

استخدام نموذج المستخدم - المنتج  
*Input – Output Model*  
في بناء الخطة الاقتصادية باستخدام الحاسوب

د. باسل احمد خلف  
مدرس في جامعة بغداد  
المعهد العالي للتخطيط الحضري والإقليمي

المقدمة

ترجع نشأة هذا الاسلوب في التحليل الى فرانسوا كيناي ( 1694-1774) زعيم مدرسة الطبيعيين الذي قدمه في الجدول الاقتصادي Tableau Economique ولقد تطور هذا الاسلوب على يد كارل ماركس في تحليلاته للعلاقات الانتاجية ( Departmental Schema ) وطبيعة هذه العلاقات في نموذجي "تكرار الانتاج البسيط والموسع". ويرجع الفضل في تطوير الصورة الحاضرة لهذا النوع من التحليل الاقتصادي الى الاقتصادي الروسي فاسيلي ليونتييف W. Leontif ويشيع استخدام هذا النموذج التحليلي في وضع الخطط الاقتصادية في الدول النامية (م1، ص86).<sup>1</sup>

وتوجد عدة انواع من نماذج المدخلات والمخرجات، مثل النموذج الساكن والنموذج المتحرك والنماذج الاقليمية وغير ذلك. الا ان بحثنا هذا سيقصر على النموذج الساكن المفتوح وهو الذي وجد مجالات في التطبيق العملي. ومن المعروف ان لفظة ساكن تطلق على النماذج التي لا تاخذ الزمن صراحة في الحسبان. وهذا النموذج لا يظهر التراكم الراسمالي عبر الزمن. اما لفظة مفتوح فيقصد فيها وجود عدد من المتغيرات ( وهي اساسا مكونات الطلب النهائي ) تحدد خارج النموذج ( م2، ص47/48).

ويهدف بحثنا هذا الى التركيز على اهم استخدامات نموذج المستخدم / المنتج في بناء خطة الاقتصاد الوطني، ولا نرغب هنا في الاطالة في كيفية بناء النموذج و ماهي مشاكله ومزاياه.

<sup>1</sup> - لمزيد من التفاصيل حول هذا الاسلوب وتاريخه وفوائده وطرق تركيبه انظر:-

W.Leontif "The Structure of The American Economy 1919-1939" 2<sup>nd</sup> Ed., New York, Oxford University Press, 1951.

## 1 1 وصف النموذج

إن الإطار المأخوذ به هو إطار يخص اقتصادا وطنيا معتبرا بوصفه مجموعة من القطاعات تعتمد فيما بينها بصورة متبادلة وفيه الفعاليات تؤول الى عمليات انتاجية وعمليات استهلاكية الى عملية بيع وشراء, او بصورة اكثر عمومية الى عناصر داخلية (مدخلات) وعناصر خارجة (مخرجات).

اسطر الجدول تخص اذا العناصر الخارجة او الطريقة التي تتوزع بموجبها مبيعات احد القطاعات او احد الفروع في داخل هذا الاقتصاد، الاعمدة تخص العناصر الداخلة او الطريقة التي تتوزع بموجبها مشتريات القطاع او الفرع المعين. مع افتراض ان كل قطاع انتاجي لا ينتج سوى صنفا واحدا من المنتجات المتجانسة وان كل صنف لا يتم انتاجه الا من قبل قطاع واحد, يوجد تطابق وتوافق بين القطاع وانتاجه.

ان مايجب الانتباه هو العلاقات او التدفقات بين الفروع المختلفة او القطاعات المختلفة وانها ليست تلك العلاقات او التدفقات في داخل الفرع او القطاع نفسه. ومن هنا نجد فائدة ومنفعة المصفوفة التي تخص العلاقات ما بين القطاعات ( او الصناعات ). ويمكن دراسة هذه الجداول وبصورة مستمرة وذلك من جوانب ثلاثة. في حالة تصور استخدام منتجات الفروع المختلفة يجب علينا عمل تحليل يخص الصفوف، اما اذا اردنا تحليل وايضاح هيكل التكاليف، ففي هذه الحالة يتوجب علينا دراسة الجدول عمودا بعد اخر ، وفي النهاية ولاجل دراسة الفعالية القطاعية يتوجب علينا اجراء مقارنة بين كل عمود والصف الذي يخصه (م 3، ص 19). المصفوفة الأساسية أو الهيكلية هي ذلك الجدول الذي يعطينا سواء مجموع القيم او مجموع القطاعات. يتم ذكر اجمالي استهلاك القطاع الواحد وذلك في حالة ملاء القطر الاساسي ( القطر الاساسي يمثل استهلاكات القطاع من انتاجه الخاص )، اما في حالة عدم ملاء هذا القطر فيجري ذكر الانتاج الصافي او الاستهلاكات الصافية.

