الفصل الثالث عشر
جداول المدخلات والمخرجات

مقدمة :

تستخدم جداول المدخلات والمخرجات input/output tables لتحليل الهيكل الاقتصادى بهدف دراسة التشابك بين القطاعات المختلفة • ومثال ذلك اذا كان الهدف تقليل الواردات وزيادة الصادرات بنسب معينة وأثر ذلك على حجم الانتاج فى القطاعات الاخرى •

كما يستخدم فى التنبؤ طويل الاجل وفى التخطيط الاقتصادى مثل تخطيط حجم الانتاج والاستثمارات والمخزون السلعى والتجارة الخارجية " الصادرات — والواردات " •

والنماذج المستخدمة فى جداول المدخلات والمخرجات متعددة منها النموذج الساكن Static Model الذى لا يأخذ فى الحسبان عامل الزمن.والنموذج الساكن المقارن Compartive Static Model الذى يقارن ارقام فترة زمنية بفترة زمنية اخرى (عادة سنة).وبمعنى آخر يدرس هذا النموذج العلاقات الاقتصادية عند نقط التوازن المختلفة دون التعرض للكيفية التى يتم بها هذا الانتقال ودون التعرض لتحليل القوى الكامنة خلال الانتقال من النقطة الاصلية الى النقطة الجديدة ،كما ان هناك النموذج الديناميكى Dynamic Model الذى يأخذ فى الحسبان عامل الزمن ثم النموذج الاقليمى Regional Model . والهدف من هذه المذكرة تخطيط حجم التجارة الخارجية (التصدير والاستيراد) حسب نوعيات السلع وتخطيط حجم الانتاج والاستثمار والمخزون السلعى باستخدام النموذج الساكن والنموذج الساكن المقارن •

وتستخدم جداول المدخلات والمخرجات فى قطاع النقل البحرى فى المجالات الاتية :

١ — على مستوى قطاع النقل البحرى حيث توجد الانشطة الرئيسية الاتية :

أ — نشاط اسطول النقل البحرى الوطنى والاجنبى •

ب — نشاط الموانى البحرية الوطنية بما فيها التخزين والنقل الداخلى بالموانى •

جـ — ترسانات بناء السفن الوطنية •

د — نشاط [illegible] السفن •

هـ ـ نشاط التوريدات البحرية ٠

و ـ نشاط التوكيلات الملاحية ٠

ز ـ بعض الانشطة الاخرى الخاصة بالنقل البحرى

٢ ـ على مستوى الوحدة الانتاجية (الميناء) تكون هناك الانشطة الاتية :

أ ـ نشاط اسطول الميناء كالقاطرات والزوارق ٠٠ الخ ٠

ب ـ نشاط الشحن والتفريغ ٠

جـ ـ نشاط النقل الداخلى ٠

د ـ نشاط التخزين ٠

هـ ـ نشاط الورش الخدمية ٠

٣ ـ على مستوى الوحدة الانتاجية (الترسانات) تكون هناك الانشطة الرئيسية الاتية :

الانشطة الانتاجية وتشمل :

أ ـ الورش الخاصة بالاعمال الكهربائية مثل المحركات والمولدات والأجهزة الملاحية والاجهزة اللاسلكية واجهزة التحكم الآلى والتركيبات والتبريدات ٠

ب ـ الورش الخاصة بالاعمال الميكانيكية مثل المعبوكات والمطروقات والخراطة والبرادة والصاج والمواسير واللحام واعمال الماكينة ٠

جـ ـ الورش الخاصة بالاعمال الخشبية مثل النماذج والنجارة وورش النقاشة والخياطة ٠

د ـ ورش بناء البدن والقوقات العائمة والجافة ٠

الانشطة الخدمية وتشمل :

أ ـ الاقسام الخاصة بالخدمات الانتاجية المعامل والقايسات والعطاءات والتصميمات الخاصة بالماكينة والبدن والكهرباء والرسم وجودة الانتاج ٠

ب ـ الورش الخاصة مثل ورش الصيانة والجراجات والمخازن ومراكز التدريب والامن الصناعى والورش الخاصة بحركات القوى التى يتبعها توليد الكهرباء والاوكسيجين والاسيتيلين بالاضافة الى محطات المياه ٠

فمن المعروف اننا نراعى عند القيام بأى خطة انتاج بعض السلع فى صور مختلفة مثل :

— انتاج سلع تستخدم للاستهلاك النهائى (الاستهلاك الفردى والجماعى)
— انتاج سلع رأسمالية ٠
— انتاج سلع تخصص للتصدير ٠
— انتاج سلع فى صورة مخزون سلعى ٠

وتكون هذه البنود الاربعة ما يسمى بالطلب النهائى ٠

وتبنى جداول المدخلات والمخرجات أساسا على معادلتى الموارد والاستخدامات التاليتين :

الموارد = مخزون اول المدة + الانتاج + الاستيراد
الاستخدامات = الاستخدام الوسيط + الاستهلاك النهائى (الفردى والجماعى) + الاستثمار + التصدير + المخزون فى نهاية الفترة ٠

وتكون الصادرات مطروحا منها الواردات صافى المعاملات مع العالم الخارجى بينما يكون مخزون آخر الفترة مطروحا منه مخزون أول الفترة التغير فى المخزون ومعنى ذلك ان :

الانتاج = الاستخدام الوسيط + الاستهلاك + الاستثمار + صافى المعاملات مع العالم الخارجى + التغير فى المخزون ٠

ومعنى آخر :

الانتاج = الاستخدام الوسيط + الطلب النهائى ٠

٢ — بناء النموذج الساكن لجداول المدخلات والمخرجات :

يمكن تصوير جداول المدخلات والمخرجات بالقيمة (النموذج الساكن) كما فى جدول رقم (١) ٠

المدخلات / المخرجات	الاستخدام الوسيط						المربع الثاني		
	الربع الاول						مجموع الاستخدام الوسيط	الطلب النهائي	اجمالي الانتاج
	١	٢	..	ج	..	ن			
١	$س_{١١}$	$س_{١٢}$	..	$س_{١ج}$	..	$س_{١ن}$	$\sum_{ج=١}^{ن} س_{اج}$	$و_{١}$	$س_{١}$
٢	$س_{٢١}$	$س_{٢٢}$	..	$س_{٢ج}$	..	$س_{٢ن}$	$\sum_{ج=١}^{ن} س_{٢ج}$	$و_{٢}$	$س_{٢}$
..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
ى	$س_{ى١}$	$س_{ى٢}$	..	$س_{ىج}$	..	$س_{ىن}$	$\sum_{ج=١}^{ن} س_{ىج}$	$و_{ى}$	$س_{ى}$
..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
ن	$س_{ن١}$	$س_{ن٢}$	..	$س_{نج}$	..	$س_{نن}$	$\sum_{ج=١}^{ن} س_{نج}$	$و_{ن}$	$س_{ن}$

obeikan.com

تابع الجدول السابق

المربع الثالث							
تكلفة الانتاج	$ص_1$	$ص_2$	..	$ص_ج$	...	$ص_ن$	$\text{مجـ}_{ج=1}^{ن} ص_ج$
الاهلاك	$هـ_1$	$هـ_2$	..	$هـ_ج$	...	$هـ_ن$	$\text{مجـ}_{ج=1}^{ن} هـ_ج$
الاجور	$جـ_1$	$جـ_2$	..	$جـ_ج$	...	$جـ_ن$	$\text{مجـ}_{ج=1}^{ن} جـ_ج$
الارباح	$ر_1$	$ر_2$	..	$ر_ج$	...	$ر_ن$	$\text{مجـ}_{ج=1}^{ن} ر_ج$
اجمالى الانتاج	$س_1$	$س_2$	..	$س_ج$	...	$س_ن$	$\text{مجـ}_{ج=1}^{ن} س_ج$

obeikan.com

حيث ى ، ج ترمز لقطاعات الاقتصاد القومى وأن ج = ١ ، ٢ ، ٣ ، ٠٠٠ ، ن ، ى = ١ ، ٢ ، ٣ ، ٠٠٠ ، ن ٠

