المبحث الثـــانى

تحليل الحساسية من خلال التخصيص المتبادل للتكاليف ونموذج تحليل النشاط

الدكتور السيد عبد المقصود دبيان
أستاذ المحاسبة المشارك
كلية التجارة ـ جامعة الاسكندرية
ومعهد الادارة العامة بالرياض

تحليل الحساسية من خلال التخصيص المتبادل :

تثير مشكلة التخصيص المتبادل للتكاليف كثيرا من الجدل من حيث جدوى هذا التخصيص ومدى فاعلية البيانات المستقاة منه من جهة ومن حيث درجة الدقة فى القياس التى يمكن أن نصل إليها من خلال استخدام الأساليب المختلفة للتخصيص من الجهة الأخرى. فى الجانب الأول يشير بعض الكتاب إلى أن مشكلة التخصيص لا تقتصر على تخصيص التكلفة المشتركة والعامة فقط بل يمتد أثرها ليشمل بصورة أو بأخرى كل ما يخضع للقياس المحاسبى بصفة عامة وأن اختلفت الأهمية النسبية لكل منها (مرعى ، عبد الحى — مجلة كلية التجارة — جامعة الاسكندرية ، ١٩٧٩) .

ويبدو هذا جليا من خلال عمليات القياس المختلفة لتكلفة المنتج أو النشاط أو الفترة ، حيث تنطوى تلك العمليات على تخصيص لعناصر تكاليف الاستخدامات المختلفة سواء كانت مباشرة أم غير مباشرة أو سواء كانت متغيرة أم ثابتة .

وعلى الجانب الآخر نجد أن البعض يصف عملية التخصيص بالتحكمية وعدم القابلية للاثبات أو التحقق من صحتها (Thomas, A.A.; A.R., Jah, 1978) ومع ذلك فمالاشك فيه أن عملية التخصيص تعتبر أمرا لامناص منه طالما أن النشاط الاقتصادى قد ينتقل من الكل إلى الجزء فى سبيل قياس أدق لوحدات نشاط أدق . وتبدو أهمية التخصيص وجدواه واضحة جلية طالما أن الوسيلة المستخدمة تقود إلى نتائج دقيقة ومفيدة . وفى سبيل تحقيق الدقة والنفع من خلال مفهوم التخصيص فإن العديد من الدراسات والأبحاث قد أجريت سواء فى الكتابات الغربية أو غيرها .

ويهدف هذا البحث إلى تقديم مدخل جديد لتخصيص تكاليف أقسام الإنتاج باستخدام تحليل الحساسية من خلال نماذج البرمجة الخطية، فضلا عن تقديم ذات الأسلوب فى تخصيص التكاليف فى حالات تداخل المنتجات من خلال نموذج تحليل النشاط . وتحقيقا لهذا الهدف سيعمد البحث ابتداءا إلى تقديم بعد ذلك تمثيلا إيضاحيا بالأرقام لبيان كيفية استخدام النموذج المقترح.

وفى ختام البحث نقدم مجموعة ملاحق لبرامج تطبيقية على الحاسب الميكرو بلغة (Baric) يمكن استخدامها فى حل النماذج المقترحة فى متن البحث :

١ ـ النماذج المختلفة لتخصيص التكاليف .

٢ ـ نموذج تحليل الحساسية من خلال التخصيص المتبادل للتكاليف :

٣ ـ إيضاح رقمى لنموذج تحليل الحساسية .

٤ ـ خلاصة البحث ونتائجه .

٥ ـ ملاحق البحث .

النماذج المختلفة لتخصيص التكاليف

بالرغم من أن تخصيص تكاليف أقسام الخدمات على أقسام الانتاج يرتبط إلى حد كبير بنشأة علم المحاسبة عموماً وعلم محاسبة التكاليف على وجه الخصوص حيث ابتكر المحاسبون العديد من الطرق والنماذج لاجراء هذا التخصيص. إلا أن البداية المنظمة لنماذج التخصيص التي يمكن وصفها بالشمول والعمومية ترجع إلى عام ١٩٦٤ عندما قدم كل من Williams & Griffin نموذجهما الذى استند إلى أسلوب جبر المصفوفات فى إجراء التخصيص المتبادل للتكاليف فيما بين أقسام الخدمات وأقسام الانتاج (Williams, T. H. & Griffin, C. R.; July, 1964).

وقد قدم الكاتبان فى هذا النموذج مثالا رقمياً لمشكلة تخصيص متبادل للتكاليف تتضمن خمسة أقسام خدمات وثلاثة أقسام انتاج. وقد تم حل النموذج باستخدام أسلوب مقلوب المصفوفة المعبرة عن العلاقات التبادلية بين أقسام الخدمات.

وقد تكرر هذا المثال بعد ذلك فى العديد من النماذج التى تمت هذا النموذج وتناولته إما بالنقد أو الاضافة أو التعديل. ففى عام ١٩٦٥ علق Manes على هذا النموذج وعارضه بنموذج آخر حاول أن يوضح فيه الفرق بين التكلفة الاجمالية الناتجة من حل مصفوفة العلاقات التبادلية بين أقسام الخدمات والتكلفة المباشرة والتى يبدأ بها النموذج مستهدفا توزيعها. وقد أشار إلى أن هذا الفرق يؤدى إلى وضع تكاليف أقسام الخدمات فى صورة مبالغ فيها. واستناداً إلى ذلك قدم Manes نموذجه الذى افترض فيه أن تكلفة أقسام الخدمات بعد

إجراء التبادل فيما بينها يجب أن لا تزيد عن التكاليف المباشرة لهذه الاقسام والتى يجب توزيعها على أقسام الانتاج .

(Manes, R. P.; A. R.; July 1965)

وفى عام ١٩٦٨ تناول Livingstone نموذج Manes بالتحليل والمقارنة مع نموذج Williams & Griffin مبيناً أن كلا النموذجين لا يختلفان فى حقيقة الأمر عن بعضهما البعض . وأن نموذج Manes ماهو إلا صورة رقمية أخرى للتعبير عن النموذج الاول الخاص بـ Williams & Griffin.

وقد بين Livingstone فى مقاله أن اختلاف النتائج التى توصل لها النموذجين يرجع إلى مفهوم المتغيرات الذى استند إليه كلا النموذجين .

وقد بين بحث ivingstone أن كلا النموذجين يقودان إلى نتائج واحدة طالما كان مفهوم المتغيرات المعبرة عن العلاقات التداخلية واحداً .

(Livingstone, J. L.; A.; July 1968)

وفى عام ١٩٧٢ قدم كل من Minch & Petri نموذجا جديداً لحل مشكلة التوزيع المتبادل لتكاليف أقسام الخدمات (Minch, R. & Petri, E.; A. R.; July 1972) وقد أقر كل منهما بتفوق نموذج Williams & Griffin من الناحية النظرية استناداً إلى أنه يأخذ فى الحسبان كل من الخدمات المؤداة بواسطة أقسام الخدمات ذاتها والاضافات الناتجة عن تدفق خدمات الأقسام الخدمية الاخرى إلى القسم المعين فى نفس الوقت . ومع ذلك فقد عارضا هذا النموذج على أساس الحاجة إلى سرعة العمليات الحسابية وسهولتها .

ومن هذا المنطلق قدما النموذج الخاص بهما الذى يقوم على أساس النظر اولا إلى التدفقات الخارجة من القسم الخدمى اخيره من أقسام الخدمات الأخرى

ويتيح ذلك الوصول إلى مصفوفة علاقات قطرية يمكن إيجاد مقلوبها فى يسر وسهولة ، ومنها ينتقل النموذج إلى تحديد تكلفة الخدمات المتدفقة من القسم إلى أقسام الانتاج ثم بيان مقدار التكلفة المحولة لكل قسم انتاجى على حده . ويحقق النموذج ذلك من خلال ثلاثة معادلات متتابعة . إلا أنه فى عام ١٩٧٣ نشر Kaplan مقالا انتقاديا لنموذج Minch & Petri أشار فيه بالنص الصريح إلى أن الميزة الوحيدة فى هذا النموذج تتمثل فى أن إيجاد مقلوب المصفوفة يمكن أن يتم دون الحاجة إلى حاسب آلى وذلك لكون المصفوفة المذكورة قطرية الشكل (Kaplan, R. S.; A. R.; October 1973)

وقد أشار فى مقاله إلى أن نموذج Williams & Griffin هو الوحيد الذى يمكن اشتقاقه من خلال نموذج اقتصادى لمراحل الانتاج فى المنشأة ، ومن ثم فإن التخصيص الناتج عنه يمكن أن يكون ذا نفع فى مجال اتخاذ القرارات . كما أوضح أنه من خلال استخدام مثال بسيط يمكن ايضاح أن النتائج المشتقة من نموذج Minch & Petri يمكن أن تقود إلى قرارات غير سليمة . وقد قدم Kaplan أسلوباً جديدا لتخصيص التكاليف باستخدام مدخل التكلفة الحدية مبيناً أن هذا الأسلوب هو مجرد تعديل للنموذج الأول Williams & Griffin الذى يستخدم التكلفة الكلية لأقسام الخدمات والتى تشتمل على عناصر ثابتة قد لا يكون لها أثر فعال فى عملية اتخاذ القرارات .

وفى عام ١٩٧٨ قدم نور بحثاً عن تخطيط وتخصيص التكاليف المتغيرة لأقسام الخدمات فى حالات العلاقات المتبادلة والصناعات المتداخلة (نور ، أحمد - مجلة كلية التجارة - جامعة الاسكندرية ، ١٩٧٨ .

وقد أكد فى بحثه على أن النموذج الأصلى هو الوحيد الذى يقوم بتخصيص

التكاليف بطريقة تتمشى مع الظروف الواقعية للمنشأة ، ثم أشار إلى أنه لا قيمة للنقد الموجه لهذا النموذج على أساس ازدياد التكلفة المخصصة عن المباشرة ، حيث إن هذه النتيجة تتفق والواقع العملى لأن الخدمات التى توفرها أقسام الخدمات لا توزع كلها بين الأقسام الانتاجية فقط بل يستهلك جزء منها بواسطة أقسام الخدمات ذاتها .

وفى عام ١٩٧٩ ، ١٩٨٠ قدم مرعى بحثين حول أهم الاساليب المقترحة للتخصيص المرضى للتكاليف محاسبياً (مرعى ، عبد الحى — مجلة كلية التجارة — جامعة الاسكندرية ، العدد الثانى ١٩٧٩ ، العدد الأول ١٩٨٠) . وفى البحث الأخير قدم مرعى لأهم أهداف تخصيص التكاليف محاسبيا بصفة عامة مشيراً إلى أن هذه الأهداف تتمثل فى الآتى :

١ — الحفاظ على القيمة الاقتصادية لعناصر الثروة التى تم تخصيصها المنشأة ممثلة فى الحفاظ على القدرة الانتاجية لها .