يمكن ان تبقى بعض المربعات فارغة وذلك اما بسبب غياب المعلومات والبيانات الاحصائية او بسبب امكانية تجاهل هذه المعلومات والبيانات أو بسبب غياب حالة الاعتماد المتبادل (م 4، ص 554).

ويمكن بيان تدفقات كل قطاع في صورة معادلة بسيطة هي معادلة الموارد والاستخدامات:

**الانتاج = الاستهلاك الوسيط + الاستهلاك النهائي + صافي العلاقات مع العالم**

**الخارجي + الاستثمار الثابت + التغير في المخزون (م 2، ص 48).**

ولما كان التكوين الرأسمالي ( أي الاستثمار ) يتكون من رأس المال الثابت ( المباني، الآلات والعدد، وسائل النقل، ...الخ) والتغير في المخزون فيمكن التعبير عن البندين الأخيرين في الطرف الأيسر من المعادلة السابقة بالتكوين الرأسمالي. ويطلق على الاستهلاك النهائي وصافي العلاقات مع العالم الخارجي وتكوين رأس المال اصطلاح الطلب النهائي Final Demand. وباستبدال هذا اللفظ محل مكوناته في المعادلة السابقة نحصل على المعادلة بصيغتها النهائية التالية:

$$\text{الانتاج} = \text{الاستهلاك الوسيط} + \text{الطلب النهائي} \dots\dots\dots (1)$$

وبموجب هذه المعادلة يمكن تصميم جدول المستخدم المنتج بالشكل التالي:

**جدول رقم (1)**

**جدول المستخدم - المنتج (م4،ص557)**

مجموع الموارد	الطلب النهائي	الاستهلاكات الإنتاجية حسب القطاعات						المستخدمات	
		ن	5	4	3	2	1	Inputs	المنتجات outputs
								1	القيم المضافة
								2	
								3	
								4	
								5	
								ن	
								الاجور	الاستيرادات
								الارباح	
									مجموع الاستخدامات

ويمكن التعبير عن المعادلة رقم (1) بالصيغة التالية:

$$x_i = \sum_{j=1}^n X_{ij} + Y_i \dots \dots \dots (1)$$

حيث  $X_i$  = الانتاج الكلي للقطاع  $i$

$\sum X_{ij}$  = مجموع الاستهلاك الوسيط ( $i, j$  من 1----- $n$ )

$Y_i$  = الطلب النهائي على منتجات القطاع  $i$

وعلى افتراض ان لدينا نموذجا مكونا ثلاثة قطاعات يكون لدينا مجموعة من المعادلات

التالية:

$$\left\{ \begin{array}{l} X_1 = X_{11} + X_{12} + X_{13} + Y_1 \\ X_2 = X_{21} + X_{22} + X_{23} + Y_2 \\ X_3 = X_{31} + X_{32} + X_{33} + Y_3 \end{array} \right\} \dots \dots \dots (2)$$

وإذا افترضنا ان علاقات الانتاج خطية ذات نسب ثابتة فاننا نحصل على العلاقة التالية:

$$A_{ij} = \frac{X_{ij}}{X_j} \dots \dots \dots (3)$$

حيث تمثل قيمة  $A_{ij}$  قيمة مستلزمات الانتاج المنتجة في القطاع  $j$  واللازمة لانتاج وحدة واحدة ( او ما قيمته دينارا واحدا) في القطاع  $i$  ويطلق على هذا المتغير اسم المعاملات الفنية **Technical Coefficient**. ومن ثم فان:

$$A_{11} = \frac{X_{11}}{X_1}, A_{23} = \frac{X_{23}}{X_3}, A_{14} = \frac{X_{14}}{X_4}$$

ويضرب الطرفين في الوسطين في المعادلة رقم (3) نحصل على:

$$X_{ij} = A_{ij} * X_j \dots \dots \dots (4)$$

وبالتعويض عن  $X_{ij}$  بما يساويه في المعادلات رقم (2) نحصل على العلاقات التالية:

$$\left\{ \begin{array}{l} X_1 = A_{11}X_1 + A_{12}X_2 + A_{13}X_3 + Y_1 \\ X_2 = A_{21}X_1 + A_{22}X_2 + A_{23}X_3 + Y_2 \\ X_3 = A_{31}X_1 + A_{32}X_2 + A_{33}X_3 + Y_3 \end{array} \right\} \dots \dots \dots (5)$$

والمعادلات رقم (5) يمكن كتابتها باستخدام المصفوفات اذا كان لدينا (n) من القطاعات في الصورة التالية:

$$X_{nx1} = A_{nxn}X_{nx1} + Y_{nx1} \dots \dots \dots (6)$$

ويطرح AX من طرفي المعادلة رقم (6) نحصل على:

$$Y = X - AX \rightarrow Y = (I - A)X \dots \dots \dots (7)$$

حيث (I) هي مصفوفة الوحدة ودرجتها (n×n).

