نموذج المدخلات والمخرجات كأداة من أدوات تخطيط النشاط الانتاجي في المنشآت الصناعيّة

د . محمد عطية مطر*

يهدف هذا البحث الى توفير بعض المؤشرات الكمية المناسبة لتخطيط النشاط الانتاجي في المنشآت الصناعيّة التي تتشابك العلاقات الفنيّة والتكنولوجيّة بين أقسامها الانتاجية المختلفة، وذلك بما تتبادله من مدخلات تلزم لنشاطها الانتاجي[1]. وفي هذا النوع من المنشآت تتنوع مخرجات أقسامها الانتاجية ، فمنها ما يسوّق كبضاعة جاهزة للمستهلك ، كما أن منها ما يستخدم كمدخلات في العمليات الانتاجية للأقسام الأخرى ، وذلك إما في صورة خدمات ، وإما في صورة أجزاء مصنّعة أو نصف مصنّعة . وفي مثل هذه الأحوال يصبح النشاط الانتاجي في المشروع الصناعي متداخلا Interdependence بحيث يتطلب من ادارة المشروع أن توفر قدرا كبيراً من التنسيق بين هذه الأقسام وذلك سعيا وراء تخفيض نفقات الانتاج الى حدها الأدنى من أجل تعظيم الربح .

إزاء ما تقدّم تنتظر الادارة من النظام المحاسبي أن يوفر لها بعض المؤشرات الكمية المناسبة لتخطيط النشاط الانتاجي ، واعداد موازناته التخطيطية المرنة . اذ بوجود مثل هذه المؤشرات تتوفر الأسس المناسبة لتخصيص عوامل الانتاج المتاحة في المشروع بين استخداماتها البديلة ، بطريقة تحقق انتاجيتها القصوى .

(*) مدرس محاسبة التكاليف ونائب رئيس قسم المحاسبة بالمعهد التجاري ـ الكويت .

وبقصد توفير مثل هذه المؤشرات يمكن للمحاسب الاستفادة من نموذج المدخلات والمخرجات Input - output Model . اذ بموجب هذا النموذج يمكن اشتقاق المعاملات الفنية أو التكنولوجية Technological Coeffecients السائدة بين الأقسام الانتاجية ذات النشاط الانتاجي المترابط .

بناء النموذج :

يتوقف بناء نموذج المدخلات والمخرجات على ظروف المشروع مجال التطبيق ثم على الأغراض المقصودة منه . ولكن يمكن بشكل عام بناء هذا النموذج في ثلاث خطوات رئيسيّة هي :

(أ) وضع الفروض الأساسية التي يقوم عليها النموذج واختبار هذه الفروض .

(ب) تحديد شكل وطبيعة النموذج على ضوء الفروض المحددة في (أ)

(حـ) وضع صيغة رياضيّة للنموذج .

أ ـ الفروض الأساسيّة للنموذج

يقوم نموذج المدخلات والمخرجات شأنه في ذلك شأن معظم النماذج المستخدمة في العلوم الاجتماعيّة على مجموعة من الفروض . ومن أهم هذه الفروض ما يلي :

١ ـ أن يتكون المشروع من عدد مميّز من الأقسام الانتاجيّة أو خطوط الانتاج يتخصص كل منها بانتاج منتج نمطي مميّز . وشرط النمطيّة الواجب توفره في المنتجات ضروري لتحديد المعاملات الفنيّة اللازمة لتكوين ما يعرف بالمصفوفة التخطيطيّة أو التكنولوجيّة Planning or technological Matrix ، والتي هي بمثابة الأساس المبنيّة عليه استخدامات هذا النموذج في تخطيط النشاط الانتاجي .

وفي حالة وجود منتجات مشتركة Joint Products ، يفترض لاستخدام نموذج المدخلات والمخرجات أن تكون عملية تصنيعها مبنيّة على نسب مزج ثابتة لعوامل الانتاج Constant Combinations[٢] .

٢ ـ أن تتم عمليّة تصنيع المنتج الخاص بكل قسم من الأقسام الانتاجيّة من الناحية الفنية بطريقة واحدة . مما يعني أنه في حالة وجود عدة طرق بديلة لتصنيعه، حينئذ لا بد من اختيار طريقة محدده من بينها ليتم تبنيها بعد ذلك بصفة ثابتة ومستقرة ،

فتمثل اجمالي الطلب الخارجي على مخرجات القسم ممثلا بمبيعاته في السوق الخارجي والمخزون السلعي .

من جانب آخر يتأثر شكل نموذج المدخلات والمخرجات بدرجة التأكد المحيطة بمتغيراته . فإذا كانت جميع متغيراته مؤكدة Certanied ، يتخذ النموذج حينئذ شكل النموذج المؤكد Deterministic Model ، بينما اذا كانت جميعها أو بعضها غير مؤكدة أو عشوائية Random ، يتخذ هذا النموذج حينئذ شكل النموذج الاحتمالي Probabilistic Model[٧] .

(حـ) وضع الصيغة الرياضيّة للنموذج

تعتبر المصفوفة أكثر الصيغ الرياضيّة مناسبة لتمثيل نموذج المدخلات والمخرجات وتتخذ المصفوفة الممثلة للنموذج المفتوح في صورته العامّة الشكل التالي :

ايضاح رقم (١) .

$س_{ji}$	$ص_i$	$س_i$
$ب_{jr}$	.	$ب_i$
	$س_j$	

فكما يتبين من الايضاح أعلاه تتمثّل قائمة المدخلات والمخرجات في المشروع الصناعي بموجب النموذج المفتوح في مصفوفتين ، وأربعة متجهات . وتمثل المصفوفة الأولى [سـ] وهي مصفوفة مربعة ترتيبها (ن × ن) وعناصرها سـ $_{ji}$ المبيعات والمشتريات الداخليّة للأقسام الانتاجية المختلفة . فالعنصر سـ $_{ji}$ مثلا يمثل مخرجات الخط أو القسم الانتاجي الذي ترتيبه (i) حيث (i = ١ ، ٢ ، ٣ . .) المباعة كمدخلات للقسم أو الخط الانتاجي (J) حيث (J = ١ ، ٢ ، ٣ . .) . في حين يمثل العنصر سـ $_{ij}$ مدخلات القسم الانتاجي (i) المشتراة من مخرجات القسم الانتاجي (J) . وهكذا . . .