٢ — تخطيط استخدام الموارد النادرة بأقصى كفاءة اقتصادية ممكنة .

٣ — قياس كفاءة الأداء المحققة فى استغلال الموارد المتاحة .

معنى ذلك أن تخصيص التكاليف والموارد يعتبر ذو أثر فعال أو يجب أن يعكس فى طياته هذا الأثر فى مجالات تخطيط الانتاج والأرباح فى الفترة القصيرة فضلا عن أثره فى مجال الرقابة على فعالية نشاطات المشروع فى تحقيق الأهداف والرقابة على الأداء سواء على مستوى المنتج أو النشاط أو فترة القياس .

ونلاحظ أن هذه الآثار قد تم التقدم لها من خلال بحوث عديدة نذكر منها على سبيل المثال بحث Livingstone عن تحليل المستخدم / المنتج فى مجالات محاسبة التكاليف والتخطيط والرقابة (Livingstone, J. L.; A. R.; Jan. 1969)

وبحث Farag عن النموذج التخطيطي للمشروع المقسم (Farag, Shawiki; A. R.; April 1968) .

مما سبق يتضح أن النماذج المختلفة للتخصيص المتبادل لتكاليف أقسام الخدمات على أقسام الانتاج انطلقت جميعها من نموذج Williams & Griffin . وأن هذا النموذج الأصلي يمكن وصفه بالموضوعية استناداً إلى المنطلقات الاقتصادية التي تم بناؤه على أساسها . كذلك اتضح من استعراض المعايير والأهداف التي يسعى التخصيص لتحقيقها والتي قدم لها مرعى في بحثه الاخير أنه من الضروري أن يظهر إلى الوجود إطاراً عاما أو نموذجا عاما للتخصيص يحقق تلك المعايير أو الأهداف . ومن ثم فان نقطة البحث التالية سيكون مجالها محاولة وضع تصور لنموذج تخصيص التكاليف والموارد انطلاقا من نموذج (Williams & Griffin) وما تبعته من نماذج من جهة ، واستنادا إلى المعايير التي يجب أن تتوافر في نموذج التخصيص المرضى محاسبيا واقتصاديا من الجهة الأخرى .

نموذج تحليل الحساسية من خلال التخصيص المتبادل للتكاليف

بناء على ما سبق فإن منطلق البحث فى النقطة الحالية هو محاولة استنباط إطار عام لنموذج التخصيص المتبادل للتكاليف والموارد استنادا إلى ماتم التوصل إليه فى النماذج السابقة من حيث الهيكل العام والأهداف المرجوة منه.

وسنحاول فى هذا الصدد أن نقدم إطارنا المقترح من خلال افتراضين أساسيين هما :

١ — افتراض وجود علاقات تبادل للخدمات بين أقسامها على النحو الوارد فى نموذج Williams & Griffin . ويقودنا ذلك إلى وضع نموذجنا فى الاطار العام لتحليل المستخدم المنتج وهو المنطلق الرئيسى للنموذج سالف الذكر.

٢ — افتراض وجود علاقات متبادلة بين كل من أقسام الانتاج وأقسام الخدمات معا ، ويقودنا ذلك إلى وضع نموذجنا فى الاطار العام لتحليل النشاطات (Koopmans, T. C. «ed.»; 1951) لذلك فإننا سنقدم نموذجنا المقترح فى إطارين على النحو التالى :

أولا : تحليل الحساسية من خلال نموذج التخصيص المتبادل للخدمات :

من المفترض بداهة أن أية منشأة يمكن أن تتضمن العديد من أقسام الانتاج والخدمات كذلك فانه من المتوقع أن يتم تبادل الخدمات فيما بين الأقسام الخدمية وبعضها البعض ، فضلا عن تدفقها لأقسام الانتاج.

وعلى ذلك فإن الناتج الإجمالى لكل قسم خدمى يتم استخدامه فى صورة

مدخلات القسم ذاته ولغيره من أقسام الخدمات إضافة لأقسام الإنتاج . فإذا استخدمنا الرموز التالية :

$س_ر$ للتعبير عن الناتج الاجمالى للقسم الخدمى "ر" .

$ص_ر$ للتعبير عن عدد وحدات ناتج القسم الخدمى والمطلوب تدفقها لأقسام الإنتاج المتتابعة .

$س_{رو}$ للتعبير عن عدد وحدات ناتج القسم الخدمى "ر" المتدفقة إلى القسم الخدمى و كمستخدمات لهذا الأخير .

بناء على ذلك فإن العلاقات بين هذه المتغيرات يمكن التعبير عنها بالمعادلة التالية :

$$\left[\ ١ - ١\ \right] \left\{ س \right\} = \left\{ ص \right\} \qquad (١)$$

حيث :

[ا] تشير إلى ا ر و التى تمثل عدد وحدات ناتج القسم الخدمى "ر" اللازمة لإنتاج وحدة واحدة من ناتج القسم الخدمى و ، أى معاملات المستخدم/المنتج فيما بين أقسام الخدمات :

ويتم احتساب قيم تلك المعاملات بالمعادلة :

$$ا_{رو} = \frac{س_{رو}}{س_و}$$

{ س } تشير إلى $س_ر$ التى تعبر عن الناتج الاجمالى للقسم الخدمى "ر" .

{ ص } تشير إلى $ص_ر$ التى تعبر عن الناتج النهائى أو الطلب النهائى على

ناتج القسم الخدمى ر مقابلة احتياجات أقسام الانتاج المتتابعة من هذا الناتج الخدمى .

[ا] تشير إلى مصفوفة الوحدة المربعة من الحجم ن × ن ،

وإذا كان :

$$\sum_{ر=1}^{ن} [ا ر و] > ١ \qquad و = ١ ، ٢ ، . . . . ، ن ،$$

فإن .

[ا — ا] تعتبر مصفوفة لها مقلوب Nonsingular Matrix .

وحيث أن :

{ص} ≥ صفر

لذلك فإنه يوجد متجه حل وحيد المعادلة رقم (١) يتم التعبير عنه بالصورة .

$$\{س\} = [ا — ا]^{-1} \{ص\} \qquad (٢)$$

وتعتبر هذه الصورة الأخيرة عن نموذج ايو نتيف المفتوح .

وحيث أن هذا النموذج قد تمت صياغته الآن فى صورة نموذج برمجة خطية (مرعى ، عبد الحى ، ٣٨٣ إلى صفحة ٣٩٢) ، لذلك فإنه من المنطقى فى بحثنا هذا افتراض أن من بين الأهداف الرئيسية لإدارة المنشأة خفض التكاليف المباشرة لأقسام الخدمات . أى أن الهدف الذى يمكن أن يسمى نموذجنا لتحقيقه هو :

إيجاد أدنى قيمة لـ $\{ت\}' \{س\} م$

حيث :

(ت) تشير إلى متجه صف يعبر عن التكلفة المباشرة للوحدة من الناتج الاجمالى لكل قسم من أقسام الخدمات .

كذلك فإنه من المنطقى أيضاً افتراض أن المنشأة تعمل فى إطار ظروف مستقرة ومتوازنة . ويمكن التعبير عن ذلك فى صورة مجموعة القيود التالية :

$$\left[\ ١-١\ \right] \quad \{س\} \geqslant \{ص\}$$

وتعنى مجموعة القيود هذه أن على أقسام الخدمات تحقيق ناتج إجمالى يكفى لمقابلة الطلب النهائى على مخرجاتها المتدفقة إلى أقسام الانتاج ، وذلك بعد استيفاء الحاجات الداخلية للاقسام الخدمية فيما بينها من خلال العلاقات التبادلية المعبر عنها بالمصفوفة (١ — ١) .

ويبدو الآن واضحاً أن هناك ميزة محددة لنموذج البرمجة الخطية ، تتمثل فى إمكانية إضافة أو إدخال قيود أخرى على النموذج . فعلى سبيل المثال يمكن أن نضيف قيوداً تعبر عن الموارد المحدودة والمتاحة لكل قسم من أقسام الخدمات سواء كانت تلك الموارد مواداً أو ساعات عمل يدوى أو إلى أو ماشابه ذلك .

ومع ذلك فانه من الضرورى التأكد من أن ظروف التشغيل فى المنشأة تماثل بالتقريب الفروض الواردة فى النموذج قبل استخدامه فى التوصل إلى معلومات مفيدة فى مجال اتخاذ القرارات .

فمن المفترض مثلا فى نموذجنا هذا ثبات معاملات المستخدم / المنتج والمشير عنها بالمصفوفة (ا) ، ويعنى ذلك عدم حدوث أية تغيرات فى فن الانتاج وطرقه . وهذا الفرض يمكن أن يكون حقيقيا فى الفترة القصيرة فقط ، ومن ثم فان نموذجنا هذا يعتبر مناسبا لأغراض التخطيط فى إطار تلك الفترة .

أما فى الفترة الطويلة حيث تتحقق مثل تلك التغيرات فى فن وطرق الانتاج ، فانه من الضرورى إجراء التعديلات اللازمة فى معاملات المستخدم / المنتج أو بناء مصفوفة جديدة بالكامل ، فضلا عن تعديلات أخرى يمكن أن تحقق للنموذج ديناميكية الفترة الطويلة :

كذلك فان نموذجنا يفترض أيضا أن المنشاة تعمل تقريبا فى إطار ظروف ثبات غلة الحجم Constant Return to Scale.

ومن ثم فإن العلاقات الخطية فى النموذج يمكن أن تعتبر صحيحة . وبدون إضافة أية قيود أخرى (يمكن إضافة مثل هذه القيود متى شئنا) فإن نموذجنا البرمجة الخطية يأخذ الصورة التالية :

أوجد أدنى قيمة للدالة (ت) (س)

بشرط أن : [١ — ا] [س] ⩾ [ص] «٣»

ويكون النموذج الثنائى له هو :

عظم الدالة [ى] [ص]

بشرط أن : (ى) (١ - ا) ≥ (ت) «٤»

حيث :

(ى) هى متجه يعبر عن أسعار الظل لوحدات النشاط المتاحة فى أقسام الخدمات المختلفة .

وباستخدام نظريات الثنائية فى البرمجة الخطية Kwak, N. K., 1973, pp. 69—69) ————————————) يمكن أن نتوصل إلى تحليلات إضافية فى مجال تحليل الحساسية بالنسبة لنموذج التوزيع المتبادل القائم على تحليل المستخدم / المنتج على النحو التالى :

إستناداً إلى المعادلتين (٣) ، (٤) وبفرض أن :

س* تشير إلى متجه الحل الأمثل للنموذج الوارد فى المعادلة رقم (٣) .

ى* » » » » » » » » » » » (٤) .

