تناولته بالإضافة إلى أكثر امعايير المستخدمة في التصنيف .

1-1-1 تعريف اتخاذ القرار

يعد اتخاذ القرار واحد من أهم العمليات و أكثرها تأثيرا في حياة الأفراد و التنظيمات الإدارية, و عليه يمكن إعطاء مختلف التعريفات كمايلي :

*-"اتخاذ القرار هو الاختيار المدرك بين البدائل المتاحة في موقف معين , أو هو عملية المفاضلة بين الحلول البديلة

لمواجهة مشكلة معينة و اختيار الحل الأمثل من بينها"[2].

*-اتخاذ القرار "هو الاختيار احد البدائل من البدائل المتاحة في الخصوص, بغية اتخاذ القرار الأمثل من حيث تحقيق

الهدف و الموضوعية"[3].

*-" اتخاذ القرار هو عملية تقوم على الاختيار المدرك للغايات التي لا تكون في الغالب استجابات اتوماتيكية أو رد فعل

مباشر"[4].

---

[2]إبراهيم عبد العزيز شيحا, الإدارة العامة "العملية الإدارية ", دار الجامعة,بدون طبعة , 1997 , الصفحة335.

[3]د.سليمان محمد المرجان, بحوث العمليات , الجامعة المفتوحة طرابلس, الطبعة الأولى , 2002, الصفحة 38.

يقصد بعملية اتخاذ القرار تحليل وتقييم كافة المتغيرات المشتركة التي تخضع للقياس العلمي من خلال معادلات البحث ا لعلمي والنظرية العلمية والأساليب الكمّية والإحصائية بغرض الوصول إلى حلّ أو نتيجة ومن ثم الخروج بتوصيات واستنتاجات لتطبيق هذه الحلّول، وهذا يعني أن اتخاذ القرار عبارة عن اختيار حلّ معين من بين عدة حلّول.

إن القرار يصدر عادةً من جهة معينة، هذه الجهة يطلق عليها اسم "متخذ القرار"، أي كان هذا الأخير مديراً أو مسؤولاً مخولاً أو مشرفاً أو أي مستوى في الهيكل التنظيمي.

بجدر الإشارة إلى أن بعض الكتاب في الفكر الإداري اختلفوا حول المصطلحات التالية:

صناعة القرار (Decision Making)

اتخاذ القرار (Decision Taking)

القرار(Decision)

[4] أ.د. نواف كنعان ,اتخاذ القرارات الإدارية "بين النظرية و التطبيق "دار الثقافة للنشر و التوزيع , الطبعة الأولى ,الإصدار السابع ,2007, الصفحة38.

يقول«**وليام أوشي**»*في كتابه **الإدارة:** ***"من الصعب جدا جدا اتخاذ القرار لكن من السهل جدا جدا تنفيذ القرار"*** [5] , وعليه يمكن التمييز بين القرار في حد ذاته و عملية اتخاذ القرار :

إن مصطلح قرار " بالانجليزيةDecision مشتق من أصل لاتيني و يعني البث النهائي و الإدارة المحددة لصانع القرار بشان ما يجب و ما لا يجب فعله للوصول –في موقف معين- إلى نتيجة محددة و نهائية "[6] ,أي هو البديل أو الحل الذي تم اختياره عن طريق المفاضلة بين البدائل المتاحة لحل المشكلة و يتميز هذا البديل بكفاءة و فعالية أكثر من تلك البدائل الأخرى , إذ عرفه «**برنارد**» " بأنه ذلك التصرف العقلاني الذي يأتي نتيجة التدابير و الحساب و التفكير"[7]

أما عملية اتخاذ القرار فهي مجموعة من الخطوات المتتابعة التي يستخدمها متخذ القرار من اجل الوصول إلى الاختيار

الأمثل لتحقيق هدف أو مجموعة من الأهداف, " وهو المفهوم الذي يطلقه بعض الكتاب على صناعة القرار أي

---

* وليام أوشي عالم الإدارة اليابانية صاحب كتاب نظرية Z

[5]مذكرة التخرج لنيل شهادة الليسانس , قسم : علوم التسيير , استعمال الأساليب الكمية في اتخاذ القرار, إعداد الطالبتين :ياصور عقيلة , خنانيف وهيبة إشراف : الدكتور , مكيد علي ,2007-2008 صفحة 4

[6] د. إبراهيم عبد العزيز شيحا , مرجع سبق ذكره ,صفحة330.

[7]. مؤيد عبد الحسين الفضل ,المنهج الكمي في إدارة الأعمال ,"نماذج القرار و تطبيقات عملية",الرواق للنشر و التوزيع ,الطبعة الأولى , 2006 , صفحة 206 .

تقود إلى عملية اتخاذ القرار في حين هذا الأخير يعني مرحلة الاختيار و التفنيد من صناعة القرار "[8], إلا إن الرأي

الأرجح هنا هو اعتماد مصطلح عملية اتخاذ القرار الذي يعبر عن التواصل المستمر و التسلسل المنظم للوصول إلى

قرار الأنسب.

ومن الخصائص التي تميز عملية اتخاذ القرار مايلي :

1- **عملية تمتد من الماضي إلى المستقبل** : تعتبر القرارات الإدارية و بالأخص القرارات المتكررة مجرد امتداد لقرارات اتخذت في السابق, و بالتالي لا يمكن عزل هته القرارات عن سابقتها , لأننا قد نجد قرارات مرتبطة جدا بقرارات اتخذت من قبل , بالإضافة إلى نتائج القرارات المرتقبة في المستقبل لدلك يجب التدقيق في معرفة درجة التأكد من نجاح هته القرارات في المستقبل.

2-**الصعوبة و التعقيد**:بما أن القرار المتخذ تحقق نتائجه في المستقبل نلجئ إلى أساليب التنبؤ و التخمين لكن التغير

المستمر و عدم الاستقرار العوامل المؤثرة فيه يؤدي إلى صعوبته و تعقيده .

3- **اتخاذ القرار لا يتم عشوائيا**:يكون اتخاذ القرار وفق أسس و معايير تتبع من اجل الوصول إلى البديل الأنسب .

4-**عملية قابلة للترشيد**: أي انه لا يمكن للقرار المتخذ أن يكون رشيدا و إنما حد من المعقولية .

---

[8] د.مؤيد حسن الفضل مرجع سبق ذكره ' صفحة206

5-**عملية اتخاذ القرار يتأثر بالعوامل الإنسانية و الاجتماعية :** " وهذه الصفة نابعة من كون هذه العملية تتأثر

بسيكولوجية نابعة من شخصية متخذ القرار و المرؤوسين و جميع الأشخاص الذين يساهمون في اتخاذ القرار أويؤثرون

به و هذا ما أكده " سيمون " في قوله :« ليس هناك قرار إداري يتخذ في أي منظمة بعيدا عن تأثير العديد من الأفراد»[9].

1-1-2 : أهمية اتخاذ القرار

لاتخاذ القرار أهمية كبيرة في الأفراد و المنظمات إذ هي محور العملية الإدارية – كما سبق الإشارة إليه – لكونها

متغلغلة و متداخلة في جميع وظائف الإدارة من تخطيط و تنظيم و القيادة (توجيه)و الرقابة ,فوظيفة التخطيط تحتم

أيضا تتخذ قرارات بشان تحديد المعايير الملائمة لقياس نتائج الأعمال و التعديلات التي سوف تجرها على الخطة و إن

وجدت وهكذا تجري عملية اتخاذ القرارات في دورة مستمرة مع العملية الإدارية,

---

[9] د.نواف كنعان , مرجع سبق ذكره, ص 87.

فكما يقول ***Simon*** الإدارة هي « عملية اتخاذ القرارات»، فلا يمكن أداء نشاط ما لم يتخذ بسببه قرار، فاتخاذ القرارات هو أساس عمل المدير، والتي يمكن من خلاله إنجاز كلّ أنشطة المنظمة، وتحدّيد مستقبلها، ولا يمكن أداء أي وظيفة للمنظمة، أو أداء أي وظيفة إدارية كالتخطيط، التنظيم، التوجيه والرقابة ما لم يصدر بصددها قرار يحدّد من يقوم بها، متى، أين، مع من، بأي تكلفة، وغير ذلك ...

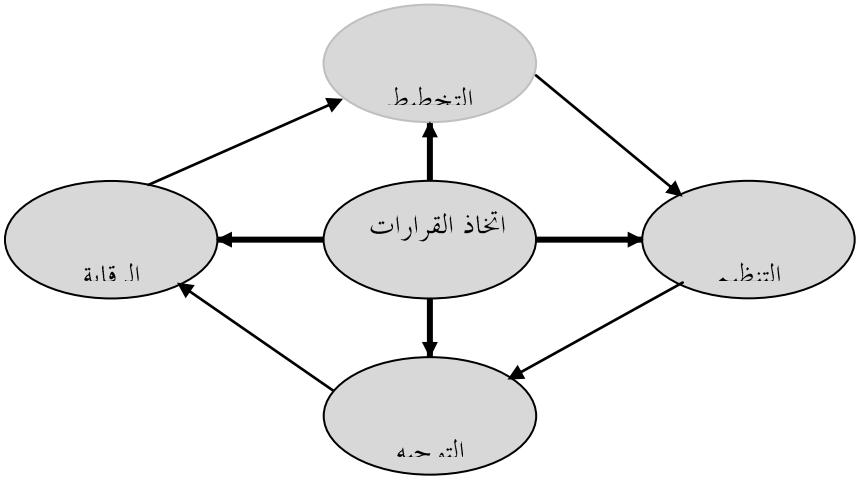
وقد ظهر في الفكر الإداري اتجاهان؛ اتجاه يرى أن الإدارة فن، واتجاه آخر يرى أن الإدارة علم، فالاتجاه الأول يغلب فيه الجانب الفني للإدارة على الجانب العلمي، ويرى أنصاره أن الإدارة تعتمد في انجازها لأهدافها على قدرة المديرين على الخلق و الإبداع في حلّ المشاكل التي تواجههم، وأن القدرة تتوقف على صفات شخصية بحتة كالذكاء والقدرة على التصور وصواب الحكم، ... وأن مثل هذه الصفات هي التي مكنت الكثير من الحكام في الإدارات القديمة والذين لم تكن لديهم خلفية علمية من إصدار الأحكام والقرارات الصائبة بفضل ما لديهم من قوة شخصية وبصيرة ثاقبة، وأبرز مثال على ذلك في اعتقاد أنصار هذا الاتجاه ما عرفته الإدارات القديمة منذ آلاف السنين من فنون إدارية مما يعزز القول بأن الإدارة لا يمكن أن تكون أكثر من فن.أما الاتجاه الثاني، فيغلب الجانب العلمي للإدارة على الجانب الفني. ويرى أنصاره أن الإدارة علم تعتمد في إنجازها لأهدافها على الأساليب العلمية التي تقوم على إتباع الخطوات المنطقية للتفكير التي تتفق مع المتطلبات العلمية من تحليل ومقارنة وتجربة واستنتاج،...

وفيما يتعلق بأساليب اتخاذ القرارات فإن هذه الأساليب كانت انعكاساً للمفاهيم الإدارية التي يقوم عليها كلّ مدخل من المدخلين السابقين، ففي حين عكست المفاهيم الإدارية التي تغلّب الجانب الفني للإدارة أساليب غير علمية في اتخاذ القرارات تقوم على التخمين والحدس والخبرة السابقة والاستعداد الطبيعي لمتخذ القرار، نجد أن المفاهيم الإدارية التي تغلّب الجانب العلمي للإدارة على الجانب الفني، عكست أساليب علمية

لاتخاذ القرارات تقوم على إتباع الخطوات المنطقية للتفكير وإتباع المنهج العلمي في تحدّيد المشكلة وجمع البيانات والمعلومات وتحليلها وإخضاع النتائج للمقارنة والتجربة والاستنتاج، ...

وترتيباً على ذلك درج الكثير من كتاب الإدارة على تصنيف الأساليب التي يتبعها المديرون في اتخاذ القرارات إلى أسلوبين رئيسيين هما: الأسلوب التقليدي في اتخاذ القرارات الذي يقوم على الخبرة والمشاهدة والتقليد أو المحاكاة، ... والأسلوب العلمي الذي يقوم على إتباع الخطوات العلمية في اتخاذ القرارات، والاستعانة بكافة الوسائل الحديثة التي طرحتها المدارس المختلفة في مجال اتخاذ القرارات[i].

الشكل التالي يبين دور اتخاذ القرار في المنظمة :



الشكل 1-1:دور اتخاذ القرار في المنظمة

المصدر:ا.د.ربحي مصطفى عليان ,مرجع سبق ذكره, ص 68

1-2:التطور التاريخي لاتخاذ القرار

إن الاهتمام البارز لعملية اتخاذ القرار ما هو إلا انعكاس للجهود التي بدلت من اجل تطوير و ترشيد هده العملية من

خلال التجارب التي أدت للوصول إلى الأساليب العلمية التي تكفل تحقيق أهداف المنظمة بداية ب«فريدرك تايلور» F.Taylor وصولا إلى «سيمون »H.Simon.

وسنتعرض فيما يلي إلى اتخاذ القرار في ظل النظريات الكلاسيكية و النيوكلاسيكية.

1-2-1:اتخاذ القرار في ظل النظرية الكلاسيكية:

"ظهرت النظريات الكلاسيكية أو التقليدية للتنظيم الإداري في أوائل القرن العشرين , وسادت حتى أواخر الثلاثينات ,وتعتبر هده النظريات نتاج تفاعل بين عدة تيارات كانت سائدة خلال هده الفترة تمثلت فيسيطرة الآلة على الإنسان و الثورة الصناعية و الجو غير الديمقراطي الذي كان سائدا حينئذ "[10], و كان محورتفكير روادها

*:Frederik winslowTAYLOR: مهندس أمريكي ولد في مدينة جرمان عام 1856 و توفي عام 1915 من أهم كتبه مبادئ الإدارة العلمية ,إدارة الورشة.

[10]د.نواف كنعان , مرجع سبق ذكره , صفحة46.

«هنري فايول»H.Fayol,«فريدريك تايلور»F.Taylor, فرانك جالبرت.....الخ. يدور حول تقسيم العمل لتحقيق الكفاءة و الإنتاجية.

ومن بين النظريات الكلاسيكية التي ساهمت في مجال اتخاذ القرار هي : نظرية الإدارة العلمية , نظرية التقسيم الإداري , النظرية البيروقراطية .

أولا: نظرية الإدارة العلمية :(the theory of scientific management)

تقوم فلسفة هده النظرية على إحلال الأسلوب العلمي محل أساليب التجربة , الخطأ , التخمين التي كانت معتمدة من طرف الإدارة في مجال اتخاذ القرار , و من إسهامات البارزة التي قدمتها هده النظرية تلك النتائج التي توصل إليها * F.Taylor خلال دراسته لعنصري الوقت والحركة لمجموعة من العمال و هم يطرقون الصلب بطرق مختلفة اذ أدت بها إلى معرفة الحركة و الوقت اللازمين لإتمام العملية الموكلة إليهم بأعلى كفاءة و بأقل كلفة ممكنة و بالتالي اعتمادهم على طريقة واحدة مثلى "**The one best way**" بدلا من الطرق الشخصية المرتجلة في أداء عملهم.

إن الأفكار و الملاحظات التي استخلصها Taylor من أبحاثه و تجاربه تأثير هام في إيجاد طرق و أساليب علمية لاتخاذ القرارات بدلا من الأساليب التقليدية القائمة على التقدير الشخصي , كما ركزت على مبدأ التعاون , تقسيم العمل و التخصص لماله من نتائج جيدة على مستوى الأداء.

ثانيا : نظرية التقسيم الإداري : (The theory administrative division)

" اهتمت هده النظرية بالعمليات الداخلية للمنظمة و المخاطر الأساسية الأداء المادي للعمل و بالجوانب الفيزيولوجية

للعمال ,و ليس بالجوانب الإنسانية للأداء , و قد ركزت على دراسة مستويات الهيكل التنظيمي , حيث أن الافتراض الأساسي الذي اعتمدته هو أن كفاءة المنظمة هي انعكاس لكفاءة المدير "[11], و من أبرز أنصار هذه النظرية :« جلبرت ,ايرويك», ورائدها الأول فايول[*]H.Fayol"صاحب كتاب "**الإدارة العمومية و الصناعية**" , أول مرة سنة1919 , الذي تناول فيه المبادئ العامة للتسيير السليم للإدارة"[12],إذ يتألف من جزأين الأول يوضح فيه الصفات التي يجب أن يتحلى بها متخذ القرار و المتمثلة في الصفات الجسمانية (الصحة و القوة), الصفات

العقلية(القدرة على الفهم) , الصفات الخلقية (تحمل المسؤولية) , الصفات الثقافية(الإلمام العام بجوانب المشكلة) ,

الصفات الفنية (فيما يتعلق بالعمل نفسه) , أما الجزء الثاني فقد صنف فيه وظائف الإدارة إلى 6 مجموعات و هي

---

[*] :H.Fayol: مهندس فرنسي (1841-1925) صاحب مبادئ 14 في الإدارة.

[11] ا.د. خليل محمد حسن الشماع ,ا.د. خضير كاظم حمود ,نظرية المنظمة , دار الميسرة للنشر و التوزيع , الطبعة الأولى 200-1420 , صفحة 51

[12]Mary Jo Hatch , Théorie des organisations "de l'intérêt de perspectives multiples" ,De Boeck Université ,2000,page 45.

الوظائف الفنية (الإنتاج) , التجارب المالية, الصيانة,ا لمحاسبية, الإدارية كما يرى أن هذه الوظائف يمكن إجمالها في خمسة

عناصر أساسية و هي : التخطيط , التنظيم , التنسيق و إصدار الأوامر و المراقبة .

و من إسهامات H.Fayol في مجال اتخاذ القرار المبادئ 14 التي أكد أنها ضرورية لمتخذ القرار في أداء مهمته و هي :[13]

1- تقسيم العمل. 2- مبدأ السلطة و المسؤولية . 3- مبدأ النظام و الانضباط.

4- مبدأ وحدة القيادة . 5- مبدأ وحدة التوجيه . 6- مبدأ خضوع المصلحة

الشخصية للمصلحة العامة .

7- مبدأ المكافأة . 8- مبدأ المركزية . 9- مبدأ تدرج السلطة.

[13]Linda Roula , Théorie des organisations : approches classiques ,contemporaines et de l'avant-garde ,1ere trimestre 2007 ,page 16.Presses de l' Université du Québec

10- مبدأ الترتيب. 11- مبدأ المساواة . 12- مبدأ استقرار العاملين .

13 - مبدأ المبادرة. 14- مبدأ التعاون أو روح الفريق.

كما توصل جلبرت إلى نفس النتيجة التي توصل إليها Taylor القائلة أن هناك طريقة واحدة مثلى هي " الطريقة التي تؤدي بها هده العملية في أكثر الأوضاع راحة و بأقل عدد ممكن من الحركات و في نطاق المكاني المتيسر "[14] إن النتيجة تعتبر مثيلة لفكرة اختيار البديل الأنسب من البدائل المتاحة و التي تعبر عن مفهوم اتخاذ القرار .

*M. weber: 1864-1920 من مؤسسي علم الاجتماع في أوروبا , من أهم كتبه الاقتصاد و المجتمع, من أشهر مقالاته العلم كوظيفة و السياسة

كوظيفة.

*الرشد القدرة على التعليل بصورة منطقية و فعالة.

*القرار الرشيد القرار الذي يؤمن الحد الأقصى من أهداف التنظيم

[14] د.نواف كنعان , مرجع سبق ذكره , صفحة55.

ثالثا: النظرية البيروقراطية :

يعتبر M. weber* رائد و مؤسس النظرية البيروقراطية التي ظهرت في نفس الفترة التاريخية التي ظهرت فيها نظرية الإدارة العملية و نظرية التقسيم الإداري , و حسب M. weber فان البيروقراطية هي "تصف النموذج المثالي أو النموذج الأمثل للتنظيم و الذي يقسم العمل إلى :

- عمل إداري نابع من المكتب
- عمل تنفيذي "[15]

إن اتخاذ القرار في النظرية البيروقراطية يكون على أساس معلومات و قواعد ووثائق رسمية أي مدونة لان النظام

البيروقراطي يتجاهل التنظيم غير الرسمي ,هذا التجاهل الذي يؤدي بالعمل للذين يمتلكون البيانات و المعلومات المساومة بها مقابل الحصول على المنافع الخاصة .

لقد افترضت النظريات الاقتصادية في تلك الفترة أن المدير أو متخذ القرار في أي نظام يقوم بتصرفات رشيدة* لتحقيق أهداف المنظمة بأقل تكلفة ممكنة من خلال دراسة البدائل و اختيار أفضلها لتحقيق أقصى منفعة ممكنة إذ يطلق على هذه النظرية بنظرية **الرجل الاقتصادي** أو **نظرية القرار الرشيد*** و هي تمثل النموذج المغلق في اتخاذ القرار , و تقوم هذه النظرية على افتراضات التالية :[16]

- إن متخذ القرار الرشيد هو الإداري الاقتصادي القادر على تحديد النتائج المحتملة المترتبة عن كل بديل متاح

---

[15] د.عمروا سعيد و آخرون , مبادئ الإدارة الحديثة, مكتب الثقافة للنشر و التوزيع, الطبعة الأولى ,1410-1991, صفحة 32.

[16] د. .كاسر نصر منصور , مرجع سبق دكره, صفحة 16.

أمامه و ترتيب هده النتائج وفق أهميتها النسبية في تحقيق أهداف المنظمة و اختيار البديل الأفضل من بينها

.

- أن نسبة درجة الرشد المتوافرة في القرار تختلف من حالة إلى أخرى و من وقت لآخر و ذلك نتيجة تغير الظروف و العوامل المحيطة بالتنظيم .

- إن القرار المتخذ يجب أن يمثل لف نتيجة لأفضل بديل متاح يتم اختياره لتحقيق أهداف المنظمة .

تعرضت النظريات الكلاسيكية إلى عدة انتقادات أهمها :

- "رفض فكرة أن المنظمة نظام مغلق بعيد عن تأثيرات البيئة الداخلية و الخارجية للمنظمة لان هده الفكرة

تتعارض مع مفهوم النظم المفتوحة(open system) الذي طوره برتنلافيvonbentanlanffy وطالما

أن متخذ القرار يأخذ قراره في نظام مفتوح فان مفهوم الرشد في اتخاذ القرار هو مفهوم نسيم لأنه ناتج عن

تأثير العوامل المحيطة بالمنظمة والتي يصعب على متخذ القرار السيطرة و التأثير عليها "[17]

- اعتبار الإنسان مجرد آلة وإهمال الجوانب النفسية التي تعتبر من العوامل المؤثرة في عملية اتخاذ القرار .

- إن الأهداف المتعددة والمتناقضة التي تواجه متخذ القرار تجعل عملية الرشد أمر غير مضمون.

1-2-2: اتخاذ القرار في ظل النظريات النيوكلاسيكية

[17] د.كاسر نصر منصور , مرجع سبق ذكره, صفحة 18

ظهرت النظريات النيوكلاسيكية على انقاد الانتقادات التي وجهت للنظريات الكلاسيكية نتيجة فشل هده الأخيرة في خلق التوازن بين الأبعاد المادية و الإنسانية وقد عبر عنها **أوليفر شيليون** " Oliver Sheldon" عن ذلك بقوله "أن المشكلة الحقيقية في الصناعة هي ليست **تنظيما ماديا** معقدا فحسب وإنما تتضمن **تنظيما إنسانيا** بالضرورة ,طالما أنها تعتمد على الطاقة الإنسانية في أداء وظائفها وأداءها الإنتاجي"[18].

وفيما يلي نتعرض لأهم إسهامات رواد الفكر من خلال النظريات التالية: نظرية العلاقات الإنسانية ,النظرية

السلوكية, نظرية القرار.

أولا: نظرية العلاقات الإنسانية:

إن أهم نقد وجه إلى نظريات الكلاسيكية هو اعتبارها أن الإنسان بمثابة الآلة,والذي اعتبر في نفس الوقت نقطة

بداية لنشوء نظرية جديدة تهتم بالعنصر البشري أطلق عليها بنظرية العلاقات الإنسانية.

[18] ا.د. خليل محمد حسن الشماع ,ا.د. خضير كاظم حمود, مرجع سبق ذكره , صفحة63.

تعتبر الخطوة الأولى لهذه النظرية الأبحاث التي قام بها الاستناد**أيلتون مايو**"E.mayo" وكل من طلبته في شركة ويسترن الكتربك في الولايات المتحدة الأمريكية في القدرة الممتدة ما بين 1932-1972 والمعروفة بابحاث **هاوتون**

"Hawthorne" وكان الهدف من هده الأبحاث هو دراسة أثر تغير أداء العاملين إذا ما تغيرت بعض الظروف مثل

الإضاءة وشدتها,فترات الراحة القصيرة و الطويلة أثناء العمل ومن النتائج الهامة التي استخلصها E.mayo وانتقد بها

النظريات الكلاسيكية ما يلي:

- إن الوضعية النفسية و الاجتماعية للعامل تعد أكبر حافز لزيادة النتاج فهو ليس مجرد آلة وهذا ما أكد كل من peter et richard scott " في كتابها "formal "organisation"و" Raymond .E" Miles

حين قال "أن هدف مدرسة العلاقات الإنسانية في الإدارة هو أن يعمل الفرد كانسان وليس كآلة واحترام أداءه

ومشاعره و مشاركته في اتخاذ القرار,حيث يؤدي ذلك إلى رفع معنوياته كما يؤدي إلى زيادة رغبته في التعاون مع

الآخرين في انجاز أهداف المنظمة"[19].

[19] د.حسين بلعجوز, نظرية القرار مدخل إداري كمي , مؤسسة شباب الجامعة, بدون طبعة,2008, صفحة36..

- لا تلعب الحوافز المادية فقط الدور الكبير في لرفع معنوية العامل وزيادة الإنتاج بل هناك حوافز غير مادية تعتبر

أهم بنظر العامل من الأولى

- يتم الحصول على المعلومات من مصدرين مختلفين مصدر رسمي ومصدر غير رسمي
- إن المشاركة في عملية اتخاذ القرار أمر مهم بدلا من المركزية في اتخاذ القرارات .

ومن أهم الانتقادات التي وجهت إلى نظرية العلاقات الإنسانية هي:

- لم يتعرض أصحاب هده النظرية إلى عملية اتخاذ القرار بل أشاروا فقط إلى أن القرارات يجب أن تتخذ بإشراك

العمال وذلك عن طريق ما يسمى "بأسلوب الإشراف والقيادة الديمقراطية,و الإدارة التي توفر عنصر الاشتراك "participative management" مع أنهم لم يبينوا كيف يتم هدا الاشتراك "[20].

- تبني فكرة النظام المغلق كما ورد في النظريات الكلاسيكية.
- إن من مصالح الأفراد يعكس الحقيقة التي صورتها هده النظرية على أن الأفراد متحدين ويعملون من أجل تحقيق

أهداف المنظمة.

- في الحقيقة أن إشراك العمال في الإدارة واتخاذ القرارات لا يتعدى النداء للمشاركة في القضايا التافهة وعدم

[20].حسين بلعجوز, مرجع سبق ذكره , صفحة 37..

اخصام المعلومات المتعلقة بالأمور الهامة .

- إن كمية المعلومات التي يحصل عليها العمال نتيجة لتمتع المديرون والمشرفون بالسلطة تحد قدرة هؤلاء العمال في

المشاركة في اتخاذ القرارات الهامة .

ثانيا:النظرية السلوكية

نتيجة للانتقادات الموجهة للنظريات الكلاسيكية التي تقوم على فكرة" الرجل الاقتصادي " ونظرية العلاقات

الإنسانية "الرجل الاجتماعي" تهتم هده النظرية بدراسة السلوك الإنساني كفرد وجماعات في المنظمة .

ومن أهم روادها "**جيمس تومس"J-Thomson**" الذي تعرض لموضوع اتخاذ القرارات في كتابة "**دراسات مقارنة**

الإدارة " وركز على تحليل أساليب اتخاذ القرارات الذي يرى أن تحديدها يتوقف على متغيرين أساسيين هما:

الاتفاق و**الاختلاف** حول الأسباب **الدافعة** لاتخاذ القرار **والنتائج المترتبة** على اتخاذ القرار"[21].

---

*H.Simonولد في 15 يوليو 1916, كان بحثه في رسالة دكتوراه عن اتخاذ القرارات الإدارية 1939-1942 , تحصل على جائزة نوبل للاقتصاد
سنة1978.

[21]د.نواف كنعان , مرجع سبق ذكره , صفحة67

إن المفاهيم التي قدمها "J-Thomson" وبعض رواد هده النظرية ساعدت على تطوير عملية اتخاذ القرار وتبيان

تأثير المتغيرات النفسية والاجتماعية و البيئية على هده العملية وبالتالي المناداة بفكرة **النظام المفتوح** التي اختلفت به عن

كل من النظريات الكلاسيكية ونظرية العلاقات الإنسانية كما اعتبرت أن المنظمة" دلك العضو الاجتماعي الفعال

الذي يؤدي وظائف متكاملة عن طريق اتخاذ سلسلة من القرارات الإدارية ويرتبط مع غيره من الأعضاء بعلاقات

تنظيمية تؤدي بمجموعها إلى تكوين النظام الاجتماعي العام"[22].

تعتبر النظرية السلوكية بمثابة اللبنة الأولى لمولد نظريات جديدة أهمها نظرية اتخاذ القرار عند ما تحدث عن الأهمية

التي تساهم به العوامل البيئية الخارجية(نظام مفتوح) في اتخاذ القرار.

ثالثا:نظرية اتخاذ القرار

[22] دحسين بلعجوز, مرجع سبق ذكره , صفحة 37..

يعتبر "H.Simon*" الأب الروحي لهده النظرية إذ تجلى دلك بوضوح من خلال كتاباته في هدا المجال بداية بكتاب "السلوك الإداري " عام 1945 الذي اختار له عنوانا فرعيا هو "**دراسة لعمليات اتخاذ القرارات في التنظيم الإداري**" الذي أوضح فيه أهمية اتخاذ القرار في الإدارة

ركز H.Simon في تحليله للقرار الإداري على عنصرين هما:

- **عنصر التكلفة:** تتمثل فيما تتطلبه مرحلة جمع المعلومات وتصنيفها واقتراح البدائل من تكلفة ووقت وجهد ممكن

لاتخاذ القرار وتنفيذه.

- **نتائج القرار:** يتمثل في مدى تحقيق الأهداف المسطرة .

إن أهم ما جاء به H.Simon هو نقده لصفة الرشد لأنه من غير الممكن أن توفر لمتخذ القرار كل المعلومات عنالبدائل المتاحة ومن هنا اعتبر H.Simon أن متخذ القرار يكتفي بالحل المرضي أو المثالي نسبيا كما قدم نموذج

"الرجل الإداري "كبديل عن "الرجل الاقتصادي " الذي افترضته المدرسة التقليدية من حيث تحقيق البديل الأفضل

واعتماد سلوكه على الرشد أو العقلانية التقليدية في التفكير وقد ميز H.Simon بين اتجاهين من الرشد في سلوك

الفرد والجماعة"[23] وهم:

- **الرشد الموضوعي**:"objective Rationality" ويمثل الرشد في السلوك العقلاني في اتخاذ القرارات بحيث

يستطيع الفرد من خلاله تحقيق **أعلى المنافع** التي يمكن أن توفر البدائل الكافية له في اتخاذ القرار"[24]

- **الرشد الذاتي أو الشخصي** "Personal Rationality" يعكس سلوك متخذ القرار المتعلق بتحقيق أهدافه

الشخصية"[25].

إن النتيجة الهامة التي توصل إليها H.Simon تتمثل في اتخاذ قرار سليم يتطلب دائما المقارنة بين البدائل في حدود الأهداف المعينة التي سوف يؤدي إليها وهدا يعني أن بلوغ أقصى قيمة بوسائل محددة ينبغي أن يكون المعيار

(أو الضابط) الموجه للقرار الإداري"[26].

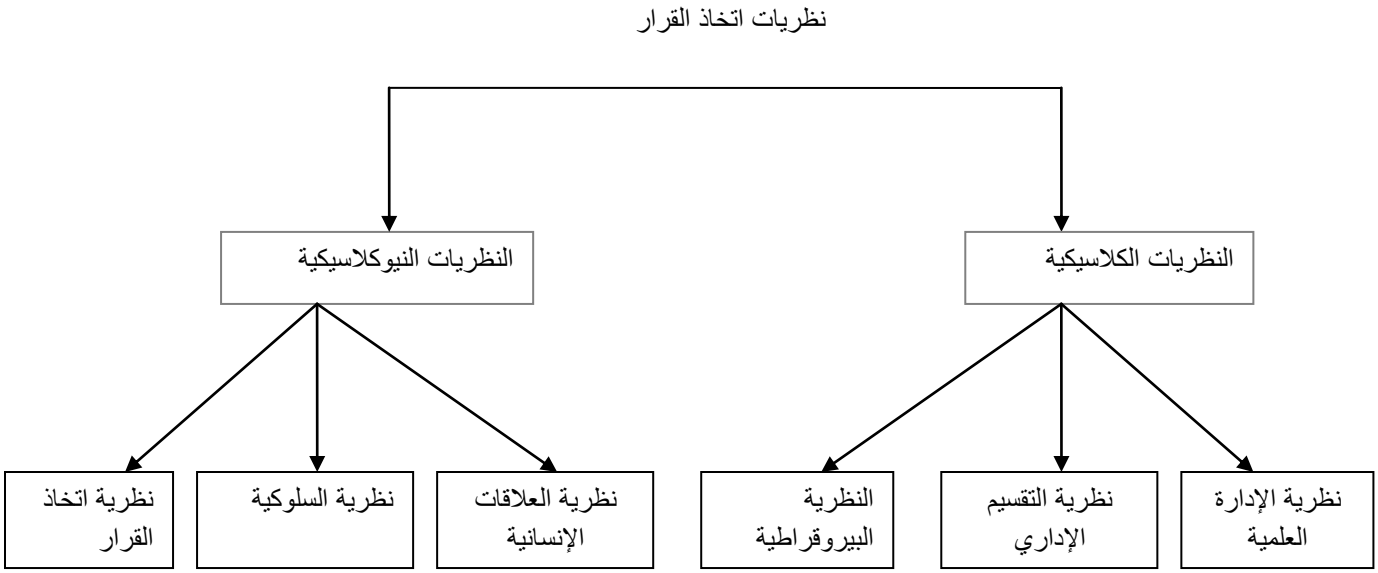
---

[23] ا.د خليل محمد الشماع , خضير كاظم حمود , مرجع سبق ذكره , ص 93

[24] ا.د خليل محمد الشماع , خضير كاظم حمود , مرجع سبق ذكره , ص 93

[25] د كاسر نصر منصور , مرجع سبق ذكره , ص23

[26] د نواف كنعان , مرجع سبق ذكره , ص 64



الشكل 1-2 : نظريات اتخاذ القرار.

المصدر : من إعداد الباحث

1-3: تصنيف القرارات

يمكن تقسيم القرارات حسب المعيار المستخدم إلى مايلي :

1-3-1 :*وفقا لأهميتها*

يمكن تقسيم القرارات حسبANSOFF إلى ثلاث أنواع و هي: قرارات الإستراتيجية, قرارات تكتيكية و

قرارات تنفيذية .

أولا:قرارات الإستراتيجية

هي قرارات تصدر من الإدارة العليا نظرا لأهمية آثارها و نتائجها على المنظمة تتميز بالثبات النسبي طويل الأجل ومن الأمثلة عن هده القرارات تلك التي تتعلق بتحديد الأهداف : مصادر رأس المال , رسم السياسة العامة، بحيث

تواجه المؤسسة العديد من القرارات، فكل قرار يختلف عن الآخر في أهميته وطريقة اتخاذه و التعامل معه ،إذ أن القرار يختلف حسب طبيعة تواجده في المؤسسة ،لهذا قام هربرت سايمون بتوضيح طبيعة القرارات التي تواجه المؤسسة من حيث القرارات المبرمجة والقرارات غير المبرمجة فهذه الأخيرة تكون غير متكررة في المؤسسة و تتميز بدرجة كبيرة بعدم التأكد،وتحتاج إلى معلومات لكن يصعب التنبؤ بها وذلك لارتباطها بالمستقبل،وتتمثل في القرارات الأعقد لأنها ترتبط بمتغيرات عديدة ،وتعالج المشاكل الجديدة غير المتكررة ،ويمكن لمتخذ القرار في هذه الحالة استخدام حكمه الشخصي وتقويمه ورؤيته في وصف المشكلة و اختيار المعلومات و اكتشاف الحل الملائم.ومن هنا وصفها بعض الكتاب مثل جيورGEOR بأنها قرارات إبداعية ،وهذه القرارت تكون ذات طابع استراتيجي.

فالقرارات الإستراتيجية يقصد بها القرارات التي تهدف إلى تغيير أهداف الشركة في الأمد الطويل و الشكل العام المرغوب للمنظمة في المستقبل و بعبارة أخرى فهي القرارات التي تهدف إلى زيادة قيمة المؤسسة، قدرتها التنافسية، حصتها السوقية،وهي قرارات اختيار أفضل بديل استراتيجي مطروح.

ب– مراحل عملية اتخاذ القرار الاستراتيجي قي المؤسسة:

المرحلة الأولى:تحديد الوضعية الحالية للمؤسسة:إن المؤسسة في البداية تقوم بتحديد مهمتها ، وكذلك تحديد العمل الذي سوف تقوم به، يعني اختيار حافظة الأنشطة ، وهو قرار استراتيجي حرج في حياة المؤسسة،هذا من جانب وإذا أرادت المؤسسة أن تنمي استراتيجياتها سواء على المستوي العام أو على مستوى وحدات الأعمال أو المستويات الوظيفية ،فأنها تقوم بعملية تقييم لوضعيتها الحالية ،

ثم قبل قيامها بمرحلة التشخيص الاستراتيجي يجب عليها أن تقوم بمرحلة التجزئة الإستراتيجية،فعادة ما تملك المؤسسة مجموعة أنشطة غير متجانسة،سواء بالنسبة للمنتجات أو الزبائن،فلا يمكن أن تتخذ قرارات إستراتيجية قبل إعادة النظر لمختلف الأنشطة الحالية،و إعادة النظر هذه تسمى " التجزئة الإستراتيجية"،وتعتمد عملية التجزئة علي ثلاث معايير من بينها:على أساس الزبون ،بعد الحاجة المشبعة لدى المستهلك،بعد التكنولوجيا.

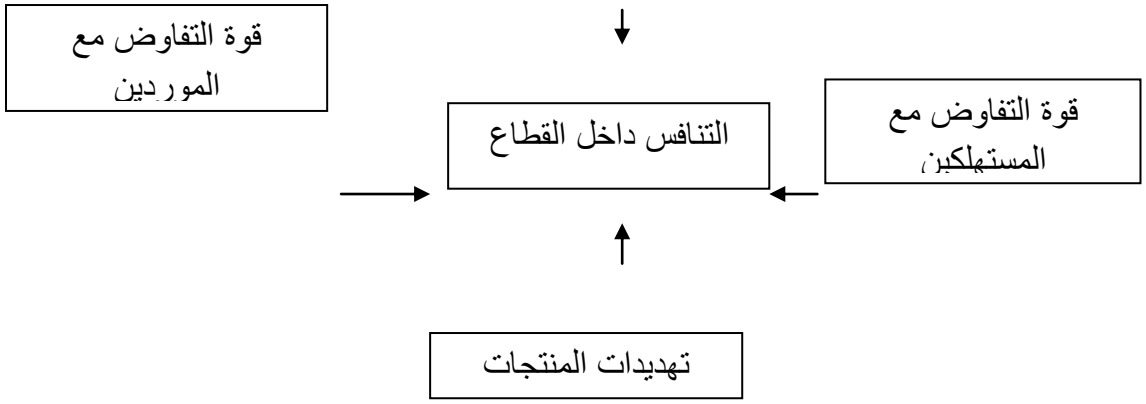
– **المرحلة الثانية :مرحلة التشخيص الاستراتيجي**:يعتبر التشخيص الاستراتيجي الأداة الرئيسية لتحديد العناصر الهامة في اتخاذ القرار الاستراتيجي والذي يعبر عن وضعية تنظيمية معينة بوصفها لعناصر البيئة الخارجية من فرصة متاحة ومخاطر تحد من قدرة المؤسسة على الاستفادة من الفرص ،وموازنتها مع عناصر القوة .

وعملية التشخيص تتم على مستويين المستوى الخارجي ،و المستوى الداخلي.

بالنسبة للتشخيص الخارجي : يعني رصد كل ما يحدث في البيئة من فرص وتهديدات.

ويمكن الاستعانة بنموذج"مايكلبورتر" (الخمس قوي)، كما يوضحه الشكل التالي:

تهديدات الداخلون المحتملون



الشكل 1–3: القوى الخمس للمنافسة التي تحدد مردودية القطاع

SOURCE : Michael PORTER, L'avantage concurrentiel, DUNOD, Belgique, OCT2003.P15

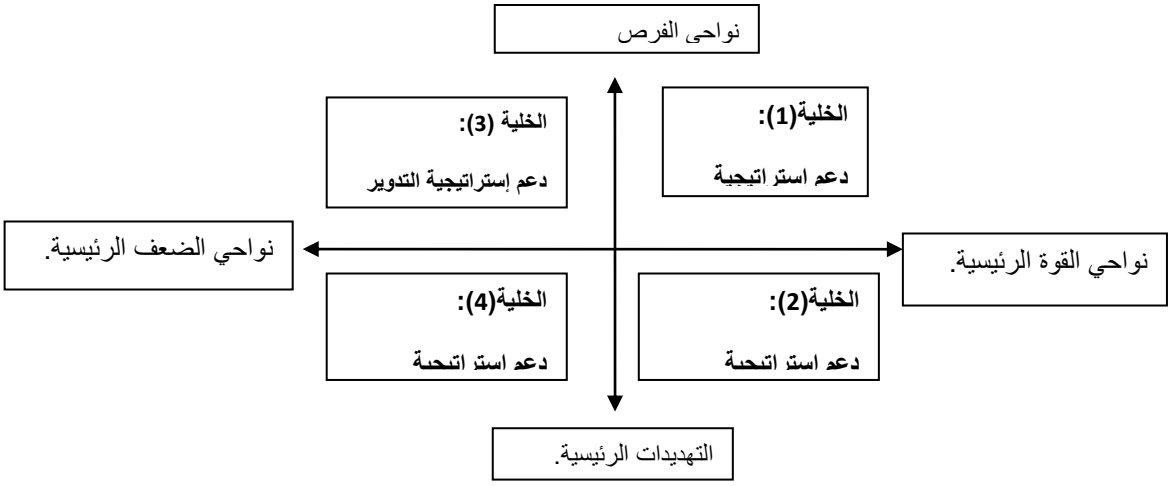
و يهدف هذا النموذج إلي إجراء تحليل لعناصر الصناعة ودراسة مختلف الأطراف المؤثرة في مجال نشاط معين ،بحيث كل قوة لها تأثير معين فيجب على المؤسسة دراسة ومعرفة ومتابعة كل التغيرات،من أجل معرفة الفرص و التحديات كذلك من الضروري فهم تأثير الاتجاهات الكبرى مثل القوى الاقتصادية و الاجتماعية و السياسية...وهي الاتجاهات التي تحدد الطلب على المنتجات و الخدمات و دراسة التغيرات السياسية المتوقعة، و التي سوف تؤثر في أسواق تلك المنظمة.

