جمهورية مصر العربية

معهد التخطيط القومى

مذكرة رقم (١٢٦٤)

نماذج المدخلات والمخرجات
وتطويرها لخدمة المستوى الاقليمى

دكتور محرم الحداد

مايو ١٩٨٠

اعاده طبع مارس ١٩٨٢

القاهرة
طريق صلاح سالم مدينة نصر

الفهـــــرس

مقدمـــــه

ان عمليه التنميه الاقتصاديه والاجتماعيه عمليه على درجه كبيره من الصعوبه والتعقيـــد حيث تتعامل مع متغيرات متداخله ومتشابكه وغير مستقره . فهى عمليه شامله تستهدف احداث تغييرات ايجابيه مستمره ومتراكمه فى الهيكل الاقتصادى والاجتماعى للدوله بحيث تؤدى الـــى مستويات اعلى من الانتاجيه والدخل والرفاهيه الاقتصاديه والعلاقات الاجتماعيه ـ اى تؤدى الى انماط متطوره من السلوك الاجتماعى . وبالتالى فان قياده هذه العمليه وتخطيط مسارهـا بواسطه اعداد البرامج والخطط الاقتصاديه والاجتماعيه ـ ومتابعه عملياتها تستلزم ضـــروره تفهم طبيعه القوى المؤثره فى هذه العمليه من خلال الدراسه والتحليل للعوامل المختلفـــه التى تحكم عمليه التنميه ذاتها .

من هنا ظهرت الحاجه الى نظريه اقتصاديه تعطى الاطار العام للتحليل وتوضح بالتالى الخطوط العريضه له . وكذلك ظهرت الحاجه الى اسلوب علمى يهتم بدراسه مختلف جوانـــب العمليه الاقتصاديه والاجتماعيه بشكل كمى وبما يتفق مع النظريه الاقتصاديه . فعلى مقدار ما يمكن ان تقدمه اساليب التحليل الكمى تتوقف قدره المخطط او واضع السياسه علـــى معالجه مشاكل التنميه . وبعباره اخرى تكتسب النماذج الرياضيه فى المجال الاقتصادى اهميـه خاصه باعتبارها الصياغه الرياضيه للنظريه الاقتصاديه التى توصلنا اليها بالتحليل المنطقى .

وقد حظيت نماذج المدخلات والمخرجات باهتمام كبير من جانب خبراء التنميه والتخطيط والاقتصاد منذ الفتره التى أعقبت انتهاء الحرب العالميه الثانيه نظرا لاهتمامها باظهـــار التعاملات والاعتماد المتبادل بين القطاعات الاقتصاديه المختلفه فى الاقتصاد القومى خـــلال فتره زمنيه معينه . وكذلك لامكانيه استخدام جداولها فى وضع مقاييس كميه لدرجه وحجـــم

التشابك بين القطاعات الانتاجيه المختلفه والتى يمكن على ضوئها دراسه وتحليل التطورات المستقبليه فى الاقتصاد القومى ٠

هذا من ناحيه ومن ناحيه اخرى فان تحليل المدخلات والمخرجات يعطى امكانيات تتسع لدراسه التوازن العام General equilibrium بشكل مبسط وكيفية تحقيقه والمحافظه عليه ٠

وهذا ما يساعد على :—

— تحديد الفجوات التى يلزم ملؤها فى النظام الاقتصادى وبالتالى اقتراح الخطوط الرئيسيه للاستراتيجيه الاقتصاديه وأهدافها وايضاح آثار ذلك على الهيكل الاقتصادى

— معرفه ما هيه الاثار الاقتصاديه لاتباع اى سياسه اقتصاديه محدده اذا ما اخذنا فى الاعتبار التشابك الاقتصادى الواقعى ٠

كما اكتسب تحليل المدخلات والمخرجات اهميه خاصه فى الآونه الاخيره نتيجه للمحاولات المتعدده والناجحه حول امكانيه صياغه نماذج المدخلات والمخرجات فى الصوره العامه لمشاكل الامثليه Optmization problems مما أفسح المجال أمام استخدام اساليب البرمجه الرياضيه فى حل نماذج اكثر تفصيلا للمدخلات والمخرجات ٥ مستفيدين فى ذلك بالتطورات الكبيره فى صناعه الحاسبات الالكترونيه

وقد عولجت نماذج المدخلات والمخرجات فى العديد من الدراسات الصادره عن الاجهزه المختلفه فى مصر ٥ حيث اهتمت كلها بحساب المستويات التوازنيه للانتاج من النموذج العام ولكنها لم تهتم بصفه خاصه بالمعالجات الرياضيه لعدد من الموضوعات مثل :—

— معالجه مشاكل التجميع وتقدير خطأ التجميع

— العلاقه بين المعاملات الفنيه للانتاج بالوحدات العينيه وبالوحدات القيميه

— كيفيه حساب مصفوفتى مستلزمات الانتاج والطلب النهائى ٠

— وغيرها من الموضوعات

كذلك لم تهتم أيضا هذه الدراسات التى قامت بها هذه الاجهزه بمعالجه الجوانب السعريه والبعد الاقليمى من الناحيه الرياضيه ، وذلك فى الوقت الذى تتدخل فيه الدوله ولو جزئيا فى النظام السعرى دون مراعاه التناسق بين الجوانب المهنيه والجوانب الماليه ، وفى الوقت الذى تهتم فيه القيادات السياسيه فى الدوله أيضا بالتخطيط الاقليمى رغبه منها فى التركيز عليه اكثر من ذى قبل ، حيث تم تقسيم الدوله الى عده أقاليم اقتصاديه بهدف وضع خطط اقليميه شامله (تغطى رقعه الوطن كله) تتكامل مع الخطه القوميه بحيث يصبح لدينا خطه شامله تتحدد فيها أبعاد عمليه التنميه الاقتصاديه والاجتماعيه الشامله قطاعيا ومكانيا ٠

الامر الذى يستلزم القيام بدراسات حول الادوات والاساليب العلميه اللازمه لذلك واحتياجات هذه الاساليب من البيانات حتى يمكن تحديد الاجهزه والتنظيمات والمؤسسات التنظيميه منها والتخطيطيه والاحصائيه والتى يجب ان تهتم بهذه البيانات تجميعا وحفظا وتجديدا ومعالجه حتى تتحسن نوعيه هذه البيانات عند استرجاعها عند الحاجه اليها ٠

لذلك فقد رأينا ضروره اعداد هذه المذكره والتى تهتم بـ

١ - ايضاح المعالجات الرياضيه الخاصه بالنموذج العام للمدخلات والمخرجات

٢ - تطوير نموذج المدخلات والمخرجات على المستوى القومى ليتضمن البعد الاقليمى بالاضافه الى البعد القطاعى ٠

ونأمل ان نكون بها قد قدمنا مساهمه فى هذا الاتجاه ٠

الفصـــل الاول

النموذج العام للمدخـلات والمخرجـــات

١. مفهوم النموذج a model

يعرف النموذج عادة بانه تصور أو تمثيل نظام أو عمليه أو مشكله فى مجال معين فى صوره مبسطه لنظام أو عمليه أو مشكله سواء فى نفس المجال أو فى مجال اخر .

يتناول النموذج بالضروره كل العناصر الرئيسيه وخصائصها الجوهريه والعلاقات الاساسيه كما أنه يهمل العناصر والخصائص والعلاقات الغير جوهريه . وقد تكون العلاقات الاساسيه بالنموذج - والتى تربط بين المتغيرات الرئيسيه فى النظام موضع البحث وبالتالى تحكم حركته - قد تكون علاقات تعريفيه definitional أو توازنيه balance أو فنيه technical أو تنظيميه institutional أو سلوكيه behavioral. كما ان المتغيرات قد تكون متغيرات داخليه endogenous وهى المتغيرات التى نريد تفسيرها أو تحديدها من خلال النموذج أو متغيرات خارجيه exogenous وهى التى تتحدد قيمتها من خارج النموذج وتعتبر بالتالى بمثابه بيانات . أما الهدف من بناء النموذج فهو اكتساب معارف جديده من دراسه وتحليل وحل النموذج الذى يمثل النظام الواقعى . ونقل هذه المعارف الى الواقع العملى حتى يمكن الاستفاده بها . وبعباره اخرى فالمشكله هى الحصول على الوضع الامثل لحركه النظام موضع البحث وذلك بايجاد قيم المتغيرات الداخليه بدلاله المتغيرات الخارجيه فى النظام . وهذا يعنى ان هدف النموذج اكتساب المعرفه فيما يتعلق بالمتغيرات الداخليه وتفسيرها وذلك بناء على الروابط السببيه causal relations فيما بينها أو بينها وبين المتغيرات الخارجيه ومع افتراضنا بان المتغيرات الخارجيه تؤثر فى المتغيرات الداخليه ولكن لا تتأثر بها .

ولا يخرج مفهوم نماذج المدخلات والمخرجات عن المفهوم السابق . فهى نماذج رياضيه اقتصاديه تصور الظاهره الانتاجيه فى المجتمع بواسطه مجموعه من القيود الخطيه والتى تمثل علاقات التشابك بين الوحدات الاقتصاديه الاساسيه فى الاقتصاد القومى . كما ان لها قدره كبيره على دراسه التوازن العام للاقتصاد القومى بشكل مبسط وكيفيه تحقيقه والمحافظه عليه .

٢٠ التقسيمات المختلفه لنماذج المدخلات والمخرجات

تأخذ نماذج المدخلات والمخرجات صور واشكالا لا مختلفه تعكس طبيعه النموذج موضع البحث • وبمعنى آخر فان نماذج المدخلات والمخرجات كنماذج رياضيه اقتصاديه يمكن تقسيمهـــا باستخدام مجموعه كبيره من المعايير* • وباستخدام أهم هذه المعايير فاننا نجد ان هــــذه النماذج يمكن ان تقسم الى :-

ا - نماذج مفتوحه open ونماذج مغلقه closed

علمنا فيما سبق ان نماذج المدخلات والمخرجات يمكن ان تستخدم لدراســـه التوازن العام للاقتصاد القومى • وهناك اتجاهان لدراسة التوازن العام باستخـــدام هذه النماذج •

الاتجاه الاول من خلال دراسه النموذج المفتوح للمدخلات والمخرجات حيـــث يتم فى هذا النموذج فصل قطاع المستهلكين (الذين يشترون المنتجات النهائيــــه ويعرضون قوة العمل) عن القطاعات الانتاجيه الاخرى فى الاقتصاد القومى حيـــث سلوك المستهلكين يتسم بالمرونه وقد يخضع لعوارض طارئه • ولا توجد فى هذا النمـــوذج علاقه محدده بين الاستهلاك (الطلب النهائى) والمعروض من العمل • اى ان الطلب النهائى مستقل عن المعروض من العمل •

وبمعنى آخر فاننا باستخدام النموذج المفتوح للمدخلات والمخرجات يمكننا ان نحـــدد المستويات التوازنيه للانتاج والاسعار فى القطاعات الانتاجيه المختلفه فى الاقتصـــاد القومى وذلك بمعلوميه الطلب النهائى على منتجات القطاعات المختلفه ومعدلات الاجـــور والتى تعتبر متغيرات خارجيه يتم تحديدها من خارج النموذج • ويوضح هذا السبـــب تسميه النموذج بالنموذج المفتوح • حيث قد فصلنا قطاع المستهلكين عن باقى القطاعـات

---

* يمكن لمعرفه هذه المعايير الرجوع الى :-

- Nemtschinow, S.W. : Ökonomisch - mathematische Methoden und Modelle, Verlag Die Wirtschaft, Berlin 1965

الانتاجيه . واعتبرنا ان الطلب النهائي على منتجات القطاعات الانتاجيه وكذلك معدلات الاجور مفتوحه ويجب تحديدها من خارج النموذج .
أما الاتجاه الثاني لدراسه التوازن العام فهو من خلال دراسه النموذج المغلق للمدخلات والمخرجات حيث يعامل قطاع المستهلكين في هذا النموذج كباقي القطاعات الانتاجيه الاخرى . وهذا يعني اننا نحاول في النموذج المغلق ايجاد قيم الطلب النهائي على منتجات القطاعات المختلفه وكذلك حجم الانتاج اللازم بطريقه آنيه . وبالتالي فان النموذج المغلق يأخذ في الحسبان اثر الطلب على العرض وايضا اثر العرض على الطلب ولهذا فان الانتاج المحسوب بهذه الطريقه لا يحتوى فقط على الانتاج اللازم لاشباع كميات معينه من الطلب وانما يتضمن ايضا الانتاج اللازم لمقابله الطلب النهائي المترتب على التغير في الدخل والانتاج .

ب - نماذج استاتيكيه static ونماذج ديناميكيه dynamic

تستخدم نماذج المدخلات والمخرجات - كما سبق ان ذكرنا - في تحديد المستويات التوازنيه للانتاج في القطاعات المختلفه وذلك في ضوء علاقات التشابك الفنيه بين القطاعات المنتجه . وتصبح هذه النماذج استاتيكيه اذا تم هذا التحديد في الفتره الزمنيه موضع الدراسه على اساس ان المعاملات الفنيه للانتاج - وهي التي تعكس التشابك القطاعي - ثابته أثناء تلك الفتره . اى اذا تم التقدير بعيدا عن اثار عنصر الزمن. وتتمثل آثار عنصر الزمن على هذا التقدير من خلال آثارها على التراكم الراسمالي وبالتالي الطاقات الانتاجيه وتطورها في القطاعات المختلفه . وباختصار فاذا تم استبعاد اثار عنصر الزمن فان نموذج المدخلات والمخرجات يكون استاتيكيا . أما اذا اخذنا في الاعتبار عنصر الزمن فاننا نكون بصدد نموذج ديناميكي للمدخلات والمخرجات .

ح - نماذج فى صوره عينيه in physical terms ونماذج فى صوره قيميه in Value terms

ان الاصل فى نماذج المدخلات والمخرجات هى ان تكون فى صوره وحدات عينيه in physical terms حتى تستطيع ان تعكس بوضوح طبيعه العمليه الانتاجيه • ولكن هذا يفترض تجانس منتجات كل قطاع من القطاعات الانتاجيه فى الاقتصاد القومى • وهو ما يمكن اعتباره افتراض غير واقعى • وبالاضافه الى ذلك فان استخدام الوحدات العينيه يحول دون الحصول على اجمالى مستلزمات الانتاج لقطاع ما أو تحديد الاهميه النسبيه لها •
وبناء عليه فقد غلب استخدام نماذج المدخلات والمخرجات فى صوره قيميه •

د - نماذج عامه general ونماذج جزئيه partial

ومعيار التقسيم هنا هو المجال موضع الدراسه فى النموذج • فبينما تعتبر نماذج المدخلات والمخرجات على المستوى القومى نماذج عامه • فانه يمكن اعتبار نماذج التشابك الخاصه بقطاع ما من القطاعات الاقتصاديه نماذج جزئيه •

ويمكن معرفه الاسس الاقتصاديه لتقسيم النماذج بطريقه تفصيليه بالرجوع الى المرجع السابق ذكره •

٣- النموذج العام للمدخلات والمخرجات وتركيبه الهيكلي

يقصد بالنموذج العام للمدخلات والمخرجات General Input-Output Model النموذج الاستاتيكي المغلق الذي يستهدف دراسة وتحليل التشابكات القطاعية للاقتصاد القومي في اطار مقفل ، ويقوم هذا النموذج في صورته العامة على الافتراضات التالية :-

١ - أن كل (صناعة أو) قطاع انتاجي في الاقتصاد القومي يقوم بانتاج ناتج متجانس باستخدام نفس الطرق الفنية للانتاج ، ونقصد بالتجانس هنا اما تجانس بالنسبة للاستخدام أي تماثل منتجات القطاع بحيث يمكن اعتبارها بدائل تامة لبعضها البعض (أي يمكن احلالها محل بعضها) أو تجانس بالنسبة للانتاج أي تماثل أو تناسب هيكل التكاليف بالنسبة لمدخلات القطاع الوسيطة .