فان ذلك يعنى أن :

$$ت س^* = ى ص^*$$

ومن ثم فان :

$$\frac{ى ت س^*}{ى ص} = ى^* \qquad (٥)$$

معنى ذلك متجه الحل (ى*) يعبر عن أسعار الظل للقيم الثابتة فى دوال القيود فى البرنامج الأولى . فعلى سبيل المثال إذا افترضنا أن ى = صفر فان ذلك معناه أن الناتج الحدى للقسم الخدمى ر ليست له قيمة اقتصادية ، وأن المنشأة لن تدفع أى مقابل لزيادة كميات هذا الناتج وذلك بفرض عدم زيادة نواتج

أقسام الخدمات الأخرى . كما أن رغبة المنشأة فى إجراء ذلك تتوقف بالطبع على حالة الطلب على النواتج النهائية الصافية للمنشأة .

كذلك فان متجه الحل (ى*) يشير أيضاً إلى أسعار التعادل التى يمكن أن تتخذها المنشأة أساسا لاتخاذ قراراتها بشأن الاستمرار فى تحقيق الخدمات المستهدفة داخليا من خلال أقسام مخصصة لذلك أو الحصول على تلك الخدمات بالشراء من الموردين الخارجيين . فعلى سبيل المثال إذا افترضنا أن وحدة النشاط المستهدفة من القسم الخدمى « ر » يمكن الحصول عليها بالشراء المباشر من السوق بالسعر « ع » مثلا فان ذلك قد يدفع المنشأة للتحول إلى شراء تلك الخدمات من السوق مباشرة طالما أن ع < $ى^*_ر$ (سعر الظل لوحدة النشاط المستهدفة من القسم الخدمى ر .

ومن الطبيعى أن نأخذ العوامل الأخرى فى الحسبان عند اتخاذ هذا القرار ، مثال ذلك التكاليف الثابتة والتبادل الداخلى فى أقسام الخدمات . ويلاحظ أنه عند اى معدل أو سعر فان مقارنة التكلفة الحدية لمتجه الحل الأمثل (ى) بأسعار الموردين الخارجيين يمكن أن تقدم للمنشأة مؤشراً لقياس كفاءة أداء أقسام الخدمات . علاوة على ذلك فان متجه الحل هذا يمكن أن يقدم لإدارة المنشأة صورة لأسعار التحويل الرشيدة التى يمكن الاستناد إليها فى تحميل التكاليف الخاصة بأقسام الخدمات على أقسام الإنتاج . فإذا افترضنا مثلا أن :

أ ل ر تشير إلى مجدول معاملات المستخدم / المنتج بين أقسام الخدمات « ر » وأقسام الإنتاج « ل » .

حيث ر = ١ ، ٢ ، . . . . . ، ن ، ل = ١ ، ٢ ، . . . . . ، م .

فان :

$$ص_{لر}^{-} = أ_{لر}^{-} ح_{ل}^{(1)} \qquad (٦)$$

حيث :

$ص_{لر}^{-}$ تشير إلى حجم النشــــاط المتدفق من أقسام الخدمات "ر" إلى أقسام الإنتاج "ل" .

وعلى ذلك فانه يمكن استخدام المصفوفة (ص) المعبرة عن أحكام النشاط $ص_{لر}^{-}$ مع متجه الحل الأمثل (ى*) لتحديد إجمالى التكاليف الخاصة بأقسام الخدمات والموزعة على أقسام الإنتاج كل على حده وذلك من خلال المعادلة التالية :

$$\left\{ ج \right\} = (ص^{-})(ى^{*}) \qquad (٧)$$

إلا أنه قد يعاب على نموذج المستخدم / المنتج افتقاره لعدم إمكانية أن يأخذ فى الحسبان مشاكل الإنتاج المشتق أو إمكانية الإحلال أو التبديل . وفى سبيل التخلص من هـذا العيب فانه يستخدم حاليا نموذج تحليل النشاط (Koopmans, T. C., (ed.), 1961) .

لذلك سنحاول فى النقطة التالية من البحث أن نقدم انموذجنا من خلال نموذج تحليل النشاط موضع الذكر هذا .

---

(١) ح ل تشير إلى أحجام الإنتاج المستهدفة فى أقسام الإنتاج ل .

ثانيا : تحليل الحساسية من خلال نموذج تحليل النشاط :

يمكن التعبير عن الفن الإنتاجي في نموذج تحليل النشاط من خلال المصفوفة .

(ف) ، وهي مصفوفة من الحجم (ن × م) حيث :

(ف) = ف ر و ، كما أن ف ر و تشير إلى معاملات المستخدم / المنتج بين الأقسام أو النشاطات .

وتكون قيمة ف ر و موجبة إذا كان النشاط «ر» نشاطا منتجا كما أنها تكون سالبة إذا كان النشاط «ر» مستخدما ، ويمكن أن تكون مساوية للصفر إذا إذا لم يكن النشاط «ر» منتجا أو مستخدما ، وذلك كله في إطار مستوى تشغيل سنشير له بالرمز « ل » .

فإذا قامت المنشأة بتشغيل كافة نشاطاتها « أقسامها » عند مستوى التشغيلي «ل» ، فان الناتج الصافي للمنشأة على مستوى النشاطات المختلفة يمكن قياسه بالمعادلة :

$$\{ق\} = [ف] \{ل\}$$

حيث :

{ق} تشير إلى متجه عمود يعبر عن الإنتاج الصافي المرغوب فيه .

فإذا افترضنا أن المنشأة ترغب في تحقيق إنتاج صافي يغطي احتياجات الطلب على منتجاتها .

وإذا افترضنا أيضا أن الموازنة التخطيطية للمنشأة للفترة القادمة يمكن تحقيقها من خلال الفن الإنتاجي القائم دون أي تعديل أو تبديل ، كما أنه لن يحدث أي تبديل في طاقة المنشأة .

بناء على ذلك فانه يمكن صياغة نموذج البرمجة الخطية التالى :

أوجد أدنى قيمة للدالة

(ت) (ل)

بشرط أن

(ف) (ل) = (ق) (٨)

ويكون البرنامج الثنائى له هو :

عظم الدالة

(ب) (ف)

بشرط أن

(ب) (ف) > (ت) (٩)

حيث :

(ت) تمثل متجه صف يعبر عن التكاليف المباشرة للنشاطات عند مستوى الوحدة .

(ب) تمثل متجه صف يعبر عن أسعار الظل الخاصة بالموارد المتاحة المتمثلة فى الطلب على منتجات المنشأة .

كما أن (ق) تعبر عن متجه الإنتاج الصافى المستهدف والذى يتحدد على ضوء ظروف الطلب على منتجات المنشأة . أما فيما يتعلق بالمتجه (ل) فانه يشير إلى المتغيرات القرارية الخاصة بمستويات النشاط . ولنا عودة لتحقيق التفسير الاقتصادى لهذا النموذج رقميا فى الجزء التالى من البحث .

واستنادا إلى نظريات الثنائية فى البرمجة الخطية فانه يمكننا تقديم المزيد من التحليلات فى مجال تحليل حساسية نموذج تحليل النشاط على النحو التالى :

من خلال الحلول المثلى لنموذج تحليل النشاط المبين بالمعادلتين (٨) ، (٩) يمكن أن نصل إلى نتيجة مؤداها أن :

ت ل* = ب* ق

ويعنى ذلك أن :

$$\frac{د\,(ت\,ل^{*})}{د\,ق} = ب^{*} \qquad (١٠)$$

ومن ثم فان التغيير فى الطلب على ناتج المنشأة النهائى يمكن أن يؤدى إلى تغيير التكاليف المباشرة بالمقدار (ب*. — ق) ، حيث :

ق تعبر عن التغير الناتج الصافى .

ويمكن أن تكون لهذا التحليل فعالية عالية فى مجالات تخطيط الأرباح خصوصا فيما يتعلق بتحليل وتقييم التغيرات فى الطلب النهائى . ذلك لأن (ب) تقدم لإدارة المنشأة صورة لتكلفة الفرصة البديلة المرتبطة بالإنتاج الصافى (ق) هذا بالإضافة إلى أية معلومات أخرى قد يكون لها ارتباط بمثل هذا التحليل . ويمكن أن تقدم مزيداً من الإيضاح والتفسير فى هذا المجال من خلال الاستعانة بالتحليلات الرقمية . وهذا ما سنقدم له من خلال النقطة التالية من البحث .

الإيضاح الرقمى للنموذج المقترح

سنحاول فى هذه النقطة من البحث تقديم إيضاحين رقميين . يختص الأول منها بنموذج تحليل الحساسية من خلال التخصيص المتبادل الخدمات ، فى حين يختص الثانى بتحليل حساسية نموذج تحليل النشاط . وفى سبيل تحقيق هذا الهدف نستعين بالإيضاحات الرقمية التى استندت إليها بحوث سابقة وذلك استكمالا وربطا لنموذجنا بسلسلة التطورات فى نماذج التخصيص . بناء على ذلك سيكون إيضاحنا الرقمى مستندا إلى البيانات الرقمية الأساسية التى قدم بها نموذجه سالف الذكر .

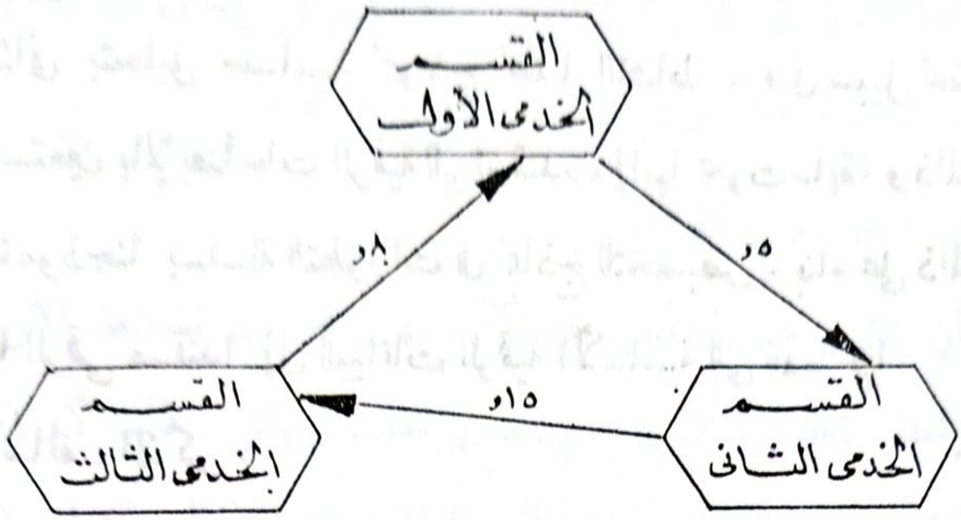
أولا : الإيضاح الرقمى لنموذج تحليل الحساسية من خلال التخصص المتبادل :

فى سبيل تحقيق النموذج المقترح رقميا سنعمد للاستعانة بالمثال الذى قدم به Kaplan نموذجه سالف الذكر ، حيث افترض وجود منشأة تتكون من ثلاثة أقسام خدمات هى وحدة ضخ المياه ووحدة إنتاج الكهرباء . وقد افترض أن وحدة ضخ المياه تحتاج إلى ٠,٨ كيلووات ساعة لضخ جالون واحد من المياه فى حين أن وحدة إنتاج البخار تحتاج إلى ٠,٥ جالون مياه لإنتاج مامقداره قدم مكعب واحد من البخار ، بينما تحتاج وحدة إنتاج الكهرباء إلى ٠,١٥ قدم مكعب من البخار لإنتاج واحد كيلووات ساعة من التيار الكهربائى .