وأن س ى ج ترمز الى الجزء من انتاج القطاع (ى) المستخدم كاستخدام وسيط فى القطاع (ج) ٠

و ى — ترمز للطلب النهائى للقطاع (ى) ٠

ى — ترمز الى اجمالى الانتاج للقطاع (ى) ٠

ص ج — ترمز للجزء من انتاج القطاع (ج) المستخدم كتكلفة انتاج ٠

أ ج — ترمز للجزء من انتاج القطاع (ج) المستخدم كاهلاك ٠

جـ ج — ترمز للجزء من انتاج القطاع (ج) المستخدم كأجور ٠

ر ج — ترمز للجزء من انتاج القطاع (ج) المستخدم كأرباح ٠

مع العلم بأن س ى = س ج لجميع قيم ى ، ج ٠

ويلاحظ ان الجدول يتكون من المربعات الاربعة الاتية :

المربع الاول :

مربع الاستخدام الوسيط وهو الجزء من انتاج القطاعات الذى يستخدم كمدخلات لقطاعات اخرى ٠ ويشترط فى مربع الاستخدام الوسيط ان تكون عدد السطور معادلة لعدد الاعمدة ومثال ذلك انه اذا كانت سطور مربع الاستخدام الوسيط عبارة عن ثلاثة سطور فيلزم ان تكون هناك ثلاثة اعمدة لنفس القطاعات ٠ ويوضح تحت السطور كيفية توزيع الانتاج للقطاع المحدد لاحتياجات الانتاج الجارى بالنسبة للقطاعات الاخرى (المدخلات) ٠ وبمعنى آخر تعبر الارقام فى كل سطر عن نفقات الانتاج للقطاع الى القطاعات الاخرى كما يوضح تحت الاعمدة موضع الاستخدام الوسيط للقطاع المذكور وبمعنى آخر فان الاعمدة تعبر عن مشتريات كل قطاع من القطاعات الاخرى ٠

المربع الثانى :

ويعكس المربع الثانى الطلب النهائى ويشتمل على الاستهلاك النهائى والاستثمار وصافى المعاملات مع العالم الخارجى (التصدير ناقصا الاستيراد) والزيادة فى المخزون السلعى (مخزون آخر المدة ناقصا مخزون اول المدة) ٠ وهذه البنود

موضحة فى عامود الطلب النهائى . كما يوضح فى عامود اجمالى الانتاج الحجم الكلى للنشاط الانتاجى للقطاعات المختلفة .

المربع الثالث :

ويشير المربع الثالث الى نفقات الانتاج والاهلاك والقيمة المضافة .

المربع الرابع :

اما المربع الرابع فيشير الى اعادة التوزيع فى المجالات غير الانتاجية ولا يؤخذ فى الاعتبار عند حساب الجدول .

٣ ـ وبالنسبة للمعاملات الفنية للمربع الاول والثالث فيمكن استخراجها بقسمة الجزء من استهلاك هذا القطاع من الانتاج مقسوما على اجمالى الانتاج لنفس القطاع .

فمثلا اذا رمزنا ($أ_{ى ج}$) للمعاملات الفنية للمربع الاول فان :

$$أ_{ى ج} = \frac{س_{ى ج}}{س_{ج}}$$

وبالنسبة لتكلفة الانتاج اذا رمزنا للمعاملات الفنية بالرمز ($ع_{ج}$) فان :

$$ع_{ج} = \frac{ص_{ج}}{س_{ج}}$$

كذلك بالنسبة للاهلاك اذا رمزنا للمعاملات الفنية بالرمز ($د_{ج}$) فان :

$$د_{ج} = \frac{هـ_{ج}}{س_{ج}}$$

وبالمثل بالنسبة للاجور اذا رمزنا للمعاملات الفنية بالرمز ($ف_{ج}$) فان :

$$ف_{ج} = \frac{ج_{ج}}{س_{ج}}$$

وبالنسبة للارباح اذا رمزنا للمعاملات الفنية بالرمز ($ط_{ج}$) فان :

$$ط_{ج} = \frac{ر_{ج}}{س_{ج}}$$

ويمكن التعبير عن الانتاج الكلى للقطاع (ى) بالمعادلة الاتية :

$$س_{ى} = \text{مجـــ}_{ج=1}^{ن} س_{ىج} + و_{ى} \quad (ى = 1، 2، ... ن) \qquad (1)$$

وباد خال المعاملات الفنية ($أ_{ىج}$) يمكن اعادة صياغة المعادلة (1) على الصورة التالية :

$$س_{ى} = \text{مجـــ}_{ج=1}^{ن} أ_{ىج} \, س_{ج} + و_{ى} \quad (ى = 1، 2، ... ن) \qquad (2)$$

فاذا كانت

$$س = \begin{matrix} س_1 \\ س_2 \\ .. \\ س_ى \\ .. \\ س_ن \end{matrix} \quad ، \quad و = \begin{matrix} و_1 \\ و_2 \\ .. \\ و_ى \\ .. \\ و_ن \end{matrix}$$

$$أ = \begin{matrix} أ_{11} & أ_{12} & ... & أ_{1ج} & ... & أ_{1ن} \\ أ_{21} & أ_{22} & ... & أ_{2ج} & ... & أ_{2ن} \\ ... & ... & ... & ... & ... & ... \\ ... & ... & ... & ... & ... & ... \\ أ_{ى1} & أ_{ى2} & ... & أ_{ىج} & ... & أ_{ىن} \\ ... & ... & ... & ... & ... & ... \\ ... & ... & ... & ... & ... & ... \\ أ_{ن1} & أ_{ن2} & ... & أ_{نج} & ... & أ_{نن} \end{matrix}$$

فانه يمكن كتابة المعادلات التى تمثلها (1) على الصورة الاتية :

أى أن $س (1 - أ) = و$ (3)

ومنها $س = (1 - أ)^{-1} و$ (4)

حيث 1 هى مصفوفة الوحدة

ويمكن استخدام المعادلة (4) فى حساب الناتج الكلى للقطاع (ى) اذا علمت كل من الطلب النهائى والمعاملات الفنية .

مثال : اذا فرضنا انه لدينا ثلاثة قطاعات كما فى الجدول رقم (2) الاتى :

obeikan.com

القطاعات المستهلكة / القطاعات المنتجة	الاستخدام الوسيط			الطلب النهائى	اجمالى الانتاج
	القطاع الاول	القطاع الثانى	القطاع الثالث		
القطاع الاول	٢٠٠	٣٠٠	١٠٠	٩٠٠	١٥٠٠
القطاع الثانى	٣٠٠	٥٠٠	٢٠٠	١٥٠٠	٢٥٠٠
القطاع الثالث	١٠٠	٣٠٠	٢٠٠	٦٠٠	١٢٠٠
تكاليف الانتاج	٢٠٠	٤٠٠	٢٠٠		
الاهلاك	١٥٠	٢٥٠	١٥٠		
الاجور	٢٥٠	٣٥٠	١٥٠		
الارباح	٣٠٠	٤٠٠	٢٠٠		
اجمالى الانتاج	١٥٠٠	٢٥٠٠	١٢٠٠		

obeikan.com

كما تصبح المعاملات الفنية للعربع الاول والثالث فى الجدول السابق رقم (٢) بالصورة الاتية :

جدول رقم (٣)

التوزيع / الانتاج	الاستخدام الوسيط		
	القطاع الاول	القطاع الثانى	القطاع الثالث
القطاع الاول	٠ر١٣٣	٠ر١٢٠	٠ر٠٨٣
القطاع الثانى	٠ر٢٠١	٠ر٢٠٠	٠ر١٦٧
القطاع الثالث	٠ر٠٦٧	٠ر١٢٠	٠ر١٦٧
تكاليف الانتاج	٠ر١٣٣	٠ر١٦٠	٠ر١٦٧
الاهلاك	٠ر١٠٠	٠ر١٠٠	٠ر١٢٥
الاجور	٠ر١٦٦	٠ر١٤٠	٠ر١٢٥
الارباح	٠ر٢٠٠	٠ر١٦٠	٠ر١٦٦
اجمالى الانتاج	١ر٠٠٠	١ر٠٠٠	١ر٠٠٠