أما المصفوفة [ب] وعناصرها ب $_{jr}$ حيث (r = ١,٢,٣ . . , j = ١,٢,٣ . . .) فتمثل المشتريات الخارجيّة للأقسام الانتاجيّة ممثلة في مدخلاتها من عناصر التكلفة الأخرى كالمواد ، والأجور والخدمات والمشتراة من السوق الخارجي .

ويمثل المتجه العمودي [ص] وعناصرة ص $_i$ حيث (i = ١,٢,٣ . . .) ، الطلب الخارجي على منتجات الأقسام الانتاجية المختلفة ممثلا في مبيعاتها الخارجية ومخزونها السلعي . بينما يمثل المتجه العمودي [س] وعناصره س $_i$ حيث (i = ١,٢,٣ . .) اجمالي مخرجات الأقسام الانتاجية ، أي اجمالي مبيعاتها الداخلية والخارجية والمخزون .

ويمثل المتجه العمودي [ب] وعناصرة ب $_i$ ، القيمة الاجمالية لعناصر التكلفة الأخرى المستخدمة في الانتاج والمشتراة من السوق الخارجي . في حين يمثل المتجه الأفقي [س] وعناصره س $_j$ حيث (j = ١,٢,٣ . .) اجمالي مدخلات الأقسام الانتاجية .

وتحقق المصفوفة بصورتها الموضحه بالايضاح رقم ( ) المفهوم الأساسي لنموذج المدخلات ـ المخرجات والذي يمكن تمثيله بالمعادلتين التاليتين :

$$(١)\quad س_i = \sum_{(j)} س_{ji} + ص_i = \sum_{(i)} س_{ji} + \sum ب_{jr} = س_i \quad (٨)$$

$$(٢)\quad \sum_{(i)} س_i = \sum_{j} س_j$$

ومدلول المعادلة الأولى أعلاه أن :

اجمالي مخرجات كل قسم انتاجي = اجمالي مبيعاته الداخلية + اجمالي مبيعاته الخارجية

= اجمالي مشترياته الداخلية + اجمالي مشترياته الخارجية

= اجمالي مدخلاته .

أما مدلول المعادلة الثانية فهو :

اجمالي مخرجات المشروع = اجمالي مدخلاته .

ويمكن تمثيل نموذج المدخلات ـ المخرجات في صورة مصفوفية كما يلي :

$$[س] = [I - ف]^{-١} . [ص] \quad (٩) .$$

وذلك حيث :

[س] المتجه العمودي الممثل لمدخلات الأقسام الانتاجية

[ص] المتجه العمودي الممثل لمخرجات هذه الأقسام .

[I ـ ف]$^{-1}$ مصفوفة المعاملات التخطيطية والممثلة لمعكوس الفرق بين مصفوفة الوحدة [I] Identity Matariss ، ومصفوفة المعاملات الفنية [ف] .[I ـ ف]$^{-1}$

حالة عمليّة :

سيوضح الباحث من خلال الحالة العمليّة التالية كيفية الاستفادة من نموذج المدخلات والمخرجات في تخطيط النشاط الانتاجي لمنشأة صناعيّة تضم ثلاثة أقسام انتاجيّة متخصصة في ثلاث سلع هي على الترتيب أ ، ب ، ج . ويتميّز النشاط الصناعي لهذه المنشأة بتداخل العمليّة الانتاجيّة في الأقسام الثلاثة . بمعنى أن كلاً منها يستخدم في عملياته الانتاجية أجزاء مصنّعة في القسمين الآخرين .

ومن خلال مراجعة جداول الانتاج التاريخيّة في المنشأة يتبين أن كل قسم من الأقسام الثلاثة يعد خطته الانتاجية للعام التالي بما يكفل سد احتياجات الطلب النهائي على منتجاته ممثلاً بالطلب السوقي على السلعة التي يصنّعها ، مضافاً اليه احتياجات القسمين الآخرين من الأجزاء المصنّعة التي تطلبها منه . أما الخطة الانتاجية الشاملة على مستوى المنشأة والتي كانت قيد الاعداد فتتمثّل في موازنة تخطيطية مفصّلة للانتاج تكفل تلبية احتياجات المبيعات الخارجيّة المقدرة من السلع الثلاث والمخزون السلعي منها عن الفترة المالية القادمة والمنتهية في ٣١ /١٢ /٨١ . وقد قدرت هذه المبيعات بمبلغ ، ٥٠٠ ، ٤٠٠ ، ٦٠٠ الف دينار على الترتيب . وسنوضح فيما يلي كيفية استخدام نموذج المدخلات والمخرجات في اعداد هذه الموازنة أوّلاً ، ثم كيفية استخدامه في اعداد قائمة دخل تحليليّة مقدرة للمنشأة عن الفترة المالية نفسها بعد ذلك ، وذلك ضمن ثلاث خطوات رئيسية هي : ـ

أولا : اشتقاق مصفوفة المعاملات الفنيّة للانتاج للفترة الماليّة المنتهية في ٣١ /١٢ /٨٠

ثانيا : اشتقاق المصفوفة التخطيطية للانتاج .

ثالثا : اشتقاق مصفوفة العمليات المقدرّة .

أولا : اشتقاق مصَفوفة المعاملات الفنية للانتاج للفترة المالية المنتهية في ٨٠ / ١٢ / ٣١

ايضاح رقم (٢)

قائمة المدخلات والمخرجات الفعلية للمنشأة عن الفترة المالية المنتهية في ٨٠ / ١٢ / ٣١ (لأقرب الف)

المخرجات / المدخلات	١	٢	٣	المبيعات الداخلية بالآلاف	الطلب النهائي بالآلاف	اجمالي المخرجات بالآلاف
١	٠	٣٠	٦٠	٩٠	١١٠	٢٠٠
٢	١٠	٠	٩٠	١٠٠	١٥٠	٢٥٠
٣	٢٥	٢٥	٠	٥٠	٢٥٠	٣٠٠
مواد خام	٧٠	٥٠	٣٠	٠	٠	٠
أجور	٥٠	٥٥	٦٠	٠	٠	٠
خدمات	٤٥	٩٠	٦٠	٠	٠	٠
اجمالي المدخلات بالآلاف	٢٠٠	٢٥٠	٣٠٠			٧٥٠

قبل المضي قدماً في تحليل القائمة آنفة الذكر تمهيداً لاشتقاق المعاملات الفنية للمدخلات والمخرجات من المفيد تفسير مدلول الأرقام الواردة فيها :

بمقارنة المجاميع على مستوى الأعمدة بقرائنها على مستوى الصفوف يتأكد المفهوم الذي يقوم عليه نموذج المدخلات والمخرجات وهو تساوي المدخلات مع المخرجات وذلك على مستوى كل قسم على حدة ثم على مستوى المشروع كوحدة . ولو أخذنا العمود الأول والصف الأول في القائمة مثلا وهما الممثلان لمدخلات ومخرجات القسم الانتاجي الأول لتبين ما يلي :

(أ) أن المشتريات الداخلية لهذا القسم من الأقسام الأخرى (المدخلات)

تساوي ١٠ + ٢٥ = ٣٥ الف دينار . ومشترياته الخارجيّة ممثله بعناصر التكلفة الأخرى (المواد ، والأجور ، والخدمات) هي :

٧٠ + ٥٠ + ٤٥ = ١٦٥ الف دينار .