أما بالنسبة للتشخيص الداخلي :لا يمكننا اتخاذ أي قرار استراتيجي دون مراعاة الإمكانيات ومختلف نقاط الضعف التي من الممكن أن تنقص من أداءها ومواجهتا للمنافسة،وهناك عدة مداخل لدراسة البيئة الداخلية،أهمها مدخل التحليل الوظيفي ومدخل تحليل سلسلة القيمة،بالنسبة لمدخل التحليل الوظيفي يتم تحليل

مجموعة الأنشطة،لتحديد مختلف العوامل التي تؤثر في أداء المنظمة،أما بالنسبة لمدخل تحليل سلسلة القيمة،فقد ورد في كتابه الشهير (الميزة التنافسية) سنة 1985 فكرة سلسلة المنافع كأسلوب لتشخيص الإمكانيات الداخلية للمؤسسة،بالنظر إليها باعتبارها سلسلة من الأنشطة تهدف إلى خلق مجموعة من المنافع منفصلة للعميل.فإذا كانت المؤسسة توفر هذه المنافع للعميل بطريقة أفضل من المنافسين فإن هذا يمثل نقطة قوة يمكن الاعتماد عليها في بناء الاستراتيجيات.

-المرحلة الثالثة :تحديد موقف المؤسسة ومختلف البدائل الإستراتيجية المتاحة :قبل تحديد مختلف البدائل الإستراتيجية الملائمة،يجب معرفة موقف المؤسسة الاستراتيجي،وذلك للوصول إلى الموائمة أو التوافق بين الفرص الخارجية و عناصر القوة في ظل التهديدات الخارجية وعناصر الضعف،ويمكن الاعتماد على أهم الأساليب الشائعة (نموذج سوات)[1]، ويتطلب هذا النموذج تجميع نتائج التقييم الداخلي والخارجي في قائمتين،والغرض من ذلك تحديد واحد من أربعة نماذج المطابقة بين المواقف الداخلية و الخارجية للمنظمة تمهيدا للاختيار، والتي يمكن التعبير عنها بأربعة حالات حسب الشكل التالي:

[1]- ويطلق عليه بالإنجليزية (SWOT) وهو اختصارللكلمات: نقاط القوة (strengths) ، ونقاط الضعف ،(weaknesses) الفرص (opportunities) والتهديدات (threats.)



الشكل 1-4: نماذج المطابقة بين المواقف الداخلية و الخارجية للمنظمة.

د جمال الدين محمد المرسي،ثابت عبد الرحمن إدريس،مرجع سبق ذكره،ص221.

ويتضح من الشكل السابق أن الخلية رقم (1) تعكس أفضل المواقف المرغوبة،مثل هذا الموقف يملي علي المنظمة تبني استراتيجيات هجومية لتحقيق النمو و توسيع حصتها السوقية.وفي المقابل فأن الخلية رقم (4) تعكس أقل المواقف المرغوبة ، حيث تواجه المنظمة تهديدات رئيسية كما أن أنشطتها الداخلية تتسم بالضعف مثل هذا الموقف يستدعي تبني استراتيجيات من شأنها أن تقلل من اثر.أما في الخلية رقم (2) فأن المنظمة ذات القدرات تواجه تهديدات بيئية غير مرغوبة فيجب أن ترتكز علي استخدام نواحي القوة الحالية في بناء فرص طويلة الأجل في مجالات أخري ذات جاذبية اعلي،أخيرا وفي الخلية رقم (3) تواجه المنظمة فرص بيئية هائلة و لكنها لا تمتلك الموارد الداخلية المطلوبة لاستغلالها، لذلك يجب الحد من نواحي الضعف الداخلية .

إذن بعد تحديد المؤسسة لموقفها التنافسي أي هل هي في حالة هجوم أم في حالة دفاع...، تقوم المؤسسة بتحديد الإستراتيجية التي تناسبها حسب كل مستوى:

– **الاستراتيجيات البديلة علي مستوى المنظمة ككل** :هناك العديد من البدائل الإستراتيجية التي يمكن للإدارة العليا أن تختار من بينها لدينا: إستراتيجية الاستقرار أو الإبقاء على الوضع الحالي، استراتجيات النمو و التوسع ، إستراتيجية التنويع ...

– **الاستراتيجيات التنافسية (على مستوي النشاط)** :حدد بورتر ثلاث استراتيجيات يمكن أن تتبعها المنظمة لتحقيق الفوز على المنافسين وهي :

-إستراتيجية الريادة في تخفيض التكلفة،إستراتيجية التميز عن المنافسين،إستراتيجية التركيز.

– **استراتيجيات الوظائف** : الهدف الرئيسي لاستراتجيات الوظائف هو زيادة الإنتاجية الكلية للمنشأة،وترتكز استراتيجيات الوظائف على تجميع الأنشطة و الكفاءات،مع الأخذ في الحسبان المحددات التي تقررها إستراتيجية المنشأة.

المرحلة الرابعة :النماذج المساعدة في عملية الاختيار الاستراتيجي:في هذه النقطة نقوم بالربط بين ماتم عرضه من (نتائج التقييم) وبين (البدائل الاستراتيجة) ،من خلال بعض النماذج التي تساعد متخذ القرار في اختيار الإستراتيجية التي تناسب الظروف الموقفية التي تواجه المؤسسة.

ثانيا :قرارات التكتيكية

تصدر من الإدارة الوسطى لتنفيذ السياسة و الخطط المرسومة مسبقا من طرف الإدارة العليا عادة ما تكون سنة،

وهي قرارات تتعلق بإعادة الهيكل التنظيمي وحدّود السلطات والمسؤوليات والعلاقات بين الوظائف، فهذا النوع من القرارات ينصب على تسيير الموارد: اكتساب (اقتناء)، تنظيم وتطوير الموارد المادية، البشرية، المالية والتكنولوجية[ii]، لأن التنظيم الإداري الجيّد هو الذي يضمن تدفق الموارد الإنتاجية لتنفيذ العمليات الإنتاجية المختلفة. وتؤخذ هذه القرارات عند مستوى إداري (الإدارة الوسطى) أقل مما تؤخذ فيه القرارات الإستراتيجية.

ثالثا :القرارات التنفيذية(التشغيلية)

تتعلق بالمشكلات اليومية يكون اتخاذها تلقائي و فوري، فهي القرارات اللاّزمة للتعامل مع المشاكل المتصلة بتنفيذ خطط المنظمة[iii]، فهي قرارات روتينية بسيطة تعني بتسيير الأعمال اليومية التشغيلية والأنشطة الروتينية البسيطة للمنظمة، ومثل هذه القرارات تتطلب قدرا ضئيلا من الإبداع والاستقلالية، كون معظمها إجراءات نمطية معينة. وتتعلق هذه القرارات بتحدّيد وسائل الاستخدام الأمثل لعناصر الإنتاج وتحدّيد أفضل أساليب الإنتاج التي عمل على زيادة الأرباح أو تخفيض التكاليف أو ضبط توقيت الموظفين، وجدولة إجازاتهم،و تنظيم حركة التوزيع والنقل والتسعير وغيرها. وتُصنع هذه القرارات في المستويات التنظيمية الدنيا.

و الشكل التالي يبين أنواع القرارات المتخذة على كل مستوى تنظيمي (إداري):

الشكل 1-5: أنواع القرارات على المستوى الإداري

المصدر:ا.د.حسين بلعجوز نظرية القرار (مدخل إداري و كمي) مؤسسة شباب الجامعة بدون طبعة,2008,صفحة106.

و إن كانت هده التقسيمات من الناحية النظرية تبدو سهلة إلا أن تطبيقها في الواقع العملي صعب نظرا لعدم قدرة الإدارة على التمييز بين المشاكل الإستراتيجية و المشاكل الروتينية اليومية.

الفرع الثاني:*وفقا لإمكانية جدولتها أو برمجتها*

قسم كونتزKoontz و زملاءه القرارات إلى :

أولا:القرارات المجدولة (المعدة)

هي قرارات تعالج المشاكل الروتينية ,"فتكون القواعد التي تحكم اتخاذ القرار واضحة و هدا يعني انه إذا توفرت مجموعة معينة من الظروف فان مجموعة معينة من الأفعال سيتم اتخاذها و يتم في الأغلب تضمين

القرارات المبرمجة في نظم المعالجة الفورية حيث يستطيع نظم الحاسب اتخاذ القرار دون تدخل الإنسان "[27] مثل إعادة الطلبية الخاصة بالتخزين,التصريح بالخروج قبل مواعيد العمل الرسمي,.....الخ .ومن أهم أمثلة هذه القرارات، قرار منح إجازة للموظف، أو قرار بالموافقة على خروج الموظف قبل موعد انتهاء الدوام الرسمي، أوإعادة الطلب عند مستوى معين للمخزون، أو مطالبة الزبائن المدينين عند مستوى معين من المديونية وفترة محدّدة من التأخير،...

فهذه القرارات إذا لا تحتاج إلى جهد وإبداع فكري، ومن الأفضل أن تقوم المستويات التنفيذية باتخـــاذ مثل هذه القرارات وعدم تركيزها بيد المستويات الإدارية العليا لضمان السرعة في أداء العمل وعدم تعطيله.

ثانيا:القرارات غير المبرمجة

فهي "جديدة وغير مرتبة و ليست متتابعة في العادة، ولا توجد طريقة واضحة لمعالجة المشكلة لأنها لم يسبق لها أن تظهر من قبل أو بسبب أن طبيعتها وتكوينها الدقيق يكون محيرا أو معقدا أو بسبب أنها مهمة لدرجة أنها في حاجة إلى وضع حلّ خاص مفصل لها"[iv]، فهي قرارات جديدة واستثنائية ولا تتكرر بصفة دورية منتظمة، وبالتالي لا يمكن برمجتها أو جدولتها، فهي حالات جديدة وليست متشابهة.

لذلك فإن مثل هذه القرارات يصعب اتخاذها بشكل فوري، لأنها تتطلب جهداً فكرياً ووقتاً كافياً لجمع المعلومات وتقديم البدائل ومناقشتها والبحث في احتمالات نتائجها، فهذه القرارات تحتاج إلى الإبداع

[27]اد.جمال الدين لعويسات , الإدارة و عملية اتخاذ القرار, دار الهومه, طبع في 2002, صفحة 38.

والابتكار في إيجاد الحلّول المناسبة، فقد سماها جوردونGordon بالقرارات الإبداعية و أطلق على القرارات المبرمجة القرارات التكيفية[v].

هي تتعلق بمشكلات و مواقف جديدة إذ ليس هناك إجراءات و تدابير معدة مسبقا لمعالجتها فقد وصفها بعض "كتاب الإدارة مثل جور Gore بأنها قرارات إبداعية decissions Creative, تعبر عن استجابة لظروف البيئة الداخلية و الخارجية في إجراءات و سياسات العمل"[28] مثل إنشاء فرع جديد لشركة ما , توزيع ساعات العمل, تحديد سياسة الأجور ,.....الخ.

و الجدول التالي يوضح معايير التفرقة بين القرارات المبرمجة و القرارات غير المبرمجة :

أنواع القرارات		
	قرارات مبرمجة	قرارات غير مبرمجة
نوع المشكلة	متكررة,روتينية,درجة التأكد عالية فيما يتعلق بعلاقات السبب /النتيجة.	جديدة,غير منظمة,درجة عدم التأكد عالية فيما يتعلق بعلاقات السبب/النتيجة
الإجراء	الاعتماد على السياسات والقواعد و الإجراء المحدد	الحاجة للإبداع والحدس والتسامح مع الغموض,حل المشكلات إبداعيا
أمثلة	*الأعمال:طلبات اللوازم الدورية *الجامعة:ضرورة الحصول على معدل	*الأعمال :التنويع في منتجات وأسواق جديدة. * الجامعة:إنشاء تسهيلات صفية

[28]د نواف كنعان , مرجع سبق ذكره , صفحة 254.

	جيد للتحصيل الأكاديمي المتميز *الرعاية الصحية:إجراءات إدخال المرضى *الحكومة: نظام الجدارة,ترقية الموظفين	* المستشفى:شراء أجهزة اختبار * الحكومة:إعادة تنظيم الإدارات الحكومة

الجدول 1-1 :معايير التفرقة بين القرارات المبرمجة والقرارات غير مبرمجة

المصدر: د.حسين حريم,مبادئ الإدارة الحديثة"النظريات –العمليات الإدارية-وظائف المنظمة",دار جاهد للنشر

والتوزيع الطبعة الأولى سنة 1426ه-2006م صفحة89.

إن أهمية التفرقة بين القرارات المبرمجة وغير المبرمجة هو سماح المدراء في الإدارة العليا بتفويض الإدارة الوسطى و صلاحية اتخاذ القرارات المبرمجة مما يمكنهم من التفرغ لمعالجة القرارات عير المبرمجة التي تحتاج إلى كثير من الجهد و الوقت .

1-3-3: وفقا لأساليب اتخاذها

حسب هذا المعيار يحدد متخذ القرار الأسلوب الذي يعتمد عليه في تصنيف القرارات إلى قرارات كيفية و قرارات كمية:

أولا : القرارات الكيفية"الوصفية

"يتم اتخاذ مثل هده القرارات اعتمادا على الأساليب التقليدية من تجارب سابقة,استطلاع الآراء حدس متخذ الفرار...الخ.

ثانيا :القرارات الكمية

هذه القرارات عكس الأولى "قرارات كيفية" إذ يعتمد متخذ القرار فيها على أساليب علمية حديثة مثل بحوث

العمليات الإحصاء التي تساعده على اختيار البديل الأنسب,و بالتالي الوصول إلى أقل احتمالات الخط

1-3-4 : وفقا لظروف اتخاذها

يمكن تقسيم القرارات إلى:

قرارات تتخذ تحت ظروف التأكد(decision under certinity),قرارات تتخذ تحت ظروف عدم التأكد(decision under uncertinity),قرارات تتخذ في حالة المخاطرة (risk)

أولا :قرارات في حالة التأكد

تعتبر الحالة المثالية لاتخاذ القرار إذ يعرف متخذ القرار جميع البدائل المتاحة أمامه,ونتائجها وطبيعة المتغيرات التي تؤثر

في لقرار ففي هده الحالة تكون نتائج هدا القرار وردود الفعل عليه معروفة مسبقا.

ثاني:قرارات في حالة المخاطرة

وفقا لهذه الحالة يكون متخذ القرار على علم وبينة من معلومات جزئية أو غير كاملة تفيده في تقدير احتمال probability لوقوع كل ظرف و النتائج المتوقعة لكل بديل إزاء دلك الظرف"[29]

ثالثا: قرارات في حالة عدم التأكد

في هذه الحالة لا تتوفر لمتخذ القرار المعلومات و البيانات اللازمة لحل المشكلة "مما يجعل الاحتمالات المرتبطة بالأحداث المتوقعة عن هده المشكلة غير معروفة فيتخذ المدير قرار غامضا(مشوشا) (fuzzy decision) لحلها"[30],في

الغالب يلجأ متخذ القرار إلى الأساليب الرياضية و الإحصائية لتحديد نسبة الاحتمالات المتوقعة من نتائج القرارات

للوصول إلى البديل الأنسب

المعيار	التأكد التام	المخاطرة	عدم التأكد
المعلومات عن	معرفة تامة	معرفة جزئية بالمستقبل	عدم المعرفة بالمستقبل

[29]د.مؤيد حسن الفضل , المنهج الكمي في ادارة الاعمال ادماج القرار و تطبيقات عملية , الوراق للنشر و التوزيع , الطبعة الاولى , 2006 , صفحة210.

[30]د نواف كنعان , مرجع سبق ذكره , صفحة257.

الأحداث المستقبلية			
الاحتمالات	100%معروفة	احتمالات طبيعية معروفة	100%معروفة
حالات الطبيعية	واحدة	أكثر من واحدة و معروفة	أكثر من واحدة و غير معروفة
طبيعة مخرجات	واحدة	احتمالية يمكن تعيينها لكل حالة من حالات الطبيعة	غير مؤكدة و لايمكن تعيينها لحالات الطبيعة
نوع احتمالات	احتمالات موضوعية	موضوعية	ذاتية

الاختيار الأمثل	الذي يحقق أعلى منفعة	يتم التعرف عليه باستخدام القيمة المتوقعة و تحليل الحساسية ,خصم المخاطرة	تم التعرف عليها باستخدام العديد من المعايير Max-min Min-max Laplace Murnicz Lostappotunity

الجدول 1–2 :أنواع القرارات وفقا لظروف اتخاذها

المصدر : د. حسن بلعجوز , نظرية القرار مدخل إداري كمي , مؤسسة شباب الجامعة , بدون طبعة,2008,صفحة116.

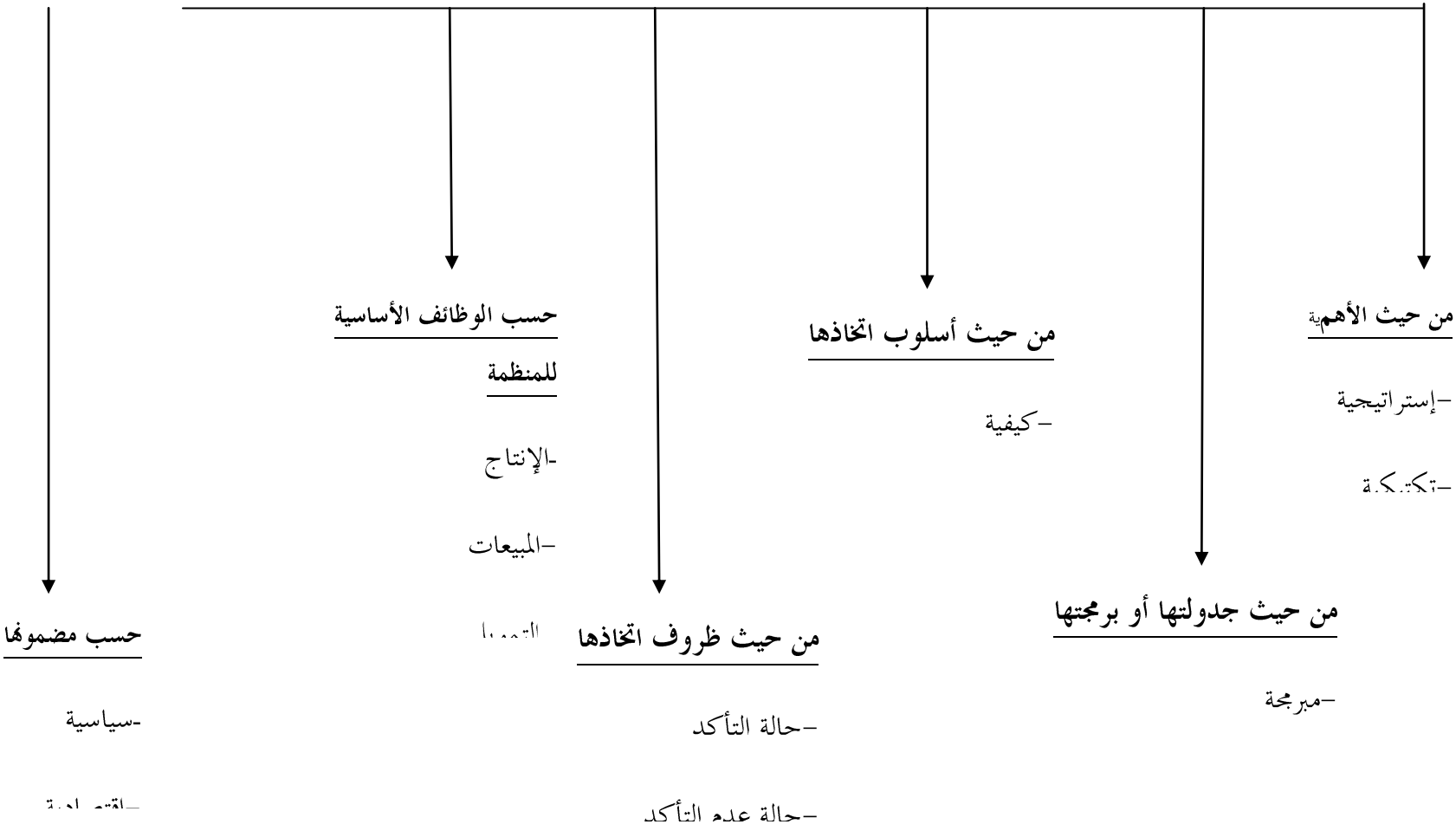
1-3-5: تصنيفات أخرى لأنواع القرارات

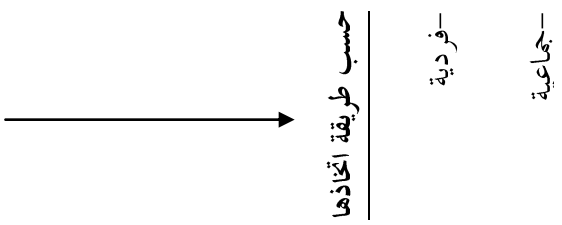
هناك بالإضافةإلى التصنيفات السابقة الذكر تصنيفات أخرى لأنواع القرارات أهمها:

- **تصنيف القرارات وفق الوظائف الأساسية للمنظمة:** قرارات تتعلق بالإنتاج المبيعات التمويل الأفراد.
- **تصنيف القرارات حسب مضمونها إلى:** قرارات **سياسية,اقتصادية ,اجتماعية** ويمكن أن تجمع بعض القرارات

  بين جانبين أو أكثر كأن يكون القرار اقتصادي واجتماعي بنفس الوقت "مثل قرار زيادة رواتب موظفي

  القطاع العام وهو قرار اقتصادي يؤدي إلى زيادة الإنفاق العام واجتماعي لأنه برفع من مستوى معيشة الأفراد.
- **تصنيف القرارات حسب طريقة اتخاذها إلى:** قرارات **فردية**, قرارات **جماعية**.


من حيث الأهمية
-إستراتيجية
-تكتيكية
من حيث أسلوب اتخاذها
-كيفية
من حيث جدولتها أو برمجتها
-مبرمجة
حسب الوظائف الأساسية للمنظمة
-الإنتاج
-المبيعات
من حيث ظروف اتخاذها
-حالة التأكد
-حالة عدم التأكد
حسب مضمونها
-سياسية



شكل1– 6: تصنيف القرارات

المصدر : من اعداد الباحث

1-4- *عملية اتخاذ القرار:*

إن عملية اتخاذ القرار ليست عملية عشوائية , فهي تقوم على مراحل عديدة بداية بتحديد المشكلة وصولا الى تنفيذ القرار ومتابعته ,بالإضافة إلى عناصر ها واهم العوامل المؤثرة فيها.

I-4-I مراحل اتخاذ القرار:

سبق و أن عرفنا اتخاذ القرار لا يمكن أن يصدر بصورة عفوية إنما هناك مجموعة من الإجراءات التي يقوم بها متخذ

القرار التي تؤدي به في النهاية إلى اختيار أفضل الحلول البديلة إلا انه أحيانا يرفض متخذ القرار كل البدائل المتاحة

للاختيار يكون قراره «لا قرار» إذ يطلق على نوع القرارات هده **بالقرارات السلبية** و يعود سبب رفض متخذ القرار لكل البدائل المتاحة لي عدم الرغبة في اختيار بديل لتجنب الالتزام به و بالتالي الضرر بمصالحه.

اختلف كتاب الإدارة في تحديد مراحل عملية اتخاذ القرار , فقد حدد «سمون» مراحل ثلاثة لاتخاذ القرار :**التحري, التصميم, الاختيار**, إلا أن هده الخطوات الثلاث لا تغطي عملية اتخاذ القرار بكاملها إذ يجب أن تمر بمراحل عديدة*

يمكن ترتيبها كميلي :

1. تحديد المشكلة.
2. تحليل المشكلة .
3. تحديد البدائل.
4. تقييم كل البدائل.
5. اختيار البديل الأنسب .
6. تنفيذ القرار و متابعته.

I-4-2- تحديد المشكلة:

إن الخطوة الأولى و المهمة التي يقوم بها متخذ القرار هو الشعور بالمشكل من خلال عدد من المتغيرات ,و من تم تحديد جوانبها و أبعادها المختلفة بصورة دقيقة و واضحة ,عن طريق طرح مجموعة من الأسئلة التي تساعد في فهم و

تحديد المشكلة إذ يجب صياغتها بأسلوب و عبارات مفهومة .

"و نعني بالمشكلة, وجود تفاوت و اختلاف بين الوضع الحالي و الوضع المرغوب أو المنشود".[31] أي هي"عبارة عن

حدث يقع أو يتوقع أن يحدث مما يؤدي حدوثه إلى عدم تحقيق الهدف ".[32]

إن لهذه المرحلة أهمية كبيرة إذ على متخذ القرار تحديد نوعية المشاكل التي تعترضه (مشاكل روتينية ,مشاكل حيوية المتعلقة بالخطط و السياسات المتبعة في المشروع , مشاكل طارئة) وترتيب هده المشاكل حسب الأولوية أي ترتيبها من حيث الأهمية , مدى خطورة المشكلة , النتائج التي تترتب في حالة عدم حلها.

1-4-3- تحليل المشكلة:

بعد تحديد المشكلة و التعرف على طبيعتها يقوم متخذ القرار بتحليلها عن طريق جمع البيانات و الحقائق و المعلومات المتعلقة بها و ليس هدا فقط بل انتقاء أحسنها و التي لها علاقة مباشرة بالمشكل مع التأكد من صحتها و

أحيانا لا يمكن متخذ القرار الحصول على جميع المعلومات أو أن الحصول عليها يتطلب الوقت والمال .

*إن مراحل اتخاذ القرار غير متفق عليها بين الكتاب, فهناك من يحددها بست مراحل و هناك من يزيد أو يقلل منها.

[31] دحسين حريم ,مبادئ الإدارة الحديثة , دار حامد للنشر و التوزيع , الطبعة الأولى , 2006 ,صفحة 93.

[32] د.ربحي مصطفى عليان, أسس الادار ة المعاصرة , دار الصفاء للنشر و التوزيع , عمان, الطبعة الأولى , 2004-1428, صفحة73.

1-4-4- تحديد البدائل:

هناك قاعدة ذهبية يتبعها القادة و رجال الأعمال و المديرون الناجحون تقول:" عندما تطرح مشكلة, اطرح معها

تصوراتك للحلول الممكنة و هده التصورات هي مجموعة من الاختيارات و البدائل "[33] التي يتم البحث عن اكبر

عدد ممكن منها لحل المشكلة إذ يعتمد متخذ القرار على خبرته الشخصية و إشراك بعض الاستشاريين دوي الخبرة

الكافية والمتميزة ودلك من اجل تجنب الفشل في اختيار البديل الأنسب ,وفي بعض الأحيان يجد متخذ القرار عدد كبيرا

من البدائل المتاحة أو عدد محدودا منها مما يصعب عليه عملية الاختيار ولدى تتطلب هده المرحلة قدر كبير من التفكير

المناقشة .

1-4-5- تقييم البدائل:

[33]خلاصات كتب المدير و رجال الأعمال , قوة القرار, إصدار الشركة العربية للإعلام العلمي, القاهرة ' السنة الثانية ,' العدد الأول , يناير كانون الثاني
,1994, صفحة3.

من اجل اختيار البديل الأنسب يقوم متخذ القرار بدراسة شاملة لكل البدائل المتاحة أمامه من حيث ايجابيات

و سلبيات و العوامل المؤثرة في كل بديل , و لكي تتم هده العملية بنجاح يجب توفر مقاييس و معايير يتم على

أساسها تقييم تلك البدائل :

- **إمكانية تنفيذ القرار** :" مدى توافر الموارد المادية و البشرية و الطبيعية اللازمة له و هنا تبدو واضحة أهمية استبعاد البدائل ,التي تكون إمكانية تنفيذها صعبة أو مستحيلة بسبب تعارضها مع المنظمة آو مع أخلاقيات المجتمع أو عدم توفر الإمكانيات المختلفة لتنفيذ الحل المقترح "[34] .
- **تكاليف تنفيذ البديل** : هي مقارنة الأرباح المتوقعة عن كل بديل مع الخسائر التي قد تنجم عنه .
- مدى تأثير تنفيذ البديل على البيئة الداخلية و الخارجية للمنشاة فمثلا قد يكون هناك تأثير ايجابي و مباشر لهدا البديل

---

*عوامل ملموسة : هي عناصر يمكن قياسها و تقييمها مثل : ساعات العمل , وحدات الإنتاج ,.....الخ.

*عوامل غير ملموسة : هي عناصر يصعب قياسها مثل : ارتفاع الروح المعنوية لدى العاملين , ...الخ.

[34] د. نواف كنعان , مرجع سبق ذكره , ص 150.

من حيث الاتفاق مع أهداف المنظمة إلا انه في الحقيقة قد يؤدي إلى مضاعفات ة أثار سلبية .

- **التوقيت المناسب لاتخاذ القرار** : إذ هناك مشاكل يعتبر الوقت فيها عنصرا هاما لحلها مثل المشاكل العاجلة .

- **استجابة المرؤوسين للبديل** :يؤدي معارضة المرؤوسين للبديل إلى خلق مشاكل تمنع من تنفيذه و عليه تضيع من الجهود المبذولة في المراحل السابقة و الصعوبة التي تواجه متخذ القرار في عملية تقييم البدائل هو التمييز بين العناصر الملموسة* وغير ملموسة* و العمل على ترتيبها و تصنيفها حسب أهميتها .

1-4-6- اختيار البديل الأنسب:

بعد أن تتبلور و تتضح معالم الصورة العامة لكل بديل,تأتي عملية الترجيح و الاختيار لأحد البدائل على أساس اعتبارات اقتصادية من جهة ,و درجة المعرفة و الخبرة التي اكتسبها متخذ القرار من جهة أخرى .

و قبل أن يتم الاختيار النهائي للبديل يقوم متخذ القرار بمراجعة عملية تقييم البدائل من حيث مدى دقة المعلومات التي تستند عليها , هل جميع البدائل تم تقييمها ,هل هناك معلومات جديدة قد تؤثر على اختيار هدا البديل , و هذه العملية ليست بالسهلة ليست بالسهلة فهناك عدة معايير يسترشد بها متخذ القرار للوصول إلى البديل الأنسب نذكر لمنها:

- **درجة المخاطرة:** تحدد درجة المخاطرة عن طريق المقارنة بين المكاسب و المخاطر المتوقعة أي اختيار البديل الذي يحقق اكبر عائد مع اقل مخاطر كما قال دركرDarcker:"إن القرار الفعال هو الذي يتم اتخاذه على أساس مخاطرة محسوبة و ليس على أساس مخاطرة طائشة "[35]

- **الاقتصاد في الجهد و النفقات:** أي اختيار البديل الذي يحقق أفضل النتائج بأقل تكلفة و جهد ممكن .

- **الإمكانيات المتاحة وقيودها:**لابد على متخذ القرار اختيار البديل الذي يضمن الاستغلال الأمثل للموارد و الإمكانيات المحدودة لديه.

- اختيار البديل الذي يحقق السرعة المطلوبة في المواقف العاجلة .

- مراعاة اختيار البديل الذي يساهم في تحقيق الأهداف الكلية للمنظمة و ليست المتعلقة بقسم أو إدارة فقط اد يمكن تصنيف هده الأهداف حسب أهميتها إلى أهداف مهمة ينبغي تحقيقها و أهداف اقل أهمي يستحسن تحقيقها .

- لاخد بعين الاعتبار الآثار المترتبة عن تنفيذ البديل الأنسب .

---

[35] د. نواف كنعان , مرجع سبق ذكره , ص 158.

إضافة إلى المعايير السابقة التي يلجا إليها متخذ القرار في اختيار انسب بديل يمكنه الاستعانة ببعض الوسائل منها :

- المقارنة الموضوعية أي عدم الاندفاع أو الانحياز للبديل دون الآخر .
- اللجوء إلى أصحاب الخبرة من استشاريين و مختصين .
- "ترتيب البدائل المطروحة ترتيبا تنازليا حسب أولوياتها أو أفضلها على ضوء التحليل و التقييم لكافة البدائل المطروحة "[36]
- اللجوء إلى الأساليب الكمية لاختيار البديل الأفضل .
-

1-4-7- تنفيذ القرار و متابعته:

كثير من علماء الإدارة اعتقدوا أن اتخاذ القرار ينتهي بمجرد اختيار البديل الأنسب , إلا أن التطبيق العملي اثبت

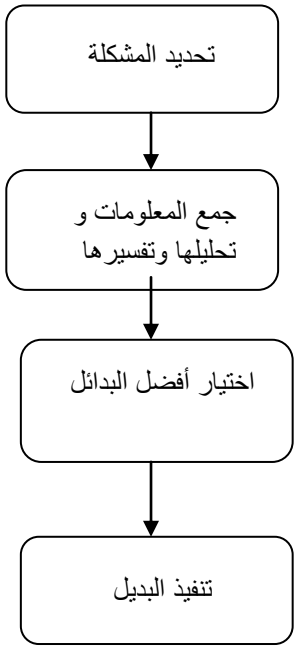
العكس لان مراحل عملية اتخاذ القرار لا تنتهي إلا بوضع القرار موضع التنفيذ , و عادة ما يتم تنفيذه من طرف

آخرين غير متخذي القرار , كما يجب على هدا الأخير القيام بمتابعة عمليات تنفيذ القرار للوقوف على نتائج و

[36] د. نواف كنعان , مرجع سبق ذكره , صفحة162.

المشاكل التي تحول دون نجاحه .

و الشكل التالي يبين لنا خطوات المنهج العلمي لاتخاذ القرار



الشكل1–7 :خطوات المنهج العلمي في اتخاذ القرار

المصدر:ا.د. ربحي مصطفى العليان , أسس الإدارة المعاصرة , دار صفاء للنشر و التوزيع , الطبعة الأولى 2007 ص78

عناصر عملية اتخاذ القرار:

تتمثل عناصر عملية اتخاذ القرار فيما يلي :

1-5-1- متخذ القرار:

يطلق لفظ متخذ القرار سواء كان مديرا أو مسؤولا مفوضا أو أي مستوى في الهيكل التنظيمي (فردا أو جماعة) له الصلاحية في اتخاذ القرارات الممنوحة له بموجب القانون (نظام الداخلي للمنظمة) المفوضة من الجهة الرسمية التي

تمتلكها.

1-5-2- موضوع القرار:

يمثل موضوع القرار المشكلة التي يتوجب على متخذ القرار حلها قبل تفاقمها و غالبا ما تكون مشاكل تقليدية

(روتينية), تتكرر باستمرار مثل : دام العاملين او مشاكل حيوية كوضع الخطط و هناك مشاكل طارئة تحدث نتيجة تغير

في ظروف البيئة المحيطة بالمنظمة .

1-5-3- الأهداف والدوافع:

إن وجود هدف و دافع وراء اتخاذ القرار من الأمور الضرورية "فكما هو معروف في مجال العلوم السلوكية و

الدافعية الإنسانية وراء كل عمل أو سلوك دافع وراء كل دافع حاجة معينة يراد إشباعها ادن فالهدف هو تجسيد

للحاجة , لتحقيق الهدف يعني حدوث عملية الإشباع و بناءا عليه لا يتخذ القرار إلا آدا كان وراءه دافع لتحقيق هدف معين "[37], فتزداد أهمية القرار المتخذ كلما ازدادت أهمية الأهداف المراد تحقيقها من هدا القرار المتخذ و عليه يمكن أن نقول أن الهدف هو مبرر لاتخاذ القرار .

1-5-4- المعلومات و البيانات :

[37] د. محمد الصيرفي , القرار الإداري و نظم دعمه , دار الفكر الجامعي ,الطبعة الأولى صفحة 140.

إن جمع المعلومات و البيانات اللازمة لتحليل المشكلة أمر ضروري فهي المردود الرئيسي للمنظمة الذي يعطى لمتخذ

القرار الرؤية واضحة عن طبيعة المشكلة و يجب أن تتصف هده المعلومات بالمصداقية و الثقة , عدم التحيز و الشمولية

التوقيت المناسب

1-5- التنبؤ:

إن معظم القرارات التي يصدرها متخذ القرار تتوقف على متغيرات مستقبلية التي يجب تقديرها و تحديد نتائجها و

تأثيرها على المنظمة.

1-6- البدائل:

كما سبق لنا و أن ذكرنا انه لابد من وجود بدائل في عملية المفاضلة أو الاختيار , فوجود بديل واحد يدل على

عدم وجود مشكلة في اختيار وهي حالة نادرة .

1-7- القيود:

يواجه متخذ القرار عدد من القيود البيئة الداخلية والخارجية التي تؤثر على قراره , بالإضافة إلى قيود أخرى كعنصر الزمن , أهمية القرار لدى يجب أن يخفف من الآثار السلبية لهده القيود ومن الأمثلة عن هده القيود : إمكانيات المالية المتوفرة, كفاءة العاملين...الخ.

1-8- العوامل المؤثرة في عملية اتخاذ القرار:

إن عملية الاختيار بين البدائل المتاحة ليست عملية منطقية تقوم على حساب الجوانب الايجابية و السلبية لتقسيم

البدائل ,بل تتأثر بعدة عوامل منها : البيئة الخارجية و الداخلية لمتخذ القرار, تأثير متخذ القرار بنفسه و ظروف القرار ,

بالإضافة إلى تأثير عنصر الزمن و أهمية القرار .

1-8-1- البيئة الخارجية:

تتضمن البيئة الخارجية العديد من العوامل التي تؤثر على عملية اتخاذ القرار,إذ ينبغي على متخذ القرار التعامل بعقلانية و رشد مع هده المؤثرات لاتخاذ القرار الملائم في ظل هدا المزيج الواسع من العوامل و المتمثل في :[38]

- الظروف الاقتصادية و السياسية و المالية السائدة في المجتمع .
- التطورات التقنية التكنولوجية و القاعدة التحتية التي تقوم عليها الأنشطة الاقتصادية.
- العوامل التنظيمية و الاجتماعية و الاقتصادية مثل: النقابات, التشريعات و القوانين الحكومية و الرأي العام و السياسة العامة للدولة و شروط الإنتاج
- درجة المنافسة التي تواجه المنظمة.

1-3-2- البيئة الداخلية:

إن عملية اتخاذ القرار لا تتأثر بالعوامل الخارجية و حسب بل هناك عوامل داخلية أهمها :[39]

- عدم وجود نظام للمعلومات داخل المنظمة تفيد متخذ القرار بشكل جيد .
- عدم وضوح درجة العلاقات التنظيمية بين الأفراد و الإدارات و الأقسام .
- درجة المركزية و حجم المنظمة و درجة انتشارها الجغرافي .
- درجة وضوح الأهداف الأساسية للمنظمة .

---

[38] أ.د. محمد الصيرفي ,مرجع سبق ذكره ,صفحة 144 .

[39] د. كاسر نصر محروس الأساليب الكمية في اتخاذ القرارات الإدارية, دار الجامعة للنشر و التوزيع ,الطبعة الأولى, 2006 , صفحة 36, 37.

- مدى توفر الموارد المالية و البشرية و الفنية للمنظمة .
- القرارات التي تصدر عن مستويات إدارية أخرى

إن الاختلاف الجوهري بين البيئة الخارجية و الداخلية يتمثل في درجة السيطرة التي تتميز بها هده الأخيرة عن الأولى فأي منظمة تستطيع التحكم في العوامل الداخلية و بالتالي خلق مناخ داخلي يمكنها من اتخاذ القرارات التي تؤدي إلى رفع كفاءة العمل و فعالية عكس البيئة الخارجية التي لا تستطيع متخذ القرار التحكم في تأثيرها .

1-9-3- متخذ القرار:

يعتبر متخذ القرار من أهم العوامل المؤثرة في فعالية القرار,ففهمه العميق و الشامل للأمور و قدرته على التوقع و

الابتكار و اتجاهاته و قيمة أخلاقه و نمط سلوكه (مجازف , حذر, متسرع , متهور) بل حتى الحالة النفسية التي يكون

عليها من انفعال , غضب , اضطراب , حزن , فرح , كلها عوامل تؤثر على طبيعة قراره لدا نجد بعض متخذي

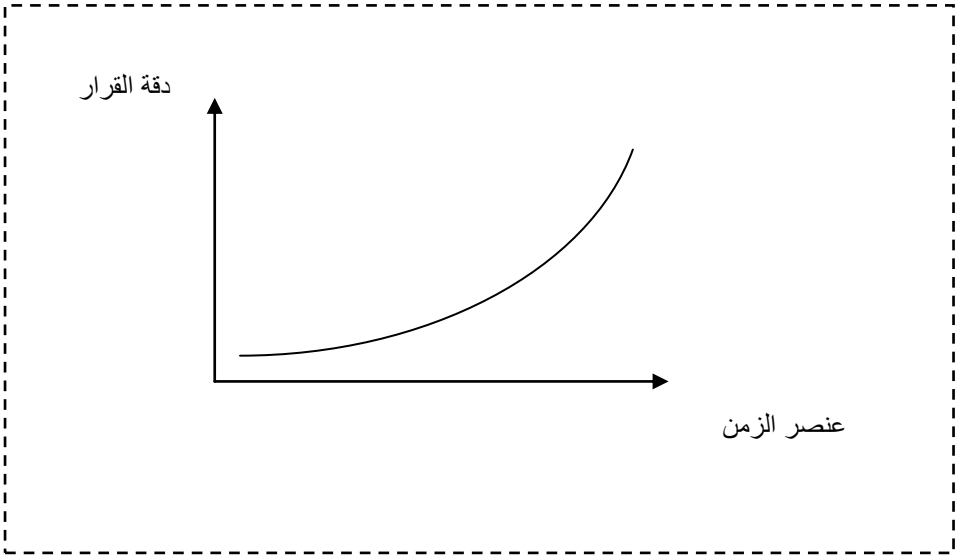
القرار سرعان ما يتراجعون عن قراراتهم التي أصدروها تحت إحدى هده الحالات.

1-9-4- ظروف القرار:

من العوامل التي تعيق إصدار القرارات السليمة هي التردد و عدم التأكد متخذ القرار من نتائج المتوقعة في المستقبل لهذا نجد قرارات تحت ظروف التأكد والمخاطرة.

1-9-5- عنصر الزمن:

إن العلاقة التي تربط عنصر الزمن مع دقة القرار أي الصواب هي علاقة طردية فكلما كانت الفترة الزمنية المتاحة أمام متخذ القرار طويلة كلما كانت البدائل المتاحة أمامه أكثر و بالتالي تكون النتيجة اقرب إلى الصواب و العكس صحيح.



الشكل 1-8:منحنى يبين العلاقة بين الزمن ودقة القرار

مصدر: الأساليب الكمية في اتخاذ القرارات الإدارية, د.كاسر نصر منصور, دار حامد, الطبعة الأولى 1426ْ -2006ْ صفحة 38.

1-9-6- أهمية القرار:[40]

كلما ازدادت أهمية القرار ازدادت ضرورة جمع المعلومات الكافية عنه, و تتعلق الأهمية النسبية لكل قرار بالعوامل

التالية:

[40] د. كاسر نصر منصور ,أساليب كمية في اتخاذ القرارات الإدارية, صفحة 39.

- عدد الأفراد الدين يتأثرون بالقرار و درجة هدا التأثير .
- كلفة القرار و العائد , حيث تزداد أهمية القرار , كلما كانت التكاليف الناشئة عنه أو العائد المتوقع

الحصول عليه نتيجة هدا القرار مرتفعا .

- الوقت اللازم لاتخاذ , فكلما ازدادت أهمية القرار احتاج الإداري إلى الوقت أطول ليكتسب الخبرة

و المعرفة بالعوامل المختلفة المؤثرة في القرار.

1-9- المقترحات التي تؤدي إلى زيادة فعالية القرارات:

على ضوء العوائق و العوامل الاعتبارات سواء الوظيفية ، الإدارية ، البيئية المشار إليها تجاه اتخاذ القرارات السليمة فإن عملية القرارات تصبح من ثم علمية محفوفة بالمخاطر،و هو ما يزيد من حساسية و قلق القيادة تجاه البديل المختار، فالقائد متخذ القرار لا يعرف و بشكل مؤكد أن البديل الأفضل سيعود حتمًا بالنتائج المطلوبة.

.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 والتي تختص بمساعدة المسئولين في اتخاذ القرارات، من خلال استخدامها للمعلومات الجيدة والملائمة لاختيار البديل الأمثل في حل المشكلات الإدارية، خاصة وأن المشكلة الرئيسية التي تواجه الإدارة العليا اليوم هو حجم المعلومات الهائل الذي يمر إليها.