ويطلق على المصفوفة (I-A) اسم مصفوفة ليونتيف. وبضرب طرفي المعادلة رقم (7) في  $(I-A)^{-1}$ ، أي معكوس Inverse مصفوفة ليونتيف نجد:

$$(I - A)^{-1}.Y = (I - A)^{-1}.(I - A).X$$

اي

$$X = (I - A)^{-1}.Y \dots \dots \dots (8)$$

وتمثل المعادلة رقم (8) العلاقة المستخدمة في التخطيط، وتمثل المصفوفة  $(I-A)^{-1}$  الاحتياجات الكلية اللازمة لإنتاج وحدة واحدة من الطلب النهائي.

## 2 1 افتراضات النموذج

- يقوم نموذج المستخدم / المنتج على امكانية تقسيم الانشطة الانتاجية في الاقتصاد القومي الى قطاعات ( او صناعات ) تعبر عن علاقاتها المتشابكة بدوال مستخدم بسيطة، واهم افتراضات النموذج هي (م6،ص66)
- أ. تعرض كل سلعة او مجموعة من السلع بواسطة صناعة او قطاع انتاجي واحد. ويترتب على هذا الافتراض امران: الاول، ان هناك طريقة واحدة فقط تستخدم في انتاج مجموعة من السلع أي بمعنى اخر لا يوجد احلال في طريقة انتاج السلع المختلفة. والثاني ان لكل قطاع ( او صناعة ) انتاج اولي واحد فقط.
- ب. تعتبر مشتريات المدخلات في كل قطاع دالة في مستوى انتاج هذا القطاع فقط. بمعنى عدم وجود أي اثر لمستويات الانتاج في القطاعات الاخرى على مدخلات أي قطاع اذا لم يتغير مستوى انتاجه. والفرص المقيد في هذه الحالة، ان دالة المستخدم خطية، بمعنى ان مضاعفة الانتاج مثلا تستلزم مضاعفة المدخلات .
- ج. يعادل الاثر النهائي لمزاولة انواع مختلفة من الانتاج مجموع الاثار المنفصلة. ويعرف هذا الفرض باسم فرض الاضافة وهو يستبعد وجود الوفورات والاضرار الخارجية.

## 3 1 استخدامات النموذج

- يمكن اجمال استخدامات نموذج المستخدم / المنتج في الاغراض الثلاثة الرئيسية التالية:
- أ. تحليل الهيكل الاقتصادي. ب. في التخطيط الاقتصادي. ج. التتؤ.
- والذي يهمننا هنا هو استخدامه في اغراض التخطيط الاقتصادي. ومن امثلة استخدامه في التخطيط، تقدير الانتاج الكلي اللازم لاشباع طلب نهائي معين، وتقويم المشروعات، وتقدير الاسعار وغيرها. وسنقتصر في بحثنا هذا على بيان كيفية استخدامه في تقدير الانتاج الكلي اللازم لاشباع الطلب النهائي في النموذج الساكن المفتوح ثم الاشارة للاستعمالات الاخرى.
- 1-4-1 تقدير الانتاج الكلي ( طريقة معكوس المصفوفة )
- ان النموذج الساكن المفتوح يفترض تقدير الطلب النهائي باستقلال عن النموذج. ويمكن تقدير مستوى الانتاج اللازم لاشباع هذا الطلب النهائي بطريقة التقريب المتتالي Successive Approximation او عن طريق معكوس المصفوفة. وسنبين طريقة استخدام الاسلوب الثاني اولا ونضرب المثال التالي لاقتصاد ما مكون من ثلاثة قطاعات:

جدول رقم (2) مصفوفة المبادلات لاقتصاد ما في سنة 1995

الإنتاج [3]	الطلب النهائي [2]	3	2 [1]	1	المستخدما ت المنتجات
800	400	160	160	80	-1 الزراعة
2000	600	500	600	300	-2 الصناعة
2000	1000	500	400	100	-3 الخدمات
	2000	840	840	320	قيمة مضافة [4]
		2000	2000	800	الانتاج