وعليه فمجموع مدخلاته = ٣٥ + ١٦٥ = ٢٠٠ الف دينار .

(ب) ولو نظرنا الى عناصر الصف الأول لوجدنا أن مخرجات القسم الأول المستخدمة في النشاط الانتاجي للقسمين الآخرين (مبيعاته الداخلية)

تساوي ٣٠ + ٦٠ = ٩٠ الف دينار .

واذا ما أضفنا اليها الطلب النهائي على منتجاته ممثلا بمبيعاته الخارجية والمخزون السلعي مقومين بسعر التكلفة لكانت اجمالي مخرجاته ٢٠٠ الف دينار .

اشتقاق المعاملات الفنيّة للانتاج :

تمثل المعاملات الفنية Technological Coeffecients للانتاج نسب مساهمة كل قسم من الأقسام الانتاجية في العملية الانتاجيّة للأقسام الأخرى . وتمثل هذه المعاملات بالمعادلة التالية :

$$\text{ف}_{ji} = \frac{\text{سـ}_{ji}}{\text{س}_j} \quad \text{حيث } (i,j = 1,2,3 \ldots \text{ن})$$

وذلك حيث ف $_{ji}$ يمثل المعامل الفني للقسم الانتاجي (i) في القسم الانتاجي (j) ، أو مساهمة القسم (i) في النشاط الانتاجي للقسم (j) .وتمثل سـ $_{ji}$ مدخلات القسم (i) في القسم (j) أي المشتريات الداخلية للقسم (i) من القسم (j) .

أما (س $_j$) فتمثل اجمالي مدخلات القسم (j) .

باستخدام المعادلة أعلاه تشتق مصفوفة المعاملات الفنية [ف] من واقع بيانات قائمة المدخلات والمخرجات الفعلية ومنها :

$$[\text{ف}] = \begin{bmatrix} \frac{٦٠}{٣٠٠} & \frac{٣٠}{٢٥٠} & \frac{٠}{٢٠٠} \\ \frac{٩٠}{٣٠٠} & \frac{٠}{٢٥٠} & \frac{١٠}{٢٠٠} \\ \frac{٠}{٣٠٠} & \frac{٢٥}{٢٥٠} & \frac{٢٥}{٢٠٠} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} ٠,٢٠ & ,١٢ & ٠ \\ ٠,٣٠ & ٠ & ,٠٥ \\ ٠ & ,١٠ & ,١٢٥ \end{bmatrix}$$

وتوفر مصفوفة المعاملات الفنية أعلاه معلومات هامّة عن النشاط الانتاجي .

فالصف الأول مثلاً يمثل عناصر المعاملات الفنية لمخرجات القسم الأول ،

بينما يمثل العمود الأول المعاملات الفنية لمدخلات هذا القسم . فمن الصف الأول مثلا يتبيَّن أن مساهمة القسم الانتاجي الأول في العملية الانتاجية للقسمين الآخرين (الثاني والثالث) هي بمعدل ١٢ ٪ ، ٢٠ ٪ على الترتيب ، بينما يساهم هذان القسمان في تكلفة النشاط الانتاجي في هذا القسم بمعدل ٥ ٪ ، ١٢,٥ ٪ على الترتيب . ويمكن اتباع المنهج نفسه في تفسير مدلول بقية عناصر المصفوفة .

كما يلاحظ أيضا أن العناصر القطرية للمصفوفة هي أصفار ، وفي ذلك إشارة الى أن أياً من الأقسام الانتاجية الثلاث لا يستخدم في نشاطه الانتاجي أجزاء مصنّعة داخله ، وانما يعتمد في ذلك كليا على أجزاء مصنّعة في الأقسام الانتاجية الأخرى .

ثانيا : اشتقاق مصفوفة المعاملات التخطيطيّة :

تشتق مصفوفة المعاملات التخطيطية Matrix of the Planning Coeffecients[١٠] من خلال ايجاد مقلوب المصفوفة [I ـ ف] [١٠] . أي أن :

[ت] = [I ـ ف]$^{-١}$ وذلك حيث :

[ت] مصفوفة المعاملات التخطيطية .

[I]مصفوفة الوحدة Identity Matrix

[ف] مصفوفة المعاملات الفنية .

وعليه فإن :

$$[\text{ت}] = [\text{I} - \text{ف}]^{-١} = \begin{bmatrix} ١ & -,١٢ & -,٢ \\ -,١ & ٠,١- & -,٣ \\ -,١٢٥ & ١ & ١ \end{bmatrix}$$

$$[\text{ت}] = \frac{١}{٠,٩٣٣٥} \begin{bmatrix} ,٩٧ & ,١٤ & ٠,٢٣٦ \\ ,٠٨٧٥ & ٠,٩٧٥٠ & ٠,٣١٠ \\ ٠,١٣٠ & ٠,١١٥ & ٠,٩٩٤ \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} ١,٠٣٩ & ,١٥ & ٠,٢٥٣ \\ ,٠٩٣٧ & ١,٠٤٤ & ٠,٢٣٢ \\ ٠,١٣٩٣ & ,١٢٣٢ & ١,٠٦٥ \end{bmatrix}$$

وتوفر مصفوفة المعاملات التخطيطية [ت] معلومات هامة لأغراض اعداد الموازنة التخطيطية للانتاج . إذ يمكن للمعاملات التخطيطية والممثلة بعناصر هذه المصفوفة أن تلعب نفس الدور الذي تلعبه المعايير اللازمة لاعداد هذه الموازنة . فبافتراض ثبات الظروف المحيطة بعوامل الانتاج والتي كانت سائدة حال اشتقاق هذه المعاملات ، يمكن استخدام تلك المعاملات إما في صورتها العينيّة أو في صورتها الماليّة وذلك في تخطيط مستلزمات الانتاج تحت مستويات مختلفة من حجوم الانتاج . لأن هذه المعاملات هي بمثابة مؤشرات كمية تمكن من تحديد الأعباء المترتبة على كل قسم انتاجي في الموازنة التخطيطية الشاملة للمشروع .

