

بحوث إدارية مُحكمة (١)

الأستاذ الدكتور
محمد الصيرفي



تليفاكس: ٠٢/٥٦٧٤٤٣٨ الإسكندرية

منتدى سور الأزبكية

WWW.BOOKS4ALL.NET

<https://www.facebook.com/books4all.net>

بحوث ادارية محكمة (١)

فهرست الهيئة العامة لدار الكتب والوثائق القومية

إدارة الشؤون الفنية

الصرفى، محمد

بحوث إدارية محكمة (١)

ط ١ - الإسكندرية : دار الوفاء للنشر والطباعة والنشر، ٢٠٠٦ .

٣٧٦ ص، ١٧ × ٢٤ سم

نرمك : ٧-٠٢٣-٤٢٨-٩٧٧

١ - الإدارة العامة

أ - العنوان

دوى ٣٥٠

الناشر : دار الوفاء للنشر والطباعة والنشر

العنوان : بلوك ٣ ش ملك حفي قبلى السكة الخليلد - مساكن

درهالة - ليكتوريا - الإسكندرية

تليفاكس : ٠٠٢٠٣/٥٢٧٤٤٣٨ (٢ خط)

الرقم البريدى : ٢١٤١١ - الإسكندرية - جمهورية مصر العربية

E_mail : dwdpress@yahoo.com

Website : www.dwdpress.com

رقم الإيداع : ١٠٧٤٩ / ٢٠٠٦

I.S.B.N 977 - 428 - 023 - 7

بحوث ادارية محكمة

(١)

سياسات الائتمان والتحصيل بمنظمات الاعمال

نموذج كمي مقترح

استخدام نموذج برمجة الأهداف

في التخطيط الداخلي للمستشفيات الخاصة

استخدام نموذج برمجة الأهداف في

تحقيق التوازن بين الأهداف المتعددة

دراسة تطبيقية على

شركة مصر إيران للغزل والنسيج

تشغيل برنامج الحاسب الآلي

استخدام نموذج البرمجة الديناميكية

في ترشيح قرارات الاحلال

دراسة تطبيقية على

شركة السويس لتصنيع البترول

إعداد الأستاذ الدكتور

محمد عبد الفتاح الصيرفي

استاذ إدارة اعمال المصارف

الطبعة الأولى

٢٠٠٧م

الناشر

دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر

تليفاكس : ٥٢٧٤٤٣٨ - الإسكندرية

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

**فَسُبْحَانَ اللَّهِ حِينَ تُمْسُونَ وَحِينَ تُصْبِحُونَ
وَلَهُ الْحَمْدُ فِي السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ وَعَشِيًّا وَحِينَ تُظْمَرُونَ**

صدق الله العظيم

سورة الروم

عزیز القاری

تذکر آن

العقول الصغيرة تناقش "الأشخاص" والعقول المتوسطة تناقش
"الأشياء" والعقول الكبيرة تناقش "المبادئ"

أ. د. محمد الصيرفي

تقديم

عزیز الفاری

أقدم لك في الصفحات التالية سبعة عشر بحثاً إدارياً شملت مجالات متعددة في إدارة الأعمال... وقد تتفق معي في معالجة تلك الأبحاث أو قد تختلف وقد ترى أن هذه الأبحاث تميزت بالدقة وقد تجد غير ذلك... لكن لا بد أن نتفق في البداية وفي النهاية على أن رؤس هذه الأبحاث تحتاج منك كما احتاجت مني إلى معالجة جادة مثمرة للوصول إلى توصيات ومعالجات ذات مخزى وأهمية وأملى أن يكمل لبنائى للباحثين ما بدأته في هذه الأبحاث بالإضافة أو التعديل والله نسال أن يوفقنا جميعاً إلى ما فيه الخير والسداد

أ. د. محمد الصيرفى
٠١٢/ ٣٦٩٥٨٧١

**سياسات الائتمان والتحصيل بمنظمات الأعمال
نموذج كمي مقترح**

إعداد

دكتور/ محمد عبد الفتاح حافظ الصيرفي

تمهيد

أن من أهم الأهداف التي تسعى منشآت الأعمال إلى تحقيقها هدف تحقيق أقصى ربحية وهذا يتطلب بدوره تحقيق أقل تكلفة وأقصى إيراد من الاستثمارات التي توظفها منشآت الأعمال في حسابات المدينين لتعظيم حجم مبيعاتها.

ولا شك أن تطويل العوامل المؤثرة على سياسات الائتمان التجاري والتحصيل التي تمارسها منشآت الأعمال عندما تقرر زيادة مبيعاتها الأجلة وكذا التعرف على الأسلوب الإداري للولجب اتباعه عند تخطيط الاستثمارات في حسابات المدينين وتنظيمها ورقابتها ومتابعتها سيزيد من كفاية وفعالية القرار الإداري.

ولقد قامت هذه الدراسة على أساس تقسيم العوامل المؤثرة على سياسات الائتمان والتحصيل إلى عدد من المتغيرات التي يمكن تصنيفها إلى متغيرات ذات علاقة بالظواهر الاقتصادية السائدة في السوق وبالسمات المميزة لطلب الائتمان بالإضافة إلى متغيرات تتصل مباشرة بسياسة الائتمان وأخرى بسياسة التحصيل.

وتسعى الدراسة إلى تقديم نموذج كمي متكامل يأخذ في الاعتبار جميع المتغيرات التي يمكن أن تدخل وتؤثر على سياسات الائتمان والتحصيل، وذلك بقصد تعظيم دالة هدف متمثلة في تعظيم الإيرادات الناتجة عن الاستثمار في حسابات المدينين وحيث أن تلك الدالة والمتغيرات المكونة لها والافتراضات التي تقوم عليها قد جاءت مبنية فقط على الأسلوب الإداري الذي يمكن أن تتبناه منشآت الأعمال وعلى المنطق الرياضي، لذا فقط تم اختيار عينة عشوائية من منظمات

الأعمال بمحافظ السويس للتعرف على اتجاه وسلوك تلك المنظمات فيما يتعلق بسياسة الائتمان والتحصيل من أجل ربط النموذج المقترح بواقعية السياسات الإدارية في هذا المجال من قبل مفردات العينة بما يمكن من تحديد الأهمية النسبية لمتغيرات النموذج وقياس علاقات تلك المتغيرات ببعضها البعض وكذلك ببعض السمات المميزة لمفردات العينة.

مشكلة البحث

في حالات الركود الاقتصادي تضطر معظم منظمات الأعمال أن تكثف من بيع سلعتها أو خدماتها على الحساب وفي ذات الوقت قد لا يتمكن العملاء من التسديد في الوقت المحدد مما يعرض تلك المنظمات لخطر الخسارة، ولقد ظهرت هذه المشكلة بوضوح بعد الارتفاع الملحوظ في الأسعار في الأوانه الأخيرة، على أثر الضريبة على المبيعات والتي بلغت ٣٠%، فقد أدى ذلك إلى أن ٨٤% من المنظمات الواقعة في عينة البحث قد كثفت من مبيعاتها الأجلة، وفي ذات الوقت فقد تأخر ٦٣,٧% من العملاء عن الوفاء بالتزاماتهم المالية في الوقت المحدد لها.

هدف الدراسة

- (١) تصميم نموذج كمي يستوعب جميع المتغيرات النابعة من أية سياسات ذات علاقة بالائتمان والتحصيل.
- (٢) التعرف على المتغيرات التي يمكن أن تؤثر على اتجاه وسلوك منظمات الأعمال من خلال عينة البحث - فيما يتعلق بقرارات منح الائتمان، وتحديد آثار تلك المتغيرات على سياسات التحصيل.

(٣) تقسيم تلك المتغيرات إلى مجموعات من العوامل وتحديد علاقاتها ببعضها البعض.

فروض الدراسة

يعتمد للنموذج المقترح على الفروض التالية:

(١) سياسات الائتمان السليمة تسهل من الجهد المبذول في عمليات التحصيل.

(٢) تسمح للسياسات البيعية بمنح الائتمان التجارى كنسبة معينة من أجمالى المبيعات.

(٣) يستفيد العملاء من حيازة المبالغ التى يجب عليهم تسديدها وبالتالي فان للتسديد لن يتم قبل نهاية الفترة التى ستسمح بها السياسة الائتمانية.

حدود الدراسة

- (١) الدراسة قاصرة على الائتمان التجارى فقط.
- (٢) لا تأخذ للدراسة فى الاعتبار الحد الأقصى للائتمان الواجب منحه.
- (٣) الدراسة قاصرة على عينة مكونة من عشرون منظمة من منظمات الأعمال التى تمارس عملها بمحافظة السويس.

منهج الدراسة

اعتمد الباحث فى هذه الدراسة على ثلاثة أساليب من أساليب

البحث

(١) الأسلوب الأول

ويتمثل فى أهم الدراسات الأكاديمية والعملية المتعلقة بموضوع الدراسة وذلك من خلال الاطلاع على الكتب والمراجع العلمية

والمجلات والدوريات المختلفة.....، وذلك بقصد الاستفادة مما قد يكون قد بذل من جهد سابق في هذا المجال.

(٢) الأسلوب الثاني

ويتمثل في أحد الأساليب المستخدمة في الإدارة المالية وهو أسلوب القيمة الحالية والذي يستخدم عادة في تقييم التدفقات النقدية، وذلك بهدف بناء نموذج كمي يأخذ في الاعتبار جميع المتغيرات التي تستخدم في سياسات الائتمان والتحصيل.

(٣) الأسلوب الثالث

وهو الدراسة الميدانية على عشرون منظمة من منظمات الأعمال التي تمارس عملها بمحافظة السويس وذلك بقصد فهم وقياس المتغيرات التي وريدت في النموذج الكمي المقترح وتفسير العلاقات بين بعضها البعض.

هيكل البحث

قسمت تلك الدراسة إلى خمسة أجزاء رئيسية، يبدأ الجزء الأول بتحديد موضوع المشكلة التي تتناولها الدراسة، وأهدافها وحدودها ومنهجية البحث المستخدمة فيها. أما الجزء الثاني فقد خصص لالقاء الضوء على الإطار النظري لمشكلة البحث في حين خصص الجزء الثالث لنباء وتقديم النموذج الكمي المقترح أما الجزء الرابع فقد ركز على الدراسة الميدانية، وأخيرا يقدم الجزء الخامس أهم النتائج والتوصيات التي توصلت إليها الدراسة.

الإطار النظري لمشكلة البحث

نحن نقصد في هذا البحث بالائتمان التجاري، الائتمان قصير الأجل الذي يمنحه المورد إلى المشتري، ليس بهدف تحقيق الربح العاجل فقط، والذي ينتج عن العملية الحالية، بل أيضا بهدف الحصول على الإيرادات المتوقعة من تكرار البيع لهؤلاء العملاء.

ويتوقف منح الائتمان التجاري واستخدامه على حاجة المشتري له وعلى رغبة واستعداد البائع لمنحه، ويحتاج المشتري إلى الائتمان التجاري في حالة عدم كفاية رأسماله لمقابلة الحاجات الجارية وعدم قدرته على الحصول على القروض المصرفية، وما شابهها من القروض القصيرة ذات التكلفة المحددة.

أما رغبة واستعداد الدائنين التجاريين على منح الائتمان ومقداره، فهذا يتوقف على مجموعتين من العوامل هي:-

(أ) العوامل الشخصية

وهي تتمثل في مركز البائع الحالي ومدى رغبته في التخلص من مخزونه السلعي وكذا مدى تقديره لأخطار الائتمان؟

(ب) العوامل الناشئة عن حالة التجارة والمنافسة

وهذه العوامل تتمثل في الفترة الزمنية التي يحتاجها المشتري لاستهلاك السلعة وكذا طبيعة السلعة المعاعة ودرجه المنافسة، والتي تؤثر تأثيرا مباشرا على شروط الائتمان وكذا حالتى الازدهار والركود التى يمر بها النشاط الاقتصادى حيث يزيد الائتمان فى حالة للركود ويقل فى حالة الازدهار.

وهذا وبأخذ الائتمان التجاري أما شكل الحساب الجارى أو شكل الكمبيوترية أو السند الائنى ويعتبر الحساب الجارى أهم أشكال الائتمان التجارى حيث يمثل الجزء الأكبر من عملياته، وتتفاوت شروط الائتمان التجارى بحسب السداد والتي تأخذ أشكالاً عدة تتمثل فى:

أ- الشروط النقدية حيث تنطوى هذه الشروط على فتح الائتمان ولكن لأيام محدودة.

ب- الشروط العادية حيث تحدد فترة زمنية يتم السداد خلالها حتى يمكن الحصول على خصم تعجيل الدفع.

ج- السداد الشهرى.

د- السداد الموسمى.

ويمكن قياس تكلفة الائتمان التجارى عن طريق تعداد الخصم النقدى المعروف فإذا افترضنا أن شروط الائتمان هى ٢% ١٠ صافى ٢٠ يوماً فإن المشتري المدين يدفع ٢% من قيمة الفاتورة مقابل استعماله للائتمان لمدة ٢٠ يوماً أو أقل إذا لم يتم بالدفع خلال العشرة أيام الأولى التى يمنح خلالها الخصم النقدى.

ولقد أجريت عدة دراسات حول أسباب انتشار الائتمان التجارى منها الدراسة التى قام بها Ferris فقد توصل إلى أن الائتمان التجارى يوفر عادة المرونة فى الدفع، وبالتالي يؤدي بالبائعين والمشتريين إلى تقليل أهمية الحاجة إلى الاحتفاظ بأرصدة نقدية احتياطية. أما الدراسة التى قام بها Nadiri فقد رأت أن الائتمان التجارى يحفز العملاء على الشراء مما يؤدي إلى زيادة الطلب على السلع والخدمات والدراسة التى قام بها Schwartz, Whitcomb فقد توصلت إلى أن منظمات

الأعمال تمارس الائتمان التجارى بغرض التهرب من قوانين منع تعدد الأسعار واختلافها. وتوصل **Smith** إلى نموذج يفسر إقبال منشآت الأعمال على منح الائتمان التجارى لبعض عملاتها بشكل يجعل هؤلاء العملاء يقبلون على التمتع بالائتمان التجارى عوضا عن اللجوء إلى الاقتراض من البنوك، وقد توصل إلى أن عدم اكتمال المعلومات فى أسواق المال يؤدي إلى اختلاف فى المعلومات المتوفرة لدى المؤسسات المالية عن تلك المتوفرة لدى منظمات الأعمال حول عملاتها، وبالتالي فإن تكلفة رأس المال التى تطلبها المؤسسات المالية عادة تكون عالية بسبب مخصص المخاطرة الذى تحتسبه تلك المؤسسات فيما لو قررت منح قرض إلى هؤلاء العملاء.

هذا ولقد نالت سياسة منح الائتمان اهتمام العديد من الباحثين حيث تم بناء العديد من النماذج الكمية لتستخدم فى قياس فعالية تلك السياسة. فقد راجع **Srinivason, Kim** ستة من النماذج الكمية المختلفة، وقيم تطبيقها على سياسة قرار منح الائتمان التجارى، وخلص إلى التوصية باستخدام البرمجة الديناميكية كأفضل نموذج لتعظيم العائد على الاستثمار فى حسابات المدنيين.

النموذج الكمي المقترح

يضم هذا النموذج جميع المتغيرات المتعلقة بعملية تحصيل الديون الناتجة عن قرار منح الائتمان التجارى مع تحديد العلاقات بين بعضها البعض وذلك بهدف تعظيم الإيرادات الناتجة عن الاستثمار فى حسابات المدنيين، مع ملاحظة أن هذا النموذج سيتبنى أسلوب صافى القسيمة الحالية للتدفقات النقدية وحيث أن تلك التدفقات متوقعة وليست

مؤكدّة للحدوث فإن المخاطرة الناتجة عن الاختلاف بين التدفقات النقدية المتوقعة والتدفقات النقدية الفعلية سوف تؤخذ في الاعتبار، كما أن هناك افتراض بأن عمليات التحصيل تتم عند نهايات فترات خصم تعجيل الدفع وفترة الائتمان وفترة التأخير للديون التي لم تسدد في موعدها وفترة المطالبة بالديون التي يؤول معظمها إلى ديون معدومة. ويتمثل المتغيرات التي يشملها هذا النموذج فيما يلي :

- ◆ فترة خصم تعجيل الدفع $-F_1 =$
- ◆ فترة الائتمان ويتم خلالها تحصيل الديون غير المتأخرة $-F_2 =$
- ◆ فترة تحصيل الديون المتأخرة $-F_3 =$
- ◆ فترة للتأخير للديون المشكوك في تحصيلها $-F_4 =$
- ◆ معدل خصم تعجيل الدفع $-Z =$
- ◆ نسبة التكاليف المتغيرة إلى إجمالي المبيعات لأجله حيث تشمل التكاليف المتغيرة الداخلة في الإنتاج إضافة إلى المصروفات الإدارية $X =$
- ◆ النسبة من المبيعات الأجله المدفوعة خلال فترة تعجيل الدفع $A =$
- ◆ للمبيعات الأجله $W =$
- ◆ معدل الخصم المستخدم في حسابات القيمة الحالية على الأساس اليومي $-K =$
- ◆ النسبة الممثلة للمتأخرات من المبلغ الواجب سداده في نهاية مدة الائتمان $M =$
- ◆ النسبة الممثلة لمصروفات التحصيل كنسبة مئوية من المبلغ القابل للتحصيل في نهاية الفترة F_3 $H =$

- ◆ النسبة الممثلة لغرامة التأخير على المبالغ المتأخرة كنسبة مئوية من المبلغ القابل للتحويل في نهاية الفترة F3
 - I =
 - ◆ النسبة الممثلة للديون المشكوك في تحصيلها كنسبة مئوية من المبالغ غير المحصلة فيما بعد فترة الانتماء F2
 - g =
 - ◆ القيمة الحالية للإيرادات الناتجة عن الاستثمار في حسابات المدينين وتمثل القيمة الحالية لصافي التدفقات النقدية الداخلة والخارجة = n
- هذا وتنقسم تلك المتغيرات إلى فئتين:

أ- مجموعة المتغيرات التي يمكن التحكم فيها من قبل منظمات الأعمال، ويتمثل فيما يلي:-

* متغيرات خاصة بقرار منح الائتمان

- (١) حجم المبيعات الأجلة التي تسعى المنظمة للوصول إليه بحيث يتم تعظيم دالة الهدف، قد رمزنا إلى هذا الحجم بالرمز (w) كنسبة مئوية.
- (٢) فترة الائتمان التي تسوى المنظمة السماح بها كحد أقصى، وقد رمزنا إلى تلك الفترة بالرمز F_2 .
- (٣) فترة خصم تعجيل الدفع التي سيمنح للعميل الذي يقوم بالتسديد خلالها، وقد رمزنا به بالرمز F_1 .
- (٤) معدل خصم تعجيل الدفع وهو الخصم الذي سيمنح للعميل عندما يقوم بالتسديد خلال الفترة F_1 .

* متغيرات خاصة بسياسة التحصيل

(١) فترة التأخير للديون القابلة للتسديد التي تقوم المنشأة خلالها بعدد من الإجراءات والمطالبات بغية تسديد العملاء للالتزامات المتأخرة وقد رمزنا لها بالرمز F₃.

(٢) فترة التأخير للديون المشكوك في تحصيلها وهي الفترة التي بعدها يشطب مبلغ الائتمان وقد رمزنا لها بالرمز F₄.

(٣) النسبة الممثلة لمصروفات التحصيل وقد رمزنا لها بالرمز (H).

(٤) النسبة الممثلة للغرامة التي ستفرض على العميل المتأخر عن

تسديد ما عليه من التزامات في وقتها وقد رمزنا لها بالرمز (I).

ب- مجموعة المتغيرات التي لا يمكن لمتطلبات الأعمال التحكم فيها

وتضم متغيرا واحدا له علاقة بسياسة الائتمان وهو معدل الخصم

المستخدم في حساب القيمة الحالية، ويتم تحديده عادة بسعر الفائدة

في السوق وكذلك درجة المخاطرة المصاحبة للتدفقات النقدية

بالإضافة إلى ثلاثة متغيرات لها علاقة بسياسة التحصيل وتتمثل

في:

(١) النسبة من المبيعات الآجلة المدفوعة خلال فترة خصم تعجيل الدفع

وقد رمزنا لها بالرمز (A).

(٢) النسبة الممثلة للمتأخرات من المبلغ الواجب سداؤه في نهاية مدة

الائتمان وقد رمزنا لها بالرمز (M).

(٣) النسبة الممثلة للديون المشكوك في تحصيلها أو الديون المعدومة

وقد رمزنا لها بالرمز (g).

هذا وسوف يتم اعتبار هذه المتغيرات بمثابة ثوابت وذلك بإعطائها قيمة ثابتة.

المعادلات المستخدمة

القيمة الحالية للمبلغ المحصل عند نهاية

$$F_1 = AW(1-2)(1+K) - F_1 \dots\dots\dots$$

القيمة الحالية للمبلغ المحصل عند نهاية

$$F_2 = W(1-M)(1-A)(1+K) - F_2 \dots\dots\dots$$

القيمة الحالية للمبلغ المحصل عند نهاية

$$F_3 = (WM)(1-H+I)(1-G)(1-A)(1+K) - F_2 - F_3 \dots\dots\dots$$

القيمة الحالية للمبلغ المحصل عند نهاية

$$F_4 = L(1+K) - F_2 - F_3 - F_4 \dots\dots\dots$$

وبافتراض أن نسبة التكاليف المتغيرة إلى اجمالي المبيعات

الأجلة هي نسبة ثابتة بصرف النظر عن مستوى حجم المبيعات الأجلة

وأن تلك التكاليف يتم دفعها في بداية الفترة.

∴ التكاليف المتغيرة الداخلة في الإنتاج والمصروفات الإدارية = XW

ويجمع القيمة الحالية للمبالغ المحصلة عند نهاية الفترات الأربع السابقة

مع خصم القيمة الحالية للتكاليف المتغيرة فإنه يمكن الحصول على

القيمة الحالية للإيرادات الناتجة عن الاستثمار في حسابات المدنيين (N).

$$\begin{aligned} \therefore N = & WA(1-Z)(1+K) - F + W(1-M)(1-A)(1+K) - F_2 \\ & + (WM)(1-H+I)(1-g)(1-A)(1+K) - F_2 - F_3 \\ & + L(1+K) - F_2 - F_3 - F_4 \dots\dots\dots \end{aligned}$$

وتمثل هذه المعادلة دالة الهدف التي تسعى للوصول إليها.

هذا ويلاحظ أنه إذا كانت سياسة الائتمان والتحصيل المتبعة من

قبل تنظيمات الأعمال محكومة بتلك المتغيرات الواردة في دالة الهدف

وذلك من أجل الحصول على أعلى قيمة لتلك الدالة فإنه يجب استخراج المشتقات الجزئية الأولى بصحة تلك الدالة وجعلها مساوية للصفر بالنسبة لكل متغير من المتغيرات المكونة لها والتي يمكن لمنظمات الأعمال التحكم فيها وبالتالي يكون لدينا ثمانى معادلات تحتوى على ثمانى متغيرات مجهولة القيمة، ويحل هذه المعادلات أنيا يمكن الوصول إلى المستوى المثالى لسياستى الائتمان والتحصيل بما يعنى أن سياسات الائتمان والتحصيل يجب تعديلها بحيث تعمل منظمات الأعمال على جعل المتغيرات تأخذ القيم التالية:-

(١) المتغيرات الجديدة المتعلقة بسياسة الائتمان:

W : حجم المبيعات الأجلة.

F_1 : فترة خصم تعجيل الدفع.

F_2 : فترة الائتمان.

Z : معدل خصم تعجيل الدفع.

(٢) المتغيرات الجديدة المتعلقة بسياسة التحصيل:

F_3 : فترة تحصيل الديون المتأخرة.

F_4 : النسبة المحتملة لمصروفات التحصيل.

H : النسبة المحتملة لمصروفات التحصيل.

I : النسبة الممثلة للغرامة التي تفرض على العميل المتأخر عن

تسديد ما عليه من التزامات فى وقتها.

ونتيجة لتبنى سياسات جديدة للائتمان والتحصيل فإن تغيرات

تتطرا على كل من الاستثمارات فى حسابات المدينين وكذلك على

صافى الأرباح الناتجة عن تلك الاستثمارات وذلك بعد افتراض.

(١) أنه عندما تبني منظمات الأعمال سياسات جديدة للائتمان والتحصيل فإن تغيراً سيتبع ذلك في الاستثمارات في حسابات المدينين وبافتراض أن السياسات الجديدة ستؤدي إلى زيادة في المبيعات الآجلة فإن التغير في قيمة الاستثمارات (T) يمكن التعبير عنه بالمعادلة التالية:

(نسبة التكاليف المتغيرة) + (متوسطات المبيعات اليومية) (التغير في فترة التحصيل) + (التغير في متوسط المبيعات اليومية) (فترة

$$\therefore T = \left[(\bar{F} - F) (W \div 360) \right] + (X) \left[(Fq) (\bar{W} - W) \div 360 \right]$$

أما إذا افترضنا أن السياسات الجديدة ستؤدي إلى انخفاض المبيعات الآجلة فإن التغير في الاستثمارات في حسابات المدينين سيعبر عنه بالمعادلة التالية:

= (المتغير في فترة التحصيل) (متوسط المبيعات اليومية الجديد) + (نسبة التكاليف المتغيرة) (فترة التحصيل قبل التحويل) (التغير في متوسط المبيعات اليومية) أي أن:

$$T = \left[(\bar{F} - F) (W \div 360) \right] + \left[(X) (F) (\bar{W} - W) \div 360 \right]$$

هذا ويلاحظ أن التغير في الاستثمارات في حسابات المدينين يتحدد بالمتغيرات الثلاثة الآتية:

أ- حجم المبيعات الآجلة قبل وبعد التحول إلى سياسات جديدة والتحصيل.

ب- فترة التحصيل قبل التحول ، $F_3 + F_2$ ، وبعده $F_3 + F_2$

(٢) وإذا افترضنا أن تكلفة تمويل الاستثمارات في حسابات المدينين هي (B) كنسبة مئوية.

∴ التغيير في صافي الأرباح R_1 = التغيير في إجمالي الأرباح - التغيير في تكلفة الاستثمارات في حسابات المدينين - التغيير في خسائر الديون المشكوك فيها - التغيير في الخصم المسموح - التغيير في مصروفات التحصيل المباشرة.

وحيث أن التكاليف المتغيرة (X) لا تشمل المصروفات المباشرة

للتحصيل (H) فإن الأخيرة تعتبر دالة لفترة التحصيل $H(F2, F3)$.
∴ $R = (W-W) (1-X) - BT - g (W-W) - (ZW - ZW) - H(F2, F3)$

مما سبق يتضح أن محاولة تعظيم دالة الهدف سوف تقود إلى تعظيم صافي الأرباح الناتجة عن التحول إلى سياسات جديدة للانتماء والتحصيل وأن ذلك يتحدد بعدد من المتغيرات، وإذا ما ينتج عن التحول إلى سياسات جديدة للانتماء والتحصيل في زيادة المبيعات الآجلة فإن تلك الزيادة يتبعها زيادة حجم الاستثمارات، لذا ستلجأ منظمات الأعمال إلى البحث عن تمويل لتلك الزيادة، وعليه فإن المنظمات لن تلجأ إلى أي تحويل عن سياساتها إلا إذا كان التغيير في صافي الأرباح موجيا.

الدراسة الميدانية

يهدف هذا الجزء من الدراسة إلى التعرف على واقعية النموذج المقترح ومدى توافقه مع السياسات الإدارية المتعلقة بالانتماء والتحصيل للشركات التي غطتها هذه الدراسة. هذا ولقد تم تحديد مفردات العينة في هذه الدراسة على أساس أنها بصفة عامة منظمة أعمال تعمل أما في

قطاع الصناعة أو قطاع الخدمات واقتصر الاختيار على عشرون منظمة فقط من العاملين بمحافظة السويس، ولقد لوحظ في هذه المنظمات ما يلي:

(أ) متوسط العمالة

بلغ متوسط عدد العاملين في هذه المنظمات نحو مائتي موظف كان توزيعهم بمتوسط قدره ٩٠ عامل في قطاع الخدمات ، ١١٠ عامل في قطاع الصناعة.

(ب) توزيع المنظمات حسب المتغيرات المستقلة

حيث يوضح الجدول التالي توزيع المنظمات حسب السمة القانونية والصفة القطاعية كذلك نسبة المبيعات الأجلة إلى أجمالى المبيعات ، ويلاحظ أن ٨٥% من هذه المنظمات تبلغ مبيعاتها الأجلة أكثر من أجمالى مبيعاتها. ولا شك أن أهمية الائتمان التجارى كوسيلة للترويج للمبيعات تدعو إلى أهمية اعتبار نسبة المبيعات الأجلة إلى أجمالى المبيعات متغيرا مستقلا يقاس مدى علاقته بسياسات الائتمان والتحصيل.

جدول رقم (١)

توزيع المنظمات حسب المتغيرات المستقلة

نسبة المبيعات الأجلة إلى أجملى المبيعات					الصفة القطاعية	السمة القانونية
أكثر من %٨٠	-%٨٠ %٦٠	-%٦٠ %٤٠	-%٤٠ %٢٠	%٢٠ أقل	صناعية خدمات	قطاع عام قطاع خاص
٥	٣	٤	٦	٢	١٤ ٦	عدد المنظمات ٤: ١٦
%٢٥	%١٥	%٢٠	%٣٠	%١٠	%٧٠ %٣٠	النسبة القانونية %٢٥ : %٧٥

(ج) عدد المحصلين

بالرغم من أن النموذج المقترح قد أبرز عدد المحصلين وكفايتهم كأحد المتغيرات المؤثرة على سياسة التحصيل، إلا أنه قد لوحظ بالنسبة للمنظمات الداخلة في العينة لم تهتم بهذا المتغير، حيث وجد أن %٤٠ من المنظمات ليس لديها أي محصل وأن حوالي %٦٠ لديها محصل واحد أو محصلين اثنين.

(د) خصم تعجيل الدفع

لقد وجد أن %٩٠ من المنظمات قيد الدراسة لا تمارس منح تعجيل للدفع كما أن متوسط فترة خصم تعجيل الدفع تبلغ ٣٠ يوماً، ومتوسط خصم تعجيل الدفع يبلغ %٤ وذلك بالنسبة للشركات التي تمارس هذه السياسة.

ولما كان النموذج المقترح قد أورد العديد من المتغيرات التابعة المتعلقة بسياسة الائتمان التجاري وسياسة التحصيل، وكذلك بعض المتغيرات ذات العلاقة بالظواهر الاقتصادية العامة والسمات المميزة

لطالب الائتمان، وقد تم قياس اتجاه وسلوك منظمات الأعمال نحو تلك المتغيرات على النحو التالي:

(١) متغيرات تتعلق بالاتجاه

حيث قد وجه سؤال للمنظمات قيد الدراسة لقياس مدى إدراكها لأهمية الائتمان التجارى وكانت الإجابة تقول بأن غالبية المنظمات (٨٥%) تدرك أهمية الائتمان التجارى وذلك للظروف الاقتصادية السائدة فى السوق، وإدراك المنظمات لعدم توافر السيولة الكافية لدى العملاء، وبالتالي تسهيل اجتذابهم عن طريق البيع الأجل، وكذلك لكون المنافسة فى السوق حادة لدرجة لا تمكن من الاكتفاء بالبيع النقدي.