ويمثل المستطيل رقم [1] الاستهلاك الوسيط أي كمية الانتاج المنتجة في احد القطاعات والمستخدمه في القطاعات الاخرى. ويشتمل العمود رقم [2] على مكونات الطلب النهائي، [3] قيم الانتاج في القطاعات الثلاثة، اما الصف رقم [4] فيمثل القيمة المضافة. ومعروف ان قيمة الانتاج تساوي قيمة مستلزمات الإنتاج ( أي المستطيل رقم [1] ) والقيمة المضافة. والآن نستطيع الحصول على مصفوفة المعاملات الفنية A عن طريق قسمة كل مكون من المصفوفة رقم [1] على مجموع العمود الواقع فيه، أي للحصول على A11 يتم قسمة ( 80 ) على ( 800 ) ويساوي ( 0.1 ) وهكذا للبقية فنحصل على مصفوفة المعاملات الفنية المبينة في الجدول رقم (3) التالي:

جدول رقم (3)

مصفوفة المعاملات الفنية

3	2	1	
0.080	0.080	0.100	1- الزراعة
0.250	0.300	0.375	2- الصناعة

0.250	0.200	0.125	3- الخدمات
0.420	0.420	0.400	قيمة مضافة
1.000	1.000	1.000	المجموع

و يتضح من الجدول رقم ( 3 ) ان الانتاج الذي قيمته دينارا واحدا في قطاع الزراعة مثلا، يتوزع على النحو التالي ( 600 ) فلس للمستلزمات الوسيطة (منها 100 فلس من الزراعة نفسها، 375 فلس من الصناعة، 125 فلس من الخدمات). والباقي وقدره 400 فلس تمثل القيمة المضافة أي اجور وعوائد حقوق التملك. ويمكن تفسير بقية اعمدة الجدول رقم ( 3 ) بذات الطريقة.

فاذا قدرت السلطة التخطيطية ان الطلب النهائي في نهاية فترة التخطيط (سنة 2010 مثلا) بما قيمته 600 من قطاع الزراعة، 1200 من قطاع الصناعة، 1400 من قطاع الخدمات، وتود معرفة مستويات الانتاج اللازمة من كل قطاع لاشباع هذا الطلب لنهائي.

I- لكي نستطيع الاجابة على مثل هذا السؤال علينا ان نحصل اولا على مصفوفة ليونتيف ( I-

A) أي:

$$|I - A| = \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{vmatrix} - \begin{vmatrix} 0.100 & 0.080 & 0.080 \\ 0.375 & 0.300 & 0.250 \\ 0.125 & 0.200 & 0.250 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 0.900 & -0.080 & -0.080 \\ -0.375 & 0.700 & -0.250 \\ -0.125 & -0.200 & 0.750 \end{vmatrix}$$

ويجب الحصول بعد ذلك على معكوس هذه المصفوفة. ويتم ذلك باستخدام جبر المصفوفات وعلى عدة خطوات. حيث يتم اولا حساب محدد المصفوفة (أي مصفوفة ليونتيف) الذي يساوي في مثالنا هذا 0.3895 ثم نجد مصفوفة المرافقات الخاصة بمصفوفة (I-A)، Co-Variance ومن ثم نحصل على مبدول المصفوفة للمرافقات Transpose أي على المصفوفة المصاحبة Adjoint Matrix، واخيرا ويقسم المصفوفة المصاحبة على محدد المصفوفة نحصل على معكوس مصفوفة ليونتيف:

$$|I - A|^{-1} = \begin{vmatrix} 0.4750 & 0.0760 & 0.0760 \\ 0.3125 & 0.6650 & 0.2550 \\ 0.1625 & 0.1900 & 0.6000 \end{vmatrix} \times \frac{1}{0.3895} = \begin{vmatrix} 1.220 & 0.195 & 0.195 \\ 0.802 & 1.707 & 0.655 \\ 0.417 & 0.488 & 1.540 \end{vmatrix}$$

ويلاحظ إن عناصر القطر لمعكوس مصفوفة ليوننتيف اكبر من الواحد الصحيح. وهذه ظاهرة عامة لهذه المصفوفات وليست خاصة بالمثال الحالي فقط (م 2، ص 69). وسبب ذلك أن معكوس المصفوفة يشتمل على الاحتياجات المباشرة وغير المباشرة اللازمة لاشباع طلب نهائي معين. فإذا اردنا زيادة الطلب النهائي من منتجات القطاع الثاني مثلاً بوحدة واحدة فيجب زيادة انتاج هذ القطاع بكمية اكبر من وحدة واحدة، وذلك لكي يتيح ايضاً مستلزمات الانتاج الوسيطة اللازمة لانتاج هذه الوحدة الاضافية.

