استخدام البرمجة الرياضية متعددة الأهداف التفاعلية فى تخطيط برامج إعادة التأمين مدخل نظم دعم القرار

بحث مقدم من

الدكتور / محمد عبد المنعم جوده حزين

كلية التجارة – جامعة القاهرة

مقدمة البحث:

تعد معالجة الاهداف المتعددة والمتعارضة من أكثر المشكلات صعوبة فى تحليل القرارات ، لذا فإن التعرف على الأهداف يمثل الأساس الذى يعتمد عليه نجاح عملية اتخاذ القرارات. هذا وقد أكدت التطورات فى مجال الإدارة بالأهداف المتعددة Management by Multiple objectives أنها تعد من أكثر مجالات الإدارة العلمية صعوبة وأهمية Geoffrion 1992 . ويمكن القول إن تحقيق نوع من التوازن بين المصالح والأهداف المتعددة والمتعارضة للمجموعات المختلفة التى تتألف منها المنظمة يعد من أكثر مجالات القرارات صعوبة وأهمية (Lee, 1989) ، وفى ظل نماذج المحاكاة المالية Financial Simulation يستطيع متخذ القرار فحص أى أثر بناء على مجموعة من المقاييس العامة للأداء المالى للمنشأة. ولا تقوم نماذج المحاكاة المالية لمتخذى القرارات الاستراتيجية الملائمة لكى يقوم بتجربتها واختبارها فى المرحلة التالية، بل لا توضح هذه النماذج إمكانيات وجود تحسينات فى الخطة (Ashton 1985) بصورة عامة وتخطيط برامج إعادة التأمين بصورة خاصة، وقد أوضح Myers فى تحليله لعناصر القوى والضعف فى نماذج المحاكاة المالية أن اعتماد نماذج التخطيط المالى على التجربة والخطأ يؤدى إلى عجزها عن مواجهة تعقد المشكلات ، وأن عدد الاستراتيجيات البديلة التى يجب على متخذى القرارات دراستها عدد لانهائى ولذلك فإنه من الملائم تطوير نماذج محاكاة ذكية ، حتى يمكن فحص هذه الاستراتيجيات البديلة تلقائياً ، ومن ثم استبعاد غير الملائم منها ، وربما تقدم بعض الاستراتيجيات التى لم يكن يخلد للمديرين التفكير فى فحصها (Myers 1996) ، ونظراً لأن برامج إعادة التأمين تعد من برامج التخطيط المالى لدى المنشأة والتى تحتاج إلى وقت وعناية خاصة من قبل متخذى القرار لذا أضحى التعرف على الأساليب العلمية الحديثة وتطبيقاتها فى مجال التأمين بفروعه المختلفة ضرورة ملحة . لما كان الهدف الأساسى من خدمة التأمين هو تقديم الحماية من المخاطر التى يتعرض لها الشخص فى نفسه أو ماله وذلك عن طريق تجميع وتوزيع الخسارة المادية على أكبر عدد ممكن طبقاً لمبدأ إنتشار الخطر ، ونظراً لأن حقيقة إعادة التأمين تعتمد على قاعدة توزيع الخسارة بالإضافة إلى تدعيم القدرة المالية لشركات التأمين فى تحمل نصيب محدود من الخسارة ، لذا فإن عملية إعادة التأمين تبنى على مجموعة من البرامج التى تقوم الشركة بالتخطيط المسبق لها وبالتالى فإن تخطيط برامج إعادة التأمين لدى شركات

التأمين يشابه تماماً برامج التخطيط المالى لدى منشآت الأعمال ومن ثم فإن قرارات واستراتيجيات برامج إعادة التأمين يجب أن تعتمد على الفكر الحديث للإدارة المالية والمحاسبة الإدارية فى ظل ظروف التقنيات الحديثة .

ويمكن أن تقدم نظم دعم القرار DSS كأحد فروع الذكاء الصناعى Artificial Intelligent دعماً لقرار تخطيط برامج إعادة التأمين ، حيث يمكن من خلال النماذج الرياضية التى تضمنها نظم دعم القرارات (قاعدة النماذج Model Base) ومن خلال المشاركة الفعالة لمتخذى القرار فى توجيه عملية البحث search process وفحص الاستراتيجيات البديلة المختلفة حتى يتم الوصول إلى القرار النهائى.

مشكلة البحث :

ترتكز عمليات إعادة التأمين إلى قواعد وأسس متعارف عليها لدى رجال التأمين يطلق عليها : إتفاقيات إعادة التأمين وهذه الإتفاقيات تخضع لعوامل متعددة ومتباينة ، لذا فإن إعداد برنامج إعادة التأمين للشركات المباشرة يعتبر من أصعب المهام الملقاة على عاتق إدارة الشركة . وصعوبة ذلك ليس فقط نتيجة لأهمية البرنامج فى إرساء عامل الاستقرار والاستمرارية للشركة . بل تأتى الصعوبة نتيجة لأن إعداد وتخطيط مثل هذه البرامج يجب أن يأخذ فى الاعتبار العديد من العوامل المختلفة والمتضاربة ، وعلى إدارة الشركة أن توازن بين هذه العوامل للوصول إلى البرنامج الأمثل (Irikwu 1982) . إذ يتمثل هدف الشركة فى إعداد برنامج يتمتع بدرجة عالية من المرونة بحيث يعطى للشركة الحماية اللازمة مع توفير القدرة الاستيعابية التى تتطلبها الشركة لمباشرة اكتتابها وذلك بتكلفة معقولة، ولما كانت برامج إعادة التأمين تتمثل فى عدد من التغطيات التى يعتمد فى تحديدها على حدود الاحتفاظ بالدرجة الأولى ، ويتم الوصول لتلك الحدود باستخدام العوامل المؤثرة والتى يتم تقييمها على أساس خبرة الماضى . وهذا يعنى أن كافة النماذج المستخدمة ليست إلا نماذج تقيس وتقارن النتائج والعلاقات الرياضية بين المتغيرات المعدة والمستخدمة سلفاً ، وحيث أن هدف إعادة التأمين تحقيق التوازن بين التدفقات النقدية والموارد المالية لشركات التأمين وإلتزاماتها الأمر الذى يترتب عليه حماية شركات التأمين من أية هزات إقتصادية قد تؤثر على الإقتصاد القومى بوجه عام وحقوق حملة الوثائق بوجه خاص هذا بالإضافة إلى تخفيض الخطر فى المحافظ التأمينية وفى محافظ معيدى التأمين فى نفس الوقت ، وبما يحقق الهدف من برامج إعادة التأمين .

وتتبلور مشكلة البحث فى إمكانات إستخدام بحوث العمليات وتقنيات نظم المعلومات الحديثة من خلال بناء واستخدام البرمجة الرياضية متعددة الأهداف التفاعلية – مدخل نظم دعم القرارات – الأمر الذى يساهم فى تحقيق هذا التوازن فى ضوء مفهوم محدد للخطر الذى تتعرض له شركات التأمين وإعادة التأمين والذى يعد من المشاكل التى تواجه تخطيط وإعداد برامج التأمين على أسس عملية ورياضية.

أهمية البحث :

تعد إعادة التأمين من أهم الوسائل التى تلجأ إليها شركات التأمين لمواجهة ما تتعرض له من أخطار وتتمثل تلك الأخطار فى احتمال توافر مجموعة من العوامل بصورة تؤدى إلى نتائج غير مرغوب فيها من جانب هذه الشركات ، وهذه العوامل قد تتعلق بالأخطار الأصلية بالمحفظة كالاكتتاب ، والتسعير ، والتقييم ، والتقدير ، وتسوية التعويضات ، وقد ترتبط تلك العوامل بالنواحى الاجتماعية للمجتمع التى تمارس فيه الشركة نشاطها كالسرقة والإهمال ، كما قد ترتبط وتنشأ هذه العوامل من المتغيرات الاقتصادية والسياسية كالأسعار والتضخم وفرص الاستثمار كل ذلك بجانب تغيرات الطبيعة وما ينتج عنها من كوارث طبيعية تحدث تقلبات شديدة فى نتائج عمليات التأمين وتؤدى إلى خروج الكثير من سوق التأمين ، وتعتبر إعادة التأمين إحدى وسائل مواجهة الأخطار التى تتعرض لها شركات التأمين وإعادة التأمين ، ونجاح شركة التأمين فى مواجهة تلك الأخطار سوف ينعكس على زيادة الطاقة الاكتتابية على برامج معدة على أسس علمية لمواجهة ما تتعرض له من أخطار سوف يحقق الهدف الأساسى وهو تخفيض الخطر فى المحافظ التأمينية والذى يتم قياسه بالتباين فى نتائج العمليات التأمينية بالمحفظة ، وتهدف إعادة التأمين إلى تخفيض هذا التباين إلى أقل حد ممكن ، ويمكن قياس مردود إعادة التأمين بقياس هذا التباين وفقاً للمفهوم العلمى للنظرية الحديثة للخطر والذى يتمثل فى قياس مدى كفاية برامج إعادة التأمين المطبقة فى توفير الحماية لشركات التأمين من الخسائر الناتجة عن الأخطار المعرضة لها (القاضى ١٩٩٤) . ومن ناحية أخرى فإن تحقيق التوازن فى محافظ معيدى التأمين من خلال تخطيط برامج إعادة التأمين سوف يزيد من كفاءتها فى تقديم الخدمة التأمينية ويقوى من مركزها التنافسى فى السوق المحلى والعالمى كما أنه سوف يساعد على انتشار عمليات إعادة التأمين وتوسيع نطاق التعاون بين شركات التأمين وإعادة التأمين على المستوى العالمى ، وهو ما ينعكس على صناعة التأمين وإعادة التأمين محلياً وعالمياً . لذا فإن أهمية البحث تستمد من النجاح فى توفير نماذج رياضية حديثة تساعد الشركات

على وضع وتخطيط برامج تأمين مبنية على أسس علمية وفنية سليمة مما ينعكس بدوره على كفاءة وتقديم الخدمة التأمينية الجيدة بما يخدم الاقتصاد القومى .

هدف الدراسة :

تهدف هذه الدراسة إلى تقديم نموذج كمى بأسلوب علمى يأخذ فى الاعتبار العوامل والمتغيرات المؤثرة على تخطيط برامج إعادة التأمين وذلك من خلال ما تقدمه نماذج بحوث العمليات واقتراح نظام لدعم قرارات تخطيط برامج إعادة التأمين كأحد فروع قرارات التخطيط المالى وذلك من خلال ما تقدم نظم دعم القرارات Dss كأحد فروع الذكاء الاصطناعى AI لهذه القرارات وما تحتوى عليه قاعدة النماذج داخل هذه النظم بالإضافة إلى المشاركة الفعالة لمتخذى القرارات وخبرة هؤلاء فى توجيه عملية البحث Search Process والحوار بين متخذى القرارات ونظم دعم القرارات أى أن يتم الوصول إلى الحل النهائى لقرارات تخطيط برامج إعادة التأمين وبما يساعد فى اختيار أفضل البدائل مما يؤدى إلى تخفيض الخطر فى المحافظ التأمينية للشركات المسندة وشركات إعادة التأمين ، والتى هى الأساس فى برامج إعادة التأمين.

حدود البحث :

تتمثل حدود البحث فى بناء نموذج رياضى وفقاً للمحددات التالية :-

- الدراسة المكتبية وجمع المراجع العلمية .
- الدراسة الميدانية وحصر البيانات .
- دراسة برامج إعادة التأمين المطبقة بما تتضمنه من شروط وحدود احتفاظ نقطة انطلاق لبناء نموذج التخطيط.
- مدة الدراسة من ٩٠ – ٢٠٠٠ – فرع تأمين الحريق حيث يمثل ٣٠ ٪ إجمالى الأقساط .

أسلوب البحث:

يعتمد البحث فى تحديد المتغيرات والعوامل والمحددات الداخلة فى بناء النموذج على المفاهيم العلمية فى مجال التأمين وإعادة التأمين وخاصة المتعلقة بمفهوم الخطر والاحتفاظ وطبيعة وأهداف برامج إعادة التأمين ويعتمد البحث فى تحديد القيم المستخدمة فى

بناء النموذج على بيانات العينة .وفى مجال بناء النموذج اعتمد البحث على الأساليب الكمية للبرمجة الخطية متعددة الأهداف التفاعلية – مدخل نظم دعم القرار.

خطة البحث:

لما كان تحقيق الهدف المنشود من تخطيط برامج إعادة التأمين وإعدادها بالاعتماد على الأساليب الكمية فقد أصبح من الأهمية تقسيم هذا البحث إلى أربعة مباحث على النحو التالى :

المبحث الأول : طبيعة وأهداف برامج إعادة التأمين.

المبحث الثانى : تخطيط برامج إعادة التأمين.

المبحث الثالث : الإطار العلمى للنموذج المقترح.

المبحث الرابع : تطبيق النموذج.

النتائج والتوصيات.

المبحث الأول

طبيعة وأهداف برامج إعادة التأمين

يعرف برنامج إعادة التأمين بأنه مجموعة متكاملة من عقود إعادة التأمين الاتفاقية والاختيارية والتى تعد بواسطة المؤمن المباشر لتغطية احتياجاته من إعادة التأمين (Report 1990) ومن هذا المنطلق يلاحظ أن عقود إعادة التأمين – التى تعد من قبل المؤمن المباشر – تحتوى على تحديد حدود الاحتفاظ وحدود مسئوليات التأمين وطبيعة الاخطار وكذلك جداول الاكتتاب.