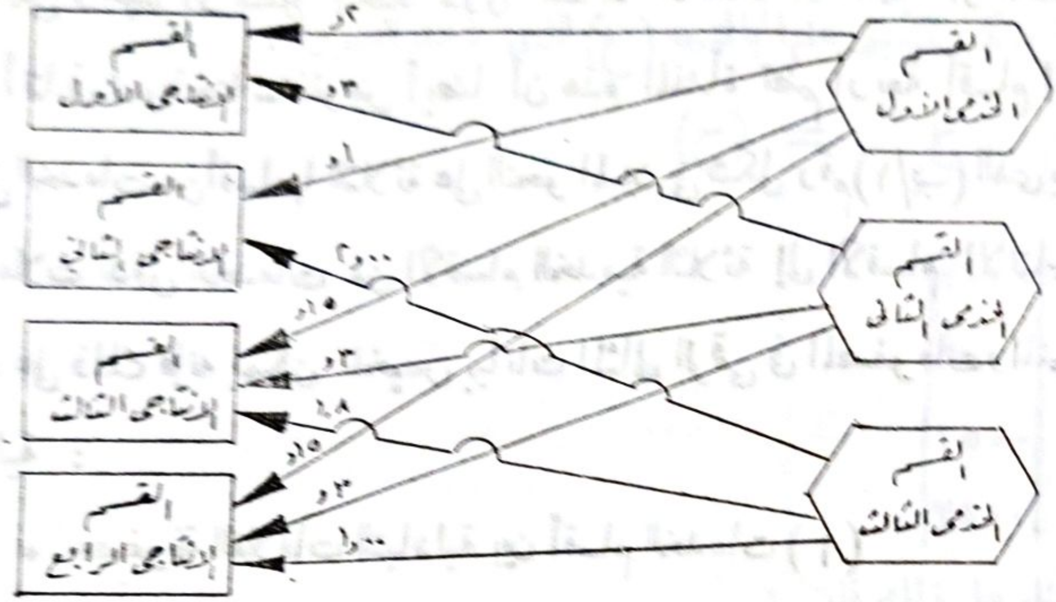
ويمكن التعبير عن تلك العلاقات بالشكل رقم (١/١) الذى يوضح خطوط تدفق الخدمات فيما بين الأقسام الخدمية الثلاثة ومعاملات هذا التدفق . وقد افترض Koplan أيضا أن التكلفة المباشرة لإنتاج الوحدة من كل نوع من الخدمات يمكن قياسها حيث افترضها كالآتى :

التكلفة المباشرة لجالون المياه ٠,٠١٣٣ جنيه

شكل رقم (٢/١)


القسم الخدمي الأول
٥ر
٨ر
١٥ر
القسم الخدمي الثالث
القسم الخدمي الثاني

شكل رقم (١/ب)


القسم الإنتاجي الأول
القسم الإنتاجي الثاني
القسم الإنتاجي الثالث
القسم الإنتاجي الرابع
القسم الخدمي الأول
القسم الخدمي الثاني
القسم الخدمي الثالث

التكلفة المباشرة للقدم المكعب من البخار ١ر٠ جنيه

التكلفة المباشرة للكيلووات ساعة من الكهرباء ٠٠١ر٠ د

وقد تعامل Kaplan مع نموذجه من خلال افتراض وجود قسم إنتاجي وحيد أو منتج وحيد دون تحديد الأقسام الانتاجية أو المنتجات. إلا أننا فى نموذجنا سنفترض أيضا أن هذه المنشأة تضم أربعة أقسام إنتاجية تتلقى الخدمات من أقسامها الثلاثة على النحو المبين فى شكل رقم (١/ب) الذي يوضح معاملات تدفق الخدمات من الأقسام الخدمية الثلاثة إلى الأقسام الانتاجية. بناء على ذلك فإنه يمكن تلخيص بيانات المثال الرقمى فى المصفوفات والمتجهات التالية :

- مصفوفة العلاقات التبادلية بين أقسام الخدمات (ا)

٠	٥ر	٠	=
١٥ر	٠	٠	
٠	٠	٠ر٨	

- مصفوفة معاملات المستخدم/المنتج بين أقسام الانتاج وأقسام الخدمات

ا َرل = [اَ]

٠ر١٥	٠ر١٥	٠ر١	٠ر٢	=
٠ر٣	٠ر٢	٠	٣ر	
١ر٠	١ر٨	٢ر٠	٠	

وتعنى هذه المصفوفة الأخيرة أن :

القسم الانتاجى الأول « العمود الأول » يحتاج إلى ٢ر٠ جالون مياه ، و ٣ر٠ قدم مكعب بخار ، لتحقيق ناتج نهائى قدره وحدة من إنتاجه . وأن القسم الثانى « العمود الثانى » يحتاج إلى ١ر٠ جالون مياه و ٢ر٠ كيلووات ساعة كهرباء لإنتاج وحدة واحدة من ناتجه وهكذا

• متجه التكلفة المباشرة للوحدة من النواتج الاجمالية لأقسام الخدمات (ت)

= (٠٫١٣٣   ٠٫١   ٠٫٠٠١)

وإذا أضفنا لذلك أن أحجام الانتاج المستهدف تحقيقها فى الأقسام الانتاجية الأربعة يمكن التعبير عنها بالمتجه (ح) الذى يأخذ الصورة :

• (ح) = ح ل

$$= \begin{vmatrix} ٢٠٠٠ \\ ٣٠٠٠ \\ ١٥٠٠ \\ ٢٥٠٠ \end{vmatrix}$$

بناء على ذلك فإن :

متجه الطلب النهائى على نواتج أقسام الخدمات بواسطة أقسام الانتاج (ص) يمكن تحديده بالمعادلة رقم (٦) بعد تعديلها لتأخذ الصورة :

(ص) = (أ) (ح)

$$= \begin{vmatrix} ٠٫٢ & ٠٫١ & ٠٫١٥ & ٠٫١٥ \\ ٠٫٣ & ٠ & ٠٫٣ & ٠٫٣ \\ ٠ & ٢٫٠ & ١٫٨ & ١٫٠ \end{vmatrix} \begin{vmatrix} ٢٠٠٠ \\ ٣٠٠٠ \\ ١٥٠٠ \\ ٢٥٠٠ \end{vmatrix}$$

$$= \begin{vmatrix} ١٣٠٠ \\ ١٨٠٠ \\ ١١٢٠٠ \end{vmatrix}$$

ويعنى ذلك أن حاجة أقسام الانتاج من أقسام الخدمات يجب أن لا تقل عن ١٣٠٠ جالون مياه ، ١٨٠٠ قدم مكعب بخار ، ١١٢٠٠ كيلووات ساعة كهرباء .

بناء على ذلك ، واستناداً إلى المعادلتين (٣) ، (٤) فإن نموذج حل المشكلة موضع العرض يكون كالتالى :

أوجد أدنى قيمة للدالة :

$$(\text{س}) \quad (\text{٠٫٠١} \quad \text{٠٫١} \quad \text{٠٫٠١٣٣})$$

بشرط ان :

$$\begin{vmatrix} \text{١٣٠٠} \\ \text{١٨٠٠} \\ \text{١١٢٠٠} \end{vmatrix} \; \Delta \; \begin{vmatrix} \\ \text{س} \\ \\ \end{vmatrix} \begin{matrix} \text{٠} & \text{−٠٫٥} & \text{١} \\ \text{−٠٫١٥} & \text{١} & \text{٠} \\ \text{١} & \text{٠} & \text{−٠٫٨} \end{matrix} \Bigg|$$

ويكون النموذج فى صورته الثنائية كما يلى :

. عظم الدالة :

$$(\text{ى}) \quad (\text{١٣٠٠} \quad \text{١٨٠٠} \quad \text{١١٢٠٠})$$

بشرط أن :

$$\begin{vmatrix} \text{٠٫٠١٣٣} \\ \text{٠٫١} \\ \text{٠٫١} \end{vmatrix} \; \Delta \; \begin{vmatrix} \text{−٠٫٨} & \text{٠} & \text{١} \\ \text{٠} & \text{١} & \text{−٠٫٥} \\ \text{١} & \text{−٠٫١٥} & \text{٠} \end{vmatrix} \begin{vmatrix} \\ \text{ى} \\ \\ \end{vmatrix}$$

وبحل أى من النموذجين نجد أن :(١)

---

(١) تم حل النموذجين بالاستعانة بالميكرو حاسب IPMPC وفقا للبرنامج والنتائج المرفقة فى ملاحق البحث .

متجه الناتج الإجمالى (س *) عند الحل الأمثل يكون :

(س *) =	٣٢٣٤٫٠٤	
	٣٨٦٨٫٠٩	
	١٣٧٨٧٫٣	

، ومتجه أسعار الظل (ى *) عند الحل الأمثل يكون :

(ى *) = (٠٫٠٤   ٠٫١١٨   ٠٫٠٢٧)

معنى ذلك أن على أقسام الخدمات تحقيق ناتج إجمالى قدره :

٣٢٣٤٫٠٤ جالون من المياه من وحدة ضخ المياه .

٣٦٨٫٠٩ قدم مكعب بخار من وحدة إنتاج البخار .

١٣٨٧٫٢٠ كيلووات ساعة من الكهرباء من محطة إنتاج الكهرباء .

وذلك لتلبية احتياجات أقسام الإنتاج من نواتج أقسام الخدمات لتحقيق الإنتاج المستهدف من تلك الأقسام الإنتاجية .

كما يتضح أيضا أن إجمالى التكاليف المباشرة المحققة فى أقسام الخدمات عند هذا الحل الأمثل تكون ٥٦٧٫٦٨ .

وهذه التكاليف تؤول فى النهاية إلى أقسام الإنتاج . وحيث أن :

(ت) (س *) = (ى *) (ض)

فإنه طبقا للمعادلة (٥) يمكن استخدام متجه أسعار الظل ى * لتخصيص تكاليف أقسام الخدمات على أقسام الإنتاج وفقا للطرف الأيسر من المعادلة المبينة أعلاه . ويمكن تحقيق ذلك بتطبيق المعادلة رقم (٦) على النتائج السابقة .