فمدلول المعاملات الواقعة على قطر المصفوفة وهي ١,٠٣٩ ، ١,٠٤٤ ، ١,٠٦٥ مثلا ما يلي :

١ ـ ليتمكن القسم الانتاجي الأول من تصنيع سلعة بتكلفة قدرها (١) دينار لتباع في السوق الخارجي بعد ذلك ، على هذا القسم أن يتحمل في الموازنة التخطيطية الشاملة للانتاج عبئا مقداره (١,٠٣٩) دينـار . والفرق وهو (٠,٠٣٩) دينار يتمثل في العبء الإضافي الذي يقع على ذلك القسم بسبب التداخلات الفنيّة القائمة بين نشاطه الانتاجي في جانب والنشاط الانتاجي للقسمين الآخرين في الجانب الآخر . ويتمثل هذا الفرق بحاصـــل ضرب المعامل الفني (ف $_{ji}$) في المعامل التخطيطي (ت $_{ji}$) حيث :

٠,٠٣٩ = [ف ٢١ × ت ١٢] + [ف ٣١ × ت ١٣]

[٠,١٢ × ٠,٠٩٣٧] + [٠,٢ × ٠,١٣٩٣]

٢ ـ وليتمكن القسم الانتاجي الثاني من انتاج سلعة تكلفتها (١) دينار ، عليه أن يتحمل عبئاً مقداره (١,٠٤٤) دينار في الخطة الانتاجية الشاملة . ويتمثل الفرق وهو (٠,٠٤٤) دينار في :

[ف ١٢ × ت ٢١] + [ف ٣٢ × ت ٢٣]

= [٠,٠٥ × ٠,١٥] + [٠,٣ × ٠,١٢٣٢]

وبالمثل يتمثل العبء الإضافي الذي سيتحمله القسم الانتاجي الثالث عن كل سلعة ينتجها بتكلفة مقدارها ١ دينار وهو ٠,٠٦٥ دينار في :

[ف ١٣ × ت ٣١) + [ف ٢٣ × ت ٣٢]

= [٠,١٢٥ × ٠,٢٥٣] + [٠,١ × ٠,٢٣٢]

ثالثا : اعداد قائمة المدخلات والمخرجات المقدرة عن الفترة المالية المنتهية في ٨٠/١٢/٣١ :

تعد هذه القائمة باستخدام مصفوفة المعاملات التخطيطية المشتقة في الخطوة السابقة وذلك على مرحلتين :

اذ في المرحلة الأولى تشتق مصفوفة العمليات Matrix of Transactions [سـ] والممثلة للمشتريات الداخلية للأقسام أي مدخلاتها من بعضها البعض . ثم تشتق من المرحلة الثانية مصفوفة المشتريات الخارجية [ب] لهذه الأقسام . وبضم هاتين المصفوفتين معاً بعد ذلك تعد قائمة المدخلات والمخرجات المقدره

(أ) اشتقاق مصفوفة العمليات المقدره .

بضرب المصفوفة التخطيطية [ت] في المتجه العمودي (ص) والذي يمثل الطلب النهائي على السلع المنتجة في الأقسام الثلاثة وتكلفته على التوالي : ٥٠٠ ، ٤٠٠ ، ٦٠٠ الف دينار على الترتيب ، يمكن تحديد التكلفة الاجمالية لمدخلات كل قسم من الأقسام الانتاجية الثلاثة بالمعادلة المصفوفيّة التالية :

[س] . [ت] . [ص] . ومنها فإن :

$$\begin{bmatrix} \text{س}_1 \\ \text{س}_2 \\ \text{س}_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} ١,٠٣٩ & ٠,١٥ & ٠,٢٥٣ \\ ٠,٠٩٣٧ & ١,٠٤٤ & ,٢٣٢ \\ ٠,١٣٩٣ & ٠,١٢٣٢ & ١,٠٦٥ \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} ٥٠٠ \\ ٤٠٠ \\ ٦٠٠ \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} ٧٣١ \\ ٦٦٥ \\ ٧٥٩ \end{bmatrix}$$

ثم تحدد قيم بقية عناصر مصفوفة العمليات المقدرة باجراء عملية الضرب على عناصر مصفوفة المعاملات الفنية [ف] وعناصر المتجه العمودي [س] وذلك بما يحقق المعادلة التالية :

$$\text{ف}_{ji} = \frac{\text{س}_{ji}}{\text{س}_j}$$

$$\text{أو } \text{س}_{ji} = \text{س}_j \times \text{ف}_{ji}$$

[ف]

$$\begin{bmatrix} ٠ & ,١٢ & ٠,٢ \\ ,٠٥ & ٠ & ٠,٣ \\ ,١٢٥ & ,١ & ٠,٠ \end{bmatrix}$$

[س]

$$\begin{bmatrix} ٧٣١ \\ ٦٦٥ \\ ٧٥٩ \end{bmatrix}$$

ومنها : [س] =

$$\begin{bmatrix} ٠ & ٨٠ & ١٥١ \\ ٣٧ & ٠ & ٢٢٧ \\ ٩١ & ٦٨ & ٠ \end{bmatrix}$$

(ب) اشتقاق مصفوفة المشتريات الخارجية المقدرة .

تشتق مصفوفة المشتريات الخارجية المقدرة [ب] بإجراء عملية الضرب على عناصر مصفوفة المعاملات الفنية للمشتريات الخارجية [B] والمشتقة سابقاً ، وعناصر المتجة العمودي [س] وذلك بما تحقق المعادلة التالية :

$$B_{ji} = \frac{\text{ب}_{ji}}{\text{س}_j}$$

أو $\text{ب}_{ji} = B_{ji} \times \text{س}_j$

[B] [س]

$$\begin{bmatrix} ٠,١ & ٠,٢ & ٠,٢٥ \\ ٠,٢ & ٠,٢٢ & ٠,٢٥ \\ ٠,٢ & ٠,٣٦ & ٠,٢٢٥ \end{bmatrix} \quad \begin{bmatrix} ٧٣١ \\ ٦٦٥ \\ ٧٥٩ \end{bmatrix}$$

ومنها فإن :

$$[\text{ب}] = \begin{bmatrix} ٧٦ & ١٣٣ & ٢٥٦ \\ ١٥٢ & ١٤٦ & ١٨٣ \\ ١٥٢ & ٢٣٨ & ١٦٤ \end{bmatrix}$$

والآن بعد اشتقاق كل من مصفوفة العمليات المقدرة [سـ] ومصفوفة المشتريات الخارجية المقدره [ب] تبنى قائمة المدخلات والمخرجات المقدوه للمنشأة للفترة المالية المنتهية في ٣١ /١٢/ ٨١ كما في الايضاح رقم (٣) .