أما فيما يتعلق باتجاه المنظمات نحو سياسة التحصيل حيث وجه سؤال للمنظمات حول وجهة نظر تلك المنظمات فى الأسباب التى عادة ما تدعو العملاء إلى التأخر فى تسديد قيمة الائتمان التجارى فى الوقت المحدد وقد أرجعت المنظمات ذلك إلى الكساد الاقتصادى فى السوق وعدم توافر السيولة، وكذا قلة عدد المحصلين وعدم كفايتهم.

(٢) متغيرات تتعلق بالسيولة

وقد وجه سؤال إلى المنظمات قيد الدراسة حول فترة الائتمان التجارى الممنوحة، وقد نتج عن إجابات مفردات العينة أن فترة الائتمان الممنوحة هى (شهر - أقل من ثلاثة أشهر) بنسبة ٦٥%، ومن (شهر فأقل) بنسبة ٢٥% ثم فترة من ثلاثة أشهر فأكثر بنسبة ١٠%.

وفى إطار سلوك المنظمات الداخلة فى العينة، وجه سؤال للتعرف على الأسس التى يتم على ضوءها منح الائتمان التجارى، فكانت الإجابة ممثلة فى بيانات الجدول التالى:

جدول رقم (٢)

الأسس على ضونها يتم منح الائتمان التجاري

الانحراف المعياري		الوسط الحسابي المرجح		الأسس
الترتيب	القيمة	الترتيب	القيمة	
١	٠,٧١٢	١	٥,٣٩٦	سمعة العميل للتجارية
٢	٠,٧١٠	٢	٥,٣٧٥	دراسة المركز المالي للعميل
٣	٠,٩١١	٣	٥,٢١٧	مستوى التعامل السابق مع العميل
٦	١,٣١٠	٤	٤,٦١٢	الرهون المقدمة من العميل
٥	١,٢٧٥	٥	٤,٢١٢	شخصية طالب الائتمان ومكانته الإجمالية
٤	١,٠٨١	٦	٤,١٠١	العلاقة الشخصية مع المسؤولين بالمنظمة

ولعل الجدول السابق بما يحتويه من تحليل يؤكد على الائتمان التجاري يتم منحه من قبل غالبية المنظمات على أسس موضوعية تضمن التسديد في الوقت المحدد.

أما عن سلوك المنظمات تجاه تأخر بعض العملاء عن تسديد مديونياتهم في الوقت المحدد، فقد أفادت إجابات مفردات العينة عن وجود الوسائل التي يوضحها الجدول التالي:

جدول رقم (٣)

العقوبات التي تطرحها الشركات على المتأخرين عن التسديد

الانحراف المعياري		الوسط الحسابي المرجح		الأسس
الترتيب	القيمة	الترتيب	القيمة	
٢	٠,٩٣١	١	٤,٢١٧	وقف التسهيلات الائتمانية
٣	١,٠٩١	٢	٣,٧١٢	أقامة دعوى قضائية
٤	١,١١٩	٣	٣,١١٥	فرض فوائد تأخير
١	٠,٨١٢	٤	٢,٣١٢	عقوبات مالية كنسبة من المبيعات

ومن الجدول يتضح أن أول رد فعل هو وقف التسهيلات الائتمانية، يلي ذلك أقامه دعوى قضائية، أما فرض فوائد تأخير على المبالغ المتأخرة، فيأتي في المرتبة الثالثة، وأخيرا تأتي العقوبات المالية. ومع فرض بعض العقوبات من قبل المنظمات للحد من التأخير إلا أن طبيعة الاستثمار في حسابات المدينين لا بد أن ينتج عنها بعض الديون المشكوك في تحصيلها، حيث أفادت مفردات العينة، على أن الغالبية العظمى من تلك المنظمات تمارس الإجراءات التي يوضحها الجدول التالي:

جدول رقم (٤)

الإجراءات المتبعة من قبل المنظمات ضد أصحاب الديون المشكوك فيها

الانحراف المعياري		الوسط الحسابي المرجح		الأسس
الترتيب	القيمة	الترتيب	القيمة	
٢	٠,٧٥١	١	٤,٣٦٠	الاتصالات الهاتفية
١	٠,٧٤٨	٢	٤,٢١٢	كتابة استمارات خطية
٣	٠,٨٠٧	٣	٤,١٧٥	الزيارات للمكتبية
٤	٠,٨٨٩	٤	٤,١٠١	إقامة دعوى قضائية
٥	١,١٥١	٥	٣,٩١١	توسيط طرف ثالث يثق فيه الطرفان

علاقة المتغيرات التابعة بالمتغيرات المستقلة في النموذج المقترح

نحاول الآن إيضاح أثر كل من المتغيرات المستقلة (السمة القانونية- الصفة القطاعية- المبيعات الأجلة) على المتغيرات التابعة سالفة الذكر، ويتمثل هذا التأثير في صورة الفروق بين الأوساط

الحسابية المرجحة للمتغيرات التابعة طبقاً لكل متغير من المتغيرات المستقلة وتحت مستوى ٩٥% ثقة.

أ- أثر السمة القانونية على متغيرات النموذج

قد أوضح التحليل أن هناك دلالة قوية (٣%- فأقل) لأثر السمة القانونية على ثلاثة متغيرات هي اتباع نفس السياسات البيعية المستخدمة من قبل المنظمات المماثلة كسبب لمنح الائتمان، إعدام الديون إذا أفلس العميل وأشهر إفلاسه، إعدام الديون إذا قبلت جهة أخرى شراء حق المنظمة في المطالبة بالدين المعدوم.

جدول رقم (٥)

أثر السمة القانونية على متغيرات للنموذج المقترح

مستوى المنوية	قيمة ف	الأداة الحسابية		للتغير التابع
		قطاع خاص	قطاع عام	
أقل من ١ %	٥,١٠	٣,٨٨٩	٣,٨٨١	١- اتباع نفس السياسات البيعية المستخدمة من قبل المنظمات المماثلة كسبب لمنح الائتمان
١٧%	٢,٧١٠	٣,٢٦٠	٢,٨٢٢	٢- العلاقات الشخصية مع المسئولين كعامل يمنح على أساسه الائتمان
١٥%	٢,٨٨٠	٣,٦٩٩	٤,١٤٠	٣- مدة الائتمان تتراوح ما بين شهر- ثلاثة أشهر وقسف التسهيلات الائتمانية كمقوية على العملاء المتأخر
١٨%	٢,٨٧٠	٤,٤٩٦	٤,١١٩	المتأخرين عن السداد
٣%	٣,٤٣٠	٤,٤١٠	٢,٩٢٠	٥- إعدام الديون بعد مرور مدة معينة على عدم تسديدها
٣%	٤,١٦٠	٤,٦١١	٤,٢٣٠	٦- إعدام الديون إذا أفلس العميل وأشهر إفلاسه
-	-	٤,٠٠٠	٣,٤٧٠	٧- إعدام الديون إذا قبلت جهة أخرى شراء حق المنظمة في المطالبة

وكذا فان السمة القانونية تؤثر على أربعة متغيرات أخرى، ولكن بمستوى دلالة مقرون بدرجة أكبر من الحذر (١٨% فاقل).

ب- أثر الصفة القطاعية على متغيرات النموذج

حيث أظهر التحليل أن هناك دلالة لم يزد مستواها عن ٨% لتأثير الصفة القطاعية على خمسة متغيرات من متغيرات النموذج، فالمنظمات الصناعية تميل إلى الاعتقاد بدرجة أعلى من منظمات الخدمة، أن قلة عدد المحصلين تعتبر أحد الأسباب القوية التي تدعو العملاء إلى التأخير في التسديد، أما فترة الائتمان التي تتراوح ما بين شهر وثلاثة أشهر فإنها ممارسة من قبل المنظمات الصناعية بدرجة أعلى منها في منظمات الخدمات، وأما وقف التسهيلات الائتمانية كعقوبة على العملاء المتأخرين عن السداد كان مستوى الدلالة فيه قويا ١% بحيث يتأكد تأثير الصفة القطاعية على هذا المتغير. وفرض فوائد تأخير كعقوبة على العملاء المتأخرين وكذا اعدام الديون إذا أفلس العميل وأشهر افلاسه، فقد أعطى وزنا أكبر في منظمات الخدمات عنه في المنظمات للصناعة وذلك على النحو الذي يظهره الجدول التالي:-

جدول رقم (٦)

أثر الصفة القطاعية على متغيرات النموذج

مستوى المعنوية	قيمة ف	الأوساط الحسابية		المتغير التابع
		قطاع خاص	قطاع عام	
٧%	٣,٥٣٠	٢,٠٣٥	٢,٦١١	١- قلة عدد المحصلين كسبب يدعو العملاء للتأخر في التسديد
١%	٥,٠٧١	٣,٦٠٦	٤,١٩٤	٢- مدة الائتمان تتراوح ما بين شهر إلى ثلاثة أشهر
١% فأقل	٦,٩٤٠	٤,٢٨٦	٤,٣١١	٣- وقت التسهيلات الائتمانية كعقوبة على العملاء المتأخرين عن السداد
٨%	٣,٦٢٠	٣,٤٢٩	٢,٨٩٠	٤- فرض فوائد تأخير كعقوبة على العملاء المتأخرين عن السداد
٣%	٤,٠٥١	٤,٦٤٢	٤,٢٥١	٥- أعدام الديون إذا أفلس العميل وأشهر أفلاسة

ج- أثر نسبة المبيعات الآجلة إلى المبيعات الإجمالية على

متغيرات النموذج

يوضح الجدول التالي أن هذا المتغير له تأثير نو دلالة

(٨% فأكثر) على ثمانية متغيرات:

جدول رقم (٧)

مستوى المعنوية	قيمة ف	الأوساط الحسابية المرجحة				المتغيرات	
		أكثر من ٨٠ %	أكثر من ٦٠ % - ٨٠	أكثر من ٤٠ % - ٦٠	أكثر من ٢٠% - ٤٠%		أقل من ٢٠%
أقل من ١ %	٤,٧٨	٤,٢	٤,٨٨	٣,٥	٤,٠٧	٤,١٩	١- أدراك المنظمات لعدم توافر السيولة لدى عملاتها كسبب لمنح الائتمان
أقل من ١ %	٨,٤٤	٤,٧٠	٤,٦٦	٤,١٢	٣,٧٧	٣,١١	أهمية منح الائتمان التجاري بالنسبة للمنظمات
٢%	٢,٤٥	٤,٣٠	٥,٠٠	٤,١٢	٤,٢٨	٤,٥٦	٣- دراسة التركيز المالي للعميل كعامل يمنح على أساسه الائتمان
٢%	٢,٦٧	٣,٤٠	٤,٢٢	٣,٥	٣,٧٨		٤- سمعة العميل التجاري كعامل يمنح على أساسه الائتمان.
٢%	٢,٦٣	٢,٩٠	٣,٤٤	٣,٠٦	٤,٠٠	٣,٩٩	٥- مدة فترة الائتمان أقل من شهر.
٤%	٢,٣٩	٤,٣٠	٤,٧٧	٤,٦٢	٤,٤٢	٤,٥٦	٦- توسيط طرف ثالث كاجراء يتخذ في حالة الديون المشكوك فيها.
٨%	٢,١٠	٣,٧٠	٤,٤٤	٣,٣٧	٤,١٢	٣,٦٠	٧- أعدام الديون إذا كانت القسيمة المتوقعة لمصروفات التحميل تزيد عن المبلغ المتوقع تحصيله.
١%	٢,٢٨	٣,٩٠	٥,٠٠	٤,١٢	٤,٣٥	٣,٦٠	٨- اعدام الديون إذا صدرت أحكام ضمانية ليست في صالح المنظمة

ويتضح من الجدول السابق ما يلي:

(١) أن مستوى الدلالة لتأثير نسبة المبيعات الأجلة إلى إجمالي المبيعات

على هذه المتغيرات الثمانية قوى جدا " لم يزد عن ٢% "

(٢) تزداد أهمية الائتمان التجارى بازدياد نسبة المبيعات الأجلة إلى إجمالي المبيعات.

(٣) بالنسبة للمنظمات التى تبلغ مبيعاتها الأجلة من ٦٠ - ٨٠%، فقد

ركزت على المركز المالى للعميل كشرط لمنح الائتمان وعلى أن

الديون لا تعدم إلا إذا صدرت أحكام قضائية فى غير صالح المنظمة.

تأثير مزيج المتغيرات المستغلة على المتغيرات التابعة للنموذج المقترح

بعد أن تم اختيار مدى تأثير (أعدم تأثير) كل متغير من

المتغيرات المستغلة بذاته على متغيرات النموذج فإن تأثير المزيج

المركب من أى متغيرين مستغلين مجتمعين على المتغيرات التابعة

سوف يتم قياسه. وفى هذه الحالة سوف يكون لدينا ثلاث متغيرات

مستغلة جديدة.

(١) مزيج السنة القانونية والصفة القطاعية: أثر هذا المزيج على

أربعة متغيرات هي:-

أ- اتباع نفس السياسات البيعية المستخدمة من قبل المنظمات المماثلة

كسبب لمنح الائتمان بمستوى معنوية ٦%.

ب- إبراء المنظمات لعدم توافر السيولة لدى عملائها كسبب لمنح

الائتمان بمستوى معنوية ٢%.

ج- للعلاقات الشخصية مع المسؤولين فى المنظمة كسبب لمنح

الائتمان وذلك بمستوى معنوية ٩%.

د- قلة عدد المحصلين كسبب للتأخير في التسديد وذلك بمستوى معنوية ٥%.

(٢) مزيج السمة القانونية ونسبة المبيعات الآجلة إلى أجمالى

المبيعات : حيث قد أثر ذلك للمزيج على ثمانية متغيرات هي:-

أ- اتباع نفس السياسة البيعية المستخدمة بمستوى معنوية ٣%.

ب- عدم دراسة المركز المالى وذلك بمستوى معنوية ١١%.

ج- الإقراط فى منح الائتمان وذلك بمستوى معنوية ٢%.

د- فرض عقوبات مالية وذلك بمستوى معنوية ٣%.

هـ- فرض فوائد تأخير وذلك بمستوى معنوية أقل من ٢%.

و- القيام بزيارات مكتبية وذلك بمستوى معنوية ١١%.

ز- الاتصالات الهاتفية وذلك بمستوى معنوية أقل من ١%.

ح- إقامة دعاوى قضائية وذلك بمستوى معنوية ٣%.

(٣) مزيج للصفة القطاعية ونسبة المبيعات الآجلة إلى أجمالى المبيعات:

وقد أثر ذلك المزيج على متغيرين فقط هما:

أ- حدة المنافسة فى السوق وذلك بمستوى معنوية ٥%.

ب- وقف التسهيلات الائتمانية وذلك بمستوى معنوية ٩%.

النتائج والتوصيات

قدمت هذه الدراسة نموذجاً كمياً أمكن من خلاله تحديد المتغيرات التى تحكم سياسات الائتمان التجارى والتحصيل، وقد قسمت تلك المتغيرات إلى أربع مجموعات تتعلق الأولى بالظواهر الاقتصادية السائدة فى السوق، والثانية تتعلق بالسمات المميزة لطالب الائتمان، أما المجموعة الثالثة والرابعة فتتعلق كل منها بسياسة الائتمان وسياسة

التحصيل بشكل مباشر . كما تم تقسيم تلك المتغيرات إلى فئة يمكن لمنظمات الأعمال السيطرة عليها وبالتالي يمكن تعظيم الإيرادات الناتجة عن الاستثمارات في حسابات المدينين، وفئة لا يمكن السيطرة عليها وإنما يمكن التعرف على مستوى تأثيراتها عن طريق التجارب السابقة. وبناء على هذه الدراسة يقدم الباحث التوصيات التالية:

(١) ضرورة مراجعة وتقييم سياسات الائتمان والتحصيل بشكل مستمر ومنظم بهدف تعديل تلك السياسات بناء على تجارب التحصيل بما يضمن تحقيق أقل تكلفة ممكنة.

(٢) ضرورة إنشاء أقسام للائتمان والتحصيل وتدريب موظفيها لاكتساب المهارات اللازمة للرفع من كفاءتهم وللوصول إلى نتائج فعالة في عمليات التحصيل.

(٣) حيث أن المتغيرات المتعلقة بالظروف الاقتصادية هي متغيرات لا سيطرة لمنظمات توجيه سياساتها بشكل يحقق توازنا بين العائد على الاستثمار في حسابات المدينين والمخاطرة الناتجة عن ذلك.

(٤) على المنظمات أن تبني عدة أسس موضوعية تقوم عليها سياسة الائتمان، يأتي في مقدمتها دراسة المركز المالي للعميل وجمع معلومات دقيقة عنه.

قائمة المراجع

أولاً: اطراجه العربية:

- (١) أ.د. أبو الليل. البيع بالتقسيط والبيوع الائتمانية الأخرى. الكويت .
جامعة الكويت. ١٩٨٤.

ثانياً: اطراجه الأجنبية:

- (2) Bass, R.M., Organizational Decision Making. Home- Wood, IL: Irwin, 1983.
- (3) Brigham, E.F.& Gapenski, L.C ., Intermediate Financial Manageaement., Chicago: Dryden Press. Ferris,j.s., 1985.
- (4) Ferris, J.S., “A Transactions Theory of Trade Credit Use” , Quarterly Journal of Ecinomics 96 (May) : 243- 270, 1981.
- (5)Gddard, S. & Jay, S. ,Credit Credit Management: A Surver of Credit Control and Debt Collection Policies and Practice., London: BIM Foundation, 1981.
- (6) Haley, C.W.& Schall, I.D., The Theory of Fenancial Decisiions., New York: McGraw Hill, 1973.
- (7) Harrison, E.F., The Managerial Decision- Making Process (2nd ed.) . Boston: Houghton Mifflin, 1981.

- (8) Kim , Y. H. & Atkins , J.C., "Evaluating Investments in Accounts Receivable: Accounts Receivable: A Wealth Maximizing Framework" , Journal of FINANCE 33: 403- 412, 1978.
- (9) Lieber, Z.&Orgler, Y.E., "An Integrated Model for Accounts Receivable Management", Management Science 22 (October) : 212 219, 1975.
- (10) Mehta, D., "The Formulation of Credit Policy Models" Management Science 15 (October): 30- 50, 1968.
- (11) Madiri, M.I., "The Determinants of Trade Credit in the U.S. Total Manufacturing Sector", Econometrica 37: 408-423, 1969.
- (12) Oh, U.S., "Opportunity Cost in the Evaluation of Investments in Accounts Receivable" , Financial Management 5 (Summer) : 32- 36, 1976.
- (13) Reed, E.W., cotter, R.V., Gill, E.K.& Smith R.K., Commercial Banking., Englewood Cliffs, NJ: Prentice- Hall, 1976.
- (14) Robichek, A.A.& Myers, S.C., "Conceptual Problems in the Use of Risk- Adjusted Discount Rates", Journal of Finance 21 : 626-730, 1966.

- (15) Schwartz, R.& Whitcomb, T., “ The Trade Credit Decision”, pp 256- 273 in J. Bicksler (Ed). Handbook of Financial Economics. Amsterdam: North Holland , 1980.
- (16) Shapiro, A,” Optimal Inventory and Credit Granting Strategies Under Inflation and Devaluation”, Journal of Financial and Quantitative Analysis 8 (January): 37- 46, 1973.
- (17) Smith, J.K.,” trade Credit and Informational Asymmetry of Finance 43: 863- 872, 1987.
- (18) Srinivasan, V.& Kin, YH., “ Credit Cranting: A Comparative Analysis of Classification Procedures”, Journal of Finance 42: 665- 683, 1987.

**استخدام نموذج برمجة الأهداف
في
التخطيط الداخلي للمستشفيات الخاصة**

إعداد

دكتور/ محمد عبد الفتاح حافظ الصيرفي

مشكلة البحث

لقد اتسعت و تعددت الخدمات التي تقدمها أو تشارك في أعدادها المستشفيات الخاصة لتشمل الخدمات الصحية العلاجية والوقائية والتعليمية، وهذه الزيادة في الأعباء والواجبات تعتبر بمثابة تحد جديد للقائمين على أمر هذه المستشفيات حيث يتطلب نجاحهم في مواجهة هذا التحدي اجتياز مشكلة التخطيط الداخلي الذي يغطي عام مقبل بالأسلوب العلمي الذي يمكن من توزيع العمالة الفنية (الأطباء ومساعديهم) على الأعمال المختلفة وبالصورة التي يتحقق معها أهداف المستشفى بكفاءة وفعالية.

هذا وقد توصلت العديد من الدراسات والأبحاث التي جرت في الدول المتقدمة إلى نتيجة هامة تتمثل في ضرورة الاعتماد على المدخل الكمي الحديث لبحوث العمليات في عمليات التخطيط الداخلي والبعء بقدر الإمكان عن أسلوب الحدس أو التخمين القائم على عدم الموضوعية^(١).

وانطلاقاً من هذه النتيجة ثار في الأوساط الطبية جدلاً علمياً حول كيفية الاستفادة من النماذج الكمية المتاحة في التخطيط الداخلي للمستشفيات العامة والخاصة وبصفة خاصة في ظل تعدد الأهداف التي تسعى تلك المستشفيات إلى تحقيقها.

وإزاء ذلك خرجت بعض الدراسات التي نادى باستخدام نموذج البرمجة الخطية في التخطيط الداخلي ولما كان هذا النموذج لا يصح

^(١) مجلة الاقتصاد والإدارة (العدد الثالث يوليو ١٩٧٩) مركز البحوث والتنمية - جامعة الملك عبد العزيز - جدة، ص ٦.

استخدامه إلا فى الحالات ذات الهدف الوحيد، لذا فإن الباحث سوف يحاول فى الصفحات القادمة استخدام نموذج برمجة الأهداف فى إجراء عملية التخطيط الداخلى لاحدى المستشفيات الخاصة.

فروض البحث

يسعى هذا البحث إلى التحقق من صحة الفرض التالى:"
أن تعدد الأهداف التى تسعى للمستشفيات الخاصة إلى تحقيقها قد يمكن من استخدام نموذج برمجة الأهداف فى التخطيط الداخلى لهذه المستشفيات.

أهداف البحث

تتبع أهمية هذا البحث من أهمية توجيه المستشفيات الخاصة نحو أداء وظائفها وتحقيق أهدافها بفاعلية ولا سيما أن هذه المستشفيات قد تأخرت فى مصر كثيرا، ومن ثم فإنه ينبغى توجيه مزيد من الدراسات والأبحاث اللازمة للنهوض بمستوى أدائها.

ولذا فإن الباحث يسعى من وراء هذه الدراسة إلى التعرف على مدى إمكانية استخدام الأساليب الكمية الحديثة فى التخطيط الداخلى (قصير الأجل) للمستشفيات الخاصة بما يمكنها من تحقيق أهدافها ويساهم فى تحقيق التكامل بينها وبين باقى وحدات القطاع الصحى.

محددات البحث

الدراسة فى هذا البحث قاصرة على القطاع الصحى حيث تناولت من هذا القطاع مكون المستشفيات الخاصة وأخذ من هذا المكون مستشفى الأمل التخصصى بالسويس لتكون بمثابة حالة علمية يستمد منها الباحث ما يحتاج إليه لتطبيق نموذج برمجة الأهداف من بيانات

رقمية ومعلومات نظرية، كما اقتصر تطبيق ذلك النموذج على البيانات و المعلومات المتوفرة لدى المستشفى عام ١٩٨٨ فقط.

أسلوب جمع البيانات

اعتمد الباحث عند إعداد هذا البحث على الدراسات العلمية والأبحاث التي تمت في الدول المتقدمة والتي جرت بهذا الشأن خلال السنوات القريبة الماضية سواء من جانب العاملين في القطاع الصحي أو الباحثين في ذات الحقل.

هذا وقد اعتمد البحث أساسا على الدراسة الميدانية والتي تتمثل في تصميم نموذج كمي للتخطيط الداخلي، كما قام الباحث بأجراء عدة مقابلات شخصية مع السادة المسؤولين بمستشفى الأمل التخصصي بالسويس.

محتوى البحث

يحتوى هذا البحث على خمسة أجزاء رئيسية. الأول ويهتم بتحديد أهمية التخطيط الداخلي للمستشفيات الخاصة، ويختص الجزء الثاني بتقييم الدراسات السابقة التي استخدمت نموذج البرمجة الخطية في التخطيط مع إيضاح الأفكار التي يقوم عليها نموذج برمجة الأهداف أما الجزء الثالث فيهتم بموضوع التصور النظرى للباحث باستخدام نموذج برمجة الأهداف في التخطيط للمستشفيات الخاصة ثم يبين الجزء الرابع التطبيق الرقى للتصور النظرى السابق والجزء الخامس والأخير يستعرض خلاصة البحث والنتائج.

أولاً- أهمية التخطيط الداخلي للمستشفيات الخاصة:

إذا كانت إرماصات العلم الحديث ترجع إلى عصر النهضة في القرن السادس عشر إلا أنه يمكن القول أننا اليوم ومنذ مطلع القرن العشرين نعاصر ثورة علمية جديدة وشاملة تهدف إلى تحقيق الرفاهية ومقاومة الكوارث والألام وأن وسيلتنا في ذلك ينبغي أن تتحقق في الحل المنهجي لمشاكل الواقع العلمي، ويعتبر التخطيط السليم هو الركيزة الأساسية والدعامة الأولى التي تمكننا من مواجهة كافة المشكلات والاستعداد المسبق لها، ويؤكد كتاب التخطيط المعاصرين بأن على متخذ القرار أن يأخذ في اعتباره تعدد الأهداف في البيئة المحيطة وعدم الاعتماد على الأسلوب التقليدي في التخطيط والذي يرمى إلى تحقيق هدف وحيد- تعظيم الربحية أو تخفيض التكلفة- وهذا الأسلوب ينطبق على المستشفيات الخاصة وذلك حتى يتمكن متخذ القرار بها من مواجهة المشاكل الخاصة لتخطيط العماله الفنية المتاحة وتوزيعها التوزيع الأمثل على الأعمال المختلفة المسندة إليهم، وبالتالي تحقيق كافة الأهداف المهنية والاقتصادية.

هذا وقد قدم لنا "ROBERT" صياغة مقترحة للخطوط العريضة للتخطيط المستقبلي قصير المدى وخاصة في ظل النمو المتوقع للعمليات المختلفة ،والتي تبدأ بتحديد الأهداف العامة المراد تحقيقها في المدى البعيد ثم دراسة الأوضاع الماضية والحاضرة من

أجز التخطيط للمستقبل القريب ، ثم استخلاص الأهداف الفرعية قصيرة المدى ورسم وتقرير النظام والإجراءات الملانمة لتحقيق هذه الأهداف^(١) وهذه الأمور تدفعنا إلى محاولة تحديد الأهداف الهامة التي يجب على القائم بالتخطيط في المستشفيات الخاصة أن يضعها نصب عينه عند التخطيط قصير المدى والتي من بينها ما يلي:

- (١) إنجاز الأعمال بأقل انحرافات ممكنة.
- (٢) تحديد احتياجات العمل الفعلية من العمالة الفنية.
- (٣) تحقيق أقصى استفادة من العمالة الفنية المتاحة.
- (٤) تحقيق أقصى استفادة من نوى الخبرات السابقة.
- (٥) تخفيض الوقت الإضافي والوقت الضائع.
- (٦) تحقيق أقصى ربحية ممكنة للمستشفى.

ولما كان هناك تعدد واضح في الأهداف السابقة كما أن هذه الأهداف من النوع الذي يمكن قياسه كمياً، لذا نجد أن هناك ضرورة لاستخدام نموذج كمي في التخطيط يتلائم مع المفهوم المستحدث لتعدد الأهداف التخطيطية. ويمكن المستشفيات الخاصة من:

- تحسين جودة الخدمات التي تقدمها لعمالها.
- تطوير وتجويد فعالية الأداء المهني وتنمية.

ثانياً - تقييم الدراسات السابقة:

قامت بعض الدراسات العلمية بمحاولة استخدام نموذج البرمجة الخطية للتخطيط قصير المدى للمستشفيات الخاصة، ومن ثم توزيع

^(١) Robert C., Ellyson; " Planning the Future Growth of An Accounting Practico-one Approach" , " The Journal of Accountancy" (October 1968), p. 47.

العمالة الفنية المتاحة على الأعمال المختلفة وذلك من منطلق فلسفة تقوم على أن الأهداف المتعددة للمستشفى تتحقق بشكل تلقائي مع تحقق الهدف الأشمل الخاص بتعظيم الربحية، وهذا الأمر قد يكون صحيحا إلى حد ما في حالة التخطيط طويل المدى وليس التخطيط قصير المدى. ويرى أنصار هذا الاتجاه أن كافة أهداف المنشأة يمكن أن تتبلور في تحقيق أقصى قيمة للمنافع التي تعود عليها وبذلك يمكن استخدام نموذج البرمجة الخطية في تحليل مشكلة التخطيط هذه على أن تأخذ دالة الهدف العلاقة التالية⁽¹⁾.

$$\frac{M}{U=1} = \frac{N}{1-B} \quad Y \text{ BU HB}_4 \quad \text{حيث أن}$$

$$\frac{H}{TU} = \frac{T}{U} + \frac{D}{B_4} + LBU$$

علما بأن:

- عدد أفراد العمالة الفنية المتاحة المراد تخصيصها للعمليات الجراحية $N =$
- عدد العمليات الجراحية التي تسند للمستشفيات خلال الفترة $M =$ التخطيطية (عام تقريبا) شاملة التدريب والإجازات والوقت الضائع...
- الساعات الفعلية التي يجب أن يؤدي خلالها الطبيب (B) العملية الجراحية (U) خلال فترة التخطيط $XBU =$
- المقياس النقدي الإجمالي لمنافع المستشفى نتيجة عمل الطبيب ساعة واحدة في العملية الجراحية $HBU =$

(1) Donald M. Simmons., Linear Programming for Operations Research San Francisco: Holden- dais., INC., 1979, P. 5

- مساهمة الطبيب في الأتعاب النقدية التي تحصل عليها المستشفى

نتيجة عمل ساعة واحدة في العملية الجراحية = $T B_U$

- المنافع غير المباشرة التي تعود على المستشفى من تخصيص الطبيب

ساعة عمل واحدة في العملية الجراحية نتيجة خبرته السابقة والتي

تساعده على إجراء العملية الجراحية = D_{BU} .

- المنافع غير المباشرة التي تعود على المستشفى من تخصيص الطبيب

لساعة عمل واحدة في العملية الجراحية نتيجة الخبرة التي سيكسبها من

قيامه بهذا العمل = R_{BU} .

- المنافع غير المباشرة التي تعود على المستشفى من تخصيص الطبيب

لساعة عمل واحدة في العملية الجراحية والتي لا علاقة لها بخبراته

السابقة أو المستقبلية = LBU .