وواضح من الجدول رقم (٣) ان

$$ا - أ = \begin{pmatrix} ٠ر٨٦٧ & -٠ر١٢٠ & -٠ر٠٨٣ \\ -٠ر٢٠١ & ٠ر٨٠٠ & -٠ر١٦٧ \\ -٠ر٠٦٧ & -٠ر١٢٠ & ٠ر٨٣٣ \end{pmatrix}$$

$$(ا - أ)^{-١} \begin{pmatrix} ١ر٢١٤ & ٠ر٢٠٧ & ٠ر١٦٢ \\ ٠ر٣٣٥ & ١ر٣٤٦ & ٠ر٣٠٣ \\ ٠ر١٤٦ & ٠ر٢١٠ & ١ر٢٥٧ \end{pmatrix}$$

ونفرض ان الطلب النهائى للقطاع الاول مطلوب زيادته الى ١٠٠٠ مليون جنيه وللقطاع الثانى ١٨٠٠ مليون جنيه وللقطاع الثالث ٩٠٠ مليون جنيه فانه باستخدام مطلوب المصفوفة $(ا - أ)^{-١}$ تصبح قيم س على النحو التالى :

$$س_1 = \begin{pmatrix} ١٫٢١٤ & ٠٫٢٠٧ & ٠٫١٦٢ \\ ٠٫٣٣٥ & ١٫٣٤٦ & ٠٫٣٠٣ \\ ٠٫١٤٦ & ٠٫٢١٠ & ١٫٢٥٧ \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} ١٠٠٠ \\ ١٨٠٠ \\ ٩٠٠ \end{pmatrix} = ١٧٣١٫٠$$

$$س_2 = \quad\quad\quad\quad\quad\quad\quad\quad = ٣٠٣٥٫٣$$

$$س_3 = \quad\quad\quad\quad\quad\quad\quad\quad = ١٦٦٣٫٣$$

وتكون قيم $س_1$ ، $س_2$ ، $س_3$ على النحو التالى :

$س_1 = ١٧٣٢$ و $س_2 = ٣٠٣٥٫٣$ و $س_3 = ١٦٦٣٫٣$

ويصبح الجدول بالصورة الرقمية الاتية :

جدول رقم (٤)

القطاعات المستهلكة / القطاعات المنتجة	الاستخدام الوسيط			الطلب النهائى	اجمالى الانتاج
	القطاع الاول	القطاع الثانى	القطاع الثالث		
القطاع الاول	٠٫٢٣٠	٠٫٣٦٤	٠٫١٣٨	١٠٠٠	١٧٣٢٫٠
القطاع الثانى	١٫٣٤٨	٦٠٩٫٤	٢٧٧٫٨	١٨٠٠	٣٠٣٥٫٣
القطاع الثالث	٠٫١٣٧	٠٫٣٦٤	٢٦٢٫٣	٩٠٠	١٦٦٣٫٣
تكاليف الانتاج	٠٫٢٣٠	٤٨٥٫٧	٢٦٢٫٣		
الاهلاك	١٧٣٫٢	٣٠٣٫٥	٢٠٧٫٩		
الاجور	٢٦٧٫٣	٠٫٤٢٣	٢٠٧٫٩		
الارباح	٣٤٦٫٤	٤٨٥٫٧	٢٠٧٫٢		
اجمالى الانتاج	١٧٣٢٫٠	٣٠٣٥٫٣	١٦٦٣٫٣		

الطرق المختلفة لتقدير حجم الانتاج :

يمكن تقديم ثلاثة طرق لتقدير حجم الانتاج يؤدى تطبيقها الحصول على نفس النتيجة ، وهذه الطرق هى :

أ ـ طريقة التقريب المتتالى .

ب ـ طريقة الحذف لجاوس .

جـ ـ طريقة مقلوب المصفوفة .

ونقوم فيما يلى هذه الطرق لشرح المثال السابق ٠

أ — تقدير حجم الانتاج باستخدام طريقة التقريب المتتالى :

من ضمن الطرق الممكن استخدامها لتقدير حجم الانتاج الكلى اللازم لاشباع طلب نهائى محدد استخدام طريقة التقريب المتتالى — وذلك بضرب مصفوفة المعاملات الفنية فى الطلب النهائى المقدر وتكرر هذه العملية لمدة مرات لكى نحصل على حجم الانتاج اللازم لاشباع الطلب النهائى لكل قطاع من قطاعات الاقتصادى القومى ٠

فمن المعلوم ان مصفوفة المعاملات الفنية هى :

القطاع الاول	القطاع الثانى	القطاع الثالث
٠ر١٣٣	٠ر١٢٠	٠ر٠٨٣
٠ر٢٠١	٠ر٢٠٠	٠ر١٦٧
٠ر٠٦٧	٠ر١٢٠	٠ر١٦٧

وأن تقديرات الطلب النهائى هى :

القطاع الاول ١٠٠٠ مليون جنيه وللقطاع الثانى ١٨٠٠ مليون جنيه وللقطاع الثالث ٩٠٠ مليون جنيه وللحصول على حجم الانتاج فى القطاعات الثلاثة ،واللازم لاشباع الطلب النهائى لها نقوم باجراء الخطوات الاتية :

الخطوة الاولى : تحديد الاستخدام الوسيط للقطاعات الثلاثة :

ففى القطاع الاول يتم الحصول على الاستخدام الوسيط بضرب مصفوفة المعاملات الفنية فى تقديرات الطلب النهائى كالاتى :

٠ر١٣٣ × ١٠٠٠ = ١٣٣ مليون جنيه

٠ر١٢٠ × ١٨٠٠ = ٢١٦ مليون جنيه

٠ر٠٨٣ × ٩٠٠ = ٧٥ مليون جنيه

ويكون مجموع الاستخدام الوسيط للقطاع الاول = ٤٢٤ مليون جنيه

وفى القطاع الثانى نضرب ٠ر٢٠١ × ١٠٠٠ = ٢٠١ مليون جنيه

٠ر٢٠٠ × ١٨٠٠ = ٣٦٠ مليون جنيه

٠ر١٦٧ × ٩٠٠ = ١٥٠ مليون جنيه

ويكون مجموع الاستخدام الوسيط للقطاع الثانى = ٧١١ مليون جنيه

وبالنسبة للقطاع الثالث نقوم باجراء الاتى :

ضرب ٠ر٠٦٧ × ١٠٠٠ = ٦٧ مليون جنيه

٠ر١٢٠ × ١٨٠٠ = ٢١٦ مليون جنيه

٠ر١٦٧ × ٩٠٠ = ١٥٠ مليون جنيه

ويكون مجموع الاستخدام الوسيط = ٤٣٣ مليون جنيه

ومعنى ذلك ان انتاج ما قيمته ١٠٠٠ و ١٨٠٠ و ٩٠٠ مليون جنيه من القطاع الاول والثانى والثالث على التوالى لاغراض الطلب النهائى يحتاج الى ٤٢٤ و ٧١١ و ٤٣٣ مليون جنيه من هذه القطاعات كمستلزمات انتاج اولى لها — اما الاحتياجات غير المباشرة (مستلزمات الانتاج فى الخطوة الثانية) فهى عبارة عما تحتاجه الاحتياجات غير المباشرة او مستلزمات الانتاج الاولى من مستلزمات انتاج ويتم الحصول عليها من الخطوة الثانية وذلك كالاتى :

بالنسبة للقطاع الاول يتم عن طريق الاتى :

٠ر١٣٣ × ٤٢٤ = ٥٧ مليون جنيه

٠ر١٢٠ × ٧١١ = ٨٥ مليون جنيه

٠ر٠٨٣ × ٤٣٣ = ٣٦ مليون جنيه

ويكون المجموع هو ١٧٨ مليون جنيه

اما فى القطاع الثانى فيتم العملية كالاتى :

٠ر٢٠١ × ٤٢٤ = ٨٥ مليون جنيه

٠ر٢٠٠ × ٧١١ = ١٤٣ مليون جنيه

٠ر١٦٧ × ٤٣٣ = ٧٢ مليون جنيه

ويكون مجموع الاحتياجات مساويا ٣٠٠ مليون جنيه

وبالنسبة للقطاع الثالث تتم العملية كالاتى :