٢ - إن مستلزمات الانتاج تستخدم بنسب ثابتة ، مما يعني ثبات العلاقة بين المستخدم منها في الانتاج وكمية الانتاج ذاتها . وهذا ما يعني ان المنتجين ليس لديهم اي خيار فيما يتعلق بنسب عناصر الانتاج في الاجل القصير أو انهم يستجيبون للتغير في الطلب عن طريق تغيير الانتاج بدلا من الاسعار .
وعبارة ادق فان داله الانتاج التي يفترضها النموذج هي داله الانتاج ذات النسب الثابتة أي Fixed Proportion Production Function

ووفقا لطبيعة هذا النموذج فاننا سنخصص لكل قطاع (او صناعة أو نشاط) في الاقتصاد القومي كما بالجدول رقم (١) سطرا وعمودا . ويمثل السطر التعاملات التي تتعلق بالاستخدام الخاص بانتاج هذا القطاع (أو الصناعة أو النشاط) سواء كان استخداما وسيطا أو استخداما نهائيا . أما العمود فيمثل التعاملات التي تتعلق بمستلزمات الانتاج التي يحتاجها هذا النشاط سواء تلك التي تتعلق بالمدخلات الوسيطة والتي يتم انتاجها خلال عمليه الانتاج الجاريه أو مستلزمات الانتاج الاوليه والتي تتكون من خدمات العناصر الاوليه من العمل ورأس المال .... الخ بالاضافه الى الواردات من العالم الخارجي .

وبالتالي فان جدول المدخلات والمخرجات يلخص أو يوضح :-

ا - توزيع انتاج كل قطاع بين الاستخدام الوسيط والاستخدام النهائي .

ب - هيكل النفقات الخاص بكل قطاع على المدخلات الوسيطه وعلى مستلزمات الانتاج من العناصر الاوليه .

حـ - التشابك الموجود بين القطاعات المختلفه .

واذا عرفنا القطاع الانتاجي (أو الصناعه) في الاقتصاد القومي بانه مجموعه المؤسسات التي تنتج سلعا وخدمات متشابهه وحيث توجد وحده عامه لقياس ناتجها ، فاننا يمكننا إفتراض ان الاقتصاد القومي يتكون من عدد قدره n من القطاعات الانتاجيه (او الصناعات) .

أما الاستخدام النهائي لمنتجات القطاعات المختلفه فيمكن ان يقسم الى :-

ا - الاستهلاك الخاص : وهو عباره عن مشتريات القطاع العائلي من السلع والخدمات لاغراض الاستهلاك النهائي في خلال فتره معينه .

ب - الاستهلاك الحكومي : وهو عباره عن مشتريات الحكومه من السلع والخدمات ، واللازمه لها لاستخدامها في آداء بعض الخدمات مثل الامن والدفاع ... الخ والتي لا تتقاضى عنها الحكومه اى اجر .

حـ - الاستثمار : وهو عباره عن مشتريات الوحدات الانتاجيه (سواء القطاع العام أو القطاع الخاص) من السلع الراسماليه واللازمه للمساهمه في العمليه الانتاجيه في عدد من الفترات الانتاجيه في المستقبل . اى انها لا تستخدم بالكامل خلال فتره واحده ، وانما تستخدم في فترات انتاجيه عديده ، وهذا هو سبب عدم ادراجها ضمن الاستخدامات الوسيطه بل ضمها للاستخدامات النهائيه .

د ـ التغير فى المخزون : وهو الذى قد يكون موجبا أو سالبا وفقا للتغير هل هو بالزياده أو بالنقص .

هـ ـ الصادرات : وهى عباره عن مشتريات العالم الخارجى من السلع والخدمات المحليه سواء كانت تستخدم كاستخدام وسيط أو استخدام نهائى .

ومن البديهى انه يمكن تقسيم البنود السابقه الى قطاعات فرعيه وفقا لنمط الاستخدام النهائى .

ونفرض الان ان " t " هى اجمالى عدد قطاعات الاستخدام النهائى (او الطلب النهائى)

ومن ناحيه اخرى ، فان القطاعات الانتاجيه (او الصناعات) تقوم ـ بالاضافه الى شراء السلع والخدمات من القطاعات الانتاجيه المختلفه فى شكل مستلزمات انتاج ـ تقوم ايضا بشراء خدمات العناصر الاوليه من العمل وراس المال والارض من قطاع الافراد أو القطاع الحكومى وتدفع فى مقابل ذلك الاجور والمرتبات لعنصر العمل والارباح مضافا اليها مخصص الاهلاك لعنصر راس المال والريع لعنصر الارض . كما تقوم ايضا بشراء الواردات من العالم الخارجى .

وبناء على ذلك فيمكننا ان نقسم مستلزمات الانتاج الدوليه الى :ـ

مكونات القيمه المضافه:
- الاجور والمرتبات
- الارباح (الموزعه والغير موزعه)
- اهلاك راس المال
- الريع
- صافى الضرائب الغير مباشره (فى حاله استخدام اسعار السوق)

- الواردات

وبناء على ما سبق فان الجدول العام للمدخلات والمخرجات والذى يعبر عن التـــوازن لعدد n من القطاعات الانتاجيه وعدد t من قطاعات الطلب النهائى يمكن ان يشـــــل بوحدات قيميه كما يلى :ـ

جـــــدول رقـــم (١)

Receiving Sectors / delivering Sectors	Purchasing Sectors: Intermediate Use 1 2 ... J ... n	Final Uses 1 2 ... k ... t	مج	Total Production
1, 2, ..., i, ..., n	x_{ij}	y_{ik}	v_i	x_i
Imports	I_j			
Value added 1, 2, ..., l, ..., m	V_{lj}			
Total production	x_j			

حيث قد افترضنا فى هذا الجدول ان :ـ

x_{ij} تمثل مقدار الاستخدام الوسيط من منتجات القطاع i فى القطاع j

v_{ik} تمثل القدر المستخدم من منتجات القطاع i فى قطاع الطلب النهائى k • ومن الضــــرورى الاشاره هنا الى ان قطاعات الطلب النهائى تتضمن قطاع صافى الصادرات وهو يعنى ضـــروره طرح الواردات المنافسه من صادرات القطاع •

x_i تمثل اجمالى القطاع i

وعليه فانه يمكن التعبير عن اجمالى انتاج اى قطاع من زاويه استخدامه بالعلاقــــه التوازنيه التاليه :ـ

$$x_i = \sum_{j=1}^{n} x_{ij} + \sum_{k=1}^{t} y_{ik} \quad \text{where } (i = 1,2,\ldots, n) \qquad (1)$$

وهذه المعادله تنص على ان اجمالى انتاج القطاع x_i يساوى اجمالى الطلـــب الوسيط $\sum_{j=1}^{n} x_{ij}$ مضافا اليه اجمالى الطلب النهائى على منتجات القطاع $\sum_{k=1}^{t} y_{ik}$

كما ان هناك معادله توازنيه ثانيه وتنص على ان الانتاج الكلى فى كل قطـــاع x_j يجب ان يساوى قيمه مستلزمات الانتاج المشتراه من كل القطاعات الانتاجيه $\sum_{j=1}^{n} x_{ij}$ مضافا اليها الواردات I_j وعوائد العناصر الاوليه ـ اى القيمه المضافه $\sum_{l=1}^{m} V_{lj}$ اى ان

$$x_j = \sum_{i=1}^{n} x_{ij} + I_j + \sum_{l=1}^{m} V_{lj} \quad \text{where } (j=1,2,\ldots, n) \qquad (2)$$

٤ ـ مصفوفه المعاملات الفنيه للانتاج ومصفوفه معدلات الاستخدام النهائى

اذا افترضنا ان

y_i هى اجمالى الطلب النهائى على منتجات القطاع i ، فان :

$$y_i = \sum_{k=1}^{t} y_{ik} \quad \text{where}(i=1,2,\ldots,n) \qquad (3)$$

وبما ان الاستخدام الوسيط لمنتجات القطاع i فى القطاع j ـ بناء على الفرض الثانـــى من افتراضات النموذج العام للمدخلات والمخرجات ـ ترتبط باجمالى انتاج القطاع j وتتناسب معه تناسبا طرديا ، فاننا يمكننا كتابه

$$x_{ij} = f(x_j) = a_{ij} \quad x_j \qquad \text{where } (i=1,2,\ldots, n \;;\; j=1,2,\ldots,n) \qquad (4)$$

حيث a_{ij} لجميع قيم $(i=1,2,\ldots,n \;;\; j=1,2,\ldots,n)$ تسمى المعاملات الفنيه للانتاج Technical Production Coeff. وهى ترمز الى الكميات اللازمه من منتجات القطاع i حيث $(i=1,2,\ldots, n)$ لانتاج وحده واحده من منتجات القطاع j حيث $(j = 1,2,\ldots, n)$ • فهى تبين نصيب الوحده الواحده من المنتج من مستلزمات الانتاج ـ اى انها معاملات ، كما انها تعكس الاسلوب الفنى للانتاج والمتبع فى قطاع معين •

من المعادله (1) وباستخدام كل من المعادلات (3) و (2) ينتج ان

$$x_i = \sum_{j=1}^{n} a_{ij} \; x_j + y_i \qquad \text{where } (i=1,2,\ldots,n) \qquad (5)$$

واذا افترضنا ان A هى المصفوفه المربعه التاليه والتى تعبر عن مصفوفه المعاملات الفنيه للانتاج • اى ان

$$A = (a_{ij}) = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \ldots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \ldots & a_{2n} \\ \vdots & & & \\ a_{n1} & a_{n2} & \ldots & a_{nn} \end{bmatrix}$$

وان Y , X هما المتجهان التاليان :ـ

$$X = (x_i) = (x_1 \;\; x_2 \;\; \ldots \;\; x_n)^T$$

$$Y = (y_i) = (y_1 \;\; y_2 \;\; \ldots \;\; y_n)^T$$

حيث يسمى X متجه الانتاج ، كما يسمى Y متجه الطلب النهائى ، فانه يمكن صياغه العلاقه (5) بالمصفوفات كما يلى :ـ

$$X = AX + Y$$

وبالتالى فان

$$(U - A) X = Y \qquad (6)$$

حيث U هى مصفوفه الوحده . Unit Matrix

وفى الحقيقه فان تقدير المعاملات الفنيه للانتاج ومدى الدقه فى هذا التقدير تؤثر تأثيرا كبيرا على كفاءه نموذج المدخلات والمخرجات كأداه للتخطيط . ويمكن علينا تقدير هذه المعاملات من بيانات سنه أساس سابقه (او فتره سابقه) وباستخدام العلاقه التاليه :–

$$a^{o}_{ij} = \frac{x^{o}_{ij}}{x^{o}_{j}} \qquad (i=1,2,...,n ; \ j=1,2,..., n) \qquad (7)$$

حيث تعبر x^{o}_{ij} ، x^{o}_{j} عن بيانات سنه الاساس . ولكننا نفضل للحصول على نتائج أفضل فى حساب هذه المعاملات الا نعتمد فى الحساب على فتره واحده سابقه بل على عدة فترات زمنيه متتاليه وان نأخذ المتوسط من الجداول التوازنيه المناظره لهذه الفترات . غير ان البيانات المطلوبه لا تتوفر بصفه عامه خصوصا فى البلدان الناميه ، كما تظهر فى هذه الحاله أيضا مشكلات المقارنه عبر الزمن .

وتظهر المعاملات الفنيه للانتاج بصفه عامه صوره لهيكل التشابكات المباشره بين قطاعات الاقتصاد القومى فى مده زمنيه معينه (سنه مثلا) كما انها تعطى فقط الاحتياجات المباشره اللازمه لانتاج وحده واحده فى كل قطاع . وحيث ان الاستخدام المستمر للتكنولوجيا الحديثه يؤدى الى تطور الاقتصاد القومى وبصفه مستمره ويؤثر تأثيرا كبيرا فى مستلزمات الانتاج التى تحتاجها قطاعات الاقتصاد القومى ، فاننا يجب أن نخطط للتغيرات التى تحدث فى هذه المعاملات الفنيه بربطها بصفه مستمره بالتغيرات التى تحدث فى النواحى الفنيه والاقتصاديه فى المجتمع *.

وتعنى العلاقه (6) انه يمكننا حساب متجه الطلب النهائى Y وذلك اذا علمنا مصفوفه المعاملات الفنيه للانتاج A وكذلك متجه الانتاج X .

---

* Pieplow R., Die Plannung der Verflectungskoeffizienten, in: Plannung und leitung der Valkswirtschaft, Bd.1 Verlag Die Wirtschaft, Berlin 1965

ويمكن الان توزيع مركبات المنجه Y على القطاعات المختلفه للطلب النهائي واهمها ـ كما سبق ان ذكرنا

ـ قطاع الاستهلاك العائلي Private Consumption

ـ " " الحكومي Government Consumption

ـ " الاستثمار Investments

ـ " الصادرات Exports ـ ... الخ

ولاجل ذلك يمكننا باستخدام بيانات جدول التوازن في فتره اساس. سابقه حساب المعاملات التاليه :ـ

$$r_{ik} = \frac{y_{ik}}{y_i} \qquad \text{where } (i=1,2,\ldots,n;\ k=1,2,\ldots,t) \quad (8)$$

والتي تعبر عن الاهميه النسبيه لنصيب كل قطاع من قطاعات الطلب النهائي من وحدات الطلب النهائي . وسنطلق على صفوفه هذه المعاملات اسم "صفوفه معدلات الاستخدام النهائي" Matrix of rates of final Uses أو صفوفه أنصبه قطاعات الطلب النهائي وسنرمز لها بالرمز R حيث

$$R = (r_{ik}) = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \cdots & r_{1t} \\ r_{21} & r_{22} & \cdots & r_{2t} \\ \vdots & & & \\ r_{n1} & r_{n2} & \cdots & r_{nt} \end{bmatrix} \qquad (9)$$

واضح ان مجموع اى صف من صفوف المصفوفه R هو دائما الواحد الصحيح . اى ان

$$R \cdot e = e$$

حيث

$$e^T = (1,1,\ldots,1)$$

٥. حساب معاملات الانتاج الكليه والمستويات التوازنيه للانتاج

ان ما يهمنا بالدرجه الاولى فى التخطيط هو تحديد مستويات الانتاج التوازنيه واللازمه لاشباع طلب نهائى محدد فى القطاعات المختلفه اى بمعنى آخر حساب متجه الانتاج X اذا علم متجه الطلب النهائى Y . ويمكن الاعتماد على تقديرات الاستهلاك الخاص والاستهلاك العام وعلى الاهداف الاستثماريه واهداف الصادرات أو تقديراتهم فى معرفه متجه الطلب النهائى .

ولحساب متجه الانتاج X نضرب المعادله (6) من اليسار فى $(U-A)^{-1}$

ينتج

$$X = (U - A)^{-1} Y \qquad \ldots . (10)$$

واذا فرضنا ان

$$(U - A)^{-1} = A^{*} = (a^{*}_{ij})$$

فان عناصر هذه المصفوفه تعبر عن الاحتياجات المباشره وغير المباشره واللازمه لاشباع وحده واحده من الطلب النهائى فى القطاعات المختلفه . و بتعبير ادق فان a^{*}_{ij} تمثل كميه الانتاج اللازمه بطريقه مباشره و بطريقه غير مباشره من القطاع i لاشباع وحده واحده من الطلب النهائى على منتجات القطاع i . ويطلق عادة على عناصر هذه المصفوفه اسم معاملات الانتاج الكليه أو معاملات الاحتياجات الكليه وذلك لتمييزها عن معاملات الانتاج الفنيه أو معاملات الاحتياجات المباشره .

