جمهورية مصر العربية

معهد التخطيط القومي

مذكرة خارجية رقم ١٣٨٩

مدى فعالية نموذج التشابك القطاعي (المدخلات والمخرجات) في التنبؤ

اعداد

د. سعد حافظ

يناير ١٩٨٤

القاهرة

طريق صلاح سالم مدينة نصر

تصديـــر عـــام

سبق ان اشـرت عند تصديرى لسلسلة قضايا التخطيط والتنمية فى مصر " ان هذه السلسلة ترتكـز على الانتاج الفكرى وتتميز بمعالجة للمشاكل التنموية على المستوى القومى والاقليمى اخذا فـــى الاعتبار نهجـا جديدا يرتكز على الجانب العلمى والتطبيقى فى معالجتها . هذا بالاضافة الى مـــا اعتاد المعهد ان يصـــدره من مذكرات خارجية والتى بدأت مـع انشاء المعهد سنة ١٩٦٠ وتضـم دراســـات متعددة يغلب عليها الطابع الاكاديمى ، وقد صـدر منها حتى الان ١٢٩٣ مذكـــره. والمذكرات الداخلية والتى بدأت عام ١٩٦٧ وهى تقـدم فى جوهرها مادة تدريبية وتعليمية لاعضـاء الدورات التدريبية ولاعضـاء دبلوم التخطيط وقد صدر منها حتى الان ٧٤٦ مذكرة. والترجمـــات العلمية التى تنقل للقـارئ العربـى الفكر الدولى الغربـى والشرقـى للاستفادة بكـــل مـا طرح من قضايا وافكـار ونقلها الى العربية من مختلف اللغات .

ويسـرنى اليوم ان اقترح مجموعه جديدة هى مجموعة " ورقة عمل " وتعتبر تقديمـا لما تم انجازه من مراحل مختلفه من بحوث جماعية شارك فيها اكثر من زميل من الهيئة العلمية ومـن المتخصصين من خارج المعهد وهى تتصـف بعرض مشاكل التطبيق العلمى للقضايا المطروحـــه للدراســة وهذه الاوراق ستطـرح للنقـــاش بين العاملين بالمعهد والمتخصصين فى المجالات المعنيـه بها الدراسة وتكون حصيلتها فى النهاية احدى المذكرات التى يصدرها المعهد ضمـن سلسلـــة " قضايا التخطيط والتنمية فى مصر " التى سبق الاشارة اليها .

واود أن اسجـل هنا الشكر والتقدير لكل من ساهم وسيساهم فى هذه المجموعـــه الجديـدة من الاوراق العلميـــة .

والله ولـــى التوفيـــق .

مدير المعهد

د . كمـال الجـــزورى

ابريـــل ١٩٨١

تقديـــــم

• أدرج بحث "تطوير التخطيط الخمسى" كأحد البحوث التى يشرف عليها مركز الأساليب التخطيطيـة بالمعهد ويستهدف البحث تطـوير منهجيـة كمية متكاملة تساعد فى ضمان التناسق وفى ترشيـــد استخدام الموارد فى اطار خطة خمسيـه فى الظروف المصرية، كما يستهدف تحديد قاعدة المعلومات اللازمـــه لذلك .

• ولقـد أنجز مركز الاساليب وثيقة للمرحلة الاولى من هذا البحث صدرت فى سلسلة قضايا التخطيـــط والتنميـــة (تطوير اساليب وضع الخطط الخمسية باستخدام البرمجه الرياضيـة فى جمهوريـــة مصـــر العربيـة ، رقم ١١، مارس ١٩٨٠)

• وفى المراحل التحضيريه لاصدار الوثيقة التالية تصدر الان بعض اوراق العمل، والتى نقدم هنـــا الورقة الاولى منها ، وتناقش ورقة العمل هذه أساليب الحكم على جودة جداول المدخلات والمخرجات، امكانية استخدامها فى تحليل الماضى ، وامكانية استخدامها فى اسقـــاط التشابكات القطاعيـــه فى المستقبـــل .

• ونحـب فى هذا الصدد أن نشيد بالجهد الاساسى الذى بذله الزميل الدكتور سعد حافـــــظ فـــى اعداد ورقـــة العمل هذه .

والله ولـــى التوفيـــق ،

مركز الاساليب التخطيطيه .

ابريل ١٩٨١

مدى فعالية نموذج التشابك القطاعى (المدخلات والمخرجات)
فى التنبـــــؤ

١. تمهيـــد :ـ

لاشك أن فعالية نموذج التشابك القطاعى فى التنبؤ فى مقابل المزايا التى يتمتع بها من حيث الشمول والتناسق والتوازن وغيرها مقيدة بمجموعة من العوامل فى مقدمتها :

١ـ درجة ثبات المعاملات الفنية والتى ترتبط بكل من :

أ ـ درجة التقدم التقنى ومدى سرعته أو بطئه.

ب ـ اختيار الفن الانتاجى (دالة الانتاج) .

جـ ـ درجة استقرار الأسعار.

٢ـ دقة ودرجة تفصيل البيانات المستخدمة فى اعداد جداول التشابك القطاعى (المدخـــلات والمخرجات) بما فيها البيانات الخاصة بالمعاملات الفنية .

٣ـ مدى توفر الجداول لسلسلة من السنوات المتتابعة .

٤ـ أسلوب معالجة الاستثمارات الجديدة والتى تعكس تأثيرات عدة على كل من تكنولوجيا الانتاج وبالتالي المعاملات الفنية ، وأيضا على مستويات الانتاج وأنماط الطلب النهائى .

٥ـ المتغيرات فى أحجام الطلب النهائى (المتغير الخارجى) .

ولتوضيح ذلك نضع مشكلة التنبؤ باستخدام نموذج التشابك القطاعى كالتالى :ـ

اذا كان النموذج الأساسى للتشابك يمكن وضعه بلغة المصفوفات على الصورة (١) :ـ

$$X = A X + Y \qquad (١)$$

ومنهـــا :

$$X = (I-A)^{-1}.Y \qquad (٢)$$

وبافتراض ثبات المعاملات الفنية (a_{ij}) وهو فرض أساسى فى نموذج التشابك القطاعى فانـــه يمكن التنبؤ بالتغير فى قيم عناصر المتجه X المناظرة لكل تغير فى قيم عناصر المتجه Y (المتغيـــر الخارجى فى النموذج)[1] .

---

(١) يبنى على أساسى التنبؤ بقيم الانتاج الاجمالى X سلسلة من التنبؤات المتعلقة بالقيمة المضافة والقوة العاملة والواردات غير المنافسة والطلب الوسيط وغيرها من المتغيرات الاقتصادية الـــتى يمكن حسابها من النموذج . وعليه يعتبر التنبؤ بالتغير فى قيم الانتاج الاجمالى بمثابة العنصر الأساسى Key element فى التنبؤ بواسطة نموذج التشابك القطاعى .

ويلاحظ أن دقة التنبؤ بالتغيرات فى قيم X تتوقف على كل من دقة التنبؤات بقيم Y وعلى صحة افتراض ثبات المعاملات الفنية A. وكلا الأمرين على درجة كبيرة من الأهمية فى تحديد فعالية نموذج التشابك القطاعى فى التنبؤ .

ولما كان الطلب النهائى فى النموذج (المفتوح) الاستاتى Static Model يعتبر متغيرا خارجيا exogenous variable(١) ، فلاشك اذن أن أحد أهم العوامل المحددة لكفاءة نموذج التشابك القطاعى هو درجة ثبات المعاملات الفنية .

ويزيد من هذه الأهمية أن هذا العامل يشتمل ضمنا على غيره من العوامل الأخرى ، فهو يعكس ضمنا التغيرات الحادثة على الفن الانتاجى ودالة النفقة والتغيرات فى الأسعار علاوة على أنه يعكس المتغيرات الهيكلية الحادثة بالنسبة لهذه العوامل ، والراجعة فى القسط الاكبر منها للاستثمارات ... الخ .

أما قاعدة البيانات ودقتها ، ومدى توفرها وتفصيلها فهى تأتى بمثابة الشرط الضرورى لقياس التغير فى المعاملات الفنية ، وأيضا لدقة هذا القياس.

ومن ثم فسوف نركز فى هذه الورقة أساسا على التغيرات فى المعاملات الفنية ومدى صحة افتراض ثباتها ، وطرق حساب هذه التغيرات (أى طرق التنبؤ بالمعاملات الفنية) وتقييمها كأساس لتقييم كفاءة نموذج التشابك القطاعى فى التنبؤ . وهذا يؤدى بنا لافتراض دقة واكتمال أساليب التنبؤ بالتغيرات فى الطلب النهائى ، ومن ثم يفترض استبعاد مناقشتها فى هذه الورقة ، على أن نسقط هذا الفرض فى دراسة أخرى لاحقة .

٢ـ مدى صحة افتراض ثبات المعاملات الفنية :

(٢ـ١) يعتبر افتراض ثبات المعاملات الفنية كما هو معلوم أحد الافتراضات الدعامية للنموذج الأساسى للتشابك القطاعى(٢). ويستند هذا الافتراض الى افتراض ضمنى مؤداه عدم تغير الفن الانتاجى . وقد استتبع هذا الافتراض خطية العلاقة بين نفقات الانتاج وأحجام الانتاج الاجمالى ، الأمر الذى ينعكس على كل من دوال النفقة والانتاج .

واذا كانت الافتراضات فى أى نموذج أو بناء نظرى توضع لتثبيت بعض العوامل بهدف دراسة

(١) د . سعد حافظ ـ ملاحظات عامة حول عملية بناء النماذج ـ دورة الاساليب الحديثة فى التخطيط والتنبؤ الطويل الأجل ـ معهد التخطيط القومى ـ صندوق الانماء العربى ـ القاهرة ١٩٧٨ .

(٢) أنظر فى تفصيل هذه الفروض : د . سعد حافظ محمود ـ مدخل لدراسة الموازين الاقتصادية واستخداماتها . " المعهد العربى للتخطيط ـ الكويت ابريل ١٩٨٠ .