٠ر٠٦٧ × ٤٢٤ = ٢٩ مليون جنيه

٠ر١٢٠ × ٧١١ = ٨٥ مليون جنيه

٠ر١٦٧ × ٤٣٣ = ٧٢ مليون جنيه

ويكون المجموع مساويا ١٨٦ مليون جنيه

الخطوة الثالثة :

بالنسبة للقطاع الاول ١٣٣ر٠ × ١٧٨ = ٢٤ مليون جنيه

١٢٠ر٠ × ٣٠٠ = ٣٦ مليون جنيه

٠٨٣ر٠ × ١٨٦ = ١٥ مليون جنيه

ويكون المجموع ٧٥ مليون جنيه

وللقطاع الثانى ٢٠١ر× ٤٧٨ = ٣٦ مليون جنيه

٢٠٠ر٠ × ٣٠٠ = ٦٠ مليون جنيه

١٦٧ر٠ × ١٨٦ = ٣١ مليون جنيه

ويساوى المجموع ١٢٧ مليون جنيه ٠

اما فى القطاع الثالث ٠٦٧ر٠ × ١٧٨ = ١٢ مليون جنيه

١٢٠ر٠ × ٣٠٠ = ٣٦ مليون جنيه

١٦٧ر٠ × ١٨٦ = ٣١ مليون جنيه

ويساوى المجموع ٧٩ مليون جنيه

الخطوة الرابعة :

القطاع الاول ١٣٣ر٠ × ٧٥ = ١٠ مليون جنيه

١٢٠ر٠ × ١٢٧ = ١٦ مليون جنيه

٠٨٣ر٠ × ٧٩ = ٦ مليون جنيه

ويكون المجموع مساويا ٣٢ مليون جنيه

وفى القطاع الثانى ٢٠١ر٠ × ٧٥ = ١٥ مليون جنيه

٢٠٠ر٠ × ١٢٧ = ٢٥ مليون جنيه

١٦٧ر٠ × ٧٩ = ١٤ مليون جنيه

ويساوى المجموع ٥٤ مليون جنيه

وبالنسبة للقطاع الثالث ٠٦٧ر٠ × ٧٥ = ٥ مليون جنيه

١٢٠ر٠ × ١٢٧ = ١٥ مليون جنيه

١٦٧ر٠ × ٧٩ = ١٤ مليون جنيه

ويكون المجموع مساويا ٤٤ مليون جنيه

obeikan.com

الخطوة الخامسة :

بالنسبة للقطاع الاول ١٣٣ر٠ × ٣٢ = ٤ مليون جنيه

١٢٠ر٠ × ٥٤ = ٧ مليون جنيه

٠٨٣ر٠ × ٤٤ = ٤ مليون جنيه

والمجموع ١٥ مليون جنيه ٠

وفى القطاع الثانى ٢٠١ر٠ × ٣٢ = ٦ مليون جنيه

٢٠٠ر٠ × ٥٤ = ١١ مليون جنيه

١٦٧ر٠ × ٤٤ = ٨ مليون جنيه

ويكون المجموع الكلى ٢٥ مليون جنيه

وفى القطاع الثالث ٠٦٧ر٠ × ٣٢ = ٢ مليون جنيه

١٢٠ر٠ × ٥٤ = ٧ مليون جنيه

١٦٧ر٠ × ٤٤ = ٧ مليون جنيه

ويساوى المجموع ١٦ مليون جنيه

الخطوة السادسة :

القطاع الاول ١٣٣ر٠ × ١٥ = ٢ر٥ مليون جنيه

١٢٠ر٠ × ٢٥ = ٣ر٥ مليون جنيه

٠٨٣ر٠ × ١٦ = ٢ر٠ مليون جنيه

ويكون المجموع مساويا ٨ مليون جنيه

القطاع الثانى ٢٠١ر٠ × ١٥ = ٣ مليون جنيه

٢٠٠ر٠ × ٢٥ = ٥ مليون جنيه

١٦٧ر٠ × ١٦ = ٣ مليون جنيه

ويكون المجموع مساويا ١١ مليون جنيه

obeikan.com

القطاع الثالث ٠ر٠٦٧ × ١٥ = ١ مليون جنيه

٠ر١٢٠ × ٢٥ = ٣ مليون جنيه

٠ر١٦٧ × ١٦ = ٣ مليون جنيه

ويساوى المجموع ٧ مليون جنيه

ومعنى ذلك ان هذه الاحتياجات غير المباشرة تتناقص باستمرار فى كل خطوة ٠ وعلى ذلك فان الاحتياجات غير المباشرة فى الخطوات السابقة فى القطاعات الثلاثة ، واذا ما أضفنا عليها الطلب النهائى هى كالاتى :

القطاع الاول = ١٠٠٠ + ٤٢٤ + ١٧٨ + ٧٥ + ٣٢ + ١٥ + ٨ = ١٧٣٢ مليون

القطاع الثانى = ١٨٠٠ + ٧١١ + ٣٠٠ + ١٢٧ + ٥٤ + ٢٥ + ١١ = ٣٠٢٨ مليون

القطاع الثالث = ٩٠٠ + ٤٣٣ + ١٨٦ + ٧٩ + ٤٤ + ١٦ + ٧ = ١٦٦٥ مليون

وتظهر الخطوات فى الجدول الاتى :

جدول رقم (٥)

القطاع	مصفوفة المعاملات الفنية				الاحتياجات غير الوا... ة (الـ... خدام						ـسيط)	
	الاول	الثانى	الثالث	طلب نهائى	الخطوة الاولى	الثانية	الثالثة	الرابعة	الخامسة	السادسة	مجموع الاستخدام الوسيط	المجموع الكلى
الاول	١٣٣	١٢٠	٨٣	١٠٠٠	٤٢٤	١٧٨	٧٥	٣٢	١٥	٨	٧٣٢	١٧٣٢
الثانى	٢٠١	٢٠٠	١٦٧	١٨٠٠	٧١١	٣٠٠	١٢٧	٥٤	٢٥	١١	١٢٢٨	٣٠٢٨
الثالث	٦٧	١٢٠	١٦٧	٩٠٠	٤٣٣	١٨٦	٧٩	٤٤	١٦	٧	٧٦٥	١٦٦٥

obeikan.com

ويصبح المربع الاول والثانى لجدول المدخلات والمخرجات بالصورة الاتية :

جـدول رقـم (٦)

المدخلات / المخرجات	مربع الاستخدام الوسيط — مصفوفة المعاملات الفنيـــــة			مجموع الاستخدام الوسيط بالمليون جنيه	الطلب النهائى بالمليون جنيه	الانتاج بالمليون جنيه
	القطاع الاول	القطاع الثانى	القطاع الثالث			
القطاع الاول	٠ر١٣٣	٠ر١٢٠	٠ر٠٨٣	٧٣٢	١٠٠٠	١٧٣٢
القطاع الثانى	٠ر٢٠١	٠ر٢٠٠	٠ر١٦٧	١٢٢٨	١٨٠٠	٣٠٢٨
القطاع الثالث	٠ر٠٦٧	٠ر١٢٠	٠ر١٦٧	٧٦٥	٩٠٠	١٦٦٥

ويتم توزيع الاستخدام الوسيط للقطاعات الثلاثة بضرب المعاملات الفنية فى الانتاج كالاتى :

بالنسبة للقطاع الاول :

٠ر١٣٣ × ١٧٣٢ = ٢٣٠ بالمليون جنيه (احتياجات القطاع الاول من نفس القطاع) .

٠ر١٢٠ × ٣٠٢٨ = ٣٦٣ بالمليون جنيه (احتياجات القطاع الثانى من القطاع الاول) .

٠ر٠٨٣ × ١٦٦٥ = ١٣٩ بالمليون جنيه (احتياجات القطاع الثالث من القطاع الاول) .

٧٣٢ بالمليون جنيه مجموع الاستخدام الوسيط للقطاع الاول .

وبالنسبة للقطاع الثانى :

٠ر٢٠١ × ١٧٣٢ = ٣٤٥ مليون جنيه (احتياجات القطاع الاول من القطاع الثانى) .

