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

# الفهـــرس


- مقدمـــه
- الفصـل الاول : النموذج العام للمدخلات والمخرجات

١ ـ مفهوم النموذج
٢ ـ التقسيمات المختلفه لنماذج المدخلات والمخرجات
٣ ـ النموذج العام للمدخلات والمخرجات وتركيبه الهيكلى
٤ ـ مصفوفه المعاملات الفنيه للانتاج ومصفوفه معدلات الاستخدام النهائى
٥ ـ حساب معاملات الانتاج الكليه والمستويات التوازنيه للانتاج
ـ الطريقه الاولـــى : باستخدام المحددات
ـ " الثانيه : باستخدام المعطيه المحوريه
ـ " الثالثـــه : باستخدام طريقه الحساب التقريبى المتتابع
ـ مثال ايضاحى
٦ ـ حساب مصفوفتى مستلزمات الانتاج والطلب النهائى المناظرتين لمنتج انتاج معين
٧ ـ مصفوفتا المعاملات الفنيه للانتاج بالوحدات العينيه والوحدات القيميـــه والعلاقه بينهما .
٨ ـ حساب جمله الاحتياجات من العناصر الاوليه والواردات
٩ ـ تحديد المستويات التوازنيه للاسعار
١٠ ـ مشاكل التجميع فى نموذج المدخلات والمخرجات

- الفصل الثانى : تطوير نموذج المدخلات والمخرجات لخدمه المستوى الاقليمى

١ ـ التركيب الهيكلى لنموذج المدخلات والمخرجات والبعد الاقليمى
٢ ـ تحديد المستويات التوازنيه للانتاج الاقليمى
٣ ـ مثال ايضاحـــى
٤ ـ بعض مقومات تطبيق النماذج الاقليميه فى مصـــر

- المراجـــع

## مقدمـــــه

ان عمليه التنميه الاقتصاديه والاجتماعيه عمليه على درجه كبيره من الصعوبه والتعقيـــــد حيث تتعامل مع متغيرات متداخله ومتشابكه وغير مستقره . فهى عمليه شامله تستهدف احـداث 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 ضـــــروره 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 الرغم مما 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 والتخطيـط والاقتصاد منذ الفتره التى اعقبت انتهاء الحرب العالميه الثانيه نظرا لاهتمامها باظهـــــار التعاملات والاعتماد المتبادل بين القطاعات الاقتصاديه المختلفه فى الاقتصاد القومى خـــلال فتره زمنيه معينه ، وكذلك لامكانيه استخدامها جداولها فى وضع مقاييس كميه لدرجه وحجـــــم

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

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

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 .

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 افسح المجال أمام استخدام اساليب البرمجه الرياضيه فى حل نماذج اكثر تفصيلا للمدخلات والمخرجات ، مستفدين فى ذلك بالتطورات الكبيره فى صناعه الحاسبات الالكترونيه

وقد عولجت نماذج المدخلات والمخرجات فى العديد من الدراسات الصادره عن الاجهزه المختلفه فى مصر ، 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 .
- وغيرها من الموضوعات

كذلك لم تهتم أيضا هذه الدراسات التى قامت بها هذه الاجهزه بمعالجه الجوانب العمرية والبعد الاقليمى من الناحيه الرياضيه ، وذلك فى الوقت الذى تتدخل فيه الدوله ولو جزئيا فى النظام العمرى دون مراعاه التناسق بين الجوانب العينيه 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 .

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 نهتم بهذه البيانات تجميعا وحفظا وتجديدا ومعالجه حتى تتحسن نوعيه هذه البيانات عند استرجاعها عند الحاجه اليها .

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 .

ونأمل ان نكون بها قد قدمنا مساهمه فى هذا الاتجاه .

# الفصل الاول

## النموذج العام للمدخلات والمخرجات

## ١. مفهـــوم النمـــوذج a model

يعرف النموذج عاده بانه تصوير أو تمثيل نظام أو عمليه أو مشكله في مجال معين في صوره مبسطه لنظام أو عمليه أو مشكله سواء في نفس المجال أو في مجال آخر .