تعرف عمليات إعادة التأمين بأنها التأمين على الخطر الذى يتعرض له المؤمن . لذلك يقوم المؤمن بالتنازل عن جزء من اكتتاباته لمعيد التأمين طبقاً لاتفاق سابق أو بحسب اتفاق فورى (Swiss Re. 1983) ومن ثم فإنه لا يستطيع أى مؤمن أن يحتفظ بالأخطار التى يكتتب فيها بالكامل . لما تتضمنه عملية الاكتتاب من قيم متباينة لمبالغ التأمين تزيد من تقلبات النتائج فى محفظة أعماله التأمينية ، لذا يلجأ إلى عمليات إعادة التأمين ، حيث تقوم شركة التأمين بتحديد الجزء الذى تحتفظ به آخذة فى الاعتبار خبرة الخسائر السابقة وقدرتها على الوفاء بالالتزامات والتباين فى مبالغ التأمين ونوعية الأخطار المؤمنة بجانب تغطيات إعادة التأمين المتاحة فى الأسواق العالمية وأثارها على الملاءة المالية (القاضى ١٩٩٢).

تضع شركات التأمين برامج إعادة التأمين بالاعتماد على البيانات والمعلومات المتوافرة عن السوق المحلى وطاقتها الاكتتابية والمعروض من تغطيات إعادة التأمين فى الأسواق العالمية ومتطلبات الإشراف والرقابة .

وتسعى شركات التأمين دائماً إلى تحقيق برامج إعادة التأمين التى قامت بإعدادها لتحقيق الأهداف التالية :

١- تدفير التنوع الكافى: نظراً لتنوع الأخطار التى يتعامل فيها المؤمن فإنه يحتاج إلى برنامج من برامج إعادة التأمين بل أيضاً نتيجة تنوع التغطيات التأمينية من حيث طبيعة الممتلكات والمجال الجغرافى ومبالغ التأمين ، وأخيراً فإن تنوع برامج إعادة التأمين المعدة سابقاً تساعد المؤمن فى تنوع اكتتابه فى الأخطار المختلفة لتحقيق التوازن النوعى وتوفير القدرة على الاكتتاب فى الأخطار الجديدة أو ربما الأخطار التى تتسم بدرجة عالية من الخطورة (The Chartered Insu. Ins. 1999).

٢- توسيع حجم محفظة الاكتتاب : إن توافر برامج إعادة التأمين تمكن المؤمن من توفير طاقة اكتتابية تتلاءم مع سوق التأمين المحلى ومن ثم قبول معظم التغطيات التأمينية المعروضة عليه وإصدار وثائق تأمين بدون الحاجة إلى معيدى تأمين يشاركون فى التغطية نظراً لأن ترتيبات إعادة التأمين التلقائية سوف تزيد من الطاقة الاكتتابية للمؤمن ، بغض النظر عن الطاقة الاستيعابية (الاحتفاظية) التى تتوقف على حجم رأس المال والاحتياطيات وطبيعة الاخطار المغطاة.

٣- توفير التغطيات التلقائية للعمليات : كانت اتفاقيات إعادة التأمين على اساس توفير التغطية المسبقة والتلقائية لكل مكونات المحفظة التأمينية للمؤمن من الوثائق التى يكتتب فيها فى ضوء قواعد معينة يلتزم بها عند الاكتتاب مثل مبلغ التأمين - التسعير- نوع الخطر ... إلخ ، وهذه القواعد التى تتضمنها عقود التأمين يتفق عليها الطرفان قبل اكتتاب المؤمن فى الوثائق التى تدخل ضمن محفظة العمليات المغطاة بتلك الاتفاقيات وهو ما يوفر للمؤمن ربط الاحتفاظ بدرجة الخطر والسرعة فى اتخاذ قرارات القبول والاكتتاب ، وبالتالى تحقيق محفظة أخطار متجانسة ومتوازنة عن طريق توزيع الخطر على أكبر عدد من معيدى التأمين.

٤- تحقيق الضمان والاستمرارية : يقوم التأمين على أساس توزيع الأخطار Spreading of Risk أى توزيع عبء الخطر عند وقوع الخسارة على أكبر عدد من الأشخاص ، واستمراراً وتأكيداً لنفس المبدأ : تقوم شركة التأمين بتوزيع وتفتيت الأخطار التى تقبل التأمين عليها وذلك بإعادة تأمين جزء أو كل هذه الأخطار ونظراً لأن برامج إعادة التأمين تعد مسبقاً وقبل بداية الاكتتاب فى العمليات التأمينية لتغطية الأخطار التى يتعرض لها المؤمن ، ويجب على معيد التأمين أن يقدم هذه البرامج بتكلفة عادلة حتى يضمن استمرارية هذه البرامج حيث إن ضمان معيدى التأمين للتوازن فى تلك البرامج هو ضمان للمؤمن فى التعامل مع هذه البرامج ، ويجب أن تتوازن درجة الضمان مع تكلفة التغطية ولتحقيق الاستمرارية يجب تحقيق التوازن بين تخفيض خطر المؤمن وتكلفة البرنامج وتوفير الحماية للمحفظة ولمعيدى التأمين من الكوارث.

٥- توفير الخبرة الفنية وتدريب الكوادر: تقوم شركات إعادة التأمين بتقديم العديد من المساعدات الفنية إلى عملائها من شركات التأمين المباشر مثل تدريب الكوادر وتقديم النصح والإرشاد حول الأسعار ، وتسوية التعويضات ذات الطبيعة المعقدة ، وشروط التأمين للأخطار الكبيرة والمعقدة.

٦- تسهم فى زيادة الملاءة المالية للشركة (الدور التمويلى) إذ تفرض هيئات الإشراف والرقابة على شركات التأمين الاحتفاظ بحد أدنى للملاءة المالية Solvency Margin بحيث أن صافى الأقساط مخصوماً منها الأقساط المدفوعة لمعيدى التأمين يجب ألا تزيد عن نسبة معينة من قيمة رأس المال والاحتياطيات الحرة وفى هذه الحالة فإن إسناد العمليات إلى معيدى التأمين يخفض من رقم صافى الأقساط ويمكن شركة التأمين من توسيع محفظتها الإجمالية دون الحاجة إلى زيادة رأس المال وفى حالات أخرى فإن هيئات الإشراف والرقابة تلزم شركات التأمين الاحتفاظ بنسبة معينة من صافى الأقساط لتكوين احتياطى لمواجهة الأخطار السارية وفى هذه الحالة فإن الاحتياطى المطلوب تكوينه يحتسب كنسبة مئوية من الأقساط الصافية بعد خصم الأقساط المسندة إلى معيدى التأمين وبالتالى تتمكن شركات التأمين من توسيع عملياتها دون الحاجة إلى زيادة رأس مال الشركة.

محددات برامج إعادة التأمين:

يتم تحليل الأخطار ودراستها لكى تقوم شركة التأمين بتغطيتها وبالتالى فإنه لتصميم برنامج إعادة تأمين يجب معرفة إطار هذا البرنامج والذى يتمثل فى محددات برنامج إعادة التأمين .

١- طبيعة الأخطار بمحفظة العمليات :

ويقصد بها درجة الخطورة الناتجة عن الأخطار الأصلية التى تتضمنها فتلجأ شركة التأمين إلى اتفاقيات إعادة التأمين على أساس الفائض أو الزيادة عن الخسارة لكل حادث إذا كانت المحفظة تتضمن أخطاراً فردية بمبالغ تأمين مختلفة إلى حد كبير . وقد تلجأ الشركة إلى التغطيات على أساس الحصص النسبية إذا كانت هناك وثائق بالمحفظة مسئولياتها غير محددة ، ولكن إذا كانت المحفظة بها تذبذب كبير فى النتائج السنوية فإنه يكون من المناسب لها التغطيات على أساس الحصص النسبية أو الزيادة عن معدل الخسارة ومن ثم فإن اختيار برامج إعادة التأمين يتوقف على حجم وطبيعة الأخطار فى محفظة العمليات بالشركة.

بالمقارنة ببرامج إعادة التأمين على أساس الحصص النسبية ، مما يضطره إلى زيادة الطاقة الاحتفاظية وبالتالى زيادة المخاطرة وأيضاً قد يرغب فى الدخول فى اتفاقية تبادلية بأن يقبل حصصاً من معيدى التأمين مقابل الحصص التى قام بالتنازل عنها له وهنا سوف يفضل اختيار برنامج إعادة تأمين نسبى وكل هذا قد يؤثر بدوره على حدود برنامج إعادة التأمين وتوزيع الحصص على معيدى التأمين ولكن تحديد استراتيجية الشركة سوف تساعد على اختيار البرنامج المناسب.

المبحث الثانى
تخطيط برنامج إعادة التأمين

إن أول وظائف الإدارة هو التخطيط الجيد الذى يقود المدير إلى تنظيم ورقابة وتحقيق الأهداف بصورة جيدة تتناسب مع ما يصبو إليه من أهدف ومن ثم فإن إتباع شركات التأمين الأسلوب العلمى المتميز عند وضع برامج إعادة التأمين والتخطيط الجيد لها الذى يتميز بالسهولة واليسر وبما يتفق مع اهداف ورغبات الإدارة سوف يعود بفائدة أفضل مما لو ترك الأمر عشوائياً أو لوجهات النظر الفردية أو لسوق إعادة التأمين. وبالتالى يمكن تلخيص المراحل التى يمر بها إعادة التأمين فيما يأتى : حيث تختلف متطلبات كل شركة عن الأخرى من برنامج إعادة التأمين . وأيضاً يختلف بالتبعية مكونات البرنامج كما أن الشركة نفسها تتغير متطلباتها من وقت إلى آخر وبالتالى فإنه يجب مراجعة هذه البرامج بصورة دورية من وقت إلى آخر وبما يتفق مع احتياجات الشركة إلا أنه يمكن تحديد أهداف الشركة من برنامج إعادة التأمين فيما يلى :

١- تحقيق الاستقرار فى معدل التعويضات.

٢- تحقيق التجانس فى محفظة التغطيات.

٣- توزيع الخطر وانتشاره.

٤- مواجهة الخسائر الضخمة.

٥- زيادة الفائض.

٦- الاكتتاب فى نوع جديد من التأمين أو تغطية جديدة.

مراحل إعداد برنامج إعادة التأمين :

المرحلة الأولى : تحديد احتياجات الشركة :

عند تحديد احتياجات الشركة من إعادة التأمين فإن إدارة الشركة تقوم بالمفاضلة بين بديلين لإعادة التأمين.

البديل الأول : ترتيب اتفاقية لكل عملية واكتتاب ، ويمتاز هذا البديل بأنه يسمح لمعيدى التأمين بالرقابة على الأخطار المسندة وحتى يمكن لإدارة الشركة اختيار بديل فإنها تقوم بدراسة محفظة الاكتتاب إذ يسهل تقدير درجة الخطورة بها لأن إعداد اتفاقية لكل نوع على حدة هو الأفضل.

بالمقارنة ببرامج إعادة التأمين على أساس الحصص النسبية ، مما يضطره إلى زيادة الطاقة الاحتفاظية وبالتالى زيادة المخاطرة وأيضاً قد يرغب فى الدخول فى اتفاقية تبادلية بأن يقبل حصصاً من معيدى التأمين مقابل الحصص التى قام بالتنازل عنها له وهنا سوف يفضل اختيار برنامج إعادة تأمين نسبى وكل هذا قد يؤثر بدوره على حدود برنامج إعادة التأمين وتوزيع الحصص على معيدى التأمين ولكن تحديد استراتيجية الشركة سوف تساعد على اختيار البرنامج المناسب.

المبحث الثانى
تخطيط برنامج إعادة التأمين

إن أول وظائف الإدارة هو التخطيط الجيد الذى يقود المدير إلى تنظيم ورقابة وتحقيق الأهداف بصورة جيدة تتناسب مع ما يصبو إليه من أهدف ومن ثم فإن إتباع شركات التأمين الأسلوب العلمى المتميز عند وضع برامج إعادة التأمين والتخطيط الجيد لها الذى يتميز بالسهولة واليسر وبما يتفق مع اهداف ورغبات الإدارة سوف يعود بفائدة أفضل مما لو ترك الأمر عشوائياً أو لوجهات النظر الفردية أو لسوق إعادة التأمين. وبالتالى يمكن تلخيص المراحل التى يمر بها إعادة التأمين فيما يأتى : حيث تختلف متطلبات كل شركة عن الأخرى من برنامج إعادة التأمين . وأيضاً يختلف بالتبعية مكونات البرنامج كما أن الشركة نفسها تتغير متطلباتها من وقت إلى آخر وبالتالى فإنه يجب مراجعة هذه البرامج بصورة دورية من وقت إلى آخر وبما يتفق مع احتياجات الشركة إلا أنه يمكن تحديد أهداف الشركة من برنامج إعادة التأمين فيما يلى :

١- تحقيق الاستقرار فى معدل التعويضات.

٢- تحقيق التجانس فى محفظة التغطيات.

٣- توزيع الخطر وانتشاره.

٤- مواجهة الخسائر الضخمة.

٥- زيادة الفائض.

٦- الاكتتاب فى نوع جديد من التأمين أو تغطية جديدة.

مراحل إعداد برنامج إعادة التأمين :

المرحلة الأولى : تحديد احتياجات الشركة :

عند تحديد احتياجات الشركة من إعادة التأمين فإن إدارة الشركة تقوم بالمفاضلة بين بديلين لإعادة التأمين.

البديل الأول : ترتيب اتفاقية لكل عملية واكتتاب ، ويمتاز هذا البديل بأنه يسمح لمعيدى التأمين بالرقابة على الأخطار المسندة وحتى يمكن لإدارة الشركة اختيار بديل فإنها تقوم بدراسة محفظة الاكتتاب إذ يسهل تقدير درجة الخطورة بها لأن إعداد اتفاقية لكل نوع على حدة هو الأفضل.

البديل الثانى : ترتيب اتفاقية شاملة للشركة ككل إذا كانت نتائج محفظة الاكتتاب شديدة التباين فى درجة الخطورة بها بالإضافة إلى أن ارتفاع التكلفة يتطلب ذلك الاتفاقية حيث أن التجزئة سوف تزيد من شدة الخطر.