٠ر٢٠٠ × ٣٠٢٨ = ٦٠٥ مليون جنيه (احتياجات القطاع الثانى من نفس القطاع) .

٠ر١٦٧ × ١٦٦٥ = ٢٧٨ مليون جنيه (احتياجات القطاع الشمالث من القطاع الثانى)٠

١٢٢٨

وفى القطاع الثالث :

٠ر٠٦٢ × ١٧٣٢ = ١١٩ مليون جنيه (احتياجات القطاع الاول من القطاع الثالث)٠

٠ر١٢٠ × ٣٠٢٨ = ٣٦٨ مليون جنيه (احتياجات القطاع الثانى من القطاع الثالث)٠

٠ر١٦٧ × ١٦٦٥ = ٢٧٨ مليون جنيه (احتياجات القطاع الثالث)٠

٧٦٥

ويأخذ المربع الاول والثانى لجدول المدخلات والمخرجات الصورة الموضحة الاتية :

(جدول رقم ٧)

المدخلات / المخرجات	الاستخدام الوسيط			الطلب النهائى	الانتاج
	القطاع الاول	القطاع الثانى	القطاع الثالث		
القطاع الاول	٢٣٠	٣٦٣	١٣٩	٧٣٢	١٧٣٢
القطاع الثانى	٣٤٥	٦٠٥	٢٧٨	١٢٢٨	٣٠٢٨
القطاع الثالث	١١٩	٣٦٨	٢٧٨	٧٦٥	١٦٦٥

ب — تقدير حجم الانتاج باستخدام طريقة الحذف لجاووس

ومن المعلوم ان مصفوفة المعاملات الفنية للقطاع الاول والثانى والثالث هى :

$$\begin{pmatrix} ٠ر١٣٣ & ٠ر١٢٠ & ٠ر٠٨٣ \\ ٠ر٢٠١ & ٠ر٢٠٠ & ٠ر١٦٧ \\ ٠ر٠٦٧ & ٠ر١٣٠ & ٠ر١٦٧ \end{pmatrix}$$

وان الطلب النهائى الوقدر لهذه السلع هى على التوالى ١٠٠٠ و ١٨٠٠ و ٩٠٠ مليون جنيه . وباستخدام معادلة الانتاج مع الاستخدام الوطنى النهائى ينتج :

$$(١)\quad \begin{cases} س_١ = ١٣٣ر س_١ + ١٢٠ر س_٢ + ٠٨٣ر س_٣ + ١٠٠٠ \\ س_٢ = ٢٠١ر س_١ + ٢٠٠ر س_٢ + ١٦٧ر س_٣ + ١٨٠٠ \\ س_٣ = ٠٦٧ر س_١ + ١٢٠ر س_٢ + ١٦٧ر س_٣ + ٩٠٠ \end{cases}$$

ويكون الطلب النهائى كالاتى :

$$س_١ - ١٣٣ر س_١ - ١٢٠ر س_٢ - ٠٨٣ر س_٣ = ١٠٠٠$$

$$س_٢ - ٢٠١ر س_١ - ٢٠٠ر س_٢ - ١٦٧ر س_٣ = ١٨٠٠$$

$$س_٣ - ٠٦٧ر س_١ - ١٢٠ر س_٢ - ١٦٧ر س_٣ = ٩٠٠$$

وتصبح المعادلات رقم (٢) بعد اختصارها على الصورة الاتية :

$$٨٦٧ر س_١ - ١٢٠ر س_٢ - ٠٨٣ر س_٣ = ١٠٠٠$$

$$- ٢٠١ر س_١ + ٨٠٠ر س_٢ - ١٦٧ر س_٣ = ١٨٠٠$$

$$- ٠٦٧ر س_١ - ١٢٠ر س_٢ + ٨٣٣ر س_٣ = ٩٠٠$$

نضرب السطر الاول كله فى $\frac{١٠٠٠}{٨٦٧}$ والسطر الثانى كله فى $\frac{١٠٠٠}{٢٠١}$ والسطر الثالث كله فى $\frac{١٠٠٠}{٦٧}$ نحصل على

$$س_١ - ١٣٨ر س_٢ - ٠٩٦ر س_٣ = ١١٥٣٫٤$$

$$- س_١ + ٣٫٩٨٠ س_١ - ٨٣٦ر س_٣ = ٨٩٥٥٫٢$$

$$- س_١ - ١٨٠٠ر س_٢ + ١٢٫٤٣٣ س_٣ = ١٣٤٢٢٫٨$$

نقوم بجمع السطر الاول مع السطر الثانى والسطر الاول مع السطر الثالث بعد تثبيت السطر الاول كما هو نحصل على :

س١ — ١٣٨ر س٢ — ٠٩٦ر س٣ = ١١٥٣ر٤

+ ٣٨٤٤ر س٢ — ٠٩٢ر س٣ = ١٠١٠٨ر٦

— ١٩٣٨ر١ س٢ + ١٢٣٣٧ر١٢ س٣ = ١٤٥٨٦ر٢

نضرب السطر الثانى كله فى $\frac{١٠٠٠}{٣٨٤٢}$ والسطر الثالث كله فى $\frac{١٠٠٠}{١٩٣٨}$ مع تثبيت السطر الاول نحصل على :

س١ — ١٣٨ر س٢ — ٠٩٦ر س٣ = ١١٥٣ر٤

+ س١ — ٢٤٣ر س٣ = ٢٦٣١ر١

— س٢ — ٦٣٦٦ر٦ س٣ = ٧٥٧٨ر٠

نثبت السطر الاول كما هو وكذلك السطر الثانى ثم نقوم بجمع السطر الثانى مع الثالث نحصل على :

س١ — ١٣٨ر س٢ — ٠٩٦ر س٣ = ١١٥٣ر٤

س٢ — ٢٤٣ر س٣ = ٢٦٣١ر١

+ ١٢٣٠ر٦ س٣ = ١٠٢٠٩ر١

ومنها يتضح ان س٣ = ١٦٦٣ر٣

وبالتعويض فى السطر الثانى نحصل على س٢ = ٣٠٥٣ر٣

وبالتعويض فى السطر الاول نحصل على س١ = ١٧٣٢ر٠

وواضح ان هذه الطريقة تقوم على حذف قيمة س١ ، س٢ للحصول على س٣ . ومنها يمكن التعويض بالاستخراج قيمة كلا من س١ ، س٢ .

جـ — تقدير حجم الانتاج باستخدام طريقة مقلوب المصفوفة باتباع الخطوات الاتية :

نحدد مصفوفة المعاملات الفنية أ وهى :

$$أ = \begin{pmatrix} ٠ر١٣٣ & ٠ر١٢ & ٠ر٠٨٣ \\ ٠ر٢٠١ & ٠ر٢٠ & ٠ر١٦٧ \\ ٠ر٠٦٧ & ٠ر١٢ & ٠ر١٦٧ \end{pmatrix}$$

ثم نحدد (١ ــ أ) نحصل على :

$$(١ ــ أ) = \begin{pmatrix} ٠ر٨٦٧ & ــ ٠ر١٢ & ــ ٠ر٠٨٣ \\ ــ ٠ر٢٠١ & ٠ر٨٠ & ــ ٠ر١٦٧ \\ ــ ٠ر٠٦٧ & ٠ر١٢ & ٠ر٨٣٣ \end{pmatrix}$$

ثم نكون المصفوفة المصاحبة مع المصفوفة الاصلية بالشكل الاتى :

$$\begin{pmatrix} ٠ر٨٦٧ & ــ ٠ر١٢ & ــ ٠ر٠٨٣ \\ ــ ٠ر٢٠١ & ٠ر٨٠ & ــ ٠ر١٦٧ \\ ــ ٠ر٠٦٧ & ــ ١٢ & ٠ر٨٣٣ \end{pmatrix} \quad \begin{pmatrix} ١ & صفر & صفر \\ صفر & ١ & صفر \\ صفر & صفر & ١ \end{pmatrix}$$