ولحساب المستويات التوازنيه للانتاج واللازمه لاشباع طلب نهائى محدد ، فان ذلك يتطلب - كما تدل على ذلك مجموعه المعادلات (10) - حساب $(U-A)^{-1}$ ، أى حساب مقلوب المصفوفه (U - A) والتى يطلق عليها اسم مصفوفه ليونتيف والناتجه من باقى طرح مصفوفه المعاملات الفنيه للانتاج من مصفوفه الوحده .

وقد نحتاج فى كثير من الاحيان - اذا ما أردنا دراسه اثر التغيير فى متجه الطلب النهائى على مستويات الانتاج مع عدم تغيير مصفوفه المعاملات الفنيه للانتاج A - الى تكرار حل مجموعه المعادلات السابقه عده مرات . وفى كل مره فان علينا ان نستخدم نفس مقلوب مصفوفه ليونتيف السابقه فى حساب هذه المستويات التوازنيه للانتاج .

ومن الناحيه الرياضيه فان هناك عده طرق لحساب مقلوب مصفوفه ليونتيف السابقه أى حساب $(U - A)^{-1}$ - نوجزها فيما يلى :-

الطريقه الاولى: إيجاد مقلوب المصفوفه باستخدام المحددات

بعد تكوين مصفوفه ليونتيف بطرح مصفوفه المعاملات الفنيه للانتاج من مصفوفه الوحده ، أى بعد حساب المصفوفه $L = (U - A)$ والتى نريد حساب مقلوبها ، نتبع الخطوات التاليه :-

١ - نحسب قيمه المحدد المناظر لمصفوفه ليونتيف L وليكن Δ

٢ - نحسب قيم المحددات Minors المناظره لكل عنصر من عناصر المحدد السابق ولتكن Δ_{ij} ,$(i=1,2,\ldots,n\ ;\ j=1,2,\ldots,n)$

٣ - نحسب قيم المرافقات Cofactors المناظره لكل عنصر من عناصر المحدد Δ من المحددات السابقه ولتكن b_{ij} ,$(i=1,2,\ldots,n\ ;\ j=1,2,\ldots,n)$ حيث

$$b_{ij} = (-1)^{i+j}\ \Delta_{ij}$$

ثم نكون مصفوفه المرافقات السابقه ولتكن B

٤ ـ تكون مبدول Transpose المصفوفه السابقه وذلك بتحويل الصفوف الى اعمده (أو الاعمده الى صفوف) . اى تكون B^T

٥ ـ نقسم كل عنصر من عناصر المصفوفه B^T على قيمه المحدد Δ لينتج مقلوب مصفوفه ليونتيف ، اى لينتج $(U - A)^{-1}$

الطريقه الثانيه ايجاد مقلوب المصفوفه باستخدام العمليه المحوريه By Pivoting Operation

بعد تكوين مصفوفه ليونتيف نتبع الخطوات التاليه :ـ

١ ـ نكون مصفوفه جديده ، تتكون من مصفوفه ليونتيف ومصفوفه الوحده بجانبها . وبالتالى تتكون هذه المصفوفه الجديده من n من الصفوف و $2n$ من الاعمده ، كما يلى :ـ

$$\left[\begin{array}{cccc:cccc} l_{11} & l_{12} & \cdots & l_{1n} & 1 & o & \cdots & o \\ l_{21} & l_{22} & & l_{2n} & o & 1 & \cdots & o \\ & & & & & & & \\ l_{n1} & l_{n2} & & l_{nn} & o & o & \cdots & 1 \end{array}\right]$$

٢ ـ من السهل اثبات اننا اذا استطعنا تحويل مصفوفه ليونتيف (الاولى على اليسار) الى مصفوفه الوحده ، فان مصفوفه الوحده (المصفوفه الثانيه على اليمين) تتحول الى مقلوب مصفوفه ليونتيف . ويمكن ان يتم ذلك باجراء عدد n من العمليات المحوريه كما هو موضح فى الخطوات التاليه :ـ

ا ـ نحاول ان تجعل كل عنصر العمود الاول فى المصفوفه الجديده (وهى فى نفس الوقت العمود الاول فى مصفوفه ليونتيف) أصفارا ما عدا

العنصر الاول فنجعله يساوى الواحد الصحيح • ويمكن ان يتم ذلك باجراء عمليه محوريه* Pivoting Operation وذلك باختيار العنصر l_{11} الموجود فى الصف الاول والعمود الاول كعنصر محورى • او باى اجراءات أخرى تؤدى الى نفس النتيجه •

ب – نكرر الخطوه أ باختيار العنصر الجديد الموجود فى الصف الثانى والعمود الثانى فى المصفوفه الناتجه كعنصر محورى واجراء عمليه محوريه ثانيه ليتحول العمود الثانى الى اصفار ما عدا هذا العنصر حيث يتحول الى الواحد الصحيح •

حـ – نكرر الخطوه السابقه على الاعمده التاليه بالترتيب مع اختيار العنصر الموجود على القطر الرئيسى فى المصفوفه الناتجه فى كل مره ليكون عنصرا محوريا وليتحول الى الواحد الصحيح • ثم نأخذ المصفوفه التى تظهر مكان مصفوفه الوحده (المصفوفه المربعه على اليمين) لتكون هى مقلوب مصفوفه ليونتيف التى نبحث عنها •

---

* يمكن لمعرفه العمليه المحوريه وقواعد اجرائها الرجوع الى مؤلفنا "الاداره العلميه واتخاذ القرارات" مذكره داخليه رقم ٣٨٧ معهد التخطيط القومى يونيو سنه ١٩٧٤ من صفحه ٧٨ الى ٨٠ •

الطريقه الثالثه إيجاد مقلوب المصفوفه التقريبى بطريقه الحساب المتتابع : By Iteration

وفيها يتم حساب مصفوفه معاملات الانتاج الكليه أو مقلوب مصفوفه ليونتيف على مراحل وبطريقه الحساب التقريبى المتتابع •

ولايضاح ذلك نفرض ان مصفوفه المعاملات الفنيه للانتاج أو مصفوفه الاحتياجات المباشره تتكون من ثلاث قطاعات انتاجيه وهى كالتالى :ــ

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix}$$

وان المطلوب حساب المستويات التوازنيه للانتاج فى كل قطاع من القطاعات الثلاثه اذا علم ان الطلب النهائى على منتجات القطاعات الثلاث هو y_1 , y_2 , y_3 على الترتيب • لذلك

١ ــ نفرض كتقريب أول ان كل قطاع من القطاعات الانتاجيه الثلاث سيقوم بانتاج الطلب النهائى الخاص به أى ان القطاعات الثلاث ستقوم بانتاج الكميات y_1 , y_2 , y_3 على الترتيب •

٢ ــ وحتى يتحقق ذلك ــ اى حتى تقوم القطاعات الثلاث بانتاج y_1 , y_2 , y_3 على الترتيب ، فان متطلبات هذا الانتاج من القطاعات الثلاث يجب ان تتوافر وبالتالى فان الاحتياجات من منتجات القطاع الاول حتى يمكن انتاج y_1 , y_2 , y_3 فى القطاعات الثلاث هى

$$a_{11} y_1 + a_{12} y_2 + a_{13} y_3$$

كذلك فان الاحتياجات من منتجات القطاع الثانى حتى يمكن انتاج y_1 , y_2 , y_3 فى القطاعات الثلاث هي

$$a_{21} y_1 + a_{22} y_2 + a_{23} y_3$$

وبالمثل فان الاحتياجات من منتجات القطاع الثالث هى

$$a_{31} y_1 + a_{32} y_2 + a_{33} y_3$$

وتعتبر هذه الكميات بمثابه الاحتياجات الغير مباشره الاولى من القطاعات الثلاثه واللازمه لانتاج الطلب النهائى كما تمثل أيضا حجم الانتاج فـــى القطاعات الثلاث والذى يلزم تحديد متطلباتها أو احتياجاتها الغيـــر مباشره الثانيه من كل قطاع من القطاعات الثلاث فى المرحله المقبله •

٣ ـ وبالتالى فان متطلبات الانتاج الغير مباشره الثانيه من منتجات القطـــاع الاول هى

$$a_{11}(a_{11}y_1 + a_{12}y_2 + a_{13}y_3) + a_{12}(a_{21}y_1 + a_{22}y_2 + a_{23}y_3) + a_{13}(a_{31}y_1 + a_{32}y_2 + a_{33}y_3)$$

وكذلك متطلبات الانتاج من منتجات القطاع الثانى هى

$$a_{21}(a_{11}y_1 + a_{12}y_2 + a_{13}y_3) + a_{22}(a_{21}y_1 + a_{22}y_2 + a_{23}y_3) + a_{23}(a_{31}y_1 + a_{32}y_2 + a_{33}y_3)$$

وبالمثل فان متطلبات الانتاج من منتجات القطاع الثالث هـــى

$$a_{31}(a_{11}y_1 + a_{12}y_2 + a_{13}y_3) + a_{32}(a_{21}y_1 + a_{22}y_2 + a_{23}y_3) + a_{33}(a_{31}y_1 + a_{32}y_2 + a_{33}y_3)$$

ولانتاج هذه الكميات فانه يجب ان تحدد متطلباتها الغير مباشره الثالثه فى المرحله المقبله وهكذا ٠٠٠٠٠

وعلى ذلك فان كميات الانتاج فى المراحل المختلفه يمكن تمثيلها كالتالى

$$1.\quad \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ y_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & o & o \\ o & 1 & o \\ o & o & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ y_3 \end{bmatrix}$$

$$2. \quad \begin{bmatrix} a_{11}\,y_1 + a_{12}\,y_2 + a_{13}\,y_3 \\ a_{21}\,y_1 + a_{22}\,y_2 + a_{23}\,y_3 \\ a_{31}\,y_1 + a_{32}\,y_2 + a_{33}\,y_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ y_3 \end{bmatrix}$$

$$3. \quad \begin{bmatrix} a_{11}(a_{11}y_1 + a_{12}y_2 + a_{13}y_3) + a_{12}(a_{21}y_1 + a_{22}y_2 + a_{23}y_3) + a_{13}(a_{31}y_1 + a_{32}y_2 + a_{33}y_3) \\ a_{21}(a_{11}y_1 + a_{12}y_2 + a_{12}y_3) + a_{22}(a_{21}y_1 + a_{22}y_2 + a_{23}y_3) + a_{23}(a_{31}y_1 - a_{32}y_2 + a_{33}y_3) \\ a_{31}(a_{11}y_1 + a_{12}y_2 + a_{13}y_3) + a_{32}(a_{21}y_1 + a_{22}y_2 + a_{23}y_3) + a_{33}(a_{31}y_1 + a_{32}y_2 + a_{33}y_3) \end{bmatrix} =$$

$$= \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{23} & a_{33} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ y_3 \end{bmatrix}$$

4. e. t. c.

وعلى ذلك فان اجمالى حجم انتاج القطاعات المختلفه بعد عدد من المراحل قدره 1 واللازم لمقابله الطلب النهائى المحدد هـــو

$$\begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & o & o \\ o & 1 & o \\ o & o & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ y_3 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ y_3 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ y_3 \end{bmatrix} + \dots +$$

$$+ \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix}^{1} \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ y_3 \end{bmatrix}$$

وعموما فان المستويات التوازنيه للانتاج يمكن الحصول عليها بشكل تقريبى كالتالى :–

$$X = UY + AY + A^2 Y + \dots + A^1 Y$$
$$= (U + A + A^2 + \dots + A^1)\, Y$$

ويعتبر المجموع السابق بين القوسين القيمه التقريبيه لمقلوب المصفوفه $(U - A)^{-1}$

وبشكل عام فان مقلوب المصفوفه السابقه يحقق العلاقه :–

$$(U - A)^{-1} = U + A + A^2 + A^3 + \dots$$

وهو ما يسمى بمفكوك نيومان ، علما بان $\sum_{i=1}^{n} a_{ij} < 1$

مثال ايضاحى :

اذا كانت مصفوفه المعاملات الفنيه للانتاج لاقتصاد يتكون من ثلاث قطاعات (زراعـــــه وصناعه وخدمات) هى

$$A = \begin{bmatrix} 0.20 & 0.10 & 0.250 \\ 0.10 & 0.05 & 0.125 \\ 0.12 & 0.11 & 0.275 \end{bmatrix}$$

فاحسب المستويات التوازنيه للانتاج اللازمه لاشباع الطلب النهائى التالى على منتجـــــات القطاعات الثلاث

$$(y_1 , y_2 , y_3)^T = (200 \quad 100 \quad 220)^T$$

الطريقه الاولـى : الحل باستخدام المحددات

نكون أولا مصفوفه ليونتيف L بطرح المصفوفه A من مصفوفه الوحده U لينتج

$$L = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 0.20 & 0.10 & 0.250 \\ 0.10 & 0.05 & 0.125 \\ 0.12 & 0.11 & 0.275 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} +.80 & -.10 & -.250 \\ -.10 & +.95 & -.125 \\ -.12 & -.11 & +.725 \end{bmatrix}$$

ثم نتبع الخطوات التاليه :-

١ - نحسب قيمه المحدد المناظر لمصفوفه ليونتيف السابقه وليكن Δ كما يلى :-

$$\Delta = \begin{vmatrix} +.80 & -.10 & -.250 \\ -.10 & +.95 & -.125 \\ -.12 & -.11 & +.725 \end{vmatrix}$$

$$\therefore \Delta = .80 \begin{vmatrix} +.95 & -.125 \\ -.11 & +.725 \end{vmatrix} + .10 \begin{vmatrix} -.10 & -.250 \\ -.11 & +.725 \end{vmatrix} - .12 \begin{vmatrix} -.10 & -.250 \\ +.95 & -.125 \end{vmatrix}$$

$$= .80\ (.675) + .10\ (-.10) - .12\ (.25)$$

$$= 0.54 - 0.01 - 0.03 = \underline{0.50}$$

٢ - نحسب قيم المحددات المناظره لكل عنصر من عناصر المحدد Δ وهى كالتالى :-

$$\Delta_{11} = \begin{vmatrix} +.95 & -.125 \\ -.11 & +.725 \end{vmatrix} = .675 \quad \Delta_{12} = \begin{vmatrix} -.10 & -.125 \\ -.12 & +.725 \end{vmatrix} = -.087 \quad \Delta_{13} = \begin{vmatrix} -.10 & +.95 \\ -.12 & -.11 \end{vmatrix} = .125$$

$$\Delta_{21} = \begin{vmatrix} -\ .10 & -\ .25 \\ -\ .11 & +\ .725 \end{vmatrix} = -\ .100 \qquad \Delta_{22} = \begin{vmatrix} +\ .80 & -\ .250 \\ -\ .12 & +\ .725 \end{vmatrix} = .550 \qquad \Delta_{23} = \begin{vmatrix} +\ .80 & -\ .10 \\ -\ .12 & -\ .11 \end{vmatrix} = -\ .100$$

$$\Delta_{31} = \begin{vmatrix} -\ .10 & -\ .250 \\ +\ .95 & -\ .125 \end{vmatrix} = .250 \qquad \Delta_{32} = \begin{vmatrix} +\ .80 & -\ .250 \\ -\ .10 & -\ .125 \end{vmatrix} = -.125 \qquad \Delta_{33} = \begin{vmatrix} -\ .80 & -\ .10 \\ -\ .10 & +\ .95 \end{vmatrix} = .750$$