ومن ذلك نجد أن :

ص َل ر = أَ ر : ح ل

$$\begin{pmatrix} ٢٠٠٠ \\ ٣٠٠٠ \\ ١٥٠٠ \\ ٢٥٠٠ \end{pmatrix} \begin{pmatrix} ٠ & ٣ر٠ & ٢ر٠ \\ ٢ر٠ & ٠ & ١ر٠ \\ ١ر٨ & ٣ر٠ & ١٥ر٠ \\ ١ر٠ & ٣ر٠ & ١٥ر٠ \end{pmatrix} =$$

$$\begin{pmatrix} ٠ & ٦٠٠ & ٤٠٠ \\ ٦٠٠٠ & ٠ & ٣٠٠ \\ ٢٧٠٠ & ٤٥٠ & ٢٢٥ \\ ٢٥٠٠ & ٧٥٠ & ٣٧٥ \end{pmatrix} =$$

وتعبر تلك النتيجة عن احتياجات أقسام الإنتاج من نواتج أقسام الخدمات .

حيث نجد أن الصف الأول يعنى أن القسم الإنتاجى الأول يحتاج إلى ٤٠٠ جالون مياه ، ٦٠٠ قدم مكعب بخار ، فى حين أن الصف الثانى يشير إلى أن القسم الإنتاجى الثانى يحتاج إلى ٣٠٠ جالون مياه ، ٦٠٠٠ كيلووات ساعة من التيار الكهربائى وهكذا . . . .

وبضرب المصفوفة الناتجة (ص^) فى متجه أسعار الظل (ى .) نصل الى التخصيص النهائى لتكاليف أقسام الخدمات على أقسام الإنتاج طبقا للمعادلة رقم (٧) على النحو التالى :

(ع) = (ص^) (ف٠)

$$\begin{pmatrix} \text{٤٠٠} & \text{٦٠٠} & \text{٠} \\ \text{٣٠٠} & \text{٠} & \text{٦٠٠٠} \\ \text{٢٢٥} & \text{٤٥٠} & \text{٢٧٠٠} \\ \text{٢٧٥} & \text{٧٥٠} & \text{٢٥٠٠} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \text{٠ر٠٤} \\ \text{٠ر١١٨} \\ \text{٠ر٠٢٧} \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} \text{٨٦ر٨} \\ \text{١٧٤ر٠} \\ \text{١٣٥ر٠} \\ \text{١٧١ر٠} \end{pmatrix}$$

ويتفق مجموع عناصر المتجه النهائى (ح) مع مجموع التكاليف المباشرة الإجمالية لأقسام الخدمات موضع التخصيص والتى حصلنا عليها من الحل الأمثل النموذج المقترح .

ثانيا : الإيضاح الرقمي لنموذج تحليل الحساسية من خلال تحليل النشاط :

يمكن تحقيق التفسير الاقتصادي لتحليل الحساسية نموذج تحليل النشاط من خلال المثال الرقمي التالي حيث سنفترض أن :

- مصفوفة تحليل النشاط بين أقسام المنشأة ونواتجها يمكن التعبير عنها بالشكل رقم (٢) وكذلك من خلال الصورة الرقمية التالية :

$$
(\text{ف}) = \begin{vmatrix} 1 & -2 & -3 & 4 \\ -2 & -0.5 & 1 & -1 \\ -1 & 0 & 2 & -3 \end{vmatrix}
$$

- متجه التكاليف المباشرة لوحدة النشاط يأخذ الصورة الرقمية :

$$
(\text{ث}) = \begin{bmatrix} 3 & 1 & 4 & 2 \end{bmatrix}
$$

- متجه الناتج النهائي المستهدف من أقسام المنشأة يأخذ الصورة الرقمية التالية :

$$
(\text{ق}) = \begin{vmatrix} 80 \\ 0 \\ 70 \end{vmatrix}
$$

ويشير العمود الأول في المصفوفة [ف] إلى أن النشاط الأول أو القسم الأول سيستخدم وحدتان من المنتج الثاني ، ووحدة واحدة من المنتج الثالث لتحقيق ناتج قدره وحدة واحدة من المنتج الأول .

ويشير العمود الثالث إلى النشاط الثالث أو القسم الثالث سيستخدم ثلاثة

وحدات من المنتج الأول ليحقق إضافة إلى المنتج الثانى مقدارها وحدة واحدة وإضافة إلى المنتج الثالث قدرها وحدتان .

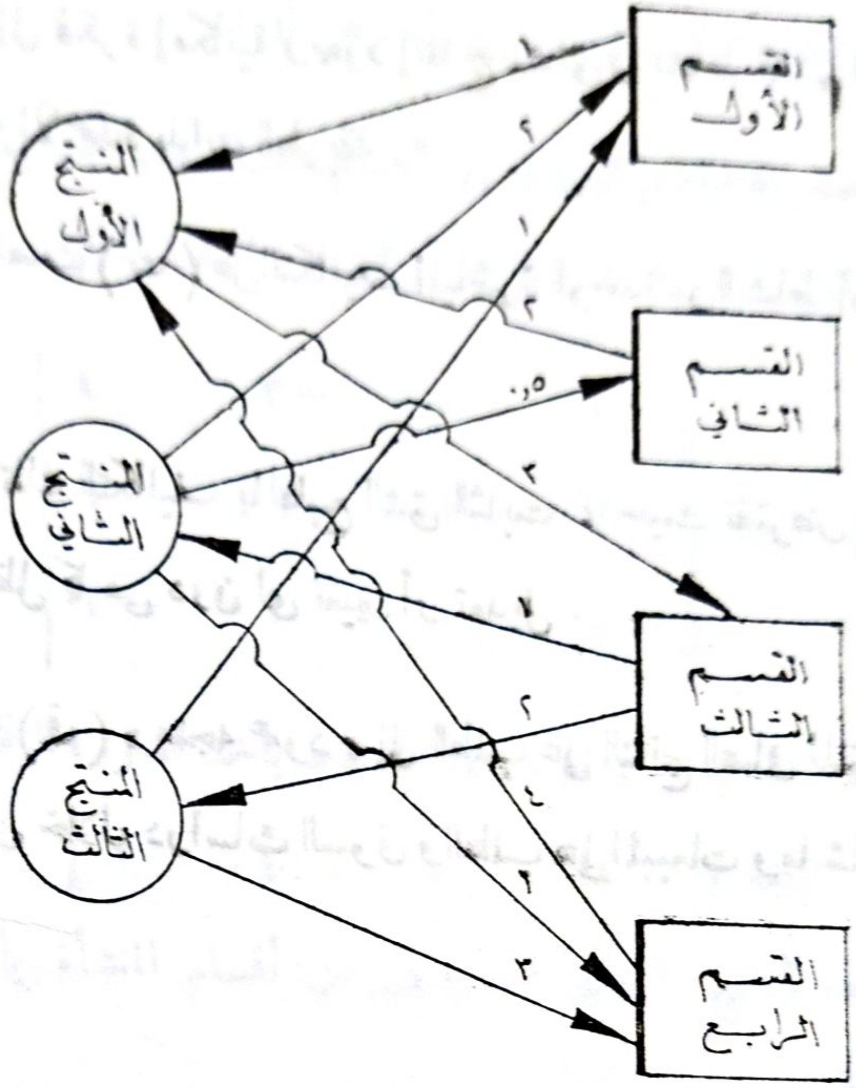
ويشير ذلك إلى فكرة إمكانية وجود إنتاج مشتق فى نشاط القسم الثالث . ويكون تفسير بقية الأعمدة بذات الطريقة .

ويعبر متجه الصف (ت) عن التكاليف المباشرة للوحدة من النشاط أو مستوى التشغيل (ل) .

ولا تتضمن تلك التكاليف بالطبع الشق الثابت ، حيث نفترض دائما أن التكاليف الثابتة تظل كما هى دون اى تغيير أو تعديل .

ويشير المتجه (ق) « متجه عمود » إلى الطلب على الناتج الصافى المنشأة الذى يمكن إشتقاقه من خلال دراسات السوق والطلب على المبيعات وما شابه ذلك .

شكل رقم ٢


القسم الأول
القسم الثاني
القسم الثالث
القسم الرابع
المنبع الأول
المنبع الثاني
المنبع الثالث
١
٢
١
٢
٠,٥
٣
٧
٢
٤
٢
٣

بناء على ذلك واستناداً إلى المعادلتين رقم (٨) ، ورقم (٩) فإنه يمكن وضع نموذج حل المشكلة موضع العرض على الصورة التالية :

• أوجد أدنى قيمة للدالة :

$$\begin{pmatrix} ٣ & ١ & ٤ & ٢ \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \text{ل} \end{pmatrix}$$

بشرط أن

$$\begin{vmatrix} ١ & ٢ & -٢ & ٤ \\ -٢ & -٠٫٥ & ١ & -١ \\ -١ & ٠ & ٢ & -٣ \end{vmatrix} \begin{pmatrix} \text{ل} \end{pmatrix} = \begin{vmatrix} ٨٠ \\ ٠ \\ ٧٠ \end{vmatrix}$$

ويتطلب النموذج فى صورته هذه تعديلا بتحويل متساوياته إلى متباينات حتى يمكن حله من خلال البرنامج المرفق فى ملاحق البحث . وبذلك فان الصورة المعدلة له تكون كالآتى :

• أوجد أدنى قيمة للدالة :

$$\begin{pmatrix} ٣ & ١ & ٤ & ٢ \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \text{ل} \end{pmatrix}$$

بشرط أن :

$$\begin{vmatrix} ١ & ٢ & -٣ & ٤ \\ -٢ & -٠٫٥ & ١ & -١ \\ -١ & ٠ & ٢ & -٣ \end{vmatrix} \{\text{ل}\} < \begin{vmatrix} ٨٠ \\ ٠ \\ ٧٠ \end{vmatrix}$$

$$\begin{vmatrix} -١ & -٢ & ٣ & -٤ \\ ٣ & ٠٫٥ & -١ & ١ \\ ١ & ٠ & -٢ & ٣ \end{vmatrix} \{\text{ل}\} > \begin{vmatrix} -٨٠ \\ ٠ \\ -٧٠ \end{vmatrix}$$

ويكون البرنامج فى صورته الثنائية هو :

• عظم قيمة الدالة :

(٨٠ ، ٧٠ ، —٨٠ ، —٧٠) (ب)

بشرط أن :

١	—٢	—١	—	٢	١١	>	٣
٢	—٠.٥	٠	—٢	٠.٥	٠		١
—٣	١	٢	٣	—١	—٢		٤
٤	—١	—٣	—٤	١	٢		٢

وعلى ذلك يكون الحل الأمثل على الصورة التالية :

(ل*) = (٠ ، ١٠٠ ، ٨٠ ، ٣٠)م

(ب*) = (٦ ، ٢٢ ، ٠ ، ٤١ ، ٠ ، ٠)

وتكون قيمة دالة الهدف عند هذا الحل = ٤٨٠ جنيها .