نقسم الصف الاول على ٠ر٨٦٧ (مع تثبيت السطر الثانى والثالث نحصل على) :

$$\begin{pmatrix} ١ & ــ ٠ر١٣٨٤ & ــ ٠ر٠٩٥٧ \\ ــ ٠ر٢٠١ & ٠ر٨٠ & ــ ٠ر١٦٧ \\ ٠ر٠٦٧ & ٠ر١٢ & ٠ر٨٣٣ \end{pmatrix} \quad \begin{pmatrix} ١ر١٥٣٤ & صفر & صفر \\ صفر & ١ & صفر \\ صفر & صفر & ١ \end{pmatrix}$$

نضرب عناصر السطر الاول فى (ــ ٠ر٢٠١) والناتج يطرح من عناصر السطر الثانى المناظرة نحصل على :

السطر الثانى	الناتج فى السطر الاول		العناصر الجديدة
ــ ٠ر٢٠١	ــ(١ × ــ ٠ر٢٠١)	=	صفر
ــ ٠ر٨	ــ(ــ ٠ر١٣٨٤ × ٠ر٢٠١)	=	ــ ٠ر٧٧٢
ــ ٠ر١٦٧	ــ(ــ ٠ر٠٩٥٧ × ــ ٠ر٢٠١)	=	ــ ٠ر١٨٦
صفر	ــ(١ر١٥٣٤ × ــ ٠ر٢٠١)	=	ــ ٠ر٢٣٢
١	ــ(صفـــر × ــ ٠ر٢٠١)	=	ــ ١ر٠
صفر	ــ(صفـــر × ــ ٠ر٢٠١)	=	صفـــر

نضرب عناصر السطر الاول فى (—٠ر٠٦٧) والناتج يطرح من عناصر السطر الثالث المناظرة نحصل على :

السطر الثالث	الناتج فى السطر الاول	العناصر الجديدة
—٠ر٠٦٧	— (١ × —٠ر٠٦٧)	= صفر
٠ر١٢	— (—٠ر١٣٨٤ × —٠ر٠٦٧)	= —٠ر١٢٩٣
٠ر٨٣٣	— (—٠ر٠٩٥٧ × —٠ر٠٦٧)	= —٠ر٨٢٦٦
صفر	— (—٠ر١٥٣٤ × —٠ر٠٦٧)	= —٠ر٠٧٧٣
صفر	— (صفر × —٠ر٠٦٧)	= صفر
١	— (صفر × —٠ر٠٦٧)	= ١

وبذلك تصبح المصفوفة الاصلية والمساعدة بالشكل الاتى :

$$\begin{pmatrix} ١ & -٠ر١٣٨٤ & -٠ر٠٩٥٧ \\ صفر & -٠ر٧٧٢ & -٠ر١٨٦ \\ صفر & -٠ر١٢٩٣ & -٠ر٨٢٦٦ \end{pmatrix} \begin{pmatrix} ١ر١٥٣٤ & صفر & صفر \\ -٠ر٢٣٢ & ١ & صفر \\ -٠ر٠٧٧٣ & صفر & ١ \end{pmatrix}$$

بتقسيم السطر الثانى على (—٠ر٧٧٢) مع تثبيت السطر الاول والثالث نحصل على :

$$\begin{pmatrix} ١ & -٠ر١٣٨٤ & -٠ر٠٩٩٥٧ \\ صفر & ١ & -٠ر٢٤١ \\ صفر & -٠ر١٢٩٣ & -٠ر٨٢٦٦ \end{pmatrix} \begin{pmatrix} ١ر١٥٣٤ & صفر & صفر \\ -٠ر٣٠٠٥ & ١ر٢٩٥ & صفر \\ -٠ر٠٧٧٣ & صفر & ١ \end{pmatrix}$$

بضرب عناصر السطر الثانى فى (—٠ر١٣٨٤) وطرح الناتج من السطر الاول نحصل على :

السطر الاول	الناتج فى السطر الثانى	العناصر الجديدة
١	— (صفر × —١٣٨٤ر)	= ١
—٠ر١٣٨٤	— (١ × —١٣٨٤ر)	= صفر
—٠ر٠٩٥٧	— (—٠ر٢٤١ × —١٣٨٤ر)	= ٠ر١٢٩١

١ر١٥٣٤ ـ (ـ٠ر٣٠٠٥ × ـ ١٣٨٤ر٠) = ١ر١٩٥

صفر ـ (١ر٢٩٥ × ـ ١٣٨٤ر٠) = ـ٠ر١٧٩

صفر ـ (صفـــر × ـ ١٣٨٤ر٠) = صفـر

بضرب عناصر السطر الثانى فى (ـ١٢٩٣ر٠) نطرح الناتج من السطر الثالث نحصل على :

السطر الثالث	الناتج فى السطر الثانى	العناصر الجديدة
صفر	ـ(صفر × ـ ١٢٩٣ر٠)	= صفر
ـ ١٢٩٣ر٠	ـ(١ × ـ١٢٩٣ر٠)	= صفر
ـ ٨٢٦٦ر٠	ـ(ـ٢٤١ر٠ × ـ١٢٩٣ر٠)	= ـ ٧٩٥٤ر٠
ـ ٠ر٧٧٣	ـ(ـ٣٠٠٥ × ـ١٢٩٣ر٠)	= ـ ١١٦٢ر٠
صفر	ـ(١ر٢٩٥ × ـ١٢٩٣ر٠)	= ـ ١٦٧٤ر٠
١	ـ(صفر × ـ١٢٩٣ر٠)	= ١

وبذلك تصبح المصفوفة الاصلية والمساعدة بالشكل الاتى :

$$\begin{pmatrix} ١ & صفر & ـ١٢٩١ر٠ \\ صفر & ١ & ـ٢٤١ر٠ \\ صفر & صفر & ـ٧٩٥٤ر٠ \end{pmatrix} \quad \begin{pmatrix} ١ر١٩٥ & ـ١٧٩ر٠ & صفر \\ ـ٣٠٠٥ر٠ & ١ر٢٩٥ & صفر \\ ـ١١٦٢ر٠ & ـ١١٧٤ر٠ & ١ \end{pmatrix}$$

بقسمة السطر الثالث على (ـ١٠٥٤ر٠) مع تثبيت السطر الاول والثانى نحصل على :

$$\begin{pmatrix} ١ & صفر & ـ١٢٩١ر٠ \\ صفر & ١ & ـ٢٤١ر٠ \\ صفر & صفر & ١ \end{pmatrix} \quad \begin{pmatrix} ١ر١٩٥ & ـ١٧٩ر٠ & صفر \\ ـ٣٠٠٥ر٠ & ١ر٢٩٥ & صفر \\ ـ١٤٦١ر٠ & ـ٢١٠٤٦ر٠ & ١ر٢٥٧ \end{pmatrix}$$

بضرب عناصر السطر الثالث فى (ـ١٢٩١ر٠) والناتج يطرح من السطر الاول نحصـــل على :

السطر الاول		الناتج فى السطر الثالث		العناصر الجديدة
١	ـ	(صفر × ـ ١٢٩١ر٠)	=	١
صفر	ـ	(صفر × ـ ١٢٩١ر٠)	=	صفر
ـ ١٢٩١ر٠	ـ	(١ × ـ ١٢٩١ر٠)	=	صفر
١٩٥ر٠	ـ	(ـ ١٤٦١ر٠ × ـ ١٢٩١ر٠)	=	١ر٢١٣٤
ـ ١٧٩ر٠	ـ	(ـ ٢١٠٤٦ر٠ × ـ ١٢٩١ر٠)	=	ـ ٢٠٦٢ر٠
صفر	ـ	(١ر٢٥٧ × ـ ١٢٩١ر٠)	=	١ر٦٢٣

ثم نضرب عناصر السطر الثالث فى (ـ ٢٤١ر٠) والناتج يطرح من عناصر السطر الثانى نحصل على :

السطر الثانى		الناتج فى السطر الثالث		العناصر الجديدة
صفر	ـ	(صفر × ـ ٢٤١ر٠)	=	صفر
١	ـ	(صفر × ـ ٢٤١ر٠)	=	١
ـ ٢٤١ر٠	ـ	(١ × ـ ٢٤١ر٠)	=	صفر
ـ ٣٠٠٥ر٠	ـ	(ـ ١٤٦١ر٠ × ٢٤١ر٠)	=	٣٣٥٧ر٠
١ر٢٩٥	ـ	(ـ ٢١٠٤٦ر٠ × ـ ٢٤١ر٠)	=	١ر٣٤٥٧
صفر	ـ	(١ر٢٥٧ × ـ ٢٤١ر٠)	=	٣٠٢٩ر٠