ويتناول النموذج بالضروره كل العناصر الرئيسيه وخصائصها الجوهريه والعلاقات الاساسيه كما أنه يهمل العناصر والخصائص والعلاقات الغير جوهريه . وقد تكون العلاقات الاساسيـــه بالنموذج - والتي تربط بين المتغيرات الرئيسيه في النظام موضع البحث وبالتالي تحكم حركتـــه - قد تكون علاقات تعريفيه definitional أو توازنيه balance أو فنيه technical أو تنظيميـــه institutional أو سلوكيه behavioral . كما ان المتغيرات قد تكون متغيرات داخليـــه endogenous وهي المتغيرات التي نريد تفسيرها أو تحديدها من خلال النموذج أو متغيـــرات خارجيه exogenous وهي التي تتحدد قيمتها من خارج النموذج وتعتبر بالتالي بمثابـــه بيانات . أما الهدف من بناء النموذج فهو اكتساب معارف جديده من دراسه وتحليل وحـــل النموذج الذي يمثل النظام الواقعي ، ونقل هذه المعارف الى الواقع العملي حتى يمكن الاستفاده بها . وبعباره اخرى فالمشكله هي الحصول على الوضع الامثل لحركه النظام موضع البحث وذلـــك بايجاد قيم المتغيرات الداخليه بدلاله المتغيرات الخارجيه في النظام . وهذا يعني ان هـــدف النموذج اكتساب المعرفه فيما يتعلق بالمتغيرات الداخليه وتفسيرها وذلك بناء على الروابـــط السببيه causal relations فيما بينها أو بينها وبين المتغيرات الخارجيه ومع افتراضنـــا بان المتغيرات الخارجيه تؤثر في المتغيرات الداخليه ولكن لا تتأثر بها .

ولا يخرج مفهوم نماذج المدخلات والمخرجات عن المفهوم السابق . فهي نماذج رياضيـــه اقتصاديه تصـــور الظاهره الانتاجيه في المجتمع بواسطه مجموعه من القيود الخطيه والتي تمثل علاقـــات التشابك بين الوحدات الاقتصاديه الاساسيه في الاقتصاد القومي . كما ان لها قدره كبيره علـــى دراسه التوازن العام للاقتصاد القومي بشكل مبسط وكيفيه تحقيقه والمحافظه عليه .

## ٢. التقسيمات المختلفه لنماذج المدخلات والمخرجات

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

### ا - نماذج مفتوحه open ونماذج مغلقه closed

علمنا فيما سبق ان نماذج المدخلات والمخرجات يمكن ان تستخدم لدراسه التوازن العام للاقتصاد القومى . وهناك اتجاهان لدراسة التوازن العام باستخدام هذه النماذج .

الاتجاه الاول من خلال دراسه النموذج المفتوح للمدخلات والمخرجات حيث يتم فى هذا النموذج فصل قطاع المستهلكين ( الذين يشترون المنتجات النهائيه ويعرضون قوة العمل ) عن القطاعات الانتاجيه الاخرى فى الاقتصاد القومى حيث سلوك المستهلكين يتسم بالمرونه وقد يخضع لمواوض طارده . ولا توجد فى هذا النموذج 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 نحدد المستويات التوازنيه للانتاج والاسعار فى القطاعات الانتاجيه المختلفه فى الاقتصاد القومى وذلك بمعلوميه الطلب النهائى على منتجات القطاعات المختلفه ومعدلات الاجور والتى تعتبر متغيرات خارجيه يتم تحديدها من خارج النموذج . ويوضح هذا السبب تسميه النموذج بالنموذج المفتوح ، حيث قد فصلنا قطاع المستهلكين عن باقى القطاعات

---

* يمكن لمعرفه هذه المعايير الرجوع الى :-

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

الانتاجيه ، واعتبرنا ان الطلب النهائى على منتجات القطاعات الانتاجيه وكذلك معدلات الاجور مفتوحه ويجب تحديدها من خارج النموذج .

أما الاتجاه الثانى لدراسه التوازن العام فهو من خلال دراسه النموذج المغلق للمدخلات والمخرجات حيث يعامل قطاع المستهلكين فى هذا النموذج كباقى القطاعات الانتاجيه الاخرى . وهذا يعنى اننا نحاول فى النموذج المغلق ايجاد قيم الطلب النهائى على منتجات القطاعات المختلفه وكذلك حجم الانتاج اللازم بطريقه آنيه . وبالتالى فان النموذج المغلق يأخذ فى 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 النهائى المترتب على التغير فى الدخل والانتاج .

## ب — نماذج استاتيكيه static ونماذج ديناميكيه dynamic

تستخدم نماذج المدخلات والمخرجات — كما سبق ان ذكرنا — فى تحديد المستويات التوازنيه للانتاج فى القطاعات المختلفه وذلك فى ضوء علاقات التشابك الفنيه بين القطاعات المنتجه . وتصبح هذه النماذج استاتيكيه اذا تم هذا التحديد فى الفتره الزمنيه موضع الدراسه على اساس ان المعاملات الفنيه للانتاج — وهى التى تعكس التشابك القطاعى — 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 الراسمالى وبالتالى الطاقات الانتاجيه وتطورها فى القطاعات المختلفه . وباختصار فاذا تم استبعاد اثار عنصر الزمن فان نموذج المدخلات والمخرجات يكون استاتيكيا . أما اذا اخذنا فى الاعتبار عنصر الزمن فاننا نكون بصدد نموذج ديناميكى للمدخلات والمخرجات .