ويمكن أن نقدم صورة تحليلية لهذا الحل الأمثل من خلال الجدول التالى :

الأقسام	الناتج الإجمالى			المستخدم			الناتج الصافى		
	منتج ١	منتج ٢	منتج ٣	منتج ١	منتج ٢	منتج ٣	منتج ١	منتج ٢	منتج ٣
القسم الثانى	٢٠٠	٠	٠	٠	٥٠	٠	٢٠٠	(٥٠)	٠
القسم الثالث	٠	٨٠	١٦٠	٢٤٠	٠	٠	(٢٤٠)	٨٠	١٦٠
القسم الرابع	١٢٠	٠	٠	٠	٣٠	٩٠	١٢٠	(٣٠)	(٩٠)
الإجمالى	٣٢٠	٨٠	١٦٠	٢٤٠	٨٠	٩٠	٨٠	٠	٧٠

* تشير إلى معامل ($ل_م$) فى دالة الهدف أو قيمة الطرف الأيسر فى القيد الثنائى الثانى .

ويشير كل من المتجه (ق) وجدول تحليل الحل الأمثل المبين أعلاه إلى أن المنتج الثاني يعتبر منتجاً مساعداً أو منتجاً خدمياً ، حيث لا يتحقق منه أي ناتج صافي ، وحيث أن هذا الناتج يتحقق أساسا من خلال نشاط القسم الثالث الذي يتحقق في ذات القسم أيضا لذلك فانه يمكن تحديد أي المنتجين يمكن النظر إليه على أساس كونه عرضيا في يسر .

وحيث أن القيد الثنائي الاول ليس له تأثير فعال عند الحل الأمثل حيث :

$$ب_1 - 2ب_2 - ب_3 = 6 - (2 \times 22) - 0$$

$$= -38 < 3$$

لذلك فان القسم الأول لن يمارس أي نشاط في تحقيق الانتاج المستهدف والحل الأمثل ، حيث أن استخدامه يؤدي إلى خسارة في أسعار الظل ، قيمة المتغير الثنائي ، في حين أنه سيتم استغلال نشاطات الاقسام الثلاثة الاخرى ، حيث أنها متعادلة التأثير عند الحل الأمثل وفقا للتحليل التالي :

$$= 2ب_1 - 0.5ب_2 - 1 \text{ (1)}$$

$$= 2 \times 6 - 0.5 \times 22 - 1 = 0$$

- تأثير نشاط القسم الثالث :

$$= -3ب_1 + ب_2 + 2ب_3 - 4 \text{ *}$$

$$= -3 \times 6 + 22 + 2 \times 0 - 4 = 0$$

* تشير إلى معامل ($ل_3$) في دالة الهدف أو قيمة الطرف الايسر في القيد الثنائي الثالث .

---

(١) تشير إلى معامل ($ل_2$) في دالة الهدف أو قيمة الطرف الايسر في القيد الثنائي الثاني .

تأثير نشاط القسم الرابع :

= ٤ب١ - ب٢ - ٣ب٣ - ٢*

= ٤ × ٦ - ٢٢ - ٣ × ٠ - ٢* = ٠

• تشير إلى معامل (ل٤) فى دالة الهدف أو قيمة الهدف أو قيمة الطرف الايسر فى القيد الثنائى الرابع . علاوة على ذلك فانه استنادا إلى المعادلة رقم (١٠) يمكننا تحليل الآثار الناجمة عن التغير فى الطلب على الناتج النهائى المنشأة بالنسبة للتغيرات فى التكاليف المباشرة . فعلى سبيل المثال نجد أن تغير المتجه (ق) من (٨٠ ، ٧٠)م إلى (١٠٠ ، ٨٠)م يؤدى إلى ارتفاع التكاليف المباشرة المعبرة عن قيمة دالة الهدف عند الحل الامثل من ٤٨٠ جنيها إلى ٦٠٠ جنيها . وهذا يحقق زيادة مقدارها ١٢٠ جنيها بيانها كالآتى :

ت ل* = [٣ ١ ٤ ٢] | ٠ ، ١٠٠ ، ٨٠ ، ٣٠ |

= ٤٨٠ جنيها .

ب* ٠ △ ق = (٦ ٢٢ ٠) | ٢٠ ، ٠ ، ١٠ |

= ١٢٠ جنيها .

ويتضح من ذلك أن تحليل الحساسية يمكن أن يكون ذو فعالية عالية فى مجالات تخطيط الارباح والتكاليف وذلك فيما يتعلق بتحليل التغيرات فى الطلب والتكاليف . وتقدم (ب٠) فى هذا الصدد صورة لتكلفة الفرصة البديلة المتعلقة بالإنتاج الصافى (ق) . فضـــلا عن أية معلومات أخرى يمكن أن تتصل بهذا الخصوص .

فى مثالنا هذا نجد أن (ب.) تشير الى إمكانية زيادة نشاط القسم الثالث دون أن يترتب على ذلك تحقيق أية إضافات للتكاليف المباشرة وذلك بالرغم من أن مستويات النشاط (ل) قد يحدث فيها بعض التفاوت. وحيث أن امكانيات أقسام الخدمات تعتبر محدودة فان مستويات النشاط الناتجة (ل) سيكون لها آثارها على قرارات الإدارة بصدد تغيير توقيتات الطلب على التسهيلات المحدودة لتلك الاقسام. فى مثالنا هذا نجد أن الإدارة قد تقرر زيادة الناتج الثالث المنتجة (ق) فى ذات الوقت الذى يكون فيه نشطا القسم الاول عاطلا.

خلاصة البحث ونتائجه

قدمنا فى هذا البحث إطارا لتخصيص التكاليف والموارد من خلال نموذجنا المقترح والذى استند إلى مفاهيم تحليل الحساسية فى نماذج البرمجة الخطية . وفى سبيل تحقيق ذلك عمدنا ابتداء إلى استعراض النماذج السابقة لتخصيص التكاليف مؤكدين على أن هذه النماذج جميعها ما هى إلا امتداد للنموذج الاول الذى قدم به Williams & Griffin لهذا الموضوع فى النصف الاول من الستينات من هذا القرن .

ومن خلال هذا الاستعراض التحليلى الانتقادى أمكننا أن نستند إلى كل من نموذج Williams & Griffin وكذلك إلى المعايير المرضية لتخصيص التكاليف محاسبياً والتى قدم لها مرعى فى أواخر السبعينات فى الوصول إلى نموذجنا المقترح .

وقد تم تقديم هذا النموذج من خلال اطارين هما إطار التخصيص المتبادل للخدمات وإطار تحليل النشاط داخل أقسام المنشأة . كذلك فقد تم تقديم النموذجين فى صورة رقمية من خلال مثالين تطبيقيين حاولنا قدر الامكان أن نبرز بهما الملامح الفعالة لهذين النموذجين .

علاوة على ذلك فقد عمدنا إلى وضع مقترحينا فى أطار تطبيقى من نوع أخر حيث تمت أضافة برنامج على الميكرو حاسب لتسهيل امكانية حل وتطبيق النموذج المقترح .

وختاما فإن الباحث يعتقد أن هذا النموذج يمكن له امتداد آخر تحليل انحرافات التكاليف استنادا إلى فكرة تحليل الحساسية المقدمة من خلاله ، فضلا عن تصورات بحثية أخرى يمكن أن يكون هذا البحث مقدمة لها ، كإجراء دراسة مقارنة لأساليب التخصيص المختلفة فى صورة كمية لتحديد مدى فاعلية تلك الطرق فى قياس ورقابة الأداء وتدبير معلومات ذات فعالية فى مجالات اتخاذ القرارات .

مراجع البحث

اولا : المراجع العربيـــة :

– مرعى ، عبد الحى (١٩٧٩) « دراسة تحليلية لاهم الاساليب المقترحة للتخصيص المرضى للتكاليف محاســبيا » ، مجلة كلية التجارة – جامعة الاسكندرية ، العدد الثانى ١٩٧٩ .

– مرعى ، عبد الحى (١٩٨٠) « موجبـــات وشروط التخصيص المرضى للتكاليف محاسبيا ، مجلة كليــة التجــارة جامعة الاسكندرية ، العدد الاول ١٩٨٠ .

– مرعى ، عبد الحى (١٩٨٣) « البيانات المحاسبية وبحوث العمليات فى اتخـــاذ القـــرارات » ، مؤسسة شـــباب الجامعة – الاسكندرية ١٩٨٣ .

– نور ، أحمـــد (١٩٧٨) « تخطيط وتخصيص التكاليف المتغـــيرة لاقسام الخدمات فى حالات العلاقات المتبادلة والصناعات المتداخلة » ، مجنة كليـــــة التجارة – جامعة الاسكندرية ، ١٩٧٨ .

ثانيا : المراجع الأجنبيـــة :

* Churichill, Neil (1964) "Linear Algebra and Cost Allocation: Some Examples", THE ACCOUNTING REVIEW (October 1964), PP. 894-904.

* Eckle, L.G. (1976) "Arbitrary and Incorrigible Allocation," THE ACCOUNTING REVIEW (October 1976), PP. 764-77.

* Kaplan, R.S. (1973) "Variable and Self-Service Costs in Reciprocal Allocation Models", THE ACCOUNTING Review (October 1973), PP. 738-48.

* Koopmans, T.C. (1961) "Analysis of Production as an efficient Compination of Activities", PP. 87-88 of T.C Koopmans (ed.) Activity Analysis of Production and Allocation, 1961.

* Kwak, N.K. (1973) "Mathematical Programming with Business Applications", McGraw-Hill Book Company, New york 1973.

* Livingstons, J.L. (1968) "Matrix Algebra and Cost Allocation", THE ACCOUNTING REVIEW (Joly 1968), pp. 503 – 508.

* Livingstone, J.L. (1969) "Input/Cutput Analysis for Cost Accounting, Planning and Control", THE ACCOUNTING REVIEW (January 1969), PP. 48-64

* Manes, R.P. (1965) "Comment on Matrix Theory and Cost Allocation", THE ACCOUNTING REVIEW (july 1965). PP. 640-43

* Minch, R. and Petri, E. (1972) "Matrix Models of Reciprocal Service Cost Allocation", THE ACCOUNTING REVIEW (July 1972), PP. 576-80.

* Thomas, A.L. (1969) "The Allocation Problem in Finacial Accounting Theory", Studies in Accounting Research No. 3 (AAA 1969).