العلاقات بين العوامل الأخرى ، وتأثير تغير بعضها على البعض الآخر ، فان اهتمام فاسيلى ليونتيف V. Leontief قد انصرف أول ما انصرف لاختبار الفروض الأساسية لنموذج المدخلات والمخرجات . ولعل اختبار افتراض ثبات المعاملات الفنية قد حظى لديه باهتمام كبير .

وقد أدت نتائج مقارنة أحجام الانتاج للاقتصاد الأمريكى لبعض السنوات ١٩١٩ — ١٩٣٩ مع أحجام الانتاج المحسوبة من جدول المدخلات والمخرجات المبنية على افتراض ثبات المعاملات الفنية الى وجود اختلافات جوهرية[1] ، أى أن :

$$X_{t+\tau} \neq (I-A_t)^{-1} Y_{t+\tau} \qquad (3),$$

وبفرض صحة تقديرات الطلب النهائى فى السنة $t+\tau$ فان هذه الاختلافات تعزى لعدم صحة افتراض ثبات المعاملات الفنية للسنة t أى $A_t = K$

وقد يثور تساؤل حول طبيعة العوامل الأخرى المؤثرة على أحجام الانتاج الاجمالى مثل تأثير الطلب النهائى .

وقد أدت نتائج الدراسات التى أجريت على اختبار افتراض ثبات المعاملات الفنية الى وجود تباين فى درجة تأثير كل من التغير فى المعاملات الفنية والتغير فى الطلب النهائى على التغير فى أحجام الانتاج الاجمالى . ويصعب فصل العاملين عن بعضهما بشكل قاطع . الا أنه من المؤكد أن تأثير التغير فى المعاملات الفنية أكبر فى حالة القطاعات التقليدية كقطاعات الصناعة الاستخراجية[2]. ويلزم التنوية الى أن التغير فى قيم المعاملات الفنية كمية متجهة ، بمعنى أن التغير قد ينصرف الى حدوث زيادة فى أحجام الانتاج كما فى القطاعات الحديثة سريعة النمو .

ويمكن ارجاع الأسباب الأساسية المسئولة عن التغير فى المعاملات الفنية الى مجموعة كبيرة من العوامل أهمها :

أ — تطور الفن الانتاجى . وهذه تتباين من صناعة لأخرى .

ب — أثر احلال بعض الموارد محل بعضها فى الاستخدامات المختلفة ، أو استحداث موارد جديدة كالمخلقات الصناعية أو اكتشاف خامات جديدة .... الخ . والذى يعكس بدوره تطور الفن الانتاجى .

---

(١) V.Leontief: The Structure of American Economy 1919-1939.

(٢) Model building of national economic processes. "Economica" Publishing. Moscow, 1973. (in russian).

جـ — زيادة انتاجية عوامل الانتاج (زيادة انتاجية العمل) مع بقاء الفن الانتاجى على ماهو عليه •

د — مجموعة العوامل التنظيمية والعوامل المتعلقة بكفاءة ادارة الانتاج ودرجة استغلال الطاقات الانتاجية المتاحة ومدى الوصول بها الى الاستخدام الأمثل •

هـ — التغيرات الهيكلية الحادثة فى الاقتصاد القومى نتيجة عملية التنمية مثل ظهور قطاعات جديدة أو نمو فى بعض القطاعات الموجودة ، أو تباين معدلات نمو القطاعات المختلفة أو على الاقل تدعيم قطاعات الركائز الاساسية Infra structure Sectors (١) ، وتقوية درجة تشابكها مع القطاعات القائمة وخاصة التقليدية • وتعكس هذه التغيرات أهداف التنمية وسياسات الاستثمار فى الدول المختلفة وبصفة خاصة فى الدول النامية التى تشهد اقتصاداتها تغيرات بنيانية جذرية •

و — العوامل المرتبطة بوحدات قياس التدفقات المختلفة وبخاصة عند اعداد الجداول القيمية وهنا تلعب الأسعار المستخدمة فى القياس والتغيرات فيها دورا هاما فى احداث التغيرات فى المعاملات الفنية •

ز — يضاف الى هذه المجموعة من العوامل تلك العوامل المرتبطة بدرجة تجميع قطاعات الاقتصاد القومى فى جدول المدخلات والمخرجات، وكذلك أسلوب معالجة الواردات ، وأيضا قيم المعاملات الفنية ، فقد لوحظ أن المعاملات الكبيرة الحجم أكثر استقرارا من المعاملات الصغيرة ، وتزداد درجة استقرارها كلما زادت درجة تفصيل القطاعات ومن ثم فان جداول التشابك القطاعى ذات الاحجام الكبيرة أكثر عرضة لتغيرات المعاملات الفنية من الجداول المجمعة ، وذلك راجع لزيادة الوزن النسبى للمعاملات الفنية ذات الاحجام الصغيرة والأكثر عرضة للتغير •

(٢ — ٢) اعتبارات عملية مرتبطة ببناء جداول ونماذج التشابك القطاعى • ذلك أنه علاوة على التطورات التكنولوجية الحادثة وآثارها على العلاقات الفنية لكل من دوال الانتاج والنفقة ، علاوة على الاعتبارات المتعلقة بتغير الهياكل الاقتصادية نتيجة النمو والتنمية توجد مجموعة من الاعتبارات مرتبطة بعملية بناء جداول التشابك القطاعى ذاتها فعادة ماتواجه عملية بناء جداول التشابك

---

(١) يطلق عليها البنية الأساسية • ولكنا نفضل استخدام الركائز على البنية • وقد عكفت الكتابات قديما على استخدام تعبير القاعدة التحتية • وفى هذا مغالطة كبيرة مع مقولة " القاعدة التحتية " •

القطاعى فى أول عهد الأخذ بها مشكلة عدم توفر البيانات ، وخاصة المتعلقة بتقدير العلاقات الفنية ، ويمر وقت طويل قبل أن يتمكن البلد (أو الاقليم) من توفير البيانات بالكم والكيف المطلوبين .

ومن هنا قد يلجأ البلد الى استعارة بعض المعاملات الفنية لدول أخرى يفترض فيها تماثل هياكلها الانتاجية مع هيكل البلد المعنى ، كما حدث عند بناء اول جدول للتشابك القطاعى لمصر (١٩٥٤ / ١٩٥٥)[١] ، وكما حدث بالنسبة لحالة جدول التشابك القطاعى لاندونيسيا[٢] حيث استعيرت معاملات رأس المال الخاصة باليابان ، أو كما يحدث عند بناء جداول التشابك القطاعى لبعض الأقاليم أو المناطق الاقتصادية فتستعار لها المعاملات الفنية لجداول التشابك القطاعى للدولة الأم كما فى حالة بناء جدول المدخلات والمخرجات لاسكتلندا سنة ١٩٧١ .

وحيث أن صعوبة توفير البيانات قد تظل قائمة ولفترة طويلة ، وهى فترة قد تشهد تغيرات جوهرية فى الفن الانتاجى المستخدم ، وفى البنية الاقتصادية القائمة ، وحيث أن استخدامات هذه الجداول فى التحليل والتنبؤ والتخطيط الاقتصادى لاتنقطع أولا تؤجل حتى تتوفر البيانات ، فمن هنا تدعو الحاجة الى تحديث البيانات الموجودة[٣] بأقل تكلفة على أساس التنبؤ بالتغير فيها على ضوء كل من :

١ــ طبيعة البنية الاقتصادية القائمة والتى يبرزها التحليل الهيكلى .

٢ــ الفروض الأساسية للنموذج الاقتصادى الشامل المتبع وبخاصة الفروض الأساسية لنموذج التشابك القطاعى .

٣ــ اتجاهات التطور التقنى القائمة والمحتملة .

٤ــ الكم المتوفر من البيانات الفعلية ودرجة دقته وتفصيله .

٣. طرق التنبؤ بالتغير فى المعاملات الفنية :

تتعدد طرق التنبؤ بالتغير فى المعاملات الفنية . ويمكننا تجميع هذه الطرق فى مجموعات

(١) د . محمد على نصار ، د . محمد عبد المنعم عفر ، د . محمد محمود عبد الرءوف ــ تقييم تجربة التخطيط فى جمهورية مصر العربية ــ مذكرة خارجية (١٠٧٣) ــ معهد التخطيط القومى سبتمبر ١٩٧٤ .

(٢) Shinichi I chimura E, Yukio Kaneko "Practical Use of input-output tables for Planning." Apaper presented to the 6 th International conference on input-output techniques. (Vienna 22-26 April 1974).

(٣) يضاف لهذا اعتبار هام مؤداه ان تماثل الهياكل الاقتصادية المفترض غالبا مالا يتوفر . وبافتراض توفره فان العوامل الاجتماعية والحضارية تنعكس على انتاجية العمل ، ومن ثم على معاملات النفقة والعلاقات الفنية ، ومن هنا فلا مناص من تحديث وتدقيق بيانات المعاملات الفنية .

أربع أساسية هى :ـ

١ـ طرق الاسقاط التقليدية • وهى تشمل طرق الاسقاط الرياضى المعروفة بطرق الاستكمال الخارجى Extrapolation methods والطرق القياسية Econometric methods.