٣ ـ نحسب الان مصفوفه المرافقات B وهى

$$B = \begin{bmatrix} .675 & .087 & .125 \\ .100 & .550 & .100 \\ .250 & .125 & .750 \end{bmatrix}$$

٤ ـ نكون مبدول المصفوفه السابقه B بتحويل الصفوف الى اعمدة لينتج :ـ

$$B^T = \begin{bmatrix} .675 & .100 & .250 \\ .087 & .550 & .125 \\ .125 & .100 & .750 \end{bmatrix}$$

٥ ـ نضرب المصفوفه السابقه فى ($1 / \Delta$) لينتج مقلوب مصفوفه ليونتيف كما يلى :ـ

$$(U - A)^{-1} = \frac{1}{.50} \begin{bmatrix} .675 & .100 & .250 \\ .087 & .550 & .125 \\ .125 & .100 & .750 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1.350 & 0.200 & 0.500 \\ 0.174 & 1.100 & 0.250 \\ 0.250 & 0.200 & 1.500 \end{bmatrix}$$

ثم نحسب اخيرا المستويات التوازنيه للانتاج من العلاقه التاليه

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

$$\therefore \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1.350 & 0.200 & 0.500 \\ 0.174 & 1.100 & 0.250 \\ 0.250 & 0.200 & 1.500 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 200 \\ 100 \\ 220 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 400 \\ 200 \\ 400 \end{bmatrix}$$

الطريقه الثانيه : الحل باستخدام الخطيه المحوريه

بعد تكوين مصفوفه ليونتيف السابقه نتبع الخطوات التاليه :ـ

١ ـ نكون المصفوفه الجديده من مصفوفه ليونتيف ومصفوفه الوحده كالتالى :ـ

$$\left[\begin{array}{ccc|ccc} +.80 & -.10 & -.250 & 1 & 0 & 0 \\ -.10 & +.95 & -.125 & 0 & 1 & 0 \\ -.12 & -.11 & +.725 & 0 & 0 & 1 \end{array}\right]$$

٢ ـ نجرى الان عمليه محوريه وذلك باختيار العنصر الموجود فى الصف الاول والعمود الاول كعنصر محورى لينتج :ـ

$$\left[\begin{array}{ccc|ccc} 1 & -.125 & -.313 & 1.250 & 0 & 0 \\ 0 & +.938 & -.156 & .125 & 1 & 0 \\ 0 & -.125 & +.688 & .150 & 0 & 1 \end{array}\right]$$

٣ - نكرر الخطوه السابقه ولكن باختيار العنصر الموجود فى الصف الثانى والعمود الثانى فى المصفوفه الناتجه كمنصر محورى ونجرى عمليه محوريه لينتج المصفوفه التاليه :-

$$\left|\begin{array}{ccc:ccc} 1 & 0 & -.334 & 1.267 & .133 & 0 \\ 0 & 1 & -.166 & .133 & 1.067 & 0 \\ 0 & 0 & +.667 & .167 & .133 & 1 \end{array}\right|$$

٤ - نختار الان العنصر الموجود فى الصف الثالث والعمود الثالث فى المصفوفه الاخيره ليكون عنصر محوريا ونجرى العمليه المحوريه لينتج :-

$$\left|\begin{array}{ccc:ccc} 1 & 0 & 0 & 1.351 & 0.199 & 0,501 \\ 0 & 1 & 0 & 0.175 & 1.100 & 0.249 \\ 0 & 0 & 1 & 0.250 & 0.199 & 1.500 \end{array}\right|$$

ومعنى ذلك ان المصفوفه الموجوده على اليمين هى مقلوب مصفوفه ليونتيف التى نبحث عنها أى هى $(U-A)^{-1}$.

ومن الواضح انها نفس المصفوفه والتى سبق ان حصلنا عليها بالطريقه الاولـــى • وهذا ما يعنى انها سوف تؤدى الى نفس المستويات التوازنيه للانتاج حيث

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

$$\therefore \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1.350 & 0.199 & 0.501 \\ 0.175 & 1.100 & 0.249 \\ 0.250 & 0.199 & 1.500 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 200 \\ 100 \\ 220 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 400.32 \\ 199.78 \\ 400.34 \end{bmatrix}$$

وهى تقريبا نفس النتائج السابقــــه •

الطريقه الثالثه باستخدام طريقه الحاسب التقريبى المتتابع (مفكوك نيومان)

لحساب مقلوب مصفوفه ليونتيف يمكن تكوينها طبقا لمفكوك نيومان

$$(U - A)^{-1} = U + A + A^2 + A^3 + A^4 + \dots$$

فانه يجب أولا حساب القوى المختلفه للمصفوفه A • ويمثل الشكل التالى طريقه مناسبه لحساب مصفوفات القوى المختلفه للمصفوفه A •

$$\begin{bmatrix} .20 & .10 & .25 \\ .10 & .05 & .125 \\ .12 & .11 & .275 \end{bmatrix} \quad \begin{bmatrix} .20 & .10 & .25 \\ .10 & .05 & .125 \\ .12 & .11 & .275 \end{bmatrix} \quad \begin{bmatrix} .20 & .10 & .25 \\ .10 & .05 & .125 \\ .12 & .11 & .275 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} .20 & .10 & .25 \\ .10 & .05 & .125 \\ .12 & .11 & .275 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} .080 & .052 & .131 \\ .040 & .026 & .065 \\ .068 & .047 & .119 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} .037 & .024 & .026 \\ .018 & .007 & .031 \\ .032 & .022 & .055 \end{bmatrix}$$

وبجمع المصفوفات الموجوده فى المقام وهى $(U, A, A^2, A^3, \dots)$ ينتج لنا مقلوب مصفوفه ليونتيف بالتقريب

$$\therefore \quad (U - A)^{-1} = \begin{bmatrix} 1.317 & 0.176 & 0.407 \\ 0.158 & 1.083 & 0.221 \\ 0.220 & 0.179 & 1.449 \end{bmatrix}$$

وحيث ان

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

فان

$$\begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1.317 & 0.176 & 0.407 \\ 0.158 & 1.083 & 0.221 \\ 0.220 & 0.179 & 1.449 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 200 \\ 100 \\ 220 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 371 \\ 189 \\ 381 \end{bmatrix}$$

ويمكن بمزيد من الحسابات لقوى اكبر للمصفوفه A الحصول على نتائج أفضل من النتائج السابقه ، كما يمكن أيضا ايجاد تقدير لحاصل جمع المصفوفات المهمله .

ومن الجدير بالذكر أننا فرقنا في الدراسه السابقه بين نقطتين رئيسيتين وهما :-

الاولــى : وهى حساب المتجه الخاص بالطلب النهائي Y اذا علم المتجه X والمصفوفه A

الثانيــه : وهى حساب المتجه X اذا علم المتجه Y والمصفوفه A .

وحيث ان مجموعه المعادلات (6) والخاصه بمعالجه متجهي الطلب النهائــي Y والانتاج X تتكون من عدد n من المعادلات الخطيه ، فانه يمكننا ايضا حل مجموعــه المعادلات هذه بمعرفه أى مجموعه من مركبات المتجهين Y و X بحيث يكون عددهــم n.

وتهمنا هذه الحاله اذا عرفنا الطلب النهائي y_i على منتجات بعض القطاعــات الانتاجيه وكذلك حجم الانتاج x_i لبقيه القطاعات الانتاجيه .

مثـــال

اذا كان النموذج يتكون من ثلاث قطاعات انتاجيه وكانت مصفوفه المعاملات الفنيــــه للانتاج A كالتالى

$$A = \begin{bmatrix} 0.3 & 0.2 & 0.1 \\ 0.3 & 0.2 & 0.15 \\ 0.1 & 0.1 & 0.1 \end{bmatrix}$$

واذا علمنا ان هناك قطاع واحد للطلب النهائي في النموذج وان

$$y_1 = 200 \quad , \quad y_2 = 250 \quad , \quad x_3 = 400$$

فما هى قيم x_1 , x_2 , y_3

باستخدام العلاقه (6) نجد ان

$$\begin{bmatrix} 0.7 & -0.2 & -0.1 \\ -0.3 & 0.8 & -0.15 \\ -0.1 & -0.1 & 0.9 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ 400 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 200 \\ 250 \\ y_3 \end{bmatrix}$$

وبفصل المتغيرات فى طرف واحد نحصل على :

$$\begin{bmatrix} 0.7 & -0.2 & 0.0 \\ -0.3 & 0.8 & 0.0 \\ -0.1 & -0.1 & -1.0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ y_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0.1 \\ 0 & 1 & 0.15 \\ 0 & 0 & -0.9 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 200 \\ 250 \\ 400 \end{bmatrix}$$

وبالتالى فان

$$\begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ y_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.7 & -0.2 & 0.0 \\ -0.3 & 0.8 & 0.0 \\ -0.1 & -0.1 & -1.0 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0.1 \\ 0 & 1 & 0.15 \\ 0 & 0 & -0.9 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 200 \\ 250 \\ 400 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 1.6 & 0.4 & 0 \\ 0.6 & 1.4 & 0 \\ -.22 & -0.18 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0.1 \\ 0 & 1 & 0.15 \\ 0 & 0 & -0.9 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 200 \\ 250 \\ 400 \end{bmatrix}$$

$$\therefore \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ y_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 508 \\ 578 \\ 251.4 \end{bmatrix}$$

وهذا يعنى ان الانتاج فى القطاعين الاول والثانى يجب ان يكون 508 , 578 على الترتيب وان الطلب النهائى للقطاع الثالث هو 251.4 .

٦ . حساب صفوفتى مستلزمات الانتاج والطلب النهائى المناظرتين لمتجه انتاج معين

من البديهى انه يمكن حساب قيم مستلزمات الانتاج اللازمه لتحقيق حجم معين لاجمالى انتاج القطاعات المختلفه فى الفتره التخطيطيه ـ اى القيم $(x_{ij}, i=1,2,..,n; j=1,2,..,n)$ الموجوده فى الجدول فى الربع الاول ـ وذلك بضرب صفوفه المعاملات الفنيه للانتاج A فى الصفوفه القطريه لاجمالى الانتاج (من جهة اليسار) كما يلى :ـ

$$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{ij} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2j} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots \\ a_{i1} & a_{i2} & \cdots & a_{ij} & \cdots & a_{in} \\ \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \cdots & a_{nj} & \cdots & a_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 & o & \cdots & o & \cdots & o \\ o & x_2 & \cdots & o & \cdots & o \\ \vdots \\ o & o & \cdots & x_j & \cdots & o \\ \\ o & o & \cdots & o & \cdots & x_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \cdots & x_{ij} & \cdots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \cdots & x_{2j} & \cdots & x_{2n} \\ \vdots \\ x_{i1} & x_{i2} & \cdots & x_{ij} & \cdots & x_{in} \\ \\ x_{n1} & x_{n2} & \cdots & x_{nj} & \cdots & x_{nn} \end{bmatrix} \quad \ldots (11$$

أو باستخدام الصفوفات كالتالى :ـ

$$A\, D_x = X$$

حيث A, D_x, X هى الثلاثه صفوفات السابقه على الترتيب .

وبطريقه مماثله يمكن اظهار ان صفوفه أنصبه قطاعات الطلب النهائى من اجمالى انتاج القطاعات الانتاجيه المختلفه والتى رمزنا لعنصرها العام بالرمز y_{ik} ـ اى القيم الموجوده فى الربع الثانى من الجدول ـ تحقق العلاقه التاليه :ـ

$$\begin{bmatrix} y_1 & 0 & \cdots & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & y_2 & \cdots & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & 0 & \cdots & y_i & \cdots & 0 \\ 0 & 0 & \cdots & 0 & \cdots & y_n \end{bmatrix} \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \cdots & r_{1k} & \cdots & r_{1n} \\ r_{21} & r_{22} & \cdots & r_{2k} & \cdots & r_{2n} \\ r_{i1} & r_{i2} & \cdots & r_{ik} & \cdots & r_{in} \\ r_{n1} & r_{n2} & \cdots & r_{nk} & \cdots & r_{nn} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} y_{11} & y_{12} & \cdots & y_{1k} & \cdots & y_{1n} \\ y_{21} & y_{22} & \cdots & y_{2k} & \cdots & y_{2n} \\ y_{i1} & y_{i2} & \cdots & y_{ik} & \cdots & y_{in} \\ y_{n1} & y_{n2} & \cdots & y_{nk} & \cdots & y_{nn} \end{bmatrix} \quad ..(12)$$

وهى ما يمكن صياغتها بالصفوفات كالتالى :-

$$D_y \quad R \quad = Y$$

حيث D_y , R, Y هى الثلاثه صفوفات المربعه السابقه على الترتيب • وتسمى الصفوفه D_y الصفوفه القطريه لقيم الطلب النهائى الاجمالى من القطاعات الانتاجيه المختلفه •

٧• صفوفتا المعاملات الفنيه للانتاج بالوحدات العينيه والوحدات القيميه والعلاقه بينهما

واضح من العرض السابق انه قد تم دراسه النموذج العام للمدخلات والمخرجات باستخدام قيم المتغيرات وليس حجمها اى باستخدام المتغيرات مقاسه بالوحدات القيميه وليس بالوحدات العينيه • اما اذا اردنا عرض النموذج العام للمدخلات والمخرجات باستخدام المتغيرات مقاسه بالوحدات العينيه • فانه يمكن التعبير عن العلاقه (رقم ٥) بالوحدات العينيه كما يلى :-

$$Mq + Z = q \quad ..(13)$$

حيث

q هى متجه اجمالى انتاج القطاعات الانتاجيه المختلفه مقاسا بالوحدات العينيه

Z هى متجه الطلب النهائى الاجمالى على منتجات القطاعات المختلفه مقاسا بالوحدات العينيه

M هى صفوفه المعاملات الفنيه للانتاج مقاسه بالوحدات العينيه •

واذا افترضنا ان $P = (P_1 \quad P_2 \quad \ldots P_i \quad \ldots P_n)^T$

هو متجه اسعار وحدة المنتج من القطاعات الانتاجيه المختلفه ، فان العلاقات (13) يمكن كتابتها بعد ضرب كل منها فى سعر وحده المنتج المناظر كالتالى :

$$\left.\begin{array}{l}
m_{11} P_1 q_1 + m_{12} P_1 q_2 + \cdots + m_{1n} P_1 q_n + P_1 Z_1 = P_1 q_1 \\
m_{21} P_2 q_1 + m_{22} P_2 q_2 + \quad + m_{2n} P_2 q_n + P_2 Z_2 = P_2 q_2 \\
\cdots \\
m_{n1} P_n q_1 + m_{n2} P_n q_2 + \quad + m_{nn} P_n q_n + P_n Z_n = P_n q_n
\end{array}\right\} \quad .. (14)$$

وبوضع

$$x_i = P_i q_i$$
$$y_i = P_i Z_i$$

فى المعادلات (14) ، فاننا نحصل على النظام التالى من المعادلات

$$\left.\begin{array}{l}
m_{11}\dfrac{P_1}{P_1} x_1 + m_{12}\dfrac{P_1}{P_2} x_2 + \cdots + m_{1n}\dfrac{P_1}{P_n} x_n + y_1 = x_1 \\
m_{21}\dfrac{P_2}{P_1} x_1 + m_{22}\dfrac{P_2}{P_2} x_2 + \quad + m_{2n}\dfrac{P_2}{P_n} x_n + y_2 = x_2 \\
\cdots\cdot \\
m_{n1}\dfrac{P_n}{P_1} x_1 + m_{n2}\dfrac{P_n}{P_2} x_2 + \quad + m_{nn}\dfrac{P_n}{P_n} x_n + y_n = x_n
\end{array}\right\} \quad .. (15)$$

وباستخدام المصفوفات فانه يمكن كتابه النظام السابق كالتالى :-

$$\begin{bmatrix} p_1 & o & \dots & o \\ o & p_2 & \dots & o \\ o & o & \dots & p_n \end{bmatrix} \begin{bmatrix} m_{11} & m_{12} & .. & m_{1n} \\ m_{21} & m_{22} & .. & m_{2n} \\ m_{n1} & m_{n2} & .. & m_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \frac{1}{p_1} & o & .. & o \\ o & \frac{1}{p_2} & .. & o \\ o & o & & \frac{1}{p_n} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_n \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ y_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_n \end{bmatrix} \quad .. (16)$$

حيث المصفوفه الاولى من اليسار هى المصفوفه القطريه للاسعار ، والمصفوفه الثالثه من اليسار هـى ايضا مصفوفه قطريه وهى مقلوب المصفوفه الاولى .