هذا وتأخذ قيود للحل الشكل التالي:

(١) قيود ساعات العمل الفعلية لكل طبيب

$$\frac{M}{U=1} X_U \geq F_B \quad \text{قصور (لعدد ن من الاطباء)}$$

$$\frac{M}{U=1} X_U \leq F_B \quad \text{دنيا (لعدد ن من الاطباء)}$$

أما في حالة عدم وجود حدود قصوى أو دنيا فإن المعادلة تأخذ الشكل

التالي:

$$\frac{M}{U=1} X_U = F_4$$

حيث

عدد الساعات الفعلية التي يمكن للطبيب أن يقوم بها في مختلف

العمليات الجراحية = F_B .

(٢) قيود ساعات العمل المعيارية لكل عملية جراحية
(لعدد M عملية جراحية)

$$\frac{N}{U=1} \quad A \quad X \leq C \quad \text{قصوى}$$

(لعدد M عملية جراحية) دنيا

$$\frac{N}{U=1} \quad A \quad X \geq C \quad \text{دنيا}$$

أما في حالة عدم وجود حدود قصوى أو دنيا فإن المعادلة تأخذ الشكل التالي:

$$\frac{N}{U=1} \quad A \quad X = C \quad U$$

حيث أن

عدد ساعات العمليات الجراحية المعيارية.....CU =

نسبة عدد الساعات التي يقضيها الطبيب (معياري) في العملية الجراحية إلى عدد الساعات الفعلية التي يقضيها الطبيب لانجاز نفس العمل في ذات العملية=ABU.

(٣) قيود تتعلق بالمرونة في تخصيص العمالة الفنية المتاحة وتتمثل فيما يلي:

أ- فترة الاجازات خلال الفترة التخطيطية والتي يحصل عليها الأطباء وهي لا تقل عن ٢٠٠٠ ساعة وتمثل العلاقة التالية:

$$\frac{N}{=1} \quad X \geq 2000$$

ب- فترة الإجازات الرسمية مدفوعة الأجر وتقدر بحوالى ٢٤٠ ساعة
فى المتوسط سنويا وتمثلها العلاقة التالية:

$$\frac{X}{U} = 240 \geq \frac{X}{U} = 240$$

ج- رغبة ا لطبيب فى العمل عدد محدد من الساعات فقط (٤٠ ساعة
مثلا) حيث يأخذ القيد الشكل التالى:

$$\frac{X}{U} = 40$$

هذا ويرى الباحث أن استخدام نموذج البرمجة الخطية فى
التخطيط الداخلى قصير المدى للمستشفيات أمر غير مناسب للأسباب
التالية:

(أ) يعالج هذا الأسلوب العمل فى المستشفيات فى صورة تشابه الأنشطة
التجارية متجاهلا فى ذلك الهدف الأسمى لهذه المستشفيات وهو خدمة
العملاء.

(ب) يسعى هذا الأسلوب إلى علاج مشاكل تخطيط العمالة الفنية وإلى
تحقيق هدف وظيفى وحيد يضم خليط من العناصر التى يمكن
قياسها كميا (كالأتعاب النقدية) والعناصر التى لا يمكن قياسها كميا
(كالخبرة السابقة).

ومن أجل هذه الاعتراضات وغيرها فقد بدأ الباحث فى محاولة
استخدام نموذج برمجة الأهداف فى التخطيط الداخلى للمستشفيات
الخاصة.

حيث يسعى هذا النموذج لمعالجة تعدد الأهداف بتحقيق أكثر
الحلول قربا لمجموعة الأهداف المقدره سلفا وذلك عن طريق تدرية

انحرافات^(١). للنتائج عن الأهداف المقدره، وعلى ذلك يستخدم نموذج برمجة الأهداف بغرض تحقيق المستوى المرضى وليس بالضرورة المستوى المثالى للأهداف كما يمكن هذا النموذج القائم بالتخطيط من وضع أولويات لبعض الأهداف عن البعض الآخر^(٢).

ثالثاً - التصور النظري للباحث لبناء النموذج:

نفرض أن القائم بالتخطيط فى المستشفيات الخاصة يعمل من خلال مجموعة الأهداف (z) حيث $Z = 1, 2, 3, \dots, F$ وأنه يسعى إلى تحقيق مستوى معين لكل من هذه الأهداف (N). وطبقاً لنظام

"Yuji Ijiri, " Management Goals and Accountina for Control" , " North Holland Holland Publishing Company, 1965.

(١) للتوسع فى مفهوم وسمات بناء وحل نموذج برمجة الأهداف يرجع إلى مايلى (على سبيل المثال):

- د. حسن محمد كمال، كمال حسين إبراهيم، "التنظيم المحاسبى للمشروع" مكتبة عين شمس، ١٩٧٨، ص: ٩٣-١٠٤

- د. رمضان عبد العظيم جاد، "بحوث العمليات فى خدمة الإدارة" بدون ناشر، ١٩٨٣، ص: ١٢٥-١٥٩.

-A.Charnes, et al., " Note on an Application of a Goal Progranming Model for Media Planning " . " Management Science", (April 1968), pp. 431- 436.

-J.S.H .Kornbluth, " A Survey of Coal Programming" "Omega", (April 1973), pp. 197- 206.

- Larry N. Killough and Thomas L. Souders, " A Coal Programming Model for Public Accounting Firms" " The Accounting Review", (April 1973), PP. 268- 279.

الأولويات فقد أعطى لكل هدف وزن معين يعبر عن مدى أهميته بالمقارنة بالأهداف الأخرى.

وعلى ذلك تكون دالة الهدف باستخدام نموذج برمجة الأهداف كما يلي:

Minimize:

$$T = \sum_{Z=1}^F W_Z X_Z + W_Z X_Z$$

أو قد تأخذ دالة الهدف الشكل التالي:

خفض:

$$W_1 (X_1 + \bar{X}_1) + W_2 (X_2 + \bar{X}_2) + \dots + W_F (X_F + \bar{X}_F)$$

حيث:

تمثل الانحرافات السالبة أو الموجبة عن NZ إلى أدنى حد ممكن T =
نعبر عن الوزن النسبي الذي يرتبط بكل هدف من الأهداف وتحدد =
قيمة بحسب أهمية هذا الهدف مقارنة بباقي الأهداف = WZ .

تشير إلى الانحراف السالب عن المعدل المخطط للهدف (Z) XZ =

تشير إلى الانحراف الموجب عن المعدل المخطط للهدف (Z) X⁺ =

كما تتمثل قيود دالة الهدف في المعادلة التالية:

$$\frac{F}{Z-1} = \frac{U}{J=1} \frac{N}{JZ} \frac{O}{J} + \frac{X}{Z} - \frac{X}{Z} = NZ$$

حيث

تمثل تغيرات القرار بالنسبة لمستوى العمالة الفنية المتاحة (J) = J^o

معامل الهدف (Z) حيث أن (Z = 1, 2, 3, ..., F) الخاص = Nz

بالمستوى (j)

المستوى المطلوب تحقيقه للهدف (z) = NZ

على أن يكرر هذا القيد لكل هدف مأخوذ في الاعتبار عند أعداد النموذج وصياغته كما يكون شرط عدم السلبية هو:

$$0 \leq x_j, x_2, \dots, x_n \geq 0$$

حيث :

$$J = 1.2.3.....u.$$

$$Z = 1.2.3.....F$$

وبناء على هذه المعادلات يصل القائم بالتخطيط إلى قيم المتغيرات الممثلة في الرمز (J^0) ثم بإعادة التعويض في العلاقات التي تعكس الأهداف الموضوعية يمكن الوقوف على الترتيب الأمثل وذلك بإعادة ترتيبها بعد كل مرة حل وصولاً لأقرب القيم المخططة حتى يقف القائم على التخطيط على التوليفة المثلى للأهداف التي تسعى المستشفى إلى تحقيقها في المدى القصير.

رابعاً - التطبيق الرقمي للتصور النظري:

أيضاً للتصور النظري السابق يعطى الباحث في ذلك الجزء مثالاً رقمياً - لأحدى المستشفيات الخاصة بمدينة السويس (مستشفى الأمل التخصصي) لاستخدام نموذج برمجة الأهداف في التخطيط قصير المدى.

(أ) البيانات الرقمية لمستشفى الأمل التخصصي بمدينة السويس

يوضح جدول رقم (١) التالي البيانات الخاصة بالعمالة الفنية بالمستشفى ومعدل الاتعاب بالساعة وساعات العمل وإجمالي الأجور المكتسبة في السنة السابقة:

جدول رقم (١)

العمالة الفنية وساعات العمل ومعدلات الأتعاب

وإجمالي الأجور

مساعد طبيب	طبيب	أخصائي	شركاء	١- المستويات المختلفة للعمالة الفنية
٢٥	٢٠	٦	٢	٢- عدد المستخدمين الحاليين في كل مستوى.....
٢٠٠٠	٢٤٥٠	٢٤٥٠	١٨٠٠	٣- ساعات العمل للفرد في السنة أساس لها ٥٠ أسبوع.....
٥٠٠٠٠	٤٩٠٠٠	١٤٧٠٠	٣٦٠٠	٤- إجمالي ساعات العمل للمستويات المختلفة.....
١٥٠٠	٢٢٠٠	٢٠٠٠	١٧٠٠	٥- ساعات العمل الفعلية للفرد في السنة
٢٧٥٠٠٠	٤٤٠٠٠	١٢٠٠٠	٢٤٠٠	٦- ساعات العمل الفعلية الإجمالية للمستويات المختلفة....
٥٠٠	٢٥٠	٤٥٠	١٠٠	٧- ساعات الضياع المسموح به للفرد في السنة
١٢٥٠٠	٥٠٠٠	٢٧٠٠	٢٠٠	٨- ساعات الضياع المسموح به الإجمالية للمستويات المختلفة.....
١٥	٢٠	٣٠	٤٠	٩- معدلات الأتعاب في الساعة بالجنية
٤١٢٥٠٠	٦٠٠,٠٠٠	٢٧٠,٠٠٠	٦٠,٠٠٠	١٠- الأجور الإجمالية للمستويات المختلفة في العام الماضي

هذا ويعرض جدول رقم (٢) البيانات التخطيطية للمستشفى والتي تتعلق
بساعات العمل الفعلية المخططة والضياع المسموح به منها ومعدلات
الأتعاب طبقاً للأهداف الموضوعه للعام القادم:

جدول رقم (٢)

البيانات المخططة للعام القادم

(١) ساعات العمل الفعلية (يجب أن تزداد بمعدل ١٠%):

- الشركاء = $3740 \times 110\% = 4114$ ساعة

- أخصائي = $13200 \times 110\% = 14520$ ساعة

- طبيب = $3025 \times 110\% = 3327.5$ ساعة

- مساعد طبيب = $27500 \times 110\% = 30250$ ساعة

الإجمالي = 90090 ساعة

(٢) إجمالي الساعات لكل مستوى:

المستوى	الساعات الفعلية	الساعات الضائعة	المسموح بها	الإجمالي
الشركاء	3740	200	3940	3940
أخصائي	13200	27000	15900	15900
طبيب	3025	12500	4275	4275
الإجمالي			10599	10599

(٣) معدلات الأتعاب للساعة (يجب أن تزداد بمعدل ١٠%):

- الشركاء = $44 \times 110\% = 48.4$ جنيه

- أخصائي = $33 \times 110\% = 36.3$ جنيه

- طبيب = $22 \times 110\% = 24.2$ جنيه

-مساعد طبيب = $16.5 \times 110\% = 18.15$ جنيه

وأخيرا يوضح جدول رقم (٣) الإيرادات المخططة والنفقات المتوقعة من خلال ذات الأهداف.

جدول رقم (٣)

البيانات المخططة للإيرادات والمصروفات

١- إجمالي أجور العمالة الفنية:

الشركاء	= ٤٤ × ٣٧٤٠	= ١٦٤٥٦٠ جنيه
أخصائي	= ٣٣ × ١٣٢٠٠	= ٤٣٥٦٠٠ جنيه
طبيب	= ٢٢ × ٤٨٤٠٠	= ١٠٦٤٨٠٠ جنيه
مساعد طبيب	= ١٦,٥ × ٣.٢٥٠	= ٤٩٩١٢٠ جنيه
الإجمالي		<u>٣١٨٤٠٨٠</u>

٢- النفقات:

أ- المرتبات:

الشركاء	= ٣٠,٠٠٠ جنيه
أخصائي	= ٢٠,٠٠٠ جنيه
طبيب	= ١٥,٠٠٠ جنيه
مساعد طبيب	= ١٠,٠٠٠ جنيه

ب- النفقات الأخرى

وتتمثل في المبالغ المقدرة للإيجار والتأمينات ومرتببات الجهاز

الإداري والسكرتارية والاملاك.... وتقدر بحوالي ١٣٥٠,٠٠٠ جنيه

∴ إجمالي النفقات = ٧٥٠٠٠ + ١٣٥٠,٠٠٠

= ١٤٢٥,٠٠٠ جنيه.

(ب) بناء النموذج الرياضى للمشكلة

لبناء النموذج الرياضى تقوم بتحديد ما يلى:

- المتغيرات المستخدمة:

- ◆ عدد الشركاء المطلوب توافرهم $K_1 =$
- ◆ عدد الاخصائيين المطلوب توافرهم $K_2 =$
- ◆ عدد الأطباء المطلوب توافرهم $K_3 =$
- ◆ عدد مساعدى الاطباء المطلوب توافرهم $k_4 =$
- ◆ المعدل الجديد للتعاب فى الساعة بالنسبة للشريك $T_1 =$
- ◆ المعدل الجديد للتعاب فى الساعة للأخصائى $T_2 =$
- ◆ المعدل الجديد للتعاب فى الساعة بالنسبة للطبيب $T_3 =$
- ◆ المعدل الجديد للتعاب فى الساعة بالنسبة لم الطبيب $T_4 =$
- ◆ ساعات العمل الفعلية المطلوبة للعميل فى مدى ساعات $F_1 =$
- ◆ العمل الفعلى الذى يتراوح ما بين (صفر - ١٠٠٠)
- ◆ ساعات العمل الفعلية المطلوبة للعميل فى مدى ساعات $F_2 =$
- ◆ العمل الفعلى الذى يتراوح ما بين (١٠٠١ - ٥٠٠٠)
- ◆ ساعات العمل الفعلية المطلوبة للعميل فى مدى ساعات $F_3 =$
- ◆ العمل الفعلى الذى يكون أكثر من ٥٠٠٠
- ◆ متوسط ساعات العمل الفعلية المطلوبة لكل نوع من $F_4 =$
- ◆ العملاء بالنسبة لـ F_3 .

الأهداف:

تتمثل الأهداف فيما يلي:

١- زيادة اجمالي الأجور للعمال الفنية بمعدل ١٠% عن العام السابق ويرمز لها W1.

٢- زيادة ساعات العمل الفعلية بمقدار ١٠% عن العام السابق ويرمز لها W2.

٣- زيادة معدلات الأتعاب بمقدار ١٠% عن العام السابق ويرمز لها W3.

٤- يتكون هذا الهدف من جزئين:

أ- تقسيم العملاء طبقا للحجم المتوقع لاعمالهم الفعلية ويأخذ الرمز W4.

ب- عدم السماح لأي عميل بشغل أكثر من ٢٠% من اجمالي أسرة المستشفى وهذا الهدف يعتبر في أهميته ضعف الهدف الرابع (أ) ويرمز له W4.

٥- المحافظة على النسبة بين مستويات العمالة الفنية في كل عملية بحيث تكون أخصائي على الأقل لكل خمسة أفراد من العمالي الفنية في المستويين الثالث والرابع ويرمز له W5.

٦- الإبقاء على عدد الأطباء والمساعدين بحيث لا يتجاوز العدد الكلي عن ٤٥ فرد ونرمز لذلك بالرمز W6.

٧- الحد الأدنى لصافي داخل المستشفى ١٠٠٠,٠٠٠ جنية ويرمز لذلك بالرمز W7.

Minimize

∴ دالة الهدف:

$$W_1 X_9 + W_2 (X_1 + X_2 + X_3 + X_4) + W_3 (X_5 + X_6 + X_7 + X_8) + 8W_9 X_{14} + W_4 (X_{11} + X_{12} + X_{13}) + W_5 X_{10} + W_6 X_{15} + W_7 X_{16}$$

قيود دالة الهدف:

١- العمالة الفنية:

$$\begin{aligned} 1800 K_1 + X_1 - X_1 &= 3940 \\ 2450 K_2 + X_2 - X_2 &= 15900 \\ 2450 K_3 + X_3 - X_3 &= 53400 \\ 2000 K_4 + X_4 - X_4 &= 42750 \end{aligned}$$

٢- معدلات الأتعاب:

$$\begin{aligned} T_1 + X_5 - X_5 &= 44 \\ T_2 + X_6 - X_6 &= 333 \\ T_3 + X_7 - X_7 &= 22 \\ T_4 + X_8 - X_8 &= 16.5 \end{aligned}$$

٣- أجور العمالة الفنية:

$$3740 T_1 + 13200 T_2 + 48400 T_3 + 30250 T_4 - X_9 + X_9 = 3184080$$

٤- نسبة الإدارة إلى العمالة الفنية (تصور المستشفى)

أن تصور القائم بالتخطيط في مستشفى الأمل يقوم على أساس

جعل النسبة بين الإدارة المتمثلة في الشركاء أو الأخصائيين وباقي

العمالة الفنية تنحصر في نسبة واحد على الأقل لكل خمسة عاملين فنيين

(طبيب ومساعد طبيب) وعلى ذلك تكون العلاقة متمثلة في الآتي:

$$K_3 + K_4 - 5K_1 - 5K_2 + X_{10} - X_{10} = 0$$

تقسيم العملاء

تعتبر أحد أهداف المخطط في مستشفى الأمل - في هذا المثال - التخطيط لتقسيم وتوزيع العملاء طبقا لساعات العمل الفعلية لعملياتهم وعلى ذلك من المفضل لأن يكون التوزيع كما يلي:

(أ) ١٥% من اجمالي الساعات الفعلية للعمل، للعملاء الذين تشغل عملياتهم المدى بين (صفر - ١٠٠٠) ساعة عمل فنية.

(ب) ٤٥% من اجمالي الساعات الفعلية للعمل، للعملاء الذين تشغل عملياتهم المدى بين (١٠٠١ - ٥٠٠٠) ساعة عمل فعلية.

(ج) ٤٠% من اجمالي الساعات الفعلية للعمل، للعملاء الذين تشغل عملياتهم أكثر من ٥٠٠٠ ساعة عمل فعلية وتتمثل هذه العلاقات فيما يلي:

$$F1 - 0.15Y + X11 - X11 = 0$$

$$F2 - 0.45 Y + X12 - X12 = 0$$

$$F3 - 0.50 Y + X13 - X13 = 0$$

حيث (Y) تشير إلى اجمالي الساعات الفعلية للعمل لكل فرد في السنة. هذا بالإضافة إلى هذه العلاقات هناك شق آخر لذلك الهدف وهو الا يزيد محاسبة العميل بأكثر من ٢٠% من اجمالي إيرادات المستشفى حيث يأخذ القيد الشكل التالي:

$$2F4 - F3 + X14 - X14 = 0$$

٦ - عدم زيادة أو نقص العمالة الفنية من الأطباء ومساعدتهم:

حيث يأخذ القيد الشكل التالي:

$$K3 + K4 + X15 - X15 = 42$$

٧ - صافي الدخل

حيث يأخذ القيد الشكل التالي:

$$3740 T1 + 13200 T2 + 48400 T3 + 30250 T4 \\ - 30.000 K1 - 20.000 K2 - 15000 K3 - 10\ 000 K4 + \\ X16 - X16 = (1350\ 000 + 100\ 000)$$

(جـ) نتائج المحاولة الأولى

بناء على الصياغة السابقة وبالاستعانة بالحاسب الآلى

(Apple+ to c) يتضح من نتائج الترتيب الأولى للأهداف ما يلى:

١- قيم المتغيرات الأساسية عند مرحلة الحل الأمثل:

$$\begin{array}{llll} K1 = 2.12 & T1 = 44 & F1 & = 11045.8 \\ K2 = 6.13 & T2 = 33 & F2 & = 55229.3 \\ K3 = 22.5 & T3 = 22 & F3 & = 44183.4 \\ K4 = 26.4 & T4 = 16.5 & F4 & = 22091.7 \end{array}$$

٢- بالتعويض فى العلاقات المتقدمة يمكن ملاحظة أن كل من الهدف

الثانى والسادس والسابع يصعب إنجازها بنفس القيم المخططة حيث

يلاحظ:

بالنسبة للهدف الخاص بزيادة ساعات العمل الفعلية ١٠% ليصبح

اجماليها (١٥٩٩٠) ساعة، نجد أن هناك تجاوزا بالزيادة عن الساعات

المخططة قدرة (١١٦٧٦) ساعة، ونصل إلى هذا الرقم بالتعويض فى

دالة الهدف الأول الخاص بالعمالة الفنية كما يلى:

	ساعة	طيب
(انحراف بالسالب ١٢٤)	٣٨١٦ =	٢,١٢ × ١٨٠٠
(انحراف موجب ٢٥)	١٥٩٢٥ =	٦,٥ × ٢٤٥٠
(انحراف موجب ١٧٢٥)	٥٥١٢٥ =	٢٢,٥ × ٢٤٥٠
(انحراف موجب ١٠٠٥٠)	٥٢٨٠٠ =	٢٦,٤ × ٢٠٠٠
	<u>٢٧٦٦٦</u>	

فيكون الانحراف = ٢٧٦٦٦ - ١٥٩٩٠ = ١١٦٧٦ ساعة

بالنسبة للهدف الخاص بعدد الأطباء ومساعدتهم نجد أن هناك انحرافا موجبا حيث زاد العدد من (٤٥) فردا إلى (٤٨,٩) فردا أى أن هناك أنحراف موجب (٣,٩) فردا. أى أنه لابد من زيادة عدد العمالة الفنية المتاحة من هذين المستويين بمقدار أربعة أفراد.

بالنسبة للهدف الخاص بصافى الدخل (لا يقل عن ١٠٠,٠٠٠ جنيه) نجد أن هناك تجاوزا بالنقصان فى صافى الدخل مقداره (٣٤٦٤٢) جنيه حيث أن:

$$\begin{aligned}
 & + (٢٢ \times ٤٨٤٠٠) + (٣٣ \times ١٣٢٠٠) + (٤٤ \times ٣٧٤٠) \\
 & - (٦,١٣ \times ٢٠,٠٠٠) - (٢,١٢ \times ٣٠,٠٠٠) - (١٦,٥ \times ٣٠٢٥٠) \\
 & - (٢٢,٥ \times ١٥,٠٠٠) - (٢٢,٥٢ \times ١٠,٠٠٠) = ١٤١٥٣٥٨ \text{ جنيه.} \\
 & \text{بينما الربح المخطط ١٤٥٠,٠٠٠. ومن ثم يكون الانحراف:}
 \end{aligned}$$

$$= ١٤٥٠,٠٠٠ - ١٤١٥٣٥٨ = ٣٤٦٤٢ \text{ جنيه}$$

(د) نتائج المحاولة الثانية

وبناء على النتائج السابقة تم إعادة ترتيب الأهداف التى تسعى المستشفى إلى تحقيقها من حيث الأولويات، ولقد أعطى هدف الربح المرتبة الأولى مع ثبات ترتيب باقى الأهداف وذلك على النحو التالى:

١- يكون الحد الأدنى لصافى الدخل ١٠٠,٠٠٠ جنيه ويرمز له بالرمز

$.w_1$

٢- زيادة إجمالى أجور العمالة الفنية بنسبة ١٠% عن العام السابق

ويرمز له بالرمز $.w_2$.

٣- زيادة ساعات العمل الفعلية بمقدار ١٠% عن العام السابق ويرمز

له بالرمز $.w_3$.

٤- زيادة معدلات الأتعاب بمقدار ١٠% عن العام السابق ويرمز له بالرمز w_4 .

٥- يتكون هذا الهدف من:

أ- تقسيم العملاء طبقاً للحجم المتوقع لأعمالهم بالساعات الفعلية وبأخذ الرمز w_5 .

ب- عدم السماح لأي عميل يشغل أكثر من ٢٠% من إجمالي أسرة المستشفى، وهذا الهدف يعتبر في أهميته ضعف البند (أ) لذا يأخذ الرمز $2w_5$.

٦- المحافظة على النسبة بين مستويات العمالة الفنية في كل عملية بحيث تكون أخصائي على الأقل لكل خمسة أفراد من العمالة الفنية في المستويين الثالث والرابع وبأخذ الرمز w_6 .

٧- الإبقاء على عدد الأطباء ومساعدتهم بحيث لا يتجاوز العدد الكلي ٤٥ فرد ويرمز له بالرمز w_7 .

ومن ثم تصبح دالة الهدف

$$\text{Minimize: } W_1 x_{16} + w_2 x_9 + w_3 (x_1 + x_2 + x_3 + x_4) + w_4 (x_5 + x_6 + x_7 + x_8) + 2w_5 x_{14} + w_5 (x_{11} + x_{12} + x_{13}) + w_6 x_{10} + w_7 x_{15}$$

وعند الحل بنفس الأسلوب السابق يتضح:

١- رقم المتغيرات الأساسية عند الحل الأمثل هي:

$$K1 = 2.12 \quad T1 = 44 \quad F1 = 11045.8$$

$$K2 = 6.13 \quad T2 = 33 \quad F2 = 55229.3$$

$$K3 = 11.3 \quad T3 = 22 \quad F3 = 44183.4$$

$$K4 = 26.4 \quad T4 = 17.1 \quad F4 = 22091.7$$

٢- بالتعويض في العلاقات السابقة يتضح أن كل من الهدف الثالث والرابع والسابع يصعب إنجازهم بنفس القيم المخططة بل يظهر

بعض التجاوزات، أما بالنسبة للهدف الرابع والخامس بمعدل الأتعب فنجد أن الانحراف به صغير جدا حيث قد بلغ (٠,٦) جنيه. ومن ثم تعتبر هذه المحاولة أفضل من المحاولة الأولى في ترتيب الأهداف، هذا ويمكن تكرار ترتيب الأهداف حتى يتم الوصول إلى أفضل توليفة ممكنة تحقق ما يسعى إليه القائم بالتخطيط في ظل استخدام نموذج برمجة الأهداف.

خامسا- النتائج والتوصيات

يخلص الباحث مما تقدم إلى أن تعدد نطاق ومجالات الخدمات التي تقدمها المستشفيات الخاصة- من خدمات صحية، علاجية، وقائية، تعليمية.....= يستلزم الاتجاه نحو الأساليب الحديثة في التخطيط قصير المدى والذي يجب أن يقوم على الأساس العلمي والكمي والذي يسمح بمعالجة الأهداف المتعددة التي تسعى المستشفيات إلى تحقيقها.

وقد حاول الباحث في الصفحات السابقة إظهار الكيفية التي يمكن بها استخدام أسلوب برمجة الأهداف في التخطيط الداخلي للمستشفيات الخاصة والذي من خلاله يمكن الوصول إلى أفضل توليفة يمكن للمستشفى أن يحققها في الأمد القصير.

وقد توصل الباحث من خلال بحثه إلى النتائج التالية:

- (١) أن الاعتماد على الأساليب الحديثة التي تمكن من معالجة تعدد الأهداف يساعد الإدارة على تحقيق الفاعلية في أدائها.
- (٢) أن استخدام نموذج برمجة الأهداف في التخطيط الداخلي للمستشفيات يمكن القائمون بالتخطيط من إعادة ترتيب وصياغة الأهداف وصولا إلى أفضل صورة مرغوبة بما يؤدي من إنجاز المهام الموكولة للمستشفى بكفاءة وفعالية.

قائمة المراجع

أولاً- المراجع العربية

- (١) د. حسن محمد كمال، د. كمال حسين ابراهيم - التنظيم المحاسبي للمشروع، مكتبة عين شمس - ١٩٧٨.
- (٢) د. رمضان عبد العظيم جاد- بحوث العمليات فى خدمة الادارة- بدون ناشر - ١٩٨٣.
- (٣) مجلة الاقتصاد والإدارة- العدد الثالث-مركز البحوث والتنمية- جامعة الملك عبد العزيز - جدة- ١٩٧٩.

ثانياً- المراجع الأجنبية

- (1) A. Charnes, et., al” Note on an Application of a Goal Programing Model for Mekia Planning”, “ Management Science”, (April 1968).
- (2) Donald M. Simmons, Linear Programming for Operations, San Francisco: Holden- Diax, Inc., 1979.
- (3) Larry N. Killough and Thomas L. Souders,” A Goal Programming Model for Public Accounting Firms”, “ The Accounting Reviow”, (April 1973).
- (4) Robert C. Ellyson; “ Planning the Future Crowth of An Accounting Proctice- one Approach”, “ The Journal of Accountancy” (October 1968)
- (5) J.S.H. Kornbluth, “A Survey of Coal Programming”, “ Omega” (April 1973).
- (6) Yuji Ijiri, “ Management Goals and Accounting for cont- rol” “North Holland Publishing Company, 1965.

**استخدام نموذج برمجة الأهداف في
تحقيق التوازن بين الأهداف المتعددة
دراسة تطبيقية على
شركة مصر إيران للفزل والنسيج**

إعداد

دكتور/ محمد عبد الفتاح حافظ الصيرفي

أولاً:

مشكلة البحث- أهدافه- فروضه- أسلوب جمع البيانات- حدود

البحث

تمهيد

تمثل الصناعة في مصر أحد ركائز الإنتاج الرئيسية وأهم الموارد التي تعتمد عليها الدولة في زيادة معدل النمو الحقيقي في الدخل القومي، وتعتبر صناعة الغزل والنسيج من أهم الصناعات في جمهورية مصر العربية وأكثرها مساساً بمصلحة الجماهير حيث أنها تساهم بنصيب كبير في توفير الكساء وفي إنتاج نسبة كبيرة من السلع الاستهلاكية على مدار العام لغالبية أفراد الشعب، ومن ناحية أخرى فإن منتجات هذه الصناعة تعتبر من أحد المصادر الرئيسية لجلب العملات الحرة، كما تعتبر هذه الصناعة من أقوى الدعائم التي تركز عليها نهضتنا الصناعية في مصر، لأنها أكبر قطاع صناعي سواء من حيث رؤس الأموال المستثمرة فيه وعدد العاملين به أو عدد السكان الذين يعتمدون عليه.

وتواجه المشروعات الصناعية للغزل والنسيج اليوم العديد من المصاعب فرغم كبر حجم الأموال المستثمرة في هذا القطاع إلا أنه لا يحقق فائضاً بل يحقق عجزاً، فالخسائر مستمرة وبمعدلات عالية، كما انخفضت صادراتنا من الغزل والنسيج- بصفة عامة- ويرجع ذلك إلى عوامل عديدة بعضها خارجة عن قدرة الإدارة مثل (نقص الخامات- تقادم الآلات والماكينات المستخدمة ونقص قطع الغيار، نتيجة النقص في العملات الحرة اللازمة للاستيراد- هجرة الأيدي العاملة

الماهرة....) والبعض الآخر يمكن للإدارة التغلب عليها مثل
(زيادة تكاليف الإنتاج- تدهور الصادرات..).