٢ـ طريقة RAS الشهيرة • ويناظرها الطريقة المستحدثة والمعروفة باسم طريقة اليونيدو UNIDO mehtod(١)

٣ـ طرق البرمجة الرياضية mathematical programming methods

٤ـ الطرق التكنولوجية technological methods

٥ـ الطرق الحديثة ونميز فيها طريقة دلفى Delphi method والتعديلات التى أدخلها عليها باتيللى والتى تعرف من ثم بطريقة باتيللى Batelle method

(٣ ـ ١) طرق الاسقاط :

(٣ـ١ـ١) تتمثل الفكرة الأساسية لهذه الطرق أيا كانت الصياغات المختلفة لها فى اسقاط الاتجاهات السائدة فى السنوات السابقة على المستقبل •

ويلاحظ أن طرق الاسقاط التقليدية بطبيعتها جزئية بمعنى أنها تدرس التغير فى كل من المعاملات الفنية على حدة ، وتكاد تهمل تأثير تفاعل التغير فى المعاملات الأخرى على المعامل المذكور أو تأثير التغير فى هذا المعامل على المعاملات الأخرى • وهذا يفقد تحليل التشابك القطاعى أحد مزاياه الأساسية وهى الشمول فى التحليل •

وصحيح أنه وضع افتراضات بشأن التغيرات فى المعاملات الأخرى ، لكن هذا غير كاف • فعادة ماتؤخذ العوامل الأخرى كبواقى residuals فى التحليل •

---

(١) نسبة الى منظمة التنمية الصناعية التابعة للامم المتحدة والتى اتخذت منها طريقة معتمدة لدى أجهزتها فى التنبؤ بالمعاملات الفنية فى جداول المدخلات والمخرجات • أنظر :
Contribution to the estimation of technical coefficients. Apaper resented to the 7 th international conference on input output techniques. by Gyorgy Boda. (Viennna 9-13 April 1979).
ولن نتعرض فى هذه الورقة لطريقة اليونيدو حيث أنها تدرس التنبؤ بالمعاملات الفنية فى حالة خاصة على اساس مقارن بين دولتين فى ظل نموذج مدخلات ومخرجات عالمى global input-output model

ولاأدل على هذا من أن حدوث تطور تقنى ما قد لايقتصر أثره على معاملات القطاع المذكور وعلاقاته المباشرة ، بل قد يمتد الى كثير من الخلايا الصفرية null sells فى الجدول عن طريق الآثار غير المباشرة وبخاصة عن طريق مايسمى بالعلاقات عن بعد remote links .

ولعل هذا ماحدا بالباحثين لاستكمال مثل هذه الطرق باستخدام أساليب أخرى الى جوارها مثل طريقة دلفى Delphi Method وطريقة باتيللى Batelle Method ، على أن تعطى بدائل مختلفة محسوبة بطرق الاسقاط التقليدية لمجموعة العلماء أو الخبراء الذين سيجرى معهم الحوار أو الاستبيان (١)

وقد يلجأ البعض الآخر فى محاولة لتجاوز هذه النقيصة لبناء سيناريوهات تشابكية قطاعية input-output sectoral scenarios أو بناء سيناريوهات كلية شاملة (٢) Comp-erehensive macro scenarios.

ويعاب على هذه الطرق فى حالة استخدامها فى التنبؤ بالتغير فى المعاملات الفنية مايلى :

١ــ أنه يلزم لدقة التنبؤات توفر سلسلة زمنية طويلة عادة مالاتقل عن ١٥ قراءة . وتكاد تثبت التجربة أن بناء جداول التشابك القطاعى (المدخلات والمخرجات) للدول المختلفة لايتم بمثل هذا الانتظام . والمعتاد ان يتم اعداد الجداول لفترات متقطعة بل ومتباعدة أحيانا . وربما يقف حائلا دون هذا صعوبة توفير البيانات وأيضا الجهد والتكلفة الكبيرين وخاصة فيما يتعلق بالجهد الحسابى .

٢ــ أن طرق الاسقاط التقليدية تفترض استمرارية نفس الاتجاهات التاريخية فى المستقبل وان كان هذا مقبولا بالنسبة لبعض المتغيرات فيصعب قبوله بالنسبة للتغيرات فى المعاملات الفنية ، فلايمكن القطع باستمرارية الاتجاهات السابقة (حتى مع اختلاف معدلات حدوثها) بسبب أن التغير التقنى كما أثبتت التجربة التاريخية يتم بقفزات وليس

---

(١) W. Holder Fisher:"Final report on Ex-ante capital matrix for the United States of America. 1970-1975. Scientific American March 1971.

(٢) A. Onishi, H. Smit & S. Abe:"Long-term projection for economic growth in ESCAP member countries. Apaper presented to the VII th International Conference on Input-output techniques. (Vienna 13-19 April 1979).

بمعدلات ثابتة ، وأيضا نلاحظ أن التغيرات الهيكلية ذات طبيعة جذرية وليست ذات طبيعة تلقائية فى النمو .

كذلك فانه اذا أمكن قبول هذا الافتراض للمدة القصيرة أو المتوسطة على أكثر الأحوال بما لايتراوح ٣ — ٥ سنوات فانه يصعب قبوله لفترات أطول . وهذا يزيد من صعوبة استخدام هذه الطرق فى التنبؤات طويلة الأجل .

٣— أن طرق الاسقاط التقليدية تبين فقط مسار واتجاهات نمو المعاملات الفنية دون امكان الاعتماد عليها كثيرا فى تفسير أسباب التغير وايضاح الأهمية النسبية للعوامل المختلفة المحدثة لها .

صحيح أننا قد نستطيع على ضوء الافتراضات النظرية أن نفصل فى علاقات الانحدار المتعدد بين الاسباب المختلفة بقدر تعدد المتغيرات الخارجية فى العلاقة ونختبر تأثير كل منها ، الا أن هذا سوف يكون مقيدا بالافتراضات التى نضعها من أجل تفسير كل معامل ، الأمر الذى يجعله عرضة لكثير من التحكم من جهة ، أو قد يوقعنا فى مصيدة الازدواج الخطى Multicolinearity اذا مالم نوفق فى اختيار هذه المتغيرات الخارجية واذا كان من الصعب فهم طبيعتها من حيث هل هى سبب أم نتيجة . وعموما فسوف نفترض استقلاليتها وهو أمر قد لايكون صحيحا من وجهة النظر الاقتصادية .

٤— أن طرق الاسقاط تفترض وجود اتجاه عام فى نمو المعاملات الفنية ، وعادة ماتكون العلاقات الخطية هى أبسط العلاقات فى دراسة هذا الاتجاه العام . ولكن وجود علاقات غير خطية فى متغيرات الناتج سوف يسمح بوجود انحرافات variations فى المعاملات الفنية (نتيجة لوفورات الحجم) . الا أن هذا الاعتراض يمكن تفاديه باستخدام صيغ أخرى غير خطية كما هو وارد بملحق (١) مع التضحية ببعض مميزات النموذج الخطى .

٥— أن العناصر القطرية diagonal elements (aii) فى مصفوفة المعاملات الفنية عرضة للتقلبات الموسمية نظرا لتضمين الجزء من الاستخدام الوسيط الذى يدخل ضمن المخزون فيها ، الأمر الذى يؤثر على مسار الاتجاه العام ، والذى لايمكن التغلب عليه دون الجمع فى التحليل بين تحليل هذه المعاملات القطرية والاتجاهات

غيرالخطية وكذلك التقلبات الموسمية معافى التحليل (١) .

الا أن هذه المسألة ليست بمثل هذه البساطة ،ذلك أنها قد تثير العديد من المشكلات كطبيعة التقلبات الموسمية ،وكيفية معالجة المعاملات غير القطرية حيث أنها مستقلة بدورها عن المعاملات القطرية ..... الخ .

(٣ــ١ــ٢) ويمكن النظر لطريقة (logistic curves) على أنها احدى صور الاسقاط المتطورة . وهى الطريقة التى افترضها كل من ألمون (٢) وبكلر وهورفيتش وغيرهم (١٩٧٤) . وتفترض الطريقة أن لجميع معاملات الصف الواحد فى مصفوفة المعاملات الفنية نفس مسار النمو same logistic curve time path والذى يمكن التعبير عنه بالمعادلة التفاضلية الآتية :ــ

$$\frac{1}{c}\,\frac{dc}{dt} = b\,(a - c) \qquad (4)\ ,$$

حيث تعبر : c ــ عن المعامل الفنى

a ــ مسار اتجاه تغير المعامل الفنى (معدل تغير المعامل الفنى)

b ــ معدل التغير فى a .

ويأخذ حل المعادلة التفاضلية الصيغة التالية :

$$C_t = \frac{a}{1+Ae^{-bat}} \qquad (5)\ ,$$

حيث A تعبر عن ثابت التكامل .

ويرجع سبب ادراجنا لهذه الطريقة ضمن طرق الاسقاط نظرا الى احتياجها لسلسلة من بيانات الاستخدامات الوسيطة لكل منتج من المنتجات (٣) والتى يرمز لها بالرمز u . وحتى يمكن

---

(١) A. Parikh: Forecasts of Technology matrices using the RAS method. Apaper presented to the 7 th International Conference. on Input-output Techniques. (Insbruck, Austria 13-19 April 1979).

(٢) Almon C., Buckler M.B., Horwitz L.M., Reimbold T.C: "1985: Inter-industry forecasts of the American Economy". D.C. Heath Lexington, Massochusetts, 1974.

(٣) يرمز للمعامل فى حالة عدم تغيره بالرمز I . وفى حالة تغيره بالرمز u . وفى الحالة الاولى سوف تعالج $\frac{u}{t}$ كمعامل مفرد يبنى وفقا لها المنحنى ال Logistic curve أنظر فى هذا A. Parikh: Ibid. PP. 6-7.

حسابها تلزم على الأقل ٣ نقط مشاهدة .

وتحسب u على أساس افتراض ثبات الفن الانتاجى ، وهو مايعنى ضمنا استمرارية الاتجاهات السابقة واسقاطها على المستقبل . وتتوقف فعالية هذه الطريقة فى التنبؤ على درجة استقرار (u) وتقل هذه الفعالية كلما تعرضت u للتغيرات ، اذا أن هذا يعنى ببساطة عدم استقرار اتجاه المنحنى الـ logistic curve

(٣ـ٢) طريقة معاملات الاحلال والاستخدام[1] R A S :

(٣ـ٢ـ١) تنطلق طريقة معاملات الاحلال والاستخدام RAS من صعوبات استخدام طرق الاسقاط Extrapolation التقليدية فى التنبؤ بالطلب الوسيط مع افتراض ثبات المعاملات الفنية ، ذلك أن طرق الاسقاط تستند الى التنبؤ بالطلب الوسيط على اعتبار كونه الفرق بين قيم الناتج الاجمالى x وقيم الطلب النهائى y المتنبأ بها

$$AX = X - Y \qquad (6),$$

وعليه فان التنبؤ بالطلب الوسيط يتعرض لتكرار أخطاء التنبؤ . الا أن تقليل حجم الاخطاء مرتبط بتصحيح المعاملات الفنية ذاتها ، وهو مايتطلب بدوره توفر سلسلة من جداول المعاملات الفنية كشرط لانطباق طرق الاسقاط التقليدية ، وهو أمر صعب ان لم يك مستحيلا كما أوضحنا من قبل .