ومن هنا تصبح عملية اختيار المعلومات المطلوبة لاتخاذ قرارات فعالة؛ مبنية على تدفق مستمر للمعلومات الجديدة والمحدثة باستمرار، خاصة بالنسبة للمشروعات الكبرى التي تتميز عملياتها الإدارية بالتعقيد والتشابك إلى الحد الذي يجعل من اتخاذ القرار مشكلة تتطلب الكثير من البيانات النوعية والكمية، واستخدام الأساليب الكمية التي تسهم في تحليل هذه البيانات بغرض الوصول إلى الحلول المثلى.

لذلك فإن بحوث العمليات تهدف إلى تطبيق الأسلوب العلمي عند دراسة البدائل المتوفرة، واختيار البديل الأنسب لحل مشكلة معينة بغرض تحقيق الهدف المطلوب.

فالقرار الجيد هو ذلك القرار المبني على المنطق، وهو الذي يأخذ في حساباته كافة البيانات والمعلومات المتاحة، ويعطي لكل البدائل المحتملة اهتماما، كما يستخدم الأساليب الكمية للمساعدة في تقييم البدائل لاختيار البديل الأفضل من خلال استخدام بعض النماذج الرياضية في حل المشاكل الإدارية، حيث أصبحت تعتمد هذه الأساليب الكمية في عملية اتخاذ القرار الذي يمثل جوهر العملية الإدارية، ومن بين أهم الأساليب الكمية المعتمدة في اتخاذ القرارات نجد بحوث العمليات.

ونظرا لأهمية هذا العلم واستعمالاته في مجالات مختلفة، تجدر بنا الإشارة في هذا المقام إلى التعريف بهذا العلم وأهميته، وكيفية ظهوره، و مجالات استعمالاته الأولى، واستعمالاته في الوقت الراهن، وأهم الوسائل المعتمدة في هذا المدخل الكمي، وغيرها من النقاط المهمة التي سوف نثيرها في هذا المقام.

شكل 1–9 : علاقة الإدارة بباحث العمليات خلال مراحل عملية اتخاذ القرار

.

المصدر: محمد محمد كعبور، مرجع سابق، ص 42

خاتمة الفصل:

بعد أن عرفنا اتخاذ القرار على أنه اختيار البديل من بين عدة بدائل من أجل تحقيق الهدف المرجو,إلا أن هذه العملية ذات أهمية كبرى في المنظمات لأنها تعتبر لب العملية الإدارية فقد عرف اتخاذ القرار تطورا كبيرا عبر عدة نظريات أهمها النظرية الكلاسيكية والنظرية النيولاسيكية إلا أن عملية اتخاذ القرار تمر بعدة مراحل وخطوات,ابتداء من تحديد البدائل وتحليلها ,إلى غاية اختيار البديل الأنسب وتنفيذ القرار مع متابعته.إضافة إلى أنه يحتوي على عناصر و عوامل تؤثر فيه ورغم كل هذا يبقى متخذ القرار في حاجة لأدوات ونماذج يقوم بإعدادها وتصميمها بنفسه أو يستعيرها وينتقل المفاهيم القائمة عليها من الآخرين لتساعده وتمكنه من تقديم قرارات أكثر دقة وتعتبر أساليب بحوث العمليات خاصة البرمجة الخطية من أقوى هذه الأساليب في اتخاذ القرار .

الفصل الثاني

برمجة الأهداف

مقدمـــــة :

أثبتت التجربة في السنوات الأخيرة للمؤسسات أنها لا تسعى لتحقيق هدف واحد، وإنما هي مجبرة عل تحقيق عدة أهداف، فمتطلبات الحياة العملية والظروف والضغوط التي تفرضها وكذلك واقع المؤسسة وظروفها الداخلية، كل ذلك جعل المؤسسة تسعى إلى تحقيق أهداف متعددة اقتصادية وغير اقتصادية

ونظرا للاهتمام بالتحليل المتعدد المعايير ومشاكل دراسة الأهداف المتعددة، التي تتمثل في التعارض والتناقض فيما بينها، أي لا يمكن أن نحقق في آن واحد كل الأهداف من تعظيم وتقليص، ونتيجة لقصور النماذج التقليدية للبرمجة الخطية في معالجة هذا النوع من المشاكل، آثرنا أن نخصص هذا الفصل لتناول واستعراض الطريقة التي يمكن أن نعالج بها مشاكل الأهداف المتعددة.

هذه الطريقة التي تستخدم في معالجة هده النوعية من المشاكل يطلق عليها اصطلاح نموذج البرمجة الخطية بالأهداف، وبالتسمية الإنجليزية (Goal Programming Model).

1- أهمية الطرق الكمية في إتخاذ القرار:

تُشكل عملية اتخاذ القرارات الركيزة الأساسية و الأكثر أهمية في المؤسسات، هذا لأن القرار السيئ قد تنجر عنه عواقب وخيمة قد تؤدي إلى عدم قدرة المؤسسات على المنافسة وبالتالي الإنسحاب من السوق، ومن أهم الطرق الكمية التي قد تساعد المسيرين في إتخاذ قرارات، ما يعرف باسم بحوث العمليات ،التي اكتشفت

واستعملت أثناء الحرب العالمية الثانية ، من طرف لجنة مكونة من باحثين و متخصصين في مجالات مختلفة كالرياضيات ، الإقتصاد ، الإحصاء ، الهندسة، .....، ولكن بعد الحرب تبين بأن كثير من الأساليب التي استخدمت في المجال العسكري يمكن تطبيقها في الإدارة ، وقد تم إستخدامها لدراسة و بحث مختلف الصعوبات الإدارية و الصناعية من أجل الوصول إلى الحل الأمثل أو القرار السليم ،أو الخطة المثالية.

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

ومن عيوب نماذج البرمجة الخطية أنها تستخدم لحل المشاكل التي تحتوي على هدف واحد كتدنية التكاليف أو تعظيم الأرباح ....ولكن في السنوات الأخيرة أثبتت التجربة أن المؤسسات لاتسعى لتحقيق هدف واحد، وإنما هي مجبرة عل تحقيق عدة أهداف. فمتطلبات الحياة العملية والظروف والضغوط التي تفرضها وكذا واقع المؤسسة وظروفها الداخلية، كل ذلك جعل المؤسسة تسعى إلى تحقيق عدة أهداف اقتصادية وغير اقتصادية في آن واحد مثل تدنية التكاليف ، تعظيم الأرباح، تلبية الطلبيات ،تدنية وقت العمل... وقد أدى دلك بالباحثين خاصة في الآونة الأخيرة إلى التفكير في طرق أخرى التي يطلق عليها التحليل المتعدد المعايير الذي يساعد على اتخاذ القرار في ظل مجموعة من المعايير وذلك بتعيين حل مرضي بالنسبة لكل المعايير والتي تشمل مجموعة من المتغيرات سواء كانت متغيرات كمية أو متغيرات نوعية أو كلاهما حيث يمكن اعتبار بعض المعايير للتعظيم وأخرى للتدنئة أو كلاهما معا[41]. فهي تهتم بدراسة عدة معايير في آن واحد، وتكمن صعوبة هذه المقاربة تعدد المعايير في طرق الحل، حيث نجد من أهم هذه الطرق والتقنيات المستعملة

نموذج برمجة الأهداف (Goal Programming Model).

1- JP BRANS ET MARSHEL ,aide multi critere à la decision ,le cerveau de décision, le cerveau du décideur publication de l'université libre de Bruxelles,2001,page 2.

2- تعريف التحليل المتعدد المعايير:

إن التحليل متعدد المعايير هو التحليل الذي يساعد على اتخاذ القرار في ظل مجموعة من المعايير وذلك بتعيين حل أمثل بالنسبة لكل المعايير والتي تشمل مجموعة من المتغيرات سواء كانت متغيرات كمية أو متغيرات نوعية حيث يمكن اعتبار لعض المعايير للتعظيم وأخرى للتدنئة أو كلاهما معا[42].

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

3- أهم التصنيفات لطرق التحليل المتعدد المعايير:

عرفت طرق التحليل المتعدد المعايير بداية ظهورها مع نهاية سنوات الخمسينات، ثم خضعت بعد ذلك للعديد من التعديلات أو التطويرات، إضافة إلى ظهور العديد من الطرق والأساليب الجديدة[43].

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

- Pα مسألة إختيار: والمسألة تكمن في اختيار أنسب حل أو الحلول من بين مجموعة من الحلول المكنة.

---

[42] - **Charnes, A. and Cooper, W.W**. (1977), « Goal Programming and Multiple Objectives Optimizations

European Journal of Operational Research **1** (1), p :41.

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

- Pβ مسألة فرز: والمسألة تكمن في تقسيم مجموعة الحلول الممكنة إلى عدة أقسام أو مجموعات جزئية مرتبة حسب درجة الأهمية.
- Pθ مسألة ترتيب: والمسألة تكمن في ترتيب عناصر المجموعة A من الأحسن ترتيب إلى أسوء ترتيب.
- Pγ مسألة وصف: والمسألة تكمن في وصف جميع الحلول الممكنة مع كل الآثار الناتجة عنها.

وبالرغم أن جميع طرق التحليل المتعددة المعايير تعتمد كلها على الصياغة السابقة لمسألة قرار متعددة المعايير، إلا أن الاختلاف الموجود بينها يكمن في الكيفية التي يتم بها جمع هذه التقييمات[44].

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

1- طرق تجميعية كلية (Méthodes d'agrégation complète).
2- طرق التفوق (Méthodes du sur classement).
3- طرق تفاعلية (Méthodes interactives).

من بين أهم الأساليب والنماذج الرياضية التي تنتمي ضمن عائلة البرمجة الرياضية المتعددة الأهداف نجد نموذج البرمجة بالأهداف (Goal Programming) والذي يعتبر أحد النماذج الرياضية الأكثر استخداما وتطبيقا في المساعدة على اتخاذ القرار للعديد من المسائل القرارية التسييرية المتنوعة ويمكن إرجاع ذلك لاعتبارين مهمين:

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

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

4- *منهجية التحليل متعدد المعايير:*

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

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

أما منهجية التحليل متعدد المعايير فتأخذ المنهج التالي[45]:

4-1- إعداد النموذج:

لصياغة نموذج مشكل متعدد المعايير ينبغي مايلي:

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

[45] -.طبايبية سليمة، أ.بورديمة سعيدة ، التحليل المتعدد ودوره في اتخاذ القرار، ص: 14.

- تقييم الحوادث بالنسبة لكل معيار.

4-2- إتخاذ القرار المتعدد المعايير:

جاء هذا العنصر ليعالج ماهية القرارات متعددة المعايير و مجالات استخدامها و توضيح دور الأساليب العلمية كبحوث العمليات و نظرية القرار في حل مشاكل المؤسسات، كما سيتم التطرق إلى الدور الهام الذي يلعبه نظام المساعدة على اتخاذ القرارات من خلال إعطاء مفاهيم و استدلالات تسمح بتوضيح كل ما له علاقة بالمشكل المطروح.

5- مناهج نظرية القرار:

قبل التطرق إلى مناهج نظرية القرار لابد أن نعرف أولا القرار متعدد المعايير وما يتضمنه من تعقيدات مرتبطة بالواقع.

5-1- **القرار المتعدد المعايير** : القرار متعدد المعايير يتم بوجود عدة معايير غالبا ما تكون متشعبة أي تشمل متغيرات كمية وأخرى كيفية، وتكون للتعظيم أو التدنية أو كلاهما معا . والمشاكل متعددة المعايير توجد في كل المجالات اقتصادية، اجتماعية، بيئية.... فمثلا في عملية توظيف إطار ما في مؤسسة، سيتم الاختيار بناءا على الشهادة وسنوات الخبرة، وإتقان اللغات الأجنبية والسن ...، وفي المستشفيات سيشمل القرار متعدد المعايير عدة عناصر منها: التقليل من التكاليف وتحسين الجودة والخدمات الصحية[46] ...

[46]- Imed othmani , optimisation multicritère ,thèse doctorat , université de gronoble1,1998,p :03

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

2-5- مناهج نظرية القرار: جل الأعمال التي تناولت مشاكل اتخاذ القرار، استمدت من المناهج التالية[47]:

أ- **المنهج الوصفي** : هدف هذا المنهج هو الوصف والتنبؤ بسلوك متخذ القرار، وتفترض وجود حقيقة غير ظاهرة في كل تحليل للمشكل ودور النماذج الوصفية هو الكشف والبحث عن هذه الحقيقة.

ب- المنهج الاقتراحي: تهتم هذه المنهجية بالتوصيات التي يمكن أن تقدم كاقتراح لمتخذ القرار لتحسين قراراته، هذه الاقتراحات يجب أن توافق الاحتياجات والقرارات المعرفية للأفراد .

ويضطلع مجال البحث هذا، بالوسائل والأدوات المساعدة على اتخاذ القرار الرشيد بالنسبة للأفراد ،النماذج الاقتراحية يتم تقييمها بقيمتها النفعية بمعنى قدرتها على مساعدة المسؤولين في تحسين قراراتهم .

ج- المنهج المعياري: يقوم المنهج بتحديد المبادئ والقوانين التي يتبعها أو يمكن أن يتبعها بعض الأفراد، هذا التحليل يكون مترابط وعقلاني في حالة كانت التعليمات والمبادئ المحددة بشكل جيد تشكل مجموع مسلمات وبديهيات.

هذه البديهيات يحددها المحللون و الاختصاصيون، الذين يحاولون ترجمة سلوك منطقي وعقلاني ومثل أي نظام رياضي للبديهيات، يحاول الباحث معرفة التغييرات في حالة تجاهل أو تغيير البديهية. هذه العملية

---

[47] Imed,op cite, p :4

يتم الاستغناء عنها إذا كانت العلاقات الضمنية الرياضية عميقة أو إذا استطاع الباحث تحديد توافق جيد بين النظام المجرد والملاحظات السلوكية .

يحتوي المنهج المعياري على عدة أوجه، و التي تختلف حسب التحاليل المختلفة البديهيات، من جهة النظرية المعيارية القديمة، تمنح لهذه البديهيات قيمة غير قابلة للنقاش أو قاعدة مثلى يجب على متخذ القرار إتباعها، من جهة أخري المقاربة البديهية تنظر إلى البديهيات كفرضيات بحث، صيغت بعد حوار ونقاش بين المحللين (الاختصاصيين) ومتخذ القرار .

6 - عناصر مشكل تعدد المعايير:

6-1- مفهوم الحوادث:

يعرف Bernard Roy 1985 الحادثة على أنها تقديم لمساهمة حالة محتملة في القرار مع مراعاة حالة التقدم والتطور في مسار القرار بهدف الحصول على وضعية مستقلة وخدمة عملية اتخاذ القرار[48]. فحسب هذا التعريف الحادث ينبغي أن يمثل مساهمة مستقلة لمواجهة المشكل المطروح، بمعنى أن الحادث يمكن اعتباره منعزلا عن بقية الحوادث دون إهمال معناه الحقيقي أو قيمته أثناء التطبيق، وبالتالي فهو يعبر كذلك عن مجموع الحلول المنتظرة والتيمن بينها يتم اختيار ما يناسب أهداف متخذ القرار.

أنواع الحوادث:

- حوادث ثابتة : لا يمكن تغييرها أثناء معالجة المشكل.
- حوادث متغيرة: يمكن تغييرها ذلك لأن عملية اتخاذ القرار تتم في محيط متغير أو بسبب النتائج الوسيطة.
- حوادث مجملة: هي كل عنصر من مجموع الحوادث A الذي لا يتعلق ببقية العناصر.

[48] - Nicolat Roussat Optimisation des stratégies du contenu «matière première et énergie» des déchets produits et utilisés sur un territoire urbanisé, thèse de doctorat école doctorale du chimie,Lyon 2007, page68

- حوادث مجزأة : نتائج القرار وفق هذه الحوادث تشكل عدة توليفات بين مختلف مكونات المجموع A

6-2- المتعاملون:

إن اتخاذ القرار ماهو إلا نتيجة تعاون وتظافر جهود مجموعة من الأفراد ونجد منهم متخذ القرار ويكون شخص واحد أو مجموعة من الأفراد الذين يؤثرون مباشرة في القرار وهم يتواجدون في مركز مسار القرار، فمتخذ القرار هو من يحدد الأهداف وهو من يقترح الأفضليات. أما المحللون فهم كذلك مسؤولون عن هذه العملية ولهم تأثير واضح على عملية اتخاذ القرار وذلك من خلال نمذجة المشكلة وتحليلها للوصول إلى الأهداف.

6-3- المعايير:

المعايير عنصر جد مهم في عملية التحليل المتعدد المعايير حيث تعمل على تقييم وقياس النتائج المستقبلية للاختيار. إن مجموعة المعايير يجب أن تكون ممثلة للنتائج المتعلقة باتخاذ القرار، فالمعيار إذن هو تقييم نوعي وكمي حيث يسمح بإدراك مدى كفاءة الحادث من أجل تحقيق الهدف الذي يسعى إليه متخذ القرار، ويحتوي المعيار عادة على مجموعة من الأفضليات التي تسمح بإقرار الحادث مقارنة بنتائجه بمعنى حوصلة تقييمات حادث معين على مختلف الأبعاد وذلك بمساعدة دالة.فالمعيار g معرف على مجموع الحوادث A يمثل عدة آراء من مجموع المعايير التي نرمز لها ب $GG=\{g_1, g_2, ...,g_j\}$ تقييم الحادث a حسب المعيار g هو g(a)

7 - برمجة الاهداف (Goal programming):

7-1 تعريف برمجة الاهداف :

يعتبر أسلوب برمجة الأهداف امتداد لأسلوب البرمجة الخطية. و يتم صياغة برنامج الأهداف بتحديد الأهداف goals المراد تحقيقها و القيم المقابلة لكل هدف و التي تعرف بالقيم المستهدفة ثم يعبر عن كل هدف بقيد يعرف بقيد الهدف في صورة معادلة تحتوي على متغيرين يمثل أحدهما الكمية الزائدة عن القيمة المستهدفة و يمثل الآخر الكمية الناقصة، و يعرف هذين المتغيرين بالمتغيرين الانحرافيين[49] و يتم صياغة الدالة لاقتصادية للأهداف في صورة تصغير أو تقليص مجموع متغيرات الانحرافات.

7-2 البرمجة الخطية بالأهداف:

يعتبر أسلوب برمجة الأهداف أحد الأساليب القوية التي تنتمي إلى عائلة نماذج التحليل المتعدد المعايير في اتخاذ القرارات الراشدة. فنموذج برمجة الأهداف هو امتداد لأسلوب البرمجة الخطية و يتم صياغة نموذجه بتحديد الأهداف المراد تحقيقها و القيم المقابلة لكل هدف التي تعرف **بالقيم المستهدفة**، بحيث يعبر عن كل هدف بقيد يعرف بقيد الهدف في صورة معادلة تحتوي على متغيرين يمثل أحدهما الكمية الزائدة عن القيمة المستهدفة و يمثل الاخر الكمية الناقصة و يعرف هذين المتغيرين **بالمتغيريين الانحرافيين** (**deviational variables**) فيتم صياغة الدالة الاقتصادية للأهداف في صورة تصغير مجموع متغيرات الانحرافات.

يوجد عدة أشكال لنماذج البرمجة الخطية بالأهداف مثل ذلك: البرمجة الخطية بالأهداف المعيارية، البرمجة الخطية بالأهداف المرجحة، البرمجة الخطية بالأهداف النسبية، البرمجة الخطية بالأهداف باستعمال دوال الكفاءة والمسافات.....

إن البرمجة الخطية بالأهداف تعتبر امتدادا لنموذج البرمجة الخطية[50] الثقليدي أين عرفها كل من

---

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

[50] نبيل محمد مرسي."أساليب التحليل الكمي".مرجع سبق ذكره.ص211.

(C.Romero و M.Tamiz 1998):" على أنها طريقة رياضية تميل إلى المرونة والواقعية في حل المسائل القرارية المعقدة والتي تأخذ بعين الاعتبار عدة أهداف و العديد من المتغيرات والقيود"[51]. كما عرفها(Belaid Aouni1998) :" نموذج البرمجة بالأهداف هو ذلك النموذج الذي يأخذ بعين الاعتبار عدة أهداف دفعة واحدة، ويكون ذلك تحت إطار اختيار الحل الأمثل من بين الحلول الممكنة"[52].

بحيث يرجع ابتكار هذه الطريقة إلى الأمريكيين: Cooper. Charnes. Ferguson سنة 1955م، أين قاموا بترجمة الأهداف المراد الوصول إليها إلى معادلات خطية[53]، وفي سنة 1961م قام كل من Cooper et Charnes بإدخال لأول مرة اسم (goal programming) مع صياغة رياضية لهذا النموذج في شكله الخطي المعياري.وكانت أولى التطبيقات الفعلية لنموذج البرمجة بالأهداف في الميدان العملي في السبعينيات من قبل كل من الباحثين (Clayton.Lee1972) و(Lee 1973)و بعده(Ignizio1976)، بحيث توسع استخدامها بعدما اقتصر على الميدان الصناعي إلى مجالات أخرى: "إدارة المخزونات، إدارة النفايات، إدارة الموارد المالية، النقل واختيار المواقع، إدارة الموارد البشرية، الفلاحة وإدارة الغابات..الخ.[54]".

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

3-7 لمحة تاريخية عن برمجة الأهداف:

[51] 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.

[52] BelaidAouni 1998"le modèle du goal programming mathématique avec buts dans un environneéent imprécis"

[53] Thomas Gal.TeadorJ.stewart.ThemasHanne "MulticriteriaDecisionMaking" advances in MCDM modes.AlgorithmsThorz and Applications.KluiverAcademicPulishers.Massashusetts USA.1998.p2.

[54] BelaidAouni.OssamaKettani"Goal programmigmodel:Aglorioushistorz and a promising Future" European Journal of Operational Rsearch.Elsevier Science B.v.2001.p226.

أثبتت التجربة للمؤسسات في السنوات الأخيرة أنها لا تسعى لتحقيق هدف واحد، و إنما هي مجبرة على تحقيق عدة أهداف، فمتطلبات الحياة العملية و الظروف و الضغوط التي تفرضها و كذلك واقع المؤسسة و ظروفها الداخلية، كل ذلك جعل المؤسسة تسعى لتحقيق أهداف متعددة اقتصادية و غير اقتصادية[55].و نتيجة للاهتمام المتزايد بدراسة مشاكل تعدد الأهداف، و ما قد ينتج عنه من تعارض و تناقض بين تلك الأهداف، و نتيجة لقصور النماذج التقليدية للبرمجة الخطية في معالجة هذا النوع من المشاكل، آثرنا أن نخصص هذا الفصل لتناول و استعراض الطريقة التي يمكن أن نعالج بها المشاكل المتعددة الأهداف[56]. هذه الطريقة التي تستخدم في معالجة هذه النوعية من المشاكل يطلق عليها اصطلاح برمجة الأهداف (Goal Programming).

ان البرمجة بالأهداف تسمح باعتبار عدة أهداف في ان واحد المراد تحقيقها في اشكالية اختيار أحسن حل من ضمن الحلول الممكنة. تندرج البرمجة بالأهداف ضمن الطرق الحديثة في اتخاذ القرار التي تسمى بالطرق المتعددة المعايير.

- يعتبر Charnes et al(1955) هم اصحاب نموذج البرمجة الخطية بالأهداف حيث تم تقدير المعلمات للانحدار لأول مرة بطريقة نموذج برمجة الأهداف الذي لم يكن يحتوي بعد على **متغيرات الانحرافات**، بل كان شكله في بداية الأمر عبارة عن **برنامج خطي**. بعد ذلك اضافا charnes et cooper(1961) لنموذج البرمجة الخطية بالأهداف **دالة الانحرافات التي تعبر عن مجموع الانحرافات للأهداف** التي عوضت **الدالة الاقتصادية** المعروفة في البرمجة الخطية الكلاسيكية و هو النموذج المستعمل لحد الان.ثم طوره ايجيري في سنة Ijiri (1965) و بذلك يعتبر ايجيري اول من تحدث عن البرمجة بالأهداف ذات الأولويات (بمعنى الأولويات للأهداف). ثم جاء بعده Lee(1972) فقام بعدة تطبيقات مستعملا

15 **د. فريد عبد الفتاح زين الدين**، "بحوث العمليات و تطبيقاتها في حل المشكلات و اتخاذ القرارات، جامعة الزقازيق، 1997، ص: 295، 296

16 **د. فريد عبد الفتاح زين الدين**، مرجع سابق ذكره، ص: 296.

نموذج برمجة الأهداف المعياري حيث ألف كتابا مشهورا له بعنوان: (Goal programming for decision analysis). يليه إقنيزيو بعدة مقالات في السنوات التالية Ignizio(1976,1978,1982,1983): حيث شرح بالتفصيل نموذج برمجة الاهداف انطلاقا من البرمجة الخطية و هو يعترف له لحد الان بأنه رفع اللبس و الغموض عن نموذج برمجة الأهداف و ذلك بمنهجية بسيطة و واضحة.

يعتبر Carlos Romero (1985) هو أول من أدخل مفهوم دوال المسافات على نموذج برمجة الأهداف و قد برهن على أن نموذج البرمجة بالأهداف ما هو إلا حالة خاصة من دوال المسافات فأعطى بذلك صياغة جديدة لنموذج برمجة الأهداف باستعمال دوال المسافات (حتى أصبحت تستعمل في الرياضيات و الفيزياء الحديثة). أما في سنة Carlos Romero (1991) قام بجمع كل أنواع نماذج برمجة الأهداف المعروفة آنذاك في كتابه المعروف بعنوان: Handbook of critical issues in goal programming) ،و مقارنتها بالنماذج الخطية و بذلك قد اتم Romero التفصيل لنماذج برمجة الأهداف بعد Ignizio. عرفت النماذج السابقة مشكلة توحيد وحدات القياس فاستطاع طميز سنة Tamiz (1998) بتوحيد وحدات القياس في البرمجة بالأهداف باستعمال دوال المسافات و التوحيد الاقليدي والمئوي ولكن بقي النموذج معقدا نسبيا لإيجاد الحل الأمثل.

و أخيرا قاما كل من jones et Tamiz (2010) بجمع جميع أعمالهما في كتاب عرف شهرة كبيرة بعنوان: (Practical goal programming) الذي أصبح مرجعا لأصحاب التخصص.

وبعد مرور الزمن شهد هذا النموذج عدة تغيرات على يد الكثير من الباحثين نذكر منها : برمجة الأهداف المرجحة (Goal programming pondéré) لـــ Evans (1984)، أول الاستخدامات و التطبيقات الموسعة و الفعلية لنموذج البرمجة بالأهداف في الميدان العملي ترجع لسنوات السبعينات من طرف

كل من (Clyon1972و 1973Lee ثم Ignizio1976)[57] و بالخصوص في الميدان الصناعي ثم توسعت بعد ذلك لتشمل العديد من المجالات و التخصصات المختلفة و المتنوعة كتسيير الإنتاج و العمليات (تخطيط الإنتاج، جدولة الإنتاج المتعدد المعايير، تسيير المخزونات، مراقبة الجودة، ، تسيير المهلات الصناعية)، تسيير الموارد البشرية و تسيير الموارد المائية، اختيار المواقع، التخطيط المالي، اختيار الاستثمارات الأكثر مردودية، التسويق، ميدان النقل مثلا: اختيار محطات المترو، الميدان الفلاحي، المحاسبة، تقييم العقرات، التنبؤ، التقدير).

*** نمـــــوذج البرمجـــــة بالأهـــــداف المعياري (SGP) :**

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

حسب 1998Mehrdad. Tamiz& Carlos Romero فإن نموذج البرمجة بالأهداف "عبارة عن منهجية رياضية مرنة و واقعية موجهة بالأساس لمعالجة تلك المسائل القرارية المعقدة و التي تتضمن الأخذ بعين الإعتبار لعدة أهداف إضافة للكثير من المتغيرات و القيود"[58].

أما حسب1999 L.OlsonDavidetSang M Lee فإن: " نموذج البرمجة بالأهداف يعتبر إحدى طرق التسيير العلمي الأولى الموجهة لحل مسائل القرار ذات الطابع المتعدد الأهداف"[59].أما حسب

---

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

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

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

BelaidAouni 1998 "فإن نموذج البرمجة بالأهداف تسمح بالأخذ بعين الإعتبار دفعة واحدة (في نفس الوقت) لعدة أهداف، و هذا تحت إشكالية اختيار أحسن حل من بين مجموعة من الحلول الممكنة"[60].و من خلال هذه التعاريف يمكن استخلاص أن نموذج البرمجة بالأهداف يهتم بالتطبيق الرياضي للطريقة العلمية، لحل مسائل القرار المتعلقة باشكالية اختيار أحسن حل ممكن من بين مجموعة من الحلول الممكنة، و هذا اعتبارا لعدة معايير تؤخذ كلها دفعة واحدة إضافةإلى عدة معايير تؤخذ كلها دفعة واحدة إضافة إلى عدة قيود مفروضة على نظام معادلات تضم في تكوينها مجموعة من المتغيرات.بصفة أدق فإن هذا النموذج يهتم بالبحث عن الحل الذي يصغر بقدر الإمكان المجموع المرجح لهذه الانحرافات بالنسبة للقيم المستهدفة.إن أسلوب برمجة الأهداف هو امتداد لأسلوب البرمجة الخطية. و يتم صياغة برنامج الأهداف بتحديد الأهداف **goals** المراد تحقيقها و القيم المقابلة لكل هدف و التي تعرف بالقيم المستهدفة ثم يعبر عن كل هدف بقيد يعرف بقيد الهدف في صورة معادلة تحتوي على متغيرين يمثل أحدهما الكمية الزائدة عن القيمة المستهدفة و يمثل الآخر الكمية الناقصة، و يعرف هذين المتغيرين بالمتغيرين الانحرافتين**déviation variables** و يتم صياغة دالة الهدف في صورة تصغير مجموع متغيرات الانحرافات، و يمكن تقدير معامل يقابل كل هدف يسمى معامل أولوية **apriority factor** يعكس درجة تفضيل متخذ القرار للهدف، و تشمل القيود الهيكلية لبرنامج الأهداف قيود البرنامج الأصلي بالإضافة إلى قيود الأهداف، و يتم حله باستخدام برنامج PACKAGE LINGO.

أول صياغة لنموذج البرمجة بالأهداف تمت على يد كل من **Cooper &Charnes 1961**، يهدف هذا النموذج إلى محاولة الحصول على الحل الأمثل لمجموعة من الأهداف عن طريق إختيار متغيرات

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

القرار(x_1, x_2, x_3....) والتي تقوم بتدنية مجموع الفروق أو الانحرافات للدالة لاقتصادية للأهداف التي يحددها المقرر (المؤسسة) والتي تراعي أيضا مجموعة من القيود ويكتسي النموذج الشكل الرياضي التالي[61]:

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

$\Rightarrow$

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

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

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

C_x: مصفوفة المعاملات المتعلقة بقيود النموذج.

c : شعاع الموارد المتاحة.

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

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

حيث أن جداء الانحرافات الموجبة و السالبة( ) معدوما،لأن الشعاعين و لا يمكن أن يتحققا معا. بمعنى آخر، بالنسبة لهدف ، لا يمكن في آن واحد أن نصل إلى قيمة أصغر من القيمة المستهدفة وقيمة أخرى أكبر منها.

ومنذ أول ظهوره سنة 1955 ثم مع أول صياغته الرياضية في سنة 1961 من طرف الباحثين الأمريكيان(Cooper et Charnes) في شكله الخطي المعياري، خضع هذا النموذج الرياضي بعد ذلك إلى العديد من التعديلات والتطويرات المختلفة على يد عدة باحثين، تترجمت من خلال ظهور العديد من الصياغات أو

---

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

المتغيرات المختلفة بهدف جعله أكثر مرونة وعملي مع جميع الحالات القرارية المختلفة خصوصا في الظروف التحديدية.

والهدف الأساسي من هذا الفصل هو عرض مختلف متغيرات نموذج البرمجة بالأهداف تحت ظروف تحديدية (بمعنى توفر المعطيات بشكل دقيق وتام) وهنا نبرز متغيرات نموذج البرمجة بالأهداف الخطية ومختلف صياغاتها الرياضية (كنموذج برمجة الأهداف المرجح، المعجمي، البرمجة بالأهداف، بتدنية أعظم انحراف)، كما نتطرق إلى كيفية استعمال هذا النموذج الرياضي في ميدان التقدير البرامتري (توفيق منحنى الانحدار).

وبما أن بعض مسائل القرار تسودها حالات تمتاز بعدم خطية العلاقة ما بين المتغيرات الممثلة للمسألة المدروسة، ففي مثل هذه الحالات يمكن استخدام متغيرات نموذج البرمجة بالأهداف الغير خطي حيث نجد نموذج البرمجة بالأهداف الكسري كحالة خاصة.

وخلال عرضنا لمختلف هذه المتغيرات المختلفة لا يمكننا أن نمر بدون التطرق إلى بعض النقائص والمشكلات التي يمكن أن تظهر عليها، كمشكلة الحل غير الفعال، مشكلة وحدات القياس الظاهرة في دالة الهدف، مشكلة كيفية تحديد أوزان الأهمية النسبية لمختلف الأهداف، ومشكلة عدم أخذ أفضليات متخذ القرار بالشكل الكافي أثناء الصياغة الرياضية لمختلف المتغيرات، وهنا نتطرق إلى بعض طرق معالجتها مبرزين لكيفية صياغة نموذج البرمجة بالأهداف بإدخال أفضليات متخذ القرار وفق طرق تفاعلية أو وفق الحصول المسبق على أفضليات متخذ القرار انطلاقا من استخدام دوال الرضى المتعلقة لكل هدف على حدى (Martel & Aouni 1990, 1998) .

بهدف جعل نموذج البرمجة الرياضية الخطية أكثر مرونة وملائمة مع أغلب الحالات والمسائل القرارية العملية التي تتطلب تحقيق عدة أهداف متناقضة في نفس الوقت كمثلا: تخفيض التكلفة، تخفيض زمن الإنتاج، تعظيم العمالة... الخ، تم تعديل وتطوير النموذج الرياضي من خلال جعله يتضمن أكثر من هدف واحد،

وسمي هذا النموذج المطور بنموذج البرمجة بالأهداف. ونظرا لاستحالة وصعوبة إيجاد الحل المثالي الذي يحقق مثالية جميع الأهداف دفعة واحدة، فإن صياغة هذا النموذج تهتم بالأساس بتحديد قيمة مرجعية لكل هدف ليست بالضرورة قيمة قصوى، ثم العمل على البحث عن الحل الذي يحقق أقل انحراف ممكن عن هذه القيم المرجعية، وبالتالي تصبح دالة الهدف تقليل المجموع المطلق لهذه الانحرافات (الإيجابية أو السلبية) عن القيم المرجعية.

*** كيفية تحديد الانحرافات المتعلقة بالدالة الاقتصادية:**

إذا كان قيد الهدف (أقل من أو يساوي $\leq$) فإنه يتعين إضافة متغير الانحراف الذي يبالغ في تحقيق الهدف δ^+ إلى دالة تخفيض الهدف. أما إذا كان الهدف (أكبر من أو يساوي $\leq$) فإنه يجب ضم متغير الإنحراف الذي يقيس مقدار النقص أو عدم التحقق δ_i^- إلى دالة الهدف، أما إذا كان القيد (يساوي =) فإنه من الضروري إضافة كلا المتغيرين δ_i^- وδ_i^+ إلى دالة الهدف لأن كلا منهما في تلك الحالة يمثل انحرافا غير مرغوبا فيه[62].

نوع القيد	المعادلة التي يأخذها القيد	الانحراف الذي يظهر في دالة الإنحرافات (Z)
$f_i(x) \leq g_i$	$f_i(x) - \delta_i^+ + \delta_i^- = g_i$	δ_i^+
$f_i(x) \geq g_i$	$f_i(x) - \delta_i^+ + \delta_i^- = g_i$	δ_i^-
$f_i(x) = g_i$	$f_i(x) - \delta_i^+ + \delta_i^- = g_i$	$\delta_i^+ + \delta_i^-$

*** مختلف الندوات المنعقدة في ميدان البرمجة الرياضية المتعددة الأهداف والبرمجة بالأهداف:**

- James P. Ignisio, op.cit. p: 28322

تعقد كل سنتين ندوات ومؤتمرات علمية متعلقة بالبرمجة الرياضية المتعددة الأهداف ونموذج البرمجة بالأهداف (Mop /Gp) والتي ترجع بدايتها إلى سنة 1994.

وتتمحور هذه الندوات بالخصوص حول عرض آخر الأبحاث النظرية والتطبيقية ومختلف التطويرات والتجديدات الحاصلة في ميدان البرمجة الرياضي المتعددة الأهداف والبرمجة بالأهداف.

وجميع المشاركين في هذه الندوات هم باحثين وأساتذة وطلبة من عدة تخصصات كبحوث العمليات، البرمجة الرياضية، الدعم المتعدد المعايير لاتخاذ القرار (Multi Criteria Decision aid)، علوم التسيير والإدارة، بحيث لهم اهتمام مشترك ومتبادل في مجال التحليل المتعدد المعايير أو الأهداف.

ومن أولى هذه الندوات العلمية المنعقدة في السنوات الماضية نجد: [23]

أول ندوة عقدت سنة 1994 خلال شهر جوان احتضنتها جامعة (Portsmouth United Kingdom) في انجلترا تحت إشراف الأستاذ M. Tamiz بمساعدة كل من الأساتذة S. Mardle, R. Hasham, D. Jones.

ثاني ندوة عقدت سنة 1996 خلال شهر ماي احتضنتها جامعة (Malagan in Tore Molinos) في اسبانيا تحت إشراف الأستاذ J.M.Caballero بمساعدة كل من الأساتذة M.Gonzalez و F.Ruizو P.Lara.

كما عقدت ندوة أخرى سنة 1998 ما بين ماي وجوان احتضنتها جامعة (Laval in Québec city) في كندا تحت إشراف الأستاذين B. Aouni and J.M.Martel بمساعدة الأساتذة O.Kettani A.Guitouni و B.L.Khuoung.

أما رابع ندوة عقدت سنة 2000 في اليابان، و خامس ندوة سنة 2002 في بولونيا تحت اشراف الأستاذRoman Slowinski، أما السادسة انعقدت في سنة 2004 في البلد العربي تونس لأول مرة تحت اشراف الأستاذ B. Aouni ، ثم تلتها الندوة السابعة في فرنسا سنة 2006 تحت اشراف الأستاذ Gandibleux ، وفي سنة 2008 أنعقدت الندوة الثامنة في إنجلترا تحت اشراف الأستاذ .Tamiz M.& Jones. D. ، أما التاسعة نظمت من قبل الأستاذين Ben abdelaziz وChebchoub في تونس لثاني مرة، وآخر مرة أي الندوة العاشرة نظمت في كندا بمدينة Niagara تحت اشراف الأستاذ Aouni بعنوان Multi Objective Programming&Goal Programming (MOP/GP) .

*** مجالات تطبيق نماذج برمجة الأهداف:**

نذكر بعض المجالات التي يمكن فيها تطبيق نموذج البرمجة بالأهداف كما يلي:

* مجال التسيير(تسيير الموارد البشرية و الموارد المالية).
* مجال المحاسبة.
* إختيار المشاريع
* إختبار نفاط البيع
* مجال التسويق.
* مراقبة الجودة.
* مجال الإنتاج.

* مجال النقل.

* مجال الفلاحة.

7-4- مشاكل الاختيار (problèmes de choix) (إختبار نقاط البيع) :

كما سبق الذكر في بعض الأحيان تواجه المؤسسة قرارات تتعلق باختيار مواقع معينة لإنشاء نقاط بيع مثلا ،ويطرح المشكل بحدة عندما تواجه المؤسسة العديد من مواقع نفاط البيع (الإختيارات) بحيث يكون الهدف هو إختيار الموقع الدي تحقق على إثره المؤسسة مجموعة من الأهداف، ويمكن في ذلك الإستعانة بالمثال الآتي:

تريد إحدى المؤسسات الوطنية من أجل تعزيز قدرتها التنافسية، إنشاء ثلاثة نقاط بيع، واحدة في غرب البلاد وأخرى في الوسط والثالثة في جنوب البلاد وعليها أن تختار 9 مناطق من الوطن.

تريد المؤسسة تحقيق الأهداف الآتية:

•الهدف الأول: مجموع مصاريف النقل للمناطق الثلاث يجب أن لا يتجاوز مقدار 130دج للوحدة على الأكثر.

- الهدف الثاني:مجموع الطلب المتوقع يجب أن يتجاوز 17000وحدة على الأقل.
-

الهدف الثالث:مجموع الربح لكل وحدة بالنسبة للمناطق الثلاث يجب أن يبلغ 70دج على الأقل.

الجدول (1) يوضح ذلك:

جدول (2-1):معطيات مشكل الاختيار.

المصدر: من اعداد الباحث

	المناطق الغربية			المناطق الوسطى			المناطق الصحراوية			الأهداف
المناطق	تلمسان	مستغانم	وهران	تيبازة	البليدة	بومردا س	نمنراست	ورقلة	أدرار	
مصاريف النقل	100	92	83	19	22	24	110	123	155	130
الطلب المتوقع	20000	19000	19300	15000	9000	5400	18000	25000	28000	17000
الربح الوحدي	50	40	35	42	39	19	48	51	42	70

يمكن صياغة النموذج الرياضي باستخدام نماذج برمجة الأهداف كالآتي:

دالة الهدف: $Min \quad Z = \delta_1^+ + \delta_2^- + \delta_3^-$

تحت القيود:

$$100x_1 + 92x_2 + 83x_3 + 19x_4 + 22x_5 + 24x_6 + 110x_7 + 123x_8 + 155x_9 + \delta_1^- - \delta_1^+ = 130$$
$$20000x_1 + 19000x_2 + 19300x_3 + 15000x_4 + 9000x_5 + 5400x_6 + 18000x_7 + 25000x_8 + 28000x_9 + \delta_2^- - \delta_2^+ = 17000$$
$$50x_1 + 40x_2 + 35x_3 + 42x_4 + 39x_5 + 19x_6 + 48x_7 + 51x_8 + 42x_9 + \delta_3^- - \delta_3^+ = 70$$
$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 + x_7 + x_8 + x_9 = 3$$
$$x_1 + x_2 + x_3 \leq 1$$
$$x_4 + x_5 + x_6 \leq 1$$
$$x_7 + x_8 + x_9 \leq 1$$
$$x_i = 0.ou.1..i = 1,.....,9$$
$$\delta_j^-, \delta_i^+ \geq 0..j = 1,2,3$$

متغيرات القرار في هذا النموذج هي :

x_1: تلمسان.	x_4: تيبازة.	x_7: تمنراست.
x_2: مستغانم.	x_5: البليدة.	x_8: ورقلة.
x_3: وهران.	x_6: بومرداس.	x_9: أدرار.

نلاحظ في القيد الأول أنه يجب تدنية الفرق الموجب فقط لأن المؤسسة تريد تدنية مصاريف النقل.

أما في القيد الثاني فالمؤسسة تريد تدنية الفرق السالب لأنها تريد تعظيم الطلب المتوقع.

أما في القيد الثالث فالمؤسسة تريد تدنية الفرق السالب لأن المؤسسة تريد تعظيم الأرباح.

ولحل البرنامج السابق نستعمل أحد برامج الإعلام الآلي الحديثة المختصة: البرنامج LINGO PACKAGE

جدول (2-2):نتائج النموذج الرياضي لمشكل الإختيار.

المصدر: من اعداد الباحث

متغيرات القرار	دالة الهدف	الفروق	
		السالبة	الموجبة
$x_3 = 1$		$N_1 = 0$	$P_1 = 82$
$x_4 = 1$	$Z = 82$	$N_2 = 0$	$P_2 = 53500$
$x_7 = 1$		$N_3 = 0$	$P_3 = 55$

من خلال نتائج الجدول (2)، يتضح بأن تتخذ المؤسسة القرارات التالية:

نلاحظ في القيد الأول أنه يجب تدنية **الفرق الموجب** فقط لأن المؤسسة تريد تدنية مصاريف النقل.