أما عن الصعوبات التي واجهت شركة مصر إيران فإنها تتمثل فيما
يلي: (١).

١- حداثة عهد العمال بصناعة الغزل والنسيج:

من المتعارف عليه أن صناعة الغزل والنسيج تتميز بمواصفات
خاصة من حيث العمالة، وكثرتها، إلى جانب أن هذه الصناعة بالنسبة
لمدينة السويس كانت من الصناعات المستحدثة فيها، ومن ثم لم يكن
موجوداً بها العمالة المدربة على هذه الصناعة، وقد أدى ذلك إلى تحمل
الشركة لأعباء تدريب العمال الجدد، بمصانع شركة شبين الكوم للغزل
والنسيج باعتبارها أحد المساهمين في رأس مال الجانب المصري، وما
أدى إلى ذلك من زيادة معدلات إستهلاك قطع الغيار لعدم الدراية الكافية
للعمال.

٢- عدم وجود القدر الكافي من العمال الذكور

عند بدء العمل بالشركة في الإنتاج، كان أمام العامل السويسى
العديد من أوجه الكسب، منها على سبيل المثال.. السفر للعمل بالعراق
والكويت، العمل بالبحر، العمل على الميكروبسات باعتبارها أحد
المشاريع الجديدة المربحة، إلى جانب الشركات التي كانت قائمة منذ أمد
طويل، وهي شركات البترول، وشركات هيئة قناة السويس، وشركة
السجاد، وشركة الأسمنت، كل هذه الشركات كانت فرص عمل متاحة
للعاملين في السويس... فإذا أضفنا إلى ذلك أن السويس محافظة ذات

المدينة الواحدة التي تتميز بندرة العمالة بها وعدم وجود أجواء يمكن أن تعطىها المدد من العمالة، وأمام هذا كان هناك سبيلين لمعالجة المشكلة:
الأول: اللجوء إلى تعيين الإناث.

الثاني: اللجوء إلى تعيين الصبية.

وكان تعيين الإناث هو الباب المتاح... حتى وصل عدد العاملات المعينات بالشركة الآن حوالى ١٧٠٠ عاملة بجانب الأخذ بتعيين الصبية.

وتعيين الإناث يفرض على الشركة توقيات صعبة لتشغيلهن حيث لا يمكن تشغيل ثلاث وريديات، فيتم تشغيل وريديّة صباحية، ومسانية فقط- أما الوريديّة الليلية فكانت من نصيب القدر الضئيل من العمال الذكور.

٣- معدل دوران العمالة:

كان لتعيين الإناث أثراً كبيراً في ارتفاع معدل دوران العمل لأن العاملة تظل في العمل حتى تخطب أو تتزوج فتترك العمل،، هذا من ناحية ، ومن الناحية الأخرى ما فرضة تشغيل الإناث من إشتغال العمال الذكور الورادى الليلية فقط مما أدى إلى ترك فئة كبيرة منهم للعمل.

٤- عدم وجود مدينة سكنية لكافة العاملين

كان من الصعب استثمار مبالغ كبيرة في مدينة سكنية حتى يمكن استجلاب العمال للإقامة بها نظراً للظروف المالية التي سيتم ذكرها.

٥- محاسبة القطن بأسعار التصدير

كان من بين الاتفاقات الأساسية للشركة أن تعامل معاملة القطاع العام، من حيث دعم سعر القطن، غير أنه كان لتغير الظروف السياسية في المدة ما بين توقيع العقد وبداية التشغيل أثر كبير على توريد القطن بأسعار التصدير باعتبار أن الشركة من شركات الاستثمار المنشأة طبقاً للقانون ٤٣ لسنة ١٩٧٤ وقد أدى ذلك إلى تحمل الشركة لأعباء تكاليفية كبيرة، مما أثر على قدرتها التنافسية على المستوى المحلي أمام شركات القطاع العام التي كانت تحصل على القطن بأسعار مدعومة وأستمر الوضع كذلك حتى تمت الموافقة على معاملة شركة مصر/ إيران في أسعار القطن معاملة القطاع العام باعتبار أن الجانب المصري فيها يمثل شركتان قطاع عام هما شركة مصر شبين الكوم للغزل والنسيج، وشركة كفر الدوار للغزل والنسيج.

٦- محاسبة أسعار الوقود بالسعر العالمي

أيضاً إلى جانب سعر القطن ظهرت مشكلة سعر الوقود- الكهرباء- والمنتجات البترولية- حيث كانت الشركة تحاسب على أساس سعر التصدير لذات السبب السابق الإشارة إليه، حتى تم التوصل إلى ما يطلق عليه معامل الوقود- وهو محاسبة الشركة بالسعر العالمي... بالنسبة للصادرات، على أن تظل محاسبتها بالسعر المحلي على الإنتاج الذي لم يصدر- وذلك بقسمة الصادرات على إجمالي الإنتاج.

٧- التباين الكبير بين التكلفة الفعلية، والتكلفة التقديرية؛

تم حساب التكلفة التقديرية للشركة ولمنشأتها في ظل ظروف معينة تسمح للشركة بالحصول على ما تحتاجه من مواد بناء- أسمنت،

وحديد بالسعر المحلى وتم دراسة جدوى المشروع على هذا الأساس وعند بدء التنفيذ فى الإنشاء ونتيجة لتضارب القرارات تم توريد الأسمنت والحديد بالسعر الحر وليس بالسعر المحلى فكانت على سبيل المثال التكلفة التقديرية فى دراسة الجدوى للمنشآت ٧ مليون جنيه وبعد التنفيذ بلغت ٢٣ مليون جنيه ومن ثم كان لابد من إيجاد مورد مالى لمقابلة هذه الاحتياجات ولم يكن أمام الشركة سوى الاقتراض، الأمر الذى ترتب عليه تحمل الشركة تكاليف خدمة القرض حتى وصلت الأعباء التمويلية السنوية قرابة ٨ مليون جنيه كفوائد للقروض.

٨- تأخر إيران فى توريد ماكينات مصنع^(٢).

كان الاتفاق عند توقيع العقد أن تقوم إيران باستيراد الماكينات اللازمة لتشغيل مصنع (١) وإرسالها لمصر، وبعد تغيير الأوضاع بين الشاه والخومينى لم تف إيران بتعهداتها فى توريد الماكينات فى نفس الوقت الذى كان قد تم إنشاء المصنع لاستقبال هذه الماكينات، ترتب على ذلك تأخر الإنتاج مما أدى إلى الاقتراض لتمويل شراء الماكينات، وما يترتب على ذلك من فوائد تمويله هائلة حتى بلغت الخسائر السنوية قرابة ٩ مليون جنيه تمثلت كلها فى فوائد قروض، ووصل الأمر إلى قرب استهلاك رأس المال المصدر، وقد تم معالجة ذلك عن طريق زيادة رأس المال بمقدار ٢٥ مليون جنيه- يقسم بنسبة ٥١%، و ٤٩% بين مصر وإيران على التوالى.

وهذا ولقد أمكن للمسئولين عن الشركة التغلب على هذه الصعاب والسير قدماً نحو تحقيق الاستخدام الأمثل للموارد والإمكانات المتاحة لديهم لتحقيق أهداف المشروع الذى هو جزء من أهداف المجتمع لذا

نجد الحاجة أصبحت ملحة لاستخدام النماذج العلمية لتحقيق نجاح عملية التخطيط والرقابة على الإنتاج وبالتالي ضمان التوزيع الأمثل للموارد المحدودة على الاستخدامات المتعددة بما يحقق أهداف الإدارة المتمثلة في أكبر عائد بأقل قدر من التكاليف.

المشكلة موضوع الدراسة

لقد اتسعت وتعددت المنتجات التي تنتجها أو تشارك في إنتاجها شركة مصر إيران، وهذه الزيادة في الأعباء والواجبات تعتبر بمثابة تحدد جديد للقائمين على هذه الشركة حيث يتطلب نجاحهم في مواجهة هذا التحدي اجتياز مشكلة التخطيط الداخلي الذي يغطي عام مقبل بالأسلوب العلمي الذي يمكن من تحقيق التوازن بين الأهداف المتعددة، والتي قد تتعارض فيما بينها.

وهذا ولقد توصلت العديد من الدراسات والأبحاث التي جرت في الدول المتقدمة إلى نتيجة هامة تتمثل في ضرورة الاعتماد على المدخل الكمي الحديث لبحوث العمليات في عمليات التخطيط الداخلي والبعده بقدر الإمكان عن أسلوب الحدس أو التخمين القائم على عدم الموضوعية^(٢).

وإزاء ذلك خرجت بعض الدراسات التي نادت باستخدام نموذج البرمجة الخطية في التخطيط الداخلي.... ولما كان هذا النموذج لا يصح استخدامه إلا في الحالات ذات الهدف الوحيد، وحيث أن مشكلة التخطيط الداخلي يحكمها عدة أهداف وقيود مختلفة بل وأحياناً متعارضة، لذا يجب أن يكون للأسلوب الرياضي المتبع إمكانية أنه يأخذ

فى اعتباره جميع هذه الأهداف، والقيود حتى لو كانت تقاس بوحدات قياس غير متجانسة، وهو ما يحققه أسلوب برمجة الأهداف.

لذا فإن الباحث يحاول فى الصفحات القادمة استخدام نموذج برمجة الأهداف فى إجراء عملية التخطيط الداخلى - لشركة مصر إيران- وذلك بغية تحقيق التوازن بين الأهداف المتعددة، وذلك بعد ترتيبها فى أولويات حسب أهميتها النسبية ثم عمل معامل ترجيح لإمكانية قياس هذه الأهداف حيث أن وحدات قياسها غير متجانسة.

الهدف من البحث

١- يهدف الباحث من وراء هذه الدراسة إلى التعرف على مدى إمكانية استخدام الأساليب الكمية الحديثة فى التخطيط الداخلى (قصير الأجل) لشركة مصر إيران بما يمكنها من تحقيق أهدافها ويساهم فى تحقيق التكامل بينها وبين باقى وحدات قطاع الغزل والنسيج.

٢- كما يهدف الباحث إلى استخدام أسلوب برمجة الأهداف باعتباره أحد الأساليب الكمية التى تفيد فى حل المشاكل التى تحتوى على مجموعة من الأهداف المتعددة والمتعارضة وذلك عن طريق إعداد نموذج يحدد خطة الإنتاج فى ضوء خطة المبيعات والطاقة المتاحة، وخطة مستلزمات الإنتاج، وكافة الأهداف والقيود التى تحكم العملية الإنتاجية.

فروض البحث:

يسعى هذا البحث إلى التحقق من صحة الفرض التالى:
"إن تعدد الأهداف التى تسعى شركة مصر إيران إلى تحقيقها قد يمكن من استخدام نموذج برمجة الأهداف فى التخطيط الداخلى لها".

التعريف بالشركة محل البحث:

- ميراتكس شركة مشتركة بين مصر وإيران، تأسست في ديسمبر ١٩٧٥ بموجب القانون ٤٣ لسنة ١٩٧٤ والقوانين المعدلة له، ويقدر إجمالي الاستثمارات بمبلغ "١٢٠ مليون جنيه".
- ٥١% للجانب المصري ويمثله:

١- شركة مصر شبين الكوم للغزل والنسيج.

٢- شركة مصر للغزل والنسيج الرفيع بكفر الدوار.

٣- بنك الاستثمار القومي.

- ٤٩% للجانب الإيراني، ويمثله المؤسسة الإيرانية للتنمية والتجديد الصناعي "أيدورا".

- والأنشطة الرئيسية لميراتكس هي إنتاج وتسويق غزل القطن المخلوط بالبولىستر من نمرة ١٠٠ إلى ١٠٠٠ إنجليزي مسرح، وممشط، مفرد ومزوى، برم نسيج وتريكو، خام ومحروق ومحزر على كونز وشلل.

- وقد جهزت ميراتكس بأحدث الماكينات من أوروبا الغربية واليابان، ويقدر الإنتاج السنوى بحوالى ١٥٠٠٠ طن بقيمة ١٦٠ مليون جنيه.

- وتتكون الشركة من المصانع التالية:

١- مصنع الغزل الرفيع

الطاقة = ٦٤٨٠ مدين.

الإنتاج = ٤٠٠٠ طن.

الخيوط المنتجة من نمرة ٥٠ إلى نمرة ١٠٠ إنجليزي

٢- مصنع الغزل المتوسط

الطاقة = ٤٢٨٤٠ مردن.

الإنتاج = ٦٠٠٠ طن.

الخيوط المنتجة من نمرة ٢٤ إلى نمرة ٤٠ إنجليزى.

٣- مصنع الغزل السميك

الطاقة = ٣٥٠٠ روتر.

الإنتاج = ٥٠٠٠ طن.

الخيوط المنتجة من نمرة ٤ إلى نمرة ٢٠ إنجليزى.

• تبلغ صادرات ميراتكس (حوالى ٧٥٠٠ طن سنوياً) بقيمة (٣١ مليون دولار) إلى أمريكا وأسواق أوروبا الغربية (ألمانيا الدانمارك، بلجيكا، فرنسا، أسبانيا، إنجلترا، إيطاليا) دول شرق آسيا (اليابان، تايوان، كوريا، سنغافورة)، ودول شمال أفريقيا (المغرب، تونس).

• ويبلغ عدد العاملين بميراتكس (٣٨٠٠ عامل) تبلغ أجورهم السنوية حوالى (١٤ مليون جنيه).

الأهداف التى تسعى إدارة الشركة إلى تحقيقها فى قطاع الغزل (٤).

ترغب الإدارة فى تحقيق الأهداف التالية خلال الفترة المالية

١٩٩١ / ٩٠

١- أن يكون إجمالى الأرباح التى يحققها قطاع الغزل فى حدود مبلغ ٥,٢ مليون جنيه.

٢- أن يكون إجمالى تكلفة الإنتاج التى يحققها قطاع الغزل فى حدود مبلغ مليون جنيه.

- ٣- تحقيق أرقام المبيعات المتوقعة عن الفترة بالكامل مع إمكانية زيادة أرقام هذه المبيعات لحاجة إليها.
- ٤- أن يستم الإنتاج في حدود كميات مستلزمات الإنتاج المتاح شراؤها واستغلالها بالكامل.
- ٥- استغلال الطاقة الإنتاجية المتاحة بقطاع الغزل بالكامل.

ترتيب أولويات الأهداف كما تراها الإدارة:

- ١- تحقيق هدف الربح التي قدرته.
- ٢- تحقيق هدف تكلفة الإنتاج التي قدرته.
- ٣- تحقيق هدف الإنتاج بعد أدنى المبيعات المتوقعة.
- ٤- تحقيق هدف استغلال الطاقة الإنتاجية المتاحة بالكامل.
- ٥- تحقيق هدف الإنتاج في حدود كميات الخامات المتاح شراؤها واستغلالها بالكامل .

أسباب اختيار شركة مصر إيران كمجال للدراسة:

يرجع أسباب اختيار الباحث لشركة مصر إيران للغزل والنسيج كمسئدان لتطبيق نموذج برمجة الأهداف في التخطيط الداخلى للأسباب التالية:

- ١- تعتبر شركة مصر إيران من كبرى الشركات العاملة في قطاع الغزل والنسيج، والذي يعتبر أكبر قطاع صناعى تعتمد عليه الدولة فى سدا احتياجاتها من المنسوجات كما يعتبر مصدراً حيويماً للعملاء الحرة.

٢- تمثل منتجات الشركة مركزاً خاصاً بالنسبة لباقي الصناعات النسيجية في مصر حيث تلاقى منتجات الشركة إقبالاً كبيراً من المستهلكين، وذلك على النحو الذي يؤيده الجدول التالي:

تطور المبيعات المحلية بشركة مصر إيران^(٥).

البيان	الوحدة	١٩٨٧	١٩٨٨	١٩٨٩	١٩٩٠	١٩٩١
مبيعات	طن	٦٨٧٩	٧٨١٧	٧٣٤١	٧١٩١	٦٨٦١
مخولة	%	١٠٠	١١٣,٦	١٠٦,٧	١٠٤,٥	٩٩,٧
	ألف	١٩١٢٦	٢٣٨٨٧	٢٨٠٢٩	٣٤١٥٥	٤١٠٤٣
	جنيه					
	%	١٠٠	١٢٤,٩	١٤٦,٥	١٧٨,٦	١٢٤,٦

ويلاحظ من الجدول التزايد المضطرد في قيمة المبيعات والتي بلغت ١٢٤,٦% على اعتبار أن سنة ١٩٨٧ هي سنة الأساس

٣- تساهم الشركة مساهمة فعالة في ميدان صادرات الغزل والنسيج لتغطية أهداف الصادرات للدولة فهي تصدر منتجاتها إلى الأسواق العالمية سواء كانت عربية أو أجنبية على النحو الذي يؤيده الجدول التالي:

تطور حجم الصادرات لشركة مصر إيران (٦).

البيان	للوحدة	١٩٨٧	١٩٨٨	١٩٨٩	١٩٩٠	١٩٩١
تطور	طن	٢٨١٨	٥٧٥٢	٤٠٢٤	٥٦٦٣	٦٨٧٨
المبيعات	%	١٠٠	٢٠٤,١	١٤٢,٨	-٢٠,١	٢٤٤,١
من	ألف	٩٦٦٨	٢٢٢٥٦	٢٢٣٩٥	٢٥٩١٢	٣١٠٥٥
	دولار %					
الصادرات	ألف جنية	١٦٢٦٩	٤٦٦٦٧	٥١٨٠٣	٦٦٥٧٩	٨٧١١٨
	%	١٠٠	٢٨٦,٨	٣١٨,٤	٤٠٩,٢	٥٣٥,٥

تطور أسواق التصدير لشركة مصر إيران (٧).

بيان	١٩٨٧	١٩٨٨	١٩٨٩	١٩٩٠	١٩٩١
السوق الأوروبية المشتركة					
حصة	٤٠,٨	٨٢,٧	٦٩,٤	١٠,١٧	٩٨,٥
%	١٤,٥	١٤,٦	١٧,٢	-١,٨	١٤,٣
خارج للحصة	٩٢٢	٥٧٢	٢٨٠	١٢٠,٤	١٢٦٩
%	٣٢,٧	٩,٩	-٠,٧	٢١,٢	١٨,٥
باقي الدول الأوروبية	٣٨٧	١٧٣٣	٥٤٦	١٠٠٠	٢٠٨٨
%	١٣,٧	٣٠,١	١٣,٦	١٧,٧	٣٠,٣
الدول الأمريكية	٣٠,٥	٩٨٢	٥٢	٥٨١	١٢٠,٤
%	١٠,٨	١٧,١	١,٣	١٠,٣	١٧,٥
الدول الآسيوية	٥٢٦	١٣٩٨	٢٣٧,٠	١٧٦٨	١٣٠,٧
%	١٨,٧	٢٤,٣	٥٨,٩	٣١,٢	١٩,٠
الدول الأفريقية	٢٧,٠	٢٣,٠	٨٢	٩٣	٢٥
%	٩,٦	٤,٠	٢,٠	١,٦	٠,٤
اجملي	٢٨١٨	٥٧٥٢	٤٠٢٤	٥٦٦٣	٦٨٧٨
%	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠

أسلوب جمع البيانات

* إعتد الباحث عند إعداد هذا البحث على الدراسات العلمية والأبحاث التي تمت في الدول المتقدمة والتي جرت بهذا الشأن خلال السنوات القريبة الماضية.

* هذا وقد إعتد البحث أساساً على الدراسة الميدانية والتي تتمثل في تصميم نموذج كمي للتخطيط الداخلي كما قام الباحث بإجراء عدة مقابلات شخصية مع السادة المسؤولين بشركة مصر إيران. حدود البحث

١- الدراسة في هذا البحث قاصرة على قطاع الغزل والنسيج حيث تناولت من هذا القطاع مكون الشركات الاستثمارية، وأخذ من هذا المكون شركة مصر إيران (ميراتكس) لتكون بمثابة حالة عملية- يستمد منها الباحث ما يحتاج إليه من بيانات رقمية- لتطبيق نموذج برمجة الأهداف.

٢- يتم إعداد النموذج في ضوء:

أ- البيانات، والمعلومات المتاحة للنشر العام.

ب- المنتجات الرئيسية لقطاع الغزل فقط، والتي تتمثل في عشرة منتجات رئيسية هي: خيط ٦ مسرح، خيط ١٠ مسرح، خيط ١٤ مسرح، خيط ٢٢ مسرح، خيط ٢٤ مسرح، خيط ٣٠ مسرح، خيط ٣٨ مسرح، خيط ٦٠ مشط، خيط ٨٠ مشط، خيط ١٠٠ مشط.

ج- البيانات المتوافرة عن الخامات الرئيسية التي يتم إستخدامها داخل قطاع الغزل.

٣- يتم إعداد النموذج عن السنة المالية ١٩٩٠/١٩٩١.

هيكل البحث

تتقسم الدراسة هنا إلى خمسة أجزاء:-

الجزء الأول:- ويتناول مشكلة البحث، أهدافه/ فروضه/ أسلوب جمع البيانات حدود البحث وهيكله/ التعريف بالشركة محل الدراسة.

الجزء الثاني:- التصور النظري لبناء نموذج برمجة الأهداف.

الجزء الثالث:- بناء النموذج الرياضي للمشكلة.

الجزء الرابع:- النتائج التي أسفر عنها تطبيق النموذج.

الجزء الخامس:- ملاحق البحث ومراجعة العلمية.

ثانياً: التصور النظري لبناء النموذج

يمكن تعريف برمجة الأهداف بأنها نموذج رياضي يهدف إلى إيجاد أقرب وأحسن الحلول إلى قيم عدد من الأهداف المحددة مقدماً، وبعبارة أخرى يهدف النموذج الرياضي لبرمجة الأهداف إلى تخفيض مجموع الانحرافات عن الأهداف المحددة مقدماً إلى أدنى حد ممكن^(٨).

وعلى ذلك يستخدم نموذج برمجة الأهداف بغرض تحقيق المستوى المرضي وليس بالضرورة المستوى المثالي للأهداف بعكس الحال في نموذج البرمجة الخطية الذي يسعى إلى تحقيق مستوى مثالي لهدف ما^(٩).

فيحاول أسلوب برمجة الأهداف تحقيق كل هدف أو تقليل الانحراف غير المرغوب فيه ابتداء بالهدف ذو أعلى أولوية، وعندما يتم تحقيق الهدف ذو الأولوية العليا أو تخفيض الانحراف عنه، عندها نبدأ في الأخذ في الاعتبار الهدف ذو الأولوية الأقل، وينتهي الحل عندما

يؤدي أي تحسين للأهداف ذات الأولوية الأقل إلى زيادة الانحراف للأهداف ذات الأولوية الأعلى^(١٠).

هذا وقد قام الكاتبين Charnes & Cooper في عام ١٩٦١ بتقديم مفهوم أسلوب برمجة الأهداف لأول مرة كأسلوب يعالج أوجه قصور البرمجة الخطية حيث أوضح ما يلي^(١١).

" إن تحليل التعارض للمشاكل التي لا يوجد لها حل هو الأسلوب الذي سوف يطلق عليه (تحقيق الأهداف) فقد تضع الإدارة في بعض الأحيان أهدافاً - ليس من الممكن تحقيقها بالموارد المتاحة وذلك لعدة أسباب منها أن هذه الأهداف قد توضع كحافز أو أداة للحكم على مدى تحقق الهدف، أو قد تستخدم هذه الأهداف كوقاية للتأكد من أن الأهداف طويلة المدى لن تلغى بواسطة الأهداف قصيرة المدى التي يسهل تحقيقها. وأي قيد مرتبط بالغاية الرئيسية سوف يسمى هدف بغض النظر إذا كان الهدف ممكن تحقيقه أو لا، وتصاغ الة الهدف بحيث أن إيجاد القيمة المثلى يعطي نتيجة أقرب ما يمكن للأهداف المطلوبة".

ثم تناول هذا الأسلوب العديد من الكتاب بالدراسة والتحليل لتأكيد أهمية وبيان فائدته في مجال التخطيط والرقابة فقام Ijiri في سنة ١٩٦٥ بدراسة تفصيلية لنموذج برمجة الأهداف وقام بصياغة العديد من مشاكل التخطيط باستخدام هذا النموذج وقد اهتمت دراسته أساساً بتطوير هذا الأسلوب واستخداماته المحتملة في التخطيط والرقابة^(١٢).

وقد ساهم Jaaskelainen في عام ١٩٦٩ بدراسته في تطوير أسلوب برمجة الأهداف وأجراء الامتداد له، وفي سنة ١٩٧٢ قدم

Lee^(١٣) . . أول مجموعة من مجالات تطبيق برمجة الأهداف، ومنذ ذلك الحين وأسلوب برمجة الأهداف يطرق كل يوم أبواباً جديدة من مجالات التطبيق العلمي المختلفة مثل تخطيط الإنتاج والتخطيط المالي والتخطيط في المصالح الحكومية^(١٤) . وتخطيط موارد المؤسسات العلمية والأكاديمية وتخطيط موارد الصحة العامة^(١٥) . وغير ذلك.

ولقد تزايد، استخدام نموذج برمجة الأهداف في السنوات الأخيرة نتيجة لاستخدام برامج الحاسب الإلكتروني التي وضعت لحل هذا النموذج والتي فتحت المجال لاستخدام هذا الأسلوب الكمي النسبة للمشاكل الإدارية المعقدة^(١٦) . والمشاكل ذات الأهداف المتعددة والمتعارضة.

الأهداف والقيود التي يعالجها النموذج

سوف يتناول الباحث كيفية إعداد نموذج برمجة الأهداف وذلك من خلال الأهداف المطلوب تحقيقها والقيود التي تحكم المشكلة، ومن استعراض كل هدف وقيود على حده سوف يتم بناء جزء من النموذج الرياضي لأسلوب برمجة الأهداف، ثم يتم تجميع هذه الأجزاء التي تكون النموذج الذي يوصلنا للحل المرضي للمشكلة.

١- هدف تعظيم الربح

يتم صياغة هدف الربح عن طريق فرض رقم للربح يكون كبيراً جداً بحيث لا يمكن تحقيقه، فيكون الربح المحقق فعلاً أقل من هذا الرقم ويستكون انحراف سالب بينهما ويكون المطلوب تخفيض هذا الانحراف السالب إلى أدنى حد ممكن.

فإذا فرض أن شركة مصر إيران تقوم بإنتاج ثلاثة أنواع من منتجات الغزول هي: غزل قطن، غزل فبران، غزل ألياف ومخلوط،

وتفترض الإدارة رقم للربح كبير جداً وليكن (ح)، وفي هذه الحالة لن يكون هناك انحراف موجب لأن الأرباح المحققة لن تزيد عن (ح)، ولكن سوف يكون هناك انحراف سالب متمثلاً في الفرق بين الأرباح المحققة وبين (ح)، ويكون المطلوب هو تخفيض هذا الانحراف السالب إلى أدنى حد ممكن لأنه كلما أنخفض هذا الانحراف كلما زادت أرباح الشركة وبالتالي يظهر هدف للربح في النموذج كالتالي:

$$y = \bar{f}_1$$

طبقاً للقيود التالية:

$$A_1 s_1 + A_2 s_2 + A_3 s_3 + \bar{f}_1 = C$$

$$s_1, s_2, s_3 \geq 0 \text{ صفر}$$

حيث أن:

y = خفض إلى أدنى حد ممكن.

f_1 = المقدار الذي لم يتحقق من الأرباح.

C = رقم الأرباح الذي وضعته الإدارة.

s_1 = كمية الإنتاج من غزل للقطن.

A_1 = هامش مساهمة المنتج s_1 .

s_2 = كمية الإنتاج من غزل للفيران.

A_2 = هامش مساهمة المنتج s_2 .

s_3 = كمية الإنتاج من غزل ألياف ومخلوط.

A_3 = هامش مساهمة المنتج s_3 .

٢. هدف تخفيض تكلفة الإنتاج

عند صياغة هدف تخفيض تكلفة الإنتاج نفترض قيمة لتكلفة الإنتاج تكون صغيرة جداً بحيث لا يمكن تحقيقها في الواقع العملي. فستكون قيمة التكلفة المتحققة فعلاً أكبر من هذه القيمة فيكون هناك انحراف موجب بينهما ويكون المطلوب هو تخفيض هذا الانحراف الموجب إلى أدنى حد ممكن.

وبافتراض أن الشركة السابقة تنتج ثلاث أنواع من الغزول س_١، س_٢، س_٣، افترض قيمة صغيرة جداً لتكلفة الإنتاج ولتكن (ت) ففي هذه الحالة لن يكون هناك انحراف سالب لن قيمة تكلفة الإنتاج لن تقل عن (ت) في أى حال، ولكن سوف يكون هناك انحراف موجب يتمثل في الفرق بين تكلفة الإنتاج المحققة فعلاً وبين (ت)، ويصبح المطلوب هو تخفيض هذا الانحراف إلى أدنى حد ممكن، وبالتالي يظهر هدف تخفيض تكلفة الإنتاج في النموذج كالتالي:

$$ي = ف +$$

طبقاً للقيود التالية:

$$ب١ س١ + ب٢ س٢ + ب٣ س٣ - ف + ت =$$

$$س١ س٢ س٣ ف + < \text{صفر}$$

حيث أن:

$$ف + = \text{المقدار الزائد الذي تحقق من تكلفة الإنتاج.}$$

$$ب١ = \text{تكلفة إنتاج المنتج س١}$$

$$ب٢ = \text{تكلفة إنتاج المنتج س٢}$$

$$ب٣ = \text{تكلفة إنتاج المنتج س٣}$$

ت = قيمة تكلفة الإنتاج الذي حددته الإدارة

٣- هدف وقيد المبيعات المتوقعة

إذا فرض أن شركة مصر إيران والتي تنتج ثلاث أنواع من الغزول س_١، س_٢، س_٣، قدرت أن مبيعات هذه المنتجات في الفترة القادمة ستكون كمياتها ك_١، ك_٢، ك_٣، وأن هناك طلب داخلي من الأقسام الأخرى للشركة على هذه المنتجات الثلاثة كمياته ل_١، ل_٢، ل_٣، فإذا كانت رغبة الإدارة هي تلبية الطلب الداخلي بالكامل وأن يتم الإنتاج في ضوء المبيعات المتوقعة لهذه المنتجات لذا عند صياغة أهداف وقيد المبيعات المتوقعة نجد أن هناك طلب داخلي يجب تحقيقه بالكامل أي أنه يجب تخفيض الانحراف السالب، أما إذا كان هناك انحراف موجب فلا تكون هناك ضرورة لتخفيضه لأن أي زيادة في الإنتاج عن كمية الطلب الداخلي المطلوبة سوف تعرض في الأسواق لسد احتياجاتها.