وبذلك تصبح المصفوفة الاصلية والمساعدة على النحو التالى :

$$\begin{pmatrix} ١ & صفر & صفر \\ صفر & ١ & صفر \\ صفر & صفر & ١ \end{pmatrix} \begin{pmatrix} ١ر٢١٣٩ & ـ٢٠٦٢ر٠ & ـ١٦٢٣ر٠ \\ ـ٣٣٥٧ر٠ & ١ر٣٤٥٧ & ـ٣٠٢٩ر٠ \\ ـ١٤٦١ر٠ & ـ٢١٠٤٦ر٠ & ١ر٢٥٧ \end{pmatrix}$$

$$١ \qquad (١ - أ) - ١$$

٣ ـ تخطيط حجم الاستثمارات اللازمة لزيادة الانتاج :

فى النموذج الساكن المقارن يكون فصل الاستثمار من مكونات الطلب النهائى مما يمكننا من معرفة تأثيره على نمو حجم الانتاج . وعلى ذلك توجد علاقة رياضية بين مقدار الاستثمارات والزيادة فى الانتاج . والشكل الاتى يوضح الاستثمارات فى النموذج الساكن المقارن بعد فصلها من مكونات الطلب النهائى :

جـدول رقم (١٢)

القطاعات المنتجة	المربع الاول (الاستخدام الوسـيط)				الاستثمـارات					الطلب النهائى	الانتاج
	١	٢	٣	ن	١	٢	٣	٠٠	ن		
١	$س_{١١}$	$س_{١٢}$	$س_{١٣}$	$س_{١ن}$	$\Delta ف_{١١}$	$\Delta ف_{١٢}$	$\Delta ف_{١٣}$	٠٠	$\Delta ف_{١ن}$	$ب_{١}$	$س_{١}$
٢	$س_{٢١}$	$س_{٢٢}$	$س_{٢٣}$	$س_{٢ن}$	$\Delta ف_{٢١}$	$\Delta ف_{٢٢}$	$\Delta ف_{٢٣}$	٠٠	$\Delta ف_{٢ن}$	$ب_{٢}$	$س_{٢}$
٣	$س_{٣١}$	$س_{٣٢}$	$س_{٣٣}$	$س_{٣ن}$	$\Delta ف_{٣١}$	$\Delta ف_{٣٢}$	$\Delta ف_{٣٣}$	٠٠	$\Delta ف_{٣ن}$	$ب_{٣}$	$س_{٣}$
٠٠	٠٠	٠٠	٠٠	٠٠	٠٠	٠٠	٠٠	٠٠	٠٠	٠٠	٠٠
ن	$س_{ن١}$	$س_{ن٢}$	$س_{ن٣}$	$س_{نن}$	$\Delta ف_{ن١}$	$\Delta ف_{ن٢}$	$\Delta ف_{ن٣}$	٠٠	$\Delta ف_{نن}$	$ب_{ن}$	$س_{ن}$

obeikan.com

ويلاحظ ان مصفوفة المربع الاول (الاستخدام الوسيط) هى نفس المصفوفة للنموذج الساكن ـ اما عناصر المصفوفة الثانية (ف ى ج) فهى تشير الى كمية الانتاج للقطاع (ى) الموجهة فى الفترة الحالية فى القطاعات (ج) فى شكل استثمارات وهذا ينعكس فى زيادة القطاعات المستهلكة (المحتاجة) لآلات انتاجية ووسائل نقل ومنشآت ... الخ .

ويشمل الطلب النهائى فى الشكل السابق (ب ى) انتاج القطاع (ى) المخصص للاستهلاك الفردى والجماعى والتصدير والزيادة فى المخزون السلعى . ويعادل مجموع الاستثمار والطلب النهائى فى الجدول السابق مجموع الطلب النهائى فى الميزان الساكن أى أن :

$$\text{مجـ}_{ج=1}^{ن} \text{ ف}_{ىج} + \text{ب}_{ى} = \text{و}_{ى} \qquad (1)$$

وبهذه الطريقة فان معادلة الانتاج تكون كالاتى :

$$\text{س}_{ى} = \text{مجـ}_{ج=1}^{ن} \text{ س}_{ىج} + \text{مجـ}_{ج=1}^{ن} \text{ ف}_{ىج} + \text{ب}_{ى} \qquad (2)$$

ومن المعروف أن :

$$\text{س}_{ىج} = \text{أ}_{ىج} \times \text{س}_{ج}$$

وبذلك تصبح المعادلة رقم (١) على الصورة الاتية :

$$\text{س}_{ى} = \text{مجـ}_{ج=1}^{ن} \text{ أ}_{ىج} \times \text{س}_{ج\,ى} + \text{مجـ}_{ج=1}^{ن} \text{ ى ج} + \text{ب}_{ى} \qquad (3)$$

وفى النموذج الساكن المقارن تشترط الاستثمارات زيادة فى الانتاج خلال الفترة التالية . فاذا كانت هذه الفترة هى (ت) فان الزيادة فى الانتاج تكون (س ج) وهى عبارة عن الفرق بين الانتاج فى الفترة (س ج ت ـ ١) والفترة اللاحقة (س ج ت) بمعنى ان :

$$\Delta \text{س}_{ج} = \text{س}_{ج}^{(ت)} - \text{س}_{ج}^{(ت-1)} \qquad (4)$$

فاذا كانت الزيادة فى الانتاج تكون بسبب الزيادة فى الاصول فمعنى ذلك أن :

$$\Delta \text{ ف}_{ىج} = \text{ق}_{ىج} \text{ س}_{ج} \qquad (5)$$

ومن ثم نحصل على معامل الاستثمارات (أو معامل رأس المال) (ق ى ج)
وهو يعادل :

$$ق_{ى ج} = \frac{\Delta ف_{ى ج}}{\Delta س} \qquad (٦)$$

ويوضح هذا المعامل الجزء من الانتاج فى القطاع (ى) الذى يجب ان يستثمر فى القطاع (ج) لزيادة الطاقة الانتاجية الاخيرة.

ويمكن تحليل قيم (ق ى ج) كالاتى :

$$ق_{١١} = \frac{ف_{١١}}{س_{١ت} - س_{١ت-١}} \text{ ، } ق_{١٢} = \frac{ف_{١٢}}{س_{٢ت} - س_{٢ت-١}} \text{ ،}$$

$$ق_{١٣} = \frac{ف_{١٣}}{س_{٣ت} - س_{٣ت-١}} .$$

$$ق_{٢١} = \frac{ف_{٢١}}{س_{١ت} - س_{١ت-١}} \text{ ، } ق_{٢٢} = \frac{ف_{٢٢}}{س_{٢ت} - س_{٢ت-١}} \text{ ،}$$

$$ق_{٢٣} = \frac{ف_{٢٣}}{س_{٣ت} - س_{٣ت-١}} .$$

$$ق_{٣١} = \frac{ف_{٣١}}{س_{١ت} - س_{١ت-١}} \text{ ، } ق_{٣٢} = \frac{ف_{٣٢}}{س_{٢ت} - س_{٢ت-١}} \text{ ،}$$

$$ق_{٣٣} = \frac{ف_{٣٣}}{س_{٣ت} - س_{٣ت-١}} .$$

وباستخدام المعاملات الفنية (أ ى ج) ومعاملات الاستثمار (ق ى ج) يمكن اعادة صياغة المعادلة (٣) كالاتى :

$$س_{ى} = مجـ_{ج=١}^{ن} أ_{ى ج} س_{ج} + مجـ_{ج=١}^{ن} ق_{ى ج} \Delta س_{ج} + ب_{ى} \qquad (٧)$$