أما في القيد الثاني فالمؤسسة تريد تدنية **الفرق السالب** لأنها تريد تعظيم الطلب المتوقع.

أما في القيد الثالث فالمؤسسة تريد تدنية **الفرق السالب** لأن المؤسسة تريد تعظيم الأرباح.

ولحل البرنامج السابق نستعمل أحد برامج الإعلام الآلي الحديثة المختصة: البرنامج LINGO PACKAGE.

من خلال نتائج الجدول (2) (أنظر في الملاحق والجداول في آخر المقالة) ، يتضح بأن تتخذ المؤسسة القرارات التالية:

إنشاء نقطة بيع في منطقة : **وهـــران.**

إنشاء نقطة بيع في منطقة: **تيبـــازة.**

وإنشاء نقطة بيع في منطقة: **تمنراست**

فمثل هدا القرار قد يحقق الأرباح للمؤسسة من جهة ويقوم بتدنية تكاليفها ،مع تعظيم حجم الطلب المتوقع من جهة أخرى، الأمر الذي قد يساهم في بقاء المؤسسة و زيادة قدرتها على المنافسة.

7-5-المشاكل الكمية (problèmes quantitatifs) (مجال الإنتاج) :

7-5-1 المنافسة وأهمية التحكم في التكاليف:

تعني المنافسة الصناعية قدرة المؤسسة على المنافسة من ناحية الجودة والكفاءة الداخلية في استخدام مواردها حتى تضمن شروط البقاء وتحقيق مردودية إقتصادية ،وذلك بخلق ميزة تنافسية تمكنها من أن تضمن مكان في السوق ، وذلك بإنتاج منتوجات ذات جودة عالية، وبسعر تنافسي جيد، كي تؤهلها بأن تكون مقبولة من طرف المستهلكين. فالميزة التنافسية هي عبارة عن الخصائص أو الصفات التي يتّصِف بها المنتوج أو العلامة وتعطي للمؤسسة بعض التفوق عن منافسيها المباشرين، وقد أعتبرJean Jacques Lambinأن الميزة التنافسية يمكن أن تكون داخلية أو خارجية[63].

فالميزة التنافسية الخارجية هي تلك التي تعتمد على الصفات المميزة للمنتوج وتمثل قيمة لدى المشتري، سواء بتخفيض تكاليف الإستعمال، أو برفع كفاءة الإستعمال.أما الميزة التنافسية الداخلية فتعتمد على تفوق المؤسسة في التحكم في تكاليف التصنيع، والإدارة، أو تسيير المنتوج الذي يعطي للمنتج قيمة إيضافية من خلال

[63]-**Jean Jacques Lambin**, «*le marketing stratégique* », 2 édition, Paris, 1993; p:47.

سعر التكلفة المنخفض عن المنافسين ،فحسب M.Porter،إن الإستراتيجية التي تعتمد على الميزة التنافسية الداخلية أو التكاليف، تسمى بإستراتيجية التحكم في التكلفة، وعليه يجب أن تتوفر للمؤسسات أحدث الطرق العلمية من أجل التحكم في التكاليف ، خاصة الطرق الكمية مثل بحوث العمليات.

تعبر المشاكل الكمية عن كيفية تحديد قيمة كمية لمتغيرات القرار ، والتي تقوم بتحقيق مجموعة معينة من الأهداف عن طريق تدنية دالة الهدف للفروق.

7-5-2 دراسة حالة إفتراضية :

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

تريد المؤسسة تحقيق الأهداف التالية:

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

من أجل حل هذه المسألة يمكن تعريف متغيرات القرار كالآتي:

x_1:عدد الوحدات المنتجة من A.

x_2 :عدد الوحدات المنتجة من B.

وعليه فإن الصياغة الرياضية لهذه المسألة هي كالآتي:

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

تحت القيود:

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

وباستخدام البرنامج LINGO PACKAGE نتحصل على النتائج المدونة في الجدول (3):

نلاحظ من خلال نتائج الجدول (3) أن أدنى قيمة تأخذها الدالة الاقتصادية للإنحرافات هي 800 مع مراعاة مختلف القيود، وعلى ذلك يجب على المؤسسة اتخاذ القرار التالي:إنتاج 300 وحدة من المنتوج x_1 و400 وحدة من المنتوج x_2.

8- نموذج البرمجة بالأهداف المرجح :

حسب تفحصنا لنموذج البرمجة بالأهداف في شكله المعياري رأينا أن هذا المتغير كان منطلق من فرضية أن جميع الأهداف تحقق بنفس مستوى الأهمية، لكن هذه الفرضية لا تتطابق مع أغلب مسائل القرار التطبيقية الواقعية، حيث في بعض الحالات الملموسة فإن جميع الأهداف المراد تحقيقها تكون مختلفة الأهمية، بحيث يمكن

أن تكون هنالك بعض الأهداف أكثر أهمية مقارنة بالأخرى، فمثلا بالنسبة لمؤسسة تسعى وراء الربح (فإن هدف الربح يكون أهم من هدف مستوى التشغيل... الخ).

وهذا ما ذهب كل من (Cooper et Charnes 1961) من خلال تقديمهما لنموذج البرمجة بالأهداف بعد نموذج البرمجة بالأهداف المعياري.

وتعتمد صياغة هذا المتغير بإدخال ضمن الصياغة الرياضية لنموذج البرمجة بالأهداف المعياري وعلة مستوى دالة الهدف، أوزان تعرف بمعاملات الأهمية النسبية تكون مخصصة لكل من الانحرافات الموجبة أو السلبية المتعلقة لكل هدف معين i، بحيث كلما كان الهدف مهما كلما كان الوزن الممنوح لانحرافه مرتفعا والعكس صحيح، كما هذه الأخيرة تمثل جزاءات في حالة تجاوز حد معين عن مستوى الطموح المحدد لكل هدف أو عدم تحقيقه. ويمكن للمسير الزيادة من وزن انحراف لاتجاه معين أكثر من الآخر، مثلا (زيادة وزن الانحراف الموجب أكثر من وزن الانحراف السالب أو العكس).

تنص البرمجة الخطية المرجحة على أن نعطي للأهداف معاملات ترجيح أو أوزان ، بحيث تعبر عن نسبة مئوية للأهداف تساعد المسير على إتخاذ القرار على حسب الأهمية لكل هدف.

إن الشكل التحليلي لهذا النموذج يكتب على الشكل التالي[64]:

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

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

$$C_x \le c$$

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

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

», *OMEGA, The* Int. Jl of MgmtSc, i., Vol. 4, No. 6.

8-1-تطبيق نموذج برمجة الأهداف المرجح في التسويق :

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

ومن خلال التجارب التي عاشتهاالمؤسسات في السنوات الأخيرة أثبتت أنها لا تسعى لتحقيق هدف واحد، وإنما هي مجبرة عل تحقيق عدة أهداف، فمتطلبات الحياة العملية والظروف والضغوط التي تفرضها وكذلك واقع المؤسسة وظروفها الداخلية، كل ذلك جعل المؤسسة تسعى إلى تحقيق أهداف متعددة اقتصادية وغير اقتصادية.

ونظرا للاهتمام بمشاكل دراسة الأهداف المتعددة، التي تتمثل في التعارض والتناقض فيما بينها، أي لا يمكن أن نحقق في آن واحد كل الأهداف من تعظيم وتقليص، ونتيجة لقصور النماذج التقليدية للبرمجة الخطية في معالجة

هذا النوع من المشاكل، آثرنا أن نخصص في هذه الورقة البحثية استعراض الطريقة التي يمكن أن نعالج بها مشاكل الأهداف المتعددة، وخاصة مسائل الإختيار المتعلقة باختيار **قنوات التوزيع**.

هذه الطريقة التي تستخدم في معالجة هده النوعية من المشاكل يطلق عليها اصطلاح نموذج البرمجة الخطية بالأهداف، وبالتسمية الإنجليزية (Goal Programming Model).

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

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

أما الأهداف التي حددها المنتج هي كالتالي:

- الهدف الأول: يراعي المنتج مدى إمكانية الوسيط في الاتصال بالمستهلك وقدر تكلفة الاتصال بحوالي 30.000 دج.
- الهدف الثاني : المنتج من الوسيط الحيازة على وسائل التوزيع المادي (النقل، المناولة والمخازن بالقرب من الأسواق) على أساس أن لا تتعدى مجموع التكاليف المبلغ 50.000 دج ، بما له انعكاس على سعر البيع النهائي.
- الهدف الثالث : الهامش التجاري الوحدوي لا يتعدى 20 دج على الأكثر.
- الهدف الرابع : الخدمات المقدمة للمستهلك (الصيانة، التركيب، الضمان) يجب أن لا تقل عن المبلغ 5.000 دج.
- الهدف الخامس : يجب أن لا تقل الخدمات المقدمة للمنتج (نقل المواد الأولية، شحن السلع إلى المخازن، مناولة السلع) عن المبلغ 2.000 دج.

الجدول التالي يوضح المعلومات لمختلف البدائل التوزيعية مع العلم أن المنتج أعطى نقاط ترجيحية للأهداف المراد الوصول إليها :

جدول 2-3 : الأهداف الخمسة لاختيار قاعة الحفلات

المصدر: من اعداد الباحث

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

8-2- الصياغة الرياضية :

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

$$st$$

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

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

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

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

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

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

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

9- البرمجة بالأهداف بتدنية أعظم انحراف: Mini Max Goal Programming

لقد تم إدخال هذا النوع من المتغير من طرف (Flavell 1976)، ويتشابه نوع ما مع متغير نموذج البرمجة بالأهداف المرجح، لكن الشيء الذي يميزه عن هذا الأخير هو كون أن دالة الهدف للنموذج الرياضي تهدف إلى تدنية أعظم مجموع مرجح لمتغيرات الانحراف المتعلقة بمختلف الأهداف.

وتتم صياغة النموذج الرياضي بإدخال متغير جديد D (والذي يمثل الحد الأعلى بالنسبة لجميع الانحرافات سواءا كانت إيجابية أو سلبية المتعلقة بكل هدف) حيث يصبح هذا الأخير كقيد إضافي.

أما دالة الهدف فتكون على شكل تدنية المتغير الجديد[65].

$$Min Z = D$$

$$\begin{aligned} s.t. \quad & f_i(x) + n_i - p_i = \bar{g}_i \\ & \omega_i^- n_i + \omega_i^+ p_i \le U \\ & x \in X \\ & U, n_i \text{ and } p_i \ge 0. \quad (i = 1,...,k) \end{aligned}$$

10- الصياغةللبرمجة بالأهداف ذات الأولوية

تعتبر البرمجة بالأهداف ذات الأولوية أو البرمجة بالأهداف (Lexicographique)أكثر استعمالا، بحيث تعتمد صياغتها الرياضية على ترتيب الأهداف المراد تحقيقها ضمن فئات مختلفة للأولوية.

[65] **Flavell**, « A New Goal Programming Formulation », *OMEGA, The* Int. Jl of MgmtSc, i., Vol. 4, No. 6. (1976).p :732.

إن دالة الهدف في نموذج برمجة هدف دو الأولوية يستخدم لتقليل دالة متغيرات الانحراف للحد الأدنى، والمشكلة العامة للمفاضلة والتقييم بين مجموعة البدائل المقترحة سوف يتم صياغتها على النحو التالي[66]:

$$Lex\,Min\ Z = \sum_{i=1}^{m} P_K\left(\delta_i^- + \delta_i^+\right)$$

Subject to

$$\sum C_{ij} X_j + \delta_i^- - \delta_i^+ = b_i$$

$$d_i^-, d_i^+ \geq 0$$

$$, i = 1,2,3.....m\ , K = 1,2,3.....K.\ j = 1,2,3....n$$

حيث:

Z مجموع الانحراف السالب والموجب من الأهداف؛

p_K هيكل أولويات الأهداف؛

δ_i^- متغيرات الإنحراف السالبة التي تعكس مقدار العجز عن انجاز الهدف b_i؛

δ_i^+ متغيرات الإنحراف الموجبة التي تعكس مقدار في انجاز الهدف b_i ؛

C_{ij} معامل مساهمة متغير القرار في تحقيق الهدف b_i ؛

b_i الهدف المرغوب تحقيقه؛

للبحث عن الحل الأمثل للبرمجة ذات الأولوية ، فإن طريقة التفريغ والتحديد تعتمد على تجزئة منطقة الحل إلى أجزاء أصغر فأصغر،ثم نقوم بالبحث عن الحل الأمثل لكل جزء على حدى ، وأحسن حل على مستوى هذه الأجزاء الصغيرة سيكون هو الحل الأمثل للبرمجة العددية ككل. ويمكن استخدام هذه الطريقة في حل هذا النموذج بإتباع الخطوات التالية:

– تحديد الأهداف، وقيود الموارد أو العوائق التي قد تمنع تحقيق الأهداف؛

[66] - Romero C. Handbook of critical issues in goal programming, op.cit. p: 30.

– تحديد مستوى الأولوية لكل هدف، أي الأهداف ذات درجة أهمية كبيرة تأتي في المرتبة الأولى P_1؛ وبعدها في المرتبة الثانية تأتي الأهداف ذات درجة الأولوية P_2 هكذا إلى غاية الأولوية الأخيرة P_K؛

– تحديد متغيرات القرار؛

– تحديد الإنحرافات غير المرغوب فيها δ^- ، δ^+ مقدرا العجز أعلى أو اقل من القيمة المستهدفة؛

– صياغة القيود لنموذج البرمجة الخطية العادي؛

–كتابة دالة الهدف بحيث تقلل من أولويات متغيرات الانحراف لأدنى حد ممكن؛

– إتخاذ القرار حسب النتائج المتحصل عليها .

بعد تحديد هذه الخطوات يتم إجراء حل ذلك النموذج حسب الأولوية أي يتم تدنية المجموع المرجح للانحرافات الغير مرغوب فيها الخاصة بالأهداف ذات الأولوية الأولى ، وهذا تحت شرط القيود العامة للنموذج المحدد سابقا ، وبعدها الخطوة الثانية أين يتم تدنية الانحرافات الغير مرغوب فيها الخاصة بالأهداف ذات الأولوية من الدرجة الثانية بشرط القيود العامة للنموذج وإضافة النتيجة المحصل عليها من نموذج المرحلة الأولى المتعلقة بالأهداف ذات الأولوية من الدرجة الأولى. ونستمر بهذه العملية إلى غاية الوصول إلى مستوى الأولوية الأخيرة.

وللتوضيح أكثر نلجأ إلى صياغة ذلك بصفة عامة كما يلي[67]:

$$Min\ Z = \left[P_1\left(\delta_i^-, \delta_i^+\right), P_2\left(\delta_i^-, \delta_i^+\right), \ldots\ldots\ldots\ldots, P_K\left(\delta_i^-, \delta_i^+\right)\right]$$

الخطوة الأولى: سنقوم بإيجاد الحل للانحرافات الأهداف ذات الدرجة الأولى P_1 ، أي $Min\ Z = P_1\left(\delta_i^+, \delta_i^-\right)$ وحلول هذه الخطوة نعتبرها كقيود تضاف إلى القيود العامة للنموذج.

---

[67] - Tamiz M, Jones DF, El-Darzi E. A review of goal programming and its applications. Annals of Operations Research, 1995; p: 44.

الخطوة الثانية: نقوم بحل $Min\ Z = P_2(\delta_i^+, \delta_i^-)$ مع إضافة حلول الخطوة الأولى كقيد جديد إلى القيود العامة.وهكذا نستمر في الحل إلى غاية الخطوة الأخيرة $Z = P_K(\delta_i^+, \delta_i^-)$.

و لفهم هذا النموذج نستعين بالمثال التالي[68] :

$$Lex\min Z = [(\delta_1^+), (\delta_2^+), (\delta_3^-), (\delta_4^+), (\delta_5^+)]$$

$$obj1: x_1 + x_2 + \delta_1^- - \delta_1^+ = 10;$$

$$obj2: 5x_1 - 10x_2 + \delta_2^- - \delta_2^+ = 50;$$

$$obj3: 2x_1 + x_2 + \delta_3^- - \delta_3^+ = 25;$$

$$obj4: x_1 + \delta_4^- - \delta_4^+ = 8;$$

$$obj5: x_2 + \delta_5^- - \delta_5^+ = 3; \qquad \text{Sc1}$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

$$\delta_i^-, \delta_i^+ \geq 0 (i = 1,2,....5)$$

لدينا 5 أهداف:

*الخطوة الأولى: سنقوم بإيجاد الحل فقط للهدف الأول أي:

$$Lex\min Z = \delta_1^+$$

تحت القيود السابقة الذكر(Sc1):

الحل هو: $x_1 = x_2 = \delta_1^+ = \delta_2^+ = \delta_3^+ = \delta_4^+ = \delta_5^+ = 0$

$\delta_1^- = 10$ ، $\delta_2^- = 50$ ، $\delta_3^- = 25$، $\delta_4^- = 8$ ، $\delta_5^- = 3$

نجد: $\delta_1^+ = 0$، و بالتالي Lex min Z =0

*الخطوة الثانيـــــة:

$$LexMinZ = \delta_2^+$$

[68] - **T**amiz, M., D. Jones and C. Romero, « Goal Programming for Decision- Making : An Overview of the Current State-of-the-Art », Européen Journal of Opération Research, 1998, p: (570-572).

تحت القيود:

$$\begin{cases} Sc1 \\ \delta_1^+ = 0 \end{cases}$$

الحـــل هـــــو: $0 = \delta_5^+ = \delta_4^+ = \delta_3^+ = \delta_2^+ = \delta_1^+ = x_2 = x_1$

$3 = \delta_5^-$ ، $8 = \delta_4^-$ ، $25 = \delta_3^-$ ، $50 = \delta_2^-$ ، $10 = \delta_1^-$.

*الخطوة الثالثـــة :

$$\underline{\text{Lex}}\ Z = \delta_3^-$$

$$\begin{cases} Sc1 \\ \delta_1^+ = 0 \\ \delta_2^+ = 0 \end{cases}$$ تحت القيـــــود:

$0 = \delta_5^+ = \delta_4^- = \delta_3^+ = \delta_2^- = \delta_1^- = \delta_2^+ = \delta_1^+ = x_2, 10 = x_1$

$0 = \delta_5^+, 2 = \delta_4^+, 5 = \delta_3^-$. الحـــــــــل هو:

الخطوة الرابعة: (الأخيرة) لأننا وصلنا الى الهدفين الأخيرين (p_4, p_5)

$$LexMinZ = \delta_4^+ + \delta_5^+$$

$$\begin{cases} sc1 \\ \delta_1^+ = 0 \\ \delta_2^+ = 0 \\ \delta_3^- = 5 \end{cases}$$ تحت القيود:

$0 = x_2, 10 = x_1$

الحل هو: $0 = \delta_5^+ = \delta_4^- = \delta_3^+ = \delta_2^- = \delta_2^+ = \delta_1^- = \delta_1^+$

$3 = \delta_5^-, 2 = \delta_4^+, 5 = \delta_3^-$

إذن الحل النهائي هو:

$$Z^* = \left[\left(\delta_1^+\right)^*; \left(\delta_2^+\right)^*; \left(\delta_3^-\right)^*; \left(\delta_4^+ + \delta_5^+\right)^* \right]$$

أي الحل النهائي هو:

$$\delta_1^+ = 0, \delta_2^+ = 0, \delta_3^- = 5, \delta_4^+ + \delta_5^+ = 2$$

11- تأثير وتوحيد وحدات القياس على الحل الأمثل في البرمجة بالأهداف:

11-1- تأثير وحدات القياس:

إن النماذج البرمجة الخطية بالأهداف التي تطرقنا إليها في هذا الفصل لازالت غامضة في كون أن تغيير وحدة القياس للأهداف لنفس النموذج تعطينا حلول مختلفة، أي يتأثر الحل الأمثل للنموذج بعد تغيير وحدة القياس للأهداف.

وبالتالي تلعب وحدة القياس للأهداف دورا كبيرا في إيجاد الحل الأمثل للنموذج، بحيث إذا قمنا بتغيير وحدة القياس للأهداف سنجد حلول مختلفة لنموذج واحد مما ينتج عنه تناقض، وعليه سنقترح في هذا الفصل طرقا مختلفة التي تؤدي إلى نفس الحل عند تغيير وحدة القياس للأهداف.

هذا المشكل الذي يدفعنا إلى التحدث بمايسمى **بتوحيد وحدات القياس للأهداف**، كأن الأهداف تقاس بوحدة قياس واحدة أو معيارية. الهدف من هذه الطرق هو إيجاد نفس الحل في حالة تغيير وحدة القياس للأهداف لنفس النموذج.

إن تغيير وحدة القياس للقيود تؤثر مباشرة على الحل الأمثل، لنفس النموذج، أي إذا غيرنا وحدة القياس لإحدى القيود، فالحل الذي سنحصل عليه يختلف عن الحل السابق المحسوب بوحدة القياس السابقة لنفس النموذج، و لفهم هذا نستعين بالمثال التالي:

لدينا النموذج P_1 :

الحل لهذا البرنامج(p1) هو كما يلي:

$$X_1=250$$

$$X_2=0$$

$$Z=190$$

إن القيمة (Z=190) هي خليط من وحدات القياس (الدينار،عدد الساعات،..)،و بالتالي ليس لها تفسير إقتصادي[69].

الآن سنغير وحدة القياس لإحدى القيود، مثلا نأخذ القيد 3 (obj 3)، و نعوض وحدة القياس الدينار بوحدة قياس جديدة (السنتيم)، أو الوحدة المعمول بها في فرنسا حاليا الأورو عوض الفرنك الفرنسي، فإن الحل الجديد لنفس النموذج (p1) بعد تغيير وحدة القياس سيختلف عن الحل السابق بحيث:

يصبح القيد 3 كما يلي:

$$40x_1 + 30x_2 + \delta_3^+ + \delta_3^- = 24000 \quad (1)$$

إن الحل لهذا النموذج (p2) الذي يحتوي على هذا القيد 3 هو كما يلي:

$$X_1=300$$

$$X_2=400$$

[69] Martel, J. M., & Aouni, B. (1990). Incorporating the decision makers preferences in the goal programming model. Journal of Operational Research Society, p: 1125.

$$Z=800$$

نلاحظ أن الحل للنموذج (P1) يختلف عن الحل للنموذج(P2) ، إذن المشكل هنا هو مشكل تغيير وحدة القياس للأهداف لنفس النموذج، فهي تؤثر بشكل مباشر على الحل الأمثل، فهذا السبب يجدر بنا إلى الحديث على: (**توحيد وحدة القياس للأهداف**).

11-2- توحيد وحدة القياس:

يقصد بتوحيد وحدة القياس، اختيار وحدة قياس واحدة في جميع الأهداف، و دالة الانحرافات، أي بمعنى آخر لا يمكن القول أن الهدف الأول محسوبا بالدينار ، و الهدف الثاني بالساعات،.....، فجميع الأهداف يجب أن تحسب بوحدة قياس واحدة (standard) .

11-3- أنواع توحيد وحدة القياس للأهداف :

11-3-1- التوحيد الإقليدي (La normalisation Euclidienne) :

ينص هذا التوحيد على أن نقسم كل المعاملات التكنولجية a_{ij} للمتغيرات x_{ij} ، و الأهداف g_i على العدد $\sqrt{\sum a_{ij}^{\ 2}}$ (1)، و بالتالي النموذج(p1) يأخذ الشكل التالي[70]:

[70] - Romero C, Suteliffe C, Board J, Cheshire P. « Naïve Weighting in Non Pre-Emptive Goal Programming»,. Journal of the operational Research Society 1985; P:648.

$$MinZ = (\delta_1^+)' + \left[(\delta_2^+)' + (\delta_2^-)'\right] + (\delta_3^-)' + (\delta_4^-)'$$

$$Obj1: \frac{1}{\sqrt{1^2+1^2}}x_1 + \frac{1}{\sqrt{1^2+1^2}} - (\delta_1^+)' + (\delta_1^-)' = \frac{400}{\sqrt{1^2+1^2}};$$

$$Obj2: \frac{2}{\sqrt{2^2+1^2}}x_1 + \frac{1}{\sqrt{2^2+1^2}}x_2 - (\delta_2^+)' + (\delta_2^-)' = \frac{500}{\sqrt{2^2+1^2}};$$

$$Obj3: \frac{0,4}{\sqrt{(0,4)^2+(0,3)^2}}x_1 + \frac{0,3}{\sqrt{(0,4)^2+(0,3)^2}}x_2 - (\delta_3^+)' + (\delta_3^-)' = \frac{240}{\sqrt{(0,4)^2+(0,3)^2}};$$

$$Obj4: \frac{1}{\sqrt{1^2}} - (\delta_4^+)' + (\delta_4^-)' = \frac{300}{\sqrt{1^2}};$$

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

$$(\delta_i^+)', (\delta_i^-)' \geq 0 (i = 1,....,4)$$

و بالتالي الدالة الاقتصادية (MinZ) تصبح كما يلي بعد تعويض الانحرافات الجديدة بالانحرافات الأولى:

$$MinZ = \frac{\delta_1^+}{\sqrt{1^2+1^2}} + \frac{\delta_2^+}{\sqrt{2^2+1^2}} + \frac{\delta_2^-}{\sqrt{2^2+1^2}} + \frac{\delta_3^-}{\sqrt{(0,4)^2+(0,3)^2}} + \frac{\delta_4^-}{\sqrt{1^2}}$$

إن الحل للنموذج p1 هو كما يلي:

$$x_1 = 300$$

$$x_2 = 54.59$$

$$Z = 274.60$$

11-3-2- التوحيد المئوي (La Normalisation par pourcentage):

مبدأ هذا التوحيد ينص على أن نقسم المعاملات التكنولوجية a_{ij} على الهدف g_i ، و نضرب في 100، أي ($g_i = 100$)، وبالتالي الانحرافات الجديدة يمكن حسابها على أساس الانحرافات الأولى كما يلي[71] :

$$\delta_i^{/+} = \frac{\delta_i^+}{g_i} \times 100$$

$$\delta_i^{/-} = \frac{\delta_i^-}{g_i} \times 100$$

[71] C. Romero. (1991). « Handbook of Critical Issues in Goal Programming», op.cit. p: 36

إذن بعد تحويل(P1)، أي بعد قسمة وحدات القياس للأهداف على القيم المستهدفة لها وضربها في 100

يصبح النموذج الجديد(P2) كما يلي :

$$MinZ = \delta_1^+ + (\delta_2^+ + \delta_2^-) + \delta_3^+ + \delta_4^+ \qquad (P1)$$
$$x_1 + x_2 - \delta_1^+ + \delta_1^- = 500$$
$$2x_1 + x_2 - \delta_2^+ + \delta_2^- = 400$$
$$0{,}4x_1 + 0{,}3x_2 - \delta_3^+ + \delta_3^- = 240$$
$$x_1 - \delta_4^+ + \delta_4^- = 300$$

$$MinZ = \frac{\delta_1^+}{500} + \left(\frac{\delta_2^+ + \delta_2^-}{400}\right) + \frac{\delta_3^+}{240} + \frac{\delta_4^+}{300} \qquad (P3)$$
$$\frac{100}{500}x_1 + \frac{100}{500} - \delta_1^+ + \delta_1^- = 100$$
$$\frac{200}{400}x_1 + \frac{100}{400}x_2 - \delta_2^+ + \delta_2^- = 100$$
$$\frac{40}{240}x_1 + \frac{30}{240}x_2 - \delta_3^+ + \delta_3^- = 100$$
$$\frac{100}{300}x_1 - \delta_4^+ + \delta_4^- = 100$$
$$x \geq 0, \delta_i^+, \delta_i^- \geq 0$$

الحل لهذا النموذج (P3) هو كما يلي:

$$x_1 = 200$$
$$x_2 = 0$$

الآن لو نغير وحدة القياس لإحدى الأهداف و نقوم بعملية التحويل سنجد نفس النموذج (p2)، الذي

يقودنا إلى نفس الحل $x_1 = 200$ $x_2 = 0$

مثلا لو نأخذ الهدف رقم(3) و نختار وحدة القياس **السنتيم** عوض **الدينار**،عندئذ يصبح الهدف رقم (3) كما

يلي: $40x_1 + 30x_2 - \delta_3^+ + \delta_3^- = 24000$

و بعد استعمال طريقة التوحيد المئوي تصبح المعادلة (3) كما يلي:

$$0{,}16x_1 + 0{,}125x_2 - \delta_3^+ + \delta_3^- = 100$$

أي نحصل على نفس الهدف الذي ظهر في النموذج(p2)،

نلاحظ من خلال النموذجين السابقين أن عملية تغيير وحدة القياس للأهداف لهما تؤدي إلى نفس الحل للنموذج الموحد الذي يفسر مبدأ التوحيد الإقليدي والمئوي.

12- مبدأ التوحيد في حالة دالة هدف واحدة:

الآن سنرى هل تغيير وحدة القياس بالنسبة لدالة هدف واحدة ستؤثر على الحل الأمثل أم لا، أي عند تغيير وحدة القياس للقيود هل تؤدي بنا إلى حل مختلف عن الحل الأمثل السابق المحسوب بوحدة القياس الأولى.

نفرض أنه لدينا النموذج(M1) التالي:

$$Min, Max(Z) = \sum_{j=1}^{n} c_j x_j$$

تحت القيود:

(M1):

$$\sum_{i=1}^{k} a_{ij} x_j \le b_i \quad _____(1)$$

$$x_j \ge 0.$$

الآن نفرض أن وحدة القياس a_{ij} للقيود تغيرت بحيث رُجّحت بوحدة قياس a'_{ij}،

أي إذا كانت لدينا المعلمات التالية:

$$\begin{cases} a'_{ij} = \alpha_i a_{ij} \\ b'_i = \alpha_i b_i \end{cases}$$

فنتحصل على النموذج (M2) كما يلي:

$$Min, Max(Z') = \sum_{j=1}^{n} c'_j x_j$$

(M2)

تحت القيود:

$$\sum_{i=1}^{k} a'_{ij} x_j \le b'_i$$

و بعد عملية التعويض نحصل على:

$$Min, Max(Z) = \sum_{j=1}^{k} \alpha_i c_j x_j$$

$$\sum_{i=1}^{k} \alpha_i a_{ij} x_j \le \alpha_i b_i \quad ____(2)$$

$$(2) \Leftrightarrow \alpha_i \left(\sum a_{ij} x_j \right) \le \alpha_i b_i$$

$$\Leftrightarrow \sum a_{ij} x_j \le b_i$$

نلاحظ أن قيود النموذج(M1) تكافئ قيود النموذج(M2) ،أي أن تغيير وحدة القياس للقيود لم تؤثر عليها. أما بالنسبة للدالة الاقتصادية، فليست لها علاقة مع عملية تغيير وحدة القياس فهي دائما تعبر عن تعظيم الأرباح أو تقليص التكاليف بوحدة قياس واحدة وواحدة فقط، سواء كانت بالدينار أو بوحدة قياس أخرى، فإنها لا تؤثر على الحل الأمثل الذي يبقى ثابتا، وبالتالي فهي موحدة دائما.

مثال : لنفرض أنه لدينا النموذج التالي:

$$MinZ = 100x_1 + 250x_2$$

تحت القيود:

$$\begin{cases} 9x_1 + 2x_2 \ge 18; _____(1) \\ 3x_1 + 2x_2 \ge 12; _____(2) \\ 6x_1 + 12x_2 \ge 36; _____(3) \\ x_1 \le 7; _____(4) \\ x_2 \le 6; _____(5) \\ x_1, x_2 \ge 0. \end{cases} \quad (M1)$$

عند استعمال برنامج Lindo نتحصل على الحل الأمثل التالي:

$$\begin{cases} x_1 = 6 \\ x_2 = 0 \end{cases}$$

الآن سنقوم بتغيير وحدة القياس للقيد الأول، و الثاني بحيث نرجح القيد الأول بالعدد 100 أي نعوض الدينار بالسنتيم، أما القيد الثاني نرجحه بالعدد 60 ، أي نعوض الساعات بالدقائق، و عليه سنحصل على النموذج (M2) كما يلي:

$$Min 100x_1 + 250x_2$$

تحت القيود:

$$\begin{cases} 900x_1 + 200x_2 \geq 18000 \\ 180x_1 + 120x_2 \geq 720 \\ 6x_1 + 12x_2 \geq 36 \\ x_1 \leq 7 \\ x_2 \leq 6 \\ x_1, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

الحل الأمثل لهذا النموذج (M2) هو: $\begin{cases} x_1 = 6 \\ x_2 = 0 \end{cases}$

إذن من خلال النتائج السابقة يتضح أن الحل السابق للنموذجين(M1)، (M2) هو نفسه ، وبالتالي فإنه في حالة وجود نموذج يحتوي على دالة هدف واحدة، فإن تغيير وحدة القياس للقيود لا تؤثر على قيمة الدالة الاقتصادية(Z).

إن الطريقتين اللتين سبقا ذكرهما (أي طريقتي التوحيد الإقليدي و المئوي) لاتعطيان تفسيرا رياضيا و اقتصاديا للنموذج، لأن كل القيود أصبحت تحتوي على وحدة قياس أحادية (standard) ، أي وحدة القياس المستعملة في الهدف الأول، هي نفسها الموجودة في جميع القيود الأخرى، و هذا ما يتناقض مع المعطيات الأصلية للنموذج، يستحيل أن تكتب القيود بدون وحدة قياس، أو مقاسة بوحدة قياس واحدة، فمنها من يعبر عن العملة وأخرى عن الوزن أو الوقت،...

إضافة إلى ذلك فالنموذج الأصلي يتغير إلى نموذج آخر بعد تغيير وحدة القياس للقيود، كأننا نقوم بحل نموذج آخر يختلف تماما عن الأول.

خاتمة :

تطرقنا في هذا الفصل إلى أن دراسة **البرمجة الخطية لهدف واحد** لا تعكس الواقع الذي تعيشه المؤسسة، فقمنا بتسليط الضوء على أحد أحدث الطرق العلمية لاتخاذ القرارات في ظل وجود عدة معايير أو أهداف التي تعرف بنماذج البرمجة بالأهداف، حيث تساعد المؤسسات على اتخاذ قرارات مثلى مراعية عدة **أهداف** أو **معايير**، وبيَّنا عن طريق أمثلة كيف يمكن للمؤسسات الوطنية أن تستخدم هذه النماذج في التعامل مع المشاكل الكمية، والتي تبين كيفية تحديد قيم كمية لمتغيرات القرار المتمثلة في **الإنتاج**، والتي تقوم بتحقيق مجموعة معينة من الأهداف ،وأيضا **مشاكل الاختيار** والتي تتعلق **باختيار مواقع** معينة تحقق على إثرها المؤسسات أيضا عدة أهداف. و تطرقنا كذلك في آخر هذا الفصل إلى ذكر بعض الطرق المستعملة في البرمجة بالأهداف لمعالجة مشكل وحدة القياس للحصول على نفس الحل مهما تغيرت وحدة القياس للأهداف، التي تسمى هذه العملية **بتوحيد وحدات القياس للأهداف.**

في الأخير نشير إلى أنه يجب على المؤسسات الوطنية الاسترشاد بمثل هذه الطرق العلمية الأمر الذي قد يساهم في تطوير قدراتها التنافسية وبالتالي ضمان مكانة في السوق.

الفصل الثالث:

البرمجة بالأهداف المبهمة

مقدمـــــــــــة:

إن **نماذج برمجة الأهداف الثابتة** السابقة الذكر تعتبر القيم المستهدفة والمعاملات التكنولوجية للنموذج على أنها ثابتة ومعروفة، غير أن في الواقع لا يمكن لهذه المعلمات أو المشاهدات أن تكون ثابتة في جميع الأحوال، وعلى أساس هذا يعتبر Zadeh(1965) أول من أدخل مصطلح المبهم (Fuzzy) بصفة عامة في كل العلوم فأكد على ان قيم المشاهدات في الواقع ليست دائما ثابتة بل هي **مبهمة** (بمعنى **تنتمي الى مجال**) و بذلك يكون Zadeh هو أول من تكلم عن **نظرية المجموعات المبهمة**. وفي سنة 1970 تم تطوير و تفصيل نظرية المجموعات المبهمة من قبلBellman et Zadeh فقد أضافا حالات خاصة مع أمثلة . انتشر مفهوم نظرية المجموعات المبهمة بعد ذلك و عمل به الكثير من الباحثين في مجال الرياضيات و الفيزياء الى غاية 1978 حيث أُدخل مفهوم نظرية المجموعات المبهمة لأول مرة في نموذج البرمجة بالأهداف الخطي من طرف Zimmermann(1978) و ذلك باستعمال صياغة Charnes et Cooper(1955) أي بدون ادخال متغيرات الانحرافات لأن ذلك كان صعبا، فقد افترض أن القيم المستهدفة هي قيم مبهمة (**غير ثابتة**) مستعملا دراسة حالة شركة أمريكية معتبرا هدفين الربح و التكاليف. فجاء بعده Narasimhan (1980) ليطور نموذج Zimmermann الخطي. وعليه سنتطرق في هذا الفصل إلى شرح مفصل لهذه النماذج الرياضية المتعلقة **ببرمجة الأهداف المبهمة**، والتحسيس بأهميتها ومرونتها في اتخاذ القرارات الراشدة والمعقدة في ظل وجود أهداف مبهمة التي تعكس واقع المشاكل الحقيقية التي تعيشها المؤسسات الصغيرة والكبيرة يوميا.

3-1- لمحة تاريخية عن برمجة الأهـــداف المبهم (FGP):

يعاب على نماذج البرمجة الخطية أنها تستخدم لحل المشاكل التي تحتوي على هدف واحد مثل تدنية التكاليف أو تعظيم الارباح... لكن بعد ذلك أثبتت التجربة أن المؤسسات لا تسعى لتحقيق هدف واحد فقط، و انما هي مجبرة على تحقيق عدة اهداف (معايير). فمتطلبات الحياة العملية و الظروف و الضغوط التي تفرضها و كذا واقع المؤسسة و ظروفها الداخلية، كل ذلك جعل المؤسسة تسعى الى تحقيق عدة أهداف اقتصادية و غير اقتصادية في ان واحد مثل ذلك ترغب كل مؤسسة في نفس الوقت الى تعظيم الأرباح ، تدنية التكاليف، تلبية الطلبات.... هذا الواقع دفع الباحثين الى التفكير في طرق أخرى يطلق عليها **التحليل المتعدد المعايير** الذي يشمل مجموعة من المتغيرات سواء كانت متغيرات كمية أو نوعية أو كلاهما ، حيث يمكن اعتبار بعض المعايير للتعظيم و أخرى للتدنية أو كلاهما معا فهي تهتم بدراسة عدة معايير في ان واحد.يعتبر أسلوب برمجة الأهداف أحد الأساليب القوية التي تنتمي إلى عائلة نماذج التحليل المتعدد المعايير في اتخاذ القرارات الراشدة. فنموذج برمجة الأهداف هو امتداد لأسلوب البرمجة الخطية و يتم صياغة نموذجه بتحديد الاهداف المراد تحقيقها و القيم المقابلة لكل هدف التي تعرف **بالقيم المستهدفة**، بحيث يعبر عن كل هدف بقيد يعرف بقيد الهدف في صورة معادلة تحتوي على متغيرين يمثل أحدهما الكمية الزائدة عن القيمة المستهدفة و يمثل الاخر الكمية الناقصة و يعرف هذين المتغيرين **بالمتغيريين الانحرافيين** (**deviational variables**) فيتم صياغة الدالة الاقتصادية للأهداف في صورة تصغير مجموع متغيرات الانحرافات[72].

1 Charnes, A., Cooper, W. W., & Ferguson, R.O. (1955). Optimal estimation of executive compensation by linear programmig. *Management Science*, 1 (2), 138-151. P: 141.

يوجد عدة أشكال لنماذج البرمجة الخطية بالأهداف مثل ذلك: البرمجة الخطية بالأهداف المعيارية، البرمجة الخطية بالأهداف المرجحة، البرمجة الخطية بالأهداف النسبية، البرمجة الخطية بالأهداف باستعمال دوال الكفاءة والمسافات[73].....

ان البرمجة بالأهداف تسمح باعتبار عدة أهداف في ان واحد المراد تحقيقها في إشكالية اختيار أحسن حل من ضمن الحلول الممكنة. تندرج البرمجة بالأهداف ضمن الطرق الحديثة في اتخاذ القرار التي تسمى بالطرق المتعددة المعايير.

يعتبر Charnes et al(1955) هم أصحاب نموذج البرمجة الخطية بالأهداف حيث تم تقدير المعلمات للانحدار لأول مرة بطريقة نموذج برمجة الأهداف الذي لم يكن يحتوي بعد على **متغيرات الانحرافات**، بل كان شكله في بداية الأمر عبارة عن **برنامج خطي**. بعد ذلك اضافا charnes et cooper(1961) لنموذج البرمجة الخطية بالأهداف **دالة الانحرافات التي تعبر عن مجموع الانحرافات للأهداف** التي عوضت **الدالة الاقتصادية** المعروفة في البرمجة الخطية الكلاسيكية و هو النموذج المستعمل لحد الآن.ثم طوره ايجيري في سنة (1965) Ijiri و بذلك يعتبر ايجيري اول من تحدث عن البرمجة بالأهداف ذات الأولويات (بمعنى الأولويات للأهداف). ثم جاء بعده Lee(1972) فقام بعدة تطبيقات مستعملا نموذج برمجة الأهداف المعياري حيث ألف كتابا مشهورا له بعنوان: (Goal programming for decision analysis). يليه إقنيزيو بعدة مقالات في السنوات التالية :Ignizio(1976,1978,1982,1983) حيث شرح بالتفصيل

[73] Ignizio, J. P. (1982b). Notes and communications of the (re)discovery of fuzzy goal programming. *Decision Sciences*, 13, 331–336. P: 336.

نموذج برمجة الاهداف انطلاقا من البرمجة الخطية و هو يُعترف له لحد الآن بأنه رفع اللبس و الغموض عن نموذج برمجة الأهداف و ذلك بمنهجية بسيطة و واضحة.

يعتبر Carlos Romero (1985) هو أول من أدخل مفهوم دوال المسافات على نموذج برمجة الأهداف و قد برهن على أن نموذج البرمجة بالأهداف ما هو إلا حالة خاصة من دوال المسافات فأعطى بذلك صياغة جديدة لنموذج برمجة الأهداف باستعمال دوال المسافات (حتى أصبحت تستعمل في الرياضيات و الفيزياء الحديثة). أما في سنة Carlos Romero (1991) قام بجمع كل أنواع نماذج برمجة الأهداف المعروفة آنذاك في كتابه المعروف بعنوان: Handbook of critical issues in goal programming[74]، و مقارنتها بالنماذج الخطية و بذلك قد اتم Romero التفصيل لنماذج برمجة الأهداف بعد Ignizio. عرفت النماذج السابقة مشكلة توحيد وحدات القياس فاستطاع طميز سنة Tamiz (1998) بتوحيد وحدات القياس في البرمجة بالأهداف باستعمال دوال المسافات و التوحيد الاقليدي والمئوي ولكن بقي النموذج معقدا نسبيا لإيجاد الحل الأمثل.

و أخيرا قاما كل من jones et Tamiz (2010) بجمع جميع أعمالهما في كتاب عرف شهرة كبيرة بعنوان: (Practical goal programming) الذي أصبح مرجعا لأصحاب التخصص.

إن نماذج برمجة الأهداف الثابتة السابقة الذكر تعتبر القيم المستهدفة والمعاملات التكنولوجية للنموذج على أنها ثابتة ومعروفة، غير أن في الواقع لا يمكن لهذه المعلمات أو المشاهدات أن تكون ثابتة في جميع الأحوال، وعلى أساس هذا يعتبر Zadeh(1965) أول من أدخل مصطلح المبهم (Fuzzy) بصفة عامة في كل العلوم فأكد على ان قيم المشاهدات في الواقع ليست دائما ثابتة بل هي مبهمة (بمعنى تنتمي الى مجال) و

[74] Romero, C. (1991). Handbook of critical Issues in Goal Programming. *Pergamon Press, Oxford*.