وقائمة المدخلات والمخرجات المقدرة والموضحة لاحقاً تقوم مقام موازنة تخطيطية للانتاج معّدة لمستوى نشاط معين هو هنا النشاط الانتاجي اللازم لتصنيع منتجات تكلفتها المقدرة ٥٠٠ ، ٤٠٠ ، ٦٠٠ الف دينار على الترتيب . ويمكن السير على نفس النهج المتبع في اعدادها في اعداد موازنة تخطيطية مرنة للانتاج لمستويات مختلفة من النشاط .

ايضاح رقم (٣)

قائمة المدخلات والمخرجات المقدرة للمنشأة عن الفترة المالية المنتهية في ٨١/١٢/٣١

المخرجات / المدخلات	١	٢	٣	المبيعات الداخلية بالآلاف	الطلب النهائي بالآلاف	اجمالي المخرجات بالآلاف
١	٠	٨٠	١٥١	٢٣١	٥٠٠	٧٣١
٢	٣٧	٠	٢٢٨	٢٦٥	٤٠٠	٦٦٥
٣	٩١	٦٨	٠	١٥٩	٦٠٠	٧٥٩
مواد خام	٢٥٦	١٣٣	٧٦	٠	٠	٠
أجور	١٨٣	١٤٦	١٥٢	٠	٠	٠
خدمات	١٦٤	٢٣٨	١٥٢	٠	٠	٠
اجمالي المدخلات بالآلاف	٧٣١	٦٦٥	٧٥٩			٢١٥٥

وكما أشار الباحث سابقا تقوم مصفوفة المعاملات التخطيطية [ت] مقام المعيار المستخدم في بناء هذه الموازنة ، يستدل على ذلك من خلال التحليل التالي والقائم على اجراء عملية ضرب على عناصر تلك المصفوفة والمتجه العمودي [ص] .

$$\begin{bmatrix} ١,٠٣٩ & ٠,١٥ & ٠,٢٥٣ \\ ٠,٠٩٣٧ & ١,٠٤٤ & ٠,٢٣٢ \\ ٠,١٣٩٣ & ١,٢٣٢ & ١,٠٦٥ \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} ٥٠٠ \\ ٤٠٠ \\ ٦٠٠ \end{bmatrix}$$

[ت] ص

اذ حتى تتمكن المنشأة من انتاج الكمية المطلوبة لسد احتياجات الطلب الخارجي المقدر والمخزون السلعي من السلع (إ ، ب ، حـ) والتي قدرت تكلفتها بالمبالغ ٥٠٠ ، ٤٠٠ ، ٦٠٠ الف دينار على الترتيب ، تتحمل الأقسام الانتاجية الثلاثة عبء تكاليف الانتاج على النحو التالي :

اجمالي التكاليف المقدره للقسم الأول =

(٥٠٠ × ١,٠٣٩) + (٤٠٠ × ٠,١٥) + (٦٠٠ × ٠,٢٥٣) = ٧٣١ الف

اجمالي التكاليف المقدرة للقسم الثاني =

(٥٠٠ × ٠,٠٩٣٧) + (٤٠٠ × ١,٠٤٤) + (٦٠٠ × ٠,٢٣٢) = ٦٦٥ الف

اجمالي التكاليف المقدرة للقسم الثالث =

(٥٠٠ × ٠,١٣٩٣) + (٤٠٠ × ١,٢٣٢) + (٦٠٠ × ١,٠٦٥) = ٧٥٩ ألف

وبما أن الأرقام الموضحه أعلاه وهي ٧٣١ ، ٦٦٥ ، ٧٥٩ الف على الترتيب تطابق اجمالي المدخلات في القائمة التقديرية للمدخلات والمخرجات الموضحه في الايضاح (٣) ففي ذلك تأكيد لصلاحية استخدام مصفوفة المعاملات التخطيطية [ت] كمعيار مستمر لاعداد الموازنة التخطيطية المرنة للانتاج . اذ يكفي فقط تغيير عناصر المتجه العمودي |ص| لتمثيل مستويات مختلفة من حجوم الانتاج لاعداد مثل هذه الموازنة .

اعداد قائمة الدخل التحليلية المقدره للمنشأة عن الفترة المالية المنتهية في ٣١ / ١٢ / ٨١ .

في اعداد القائمة التحليليّة المقدرة للدخل لا بد من أخذ العاملين التاليين في عين الاعتبار :

أولهما : سعر البيع المقدر لمنتجات المشروع في السوق الخارجي .

وثانيهما : سعر البيع الداخلي المقدر لتسعير المخرجات المتبادلة بين الأقسام الانتاجية .

وبافتراض تقدير سعر البيع في السوق الخارجي بمعدل ١٥٠ ٪ من ثمن التكلفة ، وسعر البيع الداخلي بمعدل من ١٠٠ ٪ من ثمن التكلفة تتخذ قائمة الدخل التحليلية المقدره للمنشأة الصورة المبيّنة في الايضاح رقم (٤) .

وقائمة الدخل التحليليّة المقدره في صورتها المبينة في الايضاح التالي تحقق للادارة مزايا هامّة . إذ فضلاً عن الاستفادة منها كأداة لتخطيط الربح تستخدم أيضاً كأداة موضوعية لتقييم الربحيّه في الأقسام الانتاجية المختلفة . لأنها بخلاف قائمة الدخل التقليديّة قد أخذت في عين الاعتبار العلاقات الانتاجية المتبادله بين هذه الأقسام ممثلة في مدخلاتها ومخرجاتها المتبادلة وهو ما تهمله قائمة الدخل التقليديّة .