وهذا النظام يمكن كتابته كالتالى :ـ

$$D_p \; M \; D_p^{-1} \; X + Y = X \quad .. (17)$$

$$(U - D_p \; M D_p^{-1}) \; X = Y \quad .. (18)$$

وبمقارنتها بالعلاقه (٦) نجد ان

$$A = D_p \; M \; D_p^{-1} \quad .. (19)$$

وهى تعبر عن العلاقه بين مصفوفتى المعاملات الفنيه للانتاج بالوحدات العينيه والوحدات القيميه .

أما اذا اردنا ان نعرف كيف يتم توزيع اجمالى انتاج اى قطاع انتاجى على القطاعات الانتاجيه المختلفه وعلى قطاعات الاستخدام النهائى ، فاننا نفترض ان H هى مصفوفه معاملات التوزيـع وان عنصرها العام هو h_{ij}

حيث

$$h_{ij} = \frac{x_{ij}}{x_i} \qquad (i = 1,2,\dots,n \; ; \; j = 1,2,\dots,n) \quad .. (20)$$

يمثل نصيب القطاع الانتاجى j من وحده واحده من انتاج القطاع i فى عمليه التوزيع يطلق عليه اسم معامل التوزيع .

وبنفس الطريقه السابقه يمكن التوصل الى العلاقه بين المصفوفه A والمصفوفه H ، حيث يجب فى هذه الحاله ضرب مصفوفه معاملات التوزيع H من اليسار فى المصفوفه القطريه للانتاج ومن اليمين فى مقلوب المصفوفه القطريه للانتاج وذلك للحصول على مصفوفه المعاملات الفنيه للانتاج .
اى ان

$$A = D_x \; H \; D_x^{-1} \qquad \ldots. \quad (21)$$

وللحصول على H ، فاننا نجد ان

$$H = D_x^{-1} \; A \; D_x \qquad \ldots. \quad (22)$$

واذا افترضنا ان

$$h_{i,n+1} = \frac{y_i}{x_i} \qquad \ldots. \quad (23)$$

فانه يمكن استنتاج ان :ـ

$$\sum_{j=1}^{n+1} h_{ij} = 1 \qquad (i = 1,2,\ldots, n) \ldots (24)$$

ولكى نستطيع التوصل الى نتائج مرضيه فى عمليات اتخاذ القرارات التخطيطيه باستخدام نماذج المدخلات والمخرجات ، فاننا نفضل استخدام المعاملات الفنيه للانتاج عن استخدام معاملات التوزيع حيث انها اكثر استقرارا more Stable بحيث تعطى النموذج درجه أكبر من درجات الاستقرار .

٢٨. حساب جملة الاحتياجات من العناصر الاوليه والواردات

ركزنا فى الجزء السابق الخاص بالنموذج العام والممثل فى جدول المدخلات والمخرجات على دراسه صفوفتين ، الاولى وهى تمثل العلاقات أو التعاملات بين القطاعات الانتاجيه بعضها البعض ، اما الصفوفه الثانيه فهى تمثل توزيع الطلب النهائى على قطاعاته المختلفه ، ولكننا لم نتناول بالدراسه الصفوفه الثالثه والتى تتضمن الاحتياجات من العناصر الاوليه (العمل ورأس المال والارض) والواردات الخاصه بالقطاعات الانتاجيه وهى الاحتياجات التى لم تتضمنها الصفوفه الاولى ، أما بالنسبه للصفوفه الرابعه والتى تتناول مواضع اعاده التوزيع فانها لم تحظى باهتمام اى من الباحثين ولم تدرس فى اى من الابحاث والدراسات حتى الان ،

ومن الجدير بالذكر انه اذا تضمنت الصفوفه الثالثه ـ كما سبق ان ذكرنا واردات القطاعات الانتاجيه من العالم الخارجى ، فان الصفوفه الرابعه يمكن ان تحتوى واردات قطاعات الطلب النهائى والتى تكون غالبا لاجل الاستهلاك والتراكم ،

واذا افترضنا الان ان واردات القطاعات الانتاجيه تتوقف على اجمالى انتاج القطاع الانتاجى المستورد ، وان العلاقه بينهما يمكن صياغتها من الناحيه الرياضيه كالتالى :ـ

$$i_j = \frac{I_j}{x_j} \qquad (j = 1,2,\dots,n) \qquad \dots. \quad (25)$$

حيث

I_j هى واردات القطاع j المباشره للاستخدام الوسيط

i_j هى معاملات الواردات المباشره (او البسيطه) والتى تعبر عن الواردات اللازمه لانتاج وحده واحده فى القطاع الانتاجى j ،

واذا افترضنا ان المتجه

$$i^T = (i_1 \ i_2 \ \dots \ i_j \ \dots \ i_n) = (i_j)$$

هو متجه معاملات الواردات المباشره ، فان جمله احتياجات القطاعات الانتاجيه من الواردات I^* يصبح

$$I^* = i^T X \qquad \dots (26)$$

وبالتعويض عن قيمه المتجه X نجد ان

$$I^* = i^T (U - A)^{-1} Y = i^T A^* Y \qquad \dots (27)$$

وبالتالى فان معاملات الواردات الكليه i^{*T} والتى تعبر عن الاحتياجات المباشره والغير مباشره (اى الاحتياجات الكليه) من الواردات واللازمه لانتاج وحده واحده من الطلب النهائى فى كل قطاع يمكن صياغتها بالمتجه التالى :-

$$i^{*T} = i^T (U - A)^{-1} = i^T A^* \qquad \dots (28)$$

$$= (i_1 \ i_2 \ \dots \ i_j \ \dots \ i_n) \begin{bmatrix} a^*_{11} & a^*_{12} & \dots & a^*_{1n} \\ a^*_{21} & a^*_{22} & \dots & a^*_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a^*_{n1} & a^*_{n2} & \dots & a^*_{nn} \end{bmatrix} \qquad \dots (29)$$

$$= (\sum_{i=1}^{n} i_i \, a^*_{i1} \ \sum_{i=1}^{n} i_i \, a^*_{i2} \ \dots \ \sum_{i=1}^{n} i_i \, a^*_{in}) = (i^*_j) \qquad \dots (30)$$

ويجدر بنا ان نشير هنا الى انه يمكن التوسع فى معالجه الواردات واعتبارها مصفوفه بدلا من متجه واحد وذلك اذا ما وزعناها حسب مصادرها من البلدان أو التكتلات المختلفه فى العالم •

وبالمثل اذا كانت مصفوفه الاحتياجات المباشره للقطاعات الانتاجيه من العناصر الاوليه (العمل وراس المال •• •• الخ) هى

$$V = (v_{1j}) = \begin{bmatrix} v_{11} & v_{12} & \cdots & v_{1j} & \cdots & v_{1n} \\ v_{21} & v_{22} & \cdots & v_{2j} & \cdots & v_{2n} \\ \\ v_{m1} & v_{m2} & \cdots & v_{mj} & \cdots & v_{mn} \end{bmatrix} \qquad \ldots . (31)$$

وذلك بفرض ان عدد العناصر الاوليه هى m وان $v_{1j} = \frac{V_{1j}}{x_j}$ ، فان جمله الاحتياجات من العناصر الاوليه اى الاحتياجات المباشره والغير مباشره من العناصر الاوليه يمكن صياغتها بنفس الطريقه كالتالى :ـ

$$V^* = \begin{bmatrix} v_{11} & v_{12} & \cdots & v_{1n} \\ v_{21} & v_{22} & \cdots & v_{2n} \\ \\ v_{m1} & v_{m2} & \cdots & v_{mn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a^*_{11} & a^*_{12} & \cdots & a^*_{1n} \\ a^*_{21} & a^*_{22} & \cdots & a^*_{2n} \\ \\ \\ a^*_{n1} & a^*_{n2} & \cdots & a^*_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ y_n \end{bmatrix} = V A^* Y$$

$$V^{*} = \begin{bmatrix} \sum_{j=1}^{n} v_{1j}\ a^{*}_{j1} & \sum_{j=1}^{n} v_{1j}\ a^{*}_{j2} & \cdots & \sum_{j=1}^{n} v_{1j}\ a^{*}_{jn} \\ \sum_{j=1}^{n} v_{2j}\ a^{*}_{j1} & \sum_{j=1}^{n} v_{2j}\ a^{*}_{j2} & \cdots & \sum_{j=1}^{n} v_{2j}\ a^{*}_{jn} \\ & & & \\ \sum_{j=1}^{n} v_{mj}\ a^{*}_{j1} & \sum_{j=1}^{n} v_{mj}\ a^{*}_{j2} & \cdots & \sum_{j=1}^{n} v_{mj}\ a^{*}_{jn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ y_n \end{bmatrix}$$

$$= (\ v^{*}_{1j}\ )\ Y \qquad \ldots. \quad (32)$$

وبالتالى فان معاملات الاحتياجات الكليه من العناصر الاوليه والتى تعبر عن الواردات المباشره والغير مباشره اللازمه لانتاج وحده واحده من الطلب النهائى يمكن التعبير عنها بالمصفوفه التى عنصرها العام هو v^{*}_{1j} .

٩ - تحديد المستويات التوازنيه للاسعار

رأينا فيما سبق ان شرط التوازن بالنسبه للانتاج فى النموذج المفتوح يتحدد بالتعادل مع الكميات المطلوبه لاغراض الطلب النهائى (الطلب الاستهلاكى العام والخاص والاستثمار والصادرات والتغير فى المخزون) . ومعنى آخر فانه فى حاله فرضنا ان الاستهلاك (او الطلب النهائى) مستقل عن المعروض من العمل ، فان تحديد المستويات التوازنيه للانتاج اللازمه لاشباع كميات محدده من الطلب النهائى تتحدد من العلاقه :-

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

ولايجاد المستوى التوازنى للاسعار فى النموذج المفتوح ، فاننا نفترض ان الاقتصاد القومى يتميز بوجود معدل واحد للربح نتيجه لعوامل المنافسه التي تؤدى الى تساوى معدلات الربح فى القطاعات المختلفه .

اى ان كل قطاع من قطاعات الاقتصاد القومى سيحدد اسعار ناتجه بحيث تتساوى مع النفقه المتوسطه مضافا اليها الربح . وهذا ما يعنى ان سعر منتج القطاع j سيتحدد كالتالى :-

$$P_j = \sum_{i=1}^{n} P_i \; a_{ij} + P_L \; l_j + P_j \; r \qquad (j = 1,2,\ldots, n) \qquad \ldots (33)$$

حيث

l_j تعبر عن كميه العمل الداخله فى انتاج منتج القطاع j

P_L سعر الوحده من العمل

(اى ان $P_L \; l_j$ تعبر عن نفقه العمل)

r معدل الربح

(وبالتالى فان $P_j \; r$ هى كميه الربح عندما يكون معدل الربح r)

وباستخدام المصفوفات فانه يمكن كتابه مجموعه المعادلات السابقه كالتالى :-

$$P = A^T P + P_L L + r P \qquad \ldots (34)$$

وبفرض ان معدل الربح r معروف ، فان المجموعه السابقه من المعادلات تتكون من ($n+1$) من المجاهيل (وهم عباره عن اسعار منتجات القطاعات المختلفه والمعبر عنها بالمتجه P وكذلك سعر وحده العمل P_L) فى عدد n من المعادلات .

ويمكن بسهوله اثبات ان :

$$P = (U - A^T - rU)^{-1} . P_L . L \quad \ldots. (35)$$

اى انه بمعرفه معدل الربح r ومعدل الاجور P_L فانه يمكننا حساب المستويات التوازنيه للاسعار .

وتوضح هذه المعالجه الخاصه بمعدلات الاجور والطلب النهائى السبب فى تسميه النموذج بالنموذج المفتوح ، حيث قد فصلنا قطاع المستهلكين عن باقى القطاعات الانتاجيه . وهذا يعنى انه يجب تحديد الطلب النهائى على منتجات القطاعات المختلفه وكذلك معدلات الاجور من خارج النموذج (اى انها مفتوحه) وذلك حتى يمكن تحديد المستويات التوازنيه للانتاج والاسعار فى القطاعات الانتاجيه المختلفه .

ومن الواضح انه يمكن باستخدام المعادلات السابقه معرفه اثر تغير المتوسط العام للاجور على هيكل الاسعار بفرض عدم تغير الطرق الفنيه للانتاج ، حيث

$$\Delta P = (U - A^T - rU)^{-1} . \Delta P_L . L \quad \ldots. (36)$$

وبمقارنه التغير فى المتوسط العام للاجور بالتغير فى الرقم القياسى للاسعار يمكن معرفه مدى استفادة العمال من هذا التغيير فى المتوسط العام للاجور .