بذلك يكون Zadeh هو أول من تكلم عن نظرية المجموعات المبهمة. وفي سنة 1970 تم تطوير و تفصيل نظرية المجموعات المبهمة من قبلBellman et Zadeh فقد أضافا حالات خاصة مع أمثلة[75] . انتشر مفهوم نظرية المجموعات المبهمة بعد ذلك و عمل به الكثير من الباحثين في مجال الرياضيات و الفيزياء الى غاية 1978 حيث أُدخل مفهوم نظرية المجموعات المبهمة لأول مرة في نموذج البرمجة بالأهداف الخطي من طرف Zimmermann(1978) و ذلك باستعمال صياغة Charnes et Cooper(1955) أي بدون ادخال متغيرات الانحرافات لأن ذلك كان صعبا، فقد افترض أن القيم المستهدفة هي قيم مبهمة (غير ثابتة) مستعملا دراسة حالة شركة أمريكية معتبرا هدفين الربح و التكاليف[76]. فجاء بعده Narasimhan (1980) ليطور نموذج Zimmermann الخطي[77].

وفي سنة (1981) حاول Edward Hannan لأول مرة دراسة نماذج البرمجة بالأهداف المبهمة مستعملا مصطلح **دوال الانتماء** (Fonctions d'appartenance) وقد أعطى أنواعا لنماذج برمجة الأهداف المبهمة مثل (MinMax GP)، و ذات الأوزان المرجحة (Weight GP) و تبقى صياغة نموذج Hannan في المبهم هي المستعملة بكثرة لحد الان[78] . كما أن Tiwari (1986) هو أول من أدخل نموذج ذات الأولوية في المبهم (Fuzzy Lex. GP).

---

[75] Bellman, R., & Zadeh, L. A. (1970). Decision making in a fuzzy environment. *Management Science*, 17 (2), 141–164. P: 152

[76] Zimmermann, H. J. (1978). Fuzzy programming and linear programming with several objective functions. *Fuzzy Sets and Systems*, 1, 45–56. P: 51.

[77] Narasimhan, R. (1980). Goal Programming in a Fuzzy Environment. *Decision Sciences*, 11, 325-336.

[78] Hannan, E. L. (1981a). Linear programming with multiple fuzzy goals. *Fuzzy Sets and Systems*, 6, 235-248.

اجتهد كل من Martel et Aouni (1990-1998) في إدخال صياغة جديدة لنموذج البرمجة بالأهداف المبهم باستعمال دوال الرضا (les fonctions de satisfaction) فهي دوال تتميز بعتبتي فيتو والرضا المعدوم التي تحد من عملية التكامل بين الأهداف.

و في سنة 1991 أدخل كل من Yang et Ignizio مفهوم **دوال الانتماء غير الخطية**[79] لأول مرة في نماذج برمجة الأهداف المبهمة. وبعد مرور الزمن أصبح يتوسع نموذج برمجة الأهداف المبهم (FGP) ، حيث أراد Kim and Whang (1998) أن يجدوا صياغة جديدة وبسيطة لهذا النموذج بإدخال دوال جديدة تسمى دوال التمدد (les fonctions de tolérance). فحسب رأيهما كانت صياغتهما تعطي نفس الحل لصياغة Hannan (1981) و لكنها أحسن لأنها أسهل من استعمال دوال الانتماء ل Hannan التي تتطلب تقنيات معقدة و قد تمت تطبيقات كثيرة من طرف الباحثين باستعمال هذه الصياغة الى أن أتى في سنة 2007 كل من Yagoubi et Tamizاللذان راودهما شك في أن يكون نموذجي Hannan (1981) و Kim and Whang (1998) متماثلين (أي يعطيان نفس الحل) فحاولا إعطاء مثال مضاد ليجدا في الأخير أن النموذجين مختلفين و بذلك فنموذج Kim and Whang (1998) كان ناقصا. فحاول Yagoubi et Tamiz (2007) اصلاح هذا الخلل و ذلك بإضافة بعض القيود التي تخص **القيود المبهمة لدوال الانتماء** و بذلك تحصل على نموذج برمجة الأهداف المبهم بدوال التمدد المُعدل[80] (Revised Kim and Whang Model) و من ثمة فقد أكملا و صححا نموذج Kim and Whang (1998).

---

[79] Yang, T., Ignizio, J. P., & Kim, H. J. (1991). Fuzzy programming with nonlinear membership function's: Piecewise linear approximation. *Fuzzy Sets and Systems*, 41, 39-53.

[80] Yaghoobi, M. A., & Tamiz, M. (2007b). A method for solving fuzzy goal programming problems based on MINMAX approach. *European Journal of Operational Research*, 177, 1580-1590.

وفي سنة 2011 جاء Chang ليعطي مفهوما جديدا لنموذج برمجة الأهداف الثابت في حالة **تعدد القيم المستهدفة** لكل هدف حيث قدم صياغته الجديدة التي لاقت نجاحا من خلال عدة تطبيقات المسماة بنموذج تعدد اختيار برمجة الأهداف (Multi-choice Goal Programming).

ومؤخرا في سنة 2012 حاول Tabrizi إدخال دوال الانتماء على نموذج Multi-choice Goal Programming لإعطائه صفة المبهم لأن الأمر معقد جدا، واستطاع في الأخير إدخال نوع واحد من الدوال في نموذج Chang[81] الذي سماه (Fuzzy Multi-choice Goal Programming) ، ليفسح المجال للباحثين بإدخال الأنواع الباقية من الدوال في هذا النموذج الذي يتطلب الجهد الكبير أي نموذج تعدد القيم المستهدفة لبرمجة الأهداف المبهم (Fuzzy Multi Target Goal Programming).

3-2- نموذج البرمجة بالأهداف المبهم: (Fuzzy Goal programming)

من أهم مميزات مسائل القرار تحت الظروف المبهمة هو اشتمالها على معلومات ومعطيات مبهمة غير دقيقة بشكل واضح، كأن تكون على شكل قيم تقريبية.

أمام هذه الوضعيات ظهرت "نظرية المجموعات المبهمة من طرف عدة باحثين من أبرزهم Zadeh (1965) (Théorie des ensembles flous) والذي أدخل مفهوم دوال الانتماء (Membership function)[82] من أجل صياغة رياضية لمسائل القرار في حالات عدم دقة المعطيات المتعلقة بمعاملات المسألة"فمثلا: عندما يكون على مستوى البرمجة الخطية المعيارية كل من معاملات متغيرات القرار لدالة اقتصادية ومعاملات متغيرات القرار للقيود قيم غير دقيقة (تقريبية)، ثم قدم كل من (Zadeh و Bellman

[81] Chang, C. T. (2007a). Multi-choice goal programming. *Omega*, 35, 389–396.

[82] Zadeh, L. A. (1965). Fuzzy sets, *Information and Control*, 8, 338-353.

1970)[83] بعض التطبيقات المختلفة لهذه النظرية، أما (1978 Zimmerman) أعطى أول صياغة للبرمجة الرياضية الخطية المتعددة الأهداف تحت ظروف تمتاز بالإبهام، معتمدا على مفهوم دوال الانتماء (membership funcions):

3-2-1- دوال الانتماء Membership funcions :

لقد أستعمل مصطلح دوال الانتماء لأول مرة في نموذج برمجة الأهداف معتمدا على نظرية المجموعات المبهمة كل من Narasimahn (1980), hannan ، Zimmermann (1976, 1978 1983) (1981) ، وتوسع بعد ذلك كل من Yang et al. (1991) في نمذجة هذا النموذج من أجل الحالات غير الخطية. لقد عرف الباحثون السابق ذكرهم دوال الإنتماء على الشكل التالي:

$$
\begin{array}{lll}
\text{OPT } f_i(x) \tilde{\leqq} t_i^* \ \ or \ \ f_i(x) - p_i \leq t_i^* & (p_i \leq \Delta_i^+) & i = 1,\ldots,\alpha \\
f_i(x) \tilde{\geqq} t_i^* \ \ or \ \ f_i(x) + n_i \geq t_i^* & (n_i \leq \Delta_i^-) & i = \alpha+1,\ldots,\beta \\
f_i(x) \cong t_i^* \ \ or \ \ f_i(x) + n_i - p_i \equiv t_i^* & (p_i \leq \Delta_i^+, n_i \leq \Delta_i^-) & i = \beta+1,\ldots,\delta \\
f_i(x) \tilde{\in} [t_{i1}^*, t_{i2}^*] \ or \ \left\{ \begin{array}{l} f_i(x) - p_i \leq t_{i2}^* \\ f_i(x) + n_i \geq t_{i1}^* \end{array} \right\} & (p_i \leq \Delta_{i2}^+, n_i \leq \Delta_{i1}^-) & i = \delta+1,\ldots,k \\
x \in X, & &
\end{array}
$$

$$
\mu_i\left(f(x)\right) = \begin{cases} 1 & if \quad f_i(x) \leq t_i \\ 1 - \dfrac{f_i(x) - t_i}{\Delta_i^+} & if \quad t_i \leq f_i(x) \leq t_i + \Delta_i^+ \quad i = 1,\ldots,\alpha \\ 0 & if \quad f_i(x) \geq t_i + \Delta_i^+ \end{cases}
$$

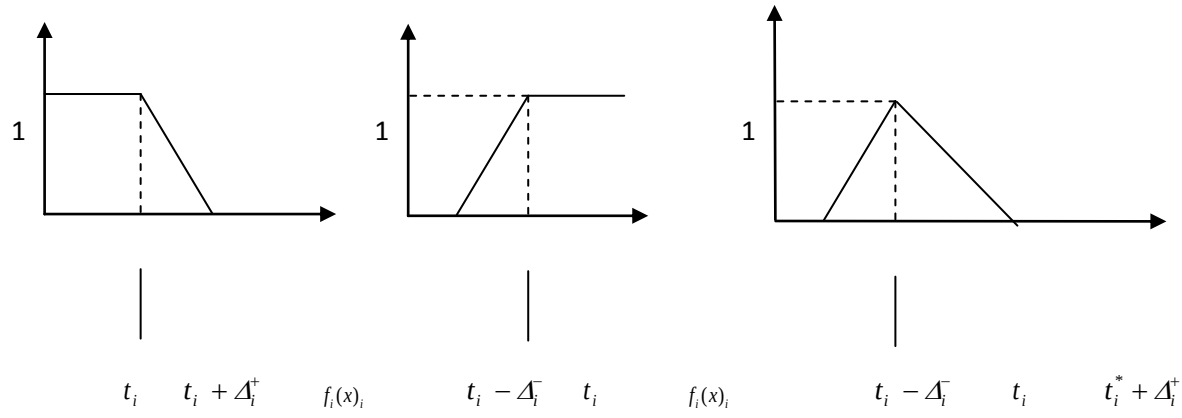
84

[83] Bellman, R., & Zadeh, L. A. (1970). Decision making in a fuzzy environment. *Management Science*, 17 (2), 141–164.

[84] Zimmermann, H. J. (1976). Description and optimization of fuzzy systems. *International Journal of General Systems*, 2, 209–215.

$$\mu_i\left(f(x)\right)=\begin{cases}1 & if \quad f_i(x)\geq t_i \\ 1-\dfrac{t_i-f_i(x)}{\Delta_i^-} & if \quad t_i-\Delta_i^-\leq f_i(x)\leq t_i \quad i=\alpha+1,...,\beta \\ 0 & if \quad f_i(x)\leq t_i-\Delta_i^-\end{cases}$$

$$\mu_i\left(f(x)\right)=\begin{cases}0 & if \quad \leq t_i-\Delta_i^- \\ 1-\dfrac{t_i-f_i(x)}{\Delta_i^-} & if \quad t_i-\Delta_i^-\leq f_i(x)\leq t_i \quad i=\beta+1,...,k \\ 1-\dfrac{f_i(x)-t_i}{\Delta_i^+} & if \quad t_i\leq f_i(x)\leq t_i+\Delta_i^+ \quad i=\beta+1,...,k \\ 0 & if \quad f_i(x)\geq t_i+\Delta_i^+\end{cases}$$



Right-sided member. function Left-sided member.

الشكلfunction Triangular member. Function

3–1 : دوال الانتماء

بحيث:

$$f_i(x)=\sum_{j=1}^{n}a_{ij}x_j, \quad i=1,...,k$$

t_i: تمثل القيمة المستهدفة المراد الوصول إليها للهدف رقم i (i=1.2...k)

x : يمثل متغير القرار

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

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

- $n_i = 0 \; or \; t_i^* - f_i(x) = \frac{1}{2}(t_i^* - f_i(x)) + \left| t_i^* - f_i(x) \right|$

f_i (i.e. $f_i(x) \tilde{\geq} t_i^*$), $p_i = 0 \; or \; f_i(x) - t_i^* = \frac{1}{2}(f_i(x) - t_i^*) + \left| f_i(x) - t_i^* \right|$ f_i (i.e. $f_i(x) \tilde{\leq} t_i^*$), $n_i + p_i = 0 \; or \; \left| f_i(x) - t_i^* \right| \quad f_i(x) \cong t_i^*$

3-2-2- صياغة نموذج البرمجة بالأهداف المبهم باستخدام طريقة Zimmermann (1978)

من أجل حل مشاكل تعدد الأهداف في ظل نظرية المجموعات المبهمة، أستعمل Zimmermann لأول مرة تقنية البرمجة المبهمة ذات الشكل Maxmin على الشكل التالي[85]:

$$Max = \lambda$$

$$s.t. \quad \lambda \leq \mu_i\left(f(x)\right) = 1 - \frac{f_i(x) - t_i}{\Delta_i^+} \qquad i = 1,\ldots,\alpha$$

$$\lambda \leq \mu_i\left(f(x)\right) = 1 - \frac{t_i - f_i(x)}{\Delta_i^-} \qquad i = \alpha+1,\ldots,\beta$$

$$\lambda \leq \mu_i\left(f(x)\right) = 1 - \frac{f_i(x) - t_i}{\Delta_i^+} \qquad i = \beta+1,\ldots,k$$

$$\lambda \leq \mu_i\left(f(x)\right) = 1 - \frac{t_i - f_i(x)}{\Delta_i^-} \qquad i = \beta+1,\ldots,k$$

$$x \in X$$

$$0 \leq \lambda \leq 1.$$

بحيث:

λ: تمثل دالة الانتماء المتعلقة بأي هدف

$$f_i(x) = \sum_{j=1}^{n} a_{ij} x_j, \qquad i = 1,\ldots,k$$

t_i: تمثل القيمة المستهدفة المراد الوصول إليها للهدف رقم **i (i=1.2...k)**

[85] Zimmermann, H. J. (1978). Fuzzy programming and linear programming with several objective functions. *Fuzzy Sets and Systems*, 1, 45–56.

x : يمثل متغير القرار

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

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

- $n_i = 0 \; or \; t_i^* - f_i(x) = \frac{1}{2}(t_i^* - f_i(x)) + \left| t_i^* - f_i(x) \right|$

f_i (i.e. $f_i(x) \tilde{\geq} t_i^*$), $p_i = 0 \; or \; f_i(x) - t_i^* = \frac{1}{2}(f_i(x) - t_i^*) + \left| f_i(x) - t_i^* \right|$ f_i (i.e. $f_i(x) \tilde{\leq} t_i^*$), $n_i + p_i = 0 \; or \; \left| f_i(x) - t_i^* \right|$ $f_i(x) \cong t_i^*$

3-2-3- صياغة نموذج البرمجة بالأهداف المبهم باستخدام طريقة Narasimhan (1980)

تعتبر صياغة البرمجة بالأهداف المبهم المقترحة من طرف Narasimhan (1980) مكافئة تقريبا لصياغة Zimmerman لكنها أقل بساطة من هذه الأخيرة لاحتوائها على عدد أقل من القيود والمسائل الجزئية، حيث تعتمد فقط على الإدماج ما بين النتيجتين المتعلقة بصياغة Zimmerman[86] ، ومنه يمكن الحصول على البرنامج الرياضي الخطي التالي[87]:

$$Min Z = U \qquad (M2)$$

$$\begin{aligned} s.t. \quad & f_i(x) + n_i - p_i = t_i \\ & \omega_i^- n_i + \omega_i^+ p_i \leq U \\ & x \in X \\ & U, n_i \; and \; p_i \geq 0. \quad (i = 1,...,k) \end{aligned}$$

بحيث:

$$f_i \text{ (i.e. } U = n_i = 0 \; or \; t_i - f_i(x) = \frac{1}{2}(t_i - f_i(x)) + \left| t_i - f_i(x) \right|$$

[86] Zimmermann, H. J. (1983). Using fuzzy sets in operations research. *Fuzzy Sets and Systems*, 13, 201–216.

[87] Narasimhan, R. (1980). Goal Programming in a Fuzzy Environment. *Decision Sciences*, 11, 325-336.

$f_i(x) \geq t_i), \quad U = p_i = 0 \; or \; f_i(x) - t_i = \frac{1}{2}(f_i(x) - t_i) + |f_i(x) - t_i|$

f_i (i.e. $f_i(x) \leq t_i), \;$ and $U = n_i + p_i \;\; f_i = t_i$.

3-2-4- صياغة نموذج البرمجة بالأهداف المبهم باستخدام طريقة Hannan (1981)

تعتبر صياغة البرمجة بالأهداف المبهم المقترحة من طرف Hannan (1981) مكافئة لصياغة Narasimhan لكنها أقل بساطة من هذه الأخيرة لاحتوائها على ، حيث حاول Edward Hannan لأول مرة دراسة نماذج البرمجة بالأهداف المبهمة مستعملا مصطلح **دوال الانتماء** (Fonctions d'appartenance) معتمدا على **مفهوم الانحراف الموجب والسالب** فقد قدم أنواعا لنماذج برمجة الأهداف المبهمة مثل (MinMax GP)، و ذات الأوزان المرجحة (Weight GP) ، أما العبارة الرياضية لنموذجه هي كالتالي[88]:

$$Max\ Z = \lambda \qquad (MH)$$

$$s.t. \quad \frac{f_i(x)}{\Delta_i} + n_i - p_i = \frac{t_i}{\Delta_i} \quad (i = \beta + 1, \ldots, k)$$
$$\lambda + n_i + p_i \leq 1$$
$$x \in X$$
$$\lambda, n_i \; and \; p_i \geq 0.$$

حيث:

f_i (i.e. $U = n_i = 0 \; or \; t_i - f_i(x) = \frac{1}{2}(t_i - f_i(x)) + |t_i - f_i(x)|$

[88] Hannan, E. L. (1981a). Linear programming with multiple fuzzy goals. *Fuzzy Sets and Systems*, 6, 235-248.

$f_i(x) \geq t_i), \quad U = p_i = 0 \; or \; f_i(x) - t_i = \frac{1}{2}(f_i(x) - t_i) + |f_i(x) - t_i|$

f_i (i.e. $f_i(x) \leq t_i), \;$ and $U = n_i + p_i \quad f_i = t_i$.

3-2-5-صياغة نموذج البرمجة بالأهداف المبهم باستخدام طريقة: (Yang, Ignizio, Kim)

تعتبر صياغة البرمجة بالأهداف المبهم المقترحة من طرف Yang, Ignizio, Kim (1991) إمتدادا لصياغة Zimmerman[89] بحيث أدخل كل من Yang et Ignizio مفهوم **دوال الانتماء غير الخطية** لأول مرة في نماذج برمجة الأهداف المبهمة. أما العبارة الرياضية لنموذجهم هي كالتالي[90]:

$$Max Z = \sum_{i=1}^{k} \lambda_i$$

$$s.t. \quad \lambda_i \leq \mu_i\left(f(x)\right) = 1 - \frac{f_i(x) - t_i^*}{\Delta_i^+} \qquad i = 1,...,\alpha$$

$$\lambda_i \leq \mu_i\left(f(x)\right) = 1 - \frac{t_i^* - f_i(x)}{\Delta_i^-} \qquad i = \alpha + 1,...,\beta$$

$$\lambda_i \leq \mu_i\left(f(x)\right) = 1 - \frac{f_i(x) - t_i^*}{\Delta_i^+} \qquad i = \beta + 1,...,\delta$$

$$\lambda_i \leq \mu_i\left(f(x)\right) = 1 - \frac{t_i^* - f_i(x)}{\Delta_i^-} \qquad i = \beta + 1,...,\delta$$

$$\lambda_i \leq \mu_i\left(f(x)\right) = 1 - \frac{f_i(x) - t_{i2}^*}{\Delta_{i2}^+} \qquad i = \delta + 1,...,k$$

$$\lambda_i \leq \mu_i\left(f(x)\right) = 1 - \frac{t_{i1}^* - f_i(x)}{\Delta_{i1}^-} \qquad i = \delta + 1,...,k$$

$$x \in X$$

$$0 \leq \lambda_i \leq 1.$$

---

[89] Zimmermann, H. J. (1990). Decision making in illustructured environments and with multiple criteria. *In Readings in Multiple Criteria Decision Aid, Bana e Costa CA (ed.). Springer: Berlin*; 119-151.

[90] Yang, T., Ignizio, J. P., & Kim, H. J. (1991). Fuzzy programming with nonlinear membership unction's: Piecewise linear approximation. *Fuzzy Sets and Systems*, 41, 39-53.

بحيث:

λ_i : تمثل دالة الانتماء المتعلقة بالهدف **i**

$$f_i(x) = \sum_{j=1}^{n} a_{ij} x_j, \quad i = 1,...,k$$

t_i: تمثل القيمة المستهدفة المراد الوصول إليها للهدف رقم **i (i=1.2...k)**

x : يمثل متغير القرار

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

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

- $n_i = 0 \; or \; t_i^* - f_i(x) = \frac{1}{2}(t_i^* - f_i(x)) + \left| t_i^* - f_i(x) \right|$

  f_i (i.e. $f_i(x) \tilde{\geq} t_i^*$), $p_i = 0 \; or \; f_i(x) - t_i^* = \frac{1}{2}(f_i(x) - t_i^*) + \left| f_i(x) - t_i^* \right|$ f_i (i.e. $f_i(x) \tilde{\leq} t_i^*$), $n_i + p_i = 0 \; or \; \left| f_i(x) - t_i^* \right| \quad f_i(x) \cong t_i^*$

من خلال النماذج السابقة نلاحظ أن كل من (Yang, Ignizio, Kim) اعتمد على دوال الإنتماء غير الخطية من أجل اقتراح صياغة جديدة لنموذج البرمجة بالأهداف المبهم.

والشيء المميز لهذه الصياغة هو كون الانحراف بالنسبة للمركز t_i يكون مختلف. أي لم يدرس فقط حالة الدوال المثلثية المتناظرة بل تطرقوا حتى للأنواع الأخرى المعروفة في دوال الانتماء.

ومن خلال المقارنة بين الصياغات الثلاثة لنموذج البرمجة بالأهداف المبهم لكل من (Kim et Yang Ignizio, Hannan, Narasimhan)

يمكن استخلاص الجدول الآتي:

الجدول 3–1: المقارنة بين الصياغات الثلاثة لنموذج البرمجة بالأهداف المبهم لكل من Kim Yang Ignizion, Hannan, Narasimhan

صياغة	عدد المسائل الجزئية	عدد القيود	عدد المتغيرات الكلية
Narasimhan	2^m	3m	n + 1
Hannan	1	2m	n+ 2m + 1
Yang, Ignizio, Kim	1	2m	n + 1

إن مختلف متغيرات نماذج البرمجة بالأهداف المبهمة السابقة جاءت كلها لمواجهة تلك المسائل التسييرية ذات الطابع ألقراري غير ألتحديدي وذلك وفقا للحالتين التاليتين:

1.حالات مسائل القرار التي تمتاز بالإبهام وعدم الدقة فيما يخص معلومات ومعطيات المسألة.

2.حالات مسائل القرار تحت الظروف العشوائية التي تمتاز بارتفاع درجة المخاطرة وعدم التأكد.

– فحسب الحالة الأولى والمميزة لحالات عدم الدقة في قيم مستويات الطموح فنجد نموذج البرمجة بالأهداف المبهم(بمعنى أن تكون مستويات الطموح للأهداف كقيم تقريبية)، حيث نجد أن مختلف صياغاته الرياضية المقترحة من طرف كل من(1980Narasimhan) و(1981Hannan) كانت تعتمد بالأساس على استخدام دوال الانتماء ذات الشكل المثلثي (Membership Functions) التي تعكس طموح متخذ الفرار للأهداف المحددة من طرفه.

بالرغم أن الصياغات السابقة حاولت التغلب على الطابع غير الدقيق لمثل هذه المسائل من جهة والعمل على إدخال أفضليات متخذ القرار ضمن الصياغة الرياضية للنموذج انطلاقا من استخدام دوال الإنتماء، إلا أنها لم تكن بالشكل الكافي، ولتكملة هذا النقص جاءت فكرة إعادة صياغة نموذج البرمجة بالأهداف تحت ظروف عدم الدقة والإبهام المقترحة من طرف

(les preferences de preferences) في الصياغة الرياضية لنموذج برمجة الأهداف المبهم بشكل موسع وأكثر اقترابا للواقعية باستعمال دوال الرضى[91](les fonctions de satidfaction) التي تتميز بعتبتي فيتو والرضا المعدوم التي تحد من عملية التكامل بين الأهداف.

3-3- البرمجة الخطية باستعمال دوال الكفاءة أو الرضا (les fonctions de satidfaction):

اقترح هذا النموذج من طرف الباحثين (Martel, Aouni)و قد عرف هذا النموذج عدة تغييرات في البرمجة الخطية السابقة الذكر، و من ايجابيات هذا النموذج، يمكن للمسير أن يتحكم في معطياته التي يريد أن يضيفها للنموذج، فقد طبق في عدة مجالات مختلفة، كما تلقى نجاحا كبيرا.

لقد اعتمد الباحثان على طريقة (Brans) التي تسمى [92] PROMETHEE لتطبيقها في البرمجة بالأهداف المبهمة، حيث يطلق على هذه الطريقة تسمية البرمجة بالأهداف المبهمة باستعمال (دوال الكفاءة).

[91] Martel, J. M., & Aouni, B. (1990). Incorporating the decision makers preferences in the goal programming model. *Journal of Operational Research Society*, 41, 1121–1132.

[92] Brans, J.-P. L'Elaboration d'Instruments et Perspectives d'Avenir. nadeau, R. et M Landry ,Les presses de l'univrsité Laval, 1986, p : 199-203.

تستعمل طريقة Brans في مجال التحليل المتعدد المعايير[93](Analyse Multicritére) بينما تطبق طريقة Martel et Aouni في مجال البرمجة بالأهداف المبهمة (Fuzzy Goal Programming).

العبارة الرياضية لنموذج البرمجة بالأهداف المبهم باستعمال دوال الكفاءة هي كالتالي:

$$MaxZ = \sum_{i=1}^{p}\left[W_i^+ F_i^+\left(\delta_i^+\right) + W_i^- F_i^-\left(\delta_i^-\right)\right]$$

S.c:

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

$$Cx \le c;$$

$$\delta_i^+, \delta_i^- \le \alpha_{iv}(i = 1,2,....p);$$

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

$F_i^+\left(\delta_i^+\right)$: تمثل دالة الكفاءة المتعلقة بالانحراف الموجب $\left(\delta_i^+\right)$ للهدف (obj i) i

$F_i^-\left(\delta_i^-\right)$: تمثل دالة الكفاءة المتعلقة بالانحراف السالب $\left(\delta_i^-\right)$ للهدف (obj i) i

α_{iv} : عتبة فيتو (Seuil de veto)[94]

ولفهم هذا النموذج أكثر نستعين بالمثال التالي:

---

[93] Schàrlig, A., «La Critique de l'Optimisation dans Décider sur Plusieurs Critères», Panorama de l'aide à la décision multicritère, Presses Polytechniques Romandes, Lausanne, 1985, p :17-19.

[94] Martel, J. M., & Aouni, B. (1998). Diverse imprecise goal programming model formulations. *Journal of Global Optimization*, 12, 127–138.

بمناسبة حفل زفاف، تريد عائلة البحث عن قاعة الحفلات لهذه الليلة من ضمن 4 قاعات في مدينة تلمسان مثلا، هذه العائلة تريد تحقيق الخمسة أهداف.

- الهدف الأول: عدد المقاعد التي تحتويها القاعة يجب أن يساوي 300مقعد.
- الهدف الثاني: عدد الغرف لتبديل الثياب يجب أن يكون على الأقل 5.
- الهدف الثالث: المسافة بين القاعة وأقرب مسجد إليها يجب أن تكون على الأقل 500م لعدم إزعاج المصليين .
- الهدف الرابع: ساحة وقوف السيارات يجب أن تحتوي على الأقل 20 سيارة.
- الهدف الخامس: التكاليف لهذه الليلة يجب ألا تتعدى 50 ألف دج.

معطيات هذا المثال يمكن التعبير عنها في الجدول التالي:

الجدول3-2: الأهداف الخمسة لاختبار قاعة الحفلات

الهدف / القاعة	الأول عدد المقاعد	الثاني عدد الغرف	الثالث المسافة بين المسجد و القاعة	الرابع ساحة وقوف السيارات	الخامس التكاليف لليلة
x_1 (الكيفان)	250	7	600	18	60
x_2 (إمامة)	290	6	500	35	40
x_3 (باب وهران)	400	3	450	22	45

x_4 (بروانة)	340	4	300	10	80
الهدف المراد الوصول إليه	$300 = g_1$	$5 = g_2$	$500 = g_3$	$20 = g_4$	$50 = g_5$

المصدر : من وضع الطالب

المطلوب هو ما هي قاعة الحفلات التي تختارها العائلة من بين الأربع قاعات للاحتفال بهذه الليلة (حفل زفاف) مستعملا دوال الكفاءة، من أجل الحصول على الحل الأحسن الذي يحقق جميع الأهداف.

دوال الكفاءة تعتمد على 3 عناصر مهمة:

- عتبة فيتو $[\alpha_v]$ (Seuil de veto)
- عتبة الكفاءة المعدومة $[\alpha_0]$ (Seuil de satisfaction nulle)
- عتبة عدم المقارنة المتعلقة بكل هدف $[\alpha_d]$ (Seuil d'indifférence relatif à chaque objectif)

سنتطرق إلى فهم هذه العناصر من خلال هذا المثال:

المرحلة الأولى: نبحث عن مصفوفة الانحرافات

	$\delta_1 = g_1 - x_j$	$\delta_2 = g_2 - x_j$	$\delta_3 = g_3 - x_j$	$\delta_4 = g_4 - x_j$	$\delta_5 = g_5 - x_j$

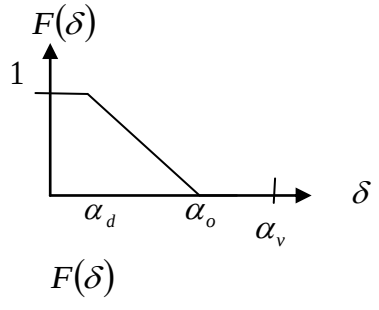
بالنسبةل:x1	50	2	100	2	10
بالنسبةل:X2	10	1	0	15	10
بالنسبةل:X3	100	2	50	2	5
بالنسبةل:x4	40	1	200	10	30

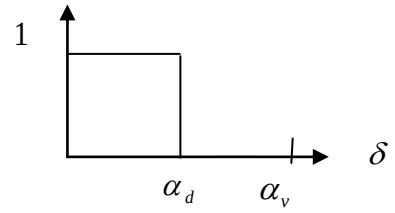
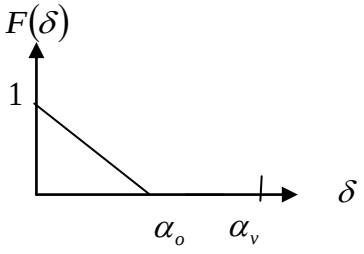
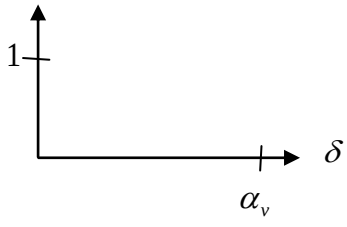
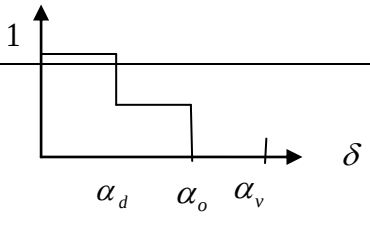
نلاحظ في الهدف الأول (Obj1) أن عدد المقاعد التي تحتويها القاعة بالنسبة لـــ: x1 (الكيفان) هو 250 مقعدا، أما الهدف المراد الوصول إليه (but) هو 300 مقعدا ، إذن الفرق بينهما هو 300-250=50 الذي يظهر في العمود الأول من المصفوفة بالنسبة لـــ x1 ، و هكذا إلى أن نصل إلى ملأ المصفوفة بكاملها لجميع المتغيرات xj.

المرحلة الثانية: إعداد شكل دالة الكفاءة للأهداف الخمس على طريقة PROMETHEE

نفرض أن أشكال الدوال الخمسة في المثال تأخذ الشكل التالي:

شكل 3-2: دوال الكفاءة المقترحة من Martel & Aouni

نوع الشكل	دالـــة الكفـــاءة
الشكل 1	

	الشكل 2
 $F(\delta)$	الشكل 3
 $F(\delta)$	الشكل 4
	

الشكل 5	

أي نمثل كل هدف على شكل دالة كفاءة، فمثلا إذا أخدنا الهدف الأول على الشكل[95] فإن :

- المجال [30،0] يعني لو كان الفرق بين g_1 ، و قيمة x_j ينتمي إلى هذا المجال فإن$f(\delta_1)=1$ (انظر شكل الدالة أعلاه).
- المجال [100،30]يعني لو كان الفرق بين g_1 ، و قيمة x_j ينتمي إلى هذا المجال فإننا نعوض الفرق في الدالة التي تأخذ الشكل $f(\delta_1)=\frac{100-\delta_1}{100-30}$ ، فنجد في هذه الحالة $\left(f(\delta_1)=\frac{100-50}{100-30}=\frac{5}{7}\right)$ بالنسبة ل: x_1
- أما المجال[150،100] فيعني لو كان الفرق بين g_1 ، و قيمة x_j ينتمي إلى هذا المجال فإن $f(\delta_1)=0$.

* العدد 30 يمثل عتبة عدم المقارنة (α_d)

*العدد 100 يمثل الكفاءة المعدومة(α_0)

*و العدد 150 يمثل عتبة فيتو(α_v).

---

[95] - Aouni, Belaid « le modèle de programmation mathématique avec buts dans un environnement imprécis » :sa formulation, sa résolution et une application. Thèse de doctorat (Ph.D.), faculté des sciences de l'administration, Université Laval (Canada), 1998.

إن عتبة فيتو(veto) يعني لو كان الفرق أو الانحراف(δ) المتغيرx_j للهدف المراد الوصول إليه (g_i) يفوق عتبة فيتو(α_v) في إحدى الأهداف الخمس، فإن اختيار هذا المتغيرx_j يعتبر مرفوضا كالنقطة الأدنى في الامتحانات، حتى لو كان هذا المتغير أحسن اختيار في جميع الأهداف الباقية الأخرى و هذا من بين مزايا دوال الكفاءة، فإن المسير آخذ القرار يتحكم في إعطاء قيمة لعتبة فيتو في كل هدف على حسب ظروفه التي يراها مناسبة لدراسة النموذج، حتى يكون الاختيار للمتغير x_j أحسن اختيار ، عكس النماذج السابقة الذكر ، لا يمكن إدخال اختيارات المسير و التحكم في النموذج، إذن عتبة فيتو هو عنصر مهم جدا في اختيار المتغير x_j من بين عدة متغيرات.

المرحلة الثالثة: نبدأ بتعويض انحرافات (δ) كل متغير x_j في جميع الدوال الخمس لنحسب قيمة Z المعرفة كما يلي:

$$Z=\sum_{i=1}^{5} f(\delta_i)= f(\delta_1)+ f(\delta_2)+ f(\delta_3)+ f(\delta_4)+ f(\delta_5)$$

فالقيمة الكبرى التي تأخذها ً بالنسبة ل: x_j هو المتغير الذي نختاره و قبل تعويض الانحرافات لكل متغير في الدوال الخمس، نأخذ كمثال على الدالة الأولى و نحسب$f(\delta_1)$ لكل متغيرX_j ، إذن لدينا عمود الانحرافات كما يلي:

المتغيرات	الإنحراف δ_1
X_1	50
X_2	10

100	X_3
40	X_4

نبدأ بتعويض انحراف (x_1 =50) في الدالة، إن العدد 50 ينتمي [30-100]. و بالتالي نعوض في الدالة $f(\delta_1)=\frac{100-\delta_1}{100-30}$ ، أي $\left(f(\delta_1)=\frac{100-50}{100-30}=\frac{5}{7}\right)$.

- ثم بالنسبة ل: x_2 (الانحراف =10) ينتمي [0-30] $\Leftarrow f(\delta_2)$

- ثم بالنسبة ل: x_3 (الانحراف =100) ينتمي [100-150] $\Leftarrow f(\delta_1)$

- أما بالنسبة ل:x_4 (الانحراف=40) ينتمي [30-100] $\Leftarrow \left(f(\delta_1)=\frac{100-40}{100-30}=\frac{6}{7}\right)$

و نتبع نفس الطريقة بالنسبة لكل دالة على حسب شكلها التي تأخذه، أي هل هي من الشكل:1 ،2 ،3 ،4 ،5 ،أو 6 (أشكال دوال (PROMETHEE)

الآن نبدأ بتعويض انحرافات كل متغيرx_j في جميع الدوال الخمس:

بالنسبة لـــ:x_1 :

Obj5	Obj4	Obj3	Obj2	Obj1	
60	18	600	7	250	x_1
50	20	500	5	300	الهدف g_i

10	2	100	2	50	$g_i - x_j = \delta_i$
1	1	1/2	0	5/7	$f(\delta_i)$

إذنً $Z_{x1} = \frac{5}{7} + 0 + \frac{1}{2} + 1 + 1 = \frac{45}{14}$

بالنسبة ل:x_2

Obj5	Obj4	Obj3	Obj2	Obj1	
40	35	500	6	290	x_2
50	20	500	5	300	g_i
10	15	0	1	10	δ_i
1	؟	1	1-1/2	1	$f(\delta_i)$

إذن الاختيار للمتغير:x_2 مرفوضا $Z_{x2} = 1 + (1 - \frac{1}{2}) + ?1 +$

إن الرمز(؟) الموجود في عمود(obj4) يعني في الدالة الرابعة عندما نعوض δ_4 الذي يساوي 15 نجده أكبر من عتبة فيتو التي تساوي 10، إذن هذا المتغير لا يعتبر حلا للنموذج و بالتالي نرفضه رغم انه حسب في الدوال الأخرى، فبقي علينا الاختيار بين المتغيراتx_4, x_3, x_1 الباقية فقط.

بالنسبة ل:x_3

Obj5	Obj4	Obj3	Obj2	Obj1	
45	22	450	3	400	X_3
50	20	500	5	300	g_i
5	2	50	2	100	δ_i
1	1	1	0	0	$f(\delta_i)$

إذن $Z_{x3}=0+0+1+1+1=3$

بالنسبة ل:x_4

Obj5	Obj4	Obj3	Obj2	Obj1	
80	10	300	4	340	x_2
50	20	500	5	300	g_i
30	10	200	1	40	δ_i
0	1	0	1-1/2	$\frac{100-40}{100-30}$	$f(\delta_i)$

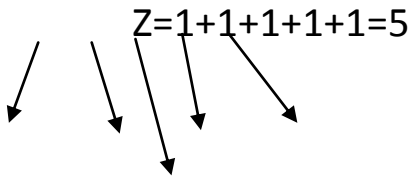
إذن: $Z_{x4}=\frac{100-40}{100-30}+(1-\frac{1}{2})+0+1+0=\frac{33}{14}$

خلاصة: نلاحظ أن أكبر قيمة ل:Z هي بالنسبة للمتغير x_1 : $\left(Z_{x1}=\frac{45}{14}\right)$

إذن العائلة سوف تختار القاعة x_1 (الكيفان) كاختيار يحقق جميع الأهداف الخمس، بعكس ما وجدناه في البرمجة الخطية بالأهداف العادية، حيث وجدنا أحسن اختيار هو القاعة x_2 (إمامة).

فهذا هو مبدأ البرمجة الخطية باستعمال دوال الكفاءة في حالة وجود مشكل متعلق بالاختيار.

و زيادة على مزايا عتبة فيتو فإن التفسير الاقتصادي للدالة (Z) لديها معنى اقتصادي عكس (GPS) ، بما أن هناك 5 أهداف فإن أعظم قيمة تأخذها Z هي5



obj_1 obj_2 obj_3 obj_4 obj_5

في مثالنا وجدنا أكبر قيمة ل: Z هي $\frac{45}{14}$ أي (3,....) مع اختيار X_1 ، إذن يمكن القول بأن مستوى الكفاءة للمسير هو $\frac{45}{14}$ من5 ، أي بالنسبة المئوية ما تعادل (64.2%)

- فإن الهدف الأول تحقق ب:100% (بما أنه $f(\delta_1=1)$)
- و الهدف الثاني تحقق ب:50% (بما أنه $f(\delta_2)=0.5$)
- و الهدف الرابع تحقق ب:50% (بما أنه $f(\delta_3)=0.5$)

- و الهدف الخامس تحقق ب:100% (بما أنه $f(\delta_5)=1$)

إذن الامتياز لدوال الكفاءة يكمن في شيئين :

1* الدالة الاقتصادية (Z) لديها تفسير اقتصادي، بعكس البرمجة الخطية العادية ، ليس لديها تفسير اقتصادي [لو نأخذ المثال السابق، وجدنا Min Z=10 .العدد 10 هو عبارة عن خليط من وحدات القياس للأهداف (مقاعد و غرف و البعد و التكاليف) ، عدة وحدات قياس مختلفة] .

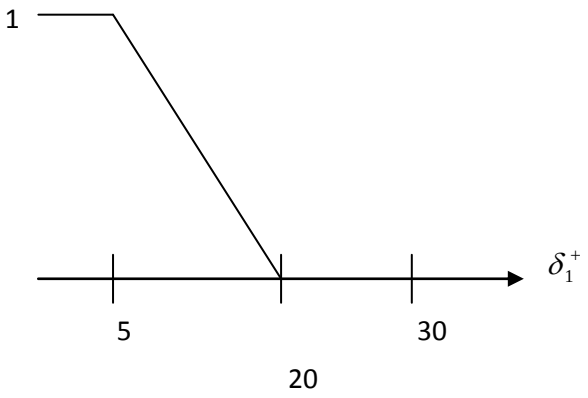
2* لا نحتاج إلى معلومات كثيرة، نأخذ فقط 3 عناصر التي ذكرناها سابقا (عتبة فيتو، عتبة عدم المقارنة، عتبة الكفاءة المعدومة).

أما بالنسبة لكيفية إعداد النموذج استنادا على دوال الكفاءة ، فهو معقد شيئا ما، و طويل، لأنه كما قلنا سابقا، فكل هدف يجب أن ننشئ له نموذجا، و في الأخير نقوم بجمع كل النماذج الجزئية، للحصول على النموذج النهائي، ليس هذا هو موضوع بحثنا، و لكن سنأخذ مثالا على كيفية إعداد نموذج يتعلق بهدف واحد.

نفرض أنه لدينا دالة الكفاءة التالية $f(\delta_1^+)$:

- العدد 30: يمثل عتبة فيتو(α_v)
- العدد 20: يمثل عتبة الكفاءة المعدومة (α_0)
- والعدد5: يمثل عتبة عدم المقارنة (α_α).