وبذلك تكون كمية الإنتاج المطلوبة بالنسبة لهذه المنتجات عبارة عن الحد الأقصى لمبيعات هذه المنتجات مضافاً إليها كمية الطلب الداخلي أي أن الحد الأقصى للإنتاج يكون كالآتي:

$$\text{المنتج س ١} \quad - \text{ل}_1 + \text{ك}_1 \quad - \text{ك}_1$$

$$\text{المنتج س ٢} \quad - \text{ك}_2 + \text{ك}_2 \quad - \text{ك}_2$$

$$\text{المنتج س ٣} \quad - \text{ك}_3 + \text{ك}_3 \quad - \text{ك}_3$$

وبالتالي تصبح الصياغة بالنموذج كالآتي:

$$\text{س} \quad - \text{ف}_1 + \text{ف}_2 + \text{ف}_3 =$$

طبقاً للقيود التالية:

$$\text{س}_1 + \text{ف}_1 - \text{ك}_1 =$$

$$س٢ + ف٢ - ك٤ = ك٥$$

$$س٣ + ف٣ - ك٦ = ك٧$$

$$س١ \geq ك٧$$

$$س٢ \geq ك٨$$

$$س٣ \geq ك٩$$

س١، س٢، س٣، ف٢، ف٣، ف٤، ف٥ ك صفر

حيث أن:

ف٢ - كمية الإنتاج من المنتج س١ التي نقل عن الطلب

الداخلي.

ف٣ - كمية الإنتاج من المنتج س٢ التي نقل عن الطلب

الداخلي.

ف٤ - كمية الإنتاج من المنتج س٣ التي نقل عن الطلب

الداخلي

ك٤ = كمية الطلب الداخلي على المنتج س١

ك٥ = كمية الطلب الداخلي على المنتج س٢

ك٦ = كمية الطلب الداخلي على المنتج س٣

ك٧ = الحد الأقصى للإنتاج من س١

ك٨ = الحد الأقصى للإنتاج من س٢

ك٩ = الحد الأقصى للإنتاج من س٣

٤ هدف وتهد الطاقة الإنتاجية المتاحة

إذ فرض أن هناك وحدتان للغزل وكانت طاقة هاتان الوحدتان

هي ط١، ط٢ ويتم إنتاج كل من المنتجين س١، س٢ في وحدة الغزل

الأولى، بينما يتم إنتاج س₂ من وحدة الغزل الثانية وكان إنتاج س₁ يحتاج إلى وقت مقداره د₁ من الساعات ويحتاج س₂ إلى وقت مقداره د₂ من الساعات ويحتاج س₃ إلى وقت مقداره د₃ من الساعات.

وبفرض أن رغبة الإدارة هي استغلال طاقة وحدة الغزل الأولى بالكامل وفي حدود هذه الطاقة فقط أي أنها لن تسمح بساعات عمل إضافية، فيكون المطلوب في هذه الحالة تخفيض كل من الانحراف الموجب الناتج عن زيادة العمل عن الطاقة الإنتاجية المتاحة والانحراف السالب الناتج من نقص ساعات العمل عن الطاقة الإنتاجية المتاحة.

أما بالنسبة لوحدة الغزل الثانية وبفرض أن الإدارة ترغب في استغلال طاقاتها بالكامل مع السماح بالعمل الإضافي إذا لزم الأمر، لذا يكون المطلوب هو تخفيض الانحراف السالب الناتج من النقص في ساعات العمل، أما إذا كان هناك انحراف موجب ناتج من زيادة ساعات العمل عن الطاقة المتاحة فلا تمنع الإدارة في وجود هذا الانحراف إذا استلزم الأمر ذلك، ولذلك لا يعتبر هذا الانحراف هدفاً رئيسياً وبالتالي لا يدرج ضمن دالة الهدف ولكنه يعتبر هدفاً فرعياً، بحيث يتم الإنتاج بالكميات المطلوبة مع تخفيض ساعات العمل الإضافية بقدر الإمكان وفي هذه الحالة تصبح الصياغة بالنموذج كالتالي:

$$y = f_1^+ + f_2^- + f_3^-$$

طبقاً للقيود التالية

$$d_1 s_1 + d_2 s_2 + f_1^+ - f_2^- = p_1$$

$$d_2 s_2 + f_2^- - f_3^- = p_2$$

$$s_1, s_2, f_1^+, f_2^-, f_3^- \geq 0 \text{ صفر}$$

حيث أن:

ف⁺_١ = ساعات العمل الإضافية التي تزيد عن طاقة وحدة الغزل الأولى

ف⁻_١ = ساعات العمل التي تقل عن طاقة وحدة الغزل الأولى

ف⁻_٢ = ساعات العمل التي تقل عن طاقة وحدة الغزل الثانية

ف⁺_٢ = ساعات العمل الإضافية في وحدة الغزل الثانية

هـ هدف وقيد مستلزمات الإنتاج

إذا فرض أن شركة مصر إيران والتي تنتج س_١، س_٢، س_٣ تستخدم في إنتاج هذه المنتجات المواد الخام ع_١، ع_٢، ع_٣، وأن الكميات المتاحة شراؤها من هذه المواد الخام م_١، م_٢، م_٣، وكان احتياج المنتجات من المواد الخام كالاتي:

المنتج س_١ يحتاج إلى كمية قدرها ج_١ من المادة ع_١

المنتج س_٢ يحتاج إلى كمية قدرها ج_٢ من المادة ع_٢، ج_٣ من ع_٣

المنتج س_٣ يحتاج إلى كمية قدرها ج_١ من المادة ع_١، ج_٢ من ع_٢

ج_٣ من ع_٣

وإذا فرض أن هدف الإدارة هو استغلال الكميات المتاحة شراؤها بالكامل من المواد الخام فيكون المطلوب هو تخفيض الانحراف السالب الناتج من وجود كميات باقية بدون استخدام وكذلك تخفيض الانحراف الموجب الناتج من احتياج الإنتاج إلى كميات من المواد الخام أكبر من الممكن شراؤها. وعلى ذلك فإن صياغة أهداف مستلزمات الإنتاج.

تكون كالاتي:

$$ي = ف^{-}_{٨} + ف^{-}_{٩} + ف^{-}_{١٠} + ف^{-}_{١١} + ف^{-}_{١٢}$$

طبقاً للقيود التالية:

$$ج١ س١ + ج٢ س٢ + ف١ - ف٢ = م١$$

$$ج٢ س٢ + ج٣ س٣ + ف٢ - ف٣ = م٢$$

$$ج٣ س٣ + ج٤ س٤ + ف٣ - ف٤ = م٣$$

$$س١ س٢ س٣ س٤ + ف١ - ف٢ - ف٣ - ف٤ \leq \text{صفر}$$

حيث أن:

$$ف١ - ف٢ = \text{كمية المادة الخام من ع١ التي لم تستغل في الإنتاج}$$

$$ف٢ - ف٣ = \text{كمية المادة الخام من ع٢ التي يحتاجها الإنتاج وتزيد}$$

عن الكمية المتاحة سراؤها

$$ف٢ - ف٣ = \text{كمية المادة الخام من ع٢ التي لم تستغل في الإنتاج}$$

$$ف٣ - ف٤ = \text{كمية المادة الخام من ع٣ التي يحتاجها الإنتاج وتزيد}$$

عن الكمية المتاحة سراؤها

$$ف٣ - ف٤ = \text{كمية المادة الخام من ع٣ التي لم تستغل في الإنتاج}$$

$$ف٤ - ف٥ = \text{كمية المادة الخام من ع٤ التي يحتاجها الإنتاج وتزيد}$$

عن الكمية المتاحة سراؤها

٦- قيد السعة التخزينية القصوى للمخازن

تعتبر سعة المخازن قيد على الإنتاج فنجد أننا لا نستطيع شراء كميات من مستلزمات الإنتاج الأساسية أكبر من المساحة التخزينية الموجودة مع الأخذ في الاعتبار أنه يتم تخزين المنتجات النهائية أيضاً قبل إتمام عملية البيع.

إذا فرض أن لدى الشركة السابقة مخازن طاقتها ن (بالطن) وأن هناك كمية مخزنة بالفعل في المخازن قدرها ن١، فيجب أن تكون كمية

المشتريات في حدود ن- ن١، وليكن الناتج ن٢، وذلك مضافاً إليه المساحة التخزينية التي سوف تنشأ نتيجة للمبيعات من المنتجات التامة التي كانت بالمخازن.

وعلى ذلك يظهر القيد في النموذج كالاتي:

$$ص١ \geq ن٢ + ص٢$$

حيث أن:

ص١ = كمية المشتريات من المواد الخام

ص٢ = كمية المبيعات من المنتجات النهائية

ن٢ = الفرق بين طاقة المخازن الكلية والكمية المخزنة

بالفعل

٧- ترتيب أولويات الأهداف

من الملاحظ أن هناك طريقتين لترتيب أولويات الأهداف، الطريقة الأولى هي طريقة الترتيب المتوازن وفي هذه الطريقة لا يتم التفريق بين حالة القصور عن بلوغ الهدف أو التفوق عليه، أي أنها لا تفرق بين الانحراف السالب أو الموجب للهدف ولكنها تفرق بين أهمية تحقيق هدفاً وآخر... أما الطريقة الثانية فهي طريقة الترتيب غير المتوازن ووفقاً لهذه الطريقة يتم تخفيض أوزان نسبية لمتغيرات الانحراف الموجبة والسالبة للهدف الواحد.

ويميل الباحث إلى استخدام طريقة الترتيب غير المتوازن في ترتيب أولويات أهداف مشكلة التخطيط والرقابة على تكاليف الإنتاج وذلك لأنها تعطي بجانب ترتيب الأولويات أوزاناً للأهداف ذات المرتبة الواحدة.

وفقاً لطريقة الترتيب غير المتوازن في ترتيب أولويات أهداف المشكلة وعلى افتراض أنه في الشركة محل البحث كانت أولويات الأهداف كما يلي:

الأولويات	الهدف
١	تعظيم الربح
٢	تخفيض تكلفة الإنتاج
٣	استغلال الطاقة الإنتاجية المتاحة
٤	استغلال مستلزمات الإنتاج المتاحة
٥	تحقيق أرقام المبيعات المتوقعة

وبفرض أن الإدارة تعطي لتخفيض الانحراف السالب لهدف استغلال الطاقة الإنتاجية المتاحة ثلاث أضعاف أهمية تخفيض الانحراف الموجب، وتعطي لتخفيض الانحراف الموجب لهدف استغلال مستلزمات الإنتاج ضعف أهمية تخفيض الانحراف السالب فتظهر دالة الهدف طبقاً للأولويات والأوزان النسبية كالتالي:

$$y = \text{و} + \text{ف}^{-1} + \text{و} + \text{ف}^{-2} + \text{و} + \text{ف}^{-3} + \text{و} + \text{ف}^{-4} + \text{و} + \text{ف}^{-5}$$

$$\text{و} + \text{ف}^{-1} + \text{و} + \text{ف}^{-2} + \text{و} + \text{ف}^{-3} + \text{و} + \text{ف}^{-4} + \text{و} + \text{ف}^{-5}$$

$$\text{و} + \text{ف}^{-1} + \text{و} + \text{ف}^{-2} + \text{و} + \text{ف}^{-3} + \text{و} + \text{ف}^{-4} + \text{و} + \text{ف}^{-5}$$

صياغة نموذج برمجة الأهداف

إذا تم تجميع الافتراضات السابقة للأهداف والقيود التي تؤثر على تخطيط الإنتاج يمكن الوصول إلى صياغة نموذج برمجة الأهداف للمشكلة بإكمالها كما يلي:

$$\begin{aligned}
 \text{ج} = & \text{و} + \text{ف}_1^- + \text{و}_2 + \text{ف}_2^+ + \text{و}_3 + (\text{ف}_3^- - \text{و}_3 + \text{ف}_3^+) + \text{و}_4 + (\text{ف}_4^- + \text{و}_4 + \text{ف}_4^+) + \text{و}_5 + (\text{ف}_5^- + \text{و}_5 + \text{ف}_5^+) \\
 & + \text{و}_6 + (\text{ف}_6^- + \text{و}_6 + \text{ف}_6^+) + \text{و}_7 + (\text{ف}_7^- + \text{و}_7 + \text{ف}_7^+) + \text{و}_8 + (\text{ف}_8^- + \text{و}_8 + \text{ف}_8^+) + \text{و}_9 + (\text{ف}_9^- + \text{و}_9 + \text{ف}_9^+) + \text{و}_{10} + (\text{ف}_{10}^- + \text{و}_{10} + \text{ف}_{10}^+)
 \end{aligned}$$

طبقاً للقيود التالية:

- (1) $\text{أ} = \text{و}_1 + \text{و}_2 + \text{و}_3 + \text{و}_4 + \text{و}_5 + \text{و}_6 + \text{و}_7 + \text{و}_8 + \text{و}_9 + \text{و}_{10}$
- (2) $\text{ب} = \text{و}_1 + \text{و}_2 + \text{و}_3 + \text{و}_4 + \text{و}_5 + \text{و}_6 + \text{و}_7 + \text{و}_8 + \text{و}_9 + \text{و}_{10}$
- (3) $\text{ك} = \text{و}_1 + \text{و}_2 + \text{و}_3 + \text{و}_4 + \text{و}_5 + \text{و}_6 + \text{و}_7 + \text{و}_8 + \text{و}_9 + \text{و}_{10}$
- (4) $\text{كه} = \text{و}_1 + \text{و}_2 + \text{و}_3 + \text{و}_4 + \text{و}_5 + \text{و}_6 + \text{و}_7 + \text{و}_8 + \text{و}_9 + \text{و}_{10}$
- (5) $\text{هـ} = \text{و}_1 + \text{و}_2 + \text{و}_3 + \text{و}_4 + \text{و}_5 + \text{و}_6 + \text{و}_7 + \text{و}_8 + \text{و}_9 + \text{و}_{10}$
- (6) $\text{ك} \geq \text{و}_1$
- (7) $\text{ك} \geq \text{و}_2$
- (8) $\text{ك} \geq \text{و}_3$
- (9) $\text{ط}_1 = \text{و}_1 + \text{و}_2 + \text{و}_3 + \text{و}_4 + \text{و}_5 + \text{و}_6 + \text{و}_7 + \text{و}_8 + \text{و}_9 + \text{و}_{10}$
- (10) $\text{ط}_2 = \text{و}_1 + \text{و}_2 + \text{و}_3 + \text{و}_4 + \text{و}_5 + \text{و}_6 + \text{و}_7 + \text{و}_8 + \text{و}_9 + \text{و}_{10}$
- (11) $\text{م}_1 = \text{و}_1 + \text{و}_2 + \text{و}_3 + \text{و}_4 + \text{و}_5 + \text{و}_6 + \text{و}_7 + \text{و}_8 + \text{و}_9 + \text{و}_{10}$
- (12) $\text{م}_2 = \text{و}_1 + \text{و}_2 + \text{و}_3 + \text{و}_4 + \text{و}_5 + \text{و}_6 + \text{و}_7 + \text{و}_8 + \text{و}_9 + \text{و}_{10}$
- (13) $\text{م}_3 = \text{و}_1 + \text{و}_2 + \text{و}_3 + \text{و}_4 + \text{و}_5 + \text{و}_6 + \text{و}_7 + \text{و}_8 + \text{و}_9 + \text{و}_{10}$
- (14) $\text{ن} \geq \text{و}_1 + \text{و}_2 + \text{و}_3 + \text{و}_4 + \text{و}_5 + \text{و}_6 + \text{و}_7 + \text{و}_8 + \text{و}_9 + \text{و}_{10}$

تفسير النموذج السابق

- دالة الهدف بها الأهداف الخمسة مرتبة حسب أولوية كل هدف عن الآخر وحسب الأوزان النسبية للأهداف المتساوية في الأولوية.
- المعادلة رقم (1) تمثل هدف تعظيم الربح إلى أقصى ما يمكن.

- ٣- المعادلة رقم (٢) تمثل هدف تخفيض تكلفة الإنتاج إلى أقل ما يمكن.
- ٤- المعادلات من ٥:٣ تمثل أهداف الإنتاج في ضوء الحد الأدنى للطلب الداخلى على المنتجات.
- ٥- القيود من ٨:٦ تمثل قيود المبيعات المتوقعة في الأسواق مضافاً إليها الطلب الداخلى على المنتجات.
- ٦- المعادلتين ١٠:٩ تمثلان أهداف استغلال الطاقة الإنتاجية بوحدة الغزل ٢٠١.
- ٧- المعادلات من ١٣:١١ تمثل أهداف استغلال مستلزمات الإنتاج المتاحة بالكامل والإنتاج في حدود هذه الكميات.
- ٨- القيد رقم (٤!) يمثل قيد السعة التخزينية القصوى للمخازن.
- وعن طريق الحل النهائى للنموذج (الحل المرضى) يمكن الوصول إلى تحديد الكميات التى يجب إنتاجها من كل منتج وكميات المبيعات المتوقعة، وحجم الطاقة المستغلة فى الإنتاج، ومستلزمات الإنتاج المطلوبة. وذلك فى ظل أرقام الأرباح وتكلفة الإنتاج المراد تحقيقها بواسطة الإدارة، أى أنه عن طريق الحل النهائى للنموذج يمكن استخدام موازنات تخطيطية لكل من كمية الإنتاج وحجم المبيعات والطاقة الإنتاجية المطلوبة وكذا كمية الخامات التى يمكن شراؤها، وهذه الموازنات تساعد الإدارة فى اتخاذ قراراتها سواء فى مرحلة التخطيط أو فى مرحلة الرقابة وتقييم الأداء.

ثالثاً بناء النموذج الرياضى للمشكلة

١- المتغيرات الخاصة بالنموذج

فيما يلي متغيرات منتجات الغزل الرئيسية التى تم إعداد نموذج برمجة الأهداف عليها:

المتغيرات	منتجات الغزل	مسلسل
س١	خبط ٦ مسرح	١
س٢	خبط ١٠ مسرح	٢
س٣	خبط ١٤ مسرح	٣
س٤	خبط ٢٢ مسرح	٤
س٥	خبط ٢٤ مسرح	٥
س٦	خبط ٣٠ مسرح	٦
س٧	خبط ٣٨ مسرح	٧
س٨	خبط ٦٠ مسرح	٨
س٩	خبط ٨٠ مسرح	٩
س١٠	خبط ١٠٠ مسرح	١٠

٢- صياغة القيود وأهداف النموذج طبقاً لأولوياتها

أ- هدف تعظيم الربح

تم حساب هامش مساهمة الوحدة^(١٧) من المنتجات طبقاً لبيانات المنتجات عن الفترة المالية ٩٠/٩١، وقد كانت البيانات المتاحة للباحث هى تكلفة الوحدة من الخامات والأجور المباشرة والتكاليف الصناعية الأخرى المتغيرة وكذلك سعر بيع الوحدة وعن طريق تجميع التكاليف

السابقة يمكن حساب التكلفة المتغيرة للوحدة ثم بطرح تلك التكلفة من سعر بيع الوحدة ينتج صافي ربح الوحدة الواحدة (هامش المساهمة). وذلك على النحو الذي يوضحه الجدول التالي:

المنتج	المتغير	ربح الوحدة "جنية"
خيط ٦ مسرح	س١	١٤١٠
خيط ١٠ مسرح	س٢	١٤٦١
خيط ١٤ مسرح	س٣	١٢١٤
خيط ٢٢ مسرح	س٤	٢٠٦٤
خيط ٢٤ مسرح	س٥	٢٧٠٦
خيط ٣٠ مسرح	س٦	١٦٧٦
خيط ٣٨ مسرح	س٧	١٣٦٦
خيط ٦٠ مسرح	س٨	١٥٨١
خيط ٨٠ مسرح	س٩	١٠٠٨
خيط ١٠٠ مسرح	س١٠	١٦٢٠

وحيث أن الإدارة ترغب في تحقيق أرباح قدرها ٥ مليون جنيه من منتجات قطاع الغزل الرئيسية، فيكون المطلوب في النموذج هو تخفيض الانحراف السالب الناتج من تحقيق ربح أقل من الرقم الذي تريده الإدارة، أما إذا حدث انحراف موجب أى أن الربح المحقق فعلا أكبر من رقم الربح المقدر بواسطة الإدارة فإن هذا الانحراف يعتبر مرغوب فيه من وجهة نظر الإدارة ولا يكون مطلوب تخفيضه.

وبناء على ذلك فإن صياغة هدف تعظيم الربح فى النموذج

يكون كما يلى:

ى فـ ١

طبقاً للقيود التالية:

$$\begin{aligned} & ١٤١٠ \text{ س} + ١٤٦١ \text{ س} + ٢ \text{ س} + ١٢١٤ \text{ س} + ٣ \text{ س} + ٢٠٦٤ \text{ س} + ٤ \text{ س} + ٢٧٠٧ \text{ س} \\ & + ١٦٧٦ \text{ س} + ٦ \text{ س} + ١٣٦٦ \text{ س} + ٧ \text{ س} + ١٥٨١ \text{ س} + ٨ \text{ س} + ١٠٠٨ \text{ س} + ٩ \text{ س} + ١٦٢٠ \text{ س} \\ & + ١٠ \text{ س} = ٥,٢٠٠ \end{aligned}$$

حيث أن:

ف- تمثل الانحراف السالب بين الأرباح المحققة فعلاً وبين رقم الربح الذى تريده الإدارة وهو مبلغ ٥,٢٠٠ مليون جنيه.

ب- هدف تخفيض تكلفة الإنتاج

تم حساب إجمالى تكلفة الإنتاج الواحدة (طن) من منتجات الغزل الرئيسية طبقاً لبيانات الفترة المالية ٩١/٩٠ وقد كانت للبيانات المتاحة للباحث هى عناصر التكاليف للوحدة وعن طريق طرح المصروفات البيعية والإدارية من إجمالى تكاليف الوحدة ينتج لنا تكلفة الإنتاج للوحدة على النحو الذى يوضحه الجدول التالى:

المنتج	المتغير	تكلفة الإنتاج الوحدة "جنية"
خيط ٦ مسرح	١س	٣٤٦٣
خيط ١٠ مسرح	٢س	٣٤٨٨
خيط ١٤ مسرح	٣س	٣٨٥٨
خيط ٢٢ مسرح	٤س	٣٤٥٣
خيط ٢٤ مسرح	٥س	٣٩٩٨
خيط ٣٠ مسرح	٦س	٤٣٨٠
خيط ٣٨ مسرح	٧س	٦٢٨٩
خيط ٦٠ مسرح	٨س	٨٥٦٤
خيط ٨٠ مسرح	٩س	٩٥٨٢
خيط ١٠٠ مسرح	١٠س	١٠٤٨٢

وحيث أن الإدارة ترغب في تحقيق تكلفة إنتاج قدرها ١٥ مليون جنيه لمنتجات قطاع الغزل الرئيسية فيكون المطلوب في النموذج هو تخفيض الانحراف الموجب الناتج من تحقق تكلفة إنتاج أكبر من تكلفة الإنتاج المقدره بواسطة الإدارة، أما إذا حدث انحراف سالب أى أن تكلفة الإنتاج المحققة فعلا كانت أصغر من رقم تكلفة الإنتاج المقدره فإن الإدارة لا ترغب في تخفيض هذا الانحراف وبالتالي لا يظهر هذا الانحراف فى دالة هدف النموذج وبناء على ذلك فإن صياغة هدف تخفيض تكلفة الإنتاج تكون كما يلي:

ي - س ٢

طبقاً للقيود التالية

٣٤٦٣ س ١ + ٣٤٨٨ س ٢ + ٣٨٥٨ س ٣ + ٣٤٥٣ س ٤ + ٣٩٩٨ س ٥ +
 ٤٣٨٠ س ٦ + ٦٢٨٩ س ٧ + ٨٥٦٤ س ٨ + ٩٥٨٢ س ٩ + ١٠٤٨٢ س
 ١٠ - ف٧ = ١٥٠٠٠٠٠٠

حيث أن:

ف الانحراف الموجب بين تكلفة الإنتاج المحققة فعلا وبين رقم
 تكلفة الإنتاج الذي تريده الإدارة وهو مبلغ ١٥ مليون جنيه.

ج- هدف المبيعات المتوقعة

كانت المبيعات المتوقعة للمنتجات الرئيسية لقطاع الغزل
 بالشركة للفترة المالية ٩٠/٩١ من وجهة نظر الإدارة كما يلي:

المنتجات المتوقعة "طن"	المتغير	المنتج
٢٥٠	س ١	خيوط ٦ مسرح
٣٢٣	س ٢	خيوط ١٠ مسرح
٨٠٧	س ٣	خيوط ١٤ مسرح
١٦٩	س ٤	خيوط ٢٢ مسرح
٣٢٢	س ٥	خيوط ٢٤ مسرح
٦٥٣	س ٦	خيوط ٣٠ مسرح
٥٠٠	س ٧	خيوط ٣٨ مسرح
١٤٥	س ٨	خيوط ٦٠ مسرح
٢٩	س ٩	خيوط ٨٠ مسرح
٣٢	س ١٠	خيوط ١٠٠ مسرح

وحيث أن الإدارة ترغب في تحقيق أرقام المبيعات السابقة بالكامل، ولكن نظراً لطبيعة سوق الغزل في مصر والذي يتميز بقدرته على استيعاب أى كمية زائدة من الإنتاج، فإن الإدارة لا تمنع فى إنتاج كميات أكبر من الأرقام المقدرة السابقة.

وبناء على ذلك يكون المطلوب فى النموذج هو تخفيض الانحراف السالب الناتج من نقص كمية الإنتاج عن كمية المبيعات المتوقعة ويظهر هذا الانحراف فى دالة الهدف، أما بالنسبة للانحراف السالب الناتج من نقص كمية الإنتاج عن كمية المبيعات المتوقعة ويظهر هذا الانحراف فى دالة الهدف، أما بالنسبة للانحراف الموجب الناتج من زيادة كمية الإنتاج عن كمية المبيعات المتوقعة فترغب الإدارة فى تخفيض هذا الانحراف إلى أدنى حد ممكن، ونظراً لأن سوق الغزل فى مصر يستوعب أى كمية إنتاج زائدة فإن الإدارة لا تمنع حدوث أى قيمة موجبة لهذا الانحراف ولذلك لا يظهر هذا الانحراف فى دالة الهدف ولكن يظهر فى قيد الهدف كهدف فرعى. وبالتالي فإن صياغة هدف المبيعات المتوقعة تظهر كما يلى:

$$y = f_2^- + f_3^- + f_4^- + f_5^- + f_6^- + f_7^- + f_8^- + f_9^- + f_{10}^- + f_{11}^- + f_{12}^-$$

طبقاً للقيود التالية:

$$س_1 + f_2^- - f_2^+ = 350$$

$$س_2 + f_3^- - f_3^+ = 323$$

$$س_3 + f_4^- - f_4^+ = 169$$

$$س_4 + f_5^- - f_5^+ = 653$$

$$س_5 + f_6^- - f_6^+ = 145$$

$$س_6 + f_7^- - f_7^+ = 807$$

$$س_7 + f_8^- - f_8^+ = 332$$

$$س_8 + f_9^- - f_9^+ = 500$$

$$س١٠ + ف١٢ - ف١٣ = ٣٢ = س٩ + ف١١ - ف١٠ = ٢٩$$

حيث أن:

- ف٢- كمية الإنتاج التي تقل عن المبيعات المقدرة للمنتج س١
- ف٢+ كمية الإنتاج التي تزيد عن المبيعات المقدرة للمنتج س١
- ف٣- كمية الإنتاج التي تقل عن المبيعات المقدرة للمنتج س٢
- ف٣+ كمية الإنتاج التي تزيد عن المبيعات المقدرة للمنتج س٢
- ف٤- كمية الإنتاج التي تقل عن المبيعات المقدرة للمنتج س٢
- ف٤+ كمية الإنتاج التي تزيد عن المبيعات المقدرة للمنتج س٢
- ف٥- كمية الإنتاج التي تقل عن المبيعات المقدرة للمنتج س٣
- ف٥+ كمية الإنتاج التي تزيد عن المبيعات المقدرة للمنتج س٣
- ف٦- كمية الإنتاج التي تقل عن المبيعات المقدرة للمنتج س٣
- ف٦+ كمية الإنتاج التي تزيد عن المبيعات المقدرة للمنتج س٣
- ف٧- كمية الإنتاج التي تقل عن المبيعات المقدرة للمنتج س٤
- ف٧+ كمية الإنتاج التي تزيد عن المبيعات المقدرة للمنتج س٤
- ف٨- كمية الإنتاج التي تقل عن المبيعات المقدرة للمنتج س٤
- ف٨+ كمية الإنتاج التي تزيد عن المبيعات المقدرة للمنتج س٤
- ف٩- كمية الإنتاج التي تقل عن المبيعات المقدرة للمنتج س٥
- ف٩+ كمية الإنتاج التي تزيد عن المبيعات المقدرة للمنتج س٥
- ف١٠- كمية الإنتاج التي تقل عن المبيعات المقدرة للمنتج س٥
- ف١٠+ كمية الإنتاج التي تزيد عن المبيعات المقدرة للمنتج س٥
- ف١١- كمية الإنتاج التي تقل عن المبيعات المقدرة للمنتج س٥
- ف١١+ كمية الإنتاج التي تزيد عن المبيعات المقدرة للمنتج س٥
- ف١٢- كمية الإنتاج التي تقل عن المبيعات المقدرة للمنتج س٥
- ف١٢+ كمية الإنتاج التي تزيد عن المبيعات المقدرة للمنتج س٥

د- هدف استغلال الطاقة الإنتاجية

يتكون قطاع الغزل في الشركة من وحدتان للغزل هما وحدة غزل (١) ووحدة غزل (٢)، وقد تم حساب الطاقة الإنتاجية لكل وحدة غزل طبقاً لبيانات الفترة المالية ١٩/٩٠ وفقاً للمعادلة التالية

طاقة الوحدة = عدد المرادن × عدد أيام العمل × عدد ساعات العمل اليومي

$$\text{وحدة غزل (١)} = ٢٤ \times ٢٩٧ \times ٧٥٤٢٠ = ٥٣٧٥٩٣ \text{ ساعة}$$

$$\text{وحدة غزل (٢)} = ٢٤ \times ٢٩٧ \times ٤٥٢٩٢ = ٣٢٢٨٤١ \text{ ساعة}$$

ومن البيانات الخاصة بالطاقة الإنتاجية لقطاع الغزل بالشركة تم تحديد مقدار احتياج كل وحدة من المنتجات من هذه الطاقة وذلك عن طريق قسمة عدد من ساعات التشغيل لكل منتج على كمية الإنتاج التي نتجت من هذه الساعات. وذلك على النحو الموضح بالجدول التالي

المنتجات المتوقعة "طن"	المتغير	المنتج
١٩	١س	خيطة ٦ مسرح
٣٠	٢س	خيطة ١٠ مسرح
٥٤	٣س	خيطة ١٤ مسرح
١٤٣	٤س	خيطة ٢٢ مسرح
١٦٥	٥س	خيطة ٢٤ مسرح
٢٤١	٦س	خيطة ٣٠ مسرح
٣٤٧	٧س	خيطة ٣٨ مسرح
٧٢٤	٨س	خيطة ٦٠ مسرح
٩٨٤	٩س	خيطة ٨٠ مسرح
١٢٥٣	١٠س	خيطة ١٠٠ مسرح