١٠ • مشاكل التجميع فى نماذ ج المدخلات والمخرجات

نحتاج فى كثير من الاحيان لبناء نماذج التشابك القطاعى التى تعبر عن توازن الاقتصاد القومى وتطوره الى تجميع العديد من البيانات التى تخص القطاعات المختلفه فى عدد أقل من المجاميع المختلفه •

وترجع أهميه التجميع الى سببين رئيسيين • و يرجع أولهما الى قدرات الحاسب الالكترونى وامكانياته فى حساب مقلوب المصفوفه اللازم اثناء حل نموذ ج التشابك موضع البحث • اما السبب الثانى فيرجع الى ان النماذ ج التوازنيه الكبيره الحجم للتشابك تكون غير واضحه واقل ملاءمه لاغراض تخطيط الاقتصاد القومى من النماذ ج التوازنيه صغيره الحجم ، حيث يكفى لاغراض تخطيط الاقتصاد القومى وتوازنه ـ بصفه عامه ـ وجود نموذ ج توازن ليس بكبير للتشابك القطاعى •

وسنناقش هنا مشاكل التجميع التى تنشأ من تحويل النموذ ج التوازنى الكبير الحجم للتشابك القطاعى الى نموذ ج توازنى صغير الحجم • لهذا الغرض نفرض ان لدينا النموذ ج التفصيلى (الغير تجميعى) التالى :ـ

$$(U - A)\ X = Y$$

والذ ى يتكون من عدد t من القطاعات الانتاجيه •

ونفرض اننا نريد تحويله وبناء نموذ ج التشابك التجميعى

$$(U - A)\ X = Y$$

والذ ى يتكون من عدد n من القطاعات الانتاجيه ، حيث

$$n < t$$

وحيث العلاقه بين القطاعات التفصيليه فى النموذ ج الاول والقطاعات التجميعيه فى النموذ ج الثانى يمكن صياغتها كما بالجدول التالى :ـ

القطاعات التجميعيه للنموذج الثانى	القطاعات التفصيليه للنموذج الاول يمكن ان نرمز لهـا باحدى الصور الثلاثه التاليه		
1	$1 \quad , 2 \quad , \ldots , r_1$	$11, \ 12, \qquad , 1\ Z_1$	المجموعه I_1
2	$r_1+1 \ , r_1+2 \ , \ldots \ r_2$	$21, \ 22, \qquad , 2\ Z_2$	I_2 "
3	$r_2+1 \ , r_2+2 \ , \ldots , r_3$	$31, \ 32, \qquad . 3\ Z_3$	I_3 "
...	...		
i	$r_{i-1}+1, r_{i-1}+2, \ldots , r_i$	$i1, \ i2, \qquad , i\ Z_i$	I_i "
...	...		
n	$r_{n-1}+1, r_{n-1}+2, \ldots , r_n$	$n1, \ n2, \qquad , n\ Z_n$	I_n "

ونفرض ان المعاملات الفنيه للانتاج فى النموذج التفصيلى قد امكن حسابها مـــــن بيانات سنه اساس باستخدام العلاقات التاليه :ـ

$$a_{kl} = \frac{x^o_{kl}}{x^o_l} \quad ,(k = 1,2,\ldots,t \ ; \ l = 1,2,\ldots,t\ ) \qquad \ldots (37)$$

واضح بالنسبه للنموذج التجميعى ان :ـ

$$x_{ij} = \sum_{k \in I_i} \quad \sum_{l \in I_j} x_{kl} \quad , \ (i = 1,2,\ldots, n \ ; \ j = 1,2,\ldots,n\ ) \qquad \ldots (38)$$

وبالتالى يمكن حساب المعاملات الفنيه للانتاج فى النموذج التجميعى من بيانات النموذج التفصيلى كالتالى :ـ

$$\bar{a}_{ij} = \frac{\sum_{k \in I_i} \sum_{l \in I_j} x_{kl}}{\sum_{l \in I_j} x_l} = \frac{\sum_{k \in I_i} \sum_{l \in I_j} m_{kl}\ x_l}{\sum_{l \in I_j} x_l}$$

where $(i = 1,2,\ldots,n \ ; \ j = 1,2,\ldots, n)$ ... (3

واذا فرضنا ان

$$g_{il} = \frac{x^o_l}{\sum_{l \in I_j} x^o_l} \quad , \ (i = 1,2,\ldots, n \ ; \ l \in I_j) \qquad \ldots (4$$

هى نصيب القطاع التفصيلى l من اجمالى انتاج قطاعه التجميعى . فاننا يمكن من العلاقتيـــــن السابقتين ان نحصل على

$$\bar{a}_{ij} = \sum_{l \in I_j} g_{il} \sum_{k \in I_i} a_{kl} \quad , (\ i = 1,2,\ldots,n \ ; \ j= 1,2,\ldots, n) \qquad \ldots (41)$$

وبديهى انه يمكن الحصول على المعاملات الفنيه للانتاج فى النموذج التجميعى من البيانات التجميعيه مباشره كما يلى :ـ

$$\bar{a}_{ij} = \frac{\bar{x}^o_{ij}}{\bar{x}^o_j} \quad , (\ i = 1,2,\ldots, n \ ; \ j = 1,2,\ldots, n) \qquad \ldots (42)$$

أما بالنسبه للمتجهين X , Y فى النموذج التفصيلى . فانه يمكن تحويلها الى المتجهين $\bar{Y}$, $\bar{X}$ المناظرين فى النموذج التجميعى وذلك بضربهما من جهه اليسار فى المصفوفه U_{nt} , حيـــــــث

$$U_{nt} = \left[\begin{array}{ccc|ccc|c|ccc} 11 & \dots & 1 & oo & \dots & o & & \dots & oo & \dots & o \\ oo & \dots & o & 11 & \dots & ..1 & & \dots & oo & \dots & o \\ & & & & & & & & & & \\ oo & \dots & o & oo & \dots & \dots o & & \dots & 11 & \dots & 1 \end{array}\right] \quad \dots (43)$$

ويعبر عدد تكرارات الرقم ١ فى كل بلوك من البلوكات السابقه عن عدد القطاعات فى النموذ ج التفصيلى والتى تتبع القطاع التجميعى المناظر لهم فى النموذج التجميعى . اى ان

$$\overline{X} = U_{nt} \quad X \quad \dots (44)$$

$$\overline{Y} = U_{nt} \quad Y \quad \dots (45)$$

اما بالنسبه لانصبه القطاعات التفصيليه من اجمالى انتاج القطاعات التجميعيه المناظـــره ، فانه يمكن تمثيلها بالصفوفه G_{nt} التاليه :ـ

$$G_{nt} = \left[\begin{array}{cccc|cccc|c|cccc} g_{11} & g_{12} & \dots & g_{1z_1} & o & o & \dots & o & \dots & o & o & .. & o \\ o & o & \dots & o & g_{21} & g_{22} & \dots & g_{2z_2} & \dots & o & o & .. & o \\ \dots & .. & & .. & & .. & & .. & \dots & .. & .. & .. & .. \\ o & o & & o & o & o & & o & \dots & g_{n1} & g_{n2} & .. & g_{nz_n} \end{array}\right] \quad \dots (46)$$

وحيث ان

$$G^T_{nt} = G_{tn}$$

فان صفوفه المعاملات الفنيه للانتاج فى النموذج التجميعى يمكن كتابتها كالتالى :ـ

$$\overline{A} = U_{nt} \quad A \quad G_{tn} \quad \dots (47)$$

واذا عرفنا خطأ التجمع Aggregation Error بانه الفرق بين المتجه X والـــذى يمكن حسابه من النموذج التجميعى والمتجه $\bar{X}$ المشتق من النموذج التفصيلـــــى ، فاننا نجد ان

$$
\begin{aligned}
\Delta \bar{X} &= \bar{X} - U_{nt} X \\
&= (U - \bar{A})^{-1} \bar{Y} - U_{nt} (U - A)^{-1} Y \\
&= (U - \bar{A})^{-1} U_{nt} Y - U_{nt} (U - A)^{-1} Y \\
&= \left[(U - \bar{A})^{-1} U_{nt} - U_{nt} (U - A)^{-1} \right] Y \\
&= \left[(U - U_{nt} A G_{tn})^{-1} U_{nt} - U_{nt} (U - A)^{-1} \right] Y \\
&= R \; Y
\end{aligned}
\qquad \ldots (48)
$$

where

$$
R = (U - U_{nt} A G_{tn}) U_{nt} - U_{nt} (U - A)^{-1} \qquad \ldots (49)
$$

وباستخدام مفكوك نيومان فى ايجاد قيمه مقلوب المصفوفه الاولى من اليسار فى قيمه R مع العلم بان شرط التقارب

$$
\sum_{i=1}^{n} a_{ij} < 1 \qquad (j = 1,2,\ldots, n)
$$

متحقق نجد ان :ـ

$$
(U - U_{nt} A G_{tn})^{-1} U_{nt} = U_{nt} + U_{nt} A G_{tn} U_{nt} + U_{nt} A G_{tn} U_{nt} A G_{tn} U_{nt} + \ldots
$$

وبوضع

$$G_{tn} \; U_{nt} = G \qquad , \quad U_{nt} \; G_{tn} = U$$

في العلاقه السابقه نجد ان

$$\left(U - U_{nt} \, A \, G_{tn} \right)^{-1} U_{nt} = U_{nt} \left(U + A\,G + (A\,G)^{2} + \ldots \right) = U_{nt} \left(U - A\,G \right)^{-1}$$

وبالتعويض في قيمه R نجد ان

$$R = U_{nt} \left[\left(U - A\,G \right)^{-1} - \left(U - A \right)^{-1} \right] \qquad \ldots\ (50)$$

والآن لايجاد تقدير لخطأ التجميع ، فاننا نبدأ بالصفوفه A ونحسب الصفوفه $\bar{A}$ من العلاقه

$$\bar{A} = U_{nt} \, A \, G_{tn} \qquad \ldots\ (51)$$

ثم نكون أيضا الصفوفتان $\bar{A}''$ ، $\bar{A}'$ ، بالنسبه للصفوفه $\bar{A}'$ فاننا نختار العنصر ذو أقل قيمه في كل بلوك من بلوكات الصفوفه A ليكون العنصر المناظر في الصفوفه $\bar{A}'$. اى ان العنصر العام في الصفوفه $\bar{A}'$ هو

$$a'_{ij} = \min_{k \in I_i ,\; l \in I_j} a_{kl} \qquad \ldots\ (52)$$

أما بالنسبه للصفوفه $\bar{A}''$ فاننا نحدد عنصرها العام كما يلي :

$$a''_{ij} = \max_{k \in I_i ,\; l \in I_j} a_{kl} \qquad \ldots\ (53)$$

وبالتالي يمكننا استنتاج ان

$$\bar{A}' \leqslant \bar{A} \leqslant \bar{A}'' \qquad \ldots\ (54)$$

وتعنى هذه العلاقه ان كل عنصر فى المصفوفه $\bar{A}$ اكبر من أو يساوى العنصر المناظر فـــــى المصفوفه $\bar{A}'$ ، كما انه أقل من أو يساوى المنصر المناظر له فى المصفوفه $\bar{A}''$

كما يمكن استنتاج ان

$$\bar{A}'^{n} \leqslant \bar{A}^{n} \leqslant \bar{A}''^{n}$$

واذا افترضنا الان انه يوجد $n \geqslant \bar{X}$ بحيث تحقق $\bar{X} < \bar{X}$ $\bar{A}''$ وبالتالى نفس العلاقه بالنسبه للمصفوفتان $\bar{A}$, $\bar{A}'$ ، فانه يمكن فك المصفوفات الثــــلاث التاليه كما يأتى :ـ

$$(U - \bar{A}')^{-1} = U + \bar{A}' + \bar{A}'^{2} + \bar{A}'^{3} + \ldots$$

$$(U - \bar{A})^{-1} = U + \bar{A} + \bar{A}^{2} + \bar{A}^{3} + \ldots$$

$$(U - \bar{A}'')^{-1} = U + \bar{A}'' + \bar{A}''^{2} + \bar{A}''^{3} + \ldots$$

وباستخدام العلاقه السابقه $\bar{A}'^{n} \leqslant \bar{A}^{n} \leqslant \bar{A}''^{n}$ نجد ان

$$(U - \bar{A}')^{-1} \leqslant (U - \bar{A})^{-1} \leqslant (U - \bar{A}')^{-1}$$

وبالضرب من جهه اليمين فى المتجه $\bar{Y}$ نحصل على

$$\bar{X}' \leqslant \bar{X} \leqslant \bar{X}'' \qquad \ldots. (55)$$

وحيث ان خطأ التجميع $\Delta\bar{X}$ هو

$$\Delta\bar{X} = \bar{X} - U_{nt} \quad X$$

وحيث ان

$$\bar{X}'' \geqslant \bar{X} \quad , U_{nt} \quad X \geqslant \bar{X}'$$

فانه يمكن رؤيه ان خطأ التجميع $\Delta\bar{X}$ يحقق العلاقه

$$\Delta\bar{X} \leqslant \bar{X}'' - \bar{X}' \qquad \ldots. (56)$$

الفصل الثاني

تطوير نموذج المدخلات والمخرجات

لخدمة المستوى الاقليمي

١ ٠ التركيب الهيكلي لنموذج المدخلات والمخرجات والبعد الاقليمي :

لقد تم بناء العديد من نماذج التشابكات القطاعيه أو المدخلات والمخرجات على المستوى القومي لكثير من الدول المتقدمه والناميه بشكل عام ولمصر بشكل خاص ، ولكننا نجد أنه قد تم أهمال الهيكل الاقليمي في كل هذه النماذج ٠

وسنحاول الآن تناول النموذج العام للمدخلات والمخرجات مع أخذ الهيكل الاقليمي للاقتصاد القومي في الاعتبار بحيث نعالج في النموذج المخرجات من أي اقليم الى الاقاليم الأخرى في الاقتصاد القومي وكذلك المدخلات من الاقاليم المختلفه الى هذا الاقليم ٠

أي أننا سنحاول بناء النموذج بحيث يتضمن التشابكات في داخل كل اقليم من اقاليم الاقتصاد القومي وكذلك العلاقات بين هذه الاقاليم ٠

نفرض الان أن :

m هي عدد الاقاليم في الاقتصاد القومي ٠

n هي عدد القطاعات الانتاجيه في كل اقليم ٠

وبالاضافه الى ذلك فاننا لن نهتم هنا بتقسيم الطلب النهائي الى عناصره أو قطاعاته المختلفه ولكننا سنعالجه كوحده أي كطلب نهائي اجمالي ٠ ومن البديهي أن مخرجات أي اقليم من منتجات قطاع معين يمكن أن تكون مدخلات الى أي اقليم من اقاليم الاقتصاد القومي (بما في ذلك الاقليم نفسه) كما يمكن أن تشكل مدخلات الى أي قطاع في هذا الاقليم ٠

ويمكن الحصول على الجدول التالي للمدخلات والمخرجات على المستوى القومي مع مراعاة البعد الاقليمي (جدول رقم ١) ٠

جدول رقم (١)

		Region R_1 ($S_1\ S_2 \dots S_j \dots S_n\ \Sigma\ Y\ \Sigma$)	...	Region R_β									...	Region R_m ($S_1 \dots S_2 \dots S_j \dots S_n\ \Sigma\ Y\ \Sigma$)	الصادرات الى الاقاليم الاخرى	اجمالى استخدام الاقليمى	الطلب النهائى المحلى	اجمالى الانتاج
				S_1	S_2	...	S_j	...	S_n	Σ	Y	Σ						
R_1	S_1																	
	S_2																	
	S_i																	
	S_n																	
	Σ																	
⋮																		
R_α	S_1																	
	S_2																	
	S_i						$x_{ij}^{\alpha\beta}$			$x_{io}^{\alpha\beta}$	$y_i^{\alpha\beta}$	$x_i^{\alpha\beta}$			E_i^{α}	$\bar{y}_i^{\alpha}$	y_i^{α}	x_i^{α}
	S_n																	
	Σ						$x_{oj}^{\alpha\beta}$			$x_{oo}^{\alpha\beta}$	$y^{\alpha\beta}$	$x^{\alpha\beta}$			E^{α}	$\bar{y}^{\alpha}$	y^{α}	x^{α}
⋮																		
R_m	S_1																	
	S_2																	
	S_i																	
	S_n																	
	Σ																	
ΣR	S_1																	
	S_2																	
	S_i						$x_{ij}^{o\beta}$			$x_{io}^{o\beta}$	$y_i^{o\beta}$	$x_i^{o\beta}$			E_i	$\bar{y}_i$	y_i	x_i
	S_n																	
	Σ						$x_{oj}^{o\beta}$			$x_{oo}^{o\beta}$	$y^{o\beta}$	$x^{o\beta}$			E	$\bar{y}$	y	x
القيم المضافة	Y						Y_j^{β}			Y^{β}	-	Y^{β}						
اجمالى الانتاج	Σ						x_j^{β}			x^{β}	$y^{o\beta}$	-						

من هذا الجدول يمكن رؤيه أن :

$x_{ij}^{\alpha\beta}$ هى قيمه الاستخدامات الوسيطه من منتجات القطاع i التابع للاقليم α فـــــى القطاع j التابع للاقليم β .

$x_{io}^{\alpha\beta}$ هى اجمالى الاستخدام الوسيط فى الاقليم β من منتجات القطاع i التابع للاقليم α .