*** المرحلة الثانية: مقارنة البرنامج الحالى بمتطلبات الشركة :**

تقوم الشركة بدراسة البرنامج الحالى بها لإعادة التأمين فإذا كان يؤدى إلى الوفاء بمتطلباتها ويحقق أهدافها فإنه سيظل البرنامج الأمثل لمحفظتها وإذا تبين أنه يحتاج إلى بعض التعديلات غير الجوهرية لتلبية الاحتياجات الخاصة بالشركة بالإضافة إلى قياس الخطر فى المحفظة قبل وبعد إعادة التأمين. فإن الشركة تقوم بتغيير البرنامج بما تتفق مع احتياجاتها الجديدة .

*** المرحلة الثالثة: دراسة البرامج البديلة:**

يجب على إدارة الشركة دراسة البرامج البديلة لإعادة التأمين لتحديد أيهما أنسب لها ومقارنة هذه البدائل بالبديل المتاح لمعرفة مدى تبعية ذلك لاحتياجاتها وأهدافها والمتطلبات الخاصة بها بالإضافة إلى تكلفة هذه البرامج وأيضاً درجة الخطر فى المحفظة لكل بديل لتوفير الحماية الكافية لتحقيق أهداف الشركة المرجوة من البرنامج المقترح ، وبعد الدراسة والتحليل فقد تقوم الشركة بتفضيل برنامج منفصل لكل فرع على حدة مع تحديد هل من الأصلح تفضيل اتفاقية نسبية أو تغطية تجاوز خسارة بهذا الفرع ؟ وقد تفضل الشركة اتفاقية تجاوز الخسارة لصالح معيدى التأمين وذلك ضماناً لاستمرارية النتائج المتوازنة وشروط إعادة التأمين المتميزة.

*** المرحلة الرابعة: تحديد حدود الاحتفاظ الصافى:**

يعرف حد الاحتفاظ الصافى بأنه مقدار ما تحتفظ به الشركة المسندة بدلاً من إسناده لشركات إعادة التأمين ولا تمتد إليه تغطيات إعادة التأمين ، ويتحدد الاحتفاظ الصافى كمبلغ بالنسبة للخط الواحد فى اتفاقية إعادة تأمين الفائض أو كنسبة من المحفظة فى اتفاقيات الحصص النسبية أو يتحدد بمعدل تعويضات بالنسبة لاتفاقية وقف الخسارة أو يتحدد بمبلغ بالنسبة للتعويض الواحد فى اتفاقيات تجاوز الخسارة ويعتبر تقدير حد الاحتفاظ من الأمور الصعبة لدى الشركة حيث إنه لا يوجد أساس ثابت أو معادلة رياضية ثابتة لتقديره بما يتلاءم مع ميول

ورغبات كل من المؤمن المباشر ومعيدى التأمين فى تحقيق أقل درجة خطر فى محافظهم بالإضافة إلى التكلفة والعائد المناسبين ، وعلى الرغم من ذلك إلا أن هناك العديد من النماذج التى اقترحها الباحثون فى هذا المجال ومنها:

١- استخدام دالة المنفعة.

٢- استخدام أسلوب الانحدار المتعدد.

٣- استخدام التوزيعات الاحتمالية لتحديد حد الاحتفاظ.

٤- معادلة احتمال عدم (إفلاس) إعسار شركة التأمين.

$$1 - P_r = F_C + R_{To} + \mathcal{M}_n (1 + \lambda) (1 - P_W) N$$

حيث	P_r	احتمال الإفلاس أو إعسار الشركة.
	F_c	دالة توزيع المطالبات بعد إعادة التأمين.
	R_{TO}	الاحتياطيات فى بداية المدة.
	$\mathcal{M}_n$	القيمة المتوقعة لكل مطالبة.
	λ	تحميلات الأمان على القسط.
	P_W	قسط إعادة التأمين كنسبة من قسط الخطر.
	N	العدد الكلى للمطالبات.

وعلى الرغم من وجود المعادلات الرياضية التى تستخدم فى تحديد حد الاحتفاظ إلا أن هناك العديد من العوامل التى تؤثر عند تحديد حد الاحتفاظ وتتمثل فى :-

١- **حجم محفظة التأمين** : زيادة حجم العمليات وزيادة التجانس بين الأخطار الموجودة بها يساعد على الاستقرار النسبى فى المطالبات دون تغيير وبالتالى زيادة حجم الاحتفاظ.

٢- **حجم الأقساط** : هناك علاقة طردية بين حجم الأقساط وحجم الاحتفاظ حيث إن معامل الاختلاف النسبى فى هذه الحالة سينخفض بالنسبة للمطالبات الكبيرة.

٣- **حجم الخسارة المتوقعة** : تقوم الشركة عند تحديدها لحدود الاحتفاظ بدراسة التوزيعات الاحتمالية للخسائر وفقاً لحجمها ، بينما فى تأمينات الممتلكات يتم تحديد حدود الاحتفاظ على أساس تقدير أقصى خسارة Estimated Maximum Loss (EML).

٤- **معدل الخسارة:** كلما انخفضت درجة الخطر فى المحفظة نتيجة لانخفاض تباين معدل الخسارة بالنسبة لخطر المحفظة وترتب على ذلك انخفاض حجم الخسارة المحتملة أدى ذلك إلى زيادة حد الاحتفاظ.

٥- **تكلفة إعادة التأمين :** تتمثل تكلفة إعادة التأمين فى المصروفات الإدارية الخاصة بمعيد التأمين بالإضافة إلى التكلفة الصافية لعملية نقل الخطر من الشركة المسندة ومقابلة التقلبات العكسية للخسارة المتوقعة والربح الفنى الذى يأمله ، فكلما زادت هذه التكلفة أدى ذلك إلى اضطرار الشركة المباشرة إلى زيادة الاحتفاظ.

٦- **السياسة الاستثمارية :** لاشك أن توافر السيولة الكافية لدى الشركة لمواجهة الالتزامات والتعويضات المطلوبة سوف يمكن الشركة من عدم تحمل أى أعباء إضافية وبالتالى فقد تقوم الشركة بتخفيض حد الاحتفاظ إذا قامت باستثمار أموالها فى أصول طويلة الأجل.

٧- **رأس المال والاحتياطيات الفنية:** هناك علاقة طردية بين حد الاحتفاظ وكل من رأس المال واحتياطيات المخصصات الفنية . لأن قوة المركز المالى للشركة يساعدها فى مواجهة الأخطار المتمثلة فى التقلبات العكسية.

*** المرحلة الخامسة: حدود المسئوليات لمعيدى التأمين:**

تتعين حدود المسئوليات فى تغطيات إعادة التأمين الواجب شراؤها والكافية على أساس أقصى حدود مسئولية للوثائق التى يمكن إصدارها حيث تختلف هذه الحدود من اتفاقية إعادة تأمين لأخرى ، ففى إعادة التأمين النسبية تتمثل هذه الحدود فى نسبة من مبلغ الوثيقة المصدرة حيث إن الحدود الفعلية لها هى الحدود العليا للمسئولية Outer Boundary لبرنامج إعادة التأمين للخطر ، وذلك بالاعتماد على نسب التوزيع المتفق عليها مقدماً بين المؤمن المباشر ومعيد التأمين ولكن بالنسبة لتغطيات إعادة التأمين تجاوز الخسارة فإن حدود مسئوليات معيد التأمين تتمثل فى أقصى حدود خسارة صافية (أى بعد إعادة التأمين الاختيارى) بالنسبة للوثيقة المصدرة بواسطة شركة إعادة التأمين.

*** المرحلة السادسة : المراجعة والتفاوض مع معيدى التأمين:**

فى هذه المرحلة تبدأ عملية المفاوضة والمراجعة بعد أن تم وضع الإطار العام للبرنامج مع معيدى التأمين فى أسواق إعادة التأمين ، وتختلف ترتيبات إعادة التأمين حسب سياسة الشركة المسندة لإتمام عملية الإسناد ، فقد يتم اختيار معيد تأمين متخصص كمعيد رائد يسند له الجزء الأكبر أو يتم توزيع البرامج على عدد من الأسواق وهذا مهم للغاية وأيضاً اختيار الدول التى يعمل بها معيدى التأمين وهناك العديد من الشروط الواجب توافرها فى معيد التأمين الرائد أهمها : مكانة المركز المالى له ، وتوفير السيولة الكافية ، والقدرة على السداد ، ومعاينة الشركة المسندة فى الاكتتاب وتدريب الموظفين ، والتفهم الكامل لظروف الشركة المسندة من الناحية التأمينية والاقتصادية.

*** المرحلة السابعة : تنفيذ ومتابعة البرنامج:**

تبدأ هذه المرحلة عقب الانتهاء من الاتفاقيات الخاصة بالبرنامج والتى تتمثل فى تحديد الشروط والأسعار ويجب على الشركة متابعة التغيرات وما يجرى فى الساحة العالمية لأسواق إعادة التأمين من تطورات حتى تتمكن من إجراء التعديلات اللازمة فى الوقت المناسب بما يمكنها من مواكبة أى تغيرات فى السياسة الاكتتابية ويكون السؤال الهام للشركة ما هى الاحتياجات التى تغيرت ؟ هل تم التغيير بالنسبة للسوق المحلى أو العالمى ؟ وما مدى الحاجة إلى إجراء تعديلات فى برنامج إعادة التأمين ؟ وما مدى فاعلية هذه البرامج لمواجهة الأخطار وما مدى العائد من ذلك ؟

المبحث الثالث

صياغة النموذج

قدمت فى الستينات نماذج رياضية لحل مشكلات الإدارة والاقتصاد ذات الهدف الوحيد. فقد قدم (Igiri 1965) , (Charnes et. al. 1963) , Ijiriet. al.1963 نموذج البرمجة الخطية وبعض النماذج الأخرى لحل المشكلات المحددة بصورة واضحة ، ولكن يعاب على هذه النماذج أن معايير الأهداف يجب أن تخفض فى هدف واحد محدد ومعروف بصورة جيدة.

A single well defined objective

ولكن فى الواقع نجد أن معظم المشكلات الإدارية التى تواجه منظمات الأعمال تتسم بتعدد الأهداف ، لذا فقد قدمت عدة نماذج تتعامل مع هذه المشاكل ويعتبر نموذج برمجة الأهداف من أقدم النماذج المعروفة لمعالجة المشكلات ذات الأهداف المتعددة jiri 1965 , charnes et. al. 1968 , Lee 1972 , (Ignisgio 1983), Lee 1972, Lin 1978 , Kornbluth 1974

ويأخذ نموذج برمجة الأهداف شكلين أساسين:

*** الشكل الأول : نموذج برمجة الأهداف الترتيبى :**

حيث يتم ترتيب الأهداف أو الأولويات حسب أهميتها ordinal ، ويتم استخدام أوزان ترتيب للأهداف ordinal weights حسب أولويتها وفى ظل هذا الشكل يقوم متخذ القرار بترتيب الأهداف حسب أهميتها وتحديد قيم فرضية لهذه الأهداف ، وبعد ذلك يتم إيجاد حل أو حلول للنموذج يتحقق عندها أدنى انحراف ممكن للهدف الذى يحتل الأولوية الأولى فى الترتيب ، وفى حالة تعدد الحلول التى تحقق ذلك فإنه يتم تحديد هذه الحلول التى تحقق أدنى انحراف ممكن للهدف الذى يحتل المرتبة الثانية فى الترتيب وهكذا حتى يصل إلى الحل الذى يقترب قدر الإمكان من القيم المحددة سلفاً للأهداف حسب أولويتها . وإذا كان النموذج وفقاً لهذه الصورة يتطلب من متخذ القرار أن يحدد مسبقاً ترتيب الأهداف كما لا يسمح بأى مبادلات تعويضية فإنه لا يتوفر فى هذا النموذج المرونة الكافية لحل المشاكل متعددة الأهداف.

*** الشكل الثانى : نموذج برمجة الأهداف الرقمى أو الأرشميدى** Archimedien:

حيث يتم تحديد قيم مستهدفة أو مرغوبة للأهداف كما يقوم متخذ القرار بتحديد مجموعة من الأوزان الرقمية تتمثل كجزاءات للانحرافات عن الأهداف ، ويتم اختيار الحل الذى يحقق أدنى قيمة لدالة الهدف والتى تتضمن مجموع الانحرافات عن الأهداف مرجحة بالأوزان أدنى نظراً لطبيعة هذه الاوراق فإن نموذج برمجة الأهداف وفقاً للصورة الثانية يسهل عملية المبادلة التعويضية بين الأهداف وذلك فى حالة عدم تحقق تلك الاهداف . وكما أوضح Balachamdran and Steuer, Einhotn and Horgarth فإن تحديد مجموعات من الأوزان بصورة جيدة فى بيئات قرارات معقدة تمثل تحدياً أمام متخذى القرارات Balachamdran and Steuer (1982), Einhotn and Horgarth (1981) . ويضاف إلى ذلك أن من العيوب الموجهة إلى استخدام الأوزان الرقمية فى نموذج برمجة الأهداف حدوث أى تغييرات بسيطة فى هذه الأوزان قد تؤدى إلى تغييرات جوهرية فى الحل.

هذا وعلى الرغم من العيوب الموجهة إلى نموذج برمجة الأهداف الارشميدى فإنه أكثر استخداماً . نظراً لسهولة فهمه.

وللتخفيف من حدة المشكلات المرتبطة باستخدام نموذج برمجة الأهداف الترتيبى والارشميدى فقد قدم نموذج برمجة الأهداف التفاعلى Interactive Goal Programming [وعلى سبيل المثال : Spronk (1981), Frnaz & Lee (1981)] . وفى ظل هذا النموذج يستطيع متخذ القرار – فى كل دورة من دورات تشغيل النموذج – أن يعدل فى عدد مستويات ترتيب الأهداف ، أو يعيد ترتيب أولويات الأهداف ، أو يحدد أوزان ترجيح للأهداف التى تقع فى نفس الترتيب ، أو يعدل فى القيم المستهدفة للأهداف ، وعلى الرغم من أن نموذج برمجة الأهداف التفاعلى وفر درجة كبيرة من الرقابة لمتخذى القرارات إلا أن مستخدم النموذج قد لا يستطيع الرد بصورة قاطعة على استفسارات النموذج ، حتى فى الحالات التى تكون فيها دالة منفعة متخذ القرار محددة ومعرفة بصورة جيدة . وبمعنى آخر فإن مستخدم النموذج يتفاعل مع النموذج معتمداً – بصورة أساسية– على خبرته وموهبته.