ويمكن الآن معرفة مستويات الانتاج اللازمة لاشباع الطلب النهائي الذي قدرته السلطة التخطيطية. ويتم ذلك بضرب معكوس المصفوفة في متجه الطلب النهائي، أي:

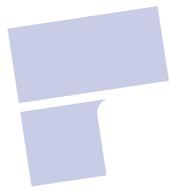
$$\begin{matrix} X_1 \\ X_2 \\ X_3 \end{matrix} = \begin{vmatrix} 1.220 & 0.195 & 0.195 \\ 0.802 & 1.707 & 0.655 \\ 0.417 & 0.488 & 1.540 \end{vmatrix} \times \begin{vmatrix} 600 \\ 1200 \\ 1400 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 1239 \\ 3446.6 \\ 2991.8 \end{vmatrix}$$

ويتضح من هذا ان السلطة التخطيطية يجب ان تعمل على رفع انتاج قطاع الزراعة الى ما قيمته 1239 مليون دينار في سنة 2010، وقطاع الصناعة الى 3446.6 مليون دينار، وقطاع الخدمات الى 2991.8 مليون دينار لكي تستطيع مواجهة الطلب النهائي المقدر. ولاشك في ان انتاج هذه الكميات يحتاج الى قدر معين من العمالة ورأس المال، وهي ما يطلق عليها في تحليل المستخدم - المنتج اسم العوامل الاولية، أي غير المنتجة داخل النظام الانتاجي، وباستخدام معكوس المصفوفة نستطيع الحصول على القدر اللازم منها ومقارنته مع المتاح من العمل ورأس المال في المجتمع بحيث نتحقق من امكانية زيادة الانتاج الى المستويات المطلوبة، فان كانت الكميات المتاحة من العوامل الاولية اكبر من تلك المطلوبة لتحقيق مستويات الانتاج المخططة، لكان معنى ذلك اننا نستطيع اتاحة قدر اكبر من الطلب النهائي للمجتمع. اما اذا تبين ان المطلوب من العوامل الاولية يتعدى المتاح منها لكان معنى ذلك عدم امكان اشباع الطلب النهائي المقدر وكان من اللازم تعديله.

لقد تم بناء برنامج بالحاسوب الالكتروني مكتوب بلغة QBASIC والموضح في الشكل رقم (1) الذي يقوم بكل العمليات الرياضية المذكورة في اعلاه بدءاً بانشاء مصفوفة المدخلات -



المخرجات وانتهاء بحساب مستويات الانتاج اللازمة لاشباع الطلب النهائي المقدر. ويمكن  
اجراء العمليات السابقة كذلك باستخدام برنامج الـ Excel او برنامج الـ Mat Lab.

 pdfelement

### الشكل رقم (1)

برنامج الحاسبة الذي يقوم بحساب الناتج الكلي

**\*\*\*The Programme that used to compute the total production\*\*\***

```
10 INPUT "Enter the Matrix Degree " ; n
20 DIM a(n+2,n+2), d(n+1,n), m(n+1), c(n,n), u(n,n), y(n), x(n*n)
30 FOR i=1 TO n+1
40 FOR j=1 TO n+1
50 INPUT "Enter the value of the input – output matrix"; d(i,j)
60 NEXT j : NEXT i
70 FOR i=1 TO n : FOR j=1 To n+1
80 m(i) = m(i) + d(I,j)
90 NEXT j : NEXT i
100 FOR i=1 TO n : FOR j=1 TO n+1
110 c(j,i) = d(j,i) / m(i) : NEXT j : NEXT i
120 'Calculating The Unit Matrix
130 For I=1 to N : u(I,I)=1
140 NEXT i
150 FOR i=1 TO n : FOR j=1 TO n
160 a(i,j) = u(i,j) – c(i,j)
170 NEXT j : NEXT i
180 FOR i=1 TO n
190 INPUT "Enter the Matrix of final demand"; y(i)
200 NEXT i
210 FOR k=1 TO n-1
220 p=k
230 FOR i=k+1 TO n
240 IF ABS(a(i,k))>ABS(a(p,k)) THEN p=i
250 NEXT i
260 IF p=k THEN 310
270 FOR j=1 TO n
280 SWAP a(k,j), a(p,j)
290 NEXT j
300 SWAP y(k), y(p)
310 FOR i = k+1 TO n
320 c = -a(i,k) / a(k,k)
330 y(i) = y(i) + c*y(k)
340 FOR j=1 TO n
350 a(i,j) = a(i,j) + c*a(k,j)
360 NEXT j
```

```

370 NEXT i
380 NEXT k
390 FOR i=n TO 1 STEP -1
400 s=0
410 FOR j = i + 1 TO n
420 s = s + a(i,j)*x(j)
430 NEXT j
440 x(i) = (y(i)-s) / a(i,i)
450 NEXT i
460 PRINT " the total production"
470 FOR i = 1 TO n
480 PRINT "x" ; i ; "=" ; x(i)
490 NEXT i
500 END