* Thomas, A.L. (1974) "The Allocation Problem : Part two" Studies in Accounting Research No. 9 (AAA 1974).

* Thomas, A.L. (1978) "Arbitrary and Incorigible Allocations : A Comment", THE ACCOUNTING REVIEW (January 1978), PP. 263-69.

* Williams, T.H. and Griffin, C.H. (1964) "Matrix Theory and Cost Allocation", THE ACCOUNTING REVIEW (July 1964), PP. 671-78.

* Ijiri, Y. (1968) "Input/Output Analysis in Cost Accounting", MANAGEMENT ACCOUNTING (September 1968) PP. 375-77.

ملحق ١/١
البرمجة الخطية
(برنامج بلغة « البيسيك »)

APPENDIX A/1
LINEAR PROGRAMMING
(PROG. IN BASIC)

```
10  REA — MAX/MIN LIN. PROG. PROGRAM.
20  CLS.
30  PRINT : PRINT : PRINT
40  PRINT TAB (27) "LINEAR PROGRAMMING".
50  PRINT TAB (35) "BY".
60  PRINT TAB (25) "REVISED SIMPLEX METHOD".
70  PRINT : PRINT.
80  PRINT TAB (31) "WRITTEN BY"
90  PRINT TAB (26) "DR. ELSAYED A. DEBIAN".
100 PRINT : PRINT · PRINT : PRINT.
110 PRINT "THIS PROGRAM SOLVES FOR :".
120 PRINT TAB (5) "(1) MAXIMIZATION PROBLEMS.".
130 PRINT TAB (5) "(2) MINIMIZATION PROBLEMS."
    PRINT.
140 INPUT "ENTER TYPE OF YOUR PROBLEM I OR 2 " :
    TYPE : S = TYP.
150 IF TYP ( 1 OR TYP ) 2 THEN 110.
160 CLS.
170 INPUT "ENTER NO. OF VARIABLES M AND NO OF CONS-
    TRAINTS N " : M.N. : PRINT.
180 DIM A (N.M), B (N.I), C (I,M), XR (N), XC (M).
190 Z (O,O) = O.
200 FOR I = 1 TO N
210 PRINT "ENTER COEFFICIENTS OF CONSTRAINT A (I,J) OF
    ROW" : I
220 FOR J = 1 TO M.
230 PRINT TAB (5) "COLUMN" ; J:
```

```
240 INPUT A (I, J) : IF TYP = 1 THEN A (I J) = — A (I,J).
250 NEXT J.
260 PRINT "ENTER CONSTANT VALUE OF CONSTRAINT B (I,1)
    OF ROW "; I;
270 INPUT B (I,1) : IF TYP = 2 THEN B (I,1) = — B (I,1).
280 PRINT
290 NEXT I : CLS.
300 PRINT "ENTER COEFFICIENTS OF OBJECTIVE FUNCTION
    C (1,J) ; "
310 FOR J = 1 TO M.
320 PRINT TAB (5) "COLUM" : J :
330 INPUT C (1,J) : NEXT J.
340 FOR I = 1 TO N : XR (I) = M + I : NEXT J.
350 FOR J = 1 TO M : XC (J) = J : NEXT J.
360 CLS.
370 PRINT "PERFORMED INITIAL TABLE " : T = O.
380 IF TYP = 1 THEN GOSUB 1240.
390 ON S GOSUB 680. 740.
400 If S = 1 AND BIG = O THEN PRINT : PRINT "THE OPTIMUM
    SOLUTION IS " : PRINT : GO.
480
```

ملحـــق ١/٢
(تابع البرمجة الخطية
(برنامج بلغـــة « البيسيك »)

APPENDIX A/2
LINEAR PROGRAMMING (Cont.)
(PROG. IN BASIC)

```
410 IF S=2 BIG    =0 THEN PRINT : PRINT "THE OPTIMUM
    SOLUTION IS : " : PRINT : GOTO
490
420 ON S GOSUB 800,880.
430 XR (L) = XC (K) = M + L.
440 GOSUB 690.
450 T = T + 1.
460 PRINT "PERFORMED TABLE NO. : " ; T
470 GOTO 380.
480 PRINT "THE FINAL SOLUTION MATRIX IS AS FOLLOWS
490 FOR J = 1 TO M.
500 PRINT USING "       .    " ; C (1,J) ;
510 NEXT J.
520 PRINT : PRINT
530 FOR I = 1 TO N
540 FOR J = 1 TO M.
550 PRINT USING "       .    " ; A (I,J) ;
560 NEXT J.
570 PRINT
580 NEXT I
590 PRINT : PRINT
600 PRINT "THE VALUES OF THE OPTIMUM SOLUTION ARE
610 FOR I = 1 TO N
620 PRINT "X" ; XR (I) ; " = " ; B (I,1).
630 NEXT I
640 PRINT
650 PRINT "THE OPTIMUM VALUE OF THE OBJECTIVE IS =";
    Z (O,O).
```

```
660 END.
670 REM ——— CHECKING THE PIVOT COLUMN IN MAXIMI-
    ZATION
680 BIG = O
690 FOR J = 1 TO M
700 IF C (1,J)    BIG THEN BIG = C (1,J) : K = J
710 NEXT J
720 RETURN
730 REM —— CHECKING THE PIOVOT ROW IN MINIMIZATION
740 BIG = O
750 FOR I = 1 TO N
760 IF B (I,1)    BIG THEN BIG = B (I,1) : L = I
770 NEXT I
780 RETURN
790 REM —— CHECKING THE PIVOT ROW IN MAXIMIZATION
800 BIG = 10 20
```

9T—I

ملحق ١ / ٣

(تابع) البرمجة الخطية

(برنامج بلغة « البيسيك »)

APPENDIX A/3

LINEAR PROGRAMMING (Cont.)

(PROG. IN BASIC)

```
810 FOR I = 1 TO N
820 IF A (I,K)    = O OR B (I,1)    = O THEN 850
830 RAT = — B (I,1)/A (I,K)
840 IF RAT   BIG THEN BIG = RAT : L = I
850 NEXT I
860 RETURN
870 REM ——— CHECKING THE PIVOT COLUMN IN MINIMI
    ZATION
880 BIG = 10  20
890 FOR J = 1 TO M
900 IF A (L,J)    = O OR C (1,J)    = O THEN 930
910 RAT = C (1,J)/A (L,J)
920 IF RAT   BIG THEN BIG = RAT : K = J
930 NEXT J
940 RETURN
950 REM ——— PERFORMING THE NEW TABLE
960 PIV = A (L,K)
970 A (L,K) = 1/PIV
980 B (L,1) = — B (L,1)/PIV
990 C (1,K) = C (1,K)/PIV
1000 FOR J = 1 TO M
1010 IF J = K THEN 1030
1020 A (L,J) = — A (L,J)/PIV
1030 NEXT J
1040 FOR I = 1 TO N
1050 IF I = L THEN 1070
1060 A (I,K) = A (I,K)/PIV
1070 NEXT I
```

```
1080 FX = A (L,K)
1090 Z (0,0) = Z (0,0) + B (L,1) * C (1,K)/FX
1100 FOR J = 1 TO M
1110 IF J = K THEN 1130
1120 C (1,J) = C (1,J) + A (L,J) * C (1,K)/FX
1130 NEXT J
1140 FOR I = 1 TO N
1170 FOR J = 1 TO M
1150 IF I = L THEN 1210
1160 B (I,1) = B (I,1) + A (I,K) * B (L,1)/FX
1180 IF J = K THEN 1200
1190 A (I,J) = A (I,J) + A (I,K) * A (L,J)/FX
1200 NEXT J
1210 NEXT I
1220 RETURN
1230 REM ——— SOLVING AGAINEST DEGENERACY AND
     NEGATIVE SOLUTIONS
1240 GIB = O
1250 FOR  = 1 TO N
1260 IF B (I,1)  GIB THEN S = 2 : GOTO 1300
1270 IF B (I,1) = GIB THEN B (I,1) = .00001
1280 S = TYP
1300 RETURN
```

ملحق ب/١

APPENDIX B/1

البرمجة الخطيــة

LINEAR PROGRAMMING

« تشـــغيل التطبيق الأول »

(FIRST CASE RUN)

RUN

LINEAR PROGRAMMING
BY
REVISED SIMPLEX METHOD

WRITTEN BY
DR. ELSAYED A. DEBIAN

THIS PROGRAM SOLVES FOR :

(1) Maximization Problems.
(2) Minimization Problems.

ENTER TYPE OF YOUR PROBLEM 1 OR 2 7 2
ENTER NO. OF VARIABLES M AND NO. OF CONSTRAINTS N 7 3,3

ENTER COEFFICIENTS OF CONSTRAINT A (1,J) OF ROW 1
COLUMN 1 2 1
COLUMN 2 7 -.5
COLUMN 3 7 0

ENTER CONSTANT VALUE OF CONSTRAINT B (1,i) OF ROW I 7 1303

ENTER COEFFICIENTS OF CONSTRINT A (I,J) OF ROW 2
COLUMN 1 7 0
COLUMN 2 7 1
COLUMN 3 7 -,15

ENTER CONSTANT VALUE OF CONSTRAINT B (I,1) OF ROW
2 7 1800

ENTER COEFFICIENTS OF CONSTRA!!T A (I,J) OF ROW 3
COLUMN 1 7 -.8
COLUMN 2 7 0
COLUMN 3 7 1

ENTER CONSTANT VALUE OF CONSTRAINT B (I,1) OF ROW
3 7 11200

ENTER COEFFICIENTS OF OBJECTIVE FUNCTION
C (I,J) :

R9 1123478934

COLUMN 1 7 .0133
COLUMN 2 7 .1
COLUMN3 7 .01

PERFORMED INITIAL TABLE

PERFORMED TABLE NO. : 1

PERFORMED TABLE NO. : 2

PERFORMED TABLE NO. : 3

ملحق ب/٢

APPENDIX B/2

(تابع) البرمجة الخطيـــة

LINEAR PROGRAMMING (Cont.)

« تشـــغيل التطبيق الاول »

(FIRST CASE RUN)

THE OPTIMUM SOLUTION IS :

THE FINAL SOLUTION MATRIX IS AS FOLLOWS *****

0-04	0-12	0-03
1-06	0-53	0-08
0-13	1-06	0-16
0-85	0-43	1-06

THE VALUES OF THE OPTIMUM SOLUTION ARE *****

X 1 = 3234-043

X 2 = 3868-085

X 3 = 13787-24

THE OPTIMUM VALUE OF THE OBJECTIVE FUNCTION IS

= 567-6936 OK

ملحق ب/٣
APPENDIX B/3

(تابع) البرمجة الخطيــة
LINEAR PROGRAMMING (Cont.)