اى ان

$$x_{io}^{\alpha\beta} = \sum_{j=1}^{n} x_{ij}^{\alpha\beta} \qquad V (i \cup \alpha \cup \beta) \qquad \ldots (1)$$

$x_{oj}^{\alpha\beta}$ هى اجمالى الاستخدامات الوسيطه للقطاع j التابع للاقليم β من منتجات القطاعات الانتاجيه المختلفه التابعه للاقليم α . اى ان

$$x_{oj}^{\alpha\beta} = \sum_{i=1}^{n} x_{ij}^{\alpha\beta} \qquad \ldots (2)$$

$x_{oo}^{\alpha\beta}$ هى اجمالى الاستخدامات الوسيطه من منتجات الاقليم α فى الاقليم β . اى ان

$$x_{oo}^{\alpha\beta} = \sum_{i=1}^{n} x_{io}^{\alpha\beta} = \sum_{j=1}^{n} x_{oj}^{\alpha\beta} = \sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1}^{n} x_{ij}^{\alpha\beta} \qquad \ldots (3)$$

وكما فى النموذج العام للمدخلات والمخرجات فان العلاقه

$$\sum_{j=1}^{n} x_{ij}^{\alpha\beta} + y_{i}^{\alpha\beta} = x_{i}^{\alpha\beta} \qquad \ldots (4)$$

صحيحه مهما كان الاقليمـــان β و α ولكل قطاع i من القطـــاعات الانتاجيـــه .

حيـــث

$y_{i}^{\alpha\beta}$ الجزء من الطلب النهائى للاقليم β على منتجات القطاع i التابع للاقليم α .

$x_{i}^{\alpha\beta}$ مجموع الاستخدامات الوسيطه والنهائيه للاقليم β من منتجات القطاع i التابع للاقليم α .

وبتجميع العلاقات السابقه على i ينتج ان

$$\sum_{j=1}^{n} x_{oj}^{\alpha\beta} + y^{\alpha\beta} = x^{\alpha\beta} \qquad \forall\ (\alpha \cup \beta) \qquad \ldots (5)$$

حيث

$y^{\alpha\beta}$ اجمالى الاستخدامات النهائيه للاقليم β من الاقليم α

$x^{\alpha\beta}$ مجموع الاستخدامات الوسيطه والنهائيه للاقليم B من الاقليم α

وبفرض ان

E_i^{α} هى مجموع مخرجات القطاع i الموجود فى الاقليم α الى كل الاقاليم الاخرى (بدون الاقليم نفسه)

x_i^{α} هى اجمالى انتاج القطاع i الموجود فى الاقليم α .

E^{α} هى مجموع مخرجات الاقليم α الى كل الاقليم الاخرى

x^{α} هى اجمالى انتاج الاقليم α

فانه يمكن ايضاح ان :

$$E_i^{\alpha} = x_i^{\alpha} - x_i^{\alpha\alpha} \qquad \forall\ (i \cup \alpha) \qquad \ldots (6)$$

وبالتجميع على i ينتج ان :

$$E^{\alpha} = x^{\alpha} - x^{\alpha\alpha} \qquad \ldots (7)$$

وبفرض ان :

$\bar{y}_i^{\alpha}$ هى اجمالى الاستخدام النهائى الاقليمى على منتجات القطاع i الموجود فى الاقليم α

$$\therefore \quad \bar{y}_i^{\alpha} = x_i^{\alpha} - x_{io}^{\alpha\alpha} \qquad \forall\ (i \cup \alpha) \qquad \ldots (8)$$

وبالتجميع على i ينتج ان

$$\bar{y}^{\alpha} = x^{\alpha} - x_{oo}^{\alpha\alpha} \qquad (\alpha = 1,2,\ldots, m) \qquad \ldots (9)$$

ونفرض ان :

y_i^{α} هي الطلب النهائي للاقتصاد القومي .

$$\therefore \quad y_i^{\alpha} = \sum_{\beta=1}^{m} y_i^{\alpha\beta} \qquad V(i \cup \alpha) \qquad \ldots (10)$$

وبالتجميع على i ينتج

$$y^{\alpha} = \sum_{\beta=1}^{m} y^{\alpha\beta} \qquad (\alpha = 1,2,\ldots, m) \qquad \ldots (11)$$

واضح كذلك ان اجمالي إنتاج القطاع i الموجود في الاقليم α هو

$$x_i^{\alpha} = \sum_{\beta=1}^{m} x_i^{\alpha\beta} \qquad V(i \cup \alpha) \qquad \ldots (12)$$

وبالتجميع على i ينتج

$$x^{\alpha} = \sum_{\beta=1}^{m} \sum_{i=1}^{n} x_i^{\alpha\beta} = \sum_{\beta=1}^{m} x^{\alpha\beta} \qquad (\alpha = 1,2, \ldots, m)$$

$$\ldots\ldots\ldots \qquad (13)$$

٢. تحديد المستويات التوازنيه للانتاج الاقليمى

نفرض الان اننا رمزنا الى معاملات الانتاج الاقليميه الفنيه (أو معاملات الاحتياجات الاقليميه المباشره) بالرمز a_{ij}^{β} حيث لا يهمنا هنا ان نفرق بين المصادر الاقليميه لمنتجات القطاع i ، أى اننا لا نهتم بما اذا كانت مدخلات القطاع j الموجود فى الاقليم β من مخرجات القطاع i تأتى من الاقليم الاول أو الاقليم الثانى ... أو الاقليم الاخير فى الاقتصاد القومى . لذلك يجب لحساب هذه المعاملات الفنيه ان نجمع الاستخدامات الوسيطه من منتج قطاع معين i على كل الاقاليم الموزعه α حيث $(\alpha = 1,2,\ldots, m)$ وبالتالى فان :

$$a_{ij}^{\beta} = \frac{x_{ij}^{o\beta}}{x_j^{\beta}} \qquad V(\beta \cup i \cup j) \qquad \ldots (14)$$

ونفرض ان معاملات مساهمه القطاع i التابع للاقليم α الى اجمالى مساهمه القطاع i على المستوى القومى فى كل أنشطه الاقليم β هــى $S_i^{\alpha\beta}$

$$S_i^{\alpha\beta} = \frac{x_i^{\alpha\beta}}{x_i^{o\beta}} = \frac{x_i^{\alpha\beta}}{\sum_{\alpha=1}^{m} x_i^{\alpha\beta}} \qquad V(\alpha \cup \beta \cup i) \qquad \ldots (15)$$

وباستخدام مجموعات المعادلات السابقه يمكن استنتاج مجموعه المعادلات الاساسيه التاليه :-

$$x_i^{\alpha} = \sum_{\beta=1}^{m} x_i^{\alpha\beta} \qquad V(\alpha \cup i)$$

$$= \sum_{\beta=1}^{m} S_i^{\alpha\beta} \; x_i^{o\beta}$$

$$= \sum_{\beta=1}^{m} s_i^{\alpha\beta} \left(\sum_{j=1}^{n} x_{ij}^{o\beta} + y_i^{o\beta} \right)$$

$$= \sum_{\beta=1}^{m} s_i^{\alpha\beta} \left(\sum_{j=1}^{n} a_{ij}^{\beta} x_j^{\beta} + y_i^{o\beta} \right)$$

$$\therefore x_i^{\alpha} = \sum_{\beta=1}^{m} \sum_{j=1}^{n} s_i^{\alpha\beta} a_{ij}^{\beta} x_j^{\beta} + \sum_{\beta=1}^{m} s_i^{\alpha\beta} y_i^{o\beta} \quad V (\alpha U i) \quad \dots\dots (16)$$

ويعتبر استخدام المعاملات $s_i^{\alpha\beta}$ في هذا النموذج من أهم القيود عليه .

هذه المعاملات يمكن حسابها من فترة اساس سابقه واستخدامها في الفتره التخطيطيه الخاصه بالنموذج كوجه من درجات التقريب . وهذا يعني انه اذا كانت مدخلات الاقليم β من منتجات القطاع i هي مثلا ٥٠ ٪ من الاقليم α_1 ، ٣٠ ٪ من الاقليم α_2 ، ٢٠ ٪ من الاقليم α_3 في فترة الاساس ، فان هذه العلاقه ستستمر في الفتره التخطيطيه للنموذج . وهذا ما يشكل أحد العيوب الاساسيه .

وللتغلب على هذه المشكله فانه يجب تغيير هذه المعاملات مع الزمن وخصوصا في حالات حدوث نوع من التطور التكنولوجي في احد القطاعات التابع لاقليم ما ، مما يترتب عليه زياده في الانتاج وبالتالي احتمال زياده مدخلات الاقليم النسبيه من منتجات هذا القطاع . والخلاصه أنه يجب تصحيح هذه المعاملات من فترة لاخرى بما يتناسب مع الاحتمالات المختلفه للخطه .

وباستخدام المصفوفات ، فاذا كان متجه الانتاج الاقليمي هو

$$X^T = (x_1^1, x_2^1, \ldots, x_n^1; \ldots; x_1^m, x_2^m, \ldots, x_n^m) \qquad \ldots (17)$$

ومتجه الطلب النهائي

$$Y^T = (y_1^{o1}, y_2^{o1}, \ldots, y_n^{o1}; \ldots; y_1^{om}, y_2^{om}, \ldots, y_n^{om}) \qquad \ldots (18)$$

والمصفوفتان A و S كما يلي :

$$S = \left[\begin{array}{ccc|c|cc} s_1^{11} & \cdots & o & \cdots & s_1^{1m} & o \\ o & \ddots & s_n^{11} & \cdots & o & s_n^{1m} \\ \hline s_1^{m1} & & o & \cdots & s_1^{mm} & o \\ o & \ddots & s_n^{m1} & \cdots & o & s_n^{mm} \end{array}\right] \qquad \ldots (19)$$

$$A = \left[\begin{array}{cc|c|cc} a_{11}^1 & a_{1n}^1 & \cdots & o & o \\ a_{n1}^1 & a_{nn}^1 & \cdots & o & o \\ \hline & & & & \\ \hline o & o & \cdots & a_{11}^m & a_{1n}^m \\ o & o & \cdots & a_{n1}^m & a_{nn}^m \end{array}\right] \qquad \ldots (20)$$

فانه يمكن كتابه مجموعه العلاقات الاساسيه السابقه كما يلى :-

$$X = SAX + SY \qquad \ldots. (21)$$

واضح ان حل هذا النموذج هو

$$X = (U - SA)^{-1} SY \qquad \ldots. (22)$$

وان

$$Y = (S^{-1} - A) X \qquad \ldots. (23)$$

وبالتالى فانه بواسطه هذا النموذج يمكن حساب المستويات التوازنيه للانتاج (والمقسمه على الاقاليم المختلفه والقطاعات المختلفه داخل كل اقليم) واللازمه لاشباع الطلب النهائى المناظر والمقسم أيضا على الاقاليم والقطاعات المختلفه داخل كل اقليم ٠

٣٠مثال ايضاحـــى

نفرض انه امكن التعبير عن معلومات الاقتصاد القومى لفتره أساس معينه بجدول المدخـلات والمخرجات المطور الاتى (جدول رقم ٢) والذى يتضمن اقليمين فقط للسهوله حيـــث يشتمل كل اقليم على ثلاث قطاعات انتاجيه (زراعه وصناعه وخدمات مثلا)

من الواضح ان هذا الجدول يناظر الجدول رقم (١) النظرى والذى يمثل الهيكل العـام لنموذج المدخلات والمخرجات الذى سبق تطويره ليشمل البعد الاقليمى ٠

ونفرض الان اننا نريد معرفه الصوره على مستوى الاقتصاد القومى اذا كان متجه الطلـــب النهائى

$$Y^T = (1500 , 2000 , 2000 , 1500 , 4000 , 2000)$$

لذلك يجب ان نبدأ بحساب المصفوفتين S و A ٠ ومن الجدول السابق يمكن رؤيـه أن

0.

$$A = \left[\begin{array}{ccc|ccc} 0.05 & 0.10 & 0.20 & 0 & 0 & 0 \\ 0.10 & 0.05 & 0.25 & 0 & 0 & 0 \\ 0.20 & 0.20 & 0.10 & 0 & 0 & 0 \\ \hline 0 & 0 & 0 & 0.15 & 0.30 & 0.15 \\ 0 & 0 & 0 & 0.10 & 0.15 & 0.05 \\ 0 & 0 & 0 & 0.10 & 0.10 & 0.10 \end{array}\right]$$

$$S = \left[\begin{array}{ccc|ccc} 0.4575 & 0 & 0 & 0.2500 & 0 & 0 \\ 0 & 0.4210 & 0 & 0 & 0.3485 & 0 \\ 0 & 0 & 0.5625 & 0 & 0 & 0.7857 \\ \hline 0.5425 & 0 & 0 & 0.7500 & 0 & 0 \\ 0 & 0.5790 & 0 & 0 & 0.6505 & 0 \\ 0 & 0 & 0.4375 & 0 & 0 & 0.2143 \end{array}\right]$$

جدول رقم (٢)

		Region 1						Region 2						Deliveres to other Regions	Regional Final Uses	National Final Uses	Total Production
		S_1	S_2	S_3	Σ	Y	Σ	S_1	S_2	S_3	Σ	Y	Σ	E	$\bar{y}$	Y	X
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Region 1	1	45.7	137.3	366	549	551	1100	150	375	75	600	500	900	900	1451	551	2000
	2	84.2	63.2	421	568.4	631.6	1200	139.8	262.1	34.6	436.5	1363.5	1800	1800	2431.6	1151	3000
	3	225	337.5	225	787.5	1012.5	1800	314.3	392.9	157.1	864.3	1335.7	2200	2200	3212.5	2148.2	4000
Σ	4	354.9	538.0	1012	1904.9	2195.1	4100	604.1	1030.0	266.1	1900.8	2999.2	4900	4900	7095.1	[illegible]	9000
Region 2	1	54.3	162.7	434	651	649	1300	450	1125	225	1800	900	2700	1300	2800	1949	4000
	2	115.8	86.8	579	781.6	868.4	1650	300.2	447.9	65.4	813.5	2536.5	3350	1650	4186.5	4404.9	5000
	3	175	262.5	175	612.5	787.5	1400	85.7	107.1	42.9	235.7	364.3	600	1400	1764.3	1151.8	2000
Σ	4	345.1	512.0	1188	2045.1	2304.9	4350	[illegible]	1720.0	333.3	[illegible]	[illegible]	6650	4350	8150.8	6109.7	11000
Sum Over all Regions	1	100	300	800	1200	1200	2400	600	1500	300	2400	1200	3600	2200	3751	2400	6000
	2	200	150	1000	1350	1500	2850	400	750	100	1250	3300	5150	3450	6615.1	5400	8000
	3	400	600	400	1400	1800	3200	400	500	200	1100	1700	2800	5600	4976.8	3500	6000
Σ	4	700	1050	2200	3950	4500	8450	1400	2750	600	4750	6800	11550	9250	15245.9	11300	20000
Value Added		1700	1950	1800	5050	—	5050	2600	2250	1400	[illegible]	--	6250	—	—	—	11300
T. Production		2000	3000	4000	9000	4500	13500	4000	5000	2000	11000	6600	17800	9250	15245.9	11300	—