ويأخذ نموذج RAS فى صورته الأساسية الصياغة المبسطة التالية :

$$A_{t+\tau} = R\,(A_t)\,S \qquad (7)$$

حيث ترمز $A_{t+\tau}$ لمصفوفة المعاملات الفنية فى سنة التنبؤ $t+\tau$

، A_t " " " " " الأساس (t)

بينما R, S مصفوفتان قطريتان .

وتبين المصفوفة القطرية R أثر الاحلال ، أى المدى الذى أحل فيه العنصر i محل غيره من العناصر فى الاستخدام الوسيط لانتاج منتجات القطاعات الأخرى ، كاحلال الغاز محل النفط

(١) اقترحها كل من ريتشارد ستون R. Stone وجورج براون G. Brown وكان أول من قام باستخدامها على الاقتصاد البلجيكى كل من جورج بايلينسك G. Paelinck وجورج وايلبرويك G. Waelbroeck أنظر المراجع (١، ٢، ٦، ٨، ١١، ١٣، ٢٥، ٢٦، ٣٦، ٣٧، ٣٨، ٣٩)

فى كثير من الصناعات فى المملكة المتحدة .

وهذه المعاملات تتأثر بالعلاقات النسبية للأسعار .

وتعرف عناصر المصفوفة R اى العناصر (r_i , i = 1, 2, ..., n) بعوامل الاحـــلال Substitution elements وهى العوامل التى تعدل من قيم كل عمود فى مصفوفة المعامـلات الفنية نتيجة أثر الاحلال .

ويفترض أن r ثابتة أى أن : $r_1 : r_2 : r_3 : = r'_1 : r'_2 : r'_3$

$$\frac{r_1}{r'_1} \quad \frac{r_2}{r'_2} \quad \frac{r_3}{r'_3} = K, \qquad (K \neq 0)$$

ويمكن ترجمة القيمة التى تأخذها المعاملات كالتالى : (١)

أ ـ عند $r_i < 1$ يعنى أن أثر الاحلال سوف يقلل من استخدام المنتج الوسيط i فى انتاج غيـــره من السلع .

ب ـ $r_i > 1$ يعنى تزايد استخدام المنتج i فى انتاج غيره من السلع نتيجة أثر الاحلال .

جـ ـ $r_i = 1$ يعنى بقاء تعادل أثر الاحلال على استخدام العنصر i .

أما المصفوفة القطرية S فهى تقيس مدى تغير نسب المدخلات الوسيطة الى اجمالى مدخلات القطاع j ، الأمر الراجع الى كفاءة تنظيم واستخدام العوامل . بعبارة أخرى تؤثر فى تغير نســـب مكونات كل من المدخلات الوسيطة والمدخلات الأولية فى انتاج السلعة .

وتعرف عناصر المصفوفة القطرية S بعوامل كفاءة الاستخدام Fabrication Factors

ويفترض بالنسبة للعناصر S أيضا أنها ثابتة أى أن : $S_1 : S_2 : S_3 = S'_1 : S'_2 : S'_3$

$$\frac{S_1}{S_1} \quad \frac{S_2}{S'_2} \quad \frac{S_3}{S'_3} = 1, \qquad (1 \neq 0)$$

وتترجم $S_j > 1$ الى زيادة الوزن النسبى لنفقات الاستخدام

$S_j < 1$ « تناقص « « « «

$S_j = 1$ « ثبات نفقات الاستخدام على ما هى عليه (١)

ويفترض ثبات $r_i S_j$ لكل قيم i , j . ويمكن صياغة هذا الشرط كالتالى :

$$r_i \, S_j = r'_i \, S'_j$$

---

(١) يرجع الى (١١) لدراسة تفسير هذه المعاملات فى حالة اقتصاد مخطط .

أى أن $m \neq 0$

$$\frac{r_i \; s_j}{r'_i \; s'_j} = m,$$

(٣ـ٢ـ٢ـ) طرق حساب المعاملات الفنية r_i ، s_j :

تتمثل الصعوبة الأساسية فى طريقة معاملات الاحلال والاستخدام RAS فى حساب كل من المعاملات r_i و s_j ذلك أنه وفقا لهذه الطريقة يفترض ريتشارد ستون R. Stone أن حساب المعاملات يتم خارجيا (١) . الا أن هذا الأمر من الناحية العملية يثير مشكلات عديدة تختلف عن تلك التى تثيرها طرق الاسقاط التقليدية ، اذ أنه يتطلب قدرا كبيرا من المعلومات الفنية عن تكنولوجيا الانتاج ، كما أن المعاملات r_i تتأثر بتغيرات الأسعار ، علاوة على أن المعاملات r_i s_j ليست واحدة لكل من الصفوف والأعمدة الأمر الذى قد يثير مشكلات متعلقة بتجميعها أو على الأقل متعلقة بالأوزان التى سترجح بها .

(٣ـ٢ـ٢ـ١) ويلجأ عند تقدير المعاملات r_i ، s_j عادة الى آخر جدول تشابك قطاعى متاح علاوة على أحدث بيانات لكل من الطلب النهائى والانتاج الاجمالى (٢) كالتالى :ـ

t ترمز لسنة الاساس .

τ لسنة التنبؤ .

q ترمز للسنة التى تتوفر عنها أحدث بيانات لكل من الانتاج الاجمالى والطلب الوسيط

أى $t < q < \tau$

وعليه فان :

$$RA_t \; X_{t+q} = Z_{t+q} \qquad (8),$$

حيث ترمز Z_{t+q} للتدفقات الوسيطة فى السنة q .

ومن هذه العلاقة يمكن تقدير المصفوفة القطرية R .

وبالمثل يمكن تقدير s من العلاقة التالية :

$$\hat{\iota} \; A_t \; S = C_{t+q} \qquad (9),$$

$$C_{t+q} = \hat{\iota} \; A_{t+q} \qquad (10),$$

---

(١) وعادة مايفضل استخدام هذه الطريقة على طرق الاسقاط نظرا لاحتياجها الاقل من البيانات علاوة على مزاياها التحليلية .

(٢) H. Theil: Applied Economic Forecasting. Amsterdam-Chicago 1966.

حيث C_{t+q} عبارة عن متجه يبين مجموع النفقات الجارية لكل من القطاعات (1) في السنة $t+q$.

لكن تجب ملاحظة أن تقدير قيم r_i و s_j وفقا لهذه الطريقة يفترض معرفة قدر أكبر من المعلومات عن قيم X_{ij} التي هي مثار التنبؤ . وعادة مالاتتوفر هذه البيانات وهذا مايقلل من امكانية استخدام هذه الطريقة رغم بساطتها .

وغالبا مايمكن تقدير X_j بمعرفة أحجام الطلب النهائي Y_i . الا أن حساب X_{ij} عن طريق كونها الفرق بينهما سوف يحمل كما بينا أخطاء التنبؤ لكل من قيم المتجهات X , Y .

(٣-٢-٢-٢) ويمكن في حالة توفر جدولين للمدخلات والمخرجات محسوبين بنفس الاساس الاحصائي (نفس المفاهيم والتعريفات الاحصائية ، ونفس التقسيم القطاعي ونفس درجة التجميع ... الخ) تقدير كل من قيم r_i و s_j وذلك من حل نظام المعادلات (١١) التالي المكون من ٢ن معادلة في ٢ن مجهول كالتالي (2) :

$$\begin{cases} r_i \left(\sum_{j=1}^{n}{}_{(t)} X_{ij} \; s_j \right) = W_i \\ \left(\sum r_i \;_{(t)} X_{ij} \right) \; S_j = H_j \end{cases} \quad ; \quad (11)$$

حيث

$$W_i = \sum_{j=1}^{n} X_{ij} \qquad i = 1, 2, \ldots, n$$

$$H_j = \sum_{i=1}^{n} X_{ij} \qquad j = 1, 2, \ldots, n$$

---

(1) H. Theil : Ibid.

(2) Saad Hafez M. Sidky: Methods of Complex Analysis and Planning the Economic Structure of the Developing countries. Using Inter-branch Models. (The Case Study of ARE Economy). Unpublished Ph. D. Thesis. SEMI. Academy of Sciences USSR. Moscow, 1977.

وترمز $x_{ij}(t+\tau)$ ($t+\tau$) لمجموع قيم التدفقات الوسيطة فى سنة التنبؤ ($t+\tau$)وفقا لمنهج حسابى يقوم على سلسلة من عمليات التقريب المتتالى[1] Iterations .

ووفقا لهذه الطريقة الثانية يمكن تفادى مشكلة النقص فى البيانات الاضافية اللازمة لتقدير المكررات multipliers r_i و s_j عن طريق حساب هذه المكررات داخليا .

ويلاحظ ان طرق التنبؤ المعروضة حتى الآن تحيد أثر الاسعار فى التاثير على التغير فى المعاملات الفنية . فوفقا لطرق الاسقاط يفترض استمرار اسعار سنة الاساس بالنسبة لسنوات التنبؤ ، وفى هذا الافتراض قدر كبير من التبسيط . أما طريقة RAS فنظرا لكونها تأخذ قيم متغيرات أقرب السنوات لسنة التنبؤ فهى تتفادى لحد كبير هذا التبسيط. الا أن ذلك بدوره لايبين لنا هل التغيرات فى المعاملات الفنية راجعة لتغيرات حقيقية فى الفن الانتاجى ، وعلاقات النفقة والناتج (اى العلاقات الفنية) ، أم هى راجعة فى جزء كبير منها لتغيرات الاسعار .