```

#### 2-4-1 تقدير الإنتاج الكلي : طريقة التقريب المتتالي

من الممكن تقدير مستوى الانتاج المطلوب لاشباع الطلب النهائي السابق عن طريق ضرب تقديرات الطلب النهائي في مصفوفة المعاملات الفنية ثم تكرار هذه العملية عدة مرات لكي نحصل في النهاية على الاحتياجات الكلية اللازمة لسد حاجات الطلب النهائي المقدر. ويظهر ذلك في الجدول التالي:

#### جدول رقم(4)

#### تقدير الانتاج بطريقة التقريب المتتالي

احتياجات غير مباشرة							الطلب النهائي او الاحتياجات المباشرة	مصفوفة المعاملات الفنية			
7	6	5	4	3	2	1		3	2	1	
12	20	28	41	64	15	26	600	0.08	0.08	0.10	الزراعة
					5	8		0	0	0	
41	70	14	17	31	53	93	1200	0.25	0.30	0.37	الصناعة
		1	9	9	7	5		0	0	5	
29	49	71	12	23	43	66	1400	0.25	0.20	0.12	الخدمات
			1	6	8	5		0	0	5	



 pdfelement

يتم الحصول على الجدول رقم ( 4 ) عن طريق ضرب مصفوفة المعاملات الفنية في عمود الطلب النهائي بطريقة ضرب المصفوفات فنحصل على الاحتياجات غير المباشرة الاولى:  
وتعادل في قطاع الزراعة 268 مليون دينار وفي قطاع الصناعة 935 مليون دينار وكذلك تصل هذه الاحتياجات الى 665 مليون دينار في قطاع الخدمات. وتعني الاحتياجات غير المباشرة الاولى ان انتاج ما قيمته 600 , 1200 , 1400 مليون دينار من الزراعة والصناعة والخدمات على التوالي لاغراض الطلب النهائي يحتاج الى 268 , 935 , 665 مليون دينار من هذه القطاعات كمستلزمات انتاج اولي لها اما الاحتياجات غير المباشرة الثانية فهي عبارة عن ماتحتاجة الاحتياجات غير المباشرة الاولى من مستلزمات الانتاج. ويتم الحصول عليها عن طريق ضرب مصفوفة المعاملات الفنية في عمود الاحتياجات غير المباشرة الاولى وتبلغ الاحتياجات غير المباشرة الثانية في المثال الحاضر 155 , 537 , 438 مليون دينار من القطاعات الثلاثة على التوالي. وينفس المنطق تحتاج الاحتياجات غير المباشرة الثانية الى ثلاثة وتلك بدورها الى رابعة وهكذا الى ما لا نهاية.

ويلاحظ ان هذه الاحتياجات غير المباشرة المتتالية تتناقص باستمرار, ونصل الى الصفر عند ما لا نهاية, الا اننا نحصل على تقدير جيد للاحتياجات الكلية بعد الدورة السادسة في اغلب الاحيان. وفي المثال الحالي, نعلم من طريقة معكوس المصفوفة ان الاحتياجات الكلية اللازمة لاشباع الطلب النهائي المقدر في عام 2010 هو 1239 مليون دينار من قطاع الزراعة. وتصل هذه الاحتياجات بعد الدورة السادسة 1176 مليون دينار (أي 600 + 268 + 155 + 64 + 41 + 28 + 20). ومن هنا نجد ان مقدار الخطأ في التقدير يبلغ 63 مليون دينار، أي بنسبة حوالي 5% من اجمالي الاحتياجات الكلية. وهذا خطأ مسموح به. اما اذا اردنا تقليل الخطأ فيجب زيادة عدد الدورات.

أما بالنسبة للقطاع الثاني، فنجد ان الاحتياجات الكلية هي 3446.6 مليون دينار ويبلغ مجموع هذه الاحتياجات بعد الدورة السادسة 3381 مليون دينار. ويصل الفرق بينهما الى 65.6 مليون دينار أي بنسبة قدرها 1.9%. واخيرا تبلغ الاحتياجات المباشرة وغير المباشرة الى الدورة السادسة في القطاع الثالث الى 2980 أي بفارق قدره ( 11.8 ) مليون دينار عن الاحتياجات الكلية، أي بنسبة خطأ اقل من 0.5%. تم عمل برنامج بالحاسوب لهذا الغرض والموضح في الشكل رقم (2).