وللتغلب على أوجه القصور المرتبطة بنموذج برمجة الأهداف فقد تم تطوير بعض الأساليب التى تعتمد على نموذج البرمجة الرياضية متعددة الأهداف التفاعلية Interactive MOLP . ومن أهم هذه الأساليب أسلوب (Geoffrion – Dyer – Feinbery 1992) .

المبحث الثالث

صياغة النموذج

قدمت فى الستينات نماذج رياضية لحل مشكلات الإدارة والاقتصاد ذات الهدف الوحيد. فقد قدم (Igiri 1965) , (Charnes et. al. 1963) , Ijiriet. al.1963 نموذج البرمجة الخطية وبعض النماذج الأخرى لحل المشكلات المحددة بصورة واضحة ، ولكن يعاب على هذه النماذج أن معايير الأهداف يجب أن تخفض فى هدف واحد محدد ومعروف بصورة جيدة.

A single well defined objective

ولكن فى الواقع نجد أن معظم المشكلات الإدارية التى تواجه منظمات الأعمال تتسم بتعدد الأهداف ، لذا فقد قدمت عدة نماذج تتعامل مع هذه المشاكل ويعتبر نموذج برمجة الأهداف من أقدم النماذج المعروفة لمعالجة المشكلات ذات الأهداف المتعددة jiri 1965 , charnes et. al. 1968 , Lee 1972 , (Ignisgio 1983), Lee 1972, Lin 1978 , Kornbluth 1974

ويأخذ نموذج برمجة الأهداف شكلين أساسين:

*** الشكل الأول : نموذج برمجة الأهداف الترتيبى :**

حيث يتم ترتيب الأهداف أو الأولويات حسب أهميتها ordinal ، ويتم استخدام أوزان ترتيب للأهداف ordinal weights حسب أولويتها وفى ظل هذا الشكل يقوم متخذ القرار بترتيب الأهداف حسب أهميتها وتحديد قيم فرضية لهذه الأهداف ، وبعد ذلك يتم إيجاد حل أو حلول للنموذج يتحقق عندها أدنى انحراف ممكن للهدف الذى يحتل الأولوية الأولى فى الترتيب ، وفى حالة تعدد الحلول التى تحقق ذلك فإنه يتم تحديد هذه الحلول التى تحقق أدنى انحراف ممكن للهدف الذى يحتل المرتبة الثانية فى الترتيب وهكذا حتى يصل إلى الحل الذى يقترب قدر الإمكان من القيم المحددة سلفاً للأهداف حسب أولويتها . وإذا كان النموذج وفقاً لهذه الصورة يتطلب من متخذ القرار أن يحدد مسبقاً ترتيب الأهداف كما لا يسمح بأى مبادلات تعويضية فإنه لا يتوفر فى هذا النموذج المرونة الكافية لحل المشاكل متعددة الأهداف.

*** الشكل الثانى : نموذج برمجة الأهداف الرقمى أو الأرشميدى** Archimedien:

حيث يتم تحديد قيم مستهدفة أو مرغوبة للأهداف كما يقوم متخذ القرار بتحديد مجموعة من الأوزان الرقمية تتمثل كجزاءات للانحرافات عن الأهداف ، ويتم اختيار الحل الذى يحقق أدنى قيمة لدالة الهدف والتى تتضمن مجموع الانحرافات عن الأهداف مرجحة بالأوزان أدنى نظراً لطبيعة هذه الاوراق فإن نموذج برمجة الأهداف وفقاً للصورة الثانية يسهل عملية المبادلة التعويضية بين الأهداف وذلك فى حالة عدم تحقق تلك الاهداف . وكما أوضح Balachamdran and Steuer, Einhotn and Horgarth فإن تحديد مجموعات من الأوزان بصورة جيدة فى بيئات قرارات معقدة تمثل تحدياً أمام متخذى القرارات Balachamdran and Steuer (1982), Einhotn and Horgarth (1981) . ويضاف إلى ذلك أن من العيوب الموجهة إلى استخدام الأوزان الرقمية فى نموذج برمجة الأهداف حدوث أى تغييرات بسيطة فى هذه الأوزان قد تؤدى إلى تغييرات جوهرية فى الحل.

هذا وعلى الرغم من العيوب الموجهة إلى نموذج برمجة الأهداف الارشميدى فإنه أكثر استخداماً . نظراً لسهولة فهمه.

وللتخفيف من حدة المشكلات المرتبطة باستخدام نموذج برمجة الأهداف الترتيبى والارشميدى فقد قدم نموذج برمجة الأهداف التفاعلى Interactive Goal Programming [وعلى سبيل المثال : Spronk (1981), Frnaz & Lee (1981)] . وفى ظل هذا النموذج يستطيع متخذ القرار – فى كل دورة من دورات تشغيل النموذج – أن يعدل فى عدد مستويات ترتيب الأهداف ، أو يعيد ترتيب أولويات الأهداف ، أو يحدد أوزان ترجيح للأهداف التى تقع فى نفس الترتيب ، أو يعدل فى القيم المستهدفة للأهداف ، وعلى الرغم من أن نموذج برمجة الأهداف التفاعلى وفر درجة كبيرة من الرقابة لمتخذى القرارات إلا أن مستخدم النموذج قد لا يستطيع الرد بصورة قاطعة على استفسارات النموذج ، حتى فى الحالات التى تكون فيها دالة منفعة متخذ القرار محددة ومعرفة بصورة جيدة . وبمعنى آخر فإن مستخدم النموذج يتفاعل مع النموذج معتمداً – بصورة أساسية– على خبرته وموهبته.

وللتغلب على أوجه القصور المرتبطة بنموذج برمجة الأهداف فقد تم تطوير بعض الأساليب التى تعتمد على نموذج البرمجة الرياضية متعددة الأهداف التفاعلية Interactive MOLP . ومن أهم هذه الأساليب أسلوب (Geoffrion – Dyer – Feinbery 1992) .

وإذا كانت القرارات متعددة الأهداف تتطلب أن يتم الأخذ فى الاعتبار العديد من المتغيرات (الأبعاد) والعديد من البدائل والتى يمكن التعبير عنها فى صورة إجراءات يمكن للإدارة اتخاذها لحل المشكلة (Task Domian)، فإن الأمر يتطلب تخفيض حجم ومدى تعقد هذه المشكلات حتى تتم المحافظة على متطلبات تشغيل المعلومات فى حدود المقدرة المعرفية والإدراكية لمتخذى القرارات. ويمكن تحقيق ذلك باستخدام الطرق التالية:

١- استخدام إجراءات بحث تعويضية Compensatory إذ يعتبر نموذج برمجة الأهداف الارشميدى نموذجاً تعويضياً إذ يسمح بالمبادلات التعويضية بين الأهداف من خلال الأوزان الرقمية المحددة لها.

٢- استخدام إجراءات بحث غير تعويضية Non compensatory للوصل إلى حلول للمشكلات إذ يعتبر نموذج برمجة الاهداف الترتيبى نموذجاً غير تعويضى حيث يتضمن هذا النموذج ترتيب الأهداف حسب أولويتها ، ولا يسمح بأى مبادلات تعويضية بين الأهداف لحل المشكلات.

٣- استخدام الهيكل الرياضى للمشكلة وإمكانات الحاسبات الآلية فى تشغيل المعلومات فى تخفيض حجم المشكلة [1] .

وتتطلب إجراءات البحث التعويضية تقييماً شاملاً لأبعاد كل بديل من البدائل ، بينما تستبعد إجراءات البحث غير التعويضية الكثير من البدائل وفقاً لأبعادها مما يؤدى إلى تضييق نطاق عملية البحث.

ولا تؤدى إجراءات البحث غير التعويضية إلى الوصول إلى حلول مثلى للمشكلات ، بل تؤدى - بصورة أساسية - إلى الوصول إلى حلول مرضية.

ولقد توصل Cook and Hershuer (1989), payne (1986) إلى أن متخذى القرارات يفضلون استخدام إجراءات البحث التعويضية كلما زاد عدد البدائل وأبعاد المشكلة . كما توصل Biggs. et..al. (1985) إلى أن متخذى القرارات يميلون إلى استخدام إجراءات بحث تعويضية كلما زادت درجة التشابه بين الأهداف وذلك نظراً لصعوبة المقارنة بين بدائل متشابهة.

---

[1] يطلق على هذه المشكلة العبء الزائد من المعلومات Information Overload وقد اقترح Schick e.t al. (1990) عدة وسائل وإجراءات لتخفيض حجم المشكلة . وأشار إلى الدراسات والأبحاث المحاسبية فى موضوع العبء الزائد من المعلومات وهو أهم ما توصلت إليه هذه الدراسات.

وإذا كانت مشكلات القرارات متعددة الأهداف تتضمن – فى الغالب – أهدافاً غير مستقلة Dependent ، وهى حالة أكثر صعوبة من حالة الأهداف المتشابهة Similar . لذلك سيتم فى هذا البحث اقتراح نظام لدعم قرارات تخطيط برامج إعادة التأمين يعتمد على أساليب وإجراءات بحث تعويضية لتخفيض حجم المشكلة إلى حجم يمكن لمتخذى القرارات التحكم فيه . على أن يستخدم متخذو القرارات بعد ذلك أسلوب بحث غير تعويضى للوصول إلى البديل الأفضل.

ووفقاً لما اقترحه Schick et. al. (1990) ، فإنه يمكن استخدام الهيكل الرياضى للمشكلة ، وبالاستعانة بإمكانيات الحاسبات الآلية فى تنفيذ عمليات حسابية معقدة ، وذلك لمساعدة متخذ القرار فى الجانب التعويضى لعملية البحث. ويؤدى هذا الأسلوب إلى تخفيض حجم المشكلة من خلال تحويلها من مشكلة تحديد وعرض بدائل الحل فى صورة العمليات والمهام اللازمة لحل المشكلة (مجال المهام Task Domain) إلى تحديد وعرض مجموعة أصغر من الأهداف المحققة وفقاً لكل بديل (مجال الأهداف أو المعايير Criterion Domain) . وبصورة أكثر تحديداً ، ووفقاً لهذا المنهج المقترح فإنه يعرض على متخذ القرار مجموعة محدودة من الحلول المسيطرة Non Dominated والتى يمكن لمتخذ القرار – باستخدام أسلوب بحث غير تعويضى – اختيار أفضلها أو يقرر استمرار عملية البحث.

وإذا اقترن هذا المنهج المقترح باستخدام متخذى القرارات لخبراتهم وتجاربهم فى فرز البدائل والتركيز على تلك البدائل المقبولة معبراً عنها فى صورة متجهات الأهداف المحققة وفقاً لكل حل Criterion Vector Solution ، فإن ذلك يساعد متخذى القرارات فى تجربة مستويات الطموح التى يرغبون فى تحقيقها ، كما يسمح أيضاً بالبحث بصورة تفاعلية عن حلول للمشكلات . حيث يستخدم متخذو القرارات المعلومات المتوافرة لديهم عن البيئة وعن المبادلات التعويضية بين الأهداف خلال عملية البحث . وعلى هذا فإن عملية التعلم واستخدام خبرة وتجربة متخذى القرارات تعد من [illegible]ر الهامة فى معالجة مشكلات القرارات متعددة الأهداف.

ولقد توصل Buchanan and Daellenbach إلى أن متخذى القرارات يحتاجون إلى تعلم المزيد من تفضيلاتهم للحلول التى تعرض عليهم بصورة متدرجة فى كل دورة من دورات التشغيل خلال عملية البحث عن حلول لمشكلات القرارات المعقدة ذات الأهداف المتعددة.

ويمكن معالجة مشكلة الأهداف المتعددة بحل نموذج البرمجة الرياضية [1] التالى :

عظم م (هـ ١ ، هـ ٢ ..... هـ ن)

فى ظل القيود التالية :

ب ر س = هـ ر ر ∋ ن (١)

س ∋ ط

حيث أن :

م = منفعة متخذ القرار

ب ر س دوال الأهداف

هـ ر قيم محددة للأهداف

ر عدد الأهداف حيث ر = ١ ، ٢ ، ..... ن

ط منطقة الحلول الممكنة لمتغيرات القرار فى مجال المهام والعمليات .

ولما كان من غير الممكن تمثيل الدالة (م) بدقة كافية ، خاصة بالنسبة لمشكلات القرارات متعددة الأهداف – والتى تتسم بالخصائص والسمات الموضحة فى جزء سابق من البحث – كان لزاماً علينا أن نفضل استخدام الصياغة التالية لنموذج البرمجة الرياضية متعددة الأهداف :

عظم (ب ١ س = هـ ١)

(ب ر س = هـ ن) (٢)

فى ظل القيود التالية :

س ∋ ط

---

[1] تستخدم النماذج الرياضية مفهوم مجال العمليات أو المهام Task Domain حيث تمثل إحداثيات منطقة الحلول الممكنة متغيرات القرار (س١ ، س٢ ...) وهى تمثل أنشطة ، أما فى مجال الأهداف فإن الإحداثيات تتمثل فى الأهداف (هـ ١ ، هـ ٢).

وفى النموذج (٢) فإن كل متجه من متجهات المهام أو العمليات س ينتمى إلى المجموعة ط . ويقابل هذا المتجه أهداف أو معايير Criterion Vector يمكن تعريفه كما يلى :

(ب١ س . ..... بـ س) = هـ ق

وتشمل منطقة الحلول الممكنة لمجال أو مساحة الأهداف – ويرمز لها بالرمز ظ – جميع متجهات الاهداف الممكنة ، ولمجال الأهداف أهمية خاصة حيث يؤدى إلى تخفيض حجم المشكلة بصورة جوهرية بما يلائم نوعية مشكلات القرارات متعددة الأهداف ، هذا بالإضافة إلى أنه يمكن تفسير مفاهيم البرمجة الخطية متعددة الأهداف بصورة أفضل بالتطبيق على هذا المجال (أو المساحة).