وبأخذ المعادلة (٤) فى الحسبان تصبح المعادلة رقم (٣) على الوجه الاتى :

$$س_{ى}(ت) = مجـــ_{ج=١}^{ن} أ_{ى ج} س_{ج}(ت) + مجـــ_{ج=١}^{ن} ق_{ى ج} (س_{ى}(ت) - س_{ى}(ت-١)) + ب_{ى}^{ت} \qquad (٨)$$

مثال لتحديد حجم الاستثمارات وحجم الانتاج فى ثلاثة قطاعات :

نفرض ان بيانات عام ١٩٧٥ عن ثلاثة قطاعات موضحة كالاتى :

انتاج القطاع الاول	٦٦٣٨٢٠٠	جنيه
وانتاج القطاع الثانى	٨١٨٨٣٠٠	جنيه
وانتاج القطاع الثالث	٥٢٨٠٠٠	جنيه

وأنه مطلوب تحقيق زيادة فى الطلب النهائى قدرها ٢ ٠٠٠ ٠٠٠ جنيه ، وأن الجدول الاتى يوضح المعاملات الفنية ($أ_{ى ج}$) ومعاملات الاستثمار ($ق_{ى ج}$) للقطاعـــات الثلاثة :

جـــدول رقـــــم (١٣)

التوزيع / الانتاج	المعاملات الفنية ($أ_{ى ج}$)			معاملات الاستثمار ($ق_{ى ج}$)			الطلب النهائى	الانتاج
	القطاع الاول	القطاع الثانى	القطاع الثالث	القطاع الاول	القطاع الثانى	القطاع الثالث		
القطاع الاول	—	٠ر٨٠٥	—	—	—	—	—	$س_{١}$
القطاع الثانى	—	—	—	٢	١ر٧٢	٢ر٨٤	٢٠٠٠٠٠٠	$س_{٢}$
القطاع الثالث	٠ر٠٦٦	٠ر٠١١	—	—	—	—	—	$س_{٣}$

obeikan.com

فما هو حجم الاستثمار اللازم لتحقيق الزيادة المطلوبة فى القطاعات الثلاثة ؟

وباستخدام المعادلة رقم (٨) نحصل على مجموعة المعادلات الاتية :

$$س_{ت_1} = ٠٫٨٠٥ س_2$$

$$س_{ت_2} = ٢ س_1 + ١٫٧٢ س_2 + ٢٫٨١ س_3 - ٢ (٦٦٣٨٢٠٠) -$$

$$- ١٫٧٢ (٨١٨٨٣٠٠) - ٢٫٨٤ (٥٢٨٠٠٠) + ٢٠٠٠٠٠٠$$

$$س_{ت_3} = ٠٫٠٦٦ س_1 + ٠٫٠١١ س_2$$

ويمكن حل هذه المعادلات باحدى الطرق الثلاثة السابق شرحها وباستخدام طريقة الحذف لجاووس نحصل على :

$$س_{ت_1} = ٨٦٠٤١١٣$$

$$س_{ت_2} = ١٠٦٨٨٣٣٩$$

$$س_{ت_3} = ٦٨٥٤٤٤$$

ونستنتج من ذلك الاتى :

أ — ان الزيادة فى انتاج القطاع الاول ($\Delta س_1$)

٨٦٠٤١١٣ — ٦٦٣٨٢٠٠ = ١٩٦٥٩١٣ جنيه ٠

وأن الاستثمارات اللازمة لتحقيق هذه الزيادة =

١٩٦٥٩١٣ × ٢ (معامل رأس المال) = ٣٩٣١٨٢٦ جنيه

ومعنى ذلك انه لانتاج ما قيمته ١٩٦٥٩١٣ جنيه يلزم استثمارات قدرها ٣٩٣١٨٢٦ جنيه ٠

ب — ان الزيادة فى انتاج القطاع الثانى ($\Delta س_2$) =

١٠٦٨٨٣٣٩ — ٨١٨٨٣٠٠ = ٢٥٠٠٠٣٩ جنيه

وأن الاستثمارات اللازمة لتحقيق هذه الزيادة =

٢٥٠٠٠٣٩ × ١٫٧٢ (معامل رأس المال) = ٤٣٠٠٠٦٧ جنيه

obeikan.com

ومعنى ذلك انه لانتاج ما قيمته ٢٥٠٠٠٣٩ جنيه يلزم استثمارات قدرهـــــا ٤٣٠٠٠٦٧ جنيه ٠

جـ ان الزيادة فى انتاج القطاع الثالث ($\Delta س_{٣}$) =

٦٨٥٤٤٤ — ٥٢٨٠٠٠ = ١٥٧٤٤٤ جنيه وأن الاستثمارات اللازمـــة لتحقيق هـــذه الزيادة =

١٥٧٤٤٤ × ٢٫٨٤ (معامل رأس المال) = ٤٤٧١٤١ جنيـه ٠

ومعنى ذلك انه لانتاج ما قيمته ١٥٧٤٤٤ جنيه يلزم استثمارات قدرهـــــا ٤٣٠٠٠٦٧ جنيه ٠

وبذلك يصبح جدول المدخلات والمخرجات لعام ١٩٧٦ كالاتى : (المربـــع الاول والثانى فقط) ٠

obeikan.com

جدول رقم (١٤)

التوزيع / الانتاج	توزيع الاستخدام الوسيط			الاستثمارات			الطلب النهائى	الانتاج
	القطاع الاول	القطاع الثانى	القطاع الثالث	القطاع الاول	القطاع الثانى	القطاع الثالث		
القطاع الاول	—	٨٦٠٤١١٣	—	—	—	—	—	٨٦٠٤١١٣
القطاع الثانى	—	—	—	٣٩٣١٨٢٦	٤٣٠٠٠٦٧	٤٤٧١٤١	٢٠٠٠٠٠٠	١٠٦٨٨٣٣٩
القطاع الثالث	٥٦٧٨٧١	١١٧٥٧٣	—	—	—	—	—	٦٨٥٤٤٤

obeikan.com

ويجب فى نهاية الموضوع أن نحدد المشاكل التى تظهر عند اعداد جداول المدخلات والمخرجات والتى يمكن حصرها فيما يلى :

١ — أولى هذه المشاكل مشكلة تحديد القطاعات المكونة للجداول فمن المعروف ان القطاعات تنتج كثير من السلع وعلى ذلك يمكن جمع هذه القطاعات فى مجموعات تكون متجانسة الى حد ما .

٢ — مشكلة قياس المعاملات الفنية وهل نقيسها على اساس كمى او على أساس قيمى وعلى ذلك اذا تم القياس على اساس كميات يمكن جمع كل سطر من السطور حيث تكون وحدات القياس بالنسبة للسطر واحدة ، ولكن لا يمكن جمع مكونات الاعمدة لاختلاف وحدات القياس ومعنى ذلك سهولة واستخدام الجدول فى صورة قيمية حتى يمكن جمع مكونات كل عامود .

٣ — مشكلة توافر البيانات اللازمة للاستخدام الوسيط والطلب النهائى (الاستثمار + الاستهلاك النهائى الفردى والعائلى + مخزون اول المدة ومخزون آخر المدة والصادرات والواردات وعناصر القيمة المضافة والاهلاك) ويلزم أن تكون هذه البيانات متناسقة وعلى درجة كبيرة من الصحة حيث أن عدم توفر الارقام الصحيحة يؤدى الى نتائج مضللة .

٤ — من اهم المشاكل المتعلقة بجداول المدخلات والمخرجات ثبات المعاملات الفنية المستخدمة بالجدول ويمكن التغلب على هذه المشكلة بتقصير طول الفترة الزمنية التى يستخدم فيها التحليل الى سنة مثلا وهو ما قمنا به .

٥ — ان جداول المدخلات والمخرجات يمكنها الاجابة على التساؤل الخاص بتحديد حجم الانتاج اللازم لاشباع طلب نهائى معين ولكن هذه الجداول تهمل الاجابة على التساؤل الخاص بالتخصيص الامثل للموارد المتاحة للحصول على اكبر منفعة كلية .

٦ — المشكلة الخاصة بتحديد نوع الاسعار المستخدمة وما اذا كانت هذه الاسعار هى اسعار تكلفة عناصر الانتاج او سعر المنتج او سعر المستخدم .