### 1-4-3 استخدامات أخرى

رأينا عند تقدير الانتاج في البند السابق ان الطلب النهائي مجمع في عمود واحد , ولكن قد تختلف مكونات الطلب النهائي فيما بينها على القطاعات المختلفة, ويؤدي هذا الاختلاف الى تغير الاحتياجات من العوامل الاولى, هذا من ناحية, ومن ناحية اخرى قد يرد التركيز على الصناعات الخفيفة او الصناعات الثقيلة او الصناعات التي تشجع الصادرات وتلك التي تحل محل الواردات وهكذا . وفي هذه الحالة نرغب في معرفة اثر كل من هذه القرارات على الانتاج الكلي ومستلزماته من العوامل غير المنتجة في النموذج.

#### شكل رقم (2)

برنامج طريقة التقريب المتتالي\*

```
10 input "Enter the matix degree", n
20 dim d(n+1,n), m(n), c(n,n), y(n), s(n)
30 for I=1 to n+1 : for j=1 to n+1
40 input "enter the value of input - output matix", d(I,j)
50 next j : next I
60 for I=1 to n+1 :for j=1 to n
70 m(I) = m(i) + d(j,I)
80 next j : next I
90 for I=1 to n : for j=1 to n
100 c(j,I) = d(j,I) / m(I)
110 input "enter the no. of iteration", x
120 for k = 1 to x
130 for I = 1 to n
140 input " Enter The Values of Final Demand" ; y(I)
150 next I
160 for I=1 to n : for j=1 ton
170 s(I) = s(I) + c(I,j)*y(j)
180 next j : print "s(I)" ; s(I): next I
190 for I=1 to n
200 y(I) = s(I) : s(I) =0
210 next I
220 next k
230 end
```

\*من عمل الباحث

ولبيان اثر التركيب الداخلي للطلب النهائي على الانتاج المطلوب، نفترض ان هناك نمطين من الاستهلاك مجموع كل منهما ( 100 ) مليون دينار، فهل تختلف في هذه الحالة مكونات الانتاج ام لا؟ وتظهر نتيجة ذلك في الجدول رقم(5).

### جدول رقم(5)

#### اثر تغير نمط الاستهلاك على الانتاج

				معكوس مصفوفة ليونتييف			القطاع ت
الثاني	الاول	الثاني	الاول	3	2	1	
ي	ل	ي	ل				
71	29	50	10	0.1 95	0.1 95	1.2 20	الزراعة
11 5	14 0	40	70	0.6 65	1.7 07	0.8 02	الصناعة
56	69	10	20	1.5 40	0.48 8	0.4 17	الخدمات
24 2	23 8	10 0	10 0				المجموع

يتضح من الجدول رقم (5) ان الرقم الاجمالي لبديلي الاستهلاك واحد هو 100 مليون دينار. ولكن نتيجة لاختلاف نمط كل منهما، حيث الاول يميل نحو استهلاك منتجات القطاع الثاني بينما يتركز الاستهلاك في البديل الثاني على منتجات القطاع الزراعي، ومن الطبيعي ان حجم الانتاج من القطاع الثاني اللازم البديل الاول يفوق ذلك الناتج من البديل الثاني. ونتيجة لتركز الاستهلاك على الزراعة في البديل الثاني، نجد ان الانتاج اللازم من الزراعة يفوق نظيره من البديل الاول نحو الى ثلاثة اضعاف. وتظهر اهمية ذلك عند تقدير الاحتياجات من العوامل الاولية. فقد يتيسر انتاج المستويات المطلوبة لاحد البديلين دون الاخر تبعا لمدى وفرة المواد المتاحة في المجتمع. اما تقدير الاحتياجات من العوامل الاولية ( مثل العمل، وراس المال والموارد الطبيعية ) فيتم عن طريق اظهار المعاملات الفنية لكل منها في المصفوفة A. فاذا



اضفنا ذلك الى المصفوفة المعاملات الفنية في الجدول رقم ( 3 ) يظهر لنا الجدول رقم ( 6 )  
التالي:

 pdfelement

3	2	1	
0.080	0.080	0.100	الزراعة
0.250	0.300	0.375	الصناعة
0.250	0.200	0.125	الخدمات
0.800	0.200	0.600	العمل
0.500	2.000	0.100	راس المال
0.000	0.500	1.000	الموارد الطبيعية