وحيث أن الإدارة ترغب في استغلال الطاقة الإنتاجية المتاحة بالكامل أى أنها تريد تخفيض الانحراف السالب الناتج من استغلال طاقة أقل من المتاحة وتخفيض الانحراف الموجب الناتج من الاحتياج إلى طاقة إنتاجية أكبر من المتاحة، وحيث أن وحدة الغزل (١) تنتج كل من المنتجات س٤، س٥، س٦، س٧، س٨، س٩، س١٠، بينما تنتج وحدة الغزل (٢) كل من المنتجات س١، س٢، س٤، س٥، س٦، فقد تم صياغة هدف استغلال الطاقة الإنتاجية في النموذج كما يلي:

$$y = f_1 - f_2 + f_3 + f_4 - f_5 + f_6 + 14$$

طبقاً للقيود التالية

$$143 \text{ س} + 4 \text{ س} + 165 \text{ س} + 241 \text{ س} + 347 \text{ س} + 748 \text{ س} + 984 \text{ س}$$

$$+ 1253 \text{ س} + 10 \text{ س} + f_1 - f_2 = 538485$$

$$19 \text{ س} + 1 \text{ س} + 30 \text{ س} + 54 \text{ س} + 143 \text{ س} + 165 \text{ س} + 241 \text{ س} + 748 \text{ س}$$

$$f_3 - f_4 = 322841$$

حيث أن:

f_1 ساعات التشغيل التى تقل عن طاقة وحدة الغزل (١)

f_2 ساعات التشغيل التى تزيد عن طاقة وحدة الغزل (١)

f_3 ساعات التشغيل التى تقل عن طاقة وحدة الغزل (٢)

f_4 ساعات التشغيل التى تزيد عن طاقة وحدة الغزل (٢)

د- هدف استغلال مستلزمات الإنتاج

من واقع البيانات المتاحة للنشر والخاصة بمستلزمات الإنتاج

لقطاع الغزل بشركة مصر إيران عن الفترة المالية ٩٠/٩١ وجد أن

الخامسات الرئيسية التى تدخل في صناعة الغزل بالشركة تتكون من

نوعين رئيسيين هما قطن الشعر و عوادم الأقطان وأن الكمية المتاحة للإنتاج خلال هذه الفترة كما يلي:

الكمية "طن"	نوع الخامات
٣٠٩٩	قطن شعر
٧٧٤	عوادم أقطان

كما أن احتياج كل وحدة من كل منتج من المواد الخام وفقاً لبيانات الشركة كالتالي:

المنتج	المتغير	نوع الخامات	إحتياج الوحدة من المادة الخام (طن) (معامل الإستخدام)
خيطة ٦ مسرح	س ١	عوادم أقطان	١,١٥
خيطة ١٠ مسرح	س ٢	عوادم أقطان	١,١٥
خيطة ١٤ مسرح	س ٣	قطن شعر	١,١٥
خيطة ٢٢ مسرح	س ٤	قطن شعر	١,١٥
خيطة ٢٤ مسرح	س ٥	قطن شعر	١,١٥
خيطة ٣٠ مسرح	س ٦	قطن شعر	١,١٥
خيطة ٣٨ مسرح	س ٧	قطن شعر	١,١٥
خيطة ٦٠	س ٨	قطن شعر	١,٣٠
خيطة ٨٠ ممشط	س ٩	قطن شعر	١,٣٠
خيطة ١٠٠ ممشط	س ١٠	قطن شعر	١,٣٠

وحيث أن الإدارة ترغب في استغلال مستلزمات الإنتاج بالكامل
 أى أنها ترغب في تخفيض الانحراف السالب الناتج من عدم استغلال
 جزء من الخامات وفى الإنتاج وأيضاً تخفيض الانحراف الموجب الناتج
 من الاحتياج إلى كميات أكبر من المتاحة، وبناء على ذلك تكون صياغة
 هدف مستلزمات الإنتاج فى النموذج كما يلى:

$$y = f_1^- + f_2^+ + f_3^- + f_4^+$$

طبقاً للقيود التالية

$$1,15 \text{ س}_1 + 1,15 \text{ س}_2 + f_1^- - f_2^+ = 3,99$$

$$1,15 \text{ س}_2 + 1,15 \text{ س}_3 + 1,15 \text{ س}_4 + f_3^- - f_4^+ = 1,30$$

$$1,30 \text{ س}_1 + 1,30 \text{ س}_2 + f_1^- - f_2^+ = 774$$

حيث أن

f_1^- كمية المادة الخام من المواد التى لم تستغل فى الإنتاج
 f_2^+ كمية المادة الخام من العوادم التى يحتاجها الإنتاج وتزيد عن
 الكمية المتاحة شراؤها

f_3^- كمية المادة الخام من الأقطان التى لم تستغل فى الإنتاج
 f_4^+ كمية المادة الخام من الأقطان التى يحتاجها الإنتاج وتزيد عن
 الكمية المتاحة شراؤها

صياغة دالة الهدف

سيقوم الباحث بصياغة دالة الهدف بحيث تحتوى على الأهداف
 الرئيسية فقط وتكون مرتبة حسب الأولويات التى حددتها الشركة،
 وسوف يكون رمز الأولوية هو (و) وسيتم ترتيبها حسب أولوية كل
 هدف، وبالتالي تظهر دالة الهدف كالتالى:

$$\begin{aligned}
& \text{و} = \text{و} \text{ ف} \text{ ١} + \text{و} \text{ ف} \text{ ٢} + \text{و} \text{ ف} \text{ ٣} + \text{و} \text{ ف} \text{ ٤} + \text{و} \text{ ف} \text{ ٥} + \text{و} \text{ ف} \text{ ٦} + \text{و} \text{ ف} \text{ ٧} + \text{و} \text{ ف} \text{ ٨} \\
& \text{و} \text{ ف} \text{ ٩} + \text{و} \text{ ف} \text{ ١٠} + \text{و} \text{ ف} \text{ ١١} + \text{و} \text{ ف} \text{ ١٢} + \text{و} \text{ ف} \text{ ١٣} + \text{و} \text{ ف} \text{ ١٤} + \text{و} \text{ ف} \text{ ١٥} + \text{و} \text{ ف} \text{ ١٦} \\
& \text{و} \text{ ف} \text{ ١٧} + \text{و} \text{ ف} \text{ ١٨} + \text{و} \text{ ف} \text{ ١٩} + \text{و} \text{ ف} \text{ ٢٠}
\end{aligned}$$

حيث أن:

١ ترمز لهدف تعظيم الأرباح والذي يحتل المرتبة الأولى بين الأهداف
٢ ترمز لهدف تخفيض تكلفة الإنتاج والذي يحتل المرتبة الثانية
٣ ترمز لهدف الإنتاج بحد أدنى المبيعات المتوقعة ويحتل المرتبة
الثالثة

٤ ترمز لهدف استغلال الطاقة الإنتاجية المتاحة بالكامل وتحتل المرتبة
الرابعة

٥ ترمز لهدف استغلال مستلزمات الإنتاج المتاحة شراؤها بالكامل
وتحتل المرتبة الخامسة

صيغة نموذج برمجة الأهداف في شكل متكامل

مما سبق يتم تجميع الأهداف السابقة ودالة الهدف للوصول إلى
نموذج متكامل حيث يتحدد الهيكل العام للنموذج كما يلي: $\text{و} = \text{و} \text{ ف} \text{ ١}$
 $+$ $\text{و} \text{ ف} \text{ ٢} + \text{و} \text{ ف} \text{ ٣} + \text{و} \text{ ف} \text{ ٤} + \text{و} \text{ ف} \text{ ٥} + \text{و} \text{ ف} \text{ ٦} + \text{و} \text{ ف} \text{ ٧} + \text{و} \text{ ف} \text{ ٨} + \text{و} \text{ ف} \text{ ٩}$
 $+$ $\text{و} \text{ ف} \text{ ١٠} + \text{و} \text{ ف} \text{ ١١} + \text{و} \text{ ف} \text{ ١٢} + \text{و} \text{ ف} \text{ ١٣} + \text{و} \text{ ف} \text{ ١٤} + \text{و} \text{ ف} \text{ ١٥}$
 $+$ $\text{و} \text{ ف} \text{ ١٦} + \text{و} \text{ ف} \text{ ١٧} + \text{و} \text{ ف} \text{ ١٨} + \text{و} \text{ ف} \text{ ١٩} + \text{و} \text{ ف} \text{ ٢٠}$

طبقاً للقيود التالية

$$\begin{aligned}
& ١٤١٠ \text{ س} + ١٤٦١ \text{ س} + ١٢١٤ \text{ س} + ٢٠٦٤ \text{ س} + ٢٧٠٦ \text{ س} \\
& ١٦٧٦ \text{ س} + ١٣٦٦ \text{ س} + ١٥٨١ \text{ س} + ١٠٠٨ \text{ س} + ١٦٢٠ \text{ س} \\
& \text{س} + \text{و} \text{ ف} \text{ ١} = ٣٠٠٠٠٠٠٠٠ \text{ (١)}
\end{aligned}$$

٣٤٦٣ س١ + ٣٤٨٨ س٢ + ٣٨٥٨ س٣ + ٣٤٥٣ س٤ + ٣٩٩٨ س٥

٣٤٠٨ س٦ + ٦٢٨٩ س٧ + ٨٥٦٤ س٨ + ٩٥٨٢ س٩ + ١٠٤٨٢ س١٠

(٢) $١٠٠٠,٠٠٠ = ٢^- ف^-$

(٣) $٣٥٠ = ٣^+ ف^- - ٣^- ف^-$

(٤) $٣٢٣ = ٤^+ ف^- - ٤^- ف^-$

(٥) $٨٠٧ = ٥^+ ف^- - ٥^- ف^-$

(٦) $١٦٩ = ٦^+ ف^- - ٦^- ف^-$

(٧) $٣٣٢ = ٧^+ ف^- - ٧^- ف^-$

(٨) $٦٥٣ = ٨^+ ف^- - ٨^- ف^-$

(٩) $٥٠٠ = ٩^+ ف^- - ٩^- ف^-$

(١٠) $١٤٥ = ١٠^+ ف^- - ١٠^- ف^-$

(١١) $٢٩ = ١١^+ ف^- - ١١^- ف^-$

(١٢) $٣٢ = ١٢^+ ف^- - ١٢^- ف^-$

١٤٣ س١٣ + ١٦٥ س١٤ + ٢٤١ س١٥ + ٣٤٧ س١٦ + ٧٢٤ س١٧ +

(١٣) $٩٨٤ س١٨ + ١٢٥٣ س١٩ + ١٣^- ف^- - ١٣^+ ف^- = ٥٣٧٥٩$

١٩ س٢٠ + ٣٠ س٢١ + ٥٤ س٢٢ + ١٤٣ س٢٣ + ١٦٥ س٢٤ + ٢٤١ س٢٥ +

(١٤) $٣٢٢٨٤١ = ١٤^- ف^- - ١٤^+ ف^-$

(١٥) $٧٧٤ = ١٥^+ ف^- - ١٥^- ف^- + ١,١٥ س٢٦ + ١,١٥ س٢٧$

+ ١,١٥ س٢٨ + ١,١٥ س٢٩ + ١,١٥ س٣٠ + ١,١٥ س٣١ + ١,١٥ س٣٢ +

١,٣٠ س٣٣ + ١,٣٠ س٣٤ + ١,٣٠ س٣٥ + ١,٣٠ س٣٦ + ١,٣٠ س٣٧ +

(١٦) $٣٠٩٩ = ١٦^- ف^- - ١٦^+ ف^-$

جميع المتغيرات \leq صفر

ويلاحظ أن:

- ١- المعادلة رقم (١) تمثل هدف تعظيم الربح إلى أقصى ما يمكن.
- ٢- المعادلة رقم (٢) تمثل هدف تخفيض تكلفة الإنتاج إلى أقل ما يمكن.
- ٣- المعادلات من ٣-١٢ تمثل أهداف الإنتاج في ضوء المبيعات المتوقعة.
- ٤- المعادلتين ١٣-١٤ تمثلان أهداف استغلال الطاقة الإنتاجية بوحدتي الغزل (١) ، (٢) بالكامل.
- ٥- المعادلتين ١٥-١٦ تمثلان أهداف استغلال مستلزمات الإنتاج المتاحة بالكامل.

رابعاً: النتائج التي أسفر عنها تطبيق النموذج

فسيما يلي سيتم عرض نتائج الحل المرضى للنموذج المستخرج عن طريق الحاسب الآلي، والذي يشتمل على مدى تحقق الأهداف وفقاً لأولوياتها من وجهة نظر الإدارة ومقدار الانحرافات الموجبة أو السالبة عن المستويات المنشودة للأهداف خلال المدى التخطيطي الخاضع للدراسة وهو عام ١٩٩١ / ٩٠ وأيضاً القرارات الإدارية التي يمكن اتخاذها في ضوء نتائج الحل المرضى.

١- الأرباح المحققة

أظهر الحل المرضى لنموذج برمجة الأهداف نفس رقم الربح الذي كانت الإدارة ترغب في تحقيقه، وذلك في ضوء كميات الغزل المطلوب إنتاجها وحجم المبيعات المتوقعة والطاقة الإنتاجية المتاحة، ومستلزمات الإنتاج متاح شراؤها، أي أن الحل المرضى استطاع

هدف الربح بالكامل، وذلك نظراً لأنه كان يحتل الأولوية الأولى في ترتيب الأهداف .

٣- تكلفة الإنتاج

أظهر الحل المرضى إمكانية تحقيق رقم تكلفة الإنتاج التي كانت الإدارة ترغب في تحقيقها وهو مبلغ ١٥ مليون جنيه، وهو يمثل الحد الأدنى لتكلفة الإنتاج، وقد أمكن تحقيق ذلك لأن هدف تكلفة الإنتاج كان يحتل الأولوية الثانية في ترتيب الأهداف، هذا بالإضافة إلى خفض تكلفة العمل عن طريق توجيه العمالة الزائدة إلى الوحدات التي تحتاج إلى عمل إضافي وبالتالي يمكن إنتاج كل الإمكانيات التي حددها الحل المرضى للنموذج، كما أن النموذج قد وفر أيضاً لشركة جزء من التكلفة عن طريق تقليل رأس المال العاطل والتمثل في شراء خامات تزيد عن حاجة الإنتاج ووضعها بالمخازن.

٣- الطاقة الإنتاجية

باستعراض نتائج الطاقة الإنتاجية التي أظهرها الحل المرضى لنموذج برمجة الأهداف نجد الآتي:

الانحراف 'ساعة'		الطاقة المستغلة وفقاً للحل المرضى 'ساعة'	الطاقة المتاحة 'ساعة'	الوحدة الإنتاجية
موجب	سالب			
٢٦.٥٧,٣٢		٥٦٣٦٥٠,٦٢	٥٣٧٥٩٣	وحدة غزل (١)
	٣.٢٠٩,١٥	٢٩٢٦٣١,٨٥	٣٢٢٨٤١	وحدة غزل (٢)

وبتحليل تلك النتائج يتضح أن وحدة الغزل (١) تحتاج إلى طاقة إنتاجية إضافية حتى يمكنها إنتاج كميات الحل المرضى في ضوء النموذج وهو ما عبر عنه بظهور انحراف موجب لهذه الوحدة، وأن

وحدة الغزل (٢) بها طاقة زائدة وهو ما عبر عنه في الحل المرضى بظهور انحراف سالب لهذه الوحدة الإنتاجية وهكذا نجد أن نتائج الحل المرضى أظهرت لنا موازنة فرعية للطاقة الإنتاجية يمكن للإدارة الاستفادة منها في اتخاذ قرار بسحب الطاقة الزائدة من وحدة الغزل (٢) التي بها انحراف سالب وتوجيهها إلى وحدة الغزل (١) التي بها انحراف موجب أي تحتاج إلى طاقة إضافية، وبذلك يمكن إنتاج الكميات التي حددها الحل المرضى دون اللجوء إلى تشغيل الآلات ساعات عمل إضافية.

٤- مستلزمات الإنتاج

يوضح الحل المرضى لنموذج برمجة الأهداف الخاص بمستلزمات الإنتاج والمستخرج من الحاسب الآلي مقدار الخامات التي تزيد عن احتياجات إنتاج الكميات المطلوب إنتاجها، وهو ما يعبر عنه الحل المرضى في صورة انحرافات سالبة كذلك يوضح الكميات الزائدة التي يحتاجها الإنتاج من الخامات حتى يتم إنتاج كميات الحل المرضى والتي يعبر عنها في صورة انحرافات موجبة. وفيما يلي نتائج الحل المرضى الخاص بمستلزمات الإنتاج، والمستخرج عن طريق الحاسب الآلي، والذي يوضح الانحرافات التالية:

الانحراف ساعة		الكمية المستخدمة في الإنتاج طن	الكمية المتاحة شرفها طن	المادة الخام
موجب	سالب			
	٠٠٥	٧٧٣,٩٥	٧٧٤	عولم أقطان
	٤٢,٩٧	٣,٥٦,٣	٣,٩٩	قطر نعر

يُضح من الجدول السابق أن جميع الخامات بها فائض (انحراف سالب) أي أن الكميات المتاحة شراؤها تزيد عن احتياجات الإنتاج، هذه المعلومات تعبر عن موازنة فرعية لمستلزمات الإنتاج تساعد الإدارة في الإدارة في اتخاذ قرار بعدم شراء جميع الكميات المتاحة من الخامات إلا في ضوء ما هو مطلوب للإنتاج فقط وذلك لأن شراء أي كميات زائدة عن احتياج الإنتاج سوف توضع في المخازن أي أنها تعتبر رأس مال معطل، ولكن يلاحظ أن الكميات الزائدة من الخامات المتاحة شرائها كميات صغيرة، وهذا يدل على أن الدراسة التي قامت بها الشركة لتحديد الكميات التي تحتاجها من الخامات المتاحة شرائها تعتبر إلى حد كبير دراسة جيدة.

٥- المبيعات المتوقعة

بتحليل نتائج المبيعات المتوقعة في ضوء كميات المنتجات المطلوب تحقيقها طبقاً للحل المرضى لنموذج برمجة الأهداف نجد أنه تم تحقيق الأرقام المقدرة بالكامل لمعظم المنتجات ما عدا منتجين اثنين فقط ظهر لهما انحراف ، وكانت هذه الانحرافات طبقاً لما أظهره الحاسب الآلي كمال يلي:

الانحراف		كميات المنتجات طبقاً للحل المرضى "طن"	المبيعات المقدرة "طن"	المنتج
موجب	سالب			
		٣٥٠	٣٥٠	خيط ٦ مسرح
		٣٢٣	٣٢٣	خيط ١٠ مسرح
		٨٠٧	٨٠٧	خيط ١٤ مسرح
		١٦٩	١٦٩	خيط ٢٢ مسرح
	٢١,٨٦	٣١٠,١٤	٣٣٢	خيط ٢٤ مسرح
		٦٥٣	٦٥٣	خيط ٣٠ مسرح
		٥٠٠	٥٠٠	خيط ٣٨ مسرح
		١٤٥	١٤٥	خيط ٦٠ مشط
		٢٩	٢٩	خيط ٨٠ مشط
	١٢,٩١	١٩,٠٩	٣٢	خيط ١٠٠ مشط

ويتضح من هذا الجدول أن هناك انحرافات سالبة لكل من خيط ٢٤ مسرح وخيط ١٠٠ مشط، أي أن المبيعات المقدرة تفوق كميات الإنتاج التي أظهر الحل المرضى، أما إذا قارنا بين كميات المنتجات التي أوضحها الحل المرضى وتقديرات المبيعات التي حددتها الإدارة مع المبيعات الفعلية لعام ١٩٩١/٩٠ سنجد أن هناك فرقاً واضحاً بين هذه الكميات.

ويتضح ذلك من الجدول التالي:

المنتجات	كميات المنتجات طبقا للحل المرضى "طن"	تقديرات مبيعات عام ١٩٩١ / "طن"	المبيعات الفعلية لعام ١٩٩١/٩٠ "طن"
خيط ٦ مسرح	٣٥٠	٣٥٠	١١٥
خيط ١٠ مسرح	٣٢٣	٣٢٣	٤٣٧
خيط ١٤ مسرح	٨٠٧	٨٠٧	٩٥٧
خيط ٢٢ مسرح	١٦٩	١٦٩	٢٠٢٩
خيط ٢٤ مسرح	٣١٠,١٤	٣٣٢	٢٨٦
خيط ٣٠ مسرح	٦٥٣	٦٥٣	٣٧٩
خيط ٣٨ مسرح	٥٠٠	٥٠٠	٧٨٦
خيط ٦٠ مشط	١٤٥	١٤٥	١١٣
خيط ٨٠ مشط	٢٩	٢٩	٣٤
خيط ١٠٠ مشط	١٩,٠٩	٣٢	١٣

ويتضح من الجدول السابق، أن معظم كميات المنتجات المحددة بواسطة الحل المرضى لنموذج برمجة الأهداف وتقديرات مبيعات ١٩٩١/٩٠ بعيدة إلى حد ما عن كميات المبيعات الفعلية لعام ١٩٩١/٩٠ سواء بالنقص أو بالزيادة، ويرجع سبب ذلك إلى تقديرات مبيعات عام ١٩٩١/٩٠ والتي حددت مقدما قد وضعت بالنموذج على شكل قيود لذلك جاء الحل المرضى طبقا لهذه تقدير المبيعات، ودراسة مدى صلاحيتها وهل يمكن تعديل هذه الطرق إلى الأحسن؟، أم أنه يجب إلغاء هذه الطرق، والبحث عن طرق أخرى؟

حيث أنه لو كان هناك تقديراً سليماً للمبيعات المتوقعة بالشركة ووضعت هذه التقديرات قيوداً بالنموذج لتغير الحل المرضى وأعطى نتائج قريبة من نتائج المبيعات الفعلية، ولكننا لا يجب أن نأخذ النتائج الفعلية على أنها الأمثل، ولكن يجب اعتبار نتائج الحل المرضى هي المعيار الأمثل الذي يحكم به على النتائج الفعلية لتحديد الانحرافات السالبة أو الموجبة عن هذا المعيار، وبحث أسباب هذه الانحرافات، وذلك لأن نموذج برمجة الأهداف يأخذ في اعتباره جميع الأهداف المتعارضة التي تريد الإدارة تحقيقها بينما قد تهمل النتائج الفعلية هدفاً من الأهداف المتعارضة.

وبتجميع النتائج السابقة التي أظهرها الحل المرضى لنموذج برمجة الأهداف نخلص إلى مجموعة التوصيات التالية:

١- أظهر الحل المرضى لنموذج برمجة الأهداف وجود طاقة إنتاجية فائضة في وحدة الغزل (٢) بينما تحتاج وحدة الغزل (١) إلى طاقة إنتاجية إضافية حتى تستطيع إنتاج كميات الغزل التي حددها هذا الحل، ومن ثم نوصى بأن تقوم الإدارة بتوجيه الطاقة الإنتاجية الفائضة في وحدة الغزل (١) حتى تستطيع إنتاج الكميات التي حددها الحل المرضى دون اللجوء إلى التشغيل لساعات عمل إضافية.

٢- أوضح الحل المرضى للنموذج أن كميات مستلزمات الإنتاج المتاحة شرائها تزيد عن احتياجات الإنتاج التي حددها وعلى ذلك يجب على الإدارة أن تقوم بشراء مستلزمات الإنتاج في ضوء ما هو مطلوب للإنتاج فقط، حتى تتفادى وجود كميات من المستلزمات غير مستغلة في الإنتاج، وبالتالي يتم تخزينها وتعتبر رأس مال معطل.

٣- أوضح الحل المرضى للنموذج رقم الربح وتكلفة الإنتاج التي نستطيع الإدارة تحقيقها عن طريق إنتاج كميات الغزل التي حددها وذلك في ضوء كميات المبيعات المتوقعة والطاقة الإنتاجية المتاحة، ومستلزمات الإنتاج المتاحة شرائها مما يؤكد سلامة الأسلوب المستخدم في تقدير حجم الربحية، وتكلفة الإنتاج.

٤- بين الحل المرضى للنموذج أننا نستطيع تحقيق معظم أرقام المبيعات المقدره بواسطة الإدارة عند إنتاج كميات الغزل التي حددها هذا الحل المرضى، غير أنه بمقارنة نتائج كميات المبيعات التي حددها للحل المرضى في نهاية العام، أتضح أن هناك قصور في أسلوب تقدير المبيعات، وذلك يجب على إدارة الشركة إعادة دراسة الأسلوب الذي تم به تقدير المبيعات لتقرير مدى ملائمته، وهل يمكن تعديل هذا الأسلوب؟ أم يلزم البحث عن أسلوب آخر لتقدير حجم المبيعات المتوقعة.

^(١) مقابل شخصية مع السيد المحاسب / عبد الحكيم حجاج رئيس مجلس
إدارة شركة مصر إيران

^(٢) مركز البحوث والتنمية- مجلة الاقتصاد والإدارة- العدد الثالث جامعة
الملك عبد العزيز- جدة- يوليو ١٩٧٩ ص ٦.

^(٣) مقابلة شخصية مع السيد المحاسب / ماهر أنور رئيس القطاع المالي
والإداري

^(٤) تقرير مجلس الإدارة والميزانية عن عام ١٩٩١/٩٠ ص ٧.

^(٥) كتيب عن نشاط الشركة. صادر من إدارة العلاقات العامة ص ٣.

^(٦) المرجع السابق ص ٧.

^(٧) د. محمد صبرى العطار. دور برمجة الأهداف فى نظام الإدارة
بالأهداف مجلة التكاليف (كلية التجارة، جامعة القاهرة) ، العدد
الثالث عشر، (١٩٧٩/١٩٧٨)، ص ١٨٠.

^(٨) د. نبيل فهمى سلامة استخدام نموذج برمجة الأهداف فى التخطيط
قصير المدى لمكاتب المحاسبة والمراجعة المجلة العلمية للاقتصاد
والتجارة (كلية التجارة، جامعة عين شمس)، العدد الأول، يناير ١٩٨٦
(ص ٤٨٥.

^(٩) Dannenbring D., Star M., Management Science An
Introduction (Mc Graw Hill, International Book.
Company, Auckland) , p. 27

^(١٠) Charnes A.,Cooper W.W., Management Models and
industrial Applications of Linear Programming (John
Wiley and Sons Inc., N.Y., Vol. 1961) p.p 215-216.

^(١١) د. إبراهيم رسلان حجازى، استخدام نموذج برمجة الأهداف فى
التخطيط المالى مجلة العلوم التجارية، كلية التجارة جامعة المنوفية،
السنة الثانية العدد السادس عشر، سبتمبر ١٩٨٦ ص ٣٣٩.

⁽¹²⁾ Lee, S.M. Goal Programming For Decision Analysis (Averbach Publisher, inc., Philadelphia, U.K., 1972) P.P3-12.

⁽¹³⁾ Killough, L.N., Sauders, T.L., "A Goal Programming Model For Public, Accounting Firms, The Accounting Review (April, 1973) p.p 268- 279.

⁽¹⁴⁾ Tingley. K.M., LIEBMAN, J.S., A" Goal Programming Example in Public Health" Resource Allocation Management science. (Vol. 30 ,No. 3, March1984) P.P 279- 289.

⁽¹⁵⁾ د. إبراهيم رسلان حجازي، " استخدام نموذج برمجة الأهداف في اتخاذ القرارات الاستثمارية" مجلة الاقتصاد والإدارة (مركز البحوث والتنمية، كلية الاقتصاد والإدارة، جامعة الملك عبد العزيز جده، السعودية، العدد السادس عشر، نوفمبر ١٩٨٢) ص ٩٦.