ايضاح رقم (٤)

قائمة الدخل التحليليّة المقدرة للمنشأة عن الفترة المالية المنتهية في ٣١ / ١٢ / ٨١

	بيان	الأقسام الانتاجية ١	٢	٣	اجمالي
	مبيعات خارجية (١٥٠ ٪ من سعر التكلفة)	٧٥٠	٦٠٠	٩٠٠	٢٢٥٠
+	مبيعات داخلية (١٠٠ ٪ من سعر التكلفه)	٢٣١	٢٦٥	١٥٩	٦٥٥
	اجمالي المبيعات	٩٨١	٨٦٥	١٠٥٩	٢٩٠٥
يطرح	**التكاليف الاجماليّة**				
	مشتريات داخلية (١٠٠ ٪ من سعر التكلفه)	١٢٨	١٤٨	٣٧٩	(٦٥٥)
+	مشتريات خارجية				
	مواد خام	٢٥٦	١٣٣	٧٦	
	أجور	١٨٣	١٤٦	١٥٢	
	مصروفات أخرى	١٦٤	٢٣٨	١٥٢	(١٥٠٠)
	اجمالي النفقات	(٧٣١)	(٦٦٥)	(٧٥٩)	(٢١٥٥)
	صافي الربح المقدر	٢٥٠	٢٠٠	٣٠٠	٧٥٠
	٪	٢٥,٤ ٪	٢٣,١ ٪	٢٨ ٪	

ويمكن تأكيد صحة ذلك باعداد قائمة الدخل التحليليّة المقدّرة. بالمفهوم التقليدي كما في الايضاح التالي : رقم (٥) .

فبمقارنة نسب الربحيّة الموضّحة في القائمتين نلاحظ تقارباً نسبيا بينها في الأولى ، وتفاوتا نسبيا بينها في القائمة الثانية ، ذلك بفعل اختلاف المفهومين اللذين يحكمان اعداد كل منهما . اذ بينما أعدت الأولى طبقا لمفهوم المدخلات والمخرجات الذي يأخذ في الاعتبار المشتريات والمبيعات الداخلية من الأقسام الانتاجية المختلفة ، أهملت القائمة الثانية هذه المشتريات والمبيعات واعدت طبقا لمبدأ التحقق بالمفهوم التقليدي .

هذا ومع أن قائمة الدخل المعدة طبقا لمفهوم المدخلات والمخرجات اكثر مناسبة لأغراض تقييم الربحية من القائمة التقليدية ، الاّ أن مستخدميها في هذا المجال يجب أن يأخذوا في عين الاعتبار حساسيتها الكبيرة تجاه الآثار المترتبة على تغيير

ايضاح رقم (٥)

قائمة الدخل التحليلية المقدره للمنشأة عن الفترة المالية المنتهية في ٣١ / ١٢ / ٨١

بيان	الأقسام الانتاجيّة ١	٢	٣	جمالي
مبيعات خارجية (١٥٠ ٪ من سعر التكلفة)	٧٥٠	٦٠٠	٩٠٠	٢٢٥٠
يطرح التكاليف الاجمالية				
مواد خام	٢٥٦	١٣٣	٧٦	
أجور	١٨٣	١٤٦	١٥٢	
مصروفات أخرى	١٦٤	٢٣٨	١٥٢	
إجمالي النفقات	٦٠٣	٥١٧	٣٨٠	١٥٠٠
صافي الربح المقدر	١٤٧	٨٣	٥٢٠	٧٥٠
٪	١٩,٦ ٪	١٣,٨ ٪	٥٧,٧ ٪	

سياسات التسعير الداخلي المتبعة في تسعير مدخلات ومخرجات الأقسام المتبادلة فيما بينها . يقصد بذلك أن النتائج المتوصل اليها في تقييم ربحيه الأقسام المختلفة تتأثر كثيراً بنوع السياسات المتبعة بشأن التسعير الداخلي[١١] . ويمكن التحقق من ذلك لو أن المنشأة في اعداد قائمة الدخل التحليلية استخدمت سعر السوق بدلاً من سعر التكلفة في تسعير المشتريات والمبيعات الداخلية للأقسام (المدخلات والمخرجات) . أي أنها سعّرت مبيعاتها الداخلية بنفس السعر الذي تبيع به منتجاتها في السوق الخارجي وهو ١٥٠ ٪ من سعر التكلفة .

في هذه الحالة تتخذ قائمة الدخل التحليليّة المقارنة صورة الايضاح (٦) .

وبمقارنة النتائج الموضحة في تلك القائمة نلاحظ ما يلي :

١ ـ أن قيم صافي الربح المقدره في الأقسام المختلفة تغيرت بتغير سياسة التسعير الداخلي المتبعة في المشروع . اذ زادت في القسمين الأول والثاني بينما نقصت في القسم الثالث .

٢ ـ وقد ترتب على تغيير سياسة التسعير الداخلي ، تغير مواز في نسب الربحية المقدرة في الأقسام الثلاثة حيث زادت في القسمين الأول والثاني بينما نقصت في

ايضاح (٦) .

قائمة الدخل التحليلية المقارنة والمقدرة للمنشأة عن الفترة المالية المنتهية في ٨١ / ١٢ / ٣١

بيان	١		٢		٣		اجمالي	
	أ	ب	أ	ب	أ	ب	أ	ب
مبيعات خارجيّة	٧٥٠	٧٥٠	٦٠٠	٦٠٠	٩٠٠	٩٠٠	٢٢٥٠	٢٢٥٠
	*	* *	*	* *	*	* *		
مبيعات داخلية	٢٣١	٣٤٧	٢٦٥	٣٩٨	١٥٩	٢٣٨	٦٥٥	٩٨٣
اجمالي المبيعات	٩٨١	١٠٩٧	٨٦٥	٩٩٨	١٠٥٨	١١٣٧	٢٩٠٥	٣٢٣٣
يطرح : اجمالي التكاليف	*	* *	*	* *	*	* *		
مشتريات داخلية	١٢٨	١٩٢	١٤٨	٢٢٢	٣٧٩	٥٦٩	(٦٥٥)	(٩٨٣)
+ مشتريات خارجية								
مواد خام	٢٥٦	٢٥٦	١٣٣	١٣٣	٧٦	٧٦		
أجور	١٨٣	١٨٣	١٤٦	١٤٦	١٥٢	١٥٢		
مصروفات أخرى	١٦٤	١٦٤	٢٣٨	٢٣٩	١٥٢	١٥٢		
اجمالي النفقات	٧٥١	٧٩٥	٦٦٥	٧٤٠	٧٥٩	٩٤٩	(٢١٧٥	(٢٤٨٣)
صافي الربح	٢٥٠	٣٠٢	٢٠٠	٢٥٨	٣٠٠	١٨٩	٧٥٠	٧٥٠
٪	٢٥,٤ ٪ (٢)	٢٧,٥ ٪ (١)	٢٣,١ ٪ (٣)	٢٥,٩ ٪ (٢)	٢٨,٣ ٪ (١)	١٦,٦ ٪ (٣)		

القسم الثالث . وقد اختلف ترتيب الربحية في الأقسام الثلاثة اذ بينما كان القسم الثالث يحتل المرتبة الأولى في هذا المجال ، ٢٨,٣ ٪ يليه في ذلك القسم الأول ٢٥,٤ ٪ ثم القسم الثاني في المرتبة الأخيرة ٢٣,١ ٪ ، تغير هذا الترتيب بتغيير سياسة التسعير الداخلي فاحتل القسم الأول المرتبة الأولى يليه في ذلك القسم الثاني بينما انتقل القسم الثالث الى المرتبة الأخيرة .