(٣ـ٢ـ٣) معالجة الاسعار فى نموذج معاملات الاحلال والاستخدام

تلقى التغيرات فى الاسعار فى نموذج معاملات الاحلال والاستخدام RAS معالجات شتى . والفكرة الاساسية فى هذه المعالجات هى توحيد وحدات قياس الاسعار لمعاملات كل من سنوات الاساس والتنبؤ . ويمكن طرح لب مسألة الاسعار فى التالى :

عبر عن قيمة معاملات سنة الاساس (t) باستخدام اسعار سنة التنبؤ $t+\tau$ كالتالى :ـ

$$A_t = \hat{P}\, A_t\, \hat{P}^{-1} \qquad (12),$$

حيث $\hat{P}$ عبارة عن مصفوفة قطرية للارقام القياسية للأسعار .

وبناء على ذلك يمكن اعادة صياغة نموذج RAS كالتالى :ـ

$$A_{t+\tau} = \hat{R}\, \hat{P}^{-1}\, A_t\, \hat{P}\, \hat{S} \qquad (13)$$

وتفترض هذه المعالجة وجود رقم قياسى واحد لكل من اسعار السلع المنتجة والسلع المستخدمة كما يفترض هذا ايضا وجود رقم قياس واحد لكل معاملات السطر الواحد أى لكل منتجات القطاع.[2]

---

(١) ولمزيد من التفاصيل أنظر ملحق رقم (٢) .

(٢) Kupcsik J.& Rácz A: "Az ágazati kapcsolati mérlegek dinamikai összehasonlitàsa", statistikai szemle, 1969, No. 4, Also see: Techetirkin E.M."Methods of analysis the dynamicity of input-output coefficients". From Inter-branch balance of the Federal Republic, "Nauka"Publishing, Moscow, 1968. (in russian).

ويتمثل أحد الأساليب المقترحة لمعالجة الأسعار فى الجمع بين بيانات جدول التشابك القطاعى مع بيانات السلاسل الزمنية لكل من الزيادات الحدية فى مجاميع الصفوف والاعمدة (لمصفوفة المعاملات الفنية) مع أخذ تأثير التغيرات فى الاسعار النسبية على المعاملات الفنية كما فى العلاقة التالية :

$$a_{ij,\,t} = a_{ij}\left[\frac{P_{i,t}}{P_{n,t}}\right]^{\lambda_i} \cdot \left[\frac{P_{j,\,t}}{P_{n,\,t}}\right]^{\mu_j} \cdot u_{ij,\,t} \qquad (14)$$

حيث ترمز $\left[\frac{P_{j,\,t}}{P_{n,\,t}}\right]$ ، $\left[\frac{P_{i,\,t}}{P_{n,\,t}}\right]$ الى الاسعار النسبية المناظرة

بينما $u_{ij,t}$ عبارة عن بواقى عشوائية(١)

ويمكن وفقا لهذه المعالجة تقدير كل من r و S كالتالى :-

$$\left.\begin{aligned} r_m^* &= \pi_m \lambda + u_m \\ s_m^* &= \pi_m \mu + v_m \end{aligned}\right\} \qquad (15)$$

حيث ترمز r_m^* الى سلسلة للوغاريتمات الصف r للقطاعات m

و s_m^* ترمز لسلسلة لوغاريتمات العمود s للقطاعات m

فى حين π_m هى عبارة عن مصفوفات قطرية من الدرجة m X m للوغاريتمات الاسعار النسبية.

أما u_m ، v_m فترمزان للبواقى العشوائية.

ويلاحظ على هذه الطريقة احتياجها الضخم للبيانات التى يستحيل توفرها وخاصة تلك المتعلقة بالاسعار النسبية علاوة على أنه سوف يصعب تحديد المسبب المباشر والاساسى لانحرافات الاخطاء : هل هى أخطاء المشاهدة فى بيانات الاسعار أم فى بيانات الكميات الاقتصادية ذاتها ؟

هل هى أخطاء قياس الأسعار أم أخطاء قياس التغير فى المعاملات الفنية؟

" " " نموذج الانحدار ذاتها أم أخطاء الفروض الشديدة التبسيط لنموذج معاملات الاحلال والاستخدام R A S ؟

ويضاف الى ذلك ان هذه العلاقات حساسة فقط للتغيرات فى العلاقات النسبية للاسعار وليست للتغيرات فى قيمها المطلقة .

---

(1) A. Parikh: Ibid PP. 5-6 .

(٣ــ٢ــ٤) تقييم طريقة معاملات الاحلال والاستخدام R A S :

كما تبين لنا من خلال العرض السابق أن طريقة معاملات الاحلال والاستخدام تتميز على طرق الاسقاط التقليدية وعلى الطرق الاحصائية والقياسية من حيث:

١ــ احتياجها الأقل للبيانات.

٢ــ ماتقدمه من أداه تحليلية وليست مجرد أداه للتنبؤ الميكانيكى .

٣ــ امكانية تفادى تأثير تغير الأسعار على التغيرات الفعلية فى العلاقات الفنية (ممثلة فى المعاملات الفنية) .

الا أنه برغم المزايا العملية والتحليلية التى تتمتع بها هذه الطريقة فان استخدامها مقيد ببعض الصعوبات لعل أهمها :ــ

أولا : احتمال أن تأخذ عناصر المصفوفات S و R قيما غير واقعية .

ثانيا : حدوث تغيرات فجائية كالتغيرات العميقة فى الفن الانتاجى لبعض القطاعات (١) .

ثالثا : التبسيط الشديد فى افتراضاتها .

وبالنسبة لوجود أخطاء فى قياس R و S فهو اعتبار وارد فى كل الحالات ، بل أكدته التجربة العملية فى حالات ليست بالقليلة (٢) . وتلقى معالجة أخطاء قياس R و S معالجات كثيرة لعل أميزها المعالجة الاحصائية التى قدمها هـ. تابل (٣٩ ، ٤٠) والتى يطلق عليها

---

(١) قد يبدو الأمر غريبا بالنسبة للتغيرات الفنية المفاجئة . وهنا يلزم أن نميز بين العلم كعلم نظرى وبين استخداماته الانتاجية ،فقد تكون النظريات العلمية معروفة ، ومستقرة ، لكن نظرا لبهاظة تكلفة تسخيرها كقوى انتاجية لايمكن اعتبارها فنا انتاجيا (تكنولوجيا انتاج) وقد تؤدى بعض العوامل الاقتصادية مثل تضخم الاسعار او ندرة الموارد الى اعتبار نفقة استخدام الطرق الحديثة مقبولة على النطاق الصناعى ،وهو مايمكن ان يعد من قبل التغيرات الحادة .
علاوة على ذلك وهذا هو الاهم فتكنولوجيا الانتاج مقولة اجتماعية حضارية وليست فقط انتاجية .
يضاف لكل ماسبق ان بعض الدراسات الجارية قد تأتى بنتائج سريعة تغير من العلاقات الفنية للانتاج مثل الابحاث والدراسات التى تجرى الآن فى اليابان حول استخدام الاسمدة البيولوجية .

(٢) احدى هذه الحالات التجربة التى اجريت على جداول المدخلات والمخرجات لجمهورية مصر العربية وسوف نتناولها بالتفصيل فى دراسة لاحقة مستقلة . وصحيح انه يمكن تفسير جانب كبير من المشكلة باخطاء البيانات ،لكن سيظل الجزء الآخر راجعا لاخطاء النموذج ذاته . أنظر فى ذلك.
Saad Hafez M. Sidky, Ibid.

قاعدة تراكم أخطاء القياس وسوف نتعرض لها بشئ من التفصيل عند تقييم طرق التنبؤ بالمعاملات الفنية.

أما بالنسبة لحدوث تغيرات فجائية مثل التغيرات العميقة فى الفن الانتاجى لبعض القطاعات أو حتى بشكل جزئى بالنسبة لبعض الخلايا ، بحيث تتوفر عن هذه التغيرات بيانات واقعية فيمكن اقتراح تعديل على طريقة معاملات الاحلال والاستخدام يتم وفقا له ادخال معلومات جديدة exogenous informations على المعاملات الفنية لسنة الأساس ، أو على بعض أسطر أو أعمدة المصفوفة ، أو على بعض خلاياه المفردة (١).

الا أن هذا يقتضى قبل ادخال هذه المعلومات الجديدة لمصفوفة المعاملات الفنية حل مسألتين فرعيتين هامتين توفيرا للوقت والجهد :

أولاهما : تقرير ما اذا كانت هذه المعاملات التى ستضاف لها المعلومات الجديدة هامة أو أقل أهمية؟ . ويمكن التحقق من هذا باجراء تحليل لحساسية المعاملات.

ثانيتهما : تحديد مدى أهمية المعلومات ذاتها . وهنا يجب وضع معيار أو معايير للمعلومات المتعلقة بالتغيرات التقنية المفاجئة ذات التأثير العميق على العلاقات الفنية للانتاج .

والترجمة العملية لهذا التعديل قد تتطلب بناء مصفوفة مستقلة تسمى بمصفوفة الاستيعاب obsorption matrix تدرج فيها كل المعلومات الاضافية.

ويجرى تحديث مصفوفة المعاملات الفنية على مرحلتين : الاولى بدون معلومات اضافية ، والأخرى بأخذ المعلومات الأضافية فى الأعتبار ووضع حدود لقياس الأخطاء فى كل ثم مقارنة النتائج (٢).

أما فيما يتعلق بالافتراضات ، فنجد أن افتراض تساوى r_i ، s_j لكل من صفوف وأعمدة مصفوفة المعاملات الفنية يحمل قدرا من التبسيط الشديد لايؤكده الواقع حتى فى الحالات التى ينتج

---

(١) Allen R.I.G. and Lecom ber J.R.C. "Acritique of methods of adjusting, upda-ting and projecting matrices. From Estimating and projecting input-output coefficients

(٢) على سبيل المثال التجربة التى أجريت على جداول المدخلات والمخرجات ١٩٦٨ . للملكة المتحدة البريطانية أنظر فى هذا

R.G. Lynch: "An application of the RAS method for updating input-output tables." 7 th International Conference on Input-output Techniques. (Insbruck, Austria, 9-13 April, 1979).