⁽¹⁶⁾ وحدة قياس منتجات الغزل هي الطن

تشغيل برنامج الحاسب الآلي

PROGRAM: Voal programming

***** INPUT DATA ENTERED*****

Min z= p1+p2 dp 2+ p3 dn 3+ p3 dn 4 + p3 dn5+ p3dn
6+p3dn 7 +p3dn 8+ p3dn 9+ p3dn 10+ p3dn 11+ P3dn
12+p4 dn 13+ p4dp 13+p4dn14+p4dp 14+ p5dp 15+ p5
dp15+ p5dn 16+ p5dp 16

Subject to:

C1 1410 ×1+ 1461 ×2+1214×3+3064×4+ 2706×5+1676
×6+1366 ×7+1581 ×8+1008×9+1620×10+dn1=
5200000

C2 3488 ×1+ 3488 ×2+3858 ×3+3453 ×4+3998 ×5+
4380×6+ 6289 ×7- 8564 ×8 =9582 ×9+10482 ×
10+dp2-dp 2 = 105 E +07

C3 1 ×1+ dn 4-dp3 = 350

C 41 ×2+dn 4- dp 4 = 323

C5 1 ×3 +dn 5- dp 5 = 807

C6 1 ×4 + dn 6-dp 6= 169

C7 1 × 5dn 7-dp 7=332

C8 1 ×6+ dn 8-dp 8= 653

C9 1 ×7+ dn9-dp9 =500

C10 1×8 +DN 10-DP 10 =145

C11 1 ×9 +dn12 -dp 12= 32

C12 1 ×10 +dn 12-dp 12=32

C 13 143 × 4 +165×5+241 ×6+347 ×7+724 ×8+984 ×
9+1253 + 10+dn 13-dp 13= 537593

C14 19 ×1+30 ×2+54 ×3 +143 ×4+ 165 × 5+241 ×
6+dn 14-dp 14= 322841

C15 1.15 ×1+ 1.15 ×2+dn 15-dp 15= 774

C16 1.15 ×3 +1.15 ×4 +1.15 ×5+1.15 ×6+1.15 ×
7+1.3 ×8+1.3 ×9+ 1.3 × 10 + dn 16-dp 16= 3099

******* PROGRAM OUTPUT*******

Initial tableau

C#	Cb	Basis	Bi
C 1	IP 2	-d 1	5200000.00
C 2	IP 1	-d 2	% 1500000.00
C 3	IP 4	-d 4	350.00
C 4	IP 4	- d 4	323.00
C 5	IP 4	-d 5	807.00
C 6	IP 4	-d 6	169.00
C 7	IP 4	-d 7	332.00
C 8	IP 4	-d 9	653.00
C 9	IP 4	-d 9	500.00
C 10	IP 4	-d 10	145.00
C 11	IP 4	-d 11	29.00
C 12	IP 4	-d 12	32.00
C 13	IP 5	-d 13	537593.00
C 14	IP 5	-d 14	322841.00
C 15	IP 6	-d 15	774.00
C 16	IP 6	-d 16	3099.00

Cj C#	IP2 -d1	IP1 -d2	IP4 -d3	IP4 -d4	IP4 -d5	IP4 -d6
C1	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C2	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C3	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
C4	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
C5	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
C6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
C7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C 8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Cj C#	IP2 -d7	IP1 -d8	IP4 -d9	IP4 -d10	IP4 -d11	IP4 -d12
C 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C 2	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C 3	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
C 4	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
C 5	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
C 6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
C 7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C 8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C 9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C 11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C 12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C 13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C 14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C 15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C 16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P 5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P 4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Cj C#	IP5 -d13	IP5 -d14	IP6 -d15	IP6 -d16	IP3 -d2	O -d3
C 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C 2	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C 3	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
C 4	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
C 5	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
C 6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
C 7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C 8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C 9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C 11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C 12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C 13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C 14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C 15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C 16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P 5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P 4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Cj C#	0 -d4	0 -d5	0 -d6	0 -d7	0 -d8	0 -d9
C 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C 2	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C 3	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
C 4	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
C 5	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00
C 6	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00
C 7	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
C 8	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
C 9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
C 10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C 11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C 12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C 13	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C 14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C 15	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00
C 16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P 5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P 4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P 3	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Cj C#	O -d10	O -d11	O -d12	O -d13	O -d14	O -d15
C 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C 2	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00
C 3	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	1.00
C 4	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
C 5	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00
C 6	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00
C 7	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
C 8	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
C 9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
C10	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C 11	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C 12	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00
C 13	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C 14	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00
C 15	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00
C 16	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
P 5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00
P 4	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00	0.00
P 3	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
P 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Cj C#	1P6 -d16	O -d1	O X2	O X3	O X4	O X5
C 1	0.00	1410.00	1461.00	1214.00	2064.00	27060.00
C 2	0.00	3463.00	3488.00	3858.00	3453.00	3998.00
C 3	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C 4	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00
C 5	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00
C 6	0.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00
C 7	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	1.00
C 8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C 9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C 11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C 12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C 13	0.00	0.00	0.00	0.00	143.00	165.00
C 14	0.00	19.00	30.00	54.00	143.00	165.00
C 15	0.00	1.15	1.15	0.00	0.00	0.00
C 16	1.00	0.00	0.00	1.15	1.15	1.15
P 5	2.00	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15
P 4	0.00	19.00	30.00	54.00	286.00	33.00
P 3	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P 1	0.00	1410.00	1461.00	1214.00	2064.00	2706.00

Cj C#	O X6	O X7	O X8	O X9	O X10
C 1	1676.00	1366.00	1581.00	1008.00	1620.00
C 2	4380.00	6289.00	8564.00	9582.00	10482.00
C 3	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00
C 4	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
C 5	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
C 6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C 7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C 8	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C 9	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00
C10	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
C 11	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
C 12	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
C 13	241.00	347.00	724.00	984.00	1253.00
C 14	241.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C 15	0.00	1.15	1.15	0.00	0.00
C 16	1.15	1.15	1.30	1.30	1.30
P 5	1.15	1.15	1.30	1.30	1.30
P 4	482.00	347.00	724.00	984.00	1253.00
P 3	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P 1	1676.00	1366.00	1581.00	1008.00	1620.00

Final tableau (iteration 21)

C #	Cb	Basis	Bi
C 1	IP	d12	12.91
C 2	IP4	d15	0.05
C 3	0	X1	350.00
C 4	0	X2	323.00
C 5	0	X2	807.00
C 6	0	X3	169.00
C 7	0	X4	310.14
C 8	IP4	d 7	21.86
C 9	o	X7	500.00
C10	IP6	D16	42.97
C 11	0	X9	29.00
C 12	0	X10	19.09
C 13	0	X8	145.00
C 14	IP5	D14	30209.15
C 15	0	X6	653.00
C 16	IP5	D13	26057.32

CJ C#	IP2 D1	IP1 X2	IP4 X3	IP4 X4	IP4 X5	IP4 X6
C 1	0.00	0.00	0.17	0.16	0.26	0.05
C 2	0.00	0.00	1.15	1.15	0.00	0.00
C 3	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00
C 4	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
C 5	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
C 6	0.00	0.00	0.042	0.44	0.30	0.73
C 7	0.00	0.00	0.42	0.44	0.30	0.73
C 8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C 9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C10	0.00	0.00	0.70	0.72	0.48	0.24
C 11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C 12	0.00	0.00	0.17	0.16	0.26	0.05
C 13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C 14	0.08	0.01	50.13	42.85	5.19	22.07
C 15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C 16	0.15	0.14	282.87	278.79	368.61	40.44
P5	0.00	0.00	0.45	0.43	0.48	0.28
P4	0.23	0.15	232.74	235.94	373.79	62.51
P3	0.00	0.00	0.41	0.39	0.45	0.22
P2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P1	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

CJ C#	IP4 D7	IP4 X8	IP4 X9	IP4 X10	IP4 X11	IP4 X12
C 1	0.00	0.24	0.53	0.77	1.00	1.00
C 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C 4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C 5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C 6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C 7	0.00	0.48	0.19	1.12	0.23	0.00
C 8	1.00	0.48	0.19	0.12	0.23	0.00
C 9	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00
C10	0.00	2.29	0.25	0.16	0.29	0.00
C 11	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
C 12	0.00	0.24	0.53	0.77	1.00	0.00
C 13	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
C 14	0.00	162.05	31.14	20.34	37.37	0.00
C 15	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C 16	0.00	132.86	345.73	261.15	232.28	0.00
P5	0.00	0.29	0.25	0.16	0.26	0.00
P4	0.00	294.92	314.59	240.81	269.65	0.00
P3	0.00	0.29	0.28	0.11	0.23	0.00
P2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

CJ C#	IP5 d13	IP5 d14	IP6 D 15	IP6 X d16	IP3 d 2	o d3
C 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17
C 2	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	1.15
C 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
C 4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C 5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C 6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C 7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.42
C 8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C 9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C 11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C 12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C 13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C 14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C 15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C 16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14	0.00
P5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.45
P4	2.00	0.00	0.00	0.00	0.15	232.74
P3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.59
P2	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
P1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

CJ C#	o d4	o d5	o d6	o d7	o d8	o d9
C 1	0.16	0.26	0.05	0.00	0.24	0.53
C 2	1.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C 4	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C 5	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C 6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C 7	0.44	0.30	0.73	0.00	0.48	0.19
C 8	0.44	0.30	0.73	1.00	0.48	0.19
C 9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
C10	0.72	0.48	0.24	0.00	0.29	0.25
C 11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C 12	0.16	0.26	0.05	0.00	0.24	0.53
C 13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C 14	42.85	5.19	22.07	0.00	162.05	31.14
C 15	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
C 16	278.79	368.61	40.44	0.00	132.86	345.73
P5	0.43	0.48	0.24	0.00	0.29	0.25
P4	235.94	373.79	62.51	0.00	294.92	314.59
P3	0.61	0.55	0.78	1.00	0.71	0.72
P2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

CJ C#	IP6 d16	o d1	o d2	O d3	() d4	O d5
C 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C 3	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C 4	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00
C 5	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
C 6	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
C 7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
C 8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C 9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C10	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C 11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C 12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C 13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C 14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C 15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C 16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P5	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

CJ C#	o X 6	o X7	o X8	O X9	O X10
C 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C 4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C 5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C 6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C 7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C 8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C 9	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00
C10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C 11	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
C 12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C 13	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
C 14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C 15	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C 16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Analysis of deviations

Constraint	RHS Value	d	d
C 1	52000.00	0.00	0.00
C 2	1500000.00	0.00	0.00
C 3	350.00	0.00	0.00
C 4	323.00	0.00	0.00
C 5	807.00	0.00	0.00
C 6	169.00	0.00	0.00
C 7	330.00	0.00	21.86
C 8	653.00	0.00	0.00
C 9	500.00	0.00	0.00
C10	145.00	0.00	0.00
C 11	29.00	0.00	0.00
C 12	32.00	0.00	12.91
C 13	537593.00	26057.32	0.00
C 14	322841.00	0.00	30209.15
C 15	774.00	0.00	0.05
C 16	3099.00	0.00	42.97

Analysis of decision variables

Variable	solution value
X1	350.00
X2	323.00
X3	807.00
X4	169.00
X5	310.14
X7	500.00
X9	29.00
X10	19.00
X8	145.00
X6	653.00
Priority	Nonachievement
P1	0.00
P2	0.00
P3	34.76
P4	56266.47
P5	43.02

**استخدام نموذج البرمجة الديناميكية
في ترشيد قرارات الاحلال
دارسة تطبيقية على
(شركة السويس لتصنيع البترول)**

إعداد

دكتور/ محمد عبد الفتاح الصيرفي

تقديم

إن اتخاذ القرارات الرشيدة ليس شيئاً جديداً على العالم، ولكن الشيء الجديد هو ظهور طرق رياضية جديدة كأداة من أدوات اتخاذ القرارات، ففي عام ١٩٥٠ حينما كان العالم "ريتشارد بلسمان" Richard Bellman يحاول الوصول إلى حل لأحدى المشكلات التي يلعب فيها الزمن دوراً رئيسياً طور لنا أسلوباً جديداً عرف باسم البرمجة الديناميكية والتي تعتبر بمثابة مجموعة من الإجراءات النظامية تستخدم في تحديد مجموعة القرارات التي تؤدي إلى تعظيم الكفاءة الكلية على مراحل، مع مراعاة التفاعلات والتداخلات بين المتغيرات على مر الزمن.

وهذا الأسلوب ليس له قواعد جامدة أو شكل نمطي يتبع في كل الحالات ولكنه يستخدم معادلات معينة تخضع للتطور لكي تتناسب مع كل مشكلة على حدة، وهو يتلاءم مع المشكلات التي يأخذ حلها صورة متتابعة بحيث تعتبر مخرجات كل مرحلة من مراحل الحل بمثابة مدخلات للمرحلة الثانية، كما أنه يتناسب مع المشكلات التي تتميز بالتعقيد وكثرة المتغيرات وتفاعلها مع بعضها البعض الآخر وكذا امتداد أثارها لعدد من الفترات الزمنية.

ولما كان قرار الإحلال يتعلق بمشكلة يمكن تجزئتها إلى عدة مشاكل فرعية تتمثل في الفترات الزمنية التي تستخدم خلالها كما أنه يسعى إلى خفض التكلفة الكلية لطاقة الآلة خلال فترة استخدامها، وهو قرار يتخذ على أساس سنوي ليحدد ما إذا كان من المفضل الاحتفاظ بالآلة القديمة لسنة أخرى أم يجب أحلالها بآلة جديدة .

ولذا فإنه يمكننا الاعتماد على نموذج البرمجة الديناميكية في
ترشيد قرار الأحلال.

أولاً: مشكلة البحث

في العصر الحديث حدثت تطورات تكنولوجية هائلة في جميع
المجالات وخاصة في مجال الصناعة والبتروكيمياويات مما أدى إلى تعقد
تركيب الآلات وكذلك ظروف تشغيلها وازداد الاهتمام بكفاءة أدائها
وصلاحيتها للقيام بعملها.

وحيث أنه لاستمرار العملية الإنتاجية، والارتفاع بمستوى
صلاحية أداء الآلات لابد من وجود أجزاء احتياطية تحل محل الأجزاء
المعطلة أو التي قلت كفاءتها، وهذا يعني أنه إذا كان عمر الآلة أو
الأجزاء قد انتهى فإن استبدالها يتم بأخرى، وهذه العملية لا تمثل أى
مشكلة إذا أنه لا يوجد مجال للمفاضلة بين عملية الإحلال من عدمها،
حيث أن عمر الوحدة قد انتهى ويلزم تغييرها.

والمشكلة التي نواجهها هنا هي تحديد الوقت الأمثل للإحلال
خلال عمر الوحدة لاستبدالها بأخرى يمكننا من الحصول على نفس
المنفعة الناتجة من الوحدة الأصلية - على الأقل - ولا سيما أن انتهاء
الأسلوب الذي يستند إلى التقدير الجزافي ويعتمد على عنصرى الخبرة
والحدس لم يعد له قدراً كبيراً في هذا العصر الذى يتسم فيه العمل
وبرامجه بسرعة التغير وتتميز أساليبه بالديناميكية والتطور.

هذا ويكتسب قرار الإحلال أهمية خاصة في قطاع البتروكيمياويات لأن
هذا القطاع يتصف بالحركة حيث يمكن لشركة واحدة أن تغير نشاطها
من مرحلة لأخرى أو تنوع من أنشطتها طبقاً لما يطرأ على ظروف

النشاط من مقتضيات إدارية واقتصادية تحتم ذلك التغيير، وذلك يتطلب من المسؤولين داخل تلك القطاع الحيوى أن يبادروا فى استحداث وتطبيق أنسب الطرق والأساليب العلمية فى هذا المجال ضمانا لدقة النتائج ومعنوياتها وتأمينا لموضوعية معاييرها وأسسها مما ينعكس أثره على مستوى أداء العمل وكفاءته داخل هذا القطاع الهام.

ولقد قام الباحث باستخدام نموذج البرمجة الديناميكية فى مجال الإحلال وتم تطبيقه على "شركة السويس لتصنيع البترول" فى سبيل وضع تصور علمى لكيفية اتخاذ قرار الإحلال بالشكل الذى يتناسب مع واقع العمل وظروف التشغيل داخل هذا القطاع الحيوى ولا سيما أن الباحث قد لاحظ من خلال المقابلات الشخصية التى أجراها مع السادة المسؤولين عن قطاع الإنتاج بشركة السويس لتصنيع البترول أن عملية الإحلال تتم فجأة دون سابق إنذار وهى لا تتم إلا بعد أن تتعطل المعدة مما يودى إلى أن تتحمل الشركة تكلفة تعطل الإنتاج بالإضافة إلى تكلفة الإحلال، وقد أدى ذلك إلى تكرار تعذر تحقيق المستهدف من الخطة.

ثانيا: أهداف البحث

يرمى الباحث من وراء هذه الدراسة إلى تحقيق ما يلى:

- ١- استخدام مجموعة من الأساليب الرياضية وأسلوب البرمجة الديناميكية فى تحديد الوقت المناسب للإحلال بشركة السويس لتصنيع البترول.
- ٢- التعرف على نتائج تطبيق النماذج المستخدمة فى هذه الدراسة ومن ثم الخروج بمجموعة من التوصيات لتقديمها إلى القائمين على إدارة هذه الشركة لبحثها ودراسة إمكانية تطبيقها عمليا.

ثالثاً: محددات البحث

كانت أهم محددات البحث على النحو التالي:

- ١- البحث يغطي الفترة ما بين ١٩٨٥ - ١٩٨٩
- ٢- البحث قاصر على شركة السويس لتصنيع البترول" والتي تعتبر أقدم شركات البترول وأكثرها عراقية ، كما أنها أكبر الشركات العاملة في نشاط تكرير البترول و إنتاج زيوت التشحيم وتفحيم المازوت في جمهورية مصر العربية.
- ٣- يتناول البحث سياسة إحلال أجزاء المعدات المستهلكة فقط دون التعرض لسياسة أحلال المعدات المتقادمة.

رابعاً: فروض البحث

تتمثل فروض البحث فيما يلي:

- ١- رغم توافر قطع الغيار اللازمة لعمليات الإحلال إلا أن عمليات الإحلال لا تتم الا بعد تعطل المعدة تماما.
- ٢- افتقار سياسة الاحلال المتبعة في شركة السويس لتصنيع البترول إلى الأسس العلمية مما يؤثر تأثيراً سلبياً على سلامة وفاعلية قرارات الاحلال.
- ٣- أن الظروف والعوامل السائدة في شركة السويس لتصنيع البترول غير مواتية أو مهيأة لتنفيذ سياسة سليمة للإحلال.

خامساً: أسباب اختيار شركة السويس كمجال للبحث

لاحظ الباحث من خلال زيارته الميدانية للشركة بأن السادة المسنولين عليها يسطر عليهم فكرة الانتظار حتى تتعطل الآلة ويتم إصلاحها أ استبدالها بدلاً من إجراء هذه الخدمة الدورية وتعطيل الآلة

عن العمل فى كل مرة وذلك للارتباط بخطة إنتاج تحاسب عليها الشركة.

وقد أتت تلك الفلسفة إلى:

- ١- انتهاء العمر الافتراضى لبعض المعدات أو أجزاء منها.
- ٢- زيادة العيوب الجزئية أو الكلية فى المعدات نتيجة زيادة مدة التشغيل.

٣- زيادة معدلات التآكل فى المعدات أو الخطوط المعرضة لذلك. ومع إصرار المسئول على تحقيق الخطة يضطر إلى رفع حمولة الأجهزة إلى أقصى طاقة فينتج عن ذلك انهيارا كاملا لبعض المعدات ولا سيما المعدات للدوارة... مما يسبب زيادة فى تكاليف الإحلال فبدلا من تغيير أجزاء فى مواعيد العمرة مثل رولمان البلى أو مواقع ميكانيكية أو حشو... يضطر إلى تغيير المعدة بالكامل- وبالطبع يستغرق ذلك وقتا أطول فى الإحلال وقد يؤدي إلى تعطل اضطرارى لبعض الأجهزة بالشركة.

ومع استمرار الزيارات الميدانية لمواقع الشركة لاحظ الباحث:

- ١- كان هناك شرخ طفيف بالهيدر فى مواسير الفرن- ولكن يمكن الاستمرار فى التشغيل لأن الشرخ لا يمثل خطرا عاجلا- فكان نتيجة ذلك انفجار جميع مواسير الفرن وبدلا من إطفاء الفرن والجهاز يومان أو ثلاثة تعطل الجهاز شهرا كاملا.
- ٢- وجود ضاغط المفروض أن يتم التفثيش أو تغيير بلوف " الأمونيا" فيه كل فترة محددة ولكن لم يتم ذلك فكانت النتيجة تسرب" غار

النوشادر" داخل الوعاء الخارجى المملوء بالماء فكون ثلجا زاد حجمه فكسر جسم الضاغط والذي يبلغ ثمنه قرابه المليون جنيه.

٣- وجود محرك كهربائى ضغط عالى من المفروض عمل صيانة له فى مواعيد محددة مع تغيير رولمان البلى وتقوية عزله ولظروف العمل لم يتم ذلك فانفجر المحرك نتيجة تآكل المواد العازلة.

٤- فى أجهزة الإصلاح بالعامل المساعد المفروض عمل تنشيط للعامل المساعد فى مدد محددة ولكن عدم الالتزام بذلك تسبب فى اختلاف مواصفات المنتج كما تسبب فى شراء عامل مساعد جديد بتكلفة أكبر.

٥- توجد ظلمبات تبريد بالمياه المالحة وهى ظلمبات رأسية كبيرة الحجم ذات أعمدة طويلة- من المخطط عمل صيانة كاملة لها- ولظروف العمل ترجأ الصيانة مما يتسبب فى تآكل الرومان البلى الذى يؤثر على الاتزان المحورى للعمود فيتسبب فى اتلاف العمود بالكامل علما بان هذا العمود يتم استيراده من الخارج مما يؤدي إلى تعطل العمل بالإضافة إلى ارتفاع تكلفة الحصول عليه.

سادسا: أسلوب جمع البيانات

اعتمد هذا الباحث على نوعين من المصادر:

١- المصادر المكتبية: والتي تتمثل فى الكتب والمراجع العملية والمجلات والدوريات المختلفة وتقارير الخبراء فى قطاع البترول وكذا البحوث التطبيقية والنشرات الإحصائية السنوية التى تصدرها وزارة البترول والهيئة المصرية العامة للبترول، والنشرات

والدراسات الإحصائية التي تصدرها إدارات التخطيط والإحصاء داخل الشركات محل البحث.

٢- المصادر الميدانية: حيث قام الباحث بأجراء العديد من المقابلات الميدانية وشارك بنفسه في إعداد العديد من البيانات من مصادرها الأولية التفصيلية.

سابعاً: هيكل البحث

يتكون هذا البحث من مقدمة وثلاثة مباحث استعرض الباحث في المقدمة التعريف بالدراسة وتحديد مشكلة البحث وأهدافه ثم محددات البحث وفروضه وكذا أسلوب جمع البيانات.

أما المبحث الأول: فقد خصصه الباحث لالقاء الضوء على سياسة الاحلال والتفرقة بينها وبين عمليات الصيانة.

والمبحث الثاني: استعرض فيه الباحث نموذج البرمجة الديناميكية من حيث نشأته وشروط وحدود استخدام ذلك النموذج.

والمبحث الثالث: خصصن الباحث لإيضاح كيفية التطبيق العملي لذلك النموذج.

وفي خاتمة البحث استعرض الباحث أهم ما توصل إليه من نتائج وتوصيات.

المبحث الأول

سياسة الإحلال

تكون قيمة الأصول الرأسمالية في المشروع الصناعي جزء كبيراً من الأموال ولذلك فإن أي زيادة في كفاءة الاستثمار في هذه الأصول يعود بفائدة كبيرة على المشروع.

وهذه الأصول الرأسمالية تكون عادة ذات عمر محدود ولو أنه نظريا يمكن امتداد هذا العمر إلى ما لا نهاية بالاستمرار في الصيانة واستبدال الأجزاء التالفة، ولكن ذلك يكلف كثيرا.

وتتواجد مشكلة إحلال الآلات والمعدات والأجزاء عندما تتناقص طاقتها على أداء العمل بمرور الزمن، ومن ثم يجب استبدالها بشكل دوري، وينعكس تناقص طاقة الآلات والمعدات على الأداء في شكل تزايد تكاليف التشغيل ونقص القيمة البيعية لها بمرور الزمن

هذا ولتفهم مشكلة الإحلال ينبغي التدرج بالتعرض لمفاهيم كل من الأعطال والصيانة والإحلال وذلك على النحو التالي:

(١) الأعطال

تخضع المعدة خلال عمرها التشغيلي لتغيرات نتيجة التشغيل والاستعمال وكذلك نتيجة للتطور التكنولوجي وتظهر آثار هذه المتغيرات في قدرة المعدة على أداء وظائفها الفنية بالكفاءة المطلوبة منها وعدم الاحتياط لهذه التغيرات وعلاجها يؤدي إلى سرعة أهلاك الأجزاء ومن ثم ظهور الأعطال التي يمكن تقسيمها إلى الأنواع التالية:

١- أعطال بداية التشغيل:

وهي الأعطال التي تحدث بسبب التركيب غير المناسب . وقد لوحظ ارتفاع معدل هذه الأعطال في بداية التشغيل وتناقصه مع الزمن.

٢- أعطال التقدم

وهي الأعطال المرتبطة بالتلف التدريجي والإهلاك نتيجة الاستعمال اليومي. وهذه الأعطال تتزايد مع مرور الزمن أي أن الوقت يعتبر هنا عاملاً من عوامل أهلاك الأصل وبعض هذه الأعطال يكون

مستقل (أى يكون العطل ليس ناتجا من أعطال أخرى ويسمى عطل أولى) والبعض الآخر يكون ثانوى (وهو العطل الذى يحدث من جراء العطل الأولى) وهذه الأعطال يمكن تجنبها عن طريق الصيانة.

٣- الأعطال العشوائية.

وهو أعطال تخضع لعنصر الصدفة ولا يمكن التحكم فيها أو التنبؤ بها وهى بمثابة الحدث الناتج عن تعطل جزء معين داخل المعدة بحيث يمنعها من أداء المهام التى صممت من أجلها قبل أن يحين الوقت الذى تكون عنده قد تم استهلاكها وتعتمد دراسة هذا النوع من الأعطال على تطبيق نظرية الاحتمالات حيث يتم الاستعانة بتوزيع "بواسون" الذى يستخدم فى حالة المتغيرات العشوائية المنفصلة والتى تتميز بوجود بارامترات تتعامل مع الحالات التى يكون فيها عدد المتغيرات كبير (عدد الماكينات) واحتمال حدوث (معدل التعطل) صغيرا جدا. وهذا النوع من الأعطال يمثل الجزء الأكبر من مشاكل الإحلال وذلك على النحو الذى سنوضحه فيما بعد.

هذا وتعتبر هذه الأنواع من الأعطال أحد مقاييس الصلاحية التى تحدد وتصف بطريقة كمية صلاحية الآلة لعملها (نقصد بالصلاحية احتمال بقاء الجهاز سليما لفترة معينة من الزمن) حيث تخضع هذه الأعطال للحسابات التالية:

معدل التعطل λ

ونقصد به عدد مرات الأعطال التي تحدث في الفترة الزمنية

ويتم حساب هذا المعدل من المعادلة التالية:

$$\lambda(t) = M(\nabla t)$$

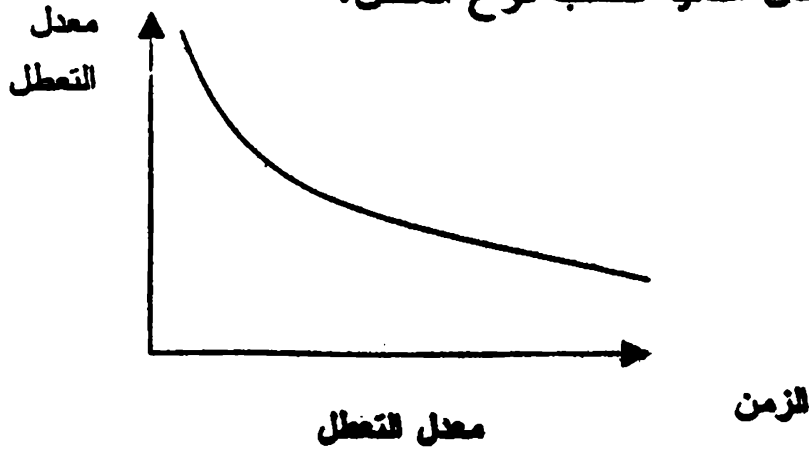
$$\nabla \lambda) N(\nabla t)$$

حيث m عدد الأعطال في الفترة الزمنية (∇t) $(\lambda \nabla)$ عدد

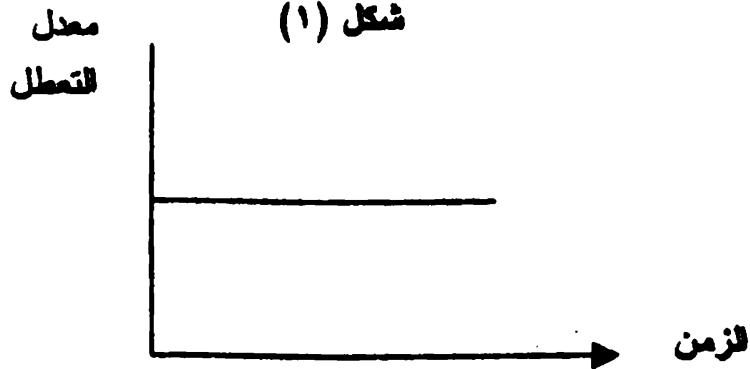
المرات التي تم فيها قياس الأعطال

هذا ويلاحظ أن المعدل يتزايد كلما قلت صلاحية الآلة، وعموما

فإنه يأخذ الأشكال التالية حسب نوع العطل.



معدل التعطل
بسبب بداية التشغيل
شكل (١)



معدل التعطل العشوائى
شكل (٢)



معدل التعطل
نتيجة للتقدم
شكل (٣)

ومن الشكل رقم (١) يتضح ان معدل التعطل مع بداية التشغيل يتناقص مع الزمن. أما الشكل (٢) فيوضح لنا أن التعطل العشوائي يتميز بمعدلات ثابتة تقريبا. وشكل (٣) يوضح أن أعطال التقادم تتزايد مع الزمن.

متوسط الزمن بين الأعطال

هو ناتج قسمة عدد ساعات الخدمة على عدد الأعطال هذا مع ملاحظة أنه كلما زاد متوسط الزمن بين الأعطال كلما ارتفعت صلاحية الآلة وهو يساوي مقلوب معدل التعطل.

$$T_F = 1$$

احتمال تعطل الآلة Q(t)

وهو احتمال حدوث ولو عطل واحد في فترة زمنية محددة (t)

وتحت ظروف التشغيل المحددة.

$$T = n - t^m / n$$

وبالتالي يكون احتمال عدم تعطل الآلة p(t)

$$pT = m / t / n$$

معامل التعطل الاضطراري $f^{(3)}$

هو نسبة عدد ساعات التعطل الاضطراري إلى مجموع ساعات التشغيل مضافا إليها ساعات العطل الاضطراري.

$$CF = \frac{T_{av}}{T_r + T_a} = \frac{\lambda}{M + \lambda}$$

حيث متوسط زمن الصيانة t_{av}

معدل الصيانة M

(ب) الصيانة

وهي احتمال إعادة الآلة إلى تادية عملها بنفس الفاعلية خلال فترة زمنية محددة، هذا مع ملاحظة أن هناك بعض أنواع الآلات إذا تعطلت لا يمكن أعادتها للعمل. مثل القذائف الموجهة والأقمار الصناعية والصواريخ وبالتالي لا تخضع هذه الأنواع من الآلات للصيانة. غير أن هناك أنواع من الآلات يمكن إجراء عملية صيانة لها واعادتها بعد عملية الإصلاح والصيانة إلى حالتها الطبيعية مثل السيارات والجرارات والآلات التي بالمصانع .

والسؤال الآن: هل للصيانة مرحلة لاحقة لأعطال أم سابقة لها؟

إن الإجابة على هذا السؤال يستدعي التفرقة بين أنواع الصيانة

وذلك على النحو التالي:

١ - الصيانة الوقائية

ونقصد بها مجموعة الإجراءات الفنية المنظمة والتي تهدف إلى

الاحتفاظ بكفاءة الآلة وحسن صيانتها في أقصر وقت وبأقل تكاليف،

وهى تشمل اصلاح أى عطل فى الآلة بازالة الأجزاء المعطلة واستبدالها بأخرى ثم إعادة الآلة للعمل وتأخذ أى من الحالات الآتية:
صيانة دورية جدولية:

تتم فى أوقات معينة بهدف استبدال أو اصلاح بعض الاجزاء وهذه الصيانة تسبق حدوث العطل.
صيانة متوسطة

حيث تفك الآلة جزئيا لعمل عمره لبعض الأجزاء أو تغييرها بوحدات أخرى جديدة أو سبق صيانتها.
صيانة جسمية (عمر)

وهى صيانة شاملة لجميع وحدات وإجزاء الآلة بتغيير الأجزاء الغير صالحة ثم إعادة تجميعها بشرط أن تكون الآلة بعد تجميعها مطابقة للمواصفات الأصلية لها.

٢- الصيانة التصحيحية

وهى صيانة تتم بعد حدوث العطل الناتج عن الأداء الغير طبيعى بسبب الحوادث أو الأسباب الغير طبيعية وهى صيانة خاصة بالأعطال العشوائية.

هذا ويسترشد بنوعى الصيانة أيضا عند الحكم على صلاحية المعدة حيث يتم حساب المعدلات الآتية:
متوسط زمن الصيانة tav

هو نسبة مجموع أوقات الصيانة إلى عدد عمليات الصيانة مع ملاحظة أنه كلما قل متوسط زمن الصيانة كلما زادت صلاحية الآلة، ويتم حساب ذلك المعدل على النحو التالى

$$T_{av} = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m t_i$$

حيث $m =$ عدد الاعطال

$T =$ زمن كشف وازالة العطل (زمن الصيانة)

معدل الصيانة

هو عدد عمليات الصيانة التي يمكن اجزاؤها في وحدة زمنية

اي أن:

$$N1 = \frac{1}{T_{av}}$$

(ج) الاحلال:

نقصد بعملية الاحلال للألات أو الأجزاء استبدالها بأخرى جديدة

أو سبق صيانتها أو اصلاحها خلال العمر المحدد لها.