$f_1(\delta_1^+)$



شكل 3–3 : دالة الكفاءة (الرضا)Fonction de satisfaction

-العبارة التحليلية هي:

$$F_1(\delta_1^+) = \begin{cases} 1, si \delta_1^+ \le 5. \\ \dfrac{20-\delta_1}{20-5}, si 5 \le \delta_1^+ \le 20 \\ 0, si 20 \le \delta_1^+ \le 30. \end{cases}$$

-النموذج الخطي هو[96]:

$$F(\delta_1^+) = \lambda_1 f_1(\delta_1^+) + \lambda_2 f_2(\delta_1^+) + \lambda_3 f_3(\delta_1^+)$$

بحيث $\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3 = 1$

$\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3 = \{0,1\}$

إذن لدينا

$$\begin{cases} F_1(\delta_1^+) = 1, si \delta_1^+ \le 5. \\ F_2(\delta_1^+) = 1{,}332 - 0{,}0666\delta_1^+, si 5 \le \delta_1^+ \le 30 \\ F_3(\delta_1^+) = 0, si 20 \le \delta_1^+ \le 30 \end{cases}$$

[96] Aouni, B. (1996). Linéarisation des expressions quadratiques en programmation mathématique: Des bornes plus efficaces. *Administrative Sciences Association of Canada, Management Science*,17 (2), 38–46.

بحيث:

$$5\lambda_2 + 20\lambda_3 - \delta_1^+ \le 0.$$

إذن $$\delta_1^+ - 5\lambda_1 - 20\lambda_2 - 30\lambda_3 \le 0$$

$$F_1(\delta_1^+) = \lambda_1 + \lambda_2(1{,}33 - 0{,}666\delta_1^+) + \lambda_3(0)$$

$$F_1(\delta_1^+) = \lambda_1 + 1{,}332\lambda_2 - 0{,}666\lambda_2\delta_1^+$$

إن العبارة ($0{,}666\lambda_2\delta_1^+$) غير خطية، إذن يجب إيجاد عبارة خطية مكافئة لهذه العبارة غير الخطية[97] تحت القيود:

$$\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3 = 1$$

$$5\lambda_2 + 20\lambda_3 - \delta_1^+ \le 0$$

$$\delta_1^+ - 5\lambda_1 - 20\lambda_2 - 30\lambda_3 \le 0$$

إذن لدينا:

$$D_1(\delta_1^+) = 0{,}0666\lambda_2\delta_1^+$$

الحد الأدنى ← $D_1^-(\delta_1^+) = 0{,}0666 \times 1 \times 5 = 0{,}333$

الحد الأقصى ← $D_1^+(\delta_1^+) = 0{,}0666 \times 1 \times 20 = 1{,}332.$

نعلم أن : Max (Z) = M(-Z)

إذن: Max(-0.666_Min(0.0666 $\lambda_2\delta_1^+$

[97] Martel, J. M., & Aouni, B. (1990). Incorporating the decision makers preferences in the goal programming model. *Journal of Operational Research Society*, 41, 1121–1132.

وبالتالي: $\text{Min Z} = 0.333\,\delta_1^+ + \xi_1$

$$\xi_1 \geq 0.0666\delta_1^+ - 0.333\delta_1^+ - 1.332(1-\delta_1^+)$$

$$\xi_1 \geq 0.$$

إذن النموذج الخطي الموافق هو كما يلي:

$$MaxF(\delta_1^+) = \lambda_1 + 1.332\lambda_2 + 0.333\delta_1^+ + \xi_1$$

$$\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3 = 1$$

$$5\lambda_2 + 20\lambda_3 - \delta_1^+ \leq 0$$

$$\delta_1^+ - 5\lambda_1 - 20\lambda_2 - 30\lambda_3 \leq 0$$

$$-\xi_1 + 1.0656\delta_1^+ \leq 1.332$$

$$\xi_1, \delta_1^+ \geq 0$$

$$\lambda_1, \lambda_2, et\lambda_3 = \{0,1\}$$

3-4- تحويل العبارات التربيعية إلى عبارات خطية:

هناك عدة طرق استعملت لتحويل العبارات غير الخطية إلى عبارات خطية، و بالأخص (Oral et Kettani)[98] اقترحا طريقة التحويل الخطي أكثر فعالية من طريقة (Glover) .

استعملا طريقة Glover لحساب الحد الأقصى و الأدنى من أجل تحويل العبارات غير الخطية إلى عبارات خطية. إن صياغة نموذج البرمجة الخطية يمكن أن تأخذ شكل النماذج غير الخطية أين يصعب حلها بالبرمجة الرياضية العادية، و بالتالي يجب استعمال تقنيات للوصول إلى عبارات خطية التي يسهل حلها.

اقترحت طريقة حقيقية تسمح بالحصول على صياغة خطية للنموذج الذي يكافئ النموذج غير الخطي ، هذه الطريقة أحسن من الطرق السابقة.

طريقة التحويل الخطي:

إن العبارات غير الخطية تأخذ الشكل التالي:

البرنامج P_1 : $Min\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n} d_{ij}x_i x_j$

$L(x)$ $X_i,x_j = 0, 1$ $i, j=1,\ldots\ldots$ $n.$

حيث x_i,x_j متغيرات ثنائية 0،1.

$L(x)$ مجموعة القيود الخطية.

النموذج الخطي المكافئ للنموذج غير الخطي هو كالتالي:

البرنامج P_2 : $Min\sum_{i=1}^{n}(D_i^- x_i + \xi_i)$

[98] - Oral M, Kettani O. A linearization Procedure for Quadratic and Cubic Mixed Integer Problems. Operations Research, 1992; p: 5110-5114.

$$\xi_i \geq D_i(x) - D_i^- x_i - D_i^+ (1 - x_i);$$

L(x) ;

$X_i, x_j = 0, 1, \quad (i,j=1,\ldots\ldots n)$

$$\xi_i \geq 0 (i = 1,\ldots.n.)$$

حيث: $D_i(x) = \sum_j d_{ij} x_j$

$$D_i^- \leq D_i(x) \leq D_i^+ .$$

حيث:

d_{ij}^+ : المعاملات الموجبة بالنسبة للعبارات غير الخطية.

d_{ij}^- : المعاملات السالبة بالنسبة للعبارات غير الخطية.

حيث:

$$\begin{cases} D_i^+ = Max \sum_{j=1}^{n} d_{ij}^+ x_j \\ D_i^- = Min \sum_{j=1}^{n} d_{ij}^- x_j \end{cases}$$

النموذج الخطي المكافئ للنموذج غير الخطي السابق هو كما يلي:

$$Min \sum_{i=1}^{n} (D_i^- x_i + \xi_i)$$

$$\xi_i \geq D_i(x) - D_i^- x_i - D_i^+ (1 - x_i);$$

L(x) ;

$$\xi_i \geq 0;$$

$$X_i, x_j = 0, 1 \qquad (i,j=1,\ldots\ldots n)$$

$$D_i(x) = \sum_{j=1}^{n} d_{ij} x_{j;}$$

$$D_i^- \leq D_i(x) \leq D_i^+.$$

$$D_i^+ = \sum_j d_{ij}^+$$
$$D_i^- = \sum_j d_{ij}^-$$

3-5- صياغة نموذج البرمجة بالأهداف المبهم باستخدام طريقة Kim and Whang (1998)

إستعمل Kim and Whang لأول مرة مفهوم دوال التمديد Tolerence functions مكان دوال الانتماء في نمذجة المسائل المبهمة للتقليل من المتغيرات التي يحتويها نموذج برمجة الأهداف المبهم، وبالفعل تعتبر هذه التقنية بسيطة إذا قورنت مع التقنيات السابقة المتعلقة بالنمذجة المبهمة، فهي تعتمد على الرياضيات الحديثة ومبادئ الهندسة المتخصصة في حساب المسافات، فأما العبارة الرياضية لهذا النموذج الجديد يمكن التعبير عنه على الشكل التالي[99]:

$$Min...z = \sum_{i=1}^{io} w_i \beta_i^+ + \sum_{i=i0+1}^{j0} w_i \beta_i^- + \sum_{i=io+1}^{k} w_i (\beta_i^+ + \beta_i^-)$$

$$st:$$

$$(AX)_i - \Delta_{iR} \beta_i^+ \leq b_i \ldots\ldots\ldots i = 1,\ldots\ldots, i_0$$

$$(AX)_i + \Delta_{iL} \beta_i^- \geq b_i \ldots\ldots\ldots i = i_0 + 1,\ldots\ldots, K$$

$$(AX)_i + \Delta_{iL} \beta_i^- - \Delta_{iR} \beta_i^+ = b_i \ldots\ldots\ldots i = j_0 + 1,\ldots\ldots, K$$

$$\beta_i^+, \beta_i^- \geq 0 \ldots\ldots\ldots i = 1 \ldots\ldots\ldots K$$

$$X \in C_S,$$

---

[99] Kim, J. S, & Whang, K. S. (1998). A tolerance approach to the fuzzy goal programming problems with unbalanced triangular membership function. *European Journal ofOperationalResearch*,107, 614–624.

بحيث:

$$(AX)_i = \sum_{j=1}^{n} a_{ij} x_j, \quad i = 1,...,k$$

t_i: تمثل القيمة المستهدفة المراد الوصول إليها للهدف رقم **i (i=1.2...k)**

x : يمثل متغير القرار

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

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

- $\beta_i^- = 0 \; or \; t_i^* - f_i(x) = \frac{1}{2}(t_i^* - f_i(x)) + \left| t_i^* - f_i(x) \right|$

f_i (i.e. $f_i(x) \tilde{\geq} t_i^*$), $\beta_i^+ = 0 \; or \; f_i(x) - t_i^* = \frac{1}{2}(f_i(x) - t_i^*) + \left| f_i(x) - t_i^* \right|$ f_i (i.e. $f_i(x) \tilde{\leq} t_i^*$), $\beta_i^- + \beta_i^+ = 0 \; or \; \left| f_i(x) - t_i^* \right| \; f_i(x) \cong t_i^*$

- الشيء الذي يميز هذا النموذج عن النماذج السابقة الذكر هو أنه يدرس جميع أنواع الحالات بما فيها الدوال اليمنى، الدوال اليسرى، و الدوال المثلثية باستعمال مفهوم دوال التمديد عوض دوال الانتماء Membership (Functions)[100] التي تقتصر فقط على االشكل المثلثي المقترحة من طرف كل من(1980Narasimhan) و(1981Hannan).

3-6- صياغة نموذج البرمجة بالأهداف المبهم باستخدام طريقة Yaghoobi and Tamiz(2007)

[100] Kim, J. S., Sohn, B. A., & Whang, B. G. (2002). A tolerance approach for unbalanced economic development policy-making in a fuzzy environment. *Information Sciences*, 148, 71–86.

توسع كل من Yaghoobi and Tamiz في إعطاء أفكار جديدة من أجل تعميم دوال الانتماء في نموذج برمجة الأهداف المبهم من أجل الحالات الخطية وغير الخطية.حيث أشاروا إلى أن النموذج المقترح من طرف Kim & Whang يختلف عن نموذج Hannan و Yang & Ignizio في كون أن نموذج Kim & Whang الذي يعتمد عل دوال التمديد ينقصه قيود دوال الانتماء، ولقد أثبت ذلك كل من Yaghoobi and Tamiz ببرهان واضح مستعملين مثالا مضادا في مقالهم الذي أخذ شهرة كبيرة عام 2007 Yaghoobi and Tamiz، حيث أضافوا تقنيات جديدة لأول مرة على نموذج برمجة الأهداف المبهم تكملة لنموذج Kim & Whang وأطلقوا عليه تسمية

Generalized Minmax Fuzzy Goal Programming الذي يأخذ الشكل التالي[101]:

$$Min \quad z = \sum_{i=1}^{i_0} w_i \frac{\delta_i^+}{\Delta_{iR}} + \sum_{i=i_0+1}^{j_O} w_i \frac{\delta_i^-}{\Delta_{iL}} + \sum_{i=j_o+1}^{K} w_i \left(\frac{\delta_i^-}{\Delta_{iL}} + \frac{\delta_i^+}{\Delta_{iR}}\right)$$

$$(AX)_i + \delta_i^- \geq b_i \qquad i = i_0 + 1, \ldots\ldots, j_0$$

$$\mu_i + \frac{\delta_i^-}{\Delta_{iL}} = 1 \qquad i = i_0 + 1, \ldots\ldots, j_0$$

$$(AX)_i + \delta_i^- - \delta_i^+ = b_i \qquad i = j_o + 1, \ldots\ldots, k_0$$

$$\mu_i + \frac{\delta_i^-}{\Delta_{iL}} + \frac{\delta_i^+}{\Delta_{iR}} = 1 \qquad i = j_o + 1, \ldots\ldots, K$$

$$(AX)_i + \delta_i^- - \delta_i^+ = b_i \qquad i = j_o + 1, \ldots\ldots, K$$

$$(AX)_i - \delta_i^+ \leq b_i^u \qquad i = k_0 + 1, \ldots\ldots, K$$

$$(AX)_i + \delta_i^- \geq b_i^l \qquad i = k_0 + 1, \ldots\ldots, K$$

$$\mu_i, \delta_i^-, \delta_i^+ \geq 0 \qquad i = 1, \ldots\ldots\ldots\ldots, K$$

$$X \in C_s$$

بحيث:

u_i: تمثل دالة الانتماء المتعلقة بالهدفi

[101] Yaghoobi, M. A., & Tamiz, M. (2007a). A note on article: A tolerance approach to the fuzzy goal programming problems with unbalanced triangular membership function. *European Journal of Operational Research*, 176, 636-640.

$$(AX)_i = \sum_{j=1}^{n} a_{ij} x_j, \quad i = 1,...,k$$

t_i: تمثل القيمة المستهدفة المراد الوصول إليها للهدف رقم **i (i=1.2...k)**

x : يمثل متغير القرار

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

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

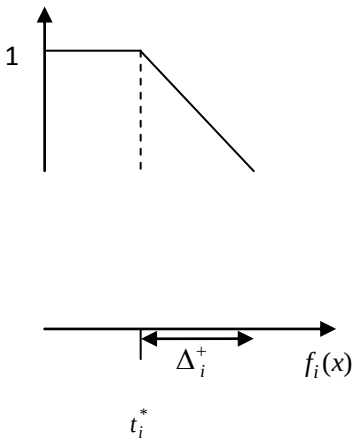
- $n_i = 0 \; or \; t_i^* - f_i(x) = \frac{1}{2}(t_i^* - f_i(x)) + \left| t_i^* - f_i(x) \right|$

  f_i (i.e. $f_i(x) \tilde{\geq} t_i^*$), $p_i = 0 \; or \; f_i(x) - t_i^* = \frac{1}{2}(f_i(x) - t_i^*) + \left| f_i(x) - t_i^* \right|$ f_i (i.e. $f_i(x) \tilde{\leq} t_i^*$),

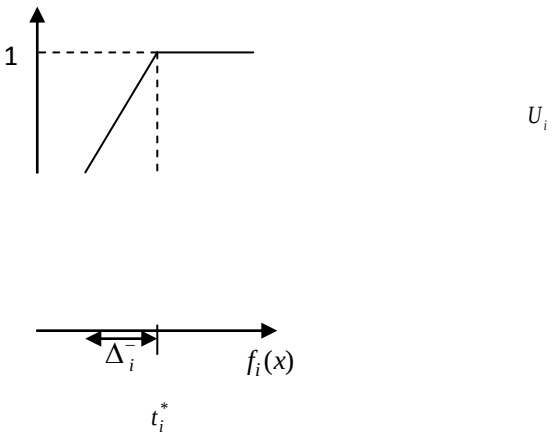
3-7- دوال الانتماء غير الخطية Nonlinear Membership funcions:

لقد أستعمل مصطلح دوال الانتماء لأول مرة في نموذج برمجة الأهداف معتمدا على نظرية المجموعات المبهمة كل من Narasimahn (1980), ، Zimmermann (1978, 1983) hannan (1981) ، وتوسع بعد ذلك كل من Yang et al. (1991) في نمذجة هذا النموذج من أجل الحالات غير الخطية. لقد عرف الباحثون السابق ذكرهم دوال الإنتماء على الشكل التالي[102]:

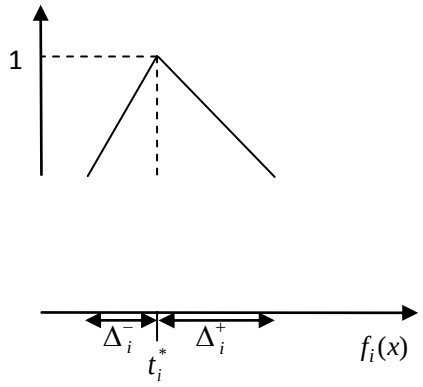
[102] Yang, T., Ignizio, J. P., & Kim, H. J. (1991). Fuzzy programming with nonlinear membership function's: Piecewise linear approximation. *Fuzzy Sets and Systems*, 41, 39-53.



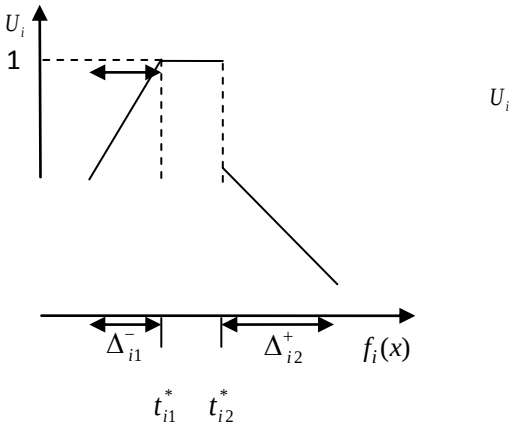
(2.1). Right membership function



(2.2). Left membership function



(2.3). Triangular membership function



(2.4). Trapezoidal membership function

Fig. 1. Piecewise linear membership functions:

شكل 3–4 : دوال الانتماء المقترحة من Yaghoobi & Tamiz

3-8- صياغة نموذج البرمجة بالأهداف المبهم باستخدام طريقة Chang (2011)

وفي سنة 2011 جاء Chang ليعطي مفهوما جديدا لنموذج برمجة الأهداف الثابت في حالة **تعدد القيم المستهدفة** لكل هدف حيث قدم صياغته الجديدة التي لاقت نجاحا من خلال عدة تطبيقات المسماة بنموذج تعدد اختيار برمجة الأهداف (Multi-choice Goal Programming).

من أجل حل مشاكل تعدد الأهداف في ظل نظرية المجموعات المبهمة، توسع Chang في نمذجة هذا النموذج من أجل الحالات غير الخطية. حيث إستعمل Chang لأول مرة تفنية البرمجة المبهمة ذات الشكل **تعدد القيم المستهدفة** لكل هدف المسماة بنموذج تعدد اختيار برمجة الأهداف (Multi-choice Goal Programming) على الشكل التالي[103]:

$$Min \sum_{i=1}^{k} w_i \left| f_i(x) - t_{i1} \; or \; t_{i2} or \ldots or \; t_{im} \right|,$$

$$\text{s.t.} \qquad x \in X \quad (X \text{ is a feasible set}),$$

$$t_{ij} \; (i = 1,2,\ldots,k \; and \; j = 1,2,\ldots,m)$$

وبالتالي يمكن كتابة الصياغة السابقة على الشكل التالي:

$$Min \sum_{i=1}^{k} w_i (n_i + p_i)$$

$$\begin{aligned} s.t. \qquad & f_i(x) + n_i - p_i = \sum_{i=1}^{m} t_{ij} \, S_{ij}(B), \quad (i = 1,\ldots,k), \\ & n_i, \; p_i \geq 0, \qquad\qquad (i = 1,2,\ldots,k), \\ & S_{ij}(B) \in R_i(X) \qquad\qquad (i = 1,2,\ldots,k), \\ & x \in X \; (X \text{ is a feasible set}), \end{aligned}$$

حبث:

$$, \; n_i = 0 \; or \left(\sum_{i=1}^{m} t_{ij} \, S_{ij}(B) - f_i(x) \right), \; and \; p_i = 0 \; or \left((f_i(x) - \sum_{i=1}^{m} t_{ij} \, S_{ij}(B) \right)$$

[103] Chang, C. T. (2008). Revised multi-choice goal programming. *Applied Mathematical Modelling*, 32, 2587–2595.

$$f(x_i) = \sum_{j=1}^{n} a_{ij} x_j, \quad i = 1,...,k$$

t_i: تمثل القيمة المستهدفة المراد الوصول إليها للهدف رقم **i (i=1.2...k)**

x : يمثل متغير القرار

8- صياغة نموذج البرمجة بالأهداف المبهم باستخدام طريقة (Tabrizi et al.) (2012)

وفي سنة 2012 جاء Tabrizi et al. ليدخل مفهوما جديدا على نموذج برمجة الأهداف **المبهم** في حالة **تعدد القيم المستهدفة** لكل هدف حيث قدم صياغته الجديدة التي لاقت نجاحا من خلال عدة تطبيقات المسماة بنموذج تعدد اختيار برمجة الأهداف (**Fuzzy** Multi-choice Goal Programming) .

حيث حاول Tabrizi et al. إدخال لأول مرة دوال الانتماء ذات الشكل المثلثي لنمذجة الأهداف المبهمة التي لها صفة **تعدد القيم المستهدفة** فنجح في إدخالها بالرغم أن هذا الأمر يعتبر مشكل معقد جدا في نمذجة برمجة الأهداف المبهمة التي تتميز بهذه الصفة، ليفسح أخيرا المجال للباحثين في الإجتهاد في إدخال الأنواع الباقية من دوال الإنتماء في نموذجه هذا، الذي يتطلب المجهودات الكبيرة والأبحاث العميقة في هذا الميدان وبالأخص بحوث العمليات الحديثة التي أصبحت تدرس في العديد من المجالات التقنية لما لها من أهمية كبيرة في اتخاذ القرارات العلمية التي تساعد المسيرين والمدراء. يسمى نموذج Tabrizi et al. بنموذج تعدد اختيار برمجة الأهداف المبهم

(Fuzzy Multi choice Goal Programming). الذي يمكن نمذجته رياضيا على الشكل التالي[104]:

[104] B-B. Tabrizi, K. Shahanaghi, M-S. Jabalameli , Fuzzy multi-choice goal programming, *Applied Mathematical Modelling*. 36 (4) (2012) 1415-1420.

$$Max Z = \quad U_1 + U_2 + U_3$$

$$
\begin{aligned}
s.t. \quad U_1 &\le 1 - \left[\frac{f_1(x) - t_1^*}{\Delta_{11}^+} z_1 + \frac{f_1(x) - t_2^*}{\Delta_{21}^+} (1 - z_1) \right] \\
U_1 &\le 1 - \left[\frac{t_1^* - f_1(x)}{\Delta_{11}^-} z_1 + \frac{t_2^* - f_1(x)}{\Delta_{21}^-} (1 - z_1) \right] \\
U_2 &\le 1 - \left[\frac{f_2(x) - t_3^*}{\Delta_{32}^+} z_2 + \frac{f_2(x) - t_4^*}{\Delta_{42}^+} (1 - z_2) \right] \\
U_2 &\le 1 - \left[\frac{t_3^* - f_2(x)}{\Delta_{32}^-} z_2 + \frac{t_4^* - f_2(x)}{\Delta_{42}^-} (1 - z_2) \right] \\
U_3 &\le 1 - \left[\frac{f_3(x) - t_5^*}{\Delta_{53}^+} z_3 + \frac{f_3(x) - t_6^*}{\Delta_{63}^+} (1 - z_3) \right] \\
U_3 &\le 1 - \left[\frac{t_5^* - f_3(x)}{\Delta_{53}^-} z_3 + \frac{t_6^* - f_3(x)}{\Delta_{63}^-} (1 - z_3) \right]
\end{aligned}
$$

بحيث:

$U_i \quad (i = 1,2,3)$: مثل دالة الانتماء المتعددة القيم المستهدفة لكل هدف والتي يمكن تمثيلها بيانيا كمايلي:

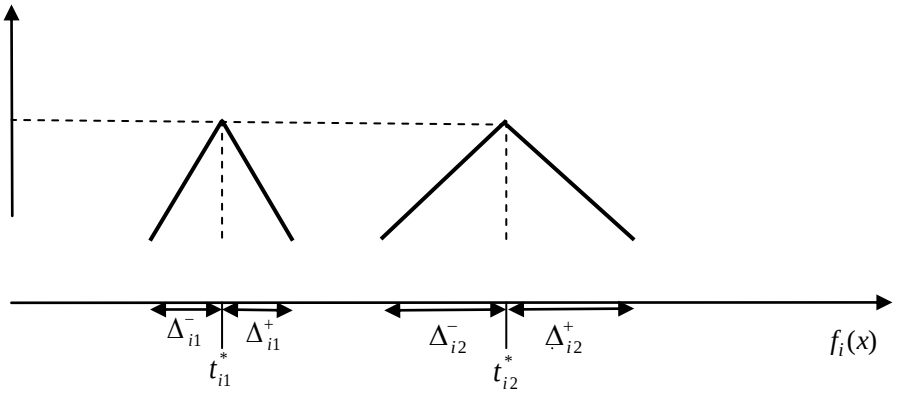


Fig. 2. Triangular isosceles membership function with multi targets

أما المتغيرات الباقية فهي تعبر عمايلي:

$$(AX)_i = \sum_{j=1}^{n} a_{ij} x_j, \quad i = 1,...,k$$

t_i: تمثل القيمة المستهدفة المراد الوصول إليها للهدف رقم **i (i=1.2...k)**

x : يمثل متغير القرار

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

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

من خلال ما سبق يتضح أنه عند إضافة قيود دوال الانتماء في جميع أنواع نماذج البرمجة بالأهداف المبهمة السابقة الذكر، فان وحدات القياس للأهداف تُحذف نتيجة لقسمة المعطيات (المعاملات التكنولوجية) على مجال تغيير القيمة المستهدفة التي تعبر عنه دوال الانتماء و هذا يؤثر على المعنى الاقتصادي للأهداف ، ماعدا النموذجان المقترحان من طرف كل من **Chang (2011)** و **Tabrizi et al. (2012)** ، اللذان يعتبران حلا جزئيا لمشكل وحدات القياس في البرمجة بالأهداف المبهمة وبالأخص النماذج ذات القيم المستهدفة المتعددة المتعلقة بدوال الانتماء ذات الشكل المثلثي، فأما بالنسبة للأشكال الأخرى فما زالت الأبحاث قائمة في هذا الميدان لحد الآن من أجل الوصول للحلول التي تعمم جميع الحالات. وبالتالي سنعتمد في الفصل الرابع على نموذج **Tabrizi et al. (2012)** في دراسة حالة تتعلق بعملية الائتمان في بنك BDL بمدينة مغنية لإبراز مدى مرونة و فعالية هذا النموذج في اختيار محفظة القروض، خاصة في هذا القطاع الذي يتطلب قدرا كبيرا من الاهتمام.

خاتمـــــــــــــة :

من البديهي أن نجاح وتطور أي مؤسسة مرتبط بمدى قدرات وخبرات مسيريها على اتخاذ القرارات الحاسمة في الوقت المناسب ومن المكان المناسب وبالجودة اللازمة غير أن جميع هذه الأمور تبقى غير كافية لوحدها في مواجهة تلك المسائل التسييرية الشائكة التي أصبحت تطبع العالم التسييري في الوقت الراهن خصوصا مع التطورات البيئية المتسارعة والتغير الكبير في حجم المشاكل، فمن هنا تظهر الضرورة الملحة على الاستعانة بالأساليب العلمية المساعدة على اتخاذ القرار والنماذج الرياضية المتعددة الأهداف على وجه الخصوص.

في هذا الفصل سلطنا الضوء على نماذج برمجة الأهداف المبهمة التي تعتبر أحد أبرز هذه الطرق العلمية والنماذج الرياضية المطورة والموجهة بالأساس لمواجهة بعض المسائل القرارية التسييرية المتضمنة إشكالية اختيار أنسب حل من بين مجموعة من الحلول الممكنة للمسألة المطروحة ، وذلك بالمراعاة وفي وقت متزامن لعدة أهداف مبهمة متناقضة وذات طبيعة مختلفة.

فمن خلال هذه النماذج الرياضية يمكن توجيه متخذ القرار أكثر فأكثر نحو ذلك الحل التوافقي القادر على تحقيق أكبر مستوى من التوافق لهذه الأهداف المتناقضة وبالتالي يحقق أحسن أداء بالنسبة لجميع الأهداف حيث هذا الأخير يتم قياسه على أساس فارق الانحرافات ما بين مستوى الطموح المحدد لكل هدف وأداء الحل على مستوى كل هدف ، بمعنى يتم اختيار ذلك الحل والذي يسمح بتدنية مجموع الانحرافات الغير مرغوب فيها لكل هدف.

كما هو معلوم فإن العالم ألتسييري التنظيمي يميل أكثر فأكثر نحو التعقيد من حيث:

كثرة المتدخلين كل له أهدافه الخاصة به والتي تختلف من حيث الأهمية أو الأولوية.

عدم توفر المعلومات والمعطيات للمسير بشكل دقيق وأكيد أو عدم القدرة على التنبؤ بالأوضاع المستقبلية بدرجة عالية من التأكد، مما يخلق ارتفاع في درجة الإبهام وعدم التأكد.

ولمواكبة هذه الأوضاع ظهرت مجموعة من الأبحاث والدراسات التي ساهمت في بروز العديد من الصيغ الرياضية أو المتغيرات المختلفة لهذه النماذج الرياضية بالرغم أن بدايتها كانت على شكل دراسات نظرية مقتصرة على حالات فرضية مبنية على التحديد التام وخطية العلاقات، سرعان ما توسعت بعد ذلك لتشمل مسائل قرار أكثر اقتراب للواقعية من خلال تناول بعض الحالات الغير خطية والعديد من المسائل التي تمتاز بعدم الدقة التامة وارتفاع درجة الإبهام وعدم التأكد فيما يخص بعض برامترات أو مستويات الطموح للأهداف، والتي ترجمت من خلال ظهور صياغات رياضية للبرمجة بالأهداف المبهمة والعشوائية معقدة نوعا ما، لا يمكن حلها إلا باستخدام برامج الإعلام الآلي الفعالة.

الفصل الرابع:

دراسة حالة: افئتمان في بنك BDL

مقدمـــــــــة:

يعد الإقراض من أهم العمليات المصرفية في البنوك حيث تقوم من خلاله بتمويل الأفراد والشركات وبالتالي تسهم في عملية التنمية وتحريك العجلة الاقتصادية في المجتمع بالإضافة إلى أهمية القروض فإنها تنطوي على درجة كبيرة من الحساسية والدقة في العمل المصرفي بشكل عام وتكفي الإشارة في هذا السياق إلى أن أساس الأزمة الاقتصادية والمالية التي تضرب العالم منذ فترة وتعانيها مناطقه المختلفة هو ما يطلق عليه الاقتصاديون اسم الاقتراض الرديء ويتعلق بالقروض التي تم تقديمها بدون الحصول على ضمانات كافية لكن الأهم من ذلك هو دراسة جيدة لملف القرض وبالتالي المعرفة الجيدة للزبون وفي غالب الأحيان يؤدي ذلك إلى عدم قدرة الزبون على السداد وهو ما قد يؤدي إلى إفلاس البنك أو المؤسسات المالية.

والقروض الموجهة للأفراد بقدر ما تدر على البنوك من عائدات ثابتة وهامة بقدر ما قد تشكل خطرا على سيولة البنك ولا شك أن وضع ضوابط كافية ومعايير دقيقة وعدم تساهل المؤسسات المالية بشأنها يضمن أداء هذه الوظيفة التنموية المهمة لأنه سيؤدي إلى الجدية في التعامل معها ويحول دون إهدار في المجالات الاستهلاكية الخطيرة لذلك سوف نحاول في هذه الدراسة استعراض مختلف أدوات تحليل خطر القروض الممنوحة للخواص وهما: القرض العقاري للخواص والقرض الاستهلاكي كون هذين القرضين يعتبران أهم القروض الموجهة للأفراد.

أولا:تقييم الفرص الإقراضية :

إن تقييم الفرص الإقراضية يتم من خلاله :

1– دراسة كل الشروط البنكية المتمثلة في القوا نبن واللوائح التي تؤثر أو تحد من قدرته على الإقراض أو تحد من حريته لأن البنك المركزي غالبا ما يضع قيودا على البنوك التجارية تؤثر على سياسته في الإقراض وهذه القيود تشمل:

- نوع النشاط المراد تمويله.
- تحديد الحد الأقصى الذي يفرضه البنك على القروض حسب النشاط و الشكل القانوني للمؤسسة.
- تحديد سلم معدلات الفائدة المدينة.
- تحديد نسب المؤونات المتعلقة للدمم و نسب الترجيح لكل التعهدات الميزانية و خارج الميزانية و كدا ضرورة إحترام كل القوانين الخاصة بالنظم الإحترازية.
- إجبارية ملء إستمارة معلومات المقترض و إرسالها إلى مركزية المخاطر.

هذا ويصدر البنك المركزي خطابات دورية للبنوك التجارية يحدد فيها القواعد التجارية التي يجب مراعاتها في الإقراض.

2– القدرة الذاتية للبنك وطبيعة ودائعه: هناك عدة أنواع لتصنبف القروض حسب مجالات استخداماتها، ولا يستطيع أي بنك أن يتخصص في كل تلك القروض ولكن غالبا ما يحدد البنك مختلف النشاطات ونوع القروض التي ستطلب منه ويقيم قدرته الذاتية على أساس ذلك، و من ثمة يكون لحجم الودائع (الودائع تحت الطلب و الودائع لأجل) دور كبير في تلبية طلب المقترضين.

فالبنوك التجارية وخاصة العمومية لا زالت تعمل وفق التخصص الذي أنشئت من أجله و كل بنك له قطاعات و نشاطات يتدخل بها وفق سياسته الاقراضية و لكن مع سياسة الانفتاح، و خاصة السنوات الأخيرة، أصبحت هده البنوك نسبيا حرة في تمويل بعض النشاطات و المشاريع الاستثمارية المهمة الخارجة عن ميدان تخصصها.

والتمويل يشمل كل أنواع القروض المباشرة منها و الغير مباشرة (القروض عن طريق الإمضاء) و القروض متوسطة و طويلة الأجل زيادة عن تمويل مختلف القروض لفئة الخواص(القروض العقارية، قروض لشراء السيارات ، قروض إستهلاكية ..).

3- صافي العائد المتوقع : بعد أن يستبعد البنك المجالات المحظور عليه إقراضها و بعد أن يستبعد المجالات التي لا يقدر عليها بسبب المنافسة، فإنه يحاول أن يدرس فرص الإقراض الممكنة وكيفية توزيع ميزانية الإقراض (محفظة الإقراض) بين الأنواع المختلفة من القروض.

إن البنوك تحاول أن تحدد صافي العائد المتوقع من كل نوع من أنواع القروض المتاحة أمامها وهي بحساب الصافي عن طريق طرح مصاريف خدمة القرض والمصروفات الإدارية من إجمالي الفوائد العائدة من القرض.كما أن البنوك تحسب المخاطر المتوقعة نتيجة عدم السداد أو التأخير وتستخرج صافي العائد بعد أخذ مخاطر التأخير أو مخاطر عدم السداد في الحساب.

ولما كان العائد على القروض يختلف باختلاف أنواعها فإن إدارة البنوك غالبا ما تضع حدود قصوى لكل نوع من أنواع القروض ويطلق على هذه الهيكلة **محفظة القروض**.

يتم اتخاذ قرار الاقتراض عل مستويين من التنظيم الإداري هما، مستوى السياسة والمتابعة ومستوى التنفيذ و إن كانت هناك اختلافات في الواقع العملي حسب حجم البنك ذاته.

ثانيا: مكونات سياسة الاقتراض ومحتوياتـــها:

لا توجد سياسة نمطية تطبق بالبنوك التجارية، ولكن تختلف سياسة الإقراض من بنك لآخر وفقا لأهدافه، مجال تخصصه، هيكله التنظيمي وحجم رأس ماله، وغالبا ما تشتمل سياسة الإقراض ما يلي:

1. **حجم الأموال المتاحة للإقراض:** عادة ما يحدد في سياسات الإقراض القيمة الكلية للقروض بنسبة معينة من الموارد المالية المتاحة التي تتمثل أساسا في الودائع والقروض ورأس المال وهي بهذا الشكل تعد سياسة

مرنة، يرتفع وينخفض في ظلها حجم الاستثمار في القروض، وفقا للارتفاع أو الانخفاض في حجم تلك الموارد، أي تحديد إجمالي القروض التي يمكن للبنك أن يمنحها لعملائه ككل وكذلك إجمالي القروض التي يمنحها للعميل الواحد. حيث أن ذلك التحديد يتوقف إلى حد كبير على مدى الاستقرار الذي تتصف به ودائع البنك.

2. **تشكيلة القروض**: أو تسمي هيكلة محفظة القروض فهي توضح سياسة الإقراض، والقروض الجائز منحها وأهميتها النسبية، كما يمكن أن تحدد سياسة الإقراض أنواع القروض التي يجب الابتعاد عنها ، حيث أن تنويع الاستثمار في القروض يترتب عليه تخفيض في المخاطر دون أن يترك ذلك أثرا عكسيا على العائد. وفي هذا الصدد توجد العديد من استراتيجيات التنويع، فعلى سبيل المثال هناك التنويع وفق تاريخ الاستحقاق، التنويع على أساس الموقع الجغرافي للنشاط ، التنويع وفق قطاعات النشاط وأخيرا يوجد التنويع على أساس طبيعة نشاط العميل داخل كل قطاع، ومن المتوقع أن تحدد سياسة الإقراض بمدى إمكانية البنك في تنويع استثماراته.

3. **الحدود القصوى للقروض**: وذلك حسب مستويات اتخاذ القرار عادة تحدد سياسة الإقراض الحد الأقصى للقرض الذي يقدمه حسب كل مستوى إداري مما يضمن سرعة اتخاذ القرارات.في البنوك التجارية الجزائرية نجد عادة ثلاث مستويات إدارية في إتخاذ القرارات :

   - على مستوي الوكالات البنكية
   - على مستوي الفرع أو المديريات الجهوية لكل بنك.
   - على مستوي المديرية العامة لكل بنك.

4. **شروط الإقراض**: يجب أن تحدد سياسة الإقراض شروط القرض.

عادة ما تكون هناك إتفاقية القرض و تختلف هده الاتفاقية من قرض قصير الأجل عن القرض متوسط أو طويل الآجل.

تنص هده الاتفاقية على ما يلي:

- نوع القرض
- مبلغ القرض
- معدل الفائدة (ثابت أو متغير)
- مدة القرض
- الضمانات
- جدول الآقساط و نوع الاهتلاك المطبق (خطي،تنازلي،متزايد)
- الدائرة القانونية في حالة التراع.

: الائتمان المصرفي (مفهومه، أسسه،معاييره والعوامل المؤثرة في قرار منحه):

1- مفهوم الائتمان المصرفي:

يقصد بمصطلح الائتمان في الاقتصاد الحديث أن يقوم الدائن بمنح المدين مهلة من الوقت يلتزم المدين عند انتهائها بدفع قيمة الدين، ويؤكد هذا التعريف على عامل الوقت كأهم خواص الائتمان، كما يعتبر هذا الأخير كصيغة تمويلية استثمارية تعتمدها البنوك بجميع أنواعها.

ويعرف الائتمان بأنه[105]: **"الثقة التي يوليها البنك لشخص ما سواء كان طبيعيا أو معنويا، بأن يمنحه مبلغا من المال لاستخدامه في غرض محدد، خلال فترة زمنية متفق عليها وبشروط معينة لقاء عائد مادي متفق عليه، وبضمانات تمكن المصرف من استرداد قرضه في حالة توقف العميل عن السداد".**

كما تعرف القروض المصرفية بأنها[106]: **"تلك الخدمات المقدمة للعملاء والتي يتم بمقتضاها تزويد الأفراد والمؤسسات بالأموال اللازمة على أن يتعهد المدين بسداد تلك الأموال وفوائدها دفعة واحدة أو على أقساط في تواريخ محددة، ويتم تدعيم هذه العلاقة بتقديم مجموعة من الضمانات التي تضمن للبنك استرداد أمواله في حالة توقف العميل عن السداد بدون أية خسائر".** وينطوي هذا المعنى على ما يسمى بالتسهيلات الائتمانية ويحتوي على كل من مفهوم الائتمان والسلفيات.

وإذا تحدثنا عن نشأة الائتمان المصرفي فإننا نجد أن أول أشكال العمل المصرفي كان قبول الودائع دون إعطاء أصحابها حق بالفائدة، بل إنه كان يترتب عليه في بعض الأحيان دفع جزء منها لمن أودعت لديه هذه الممتلكات لقاء حراستها والمحافظة

عليها، من ثمة أخذت مؤسسات الإيداع هذه بممارسة عمليات الإقراض لقاء فوائد وضمانات تختلف باختلاف طبيعة العمليات الاقراضية، بعد ذلك ومع تطور العمل المصرفي وتراكم الودائع لدى المؤسسات التي تمارس العمليات المصرفية لاحظت هذه المؤسسات أن قسما من المودعين يتركون ودائعهم فترة طويلة دون استخدامها، ففكروا باستخدام جزء من هذه الودائع وتسليمها للمحتاجين مقابل فائدة. وهكذا بعد أن كان المودع يدفع عمولة إيداع أصبح يتلقى فائدة على ودائعه، كما انتقل العمل المصرفي من مهمة قبول الودائع إلى ممارسة عمليات الإقراض والتسليف، ليصبح الركن الأساسي لأعمال البنوك الحديثة هو قبول الودائع

1- عبد العزيز دغيم، ماهر الأيمن، إيمان انجرو، التحليل الائتماني ودوره في ترشيد عمليات الإقراض المصرفي، مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية، سلسلة العلوم الاقتصادية والقانونية المجلة (28) العدد (3) 2006.

2- عبد الحميد، عبد اللطيف، البنوك الشاملة عملياتها وإدارتها، الدار الجامعية، الإسكندرية، مصر 2000، ص 103.

والمدخـــرات من جهة وتقديم التسهيـــلات الائتمانية والخدمـــات المصـــرفية المتعددة الأشكال من جهة أخرى.

2- مفهـــوم الإستراتيجيـــة الاقراضية:

يقصد بالإستراتيجية الاقراضية للمصارف على أنها إطار عام يتضمن مجموعة من الأسس والمعايير والاتجاهات الإرشادية التي تعتمدها الإدارة المصرفية بشكل عام وإدارة الائتمان بشكل خاص، وبما يحقق الأغراض التالية[107]:

1- ضمان المعالجة الموحدة والموضوعية للموقف الواحد والحالات المتماثلة.

2- توفير عامل الثقة لدى العاملين بالإدارة بما يمكنهم من العمل دون تردد أو خوف من الوقوع في الخطأ.

3- توفير المرونة الكافية، أي سرعة التصرف واتخاذ القرارات دون الرجوع إلى المستويات الإدارية العليا، ووفقا للحالة أو الموقف، خاصة إذا كان ذلك يدخل ضمن إطار الصلاحية المخولة.

4- تعزيز المركز الاستراتيجي والتنافسي للمصرف في السوق المالي والمصرفي.

3- أسس منـــح الائتمـــان: كما ذكرنا سابقا فإن الائتمان المصـــرفي يجب أن يتم استنادا إلى قواعد وأسس ثابتة ومتعـــارف عليها، وهي:

1- تـــوفير الأمان لأمـــوال المصـــرف وذلك بالمحافظـــة على ســـلامة التوظيف وحسن استخـــدام الموارد المالية المتاحة للمصرف.

2- الموائمة بين هدفي الربحية والسيولة، حيث أن البنك يسعى إلى زيادة أرباحه عن طريق زيادة حجم القروض الممنوحة، ومن جهة أخرى هو ملزم أمام المودعيـــن بسحب ودائعهم في أي وقت باعتبارهـــا

3- قلاع حسن الحسين، مؤيد عبد الرحمن الدوري، إدارة البنوك مدخل كمي وإستراتيجية معاصر، وائل للنشر، الطبعة الثانية، 2003، ص 126.

ودائـــع تحت الطلب، وبالتالي فإن إدارة المصرف مطالبة بالاحتفاظ بمركز مالي يتصف بالسيولة لمقابلة طلبات السحب دون تأخير ومن دون أن يتعارض مع هدف تحقيق الربحية.