فيها القطاع الواحد منتجا متماثلا ٠ رغم أن الاثبات الرياضي لمثل هذا الافتراض يؤكد صحة مثل هذا الافتراض النظرى(١)

وعموما يؤخذ على طريقة معاملات الاحلال والاستخدام تبسيطها الشديد والذى يتمثل فى افتراضاتها الاساسية كما أوضحنا ، وفى طرق حساب مكرراتها r_j و s_j ... الى آخر هذه الفروض، الأمر الذى يقلل من كفاءة استخدامها عمليا ٠

وكذلك تثبت التجربة العملية أن الاستخدام الميكانيكى لهذه الطريقة لايعطى أفضل النتائج اذا ماقورنت بالطرق الاخرى ٠ ويتحقق الاثر المرغوب منها اذا ماتم تصحيح الجزء الاغلب من معاملاتها مع المعرفة المسبقة بالتغيرات الفنية(٢) وهذا مايجعل الاسلوب الاول (طرق الاسقاط والطرق القياسية) فى هذه الحالة أكثر مواءمة ٠

ولمزيد من الايضاح نجد أن المعلومات التى تتاح عن مصفوفة المعاملات الفنية فى الفواصل الزمنية بين بناء الجداول الاحصائية ليست كافية وحدها لتصحيح المعاملات الفنية طالما تفتقد معرفة قدر كبير من المعلومات الخارجية عن التغيرات الفنية (التكنولوجية) ٠

وبقدر ماتفتقد هذه المعلومات بقدر تزايد الانحرافات بالزيادة أو بالنقص بالنسبة للقيم الفعلية المحسوبة(٤) ٠

وقد بنيت التجربة العملية لتطبيق هذه الطريقة على المعاملات الفنية لجداول المدخلات والمخرجات لجمهورية مصر العربية وجود انحرافات كبيرة بين كل من القيمة المقدرة والقيمة المقاسة للمعاملات الفنية تخرج عن حدود الثقة المسموح بها ،الأمر الذى يستوجب ضرورة التحليل

(١) Tcketirkin, E.M. (1968): "Analytical methods of the dynamicity of the technical coefficients of inter-branch balance". From Inter-branch balance of the Federal Republic. "Nauka"publishing, Moscow. (in russian).

(٢) Theil, H. : I bid.

(٣) أنظر فى تفصيل هذا ملحق رقم (٣) ٠

(٤) A. Parikh: I bid.

الدقيق لنتائج التنبؤات المتحصل عليها قبل الشروع فى استخدامها فى أغراض التخطيط طويـــل الأجل[1].

(٣ـ٣) طرق البرمجة الرياضية:

يُلجأ لاستخدام طرق البرمجه الرياضية فى التنبؤ بالمعاملات الفنية عندما يكون التغير فى هذه المعاملات مقيدا . وقد يُلجأ اليها عندما لايتحقق التوافق بين نتائج الاسقاط الرياضى . وهو عادة ما لايتحقق ، حيث أن مجاميع الاعمدة المستقلة عن المعاملات المتنبأ يمكن أن تختلف عـــن مجاميع الاعمدة المتنبأ بها ، وبالمثل فان معاملات الانتاج المحلى والواردات المقدرة يمكـن أن تختلف عن المعاملات المجمعة (لكل من الانتاج المحلى والواردات) .

ويتشابه أسلوب البرمجة الرياضية مع طريقة معاملات الاحلال والاستخدام RAS فى الاحتياج الاقل للبيانات . ويمكن توضيح هذه الطريقة باستخدام نموذج البرمجة الخطية المعروض فـــى نظام المعادلات(١٦) التالى[2]:

$$F(A) = \sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1}^{n} \left| \frac{a_{ij}}{a_{ij}^{(0)}} \right| \min$$

$$\sum_{j=1}^{n} a_{ij} X_j = X_i - y_i, \quad i = 1, 2, \ldots, n \qquad (16)$$

$$\sum_{j} a_{ij} = \gamma_j$$

$$a_{ij} \geq 0$$

---

(١) Saad Hafez M. Sidky. IBID.

(٢) قدمت المعالجة الأولى فى سنة ١٩٦٤ يد ماتوسيفسكى T. I. Matuszewski وبتـــس P.R.Pitts وسوير J.A. Sawer مع شرط اضافى .

$$\frac{1}{2} \leq \frac{a_{ij}}{a_{ij}^{o}} \leq 2$$

أنظر فى هذا I bid : Garabed Minassian.

ويلاحظ أن الشرط الاضافى الوارد شرط تحكمى . الا أن تقديرات الخبراء لاتنفى واقعيته.

وتتمثل دالة هدف النظام (١٦) فى جعل التغيرات فى المعاملات الفنية a_{ij} أقل مايمكن فى سنة التنبؤ بالمقارنة بسنة الاساس . وذلك بافتراض أننا أعطينا قيم كل من متجهى الانتاج الاجمالى X_i والطلب النهائى (الناتج النهائى y_i) .

ويلاحظ أن الصعوبة المنهجية الأساسية فى مثل هذا النموذج تتمثل فى المعرفة المسبقة لقيم عناصر قيمة الانتاج الاجمالى X_i . فى حين أنه يفترض لقيم X_i أنها مجهولة ومطلوب التنبؤ بها .

ويضاف الى ذلك أن التنبؤ بالمعاملات الفنية نوع من التنبؤ المستهدف (أو بعبارة أخرى التنبؤ المشروط) الأمر الذى يجعل مثل هذه الطريقة أنسب فى حالة التخطيط الشامل حيث يمكن توجيه كافة المتغيرات نحو تحقيق الحل المستهدف المتحصل عليه من هذه المسألة أخذا فى الاعتبار القيود الواردة . أما السلوك العفوى للمتغيرات فليس بالضرورة أن يكون هو السلوك الأنسب .

ويلاحظ كذلك أن الحل المتحصل عليه ميكانيكيا ليس بالضرورة أفضل الحلول . فقد تختار أقل قيمة لمجاميع التغيرات فى المعاملات الفنية حسابيا ، فى حين أنها لن تكون أفضل القيم من وجهة نظر توزيع عدم التوازن بين معاملات السنتين ، الأمر الذى يمكن التغلب عليه بأخذ مجاميع مربعات التغيرات فى المعاملات الفنية بدلا من مجاميع التغيرات ذاتها (١) .

ويضاف الى ذلك أيضا أن أفضل الحلول من وجهة نظر مسألة برمجة رياضية هى الحلول الركنية الممكنة أو النقط القصوى extreme points فى منطقة السماح feasible area فى حين أن القيم المتوسطة للمعاملات الفنية من وجهة النظر العملية قد تكون هى أفضل الحلول المرغوب فيها .

ويرى بعض الكتاب الجمع بين كل من طريقتى الاسقاط التقليدية والبرمجة الرياضية على أن يتم التنبؤ بالمعاملات الفنية وفقا للأولى مع أخذ قيد جعل مجموع مربعات التغيرات فى قيم

---

(١) المرجع السابق مباشرة . ويلاحظ ان تربيع دالة الهدف يمكن أيضا من تجاوز صعوبات الاخطاء الراجعة لاستخدام معلومات المدخلات فى نموذج برمجة خطية نمطى .

المعاملات الفنية أقل مايمكن كدالة هدف.(١)

وبنفس الأسلوب يمكن الجمع بين طريقة معاملات الاحلال والاستخدام RAS وطريقة البرمجه الرياضية . وبعبارة أخرى يمكن صياغة نموذج RAS كمشكلة أمثلية بوضع القيود على نمـــــو المعاملات الفنية ، وصياغة دالة هدف خطية في اللوغاريتمات كما في نظام المعادلات (١٧) التالي(٢):

$$\min \sum_{} (a^{*}_{ij(t+\tau)} \log \frac{a^{*}_{ij}(t+\tau)}{a^{o}_{ij}}$$

$$\sum_{j} a^{*}_{ij(t+\tau)} = U^{t}_{i} \qquad (17),$$

$$\sum_{i} a^{*}_{ij(t+\tau)} = V^{t}_{j}$$

$$a_{ij} \geqslant 0$$

حيث * تعنى القيمة المقدرة.

من ذلك نجد أن طريقة البرمجة الرياضية تصلح كطريقة مباشرة للتنبؤ المشروط بالتغير فـــي المعاملات الفنية ، اذا ما أمكن التغلب على أوجه القصور فيها ، وهو كما يظهر من الملحق رقـــم (٤) أمر ممكن ، وان كان لايضمن نظريا استبعاد الحلول السالبة . الا انه من الناحية العملية يحقق ذلك. (وذلك في حالة تربيع دالة الهدف واستخدام معاملات لاجرانج في حل النمـــوذج) يضاف لذلك أن طريقة البرمجة الرياضية تفيد أيضا اذا ما استخدمت كطريقة مكملة لطرق التنبـــؤ الأخرى بوضع قيود على التنبؤ بما يحقق شرط تضييق الاختلافات بين معاملات سنة الأساس وسنـــة التنبؤ.(٣)

---

(١) Szakolczai Gy., Vásárhelyi P: I bid.

(٢) أنظر في هذا تفصيلا المراجع (٨ ، ٢٨ ، ٣٣)

(٣) Allen, R.I.G. and Lecomber J.R.(1975):Acritique of methods of adjusting, updating and projecting matrices. I bid.

(٣ــ٤) الطرق التكنولوجية Technological Methods

الرابط الذى يجمع بين مجموعة هذه الطرق هو أنها تعزى الاهتمام الأساسى للتغيرات فى الفن الانتاجى (التقنية) ، مع محاولة قياس انعكاسات هذه التغيرات على المعاملات الفنية وسوف نتعرض بالتحليل لطريقتين من بين هذه الطرق .