ويعتبر المتجه هـ فى البرمجة الرياضية متعددة الأهداف (حيث هـ ∈ ظ) متجه أهداف مسيطر أو مهيمن Nondominated وذلك فقط فى حالة عدم وجود متجه أخر هـ ينتمى إلى ظ بحيث أن :

هـ ر ≤ هـ ر بالنسبة لكل الأهداف ر (حيث ر ∈ ن)

هـ ر < هـ ر بالنسبة لهدف واحد على الأقل من بين الأهداف ر (حيث ر ∈ ن).

ويطلق على المتجهات المسيطرة أو المهيمنة المجموعة المسيطرة أو الأكثر كفاءة Nondominated Set or Most Efficient Set . وإذا كان المتجه هـ ينتمى إلى المجموعة ظ ويؤدى إلى تعظيم دالة منفعة متخذ القرار (م) فإن هذا المتجه يمثل الحل الأمثل (متجه الأهداف الأمثل Optimal Criterion Vector) .

ولمجموعة الحلول المسيطرة أهمية كبيرة فى البرمجة الرياضية متعددة الأهداف ، لأنه إذا كانت دالة المنفعة (م) ذات إحداثيات متزايدة (بمعنى أن الزيادة فى قيمة الهدف أفضل من النقص) فإن المتجه هـ يعتبر متجه مسيطر او مهيمناً (Steuer, 1986, Theorem 6.11). وهذا يعنى أنه إذا استطعنا الوصول إلى أفضل نقطة فى مجموعة الحلول المسيطرة . فإننا بذلك نكون قد توصلنا إلى الحل الأمثل. ولاشك أن الوصول إلى أفضل نقطة فى مجموعة الحلول المسيطرة ليس بالأمر السهل نظراً لكبر حجم هذه المجموعة.

هذا ويتم تعريف متجه الأهداف النموذجي هـ** Reference Criterion Vector في البرمجة الرياضية متعددة الأهداف التفاعلية ، بأنه يعبر عن القيم المستهدفة النموذجية للمعايير أو الأهداف . وينتمي هذا المتجه إلى المجموعة ف، ، ويمكن تعريفه كما يلي :

$$هـ^{**} = (ب_{ر} س \mid س \ni ظ) + ت_{ر} \qquad ر \ni ن \qquad (٣)$$

حيث تمثل ت ر أرقام موجبة صغيرة لتقريب كل قيمة من قيم المتجه هـ** ر إلى أقرب رقم صحيح أكبر. ويتم تحديد متجه الأهداف النموذجي هـ** لتحقيق غرضين هما :

١- يمثل هذا المتجه متجهاً نموذجياً Ideal يتم مقارنته بباقي المتجهات الأخرى للأهداف.

٢- يمكن تحديد نقطة في المجموعة ظ ، وبفحص النقاط أسفل هذه النقطة يمكن تحديد مجموعة الحلول المسيطرة Nondominated Set .

وتتطلب الكثير من إجراءات البحث التفاعلية أن يحدد متخذ القرار مستويات الطموح للأهداف ح(ك) Aspiration Criterion Vector [1] ، ومتجه مستويات الطموح للأهداف يكون أقل من متجه الأهداف أو المعايير النموذجي هـ** (ح(ك) < هـ**) . وتشير ك إلى رقم دورة التشغيل التي يتم فيها تحديد هذا المتجه . ونظراً لأن معظم إجراءات البحث التفاعلية في البرمجة الخطية متعددة الأهداف تساعد متخذ القرار – عادة – بتحديث متجه مستويات الطموح للأهداف في نهاية كل دورة من دورات التشغيل.

هذا ويتم تحديد المتجه (هـ) في نموذج برمجة الأهداف التفاعلي ، حيث هـ ∋ ظ ، وذلك في كل دورة من دورات تشغيل النموذج . ويمثل المتجه (هـ) المتجه الأقرب – بدرجة أمثل – ما يمكن إلى متجه مستويات الطموح للأهداف ح(ك) وفقاً لمجموعة الأوزان المحددة ل، . وهذا يعني تحديد متجه الأهداف الممكن (هـ) الذي يحقق أدنى مجموع للانحرافات عن ح(ك) مرجحاً بالأوزان ، وذلك بحل نموذج برمجة الأهداف التالي :

المطلوب تحقيق أدنى قيمة للدالة التالية :

$$\sum_{ر \ni ن} \lambda_{ر} \mid ح^{ك}_{ر} - هـ_{ر} \mid$$

في ظل القيود التالية :

$$ب_{ر} س = هـ_{ر} \qquad ر \ni ن \qquad (٤)$$

$$س \ni ظ$$

وتمثل λ ر الأوزان التي يحددها متخذ القرار لمتغيرات الانحرافات عن الأهداف وفقاً لتفضيلاته.

---

[1] يمكن التفرقة بين المستوى الأمثل للهدف والذي يعد أفضل أداء ممكن ، ومستوى الأداء الفعلي ، ومستوى الطموح وهو المستوى الذي يرغب او يتوقع الشخص تحقيقه في الفترة القادمة وفي كثير من الحالات قد لا يكون من الممكن تحديد ما هو أمثل . ومفهوم مستوى الطموح مأخوذ من علم النفس.

وفـــى معظـــم الأســـاليب التفاعليـــة فـــى البرمجـــة الخطيـــة متعـــددة الأهـــداف ، يتم البحث فى المجموعة ظ عن متجه الأهداف أو المعايير الأقرب - بصورة أحسن - إلى متجه الأهـــداف النمـــوذجى هـــ** وفقـــاً لـــلأوزان ل∞ (غالبـــاً مـــا يطلـــق عليهـــا أوزان تشيبايشـــف The Weighted Tchebycheff Metric Augmented) ، ويتم ذلك من خلال إيجاد حل لنموذج تشيبايشف التالى : (يطلق على هذا البرنامج Augmented Tchebycheff Program) المطلوب : تدنيه الدالة التالية : (أ - و $\sum$ هـ ر)

ر ∋ ن

فى ظل القيود التالية :

أ ≥ هـ ر (هـ** ر - هـ ر) (٥)

ب ر س = هـ ر ر ∋ ن ، س ∋ ط

حيث (و) تمثل رقماً موجباً صغيراً جداً :

ويمتاز استخدام أوزان تشيبايشف فى أن برنامج تشيبايشف الذى يعتمد عليها (نموذج ٥) يؤدى إلى الوصول إلى متجه من المتجهات المسيطرة ، بينما يؤدى استخدام الأوزان ل ، (المستخدمة فى النموذج "٤") إلى الوصول إلى متجهات معايير مسيطرة عند نقاط تقاطع أو أركان منطقة الحلول المسيطرة . ولهذا السبب انتشر استخدام الأوزان ل ∞ بين الباحثين فى مجال البرمجة الخطية متعددة الأهداف Wierzbik (1986) .

وبفرض أن عدد الحلول (متجهات الأهداف) المرغوب فى عرضها على متخذ القرار فى كـل دورة تشغيل = د مـن الحلـول كعينـة ممثلـة للحلـول مـن مجموعـة الحلـول المسـيطرة . لذلك يتم الحصول على عدد = د من متجهات الأوزان [1] باستخدام التعريف التالى :

ص = (λ ∋ ق^{ن} | λ ر ∋ (صفر ، ١) ، $\sum$ λ ر = ١) (٦)

ر∋ن

ويتم إيجاد حل لنموذج تشيبايشف (نموذج ٥) عدد من المرات يساوى عدد متجيات الأوزان أى يساوى د مرة . وفى كل مرة يتم استخدام أحد متجهات الأوزان λ ر . وهذا يعنى انه فـى كـل دورة مـن دورات حـل المشـكلة يعـرض علـى متخـذ القـرار عـدد = د مـن الحلـول .

---

[1] يمكن تحديدها وفقا للاستراتيجيات التى أوضحها (Steuer, 1986, Ch. 11). ويمكن الرجوع فى هذا الموضوع على سبيل المثال الى : (Cyrt & March 1963).

أى عدد = د متجه من متجهات المعايير أو الأهداف ، والتى تنتمى إلى مجموعة الحلول المسيطرة . وتكون أقرب ما يمكن من متجه مستويات الطموح للأهداف (ح) وفقاً لأوزان تشيبايشف (Steuer, 1989, ch. 14) .

وفى الدورة (ك) من دورات حل النموذج فإن ذلك يتطلب حساب متجه أوزان تشيبايشف (ذ) بمعلومية ح$^{(ك)}$ ، هـ ** باستخدام العلاقة التالية:

$$\lambda_{ر} = \left[\frac{1}{|\ ^{**}هـ_{ر} - ح^{(ك)}_{ر}\ |} \right] \left[\sum_{ز \ni ن} \frac{1}{|\ ^{**}هـ_{ز} - ح^{(ك)}_{ز}\ |} \right]^{-1} \qquad (٧)$$

حيث ر $\ni$ ن ، ز $\ni$ ن ، ز $\neq$ ر ، أى أن ز تشير إلى الأهداف الأخرى فيما عدا الهدف رقم (ر).

ووفقاً للعلاقة رقم (٧) يمكن حساب متجه أوزان تشيبايشف . ويقوم متخذ القرار بتحديد مدى (ى) لكل وزن من أوزان تشيبايشف . وباستخدام المدى (ى) يمكن تحديد الحد الأدنى والأقصى لكل وزن من أوزان تشيبايشف باستخدام المجموعة الفرعية (ص$^{(ك)}$والتى يمكن تعريفها كما يلى :

$$ص^{(ك)} = (\lambda \ni ف^{(ك)} \mid \lambda_{ر} \ni (ذ^{(ك)}_{ر} ، غ^{(ك)}_{ر}) ، \sum_{ر \ni ن} \lambda_{ر} = ١) \qquad (٨)$$

حيث تمثل ذ$^{(ك)}_{ر}$ غ$^{(ك)}_{ر}$ الحد الأدنى والحد الأقصى على الترتيب للوزن رقم (ر) فى متجه أوزان تشيبايشف[١]

ويمكن باستخدام هذا المدى من الأوزان تحديد عدد = د متجه من متجهات الأوزان ، ويستخدم كل من هذه المتجهات كمدخلات لحل نموذج تشيبايشف (نموج ٥) . وهذا يعنى إيجاد عدد = د حل بهذا النموذج ويمكن لمتخذ القرار تضييق مدى الأوزان (ذ$^{(ك)}_{ر}$ ، غـ$^{(ك)}_{ر}$) وبالتالى تضييق نطاق البحث عن الحلول المثلى ضمن مجموعة الحلول المسيطرة.

هذا وإذا كانت إجراءات البحث ممتدة بصورة لا نهائية ، إلا أنه من الناحية العملية . فقد لوحظ أن استخدام نموذج البرمجة الخطية التفاعلية متعددة الأهداف يمكن أن ينتهى إلى حل أمثل بعد عدد يتراوح بين ٤ ، ٥ دورات للحل (Geoffoion et. al. 1992).

---

[١] يمكن تحديد عناصر ر$^{(ك)}$ ، غ ر كما يلى:

ز$^{(ك)}_{ر}$ ، ز$^{(ك)}_{ر}$ =
(صفر ، ى$^{(ك)}_{ر}$) إذا كان $\lambda_{ر}^{(ك)} < ى^{(ك)}_{ر} \div ٢$ ،
(١ – ى ر) إذا كان $\lambda_{ر}^{(ك)} > ١ - ى^{(ك)}_{ر} \div ٢$ ،
($\lambda^{(ك)}_{ر} - ى^{(ك)}_{ر} \div ٢$ ، λ ى$^{(ك)}_{ر} + ى ر^{(ك)} \div ٢$)
(وذلك فى الحالات الأخرى فيما عدا الحالات السابقة)

يرجع فى ذلك إلى : (Steuer, et. al. 1993 p. 1257)

*** نظام دعم القرارات المقترح لتخطيط برامج إعادة التأمين :**

يعتمد نظام دعم القرارات المقترح على الأسلوب الذى اقترحه (Steuer et. al. 1993) والذى يجمع بين طريقة تشيبايشف والتى قدمها (Steuer and Choo 1983) وطريقة متجه مستويات الطموح للأهداف Aspiration Criterion Vector والتى اقترحها (Wierzbicki 1980. 1986).

وتتسم الطريقتان بسمات تجعلهما متكاملتين ، فبينما تركز طريقة تشيبايشف على خاصية البحث المتعدد Multiple Probing فى نطاق منطقة الحلول الممكنة والذى يوفر لمتخذ القرار تقييماً لمجموعة الحلول المسيطرة ، بحيث يقوم باختيار أفضل حل فى كل دورة من دورات حل المشكلة . أما طريقة متجهة مستويات الطموح للأهداف فتتسم بتحديد متجهات مستويات الطموح للأهداف والتى يوجه متخذ القرار من خلالها عملية البحث عن حل المشكلة.

ونظراً لأن كلتا الطريقتين يمكنهما معالجة نفس مشكلات الأمثلية فى ظل الأهداف المتعددة ، ونظراً لأنهما متشابهتان فى استخدام خاصية التفاعل بين الحاسبات الآلية ومستخدمى هذه الحسابات ، فإنه يمكن بسهولة الجمع بين الطريقتين معاً فى أسلوب واحد أو طريقة واحدة.

ولقد أوضحت نتائج الأبحاث التى قام بها (Brockhoff 1985 ، Buchanen and Daellenbach "1987") تفضيل متخذى القرارات للإجراءات التى تساعدهم فى الحصول على نظرة شاملة وكلية للمشكلات فى المراحل المبكرة ، وتساعدهم كذلك فى رقابة وتوجيه عملية البحث عن الحل بأنفسهم فى المراحل النهائية . ويتحقق ذلك من خلال الجمع بين طريقتى تشيبايشف وطريقة متجه مستويات الطموح للأهداف. حيث يعد استخدام طريقة تشيبايشف مفيداً فى المراحل المبكرة لحل المشكلات ، وذلك لأنها تؤدى إلى معاينة عدد كبير من النقاط المجاورة ضمن مجموعة الحلول المسيطرة . كما يعد استخدام طريقة متجه مستويات الطموح للأهداف مفيداً فى المراحل النهائية لحل المشكلات عندما يحاول متخذ القرار تحديد الحل النهائى ، وذلك لأنها تركز على عدد أصغر من النقاط المجاورة ضمن مجموعة الحلول المسيطرة بما يساعد على التوصل إلى الحل النهائى .