٣ ـ يستدل من النتائج أعلاه أن تغيير سياسة التسعير الداخلي من سعر التكلفة الى سعر السوق كان في صالح الأقسام ذات المشتريات الداخلية المنخفضة نسبيا ، ولم يكن في صالح الأقسام الانتاجية ذات المشتريات الداخلية المرتفعة نسبيا . بدليل أن أكثر الأقسام تأثرا بتغير سياسة التسعير الداخلي كان القسم الثالث . لأن مشترياته

(*) المبيعات والمشتريات الداخلية مقوّمة بسعر التكلفة .

(**) المبيعات والمشتريات الداخلية مقوّمة بسعر السوق (١٥٠ ٪ من سعر التكلفة) .

الداخلية قيمتها كبيرة نسبيا الى اجمالي مدخلاته حيث بلغت حوالي ٥٠ ٪ من هذه المدخلات ($\frac{٣٧٩}{٧٥٩}$) . بينما حقق القسم الأول مزايا إضافية بتغيير هذه السياسة حيث مشترياته الداخلية منخفضة نسبيا الى اجمالي مدخلاته حيث قدرت بحوالي ١٧,٥ ٪ من هذه المدخلات ($\frac{١٢٨}{٧٣١}$) .

لكن بما أن المبيعات الداخلية للقسم الثاني اكبر نسبيا من المبيعات الداخلية للقسم الأول فقد كان معدل التغير في الربحية بالنسبة للقسم الثاني اكبر من معدل التغير في ربحيّة القسم الأول . ذلك لأن معدل التغير الإضافي الحاصل في الربحية هو محصّلة لتأثير المشتريات والمبيعات الداخلية معاً .

فمعدل التغير المقدر في ربحية القسم الأول = $\frac{٢}{٢٥,٥} \times ١٠٠ = +٧,٨$ ٪

بينما التغير المقدر في ربحية القسم الثاني = $\frac{٢,٨}{٢٣,١} \times ١٠٠ = +١٢,١$ ٪

كما أن التغير المقدر في ربحية القسم الثالث = $\frac{-١١,٧}{٢٨,٣} \times ١٠٠ = -٤١,٣$ ٪

(٤) - واذا كان تغيير سياسة التسعير الداخلي يؤثر على ربحية الأقسام الانتاجية فهو لا يؤثر على ربحية المنشأة كوحدة . لأن نسبة صافي الربح لم تتأثر من الحالتين بل بقيت على حالها $\frac{\text{صافي الربح}}{\text{المبيعات}} = \frac{٧٥٠}{٢٢٥٠} = ٣٣,٣$ ٪ . ذلك لأن تغيير سياسة التسعير الداخلي لا يؤثر على القيمة المضافة الحقيقيّة بالنسبة للمشروع .

النتائج والتوصيات :

يشكل نموذج المدخلات والمخرجات أداة فعالة لتخطيط النشاط الانتاجي على مستوى المشروع الصناعي ذي الأقسام الانتاجيّة المتعددة التي تسودها علاقات انتاجيّة متداخلة ، وذلك بما يوفره من مؤشرات كميّة تستفيد منها الادارة في المجالات التالية :

- اعداد الموازنات التخطيطية المرنه للانتاج وذلك على مستوى الأقسام الانتاجية ثم على مستوى المشروع كوحدة .

- اعداد قوائم نتائج الأعمال المقارنة على مستوى الأقسام الانتاجية المختلفة

بكيفية تساهم في تقيم الأداء على مستوى مراكز المسئولية وبطريقة أكثر فعالية من القوائم التقليدية لنتائج الأعمال .

ـ تقييم مستوى استغلال الطاقة الانتاجية المتاحة للكشف عما اذا كان مستوى استغلالها يوزع الموارد الاقتصادية المتاحة في المشروع على أوجه استخداماتها بطريقة مثلى .

ـ رسم سياسات التسعير الداخلي Transfer Pricing Policies المستخدمة في تسعير المدخلات المتبادلة بين الأقسام الانتاجية المختلفة(١٢) .

ـ تستخدم المعاملات الفنية والممثلة بعناصر المصفوفة التخطيطية [ت] في كثير من المجالات أهمها ما يلي :

ـ يستفاد منها كمعايير لتحميل الأعباء الإضافية في المشروع . اذ تستخدم في اشتقاق جداول نسب الاستفادة المتبادلة التي تتخذ أساساً لتوزيع الأعباء الإضافية بين مراكز التكلفة بموجب أسلوب التوزيع التبادلي (١٣) .

ويستفاد منها أيضا في مجالات الرقابة على جودة الانتاج ـ Quality-control ذلك لأنه كما يمكن اشتقاق هذه المعاملات في صورة مالية لتعبر عن قيمة مدخلات الانتاج من عناصر التكلفة المختلفة ، يمكن اشتقاقها أيضا في صورة عينيّة لتعبر عن هذه المدخلات في صورة وحدات وزن ، أو حجم ، أو كثافة . . . الخ . وفي مثل هذه الحالات يمكن اعتبار كمية ونوع عناصر التكلفة المستنفذة في تصنيع المنتج والتي تظهرها تلك المعاملات بمثابة دالة لمواصفاته الغنية ممثلة في مستوى معين من الصلابة مثلاً ، أو في درجة معيّنة من النقاوة(١٤) . . . الخ .

ـ كما تعتمد بعض مؤسسات الاقراض خاصة البنوك منها على هذه المعاملات وذلك في تقييم المركز الائتماني للمشروع الصناعي طالب القرض . هذا بافتراض وجود علاقة بين الكفاءة الانتاجية للمشروع ومعاملاته الفنية للانتاج .