الطريقة الأولى: وتعرف بالطريقة التحليلية ــ الفنية Technologico-analytical method

اما الطريقة الثانية: فتعرف بطريقة الأفضلية التجريبية Best Practice method

(٣ــ٤ــ١) الطريقة الفنية التحليلية: Technologico-analytical method

تلقى هذه الطريقة استخداما واسعا فى التنبؤ فى المعاملات الفنية فى الاقتصاد السوفييتى(١) وتستند هذه الطريقة لوجود نظام متشابك ومتطور ومتكامل للموازين الاقتصادية التخطيطية والاحصائية يقوم بدوره على نظام دقيق وتفصيلى للمعدلات التخطيطية norms .

وتتطلب لاجراء التنبؤ وفقا لهذه الطريقة قاعدة واسعة تفصيلية من المعلومات رغم بساطة الصياغات المتبعة فيها . ومما يساعد على هذا أن نظام الموازين الاقتصادية يهيئ مثل قاعدة المعلومات هذه . وتتعلق أهم المعلومات الضرورية بـ :

أ ــ الأسعار المخططة .

ب ــ التطورات المتتالية فى الفن الانتاجى .

جـ ــ التغيرات فى الأوزان النسبية للمعاملات خلال الفترات السابقة على فترة التنبؤ .

د ــ البدائل الفنية المختلفة لانتاج نفس السلعة .

هـ ــ التغيرات فى التخصصات الانتاجية .

و ــ العلاقات الهيكلية المتغيرة بين قطاعات الاقتصاد القومى .

ز ــ التقسيم التفصيلى والدقيق للسلع التى ينتجها كل قطاع من قطاعات جدول التشابك القطاعى .

---

(١) Model building for National Economic Processes.
"Economica" publishing. Moscow, 1973. (in russian).

ويمكن القول مسبقا أن هذه الطريقة تسعى لتقدير قيم المعاملات المستهدفة في فترة الخطة أكثر من كونها طريقة لاسقاط المعاملات لهذه الفترة . بعبارة أخرى اذا ماتوفرت المعلومات التفصيلية الكثيرة المطلوبة . وفي ضوء المعدلات المستهدفة وعلى أساس الخبرة المتوفرة والمتراكمة من مسار عملية التخطيط بالاضافة لتقديرات الخبراء يمكن تقدير قيم المعاملات الفنية a_{sr} بالوحدات العينية وفقا للصيغة (١٨) التالية :

$$a_{sr} = \sum_{v=1}^{m} \sum_{z=1}^{n} a_{vz} w_z + \sum_{v=1}^{m} d_{vr} \qquad (18)$$

$$(v=1, 2, \ldots, m)$$
$$(z=1, 2, \ldots, n)$$

حيث avz هو المعدل الفردي individual norm لاستخدام السلعة v في انتاج وحدة واحدة من السلعة z.

w_z عبارة عن الوزن النسبي لحجم انتاج السلعة z منسوبا الى الحجم الكلي لانتاج السلعة r .

d_{vr} الوزن النسبي للسلعة v (المستخدمات) الى اجمالي النفقات الانتاجية.

ويتم حساب هذه المعاملات على مرحلتين :

١ــ تحسب المعاملات وفقا للصياغة (١٨) بالوحدات العينية .

٢ــ تترجم الى الوحدات القيمية أخذا في الاعتبار كافة المعلومات الأخرى محل مناقشة القيم المتحصل عليها للمعاملات . وهنا يلعب تقدير الخبرة دورا غير قليل .

ويلاحظ على هذه الطريقة رغم بساطتها وامكان مراجعة الحسابات ومناقشتها صعوبة استخدامها في الاقتصادات النامية لاسباب كثيرة لعل في مقدمتها الافتقاد الى البيانات التفصيلية المطلوبة ، علاوة على صعوبة قياس المعاملات بالوحدات العينية ، والتي لايمكن ان تتوفر الا بتوفر نظام دقيق للموازين الاقتصادية (تخطيطية واحصائية) أو على الاقل للموازين السلعية مقاسة بالوحدات العينية .

كذلك تسمح هذه الطريقة عند ترجمة المعاملات المقدرة من الوحدات العينية للوحدات القيمية في ضوء الكم الواسع والمفصل من البيانات لتقديرات الخبرة بأن تلعب دورا كبيرا . وهو أن أمكن استخدامه في اقتصاد مخطط تخطيطا مركزيا على درجة عالية من الدقة ، فدون استخدامه

صعوبات عدم توفر متطلباته فى البلدان النامية.

(٣ــ٤ــ٢) طريقة الافضلية التجريبية : Best Practice method

تستند هذه الطريقة كما فى الطريقة السابقة الى الاعتماد على البيانات المتراكمة من الحصر الاحصائى ، والى حاجتها لقاعدة واسعة من المعلومات عن التطورات التقنية وعن كثير من المؤشرات الاقتصادية .

وتتلخص الفكرة الاساسية لهذه الطريقة فى الآتى :ــ

١ــ يؤدى التقادم التقنى ، واهلاك المعدات القائمة الى ضرورة احلال التقنية الحالية بأخرى حديثة تأخذ بأحدث التطورات ، بحيث تكون على مستوى المشروعات الانتاجية قادرة على المنافسة .

٢ــ يؤدى الاحلال التقنى هذا الى احداث تغييرات فى العمليات الانتاجية . وتؤدى هذه التغييرات فى العمليات الانتاجية بدورها الى تغير العلاقات الفنية للانتاج (علاقات النفقة) الأمر الذى سوف ينعكس على قيم المعاملات الفنية للانتاج .

٣ــ يعنى هذا ضمنا أنه عبر فترة زمنية سوف نشاهد اتجاه هذه العلاقات الفنية لان تتقارب مع افضل الاتجاهات التى سادت فى نهاية الفترة السابقة على التقدم الفنى .

بعبارة أخرى أفضل معاملات فنية سادت فى سنة الاساس . وتسمى التقنية التى ادت لافضل معاملات فنية فى سنة الاساس بافضل تقنية اسفر عنها التطبيق العملى Best practice technology.

بعبارة أخرى : $$a^{b}_{ij}(t) = a_{ij}(t+\tau) \qquad (19)$$

حيث : $a^{b}_{ij}(t)$ هى افضل المعاملات الفنية فى سنة الاساس (t) نتيجة افضل اختيار تقنى .

$a_{ij}(t+\tau)$ هى عبارة عن متوسط مرجح للمعاملات الفنية للقطاع فى خلال الفترة

ومن البديهى أن جوهر هذه الطريقة يفترض ضمنا ان التغيرات الفنية تتم بجرعات صغيرة ومستمرة ، وليست على هيئة تغيرات حادة .

ويثير تطبيق هذه الفكرة عمليا سؤالين هامين[1]:

أولهما يتعلق بكيفية قياس أفضل المعاملات Best practice coefficients

ثانيهما يتعلق بالمدى الزمنى الذى سوف تكون فيه افضل المعاملات هذه صالحة للاستخدام.

(أى طول الفترة الزمنية ح) .

ويقترح لحل السؤال الأول الاعتماد على البيانات الاحصائية التاريخية ، وتحسب أفضل المعاملات كمتوسط حسابى مرجح لمشروعات القطاع (أو الصناعة) وذلك على أساس تحليلى يأخذ فى الاعتبار مجموعة المؤشرات التالية لكل مشروع :

أ— نسبة العمالة الى الناتج .

ب— نسبة نفقة العمل الى الناتج .

جـ— نسبة مقابل اهلاك رأس المال الى الناتج .

د— نسبة الربح للناتج .

وتختار افضل المشروعات على أساس مستوى تحقيقها لهذه المؤشرات ومن ثم يجرى عمل ترتيب ranking لها .

ولتجنب المشكلات التى تثور حول الاهمية النسبية لافضل المشروعات يقترح واضعوا الطريقة انتخاب selection عينة كبيرة من المشروعات لاتقل نسبة مساهمتها فى الناتج عن ٥٠٪ . وربما تكمن الحكمة وراء اختيار عينة كبيرة فى أن مساهمة احدى العينات الفرعية subsample التى تنتمى لفئة العينة الكبيرة ، والتى قد تمثل افضل المشروعات بالفعل من حيث نسبتها الاكبر فى الناتج ، لن يغير كثيرا من قيمة المتوسط ، وان كان الاعتماد عليها وحدها سوف يؤدى لتشوهات فى قيم المعاملات المتنبأ بها .

أما فيما يتعلق باختيار المدة ، فنجد أن واضعوا الطريقة يبنون اختيارهم على أساس

---

(1) أنظر فى تفصيل هذه الورقة وحصر المؤلفات الخاصة بها : F. Harrigan (1980)
Alternative methods of forecasting input-output technical coefficients. Working paper No 14.
The Fraser of Allander Institute, Glasgow, U.K.

مايعرف بمعدل تغير المعاملات الفنية rate of change of technical coefficients

• ويمكن تبسيط فكرتهم فى التالى :

١ـ تحديد أفضل المعاملات (كما سبق) •

٢ـ قياس معدل نمو تغير المعاملات الفنية • وبخاصة لافضل المعاملات•

٣ـ على ضوء هذه المعدلات ، يمكن تحديد الفترة τ •

٤ـ الفترة τ ، هى الفترة التى سوف تسود فيها افضل المعاملات فى سنة الاساس والمحسوبة فى (١) هى متوسط معاملات القطاع• وتكون هى الفترة اللازمة •

ويلاحظ ان نقطة البدء فى اقتراح طريقة الافضلية التجريبية كطريقة للتنبؤ بالتغير فى المعاملات الفنية كانت بهدف تحديث المعاملات الفنية لجداول المدخلات والمخرجات الاقليمية ومن ثم نجد ان واضعى الطريقة يرون التنبؤ بالتغيرات فى المعاملات الفنية للاقليم فى ضوء البيانات التاريخية للمعاملات الفنية لجداول الدولة القومية باعتبار معاملات الدولة الام كأفضل المعاملات •

ومن ثم يرون ان الفترة τ هى الفترة اللازمة لكى تصبح فيها معاملات جداول الدولة الأم هى نفسها معاملات جداول الاقليم•(١)

ويلاحظ أن هذا الافتراض يقوم على مجموعة من الافتراضات الفرعية أهمها :

---

(١) افترض ان w تبين نسبة انتاج افضل المشروعات ، او الانتاج بافضل تكنولوجيا الى اجمالى انتاج القطاع بحيث:

$$W = f(t)$$

$$\frac{dw}{dt} > 0, \quad \frac{d^2w}{dt} < 0$$

وبافتراض ان i هى فترة التنبؤ ، فوفقا لهذه الطريقة يفترض أن :

$$\int_{0-\tau}^{0} wd_t = \int_{0}^{0+\tau} wd_t$$

الدولة الاقليم

أنظر F. Harrigan : I bid

أ— وجود تباين فى الفن الانتاجى بين أقاليم الدولة الواحدة وبعضها البعض ، وكذلك بين مستوى الفن الانتاجى لكل اقليم ومستوى الفن الانتاجى المتوسط (للدولة الأم) .