3- التقيد بالسياسة العامة للدولة وعلى الأخص القرارات التي يتخذها البنك المركزي بشأن هيكل أسعار الفائدة والعمولات والنسب النقدية والمصرفية.

4-

5- معـــايير منـــح الائتمـــان:

لا يمكن منح الائتمان أو القرض لأي فرد أو مؤسسة إلا بتوفر مجموعة من المعايير أو الشروط، بالشكل الذي يحفز ويدفع مؤسسة التمويل إلى الثقة في الفرد أو المؤسسة ومنحها القرض، حيث يبدأ الأمر بالحكم على المقترض وقدرته على السداد وسيرته الذاتية، ثم الحكم على مناسبة حجم الأموال المطلوبة وينتقل

ويمكن تفسير هذه المتغيرات من وجهتين: وجهة نظر البنك ووجهة نظر الزبون كما يلي:

- **الشخصيـــة:** حيث تمثل شخصية العميل المعيار الأساسي والأول في القرار الائتماني، ويجب أن تحدد هذه الشخصية بحذر وبدقة. وكلما كان العميل يتمتع بشخصية نزيهة وسمعة جيدة في الأوساط المالية، وملتزما بكافة تعهداته كان أقدر على إقناع البنك بمنحه الائتمان المطلوب.

وقياس هذا العامل المعنوي بدرجة دقيقة تكتنفه بعض الصعوبات من الناحية العلمية، إلا انه يمكن التغلب على هذه الصعوبات من خلال الاستعلام الجيد وجمع البيانات والمعلومات عن العميل، من المحيطين العملي والعائلي له، لمعرفة مستواه الاجتماعي وموارده المالية وكذا سجل أعماله وماضيه مع البنك ومع الغير.

- **القـــدرة:** وهي تدل من جهة على الطاقة الاقراضية بالنسبة للبنك والتي تتحدد أساسا بحجم الرصيد القابل للإقراض، ومن جهة أخرى تعبر أيضا على القدرة الاقتراضية بالنسبة للزبون والتي تتحدد بقدرة العميل على تحقيق الدخل.

ولقياس هذا المعيار يجب على البنك إجراء دراسة دقيقة يتم من خلالها التعرف على تفاصيل المركز المالي للعميل، وكذا تعاملاته المصرفية السابقة سواء مع نفس البنك أو أية بنوك أخرى، ومن خلال هذه الدراسة يقوم متخذ القرار الائتماني باستقراء العديد من المؤشرات التي تعكسها القوائم المالية الخاصة بالمقترض.

- **رأس المـــــال:** وهو يدل بالنسبة للبنك على درجة تحمل أو تغطية المخاطر، حيث يسمح لكل دولة بتطبيق قواعدها الخاصة بكفاية رأس المال باستخدام اتفاقية بازل كحد أدنى أساسي[108]، وبالتالي فإن حجم القروض التي يمكن للبنك القيام بها مقيد بالحد الأدنى لنسبة كفاية رأس المال.

ومن جهة أخرى يعبر رأس مال العميل المقترض على قدرة حقوق ملكيته على تغطية القرض الممنوح له، فهو بمثابة الضمان الإضافي في حالة عدم قدرة العميل على سداد ما لديه، ويرتبط هذا العيار في هذه الحالة بمصادر التمويل الذاتية أو الداخلية للعميل والتي تشمل على كل من رأس المال المستثمر والاحتياطات المكونة والأرباح المحتجزة.

- **الضمـــــان:** يقصد بالضمان مجموعة الأموال التي يضعها المقـــرض تحت تصرف البنك مقابل الحصول على القرض، وفي غالب الأحيان لا يمكن أن يمثل الضمان الأسبقية الأولى في اتخاذ القرار الائتماني، وإنما الضمان وبصفة عامة تفرضه مبررات موضوعية ومنطقية تعكسها دراسة طلب القرض.

4- برايان كويل، إعداد قسم الترجمة بدار الفاروق، تحديد مخاطر الائتمان، الطبعة العربية الأولى، 2006، ص 87.

- **الظـــروف المحيطـــة:** يقصد بالظروف المحيطة تأثير الحالة الاقتصادية المحيطة بالعميل على النشاط أو المشروع المطلوب تمويله، وكذا الإطار التشريعي والقانوني الذي تعمل فيه المؤسسة، هذا بالإضافة إلى بعض الظروف الخاصة التي ترتبط مباشرة بالنشاط الذي يمارسه العميل مثـــل: الحصة السوقية، شكل المنـــافسة، دورة حياة المنتج ..... الخ.

6- العـــوامل المؤثـــرة في اتخـــاذ القـــرار الائتمـــاني:

لا توجد هناك سياسة ائتمانية نمطية، بل أن لكل بنك سياسته الخاصة، هذه السياسة ومع ضرورة اتسامها بالمرونة إلا أن هناك مجموعة من العـــوامل المترابطة والمتكـــاملة والتي تؤثر في اتخاذ القرار الائتماني داخـــل أي بنك، وهي:

5-1- عوامـــل خـــاصة بالعميـــل:

يمكن اعتبـــار كـــل من: الشخصيـــة، رأس مـــال المقتـــرض، قـــدرته على إدارة نشـــاطه وتسديد التـــزامـــاته، الضمانات المقدمة، والظروف العامة والخاصة التي تحيط بالنشاط الذي يمارسه العميل، عوامل هامة وأساسية في تقييم مدى صلاحية العميل للحصول على القرض المطلوب، وكذا تحديد مقدار المخاطر الائتمانية التي يمكن أن يتعرض لها البنك، ولهذا فإن تحليل البيـــانات والمعلومات الخـــاصة بالعميل سوف تزيد من القـــدرة لدى إدارة الائتمـــان على اتخاذ قرار ائتماني سليم.

5-2- عـــوامل خـــاصة بالبنـــك: ويمكن إبراز أهم هذه العوامل فيما يلي:

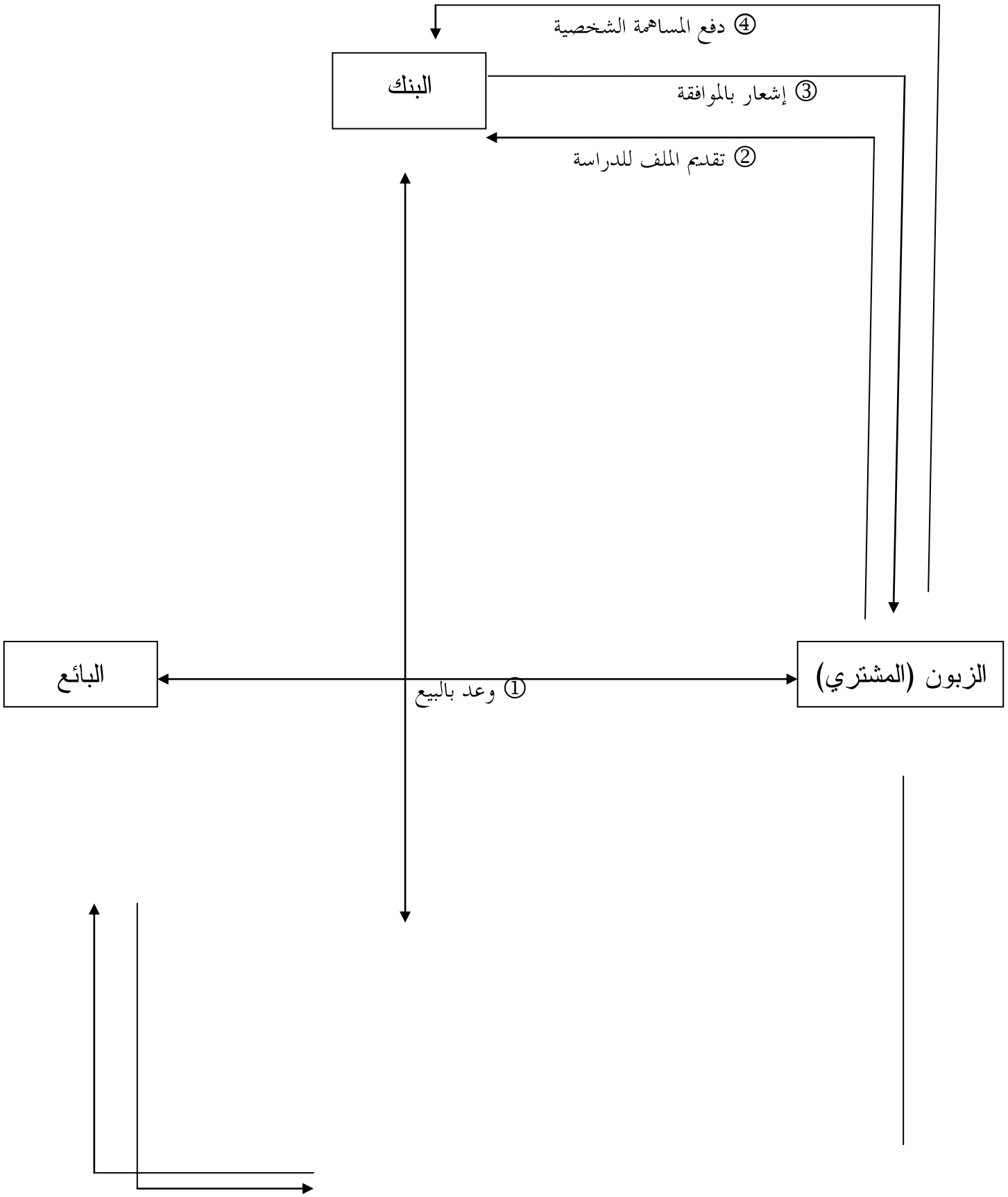
- درجة السيولة التي يتمتع بها البنك حاليا وقدرته على توظيفها، ويقصد بالسيولة قدرة المصرف على مواجهة التزاماته، هذه القدرة مرتبطة أساسا بمدى استقرار الودائع، إذ أن الودائع المذبذبة ستحد من قدرة البنك في اعتماد سياسة إقراضية شاملة، وتصبح إدارة الائتمان مطالبة بتحقيق هدفين متعارضين هما: تلبية طلبات المودعين من جهة، وتلبية طلبات الائتمان من جهة ثانية.

- رسالة البنك ونوع الإستراتيجية التي يتبناها في اتخاذ قراراته الائتمانية ويعمل في إطارها.
- القدرات التي يمتلكها البنك وخاصة الإطارات المؤهلة والمدربة على القيـــام بوظيفة الائتمان المصـــرفي، وأيضا مدى تطور التكنولوجيا المطبقة.
- استقلالية البنك.
- ضرورة الالتزام بالقيود والتشريعات القانونية التي يصدرها البنك المركزي حيث تحدد لنا إمكانية التوسع في القروض أو تقليصها وكذا الحد الأقصى للقـــروض ومجالات النشاط المسموح بتمويلهـــا، وهذا من أجل تفادي أي تضارب بين سياسة البنك الائتمانية والتشريعات المنظمة للعمل المصرفي.

5-3- عـــوامل خـــاصة بالقـــرض: يمكن حصر هذه العوامل فيما يلي:

- **الغرض من القرض:** فهو قد يطلب لغرض تمويل رأس المال العامل "قروض قصيرة الأجل"، أو لغرض تحقيق توازن في الهيكل المالي "قروض طويلة الأجل".....الخ.
- **مـــدة القـــرض:** وهي المدة التي يطلبها العميل ويرغب في الحصول على القرض خلالها، وهل تتناسب فعلا مع إمكانيات العميل.نوع القرض المطلوب، وهل يتوافق مع السياسة العامة للإقراض في البنك.
- **طريقـــة الســـداد:** أي هل سيتم السداد دفعة واحدة أم على شكل أقساط دورية، وهل يتناسب مع إمكانيات كل من العميل والبنك في نفس الوقت.
- **مبلـــغ القـــرض:** حيث أن مبلغ القرض مهم جدا في التحليل الائتماني لأنه كلما زاد حجم القرض تطلب دراسة أكبر من طرف البنك.

منحنى بياني لعملية قرض عقاري للخواص "اقتصاد مسكن"


④ دفع المساهمة الشخصية
البنك
③ إشعار بالموافقة
② تقديم الملف للدراسة
البائع
① وعد بالبيع
الزبون (المشتري)
⑦ رفع مبلغ بيع المسكن
⑥ إمضاء عقد البيع وعقد الرهن العقاري

أدوات تحليل الخطر:

سوف نستعمل في تحليل خطر منح القروض الموجهة للأفراد الأدوات التالية:

أ- بطاقة الزبون.

ب- بطاقة القرض.

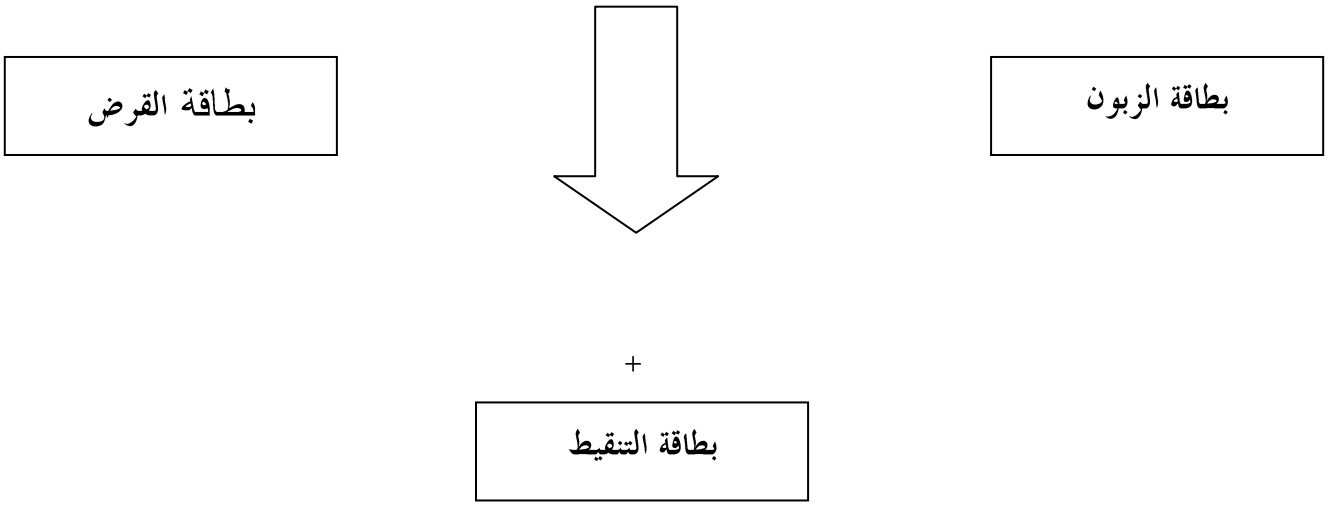
ت- بطاقة التنقيط.

أ- بطاقة الزبون: يقوم موظف البنك أو المكلف بدراسة ملف القرض بملئ البيانات التالية الخاصة بالزبون أو المتضامن معه (الزوج في حالة طلب الزوجة القرض والعكس).

- اللقب والاسم.
- جنس طالب القرض (ذكر-أنثى).
- سن الزبون.
- الوضعية الاجتماعية.
- الدخل الشهري.
- قيمة العقار.
- قسط القرض الشهري (لا يجب أن يتعدى 3 % من الدخل الشهري)

وتكون على هذا الشكل:

مبدأ التنقيط



ب- بطاقة القرض:

المكلف يسجل البيانات التالية:

- طلب القرض.
- شروط القرض.
- شروط التأمين.
- قروض أخرى.
- ديون اتجاه مصلحة الضرائب والتأمينات الاجتماعية.
- أصل المساهمة الشخصية.

I. كيف يقيم الزبون:

التقييم	النقطة
جيد جدا	1
جيد	2
قريب من الجيد	3
مقبول	4
متوسط	5
ضعيف	6
ضعيف جدا	7

تقييم الوضعية المالية للزبون:

1- الدخل الشهري

2- قيمة العقار

3- أصل المساهمة الشخصية

4- نسبة المديونية

5- نسبة التكاليف

وتتضمن ما يلي:

1- تنقيط الدخل الشهري:

يقيم الدخل الشهري على أساس تحليل نسبة قسط القرض الشهري/الدخل الشهري دخل شهر من 0 ‹ ‹ 50.000 دج دخل شهري ‹ = 50 دج			
نسبة ق / د	تقييم	نسبة ق / د	تقييم
10 % فأقل	جيد جدا (1)	15 % فأقل	جيد جدا (1)
+ 10 % إلى 15 %	جيد (2)	+ 15 % إلى 20 %	جيد (2)

+ 15 % إلى 20 %	قريب من الجيد (3)	+ 20 % إلى 25 %	قريب من الجيد (3)
+ 20 % إلى 25 %	مقبول (4)	+ 25 % إلى 30 %	مقبول (4)
+ 25 % إلى 30 %	متوسط (5)	+ 30 % إلى 40 %	متوسط (5)
+ 30 % إلى 40 %	ضعيف (6)	+ 40 % إلى 50 %	ضعيف (6)
+ 40 %	ضعيف جدا (7)	أكثر من 50 %	ضعيف جدا (7)

2- تنقيط قيمة العقار:

العقار يقيم من خلال النسبة التالية:

قيمة العقار / مبلغ القرض

نسبة قيمة ع/م	التقييم	التنقيط
أكثر من 50 %	جيد جدا	1
+ 30 % إلى 50 %	جيد	2
من 10 % إلى 30 %	قريب من الجيد	3
أقل من 10 %	مقبول	4

3 – تنقيط الجهة الشخصية:

- التأكد من أن المساهمة الشخصية (الفردية) مصدرها ثروة الفرد (ممتلكات خاصة).

- تنقيط مصدر المساهمة

مصدر المساهمة الشخصية	التقييم	التنقيط
مساهمة نقدية: – أموال خاصة – قروض عائلية	جيد مقبول	2 4
مساهمة عينية	متوسط	5
مساهمة نقدية وعينية:	جيد جدا	1

4 – تنقيط نسبة المديونية:

- المديونية هي مجموع ديون الزبون والمتعاون معه (زوجته) وتتمثل في:قروض، ضمانات، ديون جبائية
- تنقيط القروض يكون على هذا الشكل: نسبة المديونية / الدخل الإجمالي

المديونية / الدخل	التقييم	
10 % و أقل	جيد جدا	1
+ 10 % إلى 20 %	جيد	2
+ 20 % إلى 30 %	قريب من الجيد	3
+ 30 % إلى 40 %	مقبول	4
+ 40 % إلى 50 %	متوسط	5
+ 50 % إلى 60 %	ضعيف	6
+ 60 %	ضعيف جدا	7

5 – تنقيط نسبة التكاليف:

- التكاليف تمثل مجموع النفقات الشهرية: الكراء، الكهرباء، الغاز، الهاتف، الماء .....

تقترح نسبة متوسطة وهي: 30 % من الدخل وتنقط بملاحظة جيد

التنقيط: نسبة التكاليف / الدخل : 30 % (2)

تقييم الوضعية الاجتماعية والمهنية وجوانب أخرى للزبون

يتم تنقيط هذه الوضعية على أساس:

- قطاع النشاط أو الوظيفة.
- النشاط أو الوظيفة.
- طبيعته (مؤقت، دائم)
- الوضعية العائلية مع تحليل عدد الأفراد المكفولين.
- سن الزبون.

1 – تنقيط قطاع النشاط أو الوظيفة:

- قطاع النشاط يحدد وظيفة الزبون.
- تم تحديد 20 قطاع نشاط على النحو التالي:

القطاع	التقييم
خطوط الجوية، إعلام آلي، إلكترونيك، طاقة، الحكومة، خدمات عمومية، اتصالات، شبكات الاتصال.	جيد جدا 1
السيارات، استهلاك توزيع، تربية مالية، تأمين، عقارات، سياحة، تنشيط، صحة، صيدلة، خدمات.	جيد 2
البناء، ترفيه، إعلام	قريب من الجيد 3
اتصالات التوزيع، تجارة تجزئة، أسفار نقل	مقبول 4
خلاصة	متوسط 5

2 – تنقيط النشاط أو الوظيفة:

- العمل يمثل نشاط الزبون في قطاع ما.
- 09 وظائف تم حصرها في هذا الجدول.

النشاط	التقييم
مهن حرة، مقاول، تاجر، عسكري	جيد جدا 1
متقاعد، سائق محترف	جيد 2
موظف، حرفي	قريب من الجيد 3
عامل في البيت	متوسط 5
طالب	ضعيف 6

3 – طبيعة النشاط (مؤقت دائم):

- العمل الدائم يعبر على القدرة على التسديد بالنسبة للبنك.
- تم حصر ثلاثة أشكال للنشاط.

الطبيعة	التقييم
دائم .ع.م غير محددة	جيد جدا 1
ع. مدة محددة عقد أكثر من سنة	متوسط 5
ع. مدة محددة أقل من سنة	ضعيف جدا 7

4 – تنقيط الوضعية العائلية مع تحديد عدد الأفراد تحت الكفالة:

- عدد الأفراد تحت الكفالة هو مؤشر عن النفقات الشهرية للمقترض.
- تم تحديد مختلف الوضعيات كما يلي:

	عدد الأفراد تحت الكفالة		
الوضعية	0	من 1 إلى 4	أكثر من 4
أعزب	مقبول 4	متوسط 5	ضعيف 6
متزوج	جيد 2	قريب من الجيد 3	مقبول 4
مطلق	قريب من الجيد 3	مقبول 4	ضعيف 6
أرمل	قريب من الجيد 3	مقبول 4	متوسط 5

5 – تنقيط من المقترض:

تنقيط فئات الأعمال تأخذ في الحسبان:

- تراكم الثروة.
- النضوج (تخطيط الميزانية، تقدير النفقات .....)
- الإحساس بالمسؤولية (أخذ الديون بعين الاعتبار)

السن	التقييم	التنقيط
من 19 إلى 30 سنة	قريب من الجيد	3
+ 30 إلى 35 سنة	جيد	2
+ 35 إلى 50 سنة	جيد جدا	1
+ 50 إلى 60 سنة	مقبول	4
أكثر من 60 سنة	متوسط	5

تصنيف الزبائن:

التصنيف		التنقيط
A	A +	من 12 إلى 15
	A	من 16 إلى 23
	A -	من 24 إلى 31
B	B +	من 32 إلى 39
	B	من 40 إلى 47
	B -	من 48 إلى 55
C	C +	من 56 إلى 63
	C	من 64 إلى 71
	C -	من 72 إلى 79

ثـــالثا: دراســـة حـــالة توضيحيـــة:

لتوضيح طريقة استخدام برمجة الأهداف ذات الأولوية في عملية المفاضلة بين طلبات القروض المقدمة للبنك، سوف نحاول تطبيق النموذج المقترح سابقا على مجموعة من طلبات القروض الافتراضية وذلك بسبب تعذر الحصول على بيانات ومعلومات واقعية.

1- صيـــاغة الإشكـــالية:

تتناول المشكلة التي نرغب في حلها تقييم مبدئي لأربعة عشر ملف (طلب قرض) افتراضيا، جاءت موزعة على النحو التالي: ستة منها تمثل طلبات قروض قصيرة الأجل، وأربعة متوسطة الأجل، وأربعة الباقية طويلة الأجل.

وعند تقييمنا لطلبات القروض هذه، سوف نعتمد على مجموعة المعايير الموضحة في الجزء الأول من هذه الورقة البحثية، هذا مع افتراض أن البنك المعني يتبع إستراتيجية معينة، هذه الإستراتيجية تمكننا من تقدير قيمة الطرف الأيمن لتلك المعايير (والتي تصاغ على شكل قيود)، كما نعتمد على فرضية أن متخذ القرار يرغب في الموافقة على ثمانية طلبات قروض فقط من بين الأربعة عشر طلب وهذا ما سيجعل قيمة الطرف الأيمن تمثل قيمة إجمالية لثمانية قروض.

2- القيـــود:

تمثل القيود الشروط التي تمنعنا من اختيار أي قيمة نرغب لمتغيرات القرار، حيث يمكن أن يحتوي نموذج البرمجة الخطية على العديد من القيود طبقا لطبيعة المشكلة، ويعبر عن كل قيد بتعبير رياضي، حيث يمكن أن يكون مستقلا عن القيد الآخر من قيود النموذج.

وبناءا على المعايير والبيانات الموضحة في الجدول رقم (1) سوف يتم صياغة قيود النموذج على النحو التالي:

الجدول رقم (01): البيانات الخاصة بأربعة عشر قرض ومفترضاته الافتراضية

المعيـــار	قـــروض قصيـــرة الأجـــل				قـــروض متوسطة الأجـــل			قـــروض طويلة الأجـــل		
	X_1	X_2	X_3	X_7	X_8	X_9	X_{10}	X_{11}	X_{12}	X_{13}
الدخل الشهري**	13	40	12	12.5	24.5	16	28	35	54	31
قيمة العقار**	110	80	130	200	280	320	180	480	500	600
أصل المساهمة الشخصية	1	2	2	3	4	1	4	3	3	2

نسبة المديونية	7	14	65	25	32	45	18	22	47	16
نسبة التكاليف	14	45	22	23	48	19	20	33	28	45
قطاع النشاط أو الوظيفة	4	2	1	2	5	3	3	4	1	2
النشاط أو الوظيفة	2	5	1	3	3	5	4	2	2	3
طبيعة النشاط	2	4	2	4	6	2	6	6	4	2
الوضعية العائلية	1	10	8	5	6	11	3	12	7	6
سن الزبون***	22	27	38	52	47	34	28	55	65	41
معدل العائد*	12.5	11.5	10	11.5	14	12	12.5	14.5	9	11
مدة القرض***	1	0.5	1	2	3	4	3	7	8	18
مبلغ القرض**	110	80	130	200	280	320	180	480	500	600
طريقة تسديد القرض****	1	2	1	2	1	1	1	2	2	1
معيار سلامة البيئة*****	1	1	2	2	2	1	4	5	4	3
الضمان*	90	0	110	80	100	70	120	20	60	100
درجة المخاطرة******	-0.5	1	0	2.5	-2.5	0.5	1.5	-1.5	4	0.75

ملاحظات :

* وحدة قياس تلك المعايير هي نسب مؤوية.

** وحدة قياس هذا المعيار هي ألف ادينار.

*** وحدة قياس هذا المعيار هي السنوات.

**** وحدة قياس تلك المعايير ترتيبية، من 1 أقل ترتيب إلى أعلى ترتيب.

***** تم تحديد قيم هذا المعيار اعتمادا على نموذج الجمعية الفرنسية لمديري ورؤساء الائتمان سنة 1995. أنظر: كريم زرمان، التوقع بخطر قرض البنك التجاري باستخدام نموذج ذي متغيرات كمية، مذكرة ماجستير في العلوم الاقتصادية، جامعة محمد خيضر بسكرة، 2008، ص .96

2-1- هدف مبلـــغ القـــرض: يعبر هذا القيد على المبلغ المطلوب من خلال كل ملف طلب قرض، حيث يجب أن يكون في الأخير إجمالي مبالغ طلبات القروض المقبولة في حدود إمكانيات البنك، فإذا افترضنا أن الميزانية المتاحة لدى البنك (الطرف الأيمن) مقدرة بـــ 200مليون دينار فإن صياغة القيد تكون على النحو التالي:

$$11X_1 + 8X_2 + 13X_3 + 20X_4 + 28X_5 + 32X_6 + 18X_7 + 48X_8 + 50X_9 + 60X_{10} + n_1 - p_1 = 200$$

2-2-هدف معيار المعـــدل العـــائد : يعبر هذا القيد عن معدلات العائد على القروض الممنوحة، هذه المعدلات توضع وفق سياسة تحكمها مجموعة من العوامل منها: كلفة الأصول على الودائع، المخاطرة التي يتحملها البنك جراء منح القرض، المنافسة بين البنوك....الخ.

ويتم صياغة هذا القيد على النحو التالي:

$$12X_1 + 8X_2 + 13X_3 + 5X_4 + 14X_5 + 10.5X_6 + 20X_7 + 18X_8 + 22X_9 + 16.5X_{10} + n_2 - p_2 = 100$$

وإذا افترضنا بأن هدف متخذ القـــرار هو محاولة تحقيق عائد مقـــدر بـــ 20% على الأقل من كل قـــرض ممنـــوح، ولأن هناك ثمانية قروض نرغب في منحهـــا من بين مجموع الطلبـــات الأربعة عشر فإن القيمة الإجمـــالية للطرف الأيمن تصبح مساوية إلى 160%.

2-3-هدف معيـــار درجـــة المخـــاطرة: على الرغم من تعدد نماذج التوقع بخطر القرض، إلا أن نموذج الجمعية الفرنسية لمديري ورؤساء الائتمان يبقى أكثر النماذج حداثة حيث تم الوصول إليه من طرف الجمعية سنة 1995 من عينة تتكون من 1000 مؤسسة سليمة و1000 مؤسسة أخرى عاجزة، وتم كتابة النموذج على شكل دالة كما يلي[109]:

$$Z=0.063R_1+0.0180R_2+0.0471R_3-0.0246R_4+0.0195R_5+0.0096R_6+0.57$$

علمـــــا أن:

$R_1R_2.....R_6$ تعبر عن نسب مالية مستخرجة من دفاتر العميل.

وإذا كان:

$Z\langle -1$ العميل ينتمي إلى فئة الشركات الفاشلة والتي يحتمل إفلاسها وبالتالي درجة مخاطرتها مرتفعة.

$-1\leq Z\langle 2$ العميل ينتمي إلى فئة الشركات التي يصعب اعطاء قرار حاسم في شأنها.

$Z\geq 2$ العميل ينتمي إلى فئة الشركات الناجحة ودرجة المخاطرة المحتملة هنا منخفضة.

إذا افترضنا بأن البنك المعني يهدف على الأقل إلى قبول طلبات القروض التي درجة مخاطرتها $Z=2$ ، فإن هذا القيد يتم صياغته على النحو التالي:

$$-0.5X_1 + X_2 + 0X_3 + 2.5X_4 - 2.5X_5 + 0.5X_6 + 1.5X_7 - 1.5X_8 + 4X_9 + 0.75X_{10} + n_3 - p_3 = 10$$

[109]-زرمان كريم، التوقع بخطر قرض البنك التجاري باستخدام نموذج ذي متغيرات كمية، مذكرة ماجستير في العلوم الاقتصادية، جامعة محمد خيضر بسكرة، 2008، ص86.

2-4-هدف معيـــار الضمـــان: ذكرنا من قبل أن الضمان الذي يطلبه البنك مقابل منحه القرض يعتبر كتأمين احتياطي يلجأ إليه في حالة عسر المدين، ويحسب هذا المعيار عن طريق نسبة قيمة الضمان إلى إجمـــالي حجم القرض، فإذا كان البنك يسعى إلى جعل هذه النسبة تساوي 100%، أي أن قيمة الضمـــان تعادل حجم القرض فإن قيد هذا المعيـــار يكتب كما يلي:

$$90 + 0X_2 + 110X_3 + 80X_4 + 100X_5 + 70X_6 + 120X_7 + 20X_8 + 60X_9 + 100X_{10} + n_4 - p_4 = 500$$

2-5-هدف معيـــار مدة القـــرض: من المعروف أن هناك ثلاث إماد للقروض، قصيرة، متوسطة، وطويلة الأجل ولكل منها درجة سيولة معينة، ولأن هناك علاقة أيضا بين أمد القروض ومستوى النشاط الاقتصادي (رواج، كساد)[110]، فإن متخذ القرار يستطيع تقييم هذا المعيار على أساس العاملين السابقين ووفق مقياس ترتيبي مكون من عدد سنوات استرجاع القرض والفوائد المترتبة عنه، ويمكن صياغة هذا القيد على النحو التالي:

$$X_1 + 0.5X_2 + X_3 + 2X_4 + 3X_5 + 4X_6 + 3X_7 + 7X_8 + 8X_9 + 18X_{10} + n_5 - p_5 = 24$$

2-6-هدف معيـــار طريقة تسديد القـــرض: ونقصد بطريقة السداد هنا، هل سيتم تسديد القرض دفعة واحدة في نهاية المدة أم على شكل أقساط دورية، وهذا طبعا حسب طبيعة نشاط العميل وكذا تدفقات خزينته. أما بالنسبة لتقييم هذا المعيار فسنعتمد على مقياس ترتيبي مكون من 2 درجات، حيث تدل الدرجة 1

$$X_1 + 2X_2 + X_3 + 2X_4 + X_5 + X_6 + X_7 + 2X_8 + 2X_9 + X_{10} + n_6 - p_6 = 7$$

[110]-قلاع حسن الحسيني، مؤيد عبد الرحمن الدوري، إدارة البنوك مدخل كمي وإستراتيجي معاصر، مرجع سابق.

على أن استرجاع القرض سيكون على شكل دفعات في حين تدل الدرجة 2 على أن عملية استرجاع القرض تكون في نهاية الفترة، وعلى هذا الأساس سيتم صياغة هذا النموذج على النحو التالي:

2-7-هدفمعيـــار سلامـــة البيئـــة: هذا المعيار هو الآخر من بين المعايير الكيفية التي يصعب تقديرها كميا، إلا أنه يمكن لمتخذ القرار أن يعتمد على مقياس ترتيبي ولنفرض أنه متكون من خمسة درجات، حيث الدرجة 5 تمثل أعلى ترتيب

وهي تدل على أن المشروع الذي سيمول به هذا القرض يساهم بدرجة كبيرة في تلوث البيئة، في حين تمثل الدرجة 1 أقل ترتيب، ويمكن صياغة هذا القيد على النحو التالي:

$$X_1 + X_2 + 2X_3 + 2X_4 + 2X_5 + X_6 + 4X_7 + 5X_8 + 4X_9 + 3X_{10} + n_7 - p_7 = 5$$

2-8-هدف معيارالدخل الشهري: هذا المعيار هو الآخر من بين المعايير الكيفية التي يصعب تقديرها كميا، إلا أنه يمكن لمتخذ القرار أن يعتمد على مقياس ترتيبي ولنفرض أنه متكون من خمسة درجات، حيث الدرجة 5 تمثل أعلى ترتيب

وهي تدل على أن المشروع الذي سيمول به هذا القرض يساهم بدرجة كبيرة في تلوث البيئة، في حين تمثل الدرجة 1 أقل ترتيب، ويمكن صياغة هذا القيد على النحو التالي:

$$13X_1 + 40X_2 + 12X_3 + 12.5X_4 + 24.5X_5 + 16X_6 + 28X_7 + 35X_8 + 54X_9 + 31X_{10} + n_8 - p_8 = 150$$

2-9-هدف معيار قيمة العقار: هذا المعيار هو الآخر من بين المعايير الكيفية التي يصعب تقديرها كميا، إلا أنه يمكن لمتخذ القرار أن يعتمد على مقياس ترتيبي ولنفرض أنه متكون من خمسة درجات، حيث الدرجة 5 تمثل أعلى ترتيب

وهي تدل على أن المشروع الذي سيمول به هذا القرض يساهم بدرجة كبيرة في تلوث البيئة، في حين تمثل الدرجة 1 أقل ترتيب، ويمكن صياغة هذا القيد على النحو التالي:

$$X_1 + X_2 + 2X_3 + 2X_4 + 2X_5 + X_6 + 4X_7 + 5X_8 + 4X_9 + 3X_{10} + n_9 - p_9 = 5$$

2-10-هدف معيار أصل المساهمة الشخصية: هذا المعيار هو الآخر من بين المعايير الكيفية التي يصعب تقديرها كميا، إلا أنه يمكن لمتخذ القرار أن يعتمد على مقياس ترتيبي ولنفرض أنه متكون من خمسة درجات، حيث الدرجة 5 تمثل أعلى ترتيب

وهي تدل على أن المشروع الذي سيمول به هذا القرض يساهم بدرجة كبيرة في تلوث البيئة، في حين تمثل الدرجة 1 أقل ترتيب، ويمكن صياغة هذا القيد على النحو التالي:

$$X_1 + 2X_2 + 2X_3 + 3X_4 + 4X_5 + X_6 + 4X_7 + 3X_8 + 3X_9 + 2X_{10} + n_{10} - p_{10} = 10$$

2-11-هدف معيار نسبة المديونية: هذا المعيار هو الآخر من بين المعايير الكيفية التي يصعب تقديرها كميا، إلا أنه يمكن لمتخذ القرار أن يعتمد على مقياس ترتيبي ولنفرض أنه متكون من خمسة درجات، حيث الدرجة 5 تمثل أعلى ترتيب

وهي تدل على أن المشروع الذي سيمول به هذا القرض يساهم بدرجة كبيرة في تلوث البيئة، في حين تمثل الدرجة 1 أقل ترتيب، ويمكن صياغة هذا القيد على النحو التالي:

$$7X_1 + 14X_2 + 65X_3 + 25X_4 + 32X_5 + 45X_6 + 18X_7 + 22X_8 + 47X_9 + 16X_{10} + n_{11} - p_{11} = 90$$

2-12-هدف معيار نسبة التكاليف: هذا المعيار هو الآخر من بين المعايير الكيفية التي يصعب تقديرها كميا، إلا أنه يمكن لمتخذ القرار أن يعتمد على مقياس ترتيبي ولنفرض أنه متكون من خمسة درجات، حيث الدرجة 5 تمثل أعلى ترتيب

وهي تدل على أن المشروع الذي سيمول به هذا القرض يساهم بدرجة كبيرة في تلوث البيئة، في حين تمثل الدرجة 1 أقل ترتيب، ويمكن صياغة هذا القيد على النحو التالي:

$$14X_1 + 45X_2 + 22X_3 + 23X_4 + 48X_5 + 19X_6 + 20X_7 + 33X_8 + 28X_9 + 45X_{10} + n_{12} - p_{12} = 110$$

تقديرها كميا، إلا أنه يمكن لمتخذ القرار أن يعتمد على مقياس ترتيبي ولنفرض أنه متكون من خمسة درجات، حيث الدرجة 5 تمثل أعلى ترتيب

2-13-هدف معيار قطاع النشاط أو الوظيفة: هذا المعيار هو الآخر من بين المعايير الكيفية التي يصعب تقديرها كميا، إلا أنه يمكن لمتخذ القرار أن يعتمد على مقياس ترتيبي ولنفرض أنه متكون من خمسة درجات، حيث الدرجة 5 تمثل أعلى ترتيب

وهي تدل على أن المشروع الذي سيمول به هذا القرض يساهم بدرجة كبيرة في تلوث البيئة، في حين تمثل الدرجة 1 أقل ترتيب، ويمكن صياغة هذا القيد على النحو التالي:

$$4X_1 + 2X_2 + X_3 + 2X_4 + 5X_5 + 3X_6 + 3X_7 + 4X_8 + X_9 + 2X_{10} + n_{13} - p_{13} = 15$$

2 -14-هدف معيار النشاط أو الوظيفة: هذا المعيار هو الآخر من بين المعايير الكيفية التي يصعب تقديرها كميا، إلا أنه يمكن لمتخذ القرار أن يعتمد على مقياس ترتيبي ولنفرض أنه متكون من خمسة درجات، حيث الدرجة 5 تمثل أعلى ترتيب

وهي تدل على أن المشروع الذي سيمول به هذا القرض يساهم بدرجة كبيرة في تلوث البيئة، في حين تمثل الدرجة 1 أقل ترتيب، ويمكن صياغة هذا القيد على النحو التالي:

$$2X_1 + 5X_2 + X_3 + 3X_4 + 3X_5 + 5X_6 + 4X_7 + 2X_8 + 2X_9 + 3X_{10} + n_{14} - p_{14} = 10$$

2 –15–**هدف معيار طبيعة النشاط**: هذا المعيار هو الآخر من بين المعايير الكيفية التي يصعب تقديرها كميا، إلا أنه يمكن لمتخذ القرار أن يعتمد على مقياس ترتيبي ولنفرض أنه متكون من خمسة درجات، حيث الدرجة 5 تمثل أعلى ترتيب

وهي تدل على أن المشروع الذي سيمول به هذا القرض يساهم بدرجة كبيرة في تلوث البيئة، في حين تمثل الدرجة 1 أقل ترتيب، ويمكن صياغة هذا القيد على النحو التالي:

$$2X_1 + 4X_2 + 2X_3 + 4X_4 + 6X_5 + 2X_6 + 6X_7 + 6X_8 + 4X_9 + 2X_{10} + n_{15} - p_{15} = 20$$

2–16–هدف معيارالوضعية العائلية: هذا المعيار هو الآخر من بين المعايير الكيفية التي يصعب تقديرها كميا، إلا أنه يمكن لمتخذ القرار أن يعتمد على مقياس ترتيبي ولنفرض أنه متكون من خمسة درجات، حيث الدرجة 5 تمثل أعلى ترتيب

وهي تدل على أن المشروع الذي سيمول به هذا القرض يساهم بدرجة كبيرة في تلوث البيئة، في حين تمثل الدرجة 1 أقل ترتيب، ويمكن صياغة هذا القيد على النحو التالي:

$$X_1 + 10X_2 + 8X_3 + 5X_4 + 6X_5 + 11X_6 + 3X_7 + 12X_8 + 7X_9 + 6X_{10} + n_{16} - p_{16} = 40$$

2–17–**هدف معيار سن الزبون**: هذا المعيار هو الآخر من بين المعايير الكيفية التي يصعب تقديرها كميا، إلا أنه يمكن لمتخذ القرار أن يعتمد على مقياس ترتيبي ولنفرض أنه متكون من خمسة درجات، حيث الدرجة 5 تمثل أعلى ترتيب

وهي تدل على أن المشروع الذي سيمول به هذا القرض يساهم بدرجة كبيرة في تلوث البيئة، في حين تمثل الدرجة 1 أقل ترتيب، ويمكن صياغة هذا القيد على النحو التالي:

$$22X_1 + 27X_2 + 38X_3 + 52X_4 + 47X_5 + 34X_6 + 28X_7 + 55X_8 + 65X_9 + 41X_{10} + n_{17} - p_{17} = 175$$

2-18-قيـــد عـــدد القـــروض التي يجب منحهـــا: يعبر هذا القيد عن عدد القروض التي يجب منحها، حيث يتم تحديد هذا العدد من خلال تغير قيمة α فقط.