## حـ - 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 وحـــدات عينيه in physical terms حتى تستطيع ان تعكس بوضوح طبيعه العمليه الانتاجيه • ولكـــن هذا يفترض تجانس منتجات كل قطاع من القطاعات الانتاجيه فى الاقتصاد القومى ، وهو ما يمكـــن اعتباره افتراض غير واقعى • وبالاضافه الى ذلك فان استخدام الوحدات العينيه يحـــول 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 تعتبـــر نماذج المدخلات والمخرجات على المستوى القومى نماذج عامه ، فانه يمكن اعتبار نمـــاذج 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 المفتوح الذي يستهدف دراسة وتحليل التشابكات القطاعيه للاقتصاد القومي في صورة قيميه . ويقوم هذا النموذج في صورته العامه على الافتراضات التاليه :-

١ - أن كل (صناعه أو) قطاع انتاجي في الاقتصاد القومي يقوم بانتاج ناتج متجانس وباستخدام نفس الطرق الفنيه للانتاج . ونقصد بالتجانس هنا انا متجانس بالنسبه للاستخدام أي تماثل منتجات القطاع بحيث يمكن اعتبارها بدائل تامه لبعضها البعض (أي يمكن احلالها محل بعضها ) أو متجانس بالنسبه للانتاج أي تماثل أو تناسب هيكل التكاليف بالنسبه لمدخلات القطاع الوسيطه .

٢ - إن مستلزمات الانتاج تستخدم بنسب ثابته ، مما يعني ثبات العلاقه بين المستخدم منها في الانتاج وكميه 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 بدلاً من الاسعار .

وبعباره ادق فان داله الانتاج التي يفترضها النموذج هي داله الانتاج ذات النسب الثابته أي Fixed Proportion Production Function

ووفقا لطبيعه هذا النموذج فاننا سنخصص لكل قطاع ( او صناعه أو نشاط ) في الاقتصاد القومي كما بالجدول رقم (١) سطرا وعمودا . يمثل السطر التعاملات التي تتعلق بالاستخدام الخاص بانتاج هذا القطاع ( أو الصناعه 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 الوسيطه والتي يتم انتاجها خلال عمليه الانتاج الجاريه أو مستلزمات الانتاج الداخليه والتي تتكون من خدمات العناصر الاوليه من العمل ورأس المال .... الخ بالاضافه الى الواردات من العالم الخارجي .

وبالتالى فان جدول المدخلات والمخرجات يلخص أو يوضح :-

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

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

حـ - التشابك الموجود بين القطاعات المختلفه .

واذا عرفنا القطاع الانتاجى ( أو الصناعه ) فى الاقتصاد القومى بانه مجموعه المؤسسات التى تنتج سلعا وخدمات متشابهه وبحيث توجد وحده عامه لقياس ناتجها ، فاننا يمكننا إفتراض ان الاقتصاد القومى يتكون من عدد قدره من القطاعات الانتاجيه ( او الصناعات) ،

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

ا - الاستهلاك الخاص : وهو عباره عن مشتريات القطاع العائلى من السلع والخدمات لاغراض الاستهلاك النهائى فى خلال فتره معينه .

ب - الاستهلاك الحكومى : وهو عباره عن مشتريات الحكومه من السلع والخدمات ، واللازمه لها لاستخدامها فى آداء بعض الخدمات مثل الامن والدفاع ... الخ والتى 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 فى العمليه الانتاجيه فى عدد من الفترات الانتاجيه فى المستقبل . اى انها لا تستخدم بالكامل خلال فتره واحده وانما تستخدم فى فترات انتاجيه عديده ، وهذا هو سبب عدم ادراجها ضمن الاستخدامات الوسيطه بل ضمها للاستخدامات النهائيه .

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

هـ - 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 - بالاضافه الى شراء السلع والخدمات من القطاعات الانتاجيه المختلفه فى شكل مستلزمات انتاج - تقوم أيضا 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 .

بناء على ذلك فيمكننا ان نقسم مستلزمات الانتاج الاوليه الى :-

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 التوازن لعدد n من القطاعات الانتاجيه وعدد t من قطاعات الطلب النهائى يمكن ان يمثل بوحدات قيميه كما يلى :-

جـــــدول رقـــم (١)

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

حيث قد افترضنا فى هذا الجدول ان :-

$x_{ij}$ 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 الضـــرورى الاشاره هنا الى ان قطاعات الطلب النهائى تتضمن قطاع صافى الصادرات وهو بمعنى ضـــرورة طرح الواردات المنافسه من صادرات القطاع .

$x_i$ تمثل اجمالى القطاع i