هذا ويلاحظ أنه إذا كان عمر الآلة أو الجزء قد انتهى فلا توجد

مشكلة حيث لا يكون هناك مجال للمفاضلة بين عملية الاحلال من

عدمها ويكون الأمر اللازم هنا هو تغييرها.

غير أن المشكلة الحقيقية تكمن في حدوث العطل ذاته قبل

الاحلال حيث أن ذلك من شأنه أن يؤدي إلى تعظيم التكلفة التي تتحملها

المشاة (حيث عليها أن تتحمل ثمن الوحدة التالفة مضافا إليها تكلفة

تعطل وتلف الانتاج).

لذا كان أنسب وقت لاحلال الجزء التالف هو أقرب وقت

لحدوث العطل حيث نكون بذلك قد حققنا أكبر استفادة ممكنة من الجزء

الذى يجرى ابداله وتكون تكلفة الأعطال مساوية للصفر (حيث يمكن

الاستعانة بآلة احتياطية اثناء اجراء عملية الاصلاح المطلوبة).

وإذا كان الأمر كذلك فما هي طول الفترة الزمنية المثلى التي
تستبدل بعدها كل الوحدات؟

إن الإجابة على هذا السؤال تستدعي التفرقة بين نوعين من
مشاكل الإحلال وذلك على النحو التالي:

١- مشاكل الاحلال بالنسبة للوحدات التي تتزايد تكاليف صيانتها
بمضى الزمن:

وهنا سوف نواجه باحدى حالتين:

(١) الحالة الأولى

أجزاء الآلات التي يسير فيها التقدم الفنى بخطى بطيئة حيث لا
تتناقص قيمة الخردة بنسبة كبيرة من سنة لأخرى وبالتالي يمكن
افتراض ثبات قيمة الخردة واعتبار تكلفة الصيانة للوحدة دالة متزايدة
مع الزمن.

∴ السنة المثلى التي يجب أن يتم فيها الإحلال هي تلك السنة التي

تتساوى فيها تكاليف الصيانة مع التكاليف الكلية

نفرض أن التكاليف الرأسمالية للألة هي C

وقيمة الخردة للألة هي S

ومعدل مصاريف الصيانة فى الزمن t هو $f(t)$

ومتوسط التكاليف السنوية هي T

∴ التكاليف حتى الوقت (t) هي

$$C + \int_0^t F(x) dx - S$$

ومتوسط التكاليف السنوية

$$F = \frac{C-S}{t} + \frac{1}{t} \int_0^t f(x) dx$$

والشرط اللازم لكي تكون التكلفة السنوية اقل ما يمكن هو التفاضل بالنسبة (t) وتساويها بالصفر

$$\frac{dt}{dt} = - \frac{C-s}{t^2} - \frac{1}{t^2}$$

$$F(x) dx + \frac{1}{t} f(t) = 0$$

ومنها :

$$F(t) = \frac{C-S}{T} + \frac{1}{t} \int_0^t F(x) dx = T$$

أى أن معدل مصاريف الصيانة يساوى متوسط التكلفة السنوية.
(ب) الحالة الثانية .

وهنا يفترض تعرض أجزاء الآلات لتطور فنى سريع ومن ثم تتغير قيمة النقود لاضطرار الشركة للاقتراض ودفع التزاماتها المالية.

حيث تكون التكلفة الكلية (k) بعد (n) سنة وبافتراض سعر فائدة

كالآتي:

$$\begin{aligned}
 K_n &= (A + C_1 + \frac{C_2}{1+\gamma} + \frac{C_2}{1+\gamma} + \\
 &\dots + \frac{C_n}{(1+\gamma)^{n-1}} + \frac{A + C_1}{(1+\gamma)^n} \\
 &+ \frac{C_2}{(1+\gamma)^{n+1}} + \frac{C_3}{(1+\gamma)^{n+2}} + \dots \\
 &+ \frac{C_n}{(1+\gamma)^{2n+1}}) + \dots \\
 \therefore K_n &= A + \sum_{i=1}^n \frac{C_i}{(1+\gamma)^{i-1}} + \\
 &\frac{1}{(1+\gamma)^n} \left[A + \sum_{i=1}^n \frac{C_i}{(1+\gamma)^{i-1}} + \right] \dots
 \end{aligned}$$

وبالتالى تكون أحسن سياسة للإجلال فى السنة n إذا كانت

$$K_{n+1} - K_n > 0$$

$$K_{n-1} - K_n > 0$$

وتبعاً لها فإن السنة المثلى للإجلال هى التى نحقق أى من التباينات

التالية :

$$C_n < (I - x) K_{n-1}$$

$$C_{n+1} > (I - x) K_n$$

٢ - مشاكل الإحلال بالنسبة للوحدات التي تتعطل ولا تحتاج لمصاريف لصيانتها.

تمثل هذه الحالات الجزء الأكبر من مشاكل الإحلال . حيث أنه إلى جانب الأصول الرأسمالية التي يملكها المشروع للمعاونة على تحقيق أغراض هناك بعض المعدات التي يستعملها المشروع والتي قد تتلف فجأة مثل بعض قطع الغيار والمشكلة في هذا الشأن هي متى تستبدل هذه الوحدات فهناك من ينادى بضرورة الانتظار حتى تتلف الوحدة ثم تستبدل والتكلفة هنا هي ثمن الوحدة التالفة بالإضافة إلى ما يسببه هذا التلف المفاجئ من تعطيل وتلف للإنتاج ورأى آخر يرى ضرورة الاستبدال السريع وفي هذه الحالة تكون تكلفة التعطيل وتلف الإنتاج قليلة بل وقد تكون منعدمة ولكن ثمن الوحدات المستبدلة قبل أن تتلف فعلا سيكون كبير وعلى هذا فكلا الاتجاهين خاطئ

والرأى الأسلم هو استبدال هذه الوحدات كل فترة زمنية معينة بحيث تصبح . هذه التكاليف أقل ما يمكن وإذا كان الأمر كذلك فما هي طوال الفترة الزمنية المتلى التي تستبدل بعدها كل الوحدات؟

والباحث يستعرض في هذا البحث هذا النوع من المشكلات سعياً إلى تحديد السنة المتلى للإحلال من خلال استخدام نموذج البرمجة الديناميكية ولا سيما أن هذا المجال لم يتطرق إليه أي من الباحثين.

المبحث الثاني

نموذج البرمجة الديناميكية

يعتبر ذلك النموذج هو امتداد لنموذج البرمجة الخطية وهو يتلائم مع المشكلات التي يأخذ حلها صورة متتابعة بحيث تعتبر مخرجات كل مرحلة من مراحل الحل بمثابة مدخلات للمرحلة الثانية غير أن الحل الفرعي لكل مرحلة لا يعتبر أمثل للمشكلة ولكنه يحتوى على معلومات تساعد فى الوصول إلى الحل الأمثل أى أنه بمثابة إجراء متكرر يسعى إلى الوصول للحل الأمثل مرحلة بمرحلة على أن يستخدم فى كل مرحلة المعلومات التى تم الحصول عليها من المراحل السابقة. ويلاحظ أن القرارات المثلى الخاصة بالمرحلة الأولى لا يجب النظر إليها بمعزل عن المراحل المستقبلية الأخرى بل يجب الأخذ فى الاعتبار التفاعل الديناميكي للمراحل المختلفة، فالإجراءات البديلة المتاحة للمنشأة فى المرحلة الأولى قد تعتمد على البدائل المتوقعة فى المراحل التالية وتحقيق الأمثلية لقرار المرحلة الأولى قد يعتمد على أجزاء من الخطط المثلى لبعض الفقرات من المرحلة الثانية وحتى نهاية الأفق التخطيطي.

ويبدأ ذلك الأسلوب بقطاع صغير من المشكلة. ويحاول إيجاد الحل الأمثل لهذا القطاع أو ما يمكن أنسميه بالمشكلة الجزئية ثم يتم بعد ذلك تكبير القطاع بالتدريج وإيجاد الحل الأمثل لهذه المشكلة الأكبر مستعينا بنتيجة الجزء السابق وتكرار تلك العملية إلى أن نصل إلى الحل الأمثل للمشكلة فى حجمها الأصلي.

وهذا الأسلوب يختلف عن البرمجة الخطية التي تصل للخل الأمثل على مراحل أيضا إلا أن كل مرحلة تعطي حلا وحيدا غير أمثل كما أنه أسلوب لا يوفر صيغة رياضية صيغة رياضية نمطية تصاغ بها المشكلة- كما هو الحال في نموذج البرمجة الخطية وعلى ذلك فإنه يعتبر بمثابة مدخل عام لحل المشاكل التي تتعدد فيها القرارات المتخذة، ويستخدم في هذا الأسلوب معادلات بذاتها يتم تطويرها وابتكارها كي تتناسب مع الموقف الذي يمثل المشكلة.

هذا ويمكن معالجة المشاكل وفقا لهذا للنموذج لما على أساس مدخل التجمع للأمام أي نبدأ بالمرحلة الأولى ثم الثانية وهكذا أو على أساس مدخل الحل للعكسي أي نبدأ بالمرحلة الأخيرة ثم يرجع إلى التي تسبقها وهكذا ويقال أن النموذج يتعامل مع جاله للتأكد إذا كان الوضع في المرحلة التالية محددًا تماما أي أننا نكون مدركين تماما بالوحدات والمقاييس التي نتعامل بها إما إذا أصاب عدم التأكد بعضا من لوكل:

(أ) قيم المعاملات الموجودة في دالة الهدف.

(ب) الطرف الأيسر لمجموعة القيود.

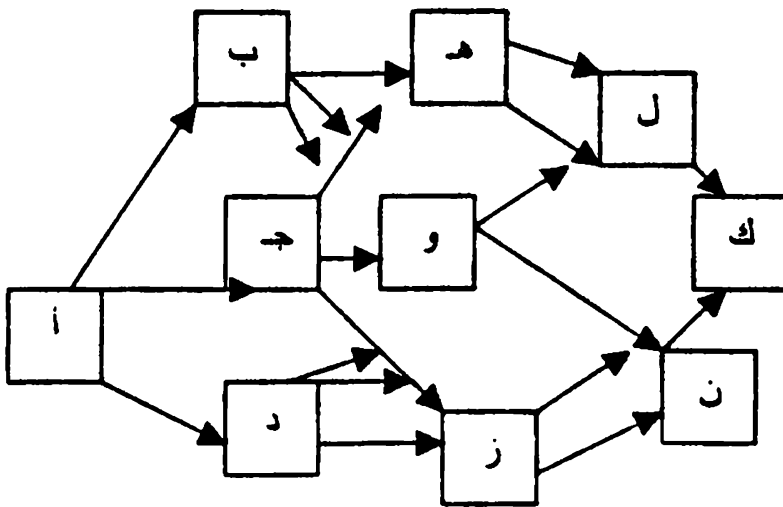
(ج) مصفوفة الطرف الأيمن لمجموعة القيود.

ومن ثم لا يكون فيها هذه المؤشرات معلوم على سبيل التأكد ولكن تتوفر هناك ابحاءات عن القيم التي قد تتخذها ... وهنا يقال أن النموذج يتعامل مع حالة عدم التأكد.

نشأة البرمجة الديناميكية

فى عام ١٩٥٠ حينما كان العالم الأمريكى " ريتشارد بلسمان Richard Bellman يحاول الوصول إلى حل مقنع لاحدى المشكلات التى يلعب فيها الزمن دورا رئيسيا طور لنا أسلوبا جديدا عرف باسم البرمجة الديناميكية.

وفى محاولة لتوضيح خصائص هذا الأسلوب وتقديم المصطلحات الخاصة به تخيل الأستاذ " هارفى فاجنر " Professor Harveu Wagnar وجود أحد رجال البيع فى الولايات المتحدة الأمريكية يقوم بالسفر غربا مارا بمجموعة من المقاطعات التى يسكنها الهنود الحمر (الذين اعتادوا مهاجمة رجال البيع والاستيلاء على بضائعهم) وعلى الرغم من أن نقطة بدء سفر هذا البائع ووجهته النهائية ثابتين فان أمامه مجال لاختيار الولايات التى يمر بها فى طريقة التى يوضحها الشكل التالى:



حيث يلاحظ وجود أربع مراحل لابد من المرور بها للسفر من نقطة البداية إلى نقطة النهاية، ولما كان رجل البيع حريص فقد هداه تفكيره إلى أحسن طريق لتحديد أسلم مسار يمكن اتباعه هو اختيار المسار الذي تكون تكلفه التأمين على حياة المسافر عليه هي أدنى تكلفة ومن ثم كان عليه إجراء المفاضلة بين ١٨ مسارا مختلفا يمكن أن يسلكها وتحتاج جميعها إلى تقييم قبل معرفة البديل الأقل تكلفة.

ولقد خلص من ذلك إلى أن الاستعانة بنموذج البرمجة

الديناميكية يتطلب :

١- تحديد المشكلة الرئيسية :

تأمين وصول رجل البيع إلى وجهته النهائية.

٢- تحديد دالة الهدف :

خفض تكلفة التأمين على حياة المسافر إلى أدنى حد ممكن.

٣- تقسيم المشكلة الرئيسية إلى مجموعة مشاكل فرعية ضرورة التأمين على حياة المسافر خلال الأربع المراحل التي لابد من المرور بها من نقطة البداية إلى نقطة النهاية.

٤- اتخاذ القرار المناسب لكل مرحلة:

المفاضلة بين ١٨ مسارا مختلف يمكن أن يسلكها البائع .

٥- إيجاد قيمة العائد الكلي .

وهو يتمثل في عائد القرار الحالي مضافا إليه العوائد المتلى

النتيجة عن جميع المراحل المستقلة نتيجة القرار الحالي.

شروط استخدام النموذج

- ١- إمكانية تقسيم المشكلة الكلية إلى عدة مشاكل فرعية .
- ٢- وجود حل لكل مشكلة فرعية من شأنه أن يغير الوضع الحالى إلى وضع جديد.
- ٣- أن يؤدي مدخل التجمع للأمام ومدخل العكس إلى نفس النتائج النهائية.
- ٤- أن يكون الحل الأمثل للمشكلة الكلية ناتج من دمج نتائج المشكلات الفرعية.
- ٥- يجب أن تراعى فى جميع المجالات النواحي النواحي الديناميكية ممثلة فى:

- (أ) تعدد الفترات الزمنية.
- (ب) التداخل بين الفترات.
- (ج) القيمة الزمنية للنقود.
- (د) عدم التأكد.
- (هـ) المرونة فى اتخاذ القرار.

حدود استخدام النموذج:

- ١- نظرا لعدم توافر صيغة رياضية نمطية لهذا النموذج فإنه يحتاج إلى قدر كبير من المهارة والقدرة على الابداع والتبصر فى البناء العام للمشاكل حتى يمكن ملاحظة متى يمكن استخدام هذا الأسلوب لحل مشكلة ما وكيف يمكن إجراء ذلك.
- ٢- نظرا لأن ذلك النموذج يتعامل مع المشاكل التى تتميز بالتعقيد وكثرة المتغيرات وتفاعلها مع بعضها البعض الأخر الأمر الذى ينتج

عنه تزايد العمليات الحسابية وتعقدتها بالإضافة إلى عدم إمكانية استخدام الحاسب الآلي لمعالجة تلك العمليات لاحتياجها إلى مساحات كبيرة في الحاسب وعدم وجود برنامج مرحد لها.

الصياغة الرياضية للنموذج:

سبق أن ذكرنا أن هذا الأسلوب لا يوفر صيغة رياضية نمطية تصاغ بها المشكلة.

لذا يقترح الباحث أن تكون هذه الصياغة في مجال الاحلال على

المحو التالي:

خفض إلى أدنى حد:

$$\frac{C-S}{t} + \frac{1}{t} \int_0^t F_{(x)} d_{(x)}$$

علما بأن:

$$H_1 = W (M_H^{-1}, R_H)$$

$$H_1 = W (M_H, R_H)$$

$$D_H = D_H + D^{-1}_H$$

الرموز المستخدمة:

التكلفة الرأسمالية:

C التكلفة الرأسمالية

S قيمة الخردة (القيمة البيعية للألة القديمة)

F(X) التكلفة السنوية للصيانة

ثم شراء الآلة

H = عدد السنوات التي تحتاج فيها إلى طاقة الآلة

1,2.3..T=H

حيث

عدد الفترات الزمنية = t

القرار الخاص بالمرحلة H 0778^RH

العائد الخاص بالمرحلة = ^PH

دالة الهدف للخاص بالمرحلة = ^DH

القيمة المتلى لدالة الهدف عند نهاية الحل = ^DH

العلاقة الوظيفية بين المتغيرات الداخلة في الحل = W

المبحث الثالث

التطبيق العملى لنموذج البرمجة الديناميكية

فى بداية هذا للمبحث يلقى الباحث الضوء على سير العلمية الإنتاجية التى تتم داخل وحدات التكرير والطبيعة الفنية لهذه الوحدات، مع تناول هذه للوحدات كل على حدة وبيان العمليات التى تتم داخل كل وحدة من وحدات الإنتاج، حيث يقصد بوحداث الإنتاج هنا أجهزة التقطير والتصنيع التى تستخدمها معامل البترول فى عملياتها الإنتاجية لتقطير الزيت الخام والمعالجة وتصنيع المنتجات البترولية، وتتحصر هذه الوحدات فى الأنواع الآتية:

أولاً: وحدات التقطير الجوية:

وهى تقوم بعمليات التكرير الأولية للزيت الخام تحت الضغط الجوى العالى وتتكون من الأجزاء الآتية:

1- الأفران:

وهى هياكل حديدية من الصلب تستخدم لرفع درجة حرارة الزيت الخام وتتكون من مواسير على شكل ملفات يسير بداخلها الزيت الخام.

٢- المفضات (الطلبمات):

وهو موجودة فى أى وحدة تكرير وتقويم بسحب الزيت الخام وتحريكه داخل الأجزاء المختلفة لوحدة التقطير الجوى. والطلبمات المستخدمة أما طلبمات ترددية بالبخر أو طلبمات طاردة مركزية تعمل بالكهرباء حيث تدفع التغذية والمنتجات فى مسارها الطبيعى إلى الوحدة ومنها إلى المستودعات المختلفة.

٣- المبدلات الحرارية:

وفىها تتم عملية التبخير، حيث تتبادل الحرارة بين مادة التغذية (الزيت الخام) الباردة للداخل إلى الوحدات والمنتجات الساخنة قبل خروجها ويتكون كل مبدل حرارى من اسطوانة كبيرة بداخلها مجموعة من المواسير الرفيعة.

٤- المبردات

وتتكون من نفس أجزاء أجزاء المبدلات الحرارية إلا أنه بدلا من مرور الزيت الخام فى المواسير فإنه يحل محله الماء وذلك لتبريد المنتجات الناتجة بعد تبريدها جزئيا عن طريق الخام.

٥- الأبراج

وهى عبارة عن أجهزة معدنية اسطوانية ذات قطر كبير والارتفاع كبير ويتم تحديد طولها وقطرها حسب حمولة الوحدة، وهى تتكون من اسطوانات عرضية ورأسية مقسمة من الداخل إلى ارفف تعرف بالصوانى وظيقتها فصل الزيت الخام إلى وسط بخارى وآخر سائل.

٦- المكثفات:

وهى تلك المعدات التى تستخدم فى تكثيف الابخرة الخارجة من الابراج وتعتمد على استخدام المياة فى هذه العملية.

٧- مستودعات التخزين

وهى تستخدم لتخزين الزيت الخام والمنتجات البترولية الناتجة من عملية التكرير.

٨- حجرة المراقبة:

وهى حجرة تحتوى على لوحة مراقبة يسجل فيها أوتوماتيكيا درجات حرارة الجهاز والضغط المختلفة كما تحتزى على الشعلة وهى بمثابة ماسورة مرتفعة ذات تصميم خاصة تحرق فيها الغازات المتخلفة عن عمليات تكرير البترول.

٩- المجمعات:

يوجد مجمع خاص بتجميع النافثا من برج القطف وفصلها عن المياة كما يوجد مجمع آخر يتولى تجميع النافثا الثقيلة من البرج الرئيسى.

ثانياً: وحدات التقطير التفريعية:

وهى تقوم بتجزئة زيت الوقوق الثقيل (المازوت) لاناتج من عملية التقطير الجوية إلى مكوناته الطبيعية تبعاً لدرجات الغليان.. هذا وتتشابه الأجزاء المكونة لوحدة التقطير التقريعى وطريقة عملها مع وحدة التقطير الجوى.

ثالثا: وحدات المعالجة:

ويتم في هذه الوحدات تسخين خواص ومواصفات المنتجات البترولية التي يتم الحصول عليها من عملية التقطير... وهي تتكون من مجموعة من ابراج الفصل والخلاطات والطمبات.

هذا ومن الغرض السابق نجد أن الطلمبات تعتبر هي القاسم المشترك في جميع وحدات الإنتاج، وتمتلك شركة السويس ٥٠٠ طلمبة موزعة على أقسامها المختلفة وتتنوع الأعطال التي تصيب هذه الطلمبات ما بين أعطال التكهف... واعطال تأكل رومان البلى.

ولما كانت أعطال للتكهف من الصعب التنبؤ بها وإخضاعها لدراسة إحصائية.

لذا فإننا سوف تبني دارستنا على طلمبات تبريد المياه المالحة والتي كثيرا ما تتعطل نتيجة لتأكل رومان البلى.

هذا ومن خلال إحصائيات رقابة الجودة تبين لنا أن احتمالات التلف التي تصيب رومان البلى وكذا تكلفة التشغيل وسعر إعادة البيع خلال الخمس سنوات من ١٩٨٥ - ١٩٨٩ كانت كما يلي:

السنة (T)	احتمالات التعطل	تكاليف التشغيل (B)	سعر اعادة البيع (Q)	القيمة الحالية للجنية
١٩٨٥	٠,٢٥	١٩٨٠	٦٦٠٠	٠,٩٠٩
١٩٨٦	٠,٢٢	٢٣١٠	٤٤٠٠	٠,٨٢٦
١٩٨٧	٠,٢٨	٢٦٤٠	٣٣٠٠	٠,٧٥١
١٩٨٨	٠,٣٦	٢٩٧٠	٢٤٧٥	٠,٦٨٣
١٩٨٩	٠,٣٠	٣٣٠٠	١٦٥٠	٠,٦٢١

كما تبين لنا أن ثمن شراء الطلبة الواحدة من النوع الطرادة المركزي المتعدد المراحل يبلغ حوالي ٩٠٠ جنيه .

وباستخدام هذه الأرقام سوف نحاول الآن استخدام نموذج البرمجة الديناميكية في تحديد التوفيق المناسب لإحلال رومان البلى في طلقات الطرادة المركزية المتعددة المراحل وذلك على النحو التالي :

أولا : المشكلة الرئيسية :

المشكلة الرئيسية هنا هي تحديد الوقت المناسب لإحلال رومان البلى بحيث تكون التكلفة الإجمالية عند حددها الأدنى .

ثانيا : دالة الهدف :

بالنسبة للمرحلة (صفر) = القيمة السالبة للقيمة البيعية حيث لا توجد حاجة للإحلال في تلك المرحلة وعلى ذلك فإن :

$$P_{(t)} = - Q_{(t)}$$

∴ دالة الهدف للمرحلة الأولى تمثل أقل القمتين الآتيتين :

$$P_{H(t)} = B(t+1) - Q(t+1) \\ = M - Q_{(t)} + B_{(t)} - Q_{(t)}$$

∴ (P_H) عندما $H=1$ تتمثل أقل القمتين الآتية :

$$P_{(1)} = B(2) - Q(2) \\ = M - Q_{(t)} + B_{(1)} - Q_{(1)}$$

ويتم الحساب بالنسبة لباقي فترات المرحلة الأولى على نفس المنوال حيث تحتسب قيمة كل من :

$$P(2), P(3), P(4), P(5)$$

ويُلخص الجدول التالي هذه المرحلة

نتائج المرحلة الأولى

1	$F^{x2} - F_{HO(2)}$	$-s + Fx + OH_0(1)$	D_{HI}
1	506 - 4400 - 3472	- 33104 9000 - 5999 + 6600 = - 739	- 3892
2	739 - 3300 - 2561	900 - 3634 + 495 - 6600 = - 417	- 256
3	1069 - 2475 - 406	9000 - 2467 + 495 - 6600 = 205	- 600
4	990 - 650 - 660	9000 - 1690 + 495 - 6600 = 770	- 660
5		9000 - 1025 + 494 - 6600 =	(1245)

وتطبق للمعادلة العامة التالية بالنسبة للمرحلة الثانية لاختيار القيمة الأدنى منها

$$P_t = B(t+1) + P(t+1)$$

أو

$$= M - Q_{(t)} + B_{(t)} - P_{(t)}$$

ويتم الحساب بالنسبة لباقي فترات المرحلة الثانية على نفس المنوال

حيث يتم حساب قيمة كل من :

$$P_2^{(2)}, P_2^{(3)}, P_2^{(5)}$$

وتستمر عمليات الحساب بالنسبة لباقي المراحل على نفس المنوال

ويُلخص الجدول التالي النتائج المتلى للحل .

T	H	2	3	4	5
0	5999	3634	2478	1690	1025
1	3892	256	1406	660	(1245)
2	1650	3135	4620	6030	(7110)
3	5445	7260	9000	(10155)	(10980)
4	9570	12025	13125	13125	(14775)
5					

ومن ذلك الجدول يتضح أن السياسية المثلى هو شراء الطلمبة
فى نهاية السنة الأولى والاحتفاظ بها فى السنوات الثانية و الثالثة
والرابعة واستبدالها فى بداية السنة الخامسة .

خلاصة البحث والنتائج :

يخلص الباحث مما تقدم إلى إمكانية تحديد السنة المثلى للإحلال
بالنسبة للأعطال الفجائية باستخدام البرمجة الديناميكية حيث أن ذلك يقود
إلى النتائج التالية :

١- أن استخدم نموذج البرمجة الديناميكية يفيد الإدارة كثيرا ويساعد
على تحقيق فعالية أدائها وبعدها عن الخداع فى تحديد السنة المثلى
للإحلال .

٢- ينبغي أن تبذل عناية خاصة لتطبيق نموذج البرمجة الديناميكية على
مشكلات الإحلال ولاسيما عند تحديد احتمالات .

٣- ينبغي أن يتوافر لدى القائمين على تطبيق ذلك النموذج الحاسة
الخاصة بتقدير الأعطال الفجائية وسرعة حساب تكلفة تلك الأعطال

٤- يمكن استخدام ذلك النموذج من ترشيد تكاليف الصيانة والتي بدأت
نتجه تصاعديا ملحوظا وكذلك تكاليف تعطل الإنتاج .

المراجع :

أولا : باللغة العربية :

- ١- د. احمد سرور محمد - بحوث العمليات فى الإدارة - مكتبة عين شمس - القاهرة ١٩٧٨
- ٢- د. راجية عابدين - تحديد الاحتياطي الأمثل فى قطاع الكهرباء - معهد التخطيط القومى فى الدورة التاسعة - القاهرة ١٩٧٠
- ٣- د. رمضان عبد العظيم جاد - بحوث العمليات فى خدمة الإدارة - مكتبة الجلاء الحديثة - بورسعيد ١٩٨٤ .
- ٤- د. محمد صبرى العطار - الاستخدامات المحاسبية لنموذج البرمجة الديناميكية - المجلة العلمية للاقتصاد والتجارة - كنية التجارة - جامعة عين شمس - العدد الثالث ١٩٨٥

ثانيا : المرجع الأجنبية :

- 1- B. Carsbery "on the Linear programming Approach to Asset valuation, Journal of Accounting Research , Autumen , 1969 "
- 2- Loomba, N.P. and turban E. Applied programming for Management, New York Halt, Rinehart and Winsten . Inc, 1980
- 3- S. Dev , "Linear programming Dual Prices in Management Accounting and their interpretation

Accounting and Business Research, No . 33 Minter
1968 ”

4- S.F. Dreyfus and A.M. Law the Art and theory of
Dynamle programming New York: Academic preos
, 1977 .

5- wagner H.M. Principnies of operations research
prentice hall, 1969

الهوامش

1- L.R. Amey, Budget planning and systems , London :
Ptuman publishing limited , 1979 , pp 7 – 24

2- S.F. Dreyfus and A.M. Law , The Art and the ory of
Dynamle programming new york : Academic –
press 1977 – p.2

3- Loomba , N.P. and Turban , E. Applled programming
for management new york Holt , Rinshart and
winsten , inc, 1980 pp. 22 – 42

4- S.Ddev “Linear programming Duel prices in
management Accounting and their interpretation No,
33 winter 1978pp.5 - 8 ”

٥- د. أحمد سرور محمد - بحوث العمليات في الإدارة - مكتبة عين
شمس القاهرة - ١٩٨٧ .

٦- د. راجية عابدين - تحديد الاحتياطي الدائر الأمثل في قطاع
الكهرباء معهد التخطيط القومي - الدورة التاسعة - ١٩٧٠

7- B. Carberg on the Linear programming Approach to Asset valuation journal of Accounting Research Autumm 1909 pp. 165- 182

8- Wanger H.W. "Prinalples of operations Research " prentice hall 1969, 12 – 165

٩- د. رمضان عبد المنعم جاد - بحوث العمليات فى خدمة الإدارة -

مكتبة الجلاء الحديثة - بورسعيد ١٩٧٤ ص ٢٣١ - ٢٤١

١٠- د. محمد صبرى العطار - الاستخدمات المحاسبية لنموذج

البرمجة الديناميكية - المجلة العملية للاقتصاد والتجارة - جامعة

عين شمس العدد الثالث ١٩٨٥ ص ١٥ وما بعدها .

١١- تبلغ نسبة تعطل الطلبات نتيجة تآكل رومان البلى اى ٦٥% من

نسبة الأعطال بالشركة ويبلغ مقدار ما ينفق سنويا على صيانة تلك

المعدات إلى ٥٣% من إجمالى المنفق على الصيانة بالشركة كما

يبلغ معد دوران المخزون من رومان البلى إلى ٢٥ مرة كل ثلاثة

أشهر

الفهرس

الصفحة	الموضوع
١١	سياسات الائتمان والتحصيل بمنظمات الاعمال نموذج كمي مقترح
٤٣	استخدام نموذج برمجة الأهداف في التخطيط الداخلي للمستشفيات الخاصة
٦٩	استخدام نموذج برمجة الأهداف في تحقيق التوازن بين الأهداف المتعددة دراسة تطبيقية على شركة مصر إيران للغزل والنسيج
١٢١	تشغيل برنامج الحاسب الألى
١٤٣	استخدام نموذج البرمجة الديناميكية في ترشيد قرارات الاحلال دراسة تطبيقية على شركة السويس لتصنيع البترول

منتدى سور الأزبكية

WWW.BOOKS4ALL.NET

<https://www.facebook.com/books4all.net>

تم بحمد الله

مع تحيات

دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر

تليفاكس: ٥٢٧٤٤٣٨ - الإسكندرية