وبالتالي تكون صياغة هذا القيد تكون على التالي:

$$X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 + X_6 + X_7 + X_8 + X_9 + X_{10} = 5$$

ويدل هذا القيد أن عدد طلبات القروض التي سيتم الموافقة عليها هي ثمانية قروض، ولغرض تقليل المخاطرة من جهة وخدمة مختلف الأنشطة من جهة أخرى، فإن السياسة الاقراضية للبنك يجب أن تستند إلى سياسة التنويع في القروض، وبالتالي لابد من إدراج مجموعة القيود التالية:

2-19- قيـــد عـــدد القـــروض قصيرة الأجـــل:

$$X_1 + X_2 + X_3 + X_4 \leq 2$$

2-20- قيـــد قـــروض متوسطـــة الأجـــل:

$$X_5 + X_6 + X_7 \leq 2$$

2-21-قيـــد قـــروض طويلـــة الأجـــل:

$$X_8 + X_9 + X_{10} = 1$$

2-22- كل متغيرات القرار X_j تساوي إلى:

إذا تم الموافقة على منح القرض **1**

غيـــر ذلك **0**

3- صياغـــة دالـــة الهـــدف:

دالة الهدف في نموذج برمجة الأهداف ذات الأولوية تستخدم لتقليل دالة متغيرات الانحراف للحد الأدنى، ولكن في البداية يجب أن يتم تحديد أولويات المعايير التي سوف يعتمد عليها متخذ القرار للمفاضلة بين مجموعة طلبات القروض المتوافرة، وبفرض أن إستراتيجية البنك أسفرت عن الترتيب التفضيلي التالي:

الهـــدف	القيمة المستهدفة	الإنحراف
محفظة القروض لا تتجاوز الميزانية المتاحة المقدرة بـــ:	2000دج	d_1^+
تحديد عائد لا يقل عن	160	d_2^-
إيجاد محفضة ذات درجة مخاطرة ضعيف	16	d_3^-
الوصول إلى ضمانات كافية	16	d_4^-
تقليل مدة استرجاع القرض		d_5^-
طريقة تسديد القرض	8	d_6^+
معيار سلامة البيئة	8	d_7^+

وبهذه الطريقة يكون بوسعنا صياغة دالة الهدف التالية:

$$Min \;\; Z = n_1 + n_2 + p_3 + n_4 + n_5 + p_6 + \mathrm{n}_7 + n_8 + \mathrm{p}_9 + n_{10}$$

Subject to :

$$12X_1 + 8X_2 + 13X_3 + 5X_4 + 14X_5 + 10.5X_6 + 20X_7 + 18X_8 + 22X_9 + 16.5X_{10} + n_2 - p_2 = 100$$

$$-0.5X_1 + X_2 + 0X_3 + 2.5X_4 - 2.5X_5 + 0.5X_6 + 1.5X_7 - 1.5X_8 + 4X_9 + 0.75X_{10} + n_3 - p_3 = 10$$

$$90 + 0X_2 + 110X_3 + 80X_4 + 100X_5 + 70X_6 + 120X_7 + 20X_8 + 60X_9 + 100X_{10} + n_4 - p_4 = 500$$

$$X_1 + 0.5X_2 + X_3 + 2X_4 + 3X_5 + 4X_6 + 3X_7 + 7X_8 + 8X_9 + 18X_{10} + n_5 - p_5 = 24$$

$$X_1 + X_2 + 2X_3 + 2X_4 + 2X_5 + X_6 + 4X_7 + 5X_8 + 4X_9 + 3X_{10} + n_7 - p_7 = 5$$

$$13X_1 + 40X_2 + 12X_3 + 12.5X_4 + 24.5X_5 + 16X_6 + 28X_7 + 35X_8 + 54X_9 + 31X_{10} + n_8 - = 150$$

$$X_1 + X_2 + 2X_3 + 2X_4 + 2X_5 + X_6 + 4X_7 + 5X_8 + 4X_9 + 3X_{10} + n_9 - p_9 = 5$$

$$7X_1 + 14X_2 + 65X_3 + 25X_4 + 32X_5 + 45X_6 + 18X_7 + 22X_8 + 47X_9 + 16X_{10} + n_{11} - p_{11} = 90$$

$$14X_1 + 45X_2 + 22X_3 + 23X_4 + 48X_5 + 19X_6 + 20X_7 + 33X_8 + 28X_9 + 45X_{10} + n_{12} - p_{12} = 110$$

$$4X_1 + 2X_2 + X_3 + 2X_4 + 5X_5 + 3X_6 + 3X_7 + 4X_8 + X_9 + 2X_{10} + n_{13} - p_{13} = 15$$

$$X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 + X_6 + X_7 + X_8 + X_9 + X_{10} = 5$$

$$X_1 + X_2 + X_3 + X_4 \leq 3$$

$$X_5 + X_6 + X_7 \leq 2$$

$$X_8 + X_9 + X_{10} = 1$$

$$X_j \in \{0,1\} \quad j = 1,2,\ldots,10.$$

يوضح الشكل أن القروض المفضلة وفق الأولويات والقيود السابقة هي:

$X_{14}, X_{11}, X_{10}, X_8, X_7, X_5, X_4, X_1$ كما توضح النتائج المرحلية أن الهدف المرتبط بالأولوية الأولى هو الهدف الوحيد الذي أنجز إنجازا تاما، في حين تفاوتت بقية الأهداف في درجة إنجازها على النحو التالي:

الجدول رقم (02): نتائج عملية المفاضلة والتقييم لثمانية قروض

معيار المفاضلة	هيكل الأولوية	قيمة الهدف b_i	الانحراف على الهدف	متوسط الانحراف الإجمالي
1- حجم القرض	P_1	2000	0	00
2- معدل العائد	P_2	160	49	6.125
3- معدل المخاطرة	P_3	16	22.5	2.81
4- الضمـــان	P_4	800	240	30
5- حدة القرض	P_5	8	12	1.5
6- طريقة تسديد القرض	P_6	8	4	0.5
7- معيار سلامة البيئة	P_7	8	14	1.75

أما إذا ما قرر متخذ القرار اختيار عدد أقل أو أكثر من ثمانية قروض فإن النموذج مرن بحيث يسمح بتغير قيمة α إلى العدد المرغوب فيه، والجدول الناتج يوضح ذلك:

الجدول رقم (03): المشاريع المفضلة حسب قيمة (α) وهيكل أولوية Pk3

القروض المقترحة	القروض المفضلة نسب قمة X وهيكل أولوية Pk3								ترتيب القروض بناء على α=8
	α=1	α=2	α=3	α=4	α=5	α=6	α=7	α=8	
X_1	0	0	0	0	0	0	1	1	7
X_2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
X_3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
X_4	0	1	1	1	1	1	1	1	2
X_5	1	1	1	1	1	1	1	1	1
X_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
X_7	0	0	0	0	0	0	0	1	8
X_8	0	0	0	1	1	1	1	1	4
X_9	0	0	0	0	0	0	0	0	0

X_{10}	0	0	0	0	0	0	1	1	6
X_{11}	0	0	1	1	1	1	1	1	3
X_{12}	0	0	0	0	0	0	0	0	0
X_{13}	0	0	0	0	0	0	0	0	0
X_{14}	0	0	0	1	1	1	1	1	5

نلاحظ من خلال الجدول أن ترتيب القروض المقبولة في حالة اختيار ثمانية قروض هي:

$$X_5 – X_4 – X_{11} – X_8 – X_{10} – X_1 – X_7$$

خـــاتمـــــة:

لقد حاولنا من خلال هذه الورقة تقديم منهج حديث في ترشيد اتخاذ قرارات منح الائتمان بالبنوك التجارية، باستخدام نموذج برمجة الأهداف ذات الأولوية، معتمدين في ذلك على دراسة حالة تطبيقية افتراضية. وبرمجة الهدف هي أسلوب برمجة خطة لمشاكل القرار متعدد المعايير أو الأهداف، حيث يتم فيه تعيين دالة الهدف لتدني الانحرافات عن الأهداف، وتتم عملية المفاضلة واختيار القروض على أساس إستراتيجية البنك، ومدى تفضيله لمعيار على آخر باستخدام هيكل الأولويات. ولقد خلصنا إلى أن هذا الأسلوب، أي برمجة الهدف، يتميز بمرونة عملية لإجراء التغيرات والتحويلات في نمط الأولويات أو معلمات النموذج، خاصة في ظل اقتصاد يتميز بتحولات سريعة وعشوائية، هذا بالإضافة إلى أن هذا النموذج له ميزة خاصة تميزه عن باقي النماذج، وهي أنه يبين لمتخذ القرار مقدار التضحيات التي يمكن أن يتكبدها من جراء هذا التفضيل.

ويجدر التنبيه في الأخير إلى أن هذا النموذج المقدم في هذا البحث هو أسلوب مقترح، يحتاج إلى الإثراء والدعم، وهو يعتمد بدرجة كبيرة على ما تقرره نماذج التحليل الائتمان داخل البنك، وعلى الرغم من أنه قد

لا يكون أفضل وسيلة لعملية التحليل والتقييم، إلا أنه يمكن اعتباره أحد الأساليب الموضوعية والعلمية التي يمكن استخدامه.

الخلاصة العامة والأبحاث المستقبلية :

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

من البديهي أن نجاح وتطور أي مؤسسة مرتبط بمدى قدرات وخبرات مسيريها على **اتخاذ القرارات الحاسمة** في الوقت المناسب ومن المكان المناسب وبالجودة اللازمة غير أن جميع هذه الأمور تبقى غير كافية لوحدها في مواجهة المسائل التسييرية الشائكة التي أصبحت تطبع العالم التسييري في الوقت الراهن خصوصا مع التطورات البيئية المتسارعة والتغير الكبير في حجم المشاكل، فمن هنا تظهر الضرورة الملحة على الاستعانة **بالأساليب العلمية المساعدة على اتخاذ القرار والنماذج الرياضية المتعددة الأهداف** على وجه الخصوص.

أما في الفصل الثاني تم تقديم نموذج أو طريقة علمية لتحديد **الكمية المنتجة المثلى في ظل تعدد الأهداف أو المعايير**، وكيفية تعيين **قناة التوزيع المثلى** من بين عدة بدائل وهذا بعد إعداد الدراسة التفصيلية باستخدام **نموذج البرمجة بالأهداف المعياري والمرجح** ، حيث توصلنا في الأخير إلى أن نموذج البرمجة بالأهداف أداة فعالة لدعم ومساعدة متخذ القرار في حل مشكلاته خاصة مثل مسائل الاختيار أين يكون المقرر أمام الاختيار والتفضيل بين الكثير من البدائل في ظل تعدد الأهداف ، خاصة في الدول النامية التي تعاني من مشكلة التسيير المحكم والأمثل لمواردها في ظل محدودية الموارد وتغيرات البيئة .

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

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

أما في **الفصل الثالث** سلطنا الضوء على **البرمجة الخطية بالأهداف المبهمة (Fuzzy Set)** التي أصبحت موضوع العصر في ميدان إدارة الأعمال بالنسبة للمسيرين وشغل الكثير من المدراء حتى على مستوى الاقتصاد الكلي على أنها طريقة علمية دقيقة تساعد متخذ القرار في إيجاد الحلول للمشاكل التي تأخذ صفة تعدد المعايير في بيئة معقدة فهي أحسن الطرق كفاءة وفاعلية إذا ما اتبعها متخذ القرار في كل ما يواجهه من مشكلات.

وعليه تعتبر **برمجة الأهداف المبهمة** أكثر أساليب بحوث العمليات في الحياة العملية، بحيث أصبحت الوسيلة العامة لاتخاذ القرارات الادارية.

كما هو معلوم أن العالم التسييري التنظيمي يميل أكثر فأكثر نحو التعقيد من حيث:

- كثرة المتدخلين كل له أهدافه الخاصة به والتي تختلف من حيث الأهمية أو الأولوية.

- عدم توفر المعلومات والمعطيات للمسير بشكل دقيق وأكيد أو عدم القدرة على التنبؤ بالأوضاع المستقبلية بدرجة عالية من التأكد، مما يخلق ارتفاع في درجة الإبهام وعدم التأكد.

ولمواكبة هذه الأوضاع ظهرت مجموعة من الأبحاث والدراسات التي ساهمت في بروز العديد من الصيغ الرياضية أو المتغيرات المختلفة لهذا النموذج الرياضي بالرغم أن بدايتها كانت على شكل دراسات نظرية مقتصرة على حالات فرضية مبنية على التحديد التام وخطية العلاقات، سرعان ما توسعت بعد ذلك لتشمل مسائل قرار أكثر اقتراب للواقعية من خلال تناول بعض **الحالات غير الخطية** والعديد من المسائل التي تمتاز **بعدم الدقة التامة وارتفاع درجة الإبهام وعدم التأكد** فيما يخص بعض معاملات أو مستويات الطموح للأهداف، والتي ترجمت من خلال ظهور **صياغات رياضية للبرمجة بالأهداف المبهم والعشوائي** معقدة نوعا ما لا يمكن حلها إلا باستخدام برامج الإعلام الآلي الفعالة.

تقتضي الطريقة العلمية في حل المشاكل التي تمتاز **بتعدد المعايير السير في أربعة خطوات محددة**، أولها التحديد الدقيق للمشكلة وتحديد كافة أبعادها، ثم تأتي الخطوة الثانية متمثلة في تكوين مجموعة الفروض التي تعطي تفسيرا ممكنا لأبعاد المشكلة، أما الخطوة الثالثة فهي اختيار صحة تلك الفروض واستعراض البدائل التي تسهم في حل المشكلة على ضوء الفروض الصحيحة ، ثم بعد ذلك تأتي الخطوة الرابعة والمتمثلة في اختيار الحل الأمثل

من مجموعة الحلول البديلة ووضعه موضع التنفيذ ومتابعة نتائج التنفيذ، **فالبرمجة بالأهاف الثابتة والمبهمة** تعتمد على هذه الخطوات الأربعة عند معالجة ما تواجه الإدارة من مشاكل وذلك هو الذي يكسبها خاصية هامة وهي ارتكازها على المنهج العلمي في البحث والدراسة المتعلق ببناء النماذج لاتخاذ القرار.

كما أن عملية بناء النماذج المتعلقة بعدة أهداف أو معايير ترتكز على كيفية اختيار **وحدة القياس**، التي تعتبر العضو الحساس في النموذج، والتي تعبر عن المعاملات التكنولوجية لمتغيرات القرار، بحيث ركزنا كثيرا في هذا الفصل على أن **تغيير وحدة القياس** للأهداف في **البرمجة بالأهداف الثابتة والمبهمة** تلعب دورا كبيرا في إيجاد الحل الأمثل المناسب للنموذج.

ومما سبق يمكن استنتاج أن الصياغات السابقة الذكر المتعلقة **بنماذج البرمجة بالأهداف الثابتة والمبهمة غير منطقية** لأنها لاتعبر عن الخصائص التي تتميز بها هذه النماذج من معنى **اقتصادي ورياضي**، ولهذا ركزنا كثيرا في الفصل الثالث عل نموذجي كل من Chang (2011) ،و Tabrizi et al. (2012) اللذان يعكسان حقيقة واقع المؤسسات التي تعيشها بالدلائل والأمثلة التي ذكرت في هذا الفصل ، بمعنى آخر أردنا أن نقول أن النموذجين السابق ذكرهما يتلائمان مع وحدة القياس التي يختارها المسير فهي لاتؤثر على الحل عند تغييرها.

إن هذين النموذجين اللذين ينتميان إلى **عائلة الطرق المتعددة المعايير** والمعروفان **بنموذجي برمجة الأهداف المبهمة ذات القيم المستهدفة المتعددة ذات الأوزان المرجحة الشكل** يعتبران من بين الأساليب الحديثة **في**

اتخاذ قرارات منح القروض في البنوك التجارية، خاصة في ضل تعقد و تعدد العوامل المتداخلة، و قد تم استخدام نموذج Tabrizi et al. (2012) في دراسة حالة بنك BDL بمدينة مغنية لإبراز مدى مرونته و فعاليته في اختيار محفظة القروض، خاصة في هذا القطاع الذي يتطلب قدرا كبيرا من الاهتمام لاستغلال موارده المحدودة و جاءت النتائج لتأكد أهمية هذا النموذج في مساعدة و مساندة متخذ القرار على اتخاذ القرارات العقلانية و الراشدة لمنح القروض (الائتمان)، كما بينت النتائج أن **نموذج برمجة الأهداف المبهمة ذات القيم المستهدفة المتعددة (Fuzzy Multi-choice Goal Programming)** يعتبر النموذج الأكثر فعالية خاصة تحت ظروف تعدد الأهداف أو المعايير و التطور الذي تشهده بيئة اتخاذ القرار حاليا.

وبالرغم من الغياب التام لتطبيق مثل هذه الأساليب العلمية على مستوى المؤسسات الاقتصادية الجزائرية في الوقت الحاضر، غير أن تحديات المستقبل القريب وما ستحمله معها من رهانات إقتصاد السوق والمنافسة التامة وحتمية العولمة، ستفرض على متخذي القرار والمسيرين على حد سواء بالتوجه تدريجيا نحو الاستعانة بمثل هذه الأساليب الرياضية العلمية من أجل حل العديد من المسائل القرارية الكمية لمختلف مجالات التسيير المتنوعة، وبالتالي يجب على مؤسساتنا وجامعاتنا توفير أرضية مناسبة في هذا الميدان من خلال:

1. الاستعانة بالخبرات الوطنية والأجنبية المتخصصة في ميدان بحوث العمليات والتحليل الكمي للإدارة ونظرية اتخاذ القرار بهدف تكوين إطارات سامية في هذا المجال.
2. تنظيم ملتقيات وندوات علمية وطنية ودولية لإبراز الدور الأساسي الذي يمكن أن تلعبه الأساليب الكمية لاتخاذ القرار ذات الطابع المتعدد المعايير في ترشيد القرارات الادارية و الإنتاجية.

3. ضرورة توفير نظام معلومات صلب داخل المؤسسات، يكون قادرا على توفير جميع المعلومات اللازمة المتعلقة بالنشاط الداخلي والخارجي للمؤسسة من حيث الكم والنوع والزمان.

وعليه يمكن استخدام **نماذج برمجة الأهداف المبهمة ذات القيم المستهدفة المتعددة (FMCGP)** واستغلالها في الأبحاث النظرية والتطبيقية مستقبلا في عدة ميادين لمعالجة بعض المسائل القرارية تحت الظروف **المبهمة والعشوائية** التي يمكن حصرها فيما يلي:

جدولة الإنتاج والعمليات، التخطيط الإجمالي للطاقة الإنتاجية، تخطيط ومراقبة الجودة، تسيير المخزونات، تسيير التموين، اختيار المواقع، التخطيط المالي، تسيير الموارد المائية، ومجالات أخرى كالفيزياء والطب والكيمياء....الخ.

المراجـــــع المستعملـــــــة:

المراجـــع باللغة العربية :

1- د.عبد الحي مرعي، المعلومات المحاسبية وبحوث العمليات في اتخاذ القرارت، الدار الجامعية،.1988

2 – د.فريد عبد الفتاح، بحوث العمليات وتطبيقاتها في حل المشاكل واتخاذ القرارات ، جامعة الزقازيق، 1997.

3 - د.أحمد فهمي جلال، مقدمة في بحوث العمليات، دار الفكر العربي،.1993

4 - د.عبد الرحمن بن محمد أبو عمه، د.محمد أحمد العش، البرمجة الخطية، جامعة الملك سعود، المملكة العربية السعودية، .1990

5 - د.محمد صالح الحناوي، د.محمد توفيق ماضي، بحوث العمليات في تخطيط ومراقبة الإنتاج، جامعة الأسكندرية، الدار الجامعية، 2000- .2001

6 - د.عبد الحميد مصطفى أبو ناعم، إدارة المشروعات الصغيرة، كلية التجارة - جامعة القاهرة، .2002

7 – د.محمد توفيق ماضي، إدارة الإنتاج والعمليات، مدخل اتخاذ القرارات، الدار الجامعية، مصر، .1996

8 – د.موسى حسب الرسول، الأساليب الرياضية لنظرية إتخاذ القرارات، كلية الإقتصاد والإدارة، الإسكندرية، .2000

9 – د.السيد عبد المقصود دبيان، د.كمال خليفة أبو زيد، بحوث العمليات في المحاسبة، كلية التجارة، جامعة الإسكندرية، 2001.

فؤاد الشيخ سالم – فالح محمد حسن، الأساليب الكمِّية في اتخاذ القرارات الإدارية، مركز البحوث الإدارية – المنظمة العربية للعلوم الإدارية، جامعة الدّول العربية، عمان – الأردن 1983، ص. 233.

محمد احمد عوض ،الإدارة الاستراتيجة الأصول و الأسس العلمية،الدار الجامعية ،الإسكندرية ،2003.

سليم أيوب، أساسيات إدارة الأعمال، دار الكتاب، دمشق 1991

رايموندمكليود، نظام المعلومات الإدارية، تعريب ومراجعة: م / سرور علي سرور، عاصم أحمد الحماحمي، الجزء الثاني، دار المريخ للنشر والطباعة، الرياض 1990

ناديا أيوب، نظرية القرارات الإدارية، منشورات الجامعة، دمشق 97 – 1996

د. سمير بباوي فهمي, **بحوث العمليات في الإدارة و المحاسبة**, القاهرة: المركز الدولي للعلوم الإدارية, 1977

د.علي السلمي ,**الأساليب الكمية في الإدارة** , القاهرة : دار المعارف, 1975

د. محمد الطراونة ، د.سلمان عبيدات ، **مقدمة في بحوث العمليات أساليب و تطبيقات** , دائرة المكتبات و الوثائق الوطنية, الطبعة الأولى1989

المراجع باللغة الأجنبية:

1- Aouni,B., «Linéarisation des expressions quadratiques en programmation mathématique :

des Bornes plus efficaces », Administrative Sciences Association of canada,

Management Science, vol. 17, N0.2, 1996 (38-46)

2- Aouni, B., O. kettani and J.-M. Martel, «Estimation through Imprecise Goal programming Model ». Advances in Multiple Objective and Goal Programming, Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems, No. 455, Spinger-Verlag, 1997 (120-130).

3- Aouni, Belaid « le modèle de programmation mathématique avec buts dans un environnement imprécis » :sa formulation, sa résolution et une application. Thèse de doctorat (Ph.D.), faculté des sciences de l'administration, Université Laval (Canada), 1998.

4- Aouni, B and J.-M. Martel, «Real Estate Estimation through an Imprecise Goal Programming Model », Methods and heuristics for decision Making, the International Conference on Artificial and Computational Intelligence for Decision, Control and Automation in Engineering and Industrial Applications, 2000 (1-6).

5- Aouni, B. and O. Kettani, « Goal Programming Model : A Glorious History and a Promising Future », Européen Journal of Opération Research, Vol. 133, no. 2, 2001 (1-7).

6- Aouni, B., Introduction à la méthodologie d'aide multicritère à la décision, Laurentian University, Sudbury (Canada), 2002.

7 - Bazaraa MS,Shetty CM. Nonlinear programming, theory and algorithms. New York: Wiley, 1979.

8 - Ben Amor, Martel, and Aouni, «Partage des Economies à la Quantité d`Escompte», Laval, Canada, 2001.

9 - Bertrand Mareschal, «Méthodes d`Aide à la Decision » ,Université Libre de Bruxelles, Belgique, 2001.

10 - Brans, J.-P., L'élaboration d'instruments et perspectives d'avenir, nadeau, R. et M Landry (éds), Les presses de l'univrsité Laval, 1986.

11-- Boualem Benmazouz, .Recherche Opérationnelle de Gestion., Atlas Edition,Algerie, 1995.

12- Charnes A, Cooper WW, Ferguson R. Optimal estimation of executive compensation by linear programming. Management Science 1955; 1(2): 138-51.

13- Charnes A, Cooper WW. Management models and industrial applications of linear

programming. New York: Xiley, 1961.

14- Charnes A, Cooper WW. Goal programming and multiple objective optimizations. European Journal of Operational Research 1977;1:39-54.

15- Charnes, A., Cooper, W. W., Devoe, J. K., Learner, D. B. and Reinecke, W. (1968). A goal programming model for media planning. Management science, 14, 423-430 (D,XVIII).

16- Charnes, A., Cooper, W. W., Harrarld, J K. and Wallace, W. (1976). A goal programming interval programming model for resource allocation in a marine environmental protection program. Journal of Environmental Economic and Management, 3, 347-362 (H,XXVI).

17- Clayton, E, R. and Moor, L. J. (1972). Goal vs linear programming. Journal of systems Management, November, 26-31 (B, XXII).

18- Christian Labrousse, .Statistique, Exercices Corrigés avec Rappels de Cours., Tome 3, Sciences Economiques , 3^{e} année, Dunod, 1977.

19- Erwin Kalve Gan, «Solving Multi-Objective Models with Gams», GAMS Development 2000.,Corp, Washington

20 - Evans, G. W., «An Overview of Techniques for Solving Multiobjective Mathematical Programs », Managmnt Science, Vol. 30 (11), 1984 (1268-1282).

21- Flavell RB.A new goal programming formulation. Omega 1976;4(6):731-2.

22 - Georges Rottier, .Econométrie Appliquée, Modéles de Consommation., dunod, 1987.

23 - Hannan, E. L. (1978). The application of goal programming techniques to the CPM problem. Socio- Economic Planning Sciences, 12, 267-270 (B, XX).

24 - Hwang, C. L., Lee, H. B., Tilman, F. A. and Lie, C. H. (1984).Nonlinear integer goal programmingapplied to optimal system reliability. IEEE Transaction on reliability, VR-33,431-438 (C, D, VI).

25 - Ignizio, J. P. (1976). An approach to the capital budgeting problem with multiple objectives. The Engineering Economist, 21, 259-272 (B, C, XII).

26 - Ignizio, J. P. (1978). The development of cost estimating relationships via goal programming. The Engineering Economist, 24, 37-47 (L, VI).

27 - Ignizio, J. P. (1981). Antenna array beam pattern synthesis via goal programming.

European Journal of Operational Research, 6, 286-290 (B, XIX).

28 - Ignizio JP. A review of goal programming: a tool for multi-objective analysis. Journal of the operational Research Society 1978;29(11):1109-19.

29 - Ignizio JP. Linear-programming in single and multiple-objctive systems. Englewwood Cliffs. NJ: Prentice-Hall, 1982.

30- Kornbluth J. A survey of goal programming. Omega 1973;1(1):193-205.

31- Lee, S. M and D. L. Olson, «Goal programming », in Multicriteria Decision Making: Advances in MCDM Models, Algorithms, Theory and Applications, Gal, T,T.-J.Stewart And T. Hanne (eds.), Kluwer Academic Publishers, Boston, 1999.

32 - Lee SM. Goal programming for decision analysis. Philadelphia: Auerbach Publishers Inc., 1972.

33 - Lee SM. Goal programming for decision analysis of multiple objectifs. Sloan Management Review1973;14:11-24.

34 - Lin XT. A survey of goal programming applications. Omega 1980;(1):115-7.

35- Martel J.-M. and Aouni, « Incorporating the Decision-Maker`s Preferences in the Goal Programming Model », Journal of the Opération Research Society, vol. 41 (12), 1990 (1121-1132).

36- Martel, J.-M. et B. Aouni, «Méthode multicritère de choix d'un emplacement : le cas d'un aéroport dans le nouveau québec », Information Systems and Operational research, Vol 30, No. 2, 1992 (97-117).

37- Martel J.-M and B. Aouni, «Diverse Imprecise Goal Programming Model Formulations » Journal of Global Optimization, Vol. 12, 1998 (127-138).

38- Min H, Storbeck J. on the origan and persistence of misconceptions in goal programming. Journal of the Oparational Research Society 1991;42:301-12.

39- Oral M, Kettani O. A linearization procedure for quadratic and cubic mixed integer problems. Operations Research 1992;40(1):5109-16.

40- P.AZOULAY , P.DASSONVILLE , RECHERCHE OPERATIONNELLE DE GESTION, PRESSES UNIVERSITAIRES DE France, 1976.

41- Romero C. Handbook of critical issues in goal programming. Oxford: Pergamon Press, 1991.

42- Romero C. Multi-objective and goal programming approaches as a distance function model. Journal of the Operational Research Society 1985;36:249-51.

43 - Romero C, Suteliffe C, Board J, Cheshire P. Naïve Weighting in non pre-emptive goal

programming, viewpoint and reply. Journal of the operational Research Society 1985;36:647-9.

44- Roy B, Mousseau V. A theoretical framework for analysing the notion of elative importance of criteria. Journal of Multi- criteria Decision Analysis 1996;5(3)

45- Schàrlig, A., «La critique de l'optimisation, » dans Décider sur plusieurs critères : Panorama De l'aide à la décision multicritère, Presses polytechniques romandes, Lausanne, 1985, 15-33.

46- Schniederjans MJ. Goal programming. Dordrecht : Kluwer Academic Publishers. 1995.

47- Tamiz, M., D. Jones and C. Romero, « Goal Programming for Decision- Making : An Overview of the Current State-of-the-Art », Européen Journal of Opération Research, Vol. 111, 1998 (569-581).

48- Tamiz, M.and D. Jones, « Algorithmic Improvements to the Method of Martel and Aouni »,Journal of the Operational Research Society, Vol. 45, 1995 (254-257).

49 - Tamiz M, Jones DF, El-Darzi E. A review of goal programming and its applications. Annals of Operations Research 1995;58:39-53.

50- Wodhelm WB. Extentions of goal programming models. Omega 1981;9:212-224.

51 - Zeleny M. Multiple criteria decision making. New York: McGraw-Hill, 1982.

52- Aouni R, Kettani O., (2001)., 'Goal programming model: a glorious history and a promising future'. *European Journal of Operational Research* ,vol 133, PP 225–231.

53- Bowman, E. H. (1956). 'Production scheduling by the transportation method of linear *Operations Research,* vol 4,,PP 100–103. programming'.

54-Bowman, E. H. (1963), 'Consistency and optimality in managerial decision making'. *Science,* vol 9, PP 310–321. *Management*

55-Bellman.R.E, Zadeh.L.A, (1970), 'Decision making in a Fuzzy environment', Management Science ,vol 17,N° ,2, PP141–164.

56-Chanas, S and Kuchta, D. (2002), 'Fuzzy goal programming – One notation, many Meanings'.Control and Cybernetics , vol 31 ,N 4),PP 871–890.

57-Charnes, W.W. Cooper, (1961), 'Management Models and Industrial Applications of Linear Programming', *John Wiley and Sons, New York,*.

58-Charnes, W.W. Cooper, (1961), 'Management Models and Industrial Applications of Linear Programming', *John Wiley and Sons, New York,*.

59-Chen L-H, Tsai F-C. (2001). 'Fuzzy goal programming with different importance and priorities'. *European Journal of Operational Research* vol 133 PP 548–556.

60-Flavell RB. (1976)., 'A new goal programming formulation' .,*Omega* vol 4, PP 731–732.

67-Freeling ANS. (1980)., 'Fuzzy sets and decision analysis'. *IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics ,vol* 10, N° 7, PP341–354.

68-Gen, M., Tsujimura, Y. and Ida, K. (1992), 'Method for solving multiobjective aggregate planning problem with fuzzy parameters'. *Computers and Industrial* production *Engineering,*vol 23, PP117-120.

69-Hannan, E.L. (1981-a) 'Linear programming with multiple fuzzy goals'. *Fuzzy Sets and Systems*, vol 6, PP 235-248.

70-Hannan, E.L ., (1981-b) 'On Fuzzy Goal Programming', *Decision Sciences,* vol. 12, PP 522–531

71-Holt CC, Modigliani F, Simon HA .(1955) 'Linear decision rule for production and scheduling'. *Management Science* .vol 2, PP 1–30. employment

72-Ignizio JP., (1976)., 'Goal programming and extensions'. Massachusetts: Lexington Books.

73-Ignizio JP. (1982-a)., 'On the (re)discovery of fuzzy goal programming', *Decision Sciences* vol 13 PP 331–336

74-Ignizio JP. (1982–b). 'Notes and communications of the (re)discovery of fuzzy goal programming'. *Decision Sciences, vol* 13:PP 331–336.

75-Jones, C. H. .(1967). 'Parametric production planning'. *Management Science,*vol. 13, PP 843–866.

76-Jamalnia, A., Soukhakian, M.A., (2009), 'A hybrid fuzzy goal programming approach with different goal priorities to aggregate production planning' . *Computers and Industrial Engineering*, vol 56, pp1474–1486.

77-Jiménez, M., Arenas, M., Bilbao, A. and Rodríguez, M.V. (2007) 'Linear programming with fuzzy parameters: an interactive method resolution', *European Journal of Operational Research,* Vol. 177, No. 3, pp.1599–1609.

78-Kim.J.S, Whang.K.S, (1998) 'A tolerance approach to the fuzzy goal programming problems with unbalanced triangular membership function', *European Journal of Operational Research* vol.107 ,PP 614–624.

79-Lee.S.M., (1972)., Goal Programming for Decision Analysis. Auerbach, Philadelphia, PA.

80-Masud, A. S. M., & Hwang, C. L. (1980) 'An aggregate production planning model and application of three multiple objective decision methods'. *International Journal of Production Research,* vol 18, PP 741–752.

81-Martel J-M, Aouni B. (1998). 'Diverse imprecise goal programming model formulations'. *Journal of Global Optimization* ,vol 12: PP 127–138.

82-Martel J-M, Aouni B., (1990)., 'Incorporating the decision makers preferences in the goal programming model'. *Journal of Operational Research Society,* vol41, PP 1121–1132.

83-Marbini,A,H. Tavana,M.(2011) 'An extension of the linear programming method with fuzzy parameters ', *Internationa. Journal of. Mathematics in Operational Research,* Vol. 3, No. 1, pp.44–55.

84-Mohamed ,R H., (1997)., 'The relationship between goal programming and fuzzy programming'., *Fuzzy Sets and Systems,* vol 89, PP215–222.

85-Narasimhan, R. (1980). 'Goal Programming in a Fuzzy Environment', *Decision Sciences,* PP 325–336. vol. 11,

86-Pal BB, Moitra BN., (2003)., 'A goal programming procedure for solving problems with multiple fuzzy goals using dynamic programming'. *European Journal of Operational Research* ,vol 144, PP480–491.

87-Reay-Chen Wang , Tien-Fu Liang .,(2005) 'Aggregate production planning with multiple *International Journal of Advanced Manufacturing Technology* ,Vol 25, PP fuzzy goals' , 589–597.

88-Romero.C., (1991).,'Handbook of critical Issues in Goal Programming', *Pergamon Press, Oxford.*

89-Romero C., (2004)., 'A general structure of achievement function for a goal programming model'. *European Journal of Operational Research,* vol 153 , PP 675–686.

90-Saad C.(1982) 'An overview of production planning model: structure classification and assessment'. *International Journal of Production Research* , vol 20, PP 105–114. empirical

91-Singhal, K, and Adlakha,V.(1989). 'Cost and shortage trade-offs in aggregate production *Decision Sciences,* 20, PP158–165. planning'.

92-Schniederjans,, (1995)., 'goal programming : Methodology and Applications'. *Kluwer Academic Publishers, Norwell USA.*

93-Tang, J., Wang, D., and Fung, R. Y. K. .(2000). 'Fuzzy formulation for multi-product production planning'. *Production Planning and Control,* vol.11, PP670–676. aggregate

94-Taubert, W. H. (1986) 'A search decision rule for the aggregate scheduling problem'. *Science,*vol. l4, PP343–359. *Management*

95-Tiwari.R.N, Dharmar, J.R. Rao, (1987),'Fuzzy goal programming—An additive model', *Fuzzy Sets and Systems, vol* 24 ,PP 27–34.

96-Wang, R. C., and Fang, H. H. (2001) 'Aggregate production planning with multiple fuzzy environment'. *European Journal of Operational Research,* vol.133, PP objectives in a 536. 521–

97-Wang H-F, Fu C-C. (1997)., 'A generalization of fuzzy goal programming with pre-emptive structure'., *Computers Operational Research'* ,vol 24 , N° :9, PP819–828

98-Yaghoobi, M.A., Tamiz (2007), A note on article. A tolerance approach to the fuzzy goal *European Journal* programming problems with unbalanced triangular membership function, *of Operational Research,* Vol. 176 ,PP 636-640.

99-Yaghoobi.M.A,, Tamiz.M, (2007), ‘A note on article ‘‘A tolerance approach to the fuzzy goal programming problems with unbalanced triangular membership function’’’, *European Journal of Operational Research*, in press, doi:10.1016/j.ejor.2005.06.045.

100-Yaghoobi MA, Tamiz M. ,(2007)., ‘A method for solving fuzzy goal programming problems based on MINMAX approach’, *European Journal of Operational Research* , vol 177 , PP1580–1590.

101-Yaghoobi.M.A, Tamiz.M., (2006), ‘On improving a weighted additive model for fuzzy goal programming problems., International Reweiw of fuzzy mathematics, vol 1, PP 115-129.

102-Yang.T, J.P. Ignizio, H.J. Kim, (1991), ‘Fuzzy programming with nonlinear membership unction’s: Piecewise linear approximation’, *Fuzzy Sets and Systems*, vol 41 .PP 39–53.

103-Zadeh, L. A. . (1965) .‘Fuzzy Sets’. *Information and Control*, 8, PP 338–353.

104-Zeleny, M., (1981)., ‘The Pros and Cons of goal programming’, *Computers and Operations Research* , Vol. 8, N°.4 , PP357-359.

105-Zimmermann, H.-J. (1976) ‘Description and optimization of fuzzy systems’. *International Journal of General Systems*, vol 2, PP 209–215.

106-Zimmermen, H. J. (1978). ‘Fuzzy programming and linear programming with several functions’. *Fuzzy Sets and Systems*, vol 1, PP 45–56. objective

107-Zimmerman H-J. ,(1983)., Using fuzzy sets in operations research. Fuzzy Sets and .Systems, vol 13, PP201–216

قائمة الأشكال

رقم الفصل	رقم الشكل	الاسم	الصفحة
1	1	دور اتخاذ القرار في المنظمة	5
	2	نظريات اتخاذ القرار	12
	3	القوى الخمس للمنافسة التي تحدد مردودية القطاع	14
	4	**نماذج المطابقة بين المواقف الداخلية و الخارجية للمنظمة.**	15
	5	أنواع القرارات على المستوى الإداري	17
	6	تصنيف القرارات	22
	7	خطوات المنهج العلمي في اتخاذ القرار	26
	8	منحنى يبين العلاقة بين الزمن ودقة القرار	30

32	علاقة الإدارة بباحث العمليات خلال مراحل عملية اتخاذ القرار	9	
		10	

مخطط الرسالة

الفصل الأول

مدخل للفصل.....1

المبحث الأول :ماهية اتخاذ القرار.....2

مفهوم اتخاذ القرار.....3

تعريف اتخاذ القرار.....3

أهمية اتخاذ القرار.....4

التطور التاريخي لاتخاذ القرار.....6

اتخاذ القرار في ظل النظرية الكلاسيكية.....6

اتخاذ القرار في ظل النظريات النيوكلاسيكية.....9

تصنيف القرارات.....13

وفقا لأهميتها.....13

وفقا لأساليب اتخاذها.....19

وفقا لظروف اتخاذها.....20

تصنيفات أخرى لأنواع القرارات.....21

عملية اتخاذ القرار.....*24*

مراحل اتخاذ القرار.....24

تحديد المشكلة.....24

تحليل المشكلة.....25

تحديد البدائل.....25

تقييم البدائل.....25

اختيار البديل الأنسب.....26

تنفيذ القرار و متابعته.....27

عناصر عملية اتخاذ القرار.....28

متخذ القرار.....28

موضوع القرار.....29

الأهداف والدوافع.....29

المعلومات و البيانات.....29

التنبؤ.....29

البدائل.....30

القيود.....30

العوامل المؤثرة في عملية اتخاذ القرار.....30

البيئة الخارجية.....30

البيئة الداخلية.....30

متخذ القرار.....31

ظروف القرار.....31

عنصر الزمن.....31

أهمية القرار.....32

خاتمة الفصل.....*43*

قائمة المراجع.....*44*

الفصل الثاني

1-

مقدمـــــة.....

45.

2-أهمية الطرق الكمية في إتخاذ

القرار.....46

3- تعريف التحليل متعدد المعايير.....47

4- منهجية التحليل متعدد المعايير.....48

4-1-إعداد النموذج.....48

4-2- مناهج نظرية القرار.....**49**

4-3- القرار متعدد المعايير.....**49**

4-4- مناهج نظرية القرار.....**50**

أ- المنهج الوصفي.....**50**

ب- المنهج الاقتراحي.....**50**

ج-المنهج المعياري.....**50**

5 – 1 –مفهوم الحوادث.....**51**

5 –2 – المتعاملون.....**51**

5 –3 –المعايير.....**51**

6 – برمجة الاهداف.....52

6-1 تعريف برمجة الاهداف.....**52**

6-2 البرمجة الخطية بالأهداف.....52

6-3 لمحة تاريخية عن برمـــــجة الأهـــــــداف.....53

7-1 نمـــــوذج البرمجـــــة بالأهـــــداف المعياري.....55

7-2 كيفية تحديد الانحرافات المتعلقة بالدالة الاقتصادية.....58

7-3 مختلف الندوات المنعقدة في ميدان البرمجة الرياضية المتعددة الأهداف والبرمجة بالأهداف.....59

7-4 مجالات تطبيق نماذج برمجة الأهداف.....59

7-5 مشاكل الاختيار (**problèmes de choix**) (إختبار نقاط البيع).....**60**

7-6المشاكل الكمية (**problèmes quantitatifs**) (مجال الإنتاج).....**61**

7-6-1 المنافسة وأهمية التحكم في التكاليف.....61

7-6-2 دراسة حالة إفتراضية.....**62**

8- نموذج البرمجة بالأهداف المرجح.....**62**

8-1 تطبيق نموذج برمجة الأهداف المرجح في التسويق.....63

9- البرمجة بالأهداف بتدنية أعظم انحراف.....64

10- الصياغةالبرمجة بالأهداف ذات الأولوية.....**69**

1-10 الصياغة العامة.....69

2-10 كيفية حل النموذج.....70

4 تأثير وحدة القياس على الحل الأمثل.....74

3-5- توحيد وحدة القياس.....76

3-6- أنواع توحيد وحدة القياس.....76

3-6-1 التوحيد الإقليدي.....76

3-6-2- التوحيد المئوي.....76

3 - 7 - التوحيد في حالة دالة هدف واحدة.....81

4-2- إعادة صياغة نمودج البرمجة الخطية بالأهداف العادية.....84

خلاصة.....93

الفصل الثالث

لمحة تاريخية عن برمـــــجة الأهـــــــداف المبهم (FGP).....93

7-1 نمـــــوذج البرمجـــــة بالأهـــــداف المعياري.....94

7-2 كيفية تحديد الانحرافات المتعلقة بالدالة الاقتصادية.....97

8-1تطبيق نموذج برمجة الأهداف المبهم في التسويق.....109

7-2- تحويل العبارات التربيعية إلى عبارات خطية.....122

4-4-1طريقة المربعات الصغرى.....127

4-4-2 طريقة القيم النسبية الصغرى.....128

الملخص:

تكمن صعوبة مهام المدير أو المسئول في اتخاذ القرار هذا الأخير الذي أصبح معقدا جدا لاسيما في مشاكل تعدد المعايير، فنموذج برمجة الأهداف المبهمة المقترح من طرف (**2012**) **Tabrizi et al.** في هذه الرسالة يعتبر الأداة القوية لحل هذه الأنواع من المسائل، بحيث حاولنا تطبيقه قي هذه الرسالة قي عملية الائتمان لبنك BDL. هذا النموذج الذي يطلق عليه تسمية نموذج برمجة الأهداف المتعددة القيم المستهدفة (FMCG). هذه الصياغة تعتمد على مفهوم دوال تعدد القيم المستهدفة للتعبير عن ابهام و افضليات متخذ القرار المتعلقة بالأهداف. حيث يمكن تطبيق هذا النموذج مستقبلا في عدة ميادين اقتصادية و إدارة الأعمال وخاصة عملية الائتمان و كذا تخصصات اخرى في مشاكل اتخاذ القرار في لحياة العملية. وبالتالي يمكن اعتبار هذا النموذج كأداة مساعدة قوية في حل المشاكل ذات طابع تعدد المعايير أو الأهداف.

Abstract :

The essential activity of a manager is descision making which is becoming more complex, mainly in the multicriteria problems. The imprecise GP formulation proposed by **Tabrizi et al (2012)** in this thesis is considered as a powerful tool to solve this type of problems,which is called (Fuzzy Multi-choice Goal Programming). This formulation uses the concept of multitarget functions to characterize the imprecission and the preferences related to goals. This model can be applied in different domains of management and economics and other disciplines in real decision making problems in the future researches. So we can qualify this model as a tool of multicriterion decision aid.

Résumé :

La difficulté des taches du directeur ou du responsable de la prise des décisions dans une entreprise réside dans la complexité de la décision elle-même mais surtout dans les problèmes multicritères. Le modèle de la programmation des objectifs flous proposé par **Tabrizi et al. (2012)** est considéré dans notre thèse comme l'outil adéquat et pertinent pour faire face à ces types de situations. Ce modèle est appelé la *programmation des objectifs multicritères de valeurs ciblées* (FMCGP). Cette formulation basée sur le concept des fonctions multi-cibles pour exprimer (ou mettre en valeur) les ambigüités et les préférences du décideur vis –à vis de ses objectifs. On peut donc à l'avenir appliquer ce modèle dans plusieurs secteurs économiques, de la gestion des affaires et notamment dans Le *processus* de décision d'octroi des crédits mais aussi dans d'autres secteurs concernées par la prise des décisions. On peut donc considérer ce modèle comme un outil d aide à la prise de décision dans les situations multicritères et multi-objectifs.