وحيث ان المستويات التوازنيه للانتاج

$$X = (U - SA)^{-1} \, S \, Y$$

لذلك يجب لحساب هذه المستويات التوازنيه للانتاج ان نقوم بالحسابات التاليه :ـ

$$U - SA = \begin{bmatrix} 0.97713 & -0.04575 & -0.09150 & -0.03750 & -0.07500 & -0.03750 \\ -0.04210 & 0.97895 & -0.1025 & -0.03495 & -0.05243 & -0.01746 \\ -0.11250 & -0.11250 & 0.94375 & -0.07857 & -0.07857 & -0.07857 \\ -0.02713 & -0.05425 & -0.10850 & 0.88750 & -0.22500 & -0.11250 \\ -0.05790 & -0.02895 & -0.14475 & -0.06505 & 0.90245 & -0.03253 \\ -0.08750 & -0.08750 & -0.04375 & -0.02143 & -0.02143 & 0.97857 \end{bmatrix}$$

وبالتالى يمكن اثبات ان

$$(U-SA)^{-1} = \begin{bmatrix} 1.05835 & 0.07922 & 0.14171 & 0.07107 & 0.12418 & 0.06565 \\ 0.07415 & 1.05264 & 0.14924 & 0.06604 & 0.09783 & 0.04447 \\ 0.16151 & 0.16077 & 1.13758 & 0.12825 & 0.15664 & 0.12034 \\ 0.09816 & 0.12037 & 0.21802 & 1.18349 & 0.33326 & 0.17055 \\ 0.10734 & 0.07738 & 0.21517 & 0.11423 & 1.17053 & 0.07481 \\ 0.11298 & 0.11272 & 0.08636 & 0.04641 & 0.05979 & 1.04250 \end{bmatrix}$$

ومنها نجد ان :

$$(U-SA)^{-1} . S = \begin{bmatrix} 0.52575 & 0.10525 & 0.10843 & 0.31789 & 0.10847 & 0.12541 \\ 0.06975 & 0.49981 & 0.10340 & 0.06807 & 0.43154 & 0.12679 \\ 0.14347 & 0.15838 & 0.69252 & 0.13656 & 0.15808 & 0.91955 \\ 0.68695 & 0.24361 & 0.19725 & 0.91216 & 0.25884 & 0.20785 \\ 0.11108 & 0.71031 & 0.15376 & 0.11251 & 0.78847 & 0.18509 \\ 0.07687 & 0.08207 & 0.50467 & 0.06306 & 0.07829 & 0.29126 \end{bmatrix}$$

وبالتالى فان المستويات التوازنيه للانتاج واللازمه لاشباع الطلب النهائى السابق هى :-

$$X^T = \left[(U - SA)^{-1} SY\right]^T$$
$$= (2373, \ 3393, \ 4593, \ 4731, \ 5588, \ 2279)$$

ولكى نعرف كيف يتم توزيع القيم المختلفه لاجمالى الانتاج السابق (مركبات المتجه السابـق) على الاقاليم المختلفه وعلى القطاعات الموجوده داخل كل اقليم فاننا نستخدم العلاقـــات التاليه والتى سبق اثباتها وهى

$$x_i^{\alpha} = \sum_{\beta=1}^{2} S_i^{\alpha\beta} \left(\sum_{j=1}^{3} a_{ij}^{\beta} x_j^{\beta} + y_i^{o\beta} \right) \qquad V(i \, U \alpha)$$

فبوضع $i = 1$ و $\alpha = 1$ فاننا نحصل على

$$x_1^1 = S_1^{11} (a_{11}^1 \; x_{11}^1 + a_{12}^1 \; x_2^1 + a_{13}^1 \; x_3^1) + S_1^{11} \; y_1^{01}$$
$$+ S_1^{12} (a_{11}^2 \; x_1^2 + a_{12}^2 \; x_2^2 + a_{13}^2 \; x_3^2) + S_2^{12} \; y_1^{o2}$$
$$= 0.4575 \; (0.05 \times 2373 + 0.10 \times 3393 + 0.20 \times 4593) + 0.4575 \times 1500$$
$$+ 0.2500 \; (0.15 \times 4731 + 0.30 \times 5588 + 0.15 \times 2279) + 0.2500 \times 1500$$

$$x_1^1 = 54 + 155 + 422 + 686 + 177 + 418 + 86 + 375$$

وهذه العناصر هى عباره عن العناصر التى يتكون منها الصف الاول فى الجدول الثالث المناظـــر والذى يعطى الصوره التى نبحث عنها . (جدول رقم ٣)

		Region 1						Region 2						delivers to other Regions	Regional Final Uses	National Final Uses	Total Production
		S_1	S_2	S_3	Σ	Y	Σ	S_1	S_2	S_3	Σ	Y	Σ	E	$\bar{y}$	Y	X
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Region 1	1	54	155	422	631	686	1317	177	418	86	681	375	1056	1056	1742	1061	2373
	2	100	71	484	655	842	1497	166	292	40	493	1398	1896	1596	2735	2240	3393
	3	267	382	258	907	1125	2032	371	439	179	989	1572	2561	2561	3656	2697	4593
	Σ	421	608	1164	2193	2653	4846	714	1149	305	2168	3345	5513	5513	8166	5975	10359
Region 2	1	64	184	499	747	814	1561	534	1254	257	2045	1125	3170	1561	2656	1939	4731
	2	138	98	665	901	1158	2059	308	544	75	927	2602	3529	2059	4661	3760	5558
	3	205	296	201	705	875	1580	104	48	119	271	428	699	1580	2008	1303	2279
	Σ	410	578	1365	2353	2847	5200	946	1846	451	3243	4155	7398	5200	9355	7002	12598
Sum Over all Regions	1	118	339	981	1378	1500	2878	711	1672	343	2726	1500	4226	2617	4425	3000	7104
	2	238	169	1149	1556	2000	3556	474	836	115	1425	4000	5425	3955	7399	6000	8981
	3	475	678	459	1612	2000	3612	475	487	298	1260	2000	3260	4141	5694	4000	6872
	Σ	831	1186	2529	4546	5500	10046	1660	2995	756	5411	7500	12911	10713	17521	15000	22957
Value Added		1542	2207	2064	5813	—	5813	3071	2593	1523	7187	--	7187	--	—	—	13000
Production		2373	3393	4593	10359	5500	15859	4741	5558	2279	12598	7500					

جدول رقم (٣)

وبمعنى دقيق فهى عناصر الصف الاول الموجوده فى الاعمده ١ ، ٢ ، ٣ ، ٥ ، ٧ ، ٨ ، ٩ ، ١١ والذى يعطى الصوره التى نبحث عنها . وبتكرار العمليه السابقه لجميع قيم ٤ ، ∝ نحصل على كل العناصر الخاصه بالاقليمين فى الجدول السابق جدول رقم (٣) . ويمكن الحصـــــول على ارقام العمود (١٣) فى هذا المثال حيث $2 = 111$ وذلك من عمود (١٢) بالنسبه للاقليـــم الاول ومن عمود (٦) بالنسبه للاقليم الثانى .

أما ارقام العمود (١٤) فيمكن الحصول عليها بطرح ارقام العمود (٤) من العمـــــــود (٢٠) بالنسبه للاقليم الاول وبطرح العمود (١٠) من العمود (٢٠) بالنسبه للاقليـــم الثانى ، أى بطرح الاستخدامات الوسيطه للاقليم من اجمالى انتاج الاقليم .

وبالنسبه لبيانات العمود (١٥) فيمكن الحصول عليها بجمع العمود (٥) على العمود (١١)

واخيرا يمكن الحصول على البيانات الخاصه بمجموع الاقليمين ككل بجمع البيانات المناظـــره للاقليمين معـــا .

٤ • بعض مقومات تطبيق النماذج الاقليميه فى مصر

يتضح من عرض النموذج السابق ان التطبيق الناجح للنماذج الاقليميه فى مصر يتطلب بالضروره :-

١ - ان يقسم الحيز المكانى فى مصر الى اقاليم تخطيطيه واضحه المعالم •

وقد كان هذا من بين اهتمامات القيادات السياسيه فى مصر حيث تم تقسيم الدولـه الى عده أقاليم اقتصاديه بهدف وضع مجموعه من الخطط الاقليميه الشامله التى تغطى رقعه الوطن كله والتى تتكامل فى اطار الخطه القوميه بحيث يصبح لدينا خطه شاملـه تتحدد فيها أبعاد عمليه التنميه الاقتصاديه الاجتماعيه الشامله قطاعيا ومكانيـــا • ويمكن الرجوع هنا الى بعض دراسات* معهد التخطيط القومى بهذا الصدد •

٢ - أن تتوافر لدينا الاجهزه التنظيميه والتخطيطيه والاحصائيه والقادره على :

أ - تحديد مجموعه الموارد والامكانيات والطاقات الماديه والبشريه والمعنويه المتاحه والتى يمكن ان تتاح فى كل اقليم من اقاليم مصر (والتى تشمل على المتاح من القوى العامله بتصنيفاتها المختلفه + الموارد والثروات الطبيعيه + راس المال + المعلومات + الهياكل الاقتصاديه والاجتماعيه المتاحه + امكانيات النمو الزراعى والصناعى فى كل اقليم + التعرف على حجم التبادل النقدى والسلعى بين الاقاليم)

---

* ارجع الى

د • محمد حسن فج النور : التخطيط الاقليمى وتقسيم مصر الى اقاليم تخطيطيه • دراسه تحليليه نقديه • مذكره خارجيه رقم (١٢٢٥) معهد التخطيط القومى سنـــه ١٩٧٨

ب - تحديد أو تقدير الاحتياجات الاقليميه سواء لاوجه الاستخدام الوسيط أو الاستخدام النهائى وذلك بالنسبه لكل قطاع من القطاعات الانتاجيه والموجوده داخل الاقليم وكذلك المصادر المختلفه لكل منها ٠

حـ - ترجمه هذه الاحتياجات الاقليميه فى ضوء الامكانيات المتاحه الى خطط اقليميه تتكامل جميعها فى اطار خطه التنميه الاقتصاديه والاجتماعيه ٠

د - الاهتمام بالبيانات والمعلومات اللازمه لهذه المعالجات تجميعا وحفظا وتجديدا ومعالجه وتقييما وكذلك مصادر هذه البيانات ومراكز احتياجاتها ومدى دوريتها حتى تتحسن نوعياتها وتزداد درجه الثقه بها وتصبح على درجه عاليه من الدقه ٠

هـ - تطوير ادوات واساليب ونماذج التخطيط الاقليمى ومنها هذا النموذج السابق عرضه بحيث تكون اكثر عمقا وتتناول بعض المتغيرات الاقليميه التى لم يتناولها النموذج وبحيث تتفق مع امكانيات وبيئه المجتمع المصرى ٠

و - الاهتمام بتوفير بعض المؤشرات والمعايير التى تعكس الرفاهيه وتوزيع الدخول فى الاقاليم المختلفه ٠

وحسب علمنا فبرغم وجود جهاز للتخطيط الاقليمى حديث العهد بوزاره التخطيط ووجود مركز للتخطيط الاقليمى بالمعهد الا انه لا يوجد حتى الان الاجهزه الكافيه على المستوى الاقليمى والقادره على القيام بمهامها السابقه من حيث التعرف على الامكانيات والموارد وبالتالى اجراء حصر شامل لما هو قائم بالحيز المكانى فى مصر ، ولكننا نأمل ان تستكمل الاجهزه الاقليميه المديريه لكى نتمكن من اجراء مسحا شاملا للاقاليم المصريه ٠

٣ - توافر الادوات المناسبه للتعامل مع البيانات والمعلومات بالتخزين والتحليل والتجديد والقدره على الاسترجاع وقت الحاجه مثل الحاسبات الاليه والحاسبات الالكترونيه ٠

المراجـــع

اولا : العربيه

١ ـ الوليد الشافعى ومحمد على نصار : "مشروع التخطيط الاقليمى للبلاد العربيه" مذكره رقم (٣) معهد التخطيط القومى ، يوليو سنــه ١٩٧٦

٢ ـ سلطـــان ابو علــى : "محاضرات فى تحليل الانشطه الانتاجيه" مذكره داخليه رقم (٣٨) معهد التخطيط القومــى ينايــر سنــه ١٩٦٠

٣ ـ صــقر احمـــد صــقر : "تحليل المدخلات والمخرجات" مذكره داخليه رقم (١٦١) معهد التخطيط القومــى مايو سنــه ١٩٧١

٤ ـ صــقر احمـــد صــقر : "اقتصاد التشابك القطاعى" مذكره داخليه رقم (٢٨٤) معهد التخطيط القومــى ديسمبر سنــه ١٩٧٢

٥ ـ فتحـــى الحسينــى : "الاستخدامات العمليه لجداول المدخلات والمخرجات" مذكره داخليه رقم (٤٩١) معهد التخطيط القومــى فبراير سنــه ١٩٧٦

٦ ـ محـــرم الحـــداد : الاداره العلميه واتخاذ القرارات مذكره داخليه رقم (٣٨٧) معهد التخطيط القومــى يونيو سنــه ١٩٧٤

٧ ـ محمد حسن فـــج النــور : "التخطيط الاقليمى وتقسيم مصر الى اقاليم تخطيطيه" دراسه تحليليه نقديه مذكره خارجيه رقم (١٢٢٥) معهد التخطيط القومــى سنــه ١٩٧٨

٨ ــ محمد محمود الامام : "محاضرات فى تحليل المدخلات والمخرجات "جزء ٢ن
مذكره رقم (١٧٤) معهد التخطيط القومى
ابريل سنة ١٩٦٤

٩ ــ موريس فريد عبد الله : "عرض تاريخى لجداول المدخلات والمخرجات التى تمت
بوزاره التخطيط وتقييم مصادرها الاحصائيه"
فى بحث التشابك الاقتصادى ،
معهد التخطيط القومى ، ديسمبر سنة ١٩٦٦

١٠ ــ وزاره التخطيط : تقرير بشان تطوير بناء جداول التشابك الاقتصادى
فى مصر"
مكتب الوزير

ثانيـــا : الاجنبيـــه

1. R.G.D. allen , Macro - Economic Theory
2. W.J. Baumal. Economic Theory and Operations Analysis
3. M.Bliefernich, Aggregations probleme bei Verflectungsbilanzen, Wiss. Zeitschrift der Hochschule Fur Ökonomie, Berlin 12 (1967) 329 - 334
4. C.R.Blitzer,P.B. Clark and L. Taylor, Economy - Wide Models and Development Planning, Aworld Bank Research Publication, OXFord University Press, 1975
5. H.Chenery and P.Clark, Interindustrie Economics, John Wiley N. Y. 1959
6. Dorfman, Samuelson and Solow, Linear Programming and Economic Analysis
7. W.Dück, Anwendung von Iterationsverfahren zur Matrizeninversion bei numerische Anwendung ökonomischer probleme in: Mathematik und Wirtscheft, Berlin 1960 .
8. J.A.Hartog, Input-Output and optimzation Methods in Planning Seventh international Confernce on Input-Output Techniques, Austria, 9-13 April 1979.

9. S.W. Nemtschinow, Ökonomisch-mathematische Methoden und Modelle, Verlag Die Wirtschaft, Berlin 1965.

10. R. Pieplow, Die Plannung der Verflectungs koeffizienten, in plannung und Leitung der wirtshaft, Bln. 1965.

11. A. Qarter and A.Brody, Contribution to Input - Output Analysis, Proceedings of the Fourth International Conference on Input - Output Techniques, Geneva 1968. Vol I. North-Holland Amsterdam 1970.

12. A.Qarter and A.Brody, Applications of Input-output Analyşis, North - Holland Publishing Co., Amsterdam, 1970.

13. H. Theil, Linear Aggregation in Input- Output Analysis, Econometrica 1 (1957), 111 - 122.

14. United Nations, Problems of Input - Output Tables and Analysis, Series F, No. 14, 1966.

15. C. Yan, Introduction to Input - Output Economics, Holt, Rinchart and Winston, 1959.