هذا وقد أوضحت النتائج التى توصل إليها (Steuer et al. 1993) أن الجمع بين طريقتى تشيبايشف ومتجه مستويات الطموح للأهداف يعد أكثر فعالية من استخدام كل طريقة على حدة . وتعتبر هذه النتائج ذات أهمية كبيرة بالنسبة للمشكلات الإدارية متعددة الأهداف والتى تتسم - كما أوضحنا سابقاً - بتزايد عدد القيود والأهداف المتعارضة . وفى مثل هذه المشكلات فإن عملية التعلم تتحسن كثيراً من خلال طريقة تشيبايشف ، وبعد أن تتحسن عملية التعلم عن العلاقات المتبادلة بين الأهداف فى مواقف القرارات المختلفة يستطيع متخذو القرارات توجيه عملية البحث بفعالية من خلال تحديد مستويات الطموح للأهداف.

والخلاصة إن الجمع بين طريقتى تشيبايشف وطريقة مستويات الطموح فى نظرى يساعد متخذى القرارات فى تنقية تفضيلاتهم فى ظل البيئة المحيطة بالمشكلة ، كما يساعد على تحسين عملية التعلم لدى متخذى القرارات ، وعلى إجراء العديد من المبادلات التعويضية - Trade offs بين الأهداف وتسهيل الوصول إلى الحل النهائى للمشكلات المعقدة ذات الأهداف المتعددة.

الدراسة التطبيقية

قام الباحث بتطبيق النموذج على بيانات إحدى شركات التأمين العاملة بالسوق المصرية وذلك خلال الفترة من عام ١٩٩٠ حتى عام ٢٠٠٠ على وثائق تأمينات أخطار الحريق لأهميتها النسبية لباقى أنواع تأمينات الممتلكات بالسوق المصرى للتأمين ، حيث بلغت نسبة الاقساط الخاصة بعمليات الاكتتاب المباشر لفرع الحريق إلى كافة فروع التأمينات العامة ٣٠ ٪ وهى أعلى نسبة مقارنة بكافة الفروع الأخرى وذلك عن عام ١٩٩٩ / ٢٠٠٠ ، كما بلغت نسبة صافى العمليات بفرع الحريق إلى صافى العمليات بكافة الفروع عن نفس السنة ٢٧٪ وهى كذلك أعلى نسبة مقارنة بكافة الفروع . مما يبين إلى جانب هذه الأهمية النسبية المشار إليها ومدى تأثير عمليات إعادة التأمين سواء المحلية أو الخارجية ضد أخطار الحريق على علميات الاكتتاب المباشر فى هذا الفرع من فروع تأمينات الممتلكات والجدير بالذكر أن المقصود بالتأمين ضد أخطار الحريق ما يلى :

- تغطى وثيقة التأمين ضد أخطار الحريق كافة الممتلكات ذات القيمة المادية والمحددة الموقع والمقسمة إلى أخطار صناعية – تجارية – متنوعة وذلك ضد أخطار الحريق أو الصعق أو الحريق الناتج عن الانفجار ، كما تغطى الوثيقة أيضاً الأخطار التالية:

١- الأخطار الإضافية : مثال ذلك :

١-١ خطر انفجار الآلات والمعدات والغلايات والأجهزة.

١-٢ الخسائر الأخرى الناتجة عن اندفاع المياه المفاجئ من مواسير المياه العذبة وتركيبات خزانات المياه الموجودة داخل العين المؤمن عليها.

١-٣ أخطار اصطدام المركبات واستخدام الطائرات أو سقوط أشياء منها.

١-٤ أخطار الزلازل والعواصف والفيضانات (السيول).

١-٥ انفجار مواسير مياه شبكة الرشاشات التلقائية أو أحد رؤوسها أو تسرب أشياء منها.

١-٦ أخطار الشغب والإضرابات الشعبية والتخريب والإرهاب.

١-٧ فقد الإيراد والأرباح الناتج عن حادث أو أى خطر إضافى مؤمن عليه بموجب الوثيقة.

١-٨ التكاليف والمصروفات الخاصة بإزالة أنقاض الأشياء المؤمن عليها نتيجة وقوع حادث تغطية الوثيقة.

٢- تأمين المسئوليات المدنية الناتجة عن حادث حريق مغطى بالوثيقة :

٢-١ مسئولية المستأجر قبل المالك.

٢-٢ مسئولية المستأجر قبل الغير.

٢-٣ مسئولية المالك قبل المستأجر وقبل الغير.

٢-٤ مسئولية ملاك الجراجات العمومية وورش الإصلاح ومحطات الخدمة أو مستأجريها.

٣- تعويض فقد الإيجار نتيجة حادث حريق مغطى بالوثيقة:

٣-١ تعويض المالك عن فقد الإيجار .

٣-٢ تعويض المستأجر عن فقد الإيجار.

ومن هذا يتضح لنا أن التأمين هنا يشمل خطر الحريق والأخطار المتحالفة معه سواء كانت الأخطار الإضافية أو المسئوليات المدنية، ومن أجل تنسيق محفظة التأمين تقوم شركات التأمين المباشر المصرية بقبول عمليات إعادة التأمين الواردة إليها من الشركات الأجنبية حيث يؤدى ذلك إلى توافر الأعداد الكبيرة من الأخطار المتجانسة فى طبيعتها من حيث احتمالات تحقق الخطر ، هذا من ناحية ومن ناحية أخرى فهناك إعادة التأمين الصادرة للخارج كسياسة حتمية لتوزيع المخاطرة تلجأ إليها الشركات المباشرة للتأمين لتحقيق أهدافها التالية التى من أهمها (Robert J. Kiln, 1983):

١- استقرار معدلات الخسارة السنوية وتقليل الخسائر المدمرة.

٢- تنسيق محافظ التأمين بحيث تضم كل محفظة مجموعة أو عدة مجموعات من الأخطار وتكون بقدر الإمكان متجانسة فى طبيعتها من حيث احتمالات تحقيق الخطر.

٣- الحماية من الخسائر التى تؤدى إلى الارتباك المالى والإعسار والعمل على توزيع الخطر.

٤- تخليص محافظ التأمين من الانحرافات الناشئة عن الاختلافات الكبيرة فى قيمة الأخطار التى تضمها.

وتحقق هذه الأهداف جميعاً لو حرص المؤمن المباشر على عملية إسناد الجزء الزائد عن الطاقة الاحتفاظية له وهو ما يطلق عليه برنامج إعادة التأمين وهو البرنامج الذى يساعد على توفير تغطيات إعادة التأمين الكافية من ناحيتى الضمان والاستمرارية مع اقتصاد التكلفة وعدم إغفال ما تفرضه هيئات الإشراف والرقابة من قواعد وضوابط (Richard E. Gilmore, 1980) .

ولقد تم تقسيم هذه الوثائق حسب درجة الخطورة إلى :

X 1 تمثل وثائق تعطى أخطار المحلات التجارية.

X 2 تمثل وثائق تعطى أخطار البضائع العامة.

X 3 تمثل وثائق تعطى أخطار المبانى.

X 4 تمثل وثائق تعطى أخطار الأقطان.

X 5 تمثل وثائق تعطى أخطار البترول.

X 6 تمثل وثائق تعطى أخطار صناعية منخفضة الخطورة.

X 7 تمثل وثائق تعطى أخطار صناعية متوسطة الخطورة .

X 8 تمثل وثائق تعطى أخطار صناعية شديدة الخطورة.

وتم تجميع بيانات الوثائق والحصول على المعلومات الخاصة بمبالغ التأمين وأقساط وتعويضات كل وثيقة. وكذلك برنامج الاحتفاظ لديها كما يلى:

- تحصل الشركة المصرية لإعادة التأمين على حصة إلزامية ٣٠ ٪ من كل مبلغ تأمين لكل وثيقة وذلك بعد خصم حد الاحتفاظ.
- تحصل الشركة المصرية الأمريكية على ١٠ ٪ من كل مبلغ تأمين وذلك بعد خصم حد الاحتفاظ.
- الاحتفاظ بمبلغ معين من كل خطر حسب درجة الخطورة ويتم ذلك حسب نوع الوثيقة درجة الخطورة حيث نجد أم وثائق أخطار المحلات التجارية تحتفظ منها فى حدود ٥ مليون جنيه ، وأخطار البضائع ٣ مليون ، اخطار المبانى ٤ مليون ، أخطار الاقطان ٢ مليون ، والبترول ٢ مليون ، الأخطار الصناعية حسب درجة الخطورة فهى ٤ . ٣ ، ٢ مليون على الترتيب.
- يتم التبادل بين الشركات ٢٠ ٪ بعد خصم الاحتياطى بحد أقصى ١٥٠ ألف .
- ما . ى يدخل فى اتفاقية الفائض التى تقصدها الشركة وذلك بحد أقصى ١٨ خط حيث يتمثل الخط فى قيمة الاحتفاظ لكل خطر.

بناء النموذج الرياضي:

أولاً : تحديد دوال الأهداف التى تسعى الشركة إلى تحقيقها والتى تتمثل فى :

١- تعظيم العائد للجزء التى تحتفظ به الشركة حيث إن هذا العائد = نسبة الفائض من الأقساط عن التعويضات / أقساط الاحتفاظ
ويرمز لهذا العائد بالرمز (RI)

٢- تعظيم الأقساط المحتفظ بها وهو الجزء الذى تحتفظ به الشركة المباشرة لحسابها من الأقساط الإجمالية لها ويرمز لهذا العائد بالرمز (PI).

٣- تعظيم العائد الذى سيحصل عليه معيد التأمين والذى يتمثل فى التعويضات التحملية للجزء المعاد تأمين مقسوماً على أسعار التأمين وذلك لكل فى خطر.
حيث إن N_i = التعويضات التحميلية للجزء المعاد تأمينه ÷ أسعار التأمين وذلك لكل فئة خطر ، B_i تمثل الجزء من مبلغ التأمين الذى سيتحمله معيد التأمين لكل فئة خطر (حدود التزام معيد التأمين) . ويرمز لهذا العائد بالرمز (ER).

٤- تخفيض الخطر الذى ستتحمله شركة التأمين المباشر وذلك بالنسبة للجزء المتحفظ به والذى يتمثل فى تباين معدلات الخسارة للجزء المتحفظ به. ويرمز لهذا الخطر الخاص بالمؤمن المباشر بالرمز (VI).

٥- تخفيض تكلفة إعادة التأمين وهى الأقساط التى يحصل عليها معيد التأمين. ويرمز لهذه التكلفة بالرمز (CR).

٦- تخفيض خطر معيد التأمين وذلك نظراً لأن معيد التأمين يتدخل فى الاحتفاظ الشديد الأمثل للشركة وبرنامج إعادة التأمين الخاص بها ، وبالتالى فإن الخطر له يتمثل فى التباين فى معدلات الخسارة السنوية للجزء المعاد تأمينه. ويرمز لهذا الخطر الخاص بمعيد التأمين بالرمز (VR) .

أولا دوال الأهداف :

الهدف الأول :تعظيم العائد للجزء المحتفظ به

Maximizing the revenue of retained portfolis (Ri)

يتمثل هذا العائد فى نسبة الفائض من الأقساط عن التعويضات الخاصة بالاحتفاظ إلى أقساط الاحتفاظ .

و يتم حساب

الفائض الخاص بالجزء المحتفظ به = الأقساط المحتفظ بها – التعويضات الخاصة بالجزء المحتفظ به ويحتسب هذا العائد عن طريق طرح معدل الخسارة للجزء المحتفظ به من الواحد الصحيح لكل فئة خطر على حدة.