ويتضح لنا من الجدول رقم (6) ان انتاج وحدة واحدة من قطاع الزراعة يحتاج الى 0.600 وحدة عمل، 0.100 وحدة رأس مال، 1.000 وحدة من الموارد الطبيعية. وكذلك تحتاج الصناعة الى 0.200، 2.000، 0.500 من هذه العوامل على التوالي. واخيرا يحتاج انتاج الوحدة من الخدمات الى 0.500 وحدة عمل، و 0.800 وحدة رأس مال ولا يحتاج الى موارد طبيعية. ولكي نحصل على الاحتياجات الكلية من العوامل الاولية اللازمة لزيادة انتاج القطاعات المختلفة بوحدة واحدة، يجب ان نضرب معاملات العوامل الاولية المبينة في الجدول رقم (6) في معكوس مصفوفة ليونتيف. وباتمام عملية الضرب نحصل على الجدول رقم (7) التالي:

#### جدول رقم (7)

##### الاحتياجات الكلية من العوامل الاولية

الموارد الطبيعية	راس المال	العمل	القطاعات
1.6210	2.0596	1.1009	1- الزراعة
1.0485	3.8239	0.7024	2- الصناعة
0.4780	2.3835	1.0002	3- الخدمات

ويمثل الجدول رقم (7) الكميات الاجمالية اللازمة من العوامل الاولية في القطاعات الثلاثة. وباستخدام هذه المصفوفة نستطيع تقدير الاحتياجات من هذه العوامل اللازمة لاشباع الطلب النهائي المقدر، ويتم ذلك على النحو التالي:

العمل	600	1.1009	2.0596	1.6210	2903.7
رأس المال	1200	0.7024	3.8239	1.0485	9161.34
الموارد الطبيعية	400	1.0002	2.3835	0.4780	2900.00

ويتضح من ذلك ان اشباع هذا الطلب النهائي يحتاج الى عوامل اولية كمياتها 2903.7 وحدة من العمل، و 9161.34 وحدة من رأس المال، و 2900 وحدة من الموارد الطبيعية. وبمقارنة هذه الكميات بالمتاح منها في المجتمع يمكن التحقق من امكان اشباع رغبات المجتمع ام لا.

فاذا كانت هذه الكميات اقل من المتاح كان معنى هذا ان هيئة التخطيط تستطيع اشباع طلب نهائي اكبر ولا تكون قد وصلت الى منحنى حدود امكانياتها. اما اذا كانت هذه الكميات اكبر من المتاح ففي هذه الحالة لا نستطيع اشباع الطلب النهائي على ما هو عليه، ويجب على سلطة التخطيط اما انقاص الطلب النهائي واما تغيير هيكله بما يتلائم مع الموارد المتاحة في المجتمع.



### الخلاصة

يمكن استخدام نموذج المستخدم - المنتج في بناء الخطة الاقتصادية على المستوى القومي وذلك عن طريق استخدام معكوس مصفوفة ليونتيف لحساب الاحتياجات الكلية اللازمة لسد الطلب النهائي المقدر من قبل السلطة التخطيطية لسنة الهدف او عن طريق استخدام مصفوفة المعاملات الفنية لحساب الاحتياجات غير المباشرة بشكل متتالي (دورات) اللازمة لاشباع الطلب النهائي اولاً ولاشباع الاحتياجات غير المباشرة نفسها في كل دورة، والتي بمجموعها تمثل الاحتياجات الكلية اللازمة من انتاجات القطاعات المختلفة. كما يمكن استخدام معكوس مصفوفة ليونتيف لحساب مصفوفة الاحتياجات الكلية من العوامل الاولية والتي بضرئها بمتجه الطلب النهائي المقدر نحصل على مقدار الاحتياج من العوامل الاولية اللازمة لاشباع هذا الطلب ومن ثم مقارنة هذه العوامل المحسوبة مع ما متاح في المجتمع لمعرفة امكانية تحقيق الطلب النهائي المقدر او تقليله او تغيير هيكله بما يتلاءم مع ما هو متاح من العوامل الاولية. وبموجب كل ذلك يتم وضع الاستراتيجيات والبرامج الزمنية من قبل السلطة التخطيطية لتحقيق الطلب النهائي.

### المصادر

1. د. محي الدين، عمرو، "التخطيط الاقتصادي"، دار النهضة العربية، بيروت، 1975.
2. د. ابو علي، محمد سلطان، "التخطيط الاقتصادي واساليبه"، مكتبة نهضة الشرق، جامعة القاهرة، 1985.
3. Leontif, "The Structure of The American Economy, 1919 – 1939", 2<sup>nd</sup> ed., New York, Oxford University, 1951.
4. د. الحكيم، جواد محمد علي، "التخطيط الاقتصادي"، كتاب مترجم للمؤلف غي كير - 1972، الطبعة الاولى، مطبعة المعارف- بغداد، 1978.
5. Richardson, H. W., "Regional and Urban Economics", London, 1979.
6. H. B. Chenery and P. Clark, "Inter Industry Economics", New York, John Welly, 1959.