« تشــغيل التطبيق الأول »
(FIRST CASE RUN)

RUN

LINEAR PROGRAMMING
BY
REVISED SIMPLEX METHOD

WRITTEN BY
DR. ELSAYED A. DEBIAN

THIS PROGRAM SOLVES FOR :
(1) MAXIMIZATION PROBLEMS.
(2) MINIMIZATION PROBLEMS.

ENTER TYPE OF YOUR PROBLEM 1 OR 2 7 1

ENTER NO. OF VARIABLES M AND NO. OF CONSTRAINTS
N 7 3,3

ENTER COEFFICIENTS OF CONSTRAINT A (I,J) OF ROW 1
COLUMN 1 7 1
COLUMN 2 7 0
COLUMN 3 7 -.8

ENTER CONSTANT VALUE OF CONSTRAINT B (I,1) OF ROW
1 7 .0133

ENTER COEFFICIENTS OF CONSTRAINT A (I,J) OF ROW 2
COLUMN 1 7 -.5
COLUMN 2 7 1
COLUMN 3 7 0

ENTER CONSTANT VALUE OF CONSTRAINT B (I,1) OF ROW —TTA
2 7 .1

ENTER COEFFICIEENS OF CONSTRAINT A (I,J) OF ROW 3
COLUMN 1 7 0
COLUMN 2 7 -.15
COLUMN 3 7 .1

ENTER CONSTANT VALUE OF CONSTRAINT B (I,1) OF ROW
3 7 -01

ENTER COEFFICIENTS OF OBJECTIVE FUNCTION C (1,J) :
COLUMN 1 7 1300
COLUMN 2 7 1800
COLUMN 3 7 11200

PERFORMED INNTIAL TABLE

PERFORMED TABLE NO. : 1

PERFORMED TABLE NO. : 2

PERFORMED TABLE NO. : 3

(تابع) البرمجة الخطيـــة
LINEAR PROGRAMMING (Cont.)

« تشـــفيل التطبيق الاول »
(FIRST CASE RUN)

THE OPTIMUM SOLUTION IS :

THE FINAL SOLUTION MATRIX IS AS FOLLOWS *****

— 3234-04 — 3868-09 — 13787-24

-- 1-06 — 0-13 — 0-85
— 0-53 — 1-06 — 0-43
-- 0-08 — 0-61 — 1-06

THE VALUES OF THE OPTIMUM SOLUTION ARE *****

X 1 = 3-542553 E—02
X 2 = -1177128
X 3 = 2-765692 E—02

THE OPTIMUM VALUE OF THE OBJECTIVE FUNCTION IS
= 567-z936 OK

ملحق ج/١

APPENDIX C/1

البرمجة الخطيـــة

LINEAR PROGRAMMING

« تشـــغيل التطبيق الثانى »

(SECOND CASE RUN)

RUN

LINEAR PROGRAMMING
BY
REVISED SIMPLEX METHOD

WRITTEN BY
DR. ELSAYED A. DEBIAN

THIS PROGRAM SOLVES FOR :
(1) MAXIMIZATION PROBLEMS.
(2) MINIMIZATION PROBLEMS.

ENTER TYPE OF YOUR PROBLEM 1 OR 2 ? 2
ENTER NO. OF VARIABLES M AND NO. OF CONSTRAINTS N
? 4,6

ENTER COEFFICIENTS OF CONSTRAINT A (I,J) OF ROW 1
COLUMN 1 ? 1
COLUMN 2 ? 2
COLUMN 3 ? -3
COLUMN 4 ? 4

ENTER CONSTANT VALUUE OF CONSTRAINT B (I,1) OF ROW
1 ? 80

ENTER COEFFICIENTS OF CONSTRAINT A (I,J) OF ROW 2
COLUMN 1 ? -2
COLUMN 2 ? -.5

COLUMN 3 7 1
COLUMN 4 7 -1

ENTER CONSTANT VALUUE OF CONSTRAINT B (I,1) OF ROW
2 7 0 SD

ENTER COEFFICIENTS OF CONSTRAINT A (I,J) OF ROW 3
COLUMN 1 7 -1
COLUMN 2 7 0
COLUMN 3 7 2
COLUMN 4 7 -3

ENTER CONSTANT VALUUE OF CONSTRAINT B (I,1) OF ROW
3 7 70 ;

ENTER COEFFICIENTS OF CONSTRAINT A (I,J) OF ROW 4
COLUMN 1 7 -1
COLUMN 2 7 -2
COLUMN 3 7 3
COLUMN 4 7 -4

ENTER CONSTANT VALUUE OF CONSTRAINT B (I,1) OF ROW
4 7 -80

ملحق ج/٢

APPEENDIX C/2

(تابع) البرمجة الخطيـــة

LINEAR PROGRAMMING (Cont.)

« تشـــغيل التطبيق الثانى »

(FIRST CASE RUN)

ENTER COEFFICIENTS OF CONSTRAINT A (I,J) OF ROW 5

COLUMN 1 7 2
COLUMN 2 7 .5
COLUMN 3 7 -1
COLUMN 3 7 -1

ENTER CONSTANT VALUE OF CONSTRAINT B (I,1) OF ROW
5 7 0

ENTER COEFFICIENTS OF CONSTRAINT A (I,J) OF ROW 6

COLUMN 1 ? 1
COLUMN 2 ? 0
COLUMN 3 ? -2
COLUMN 4 ? 3

ENTER CONSTANT VALUE OF CONSTRAINT B (I,1) OF ROW
6 ? -70

ENTER COEFFICIENTS OF OBJECTIVE FUNCTION C (1,J) :

COLUMN 1 ? 3
COLUMN 2 ? 1
COLUMN 3 ? 4
COLUMN 4 ? 2

PERFORMED INITIAL TABLE

PERFORMED TABLE NO. : 1
PERFORMED TABLE NO. : 2
PERFORMED TABLE NO. : 3

PERFORMED TABLE NO. : 4

PERFORMED TABLE NO. · 5

THE OPTIMUM SOLUTION IS :

THE FINAL SOLUTION MATRIX IS AS FOLLOWS *****

41 - 00	6 - 00	0- -00	22 - 00
1 - 33	0 - 67	—0 - 67	0 - 67
0 - 00	0 - 00	—1 - 00	0 - 00
7 - 00	1 - 00	0 - 00	4 - 00
0 - 00	—1 - 00	0 - 00	0 - 00
0 - 00	0 - 00	0 - 00	—1 - 00
4 - 33	0 - 67	0 - 33	2 - 67

THE VALUES OF THE OPTIMUM SOLUTION ARE *****

X 2 = 100

X 7 = 0

X 3 = 80

X 8 = 0

X 9 = 0

X 4 = 30

THE OPTIMUM VALUE OF THE OBJECTIVE FUNCTION IS=480

OK

ملحق ج/٣

APPENDIX C/3

(تابع) البرمجة الخطيــة

LINEAR PROGRAMMING (Cont.)

« تشــغيل التطبيق الثانى »

(SECOND CASE RUN)

```
RUN

                LINEAR PROGRAMMING
                        BY
               REVISED SIMPLEX METHOD

                    WRITTEN BY
               DR. ELSAYED A. DEBIAN

THIS PROGRAM SOLVES FOR :

     (1) MAXIMIZATION PROBLEMS
     (2) MINIMIZATION PROBLEMS.

ENTER TYPE OF YOUR PROBLEM 1 OR 2 ? 1

ENTER NO. OF VARIABLES M AND NO. OF CONSTRAINTS
        N ? 6,4

ENTER COEFFICIENTS OF CONSTRAINT A (I,J) OF ROW 1
     COLUMN 1 ? 1
     COLUMN 2 ? -2
     COLUMN 3 ? -1
     COLUMN 4 ? -1
     COLUMN 5 ? 2
     COLUMN 6 ? 1

ENTER CONSTANT VALUE OF CONSTRAINT B (I,1) 1 ? 3
```

```
ENTER  COEFFICIENTS  OF  CONSTRAINT  A  (I,J)  OF  ROW  2
    COLUMN   1   ?   2
    COLUMN   2   ?   -.5
    COLUMN   3 ? 0
    OCLUMN   4   ?-2
    COLUMN   4   ?   .5
    COLUMN   6   ?   0

ENTER  CONSTANT  VALUE  OF  CONSTRAINT  B  (I,1)  OF  ROW
        2  ?  1

ENTER  COEFFICIENTS  OF  CONSTRAINT  A  (I,J)  OF  ROW  3
    COLUMN   1   ?   -3
    COLUMN   2   ?   1
    COLUMN   3   ?   2
    COLUMN   4   ?   3
    COLUMN   5   ?   -1
    COLUMN   6   ?   -2

ENTER  CONSTANT  VALUE  OF  CONSTRAINT  B  (I,1)  OF  ROW
        3  ?  4
```

ملحق ج/٤

APPENDIX C/4

(تابع) البرمجة الخطيـــة

LINEAR PROGRAMMING (Cont.)

« تشـــغيل التطبيق الثاني »

(SECOND CASE RUN)

ENTER COEFFICIENTS OF CONSTRAINT A (I,J) OF ROW 4

COLUMN 1 ? 4
COLUMN 2 ? -1
COLUMN 3 ? -2
COLUMN 3 ? -4
COLUMN 5 ? 1
COLUMN 6 ? 3

ENTER CONSTANT VALUE OF CONSTRAINT B (I,1) OF ROW

4 ? 2

ENTER COEFFICIENTS OF OBJECTIVE FUNCTION C (1,J) :

COLUMN 1 ? 80
COLUMN 2 ? 0
COLUMN 3 ? 70
COLUMN 4 ? -80
COLUMN 5 ? 0
COLUMN 6 ? -70

PERFORMED INITIAL TABLE

PERFORMED TABLE NO. : 1
PERFORMED TABLE NO. : 2
PERFORMED TABLE NO. : 3
PERFORMED TABLE NO. : 4

THE OPTIMUM SOLUTION IS ;

THE FINAL SOLUTION MATRIX IS AS FOLLOWS *****

```
-199 -  — 30 - 00  — 80 - 00   0 · 00   0 -00  -- 30 - 00

-1 - 33—4 - 33—7 - 00   0 - 00   0 - 00—4 - 33
-0 - 67—0 - 67—1 - 00   1 - 00   0 - 00—0 - 67
-0 - 67—2 - 67—4 -00   0 - 00   1 - 00—2 - 67
 0 - 67   0 - 67   0 - 00   0 - 00   0 - 00—0 - 33
```

THE VALUES OF THE OPTIMUM SOLUTION ARE *****

X 7 = 41 - 00004

X 1 = 6 - 000007

X 2 = 22 - 00003

X 6 = 3 - 33786 E—06

THE OPTIMUM VALUE OF THE OBJECTIVE FUNCTION IS

= 480 - 0003

OK