و يمكن صياغة هذا الهدف رياضياً

$$\text{Max Rate} \quad \text{Max}(RI)$$

$$RI = 8 - \sum_{i=1}^{8} Li / xi$$

حيث Li / xi تمثل معدلات الخسارة للجزء المحتفظ به و يتم حسابها كما يلى :

$$Li = Ci / Pi = \frac{\text{التعويضات التحميلية للجزء المحتفظ به}}{\text{الأقساط الإجمالية}}$$

لكل فئة خطر حيث $i = 1, 2, 3, \ldots, 8$

الهدف الثانى :تعظيم الأقساط المحتفظ بها

Maximizing the retained Premiums (PI)

يقصد بالأقساط المحتفظ بها هو ذلك الجزء من الأقساط التى تحتفظ به الشركة المباشرة لحسابها و هو المقابل لحجم التغطية التأمينية لديها و يسمى بالأقساط الإجمالية للاكتتاب و يرمز له بالرمز PI لكل فئة خطر على حدة

Max PI

$$PI = \sum_{i=1}^{8} Pi\ Xi$$

الهدف الثالث :تعظيم العائد الذى سيحصل عليه معيد التأمين

Maximizing the revenue of reinsurers (ER)

و يتمثل عائد معيد التأمين فى طرح معدل الخسارة السنوى للجزء المعاد تأمينه لديه و الذى يتمثل فى قسمة التعويضات التحميلية عن الجزء المعاد تأمينه على أسعار التأمين لكل من فئة خطر مضروبة فى حدود التزام معيد التأمين لكل فئة خطر (مقدار التغطية من مبلغ التأمين لكل فئة خطر) من الواحد الصحيح لكل فئة خطر

Max ER

$$ER = 8 - \sum_{i=1}^{8} Yi / Ai$$

$$Yi = Cri / Wi$$

حيث يتم حساب yi = التعويضات التحميلية للجزء المعاد تأمينه / أسعار التأمين لكل فئة خطر

حيث Cri التعويضات التحميلية للجزء المعاد تحميله

Wi أسعار التأمين لكل فئة خطر

Ai حدود التزام معيد التأمين

الهدف الرابع : تخفيض درجة الخطورة

Minimizing the risk in the ceding company s (VI)

تخفيض درجة الخطورة إلى أقل حد ممكن بالنسبة لشركة التأمين المباشر و التى تتمثل فى تباين معدلات الخسارة للجزء المحتفظ به من فئات الخطر المختلفة لديها

و تتمثل معدلات الخسارة للجزء المحتفظ به فى

$$\sum_{i=1}^{8} Li / Xi$$

$$Li = Ci / Pi = \frac{\text{التعويضات التحميلية للجزء المحتفظ به}}{\text{الأقساط الإجمالية للاكتتاب}}$$

لكل فئة خطر حيث i = 1, 2, 3, ..., 8

Xi نسبة الاحتفاظ لكل فئة خطر

و يمكن صياغة الهدف رياضياً

Min variance Min (VI)

$$Var = 1/8 \sum_{i=1}^{8} [Li / Xi]^2 - [1 / 8 \sum_{i=1}^{8} Li/Xi]^2$$

الهدف الخامس :تخفيض تكلفة اعادة التأمين

Minimizing the cost of reinsurance (CR)

إن الأقساط التى يقوم المؤمن المباشر بسدادها إلى معيد التأمين تعتبر بمثابة تكلفه له و بالتالى يسعى المؤمن المباشر إلى تخفيض هذه التكلفة قدر المستطاع و من ثم فإن تكلفة إعادة التأمين تتمثل فى تخفيض الأقساط التى سيحصل عليها معيد التأمين و التى تتمثل فى حاصل ضرب نسبة الالتزام أو حدود الالتزام لمعيد التأمين لكل فئة خطر فى أسعار التأمين الخاصة بهذه الفئة

و تكون صياغة هذا الهدف رياضياً كما يلى:

Min cost reinsurance

$$CR = \sum_{i=1}^{8} Ai\ Wi$$

حيث Ai الجزء الذى سيتحمله معيد التأمين من مبلغ التأمين لكل فئة خطر

Wi متوسط أسعار التأمين لكل فئة خطر

الهدف السادس: تخفيض الخطر بالنسبة لمعيد التأمين

Minimizing the risk in the reinsurance s portfolis (VR)

و الذى يتمثل فى تخفيض درجة خطورة محفظة إعادة التأمين لدى معيد التأمين من خلال تخفيض التباين فى معدلات الخسارة السنوية للجزء المعاد تأمينه لأن ذلك من مصلحة المؤمن المباشر أن يكون برنامج إعادة التأمين لديه تنخفض به درجة خطورة الجزء المعاد تأمينه أيضاً

و يمكن صياغة هذا الهدف رياضياً كما يلى:

Min variance reinsurance s

$$Var = 1/8\sum_{i=1}^{8} [\ Yi / Ai\ ]^2 - [1/8 \sum_{i=1}^{8} Yi/Ai\ ]^2$$

ثانياً : القيود على الأهداف

و تكون القيود على النموذج كما يلى :

القيد الأول :

و الذى يتمثل فى البرنامج الحالى و الشروط التى يتم عن طريقها إعادة التأمين لدى الشركة محل التطبيق

و يمكن صياغة هذا القيد كما يلى :

$$Mi\ Xi + 0.30\ (\ Mi - Mi\ Xi\ ) + 0.10\ (M - Mi\ Xi\ ) + Hi + qi = Mi$$

$$Mi\ Xi - 0.4 Mi\ Xi + Hi + qi = 0.6\ Mi \longrightarrow (\ 1\ )$$

حيث Mi مجموع مبالغ التأمين لكل فئة خطر

Hi حصة التعادل بين الشركات=(مبلغ التأمين-الاحتياط) X النسبة

qi حصة اتفاقية الفائض

القيد الثانى :

و الذى يعبر عن التبادل بين الشركات و التى تتمثل فى ٢١٪ من الجزء المتبقى من مبلغ التأمين بعد طرح حدود احتفاظ الشركة و بحد أقصى ٢٥٠ ألف جنيه

و يمكن التعبير عنه رياضياً

$$Hi < 0.21\ (Mi - Mi\ Xi) \longrightarrow (\ 2\ )$$

$$Hi < 250{,}000$$

القيد الثالث :

و الذى يتمثل فى اتفاقية الفائض حيث يمثل الجزء المتبقى و الذى يتم مادة تأمينه عن طريق اتفاقية الفائض و بحد أقصى ٢٠ خط حيث يتساوى الخط مع حد احتفاظ الشركة

و يمكن صياغته رياضياً كما يلى:

$$Hi - qi < Mi - Mi\,Xi - 0.3(Mi - Mi\,Xi) - 0.10(Mi - MiXi) \longrightarrow (3)$$

القيد الرابع : الحد الأقصى لاتفاقية الفائض

$$qi < 20\,Mi\,Xi \longrightarrow (4)$$

القيد الخامس : خاص بالأقساط

يسعى المؤمن المباشر إلى زيادة الأقساط المحتفظ بها و بالتالى تخفيض أقساط إعادة التأمين(تكلفة إعادة التأمين) و من ثم فإنه يجب أن يكون الفرق بين الأقساط الإجمالية و أقساط إعادة التأمين أكبر ما يمكن

$$\sum_{i=1}^{8} PI - \sum_{i=1}^{8} Ai\,Wi > 0 \longrightarrow (5)$$

القيد السادس : قيد خطر المحفظة للجزء المعاد تأمينه

يجب أن تكون درجة الخطورة بمحفظة المؤمن المباشر بعد إعادة التأمين أقل من درجة الخطورة قبل إعادة التأمين بالنسبة للجزء المعاد تأمينه (أى أن إعادة التأمين أدت إلى تحقيق درجة الخطورة بالنسبة للجزء المعاد تأمينه)

و يمكن كتابة هذا القيد كما يلى:

$$1/8 \sum_{i=1}^{8} [\,Yi / Ai\,]^2 - [1/8 \sum_{i=1}^{8} Yi/Ai\,]^2 < VP \longrightarrow (6)$$

حيث VP تشير إلى تباين المحفظة قبل إعادة التأمين variance portfolis

القيد السابع : خطر المحفظة للجزء المحتفظ به

يجب أن تكون درجة خطورة الجزء المحتفظ به أقل من درجة خطورة المحفظة قبل إعادة التأمين أى أن تباين الخطر لهذا الجزء أقل من تباين الخطر للمحفظة التأمينية بهذا النوع من التأمين و الا لما لجأت الشركة إلى إعادة التأمين

و يمكن صياغة هذا القيد كما يلى :

$$1/8 \sum_{i=1}^{8} [\,Li / Xi\,]^2 - [1/8 \sum_{i=1}^{8} Li/Xi\,]^2 < VP \longrightarrow (7)$$

القيد الثامن :

يجب أن يكون خطر الجزء المعد تأمينه بالنسبة لخطر المحفظة قبل إعادة التأمين أكبر من تكلفة إعادة التأمين بالنسبة لإجمالى الأقساط.

$$1/8 \sum_{i=1}^{8} [\,Yi / Ai\,]^2 - [1/8 \sum_{i=1}^{8} Yi/Ai\,]^2 / VP > \sum_{i=1}^{8} AiWi / \sum_{i=1}^{8} Pi \longrightarrow (8)$$

و بالتعويض فى دوال الأهداف و القيود بالقيم التى حصل عليها الباحث من سجلات الشركة محل التطبيق و الموضحة فى جدول رقم (١) ، والقيم التى قام الباحث بحسابها والموضحه فى جدول رقم (٢)

جدول رقم (١)

متوسط قيم معلمات النموذج خلال فترة الدراسة (١٩٩٠ – ٢٠٠٠) القيم بالألف جنيه

فئات الخطر	مجموع مبالغ التأمين	الأقساط المكتسبة	التعويضات التحميلية للاحتفاظ	تعويضات الجزء المعاد تأمينه	متوسط أسعار التأمين فى الألف
X1	٨٦٣٢٥٦,٣٦	١٧٢٨,١٢	٩٨,٢	٣٢	١,٩
X2	٣٢٥١٨٢,٨٤	٦٩٠٢,١٩	١٣٢,٦	١١٢	٢
X3	٢١٦٩٨٧٣,١٢	٤٣٣٩,٧٥	١١٥,٤	١٩٠	٢,٦
X4	١٣٠٦٩٧١,١٢	٢١٦١٣,٩٤	٨٢,٣	٥٢	١,٨
X5	٢١٥٩٩٣٧,٦	٤٣١٩,٨٨	٥١٢	٢٩١,٣	٢,٨
X6	٦٧٦١١٨,١٦	١٣٥٢,٢٤	١١٢,٣	٢١٢,١	٢,٨
X7	٣٤٣٧٨,٩٢	٧٨,٩٥	١٧,٥	٠,٨	٣,٣
X8	٥٨٩٣٠٥,١٥	١١٧٨,٩	١٢٥,٦	٥٦,١	٢,٦
الإجمالى					

المصدر من واقع السجلات إعادة التأمين لفرع الشركة محل التطبيق

تم قياس الخطر فى محفظة العمليات وفقاً لتباين معدلات الخسارة فى فئات الخطر بالجدول التالى خلال فترة الدراسة:

جدول رقم (٣)

السنوات	١٩٩٠	٩١	٩٢	٩٣	٩٤	٩٥	٩٦	٩٧	٩٨	٩٩	٢٠٠٠	إجمالى
خطر المحفظة ٪	٦٠	٧٥	٨٠	١١٠	٧٥	٤٦	٢٦	١٢	١٥	١٧	١٩	٦٢٥

المصدر تم حساب الخطر بمعرفة الباحث

تطبيق النموذج

أولا : اهداف النموذج

الهدف الأول : تعظيم العائد للجزء المحتفظ به RI

$$\text{Max RI} = 8 - \left[\frac{5.68}{X1} + \frac{1.92}{X2} + \frac{2.7}{X3} + \frac{1.31}{X4} + \frac{11.85}{X5} + \frac{8.3}{X6} + \frac{22.17}{X7} + \frac{10.65}{X8}\right]$$

الهدف الثاني : تعظيم الأقساط المحتفظ بها PI

$$\text{Max PI} = 1728.12\,X1 + 6902.19\,X2 + 4339.75\,X3 + 21613.94\,X4 + 4319.88\,X5 + 1352.24\,X6 + 78.5\,X7 + 1178.9\,X8$$

الهدف الثالث : تعظيم العائد الذي سيحصل عليه معيد التأمين ER

$$\text{Max ER} = 8 - \left[\frac{16842105}{A1} + \frac{56000000}{A2} + \frac{73076923}{A3} + \frac{28888889}{A4} + \frac{1040357}{A5} + \frac{7570000}{A6} + \frac{242424}{A7} + \frac{21576923}{A8}\right]$$

الهدف الرابع : تخفيض الخطر للجزء المحتفظ به لدى المؤمن المباشر VI

$$\text{Min VI} = \frac{1}{8}\left(\left[\frac{5.68}{X1}\right]^2 + \left[\frac{1.92}{X2}\right]^2 + \left[\frac{2.7}{X3}\right]^2 + \left[\frac{1.31}{X4}\right]^2 + \left[\frac{11.85}{X5}\right]^2 + \left[\frac{8.3}{X6}\right]^2 + \left[\frac{22.17}{X7}\right]^2 + \left[\frac{10.65}{X8}\right]^2\right) - \left(\frac{1}{8}\left[\frac{5.68}{X1} + \frac{1.92}{X2} + \frac{2.7}{X3} + \frac{1.31}{X4} + \frac{11.85}{X5} + \frac{8.3}{X6} + \frac{22.17}{X7} + \frac{10.65}{X8}\right]\right)^2$$

الهدف الخامس: تخفيض تكلفة إعادة التأمين CR

Min CR = 0.0019 A1 +0.002 A2 +0.0026 A3 +0.0018 A4 +0.0028 A5 +0.0028 A6 +0.0033 A7 +0.0026 A8

الهدف السادس : تخفيض الخطر الجزء المعاد تأمينه (لمعيد التأمين)VR

$$\text{Max ER}=\frac{1}{8}\left[\left(\frac{16842105}{A1}\right)^2+\left(\frac{56000000}{A2}\right)^2+\left(\frac{73076923}{A3}\right)^2+\left(\frac{28888889}{A4}\right)^2+\left(\frac{1040357}{A5}\right)^2+\left(\frac{7570000}{A6}\right)^2+\left(\frac{242424}{A7}\right)^2+\left(\frac{21576923}{A8}\right)^2\right]$$

$$-\frac{1}{8}\left(\left[\frac{16842105}{A1}+\frac{56000000}{A2}+\frac{73076923}{A3}+\frac{28888889}{A4}+\frac{1040357}{A5}+\frac{7570000}{A6}+\frac{242424}{A7}+\frac{21576923}{A8}\right]\right)^2$$

ثانياً : القيود

قيود الأول:

863256360	X1	-	345302544	X1+H1+q1	= 517953816
325182840	X2	-	130073136	X2+H2+q2	= 195109704
2169873120	X3	-	867949748	X3+H3+q3	= 1301923872
1306971120	X4	-	522788448	X4+H4+q4	= 784182672
2159937600	X5	-	86397504	X5+H5+q5	= 129596256
676118160	X6	-	270447264	X6+H6+q6	= 405670896
34378920	X7	-	13751568	X7+H7+q7	= 20627352
589305150	X8	-	235722060	X8+H8+q8	= 353583090

القيد الثاني:

181283835	-	181283835	X1	>	H1
68288396	-	68288396	X2	>	H2
455673355	-	455673355	X3	>	H3
274463935	-	274463935	X4	>	H4
453586896	-	453586896	X5	>	H5
141984814	-	141984814	X6	>	H6
7219573	-	7219573	X7	>	H7
123754081	-	123754081	X8	>	H8

$H_i < 250000$

(i = 1, 2, 3,..., 8)

القيد الثالث :