وبناء على المزايا المذكورة أعلاه لنموذج المدخلات والمخرجات يوصى الباحث بما يلي :

١ ـ البحث عن جميع الوسائل الممكنة لتحسين فعالية هذا النموذج ، وذلك بالحد من جمود بعض الفروض التي يقوم عليها . وفي هذا الصدد يمكن استغلال المزايا المترتبة على استخدامه مقرونا بالنماذج السببيّة التي تضيف له ميزتين :

أولهما : الحد من القيود المترتبة على فرض العلاقة الخطيّة بين متغيراته .

وثانيهما : إضفاء المزيد من المرونة على استخداماته في حالة عدم التأكد .

٢ ـ في تقييم ربحيّة الأقسام الانتاجية المختلفة ، يجدر بالمحاسبين الكف عن استخدام قوائم الدخل التقليدية القائمة على مفهوم تحقق الربح واستبدالها بقوائم الدخل القائمة على مفهوم تولد الربح والمبنى على مفهوم المدخلات والمخرجات . ذلك على اعتبار أن هذا المفهوم يجعل من تلك القوائم أداة أكثر فعاليّة في تقييم ربحيّة الأقسام الانتاجيّة .

من جانب آخر وبقصد إضفاء المزيد من الواقعيّة على الأرقام التي تظهرها تلك القوائم يجدر بالمحاسبين استخدام الأسعار الجارية عوضاً عن الأسعار التاريخيّة وذلك في تسعير المدخلات المتبادلة بين هذه الأقسام .

الهوامش

(١) يطلق على الأقسام من هذا النوع الأقسام ذات العلاقة الانتاجية المتداخلة Interacting Departments وهي الأقسام التي تتبادل فيما بينها عناصر الانتاج من شكل اجزاء مصنعة او نصف مصنعة، او في شكل خدمات . كما هو الحال في العلاقات السائدة بين مراكز الخدمات فيما بينها ، ثم فيما بينها وبين مراكز الانتاج .
انظر :

- Livingston, J.L. Input-Output Analysis for Cost Accounting Planning and Control» The Acc. Review Jan. 1969 pp. (148-64).

(٢) انظر :

- Farag Shauki M., «A planning Model for The Divisionalized Enterprise». The Acc. Review April 1968. pp (312-320).

(٣) هذا الفرض شرط من شروط استخدام نموذج المدخلات والمخرجات في اعداد الموازنة التخطيطية في صورة مالية . لكنه لا يعتبر شرطا لاستخدامه في اعداد الموازنة التخطيطية في صورة عينية .
انظر :

-Feltham Gerald A., «Some Quantitative Approach to Planning for Multiproduct Production Systems». The Acc. Review Jan. 1960. pp (11- 26)

(٤) بشأن المزيد من المعلومات حول المزايا المترتبة على استخدام النماذج السببية بشكل عام ونماذج الاقتصاد القياسي منها بشكل خاص .
انظر :

- Chambers John, Smith Donald. «How to Choose the Right For casting

Technique». Harvard Business Review, July- August 1971. pp (45- 79)

(٥) - Richards Allen B., «Input- Out put Accounting for Business». The Acc. Review July 1960 pp.(429- 436)

(٦) - Ibid.,

(٧) -Farag Shawki M., op.cit., (See No. 2)

(٨) - Feltham Gerald A., op. cit., (See No. 3)

(٩) يشتق هذا النموذج من صورة مصفوفية بعد تمثيله بمجموعة من المعادلات الآتية تساوي في عددها عدد الأقسام الانتاجية في المنشأة مجال الدراسة. وحيث ان المنشأة مجال الدراسة هنا تتكون من ثلاثة اقسام انتاجية تأخذ المعادلات الصورة التالية:

$$س_{١} = س_{١١} + س_{٢١} + س_{٣١} + ص_{١}$$
$$س_{٢} = س_{١٢} + س_{٢٢} + س_{٣٢} + ص_{٢}$$
$$س_{٣} = س_{١٣} + س_{٢٣} + س_{٣٣} + ص_{٣}$$

بعد ذلك وبالاستفادة من مفهوم مصفوفة الوحدة [I] ومصفوفة المعاملات الفنية [ف] تحول المعادلات اعلاه الى صورة مصفوفية على النحو التالي :

$$[ص] = [س] - [ف] . [س]$$
$$\text{ومنها } [ص] = [س] . [I - ف]$$
$$\text{ثم } [س] = [I - ف]^{-1} = [ص]$$

(١٠) $[I - ف] =$

$$\begin{bmatrix} ١ & ٠ & ٠ \\ ٠ & ١ & ٠ \\ ١ & ٠ & ٠ \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} ٠ & ٠,١٢ & ٠,٢ \\ ٠,٠٥ & ٠ & ٠,٣ \\ ٠,١٢٥ & ٠,١٠ & ٠,٠ \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} ١ & ٠,١٢- & ٠,٢- \\ ٠,١- & ١- & ٠,٣- \\ ,١٢٥- & ١- & ١ \end{bmatrix}$$

(١١) انظر :

-Largay James A., Levy Ferdinand K., « Ucing Segment Reporting and Imput-Output Analysis for Managerial Planning».

Management Accounting Nov. 1978 pp (46-50)

(١٢) انظر :

- Dopuch Nicholas, Birmberg Jacob, and Demski Joel. Cost Accounting, Accounting Data for Management's Decisions. (Harcourt Brace Jovanovich, Inc. N.Y. 1974) p (650)

(١٣) للاطلاع على تطبيقات عملية في استخدام المعاملات الفنية في عملية تحميل الاعباء الاضافية ، انظر :

ـ مطر ، محمد « دور الأساليب الرياضية في تطوير القياس المحاسبي » رسالة دكتوراه (غير مطبوعة) مقدمة لكلية التجارة بجامعة عين شمس ـ القاهرة ـ ١٩٨١ . صفحة (١٣٦ ـ ١٦٦).

(١٤) انظر :

- Farag Shawki, M. op.cit., «See No. 2»

THE INPUT-OUTPUT MODEL AS A TOOL FOR PLANNING PRODUCTION IN THE MANUFACTURING PROJECT

M. A. Matar

The research aimed at illustrating and analysing the advantages of using Input-Output Model in Planning Production where technological interrelationships are found in the manufacturing process. It consisted of three parts: In the first part I discussed the model building process. Then I allotted the second to a practical illustration by which I examined the model advantages in preparing a production budget.

In the third part I came up with some results upon which I offered some recommendations to improve the model's efficiency by making it more objective as well as more elastic.