517953816	-	517953816	X1	-	H1	>	q1
195109704	-	195109704	X2	-	H2	>	q1
1301923822	-	1301923822	X3	-	H3	>	q3
784182672	-	784182672	X4	-	H4	>	q4
129596256	-	129596256	X5	-	H5	>	q5
405670896	-	405670896	X6	-	H6	>	q6
20627352	-	20627352	X7	-	H7	>	q7
353583090	-	353583090	X8	-	H8	>	q8

القيد الرابع:

$q_i < 20\ M_i\ X_i$

q1	<	172651272	X1
q1	<	65036568	X2
q3	<	433974624	X3
q4	<	261394224	X4
q5	<	43198752	X5
q6	<	135223632	X6
q7	<	6875784	X7
q8	<	117871036	X8

القيد الخامس :

$$\sum_{i=1}^{8} Pi - \sum_{i=1}^{8} Ai\ Wi > 0$$

$$41513.97 - [\ 0.0019\ A1 + 0.002\ A2 + 0.0026\ A3 + 0.0018\ A4 + 0.0028\ A5 + 0.0028\ A6 + 0.0033\ A7 + 0.0026\ A8\ ]$$

القيد السادس :

$$\frac{1}{8} - \left(\left[\frac{5.68}{X1}\right]^2 + \left[\frac{1.92}{X2}\right]^2 + \left[\frac{2.7}{X3}\right]^2 + \left[\frac{1.31}{X4}\right]^2 + \left[\frac{11.85}{X5}\right]^2 + \left[\frac{8.3}{X6}\right]^2 + \left[\frac{22.17}{X7}\right]^2 + \left[\frac{10.65}{X8}\right]^2\right) - \left(\frac{1}{8}\left[\frac{5.68}{X1} + \frac{1.92}{X2} + \frac{2.7}{X3} + \frac{1.31}{X4} + \frac{11.85}{X5} + \frac{8.3}{X6} + \frac{22.17}{X7} + \frac{10.65}{X8}\right]\right)^2 < 625\%$$

لقيد السابع :

$$\frac{1}{8}\left[\left[\frac{16842105}{A1}\right]^2 + \left[\frac{56000000}{A2}\right]^2 + \left[\frac{73076923}{A3}\right]^2 + \left[\frac{28888889}{A4}\right]^2 + \left[\frac{1040357}{A5}\right]^2 + \left[\frac{7570000}{A6}\right]^2 + \left[\frac{242424}{A7}\right]^2 + \left[\frac{21576923}{A8}\right]^2\right]$$

$$-\frac{1}{8}\left(\left[\frac{16842105}{A1} + \frac{56000000}{A2} + \frac{73076923}{A3} + \frac{28888889}{A4} + \frac{1040357}{A5} + \frac{7570000}{A6} + \frac{242424}{A7} + \frac{21576923}{A8}\right]\right)^2 < 625\%$$

القيد الثامن :

$$\frac{1}{8}\left[\left[\frac{16842105}{A1}\right]^2+\left[\frac{56000000}{A2}\right]^2+\left[\frac{73076923}{A3}\right]^2+\right.$$

$$\left.\left[\frac{28888889}{A4}\right]^2+\left[\frac{1040357}{A5}\right]^2+\left[\frac{7570000}{A6}\right]^2+\left[\frac{242424}{A7}\right]^2+\left[\frac{21576923}{A8}\right]^2\right]$$

$$-\frac{1}{8}\left(\left[\frac{16842105}{A1}+\frac{56000000}{A2}+\frac{73076923}{A3}+\frac{28888889}{A4}+\right.\right.$$

$$\left.\left.\frac{1040357}{A5}+\frac{7570000}{A6}+\frac{242424}{A7}+\frac{21576923}{A8}\right]\right)^2$$

$$\div 62.5 >= \frac{0.0019\,A1 + 0.002\,A2 + \ldots\ldots\ldots + 0.0026\,A8}{41513.97}$$

دراسة و تحليل نتائج النموذج:

نتائج تطبيق النموذج تتمثل فى نسب الاحتفاظ التالية :

X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8
0.94	0.96	0.98	0.91	0.86	0.92	0.89	0.95

يلاحظ عند تطبيق نسب الاحتفاظ بالنموذج سوف يؤدى ذلك إلى انخفاض خطر المحفظة لكى يصبح خطر المحفظة بعد إعادة التأمين ٢١٣ ٪ بينما كان ٦٢٥ ٪ قبل إعادة التأمين أيضاً نجد أن هناك فروق جوهرية بمقارنة الاحتفاظ وفقاً للنموذج بالواقع الفعلى.

وقد تم التعويض فى دوال الأهداف بالنسب التى حصل عليها الباحث فكانت كما يلى:

١. تعظيم العائد للجزء المحتفظ به للشركة المباشرة

العائد = 7.288416

٢. تعظيم الأقساط المحتفظ بها من جانب المؤمن (الشركة المباشرة).

الأقساط المحتفظ بها = ١٥٤٣٢٠,٩٨

٣. تعظيم العائد الذى سيحصل عليه معيد التأمين : العائد = ٠,٩٦٥

٤. تخفيض درجة الخطورة بالنسبة للمؤمن المباشر : درجة الخطورة = ٢١٣

٥. تخفيض تكلفة إعادة التأمين : تكلفة إعادة التأمين = ٦٤٣

٦. تخفيض الخطر بالنسبة لمعيد التأمين: الخطر للجزء المعاد تأمينه لمعيد التأمين= ٢١٤

التوصيات :

١- نظراً لعدم وجود أسلوب رياضى متبع فى الشركات المباشرة المحلية لتخطيط برامج إعادة التأمين حيث تعتمد على الخبرة الشخصية فى تخطيط برامجها لذا فإن الباحث يوصى بضرورة الاعتماد وبشكل مباشر على أساليب بحوث العمليات ونظم المعلومات فى اتخاذ قرارات تخطيط برامج إعادة التأمين وعدم الاعتماد كلية على وجهة النظر الشخصية كما يوصى الباحث باستخدام النموذج الرياضى المقترح وهو البرمجة الرياضية متعددة الأهداف التفاعلية – مدخل نظم دعم القرار ، فهذا يساعد على اتخاذ قرار التخصيص الأمثل فى ضوء أهداف كل من المؤمن المباشر ومعيد التأمين والقيود على هذه الأهداف.

٢- على الرغم من توافر وحدة الحاسب الآلى بكل شركة من شركات التأمين وتوافر محللى ومصممى النظم لهذه الشركات إلا أننا نجد هناك قصور شديد فى البيانات والمعلومات الخاصة بعمليات التأمين وإعادة التأمين وعدم وجود تصنيف لهذه البيانات بالشكل التفصيلى الذى يفيد متخذ القرار ويساعد الباحثين بما يخدم العمل بهذه الشركات.

٣- زيادة الخبرة والكفاءات الفنية فى مجال إعادة التأمين بمفهومه الحديث كأحد وسائل إدارة الخطر وهدفه الأساسى تخفيض الخطر وذلك عن طريق الاحتكاك المباشر بالأسواق العالمية وتبادل الكوادر الفنية بين الشركات ذات الخبرة العريقة فى هذا المجال.

٤- التنسيق بين شركات التنسيق المباشرة والشركة المصرية لإعادة التأمين عند القيام بعمليات إعادة التأمين الصادر للخارج وذلك لزيادة القدرة التنافسية للسوق المحلى فى الأسواق الخارجية.

٥- يوصى الباحث بضرورة إنشاء مركز نظم معلومات لشركات التأمين وكذلك موقع لشركات التأمين المصرية على الإنترنت تتوافر فيه كافة المعلومات التى تتيح للباحثين كافة المعلومات لمساعدتهم فى البحث العلمى وذلك من خلال قاعدة بيانات مصنفة ومهيكلة.

المراجـــع

المراجع العربية :

١- أحمد شكرى الحكيم، التأمين وإعادة التأمين فى الدول النامية، مكتبة الأنجلو المصرية. القاهرة . ١٩٧١.

٢- عادل داود ، مقدمة فى إعادة التأمين ، دار ويذر بى وشركاه ، لندن ، ١٩٩١ .

٣- أحمد عبد الفتاح ، تقسيم إعادة التأمين الإلزامية فى مصر ، رسالة ماجستير. كلية التجارة . جامعة القاهرة . ١٩٨٣.

٤- _____ ، تحديد حدود الاحتفاظ فى تأمين الحريق باستخدام الوسائل الكمية، رسالة دكتوراه ، كلية التجارة ، جامعة القاهرة ، ١٩٨٨ .

٥- محمد نادى عزت . ترشيد سياسة إعادة التأمين الخارجى باستخدام الوسائل الكمية ، رسالة دكتوراه . كلية التجارة ، جامعة القاهرة ، ١٩٩٤ .

٦- نبيلة البحيرى . قياس كفاءة اتفاقيات إعادة التأمين زيادة الخسائر كمياً ، رسالة دكتوراه . كلية التجارة . جامعة القاهرة ، ١٩٩٣ .

٧- إبراهيم محمد مهدى . سياسة إعادة التأمين بالشركة المصرية لإعادة التأمين . المجلة العلمية لكلية التجارة . جامعة المنصورة ، العدد الثالث ، ١٩٨٤.

٨- أحمد سليمان ، الملاءة المالية لشركات التأمين وإعادة التأمين ، مجلة الشرق للتأمين . أبريل ، ١٩٩٩ .

٩- عبد الحليم عبد الله القاضى ، تطوير نماذج الملاءة لتقييم برامج إعادة التأمين ، مجلة أفاق جديدة . كلية التجارة ، جامعة المنوفية ، ١٩٩٤.

١٠- _____ خريطة مراقبة مستوى الملاءة المالية لشركات التأمين، مجلة أفاق جديدة . كلية التجارة ، جامعة المنوفية ، ١٩٩٤.

١١- ممدوح حمزة أحمد ، نحو نموذج كمى لتحديد حد الاحتفاظ الأمثل ، مجلة أفاق جديدة . جامعة المنوفية ، ١٩٩٨

١٢- هالة عبد الله الخولى . استخدام نموذج البرمجة الخطية متعددة الأهداف التفاعلى فى التخطيط المالى. المجلة العلمية لكلية التجارة ، جامعة المنصورة . العدد الثانى. ١٩٩٧.

المراجع الأجنبية:

1- Ashton, D.J., "Goal Programming and Intelligent Financial Simulation Models", Part 1, Some Problems in Goal Programming, Accounting and Business Research, Winter, 1985.

2- Balachandran, K.R. and R.E. Steuer. " An Interactive Model For The CPA Firm Audit Staff Planning Problem with Multiple Objectives, The Accounting Review 57, January 1982, pp. 125 – 140.

3- Geoffrion, A.M., J.S. Dyer, and A. Feinberg, "An Interactive Approach for Multi – Criteria Optimization with an Application to the Operation of an Academic Department", Management Science, 19, 1992. pp, 357–368.

4- Ijiri, Y., Management Goals and Accounting for Control Chicago IL: Ronald McNally, 1965.

5- Hogarth, R.M., Beyond Static Biases: functiona and Dy functional Aspects of Judgmental Heuristics, Chicago, 11 university of Chicago, Graduate School of Business, Center of Decision Research, 1990.

6- Ijiri, Y., F.K Levy and R.C. Lyon, "A Linear Programming Model for Budgeting and Financial Planning", Journal Accounting Research, 1., Spring 1963, pp. 198-212.

7- Keen, P.G.W and M.S.S Morton, Decision Support systems An Organizational Perspective Reading, MA: Addison Wesley, 1978.

8- Lee, S.M., Goal Programming for Decision Analysis, Philadelphia PA: Auerbach Publishers, 1972.

9- Lee S.M., Goal Programming Methods for Multiple Objective Integer Programs", Operations Research Monograph Series No.2, operation Research Division, American Institute of Industrial Engineers Inc., 1979.

10- Leitch, R.A., R.E. Steuer, and J.T. Godfrey "A Search Process for Multiple Objective Management Accounting Problems: A Budget Illustration", Journal of Management Accounting Research, Fall 1995.

11- Murphy, C., J. Currie, R. Donnetly and Fahy, "Decision Support Systems and Management Accounting", Management Accounting, February 1992.

12- Myers, S.C. (ed.), Modern Development in financial Management, Praeger Publishers, 1996.

13- Schick, A.G., L.A. Gordan, and S. Haka "Information Overload: A Temporal Approach", Accounting Organization and Society, 15, 1990, pp. 199-220.

14- Abdel Halim Abdallah EL-Kady, Dr., Risk Management in Reinsurance, Ph.D. Thesis. London: City University, 1984.

15- Chartered Insurance Institute, The Application of Reinsurance, Study Course 825, London, March, 1999.

16- Chartered Insurance Institute, Marine Account Management Reinsurance, Study Course 915, London, 1999.

17- Frank S. Budnick & Others, Dr., Principles of Operations Research for Management, Homewood Illinois, U.S.A., 2nd ed., 1988.

18- Hamdy A. Taha, Dr., Operations Research, Macmillan Publishing Co., New York, 5th ed, 1997.

19- Hwang & Others, Dr., Multiple Objectives Decision Making, Methods & Applications, Verlag, Hedeberg, 1979.

20- I..B. Hossack & Others, Dr., Introductory Statistics With Application in General Insurance, Cambridge, Unv. Press, 1983

21- Kalus Gerathewohl, Dr., Reinsurance Principles & Practice, Vol. 1, Germany, 1980.

22- Matrin Baker, Mr., Some Issues Involved in the Creation of Reinsurance Programme, Confidence Partnership, 1999.

23- Robert C. Reinarz, Dr., Property & Liability Reinsurance Management Misson Publishing Co., U.S.A., 1988.

24- Ronald V. Hartely, Dr., Operations Research, A Managerial Emphasis, Good Year Publishing Co., Inc., California, 1976.

25- Swiss Re. Co., A Reinsurance Manual of Non-Life Branches, Zurich, 3rd ed., 1982.

26- Zeleny Millan, Multi Criteria Decision Making, McGraw-Hill, N.Y., 1982.