ب— أن هذا التباين فى الفن الانتاجى راجع لتباين فى الاختيار التقنى للانتاج وللعوامل التنظيمية وانتاجية العمل ، وغيرها من العوامل .

وفى رأينا فانه على الرغم من صحة الافتراضات فيما يتعلق بوجود التباين مابين الاقاليم المختلفة داخل نفس الدولة ، فان اختيار المتوسط العام لها لايمثل المستوى المستهدف ، أو المستوى النموذجى ideal لنمو التقنية فى الاقاليم خاصة اذا كان التباين بينها حادا .

كذلك نجد أن النمو فى بعض الاقاليم قد يكون سريعا ومضطردا بالقياس بغيره من الاقاليم او الدولة الأم الامر الذى يضعف من فكرة الاسترشاد هذه خاصة اذا كان وزن الاقليم كبيرا فى الانتاج . ويضاف الى ذلك ان المسح الجيولوجى ، او اكتشاف مصادر طاقة رخيصة ومتوفرة فى احد الاقاليم سيؤثر تأثيرا عميقا فى نفقة الانتاج وبالتالى فى المعاملات الفنية . ولعل أوضح مثال على هذا اكتشاف النفط فى بحر الشمال (باسكتلندا) .

ونجد أفكارا شبيهة بهذه الفكرة عند آن كارتر(١٠) A.Carter وفى النموذج المعروف باسم طريقة اليونيدو UNIDO Method التى اقترحها بودا Boda(٨) وكذلك عند ما كلجيلفراى(٢٦) وتقوم هذه الافكار جميعها على التنبؤ بالمعاملات الفنية لاحد الاقاليم (احدى الدول) مستهدفة بالمعاملات الفنية لجد ووا التشابك القطاعى للدولة القومية أو بحالة نموذجية وذلك برغم تعدد والصياغات لهذه الطرق المختلفة .

وأيا كانت الصياغات فان الانتقادات التى سبق ذكرها منذ قليل تنصرف على هذه الطرق . يضاف الى ذلك أن هذه الطرق تفترض ان التغير فى المعاملات الفنية دالة فى الزمن .(١)

ولعل ذلك يرجع لافتراض ان التطور الفنى يتم بجرعات صغيرة ومستمرة .

واذا كانت ظروف الدول المتقدمة صناعيا تسمح بقبول مثل هذا الافتراض ، فاننا نجد أن استخدامه فى حالة الدول التى ترتبط فيها عملية التنمية بتغيرات هيكلية ملموسة يعكس حالة افتراضية لايؤيدها الواقع حيث أن هذه التغيرات الهيكلية عادة ترتبط بتغيرات عميقة فى الفن الانتاجى ، او فى اختيار بدائله .

(١) تختلف كارتر A. Carter (١٠) فى هذا عن الآخرين .

كذلك فاننا نجد أن بعض المنشآت قد تكون افضل المنشات وفقا لبعض المعايير فقط ومن ثم يصعب تقرير ما اذا كانت من افضل المشروعات أم لا ؟ يضاف لذلك أن اختيار القيمة المطلقة لكل نسبة لتحديد افضلية المشروع يحمل قدرا كبيرا من التحكم.

وعليه فقد يكون من الاجدى ترجيح كل مؤشر من هذه المؤشرات ،وتحديد الافضلية النسبية للمشروعات فى ضوء متوسط عام مرجح للمؤشرات ، وذلك لتفادى هذه العقبات الواردة.

الى جانب هذا فاننا نجد أن مفهوم افضل المشروعات Best establishments يستند الى مبدأ تجانس مخرجات المشروعات. وأن كل مشروع ينتج منتجا واحدا فقط . وهذا يتناقض مع الواقع العملى فقد ينتج المشروع الواحد قاعدة عريضة من المنتجات وليس منتجا واحدا .

وتعد واحدة من أهم الاعتراضات المنهجية على هذه الطريقة ،هو افتراض تحييد أثر التطور الفنى على توليفة المنتجات . ذلك أن اسقاط افضل المعاملات الفنية على قطاعات يفترض أنها تشهد تغيرات فنية ، يعنى أن هذه التغيرات الفنية لن تتسبب فى تغيير توليفة انتاج هذه القطاعات وهو الأمر الذى يناقض طبيعة التطور التقنى .

(٣ــ٥) الطرق الحديثة :

رأينا عند عرضنا للطرق السابقة والتى يمكن ان نصنفها تحت " الطرق الميكانيكية " أن دقة التنبؤات رهن عوامل كثيرة منها :

١ــ الفروض الخاصة بكل طريقة من الطرق.

٢ــ أخطاء القياس والمشاهدة.

٣ــ أخطاء النموذج .

وهذا الأخير يمكن تغافله بافتراض احكام ودقة صياغة النماذج المتبعة فى كل طريقة من الطرق وعادة ماتكشف التجربة العملية ،والاختبارات المختلفة لهذه الطرق عن وجود هامش ليس بقليل للأخطاء.

يضاف الى ذلك ،وهو أحد العوامل التى حدت لتسميتها " بالطرق الميكانيكية " أن هذه الطرق تركز على القيم التى تأخذها المعاملات فى سنوات التنبؤ دون أن تبرز الأساس التحليلى لها

والأسباب المفسرة لهذه التغيرات.

وباستثناء طريقة معاملات الاحلال والاستخدام RAS والى حد ما طريقة " الافضليـــــة التجريبية " فان هذه التسمية تنطبق على كل الطرق الاخرى مع اختلاف الدرجة ، وهى أبـــــرز فى حالة طرق الاسقاط التقليدية .

حتى طريقة معاملات الاستخدام والاحلال لاتعطى الاساس التحليلى الكافى ، اذ أنها لاتبين الوزن النسبى لكل من أثر الاحلال وأثر الوفورات ، علاوة على أنها تفترض تساوى هذين الأثرين لكل مـــن عناصر الصف الواحد وأيضا العمود الواحد فى مصفوفة المعاملات الفنية.

يضاف الى ذلك أيضا أن طريقة معاملات الاحلال والاستخدام RAS تعطينا هذا التفسير التحليلى بعد وقوعه Ex-post دون اعطاء القدرة على التنبؤ المسبق بوقوعه Ex-ante

ناهيك عن أنه فى كثير من الحالات قد أثبتت التجربة الدور الفعال لتقديرات الخبراء فـــى تصحيح المعاملات الفنية . الأمر الذى لاتعطى الطرق الميكانيكية امكانية الاستفادة به بعد الاتفاق على شكل النموذج المتبع ، الهم الا باستثناء حالات قليلة كما فى طريقة معاملات الاحلال والاستخدام RAS تمكن من تصحيح هذا العامل او ذاك مستقلا عن النتائج المتحصل عليها كما رأينا سابقا .

انطلاقا من هذه الاعتبارات برزت ضرورة استخدام الطرق الحديثة مثل طريقة دلفـــــى Delphi method وتعديلاتها كما فى طريقة باتيللى Batelle method .

ويهدف استخدام هذه الطرق الى افساح مجال اكبر للتنبؤات بالتحليل المسبق لاتجاهـات التطور التقنى ، والافادة بدرجة كبيرة من تقديرات العديد من الخبراء غير المتجانسين من حيـث التخصصات والتى قد توجد صعوبات فى جمعهم فى آن واحد (١).

(٣ــ٥ــ١) طريقة دلفى Delphi Method

تتلخص الفكرة الاساسية فى العمل بهذه الطريقة ، والتى يبرزها شكل رقم (١) التالى ، فـى

(1) Y. Kaya, A. Onishi, H. Smit. & S. Abe: Long-term projections in ESCAP countries". Apresented paper to the 7 th International conference on Input-output Techniques:)(Insbruck, Austria 9-13 April 1979).

قيام المجموعة البحثية المركزية، المضطلعة بتحديث مصفوفة المعاملات الفنية باعداد مجموعة تساؤلات محددة وموحدة توجه لكل من أعضاء مجموعة الخبراء المختارين والمنفصلين عن بعضهم والذين قد توضع شروط دقيقة لاختيارهم حيث أن تقديراتهم الشخصية سوف تعد الاساس للتنبؤ .

عند تلقى الاجابات من مجموعة الخبراء تقوم المجموعة المركزية بجدولة الاجابات وبناء نموذج أو توزيع احصائى لها ، أو استخراج بعض المؤشرات الاحصائية منها .
وتقوم المجموعة المركزية بوضع حدود للثقة تعتبر عندها الاجابات مقبولة معنويا .

يعاد تصميم استمارة الاسئلة على ضوء نتائج جدولة وتحليل الاجابات المتحصل عليها فى المرحلة الأولى . وقد تأخذ صور التعديل اضافة أسئلة جديدة أو حذف أو تعديل أسئلة قائمة .

تعاد الكرة من جديد فى شكل ارتجاع عكسى feed back بين المجموعة المركزية والخبراء مع تكرار المراحل السابقة . واذا ماتوصلت المجموعة المركزية الى قبول للاجابات consensus فى حدود الثقة الموضوعة لها يعتبر الحوار منتهيا .

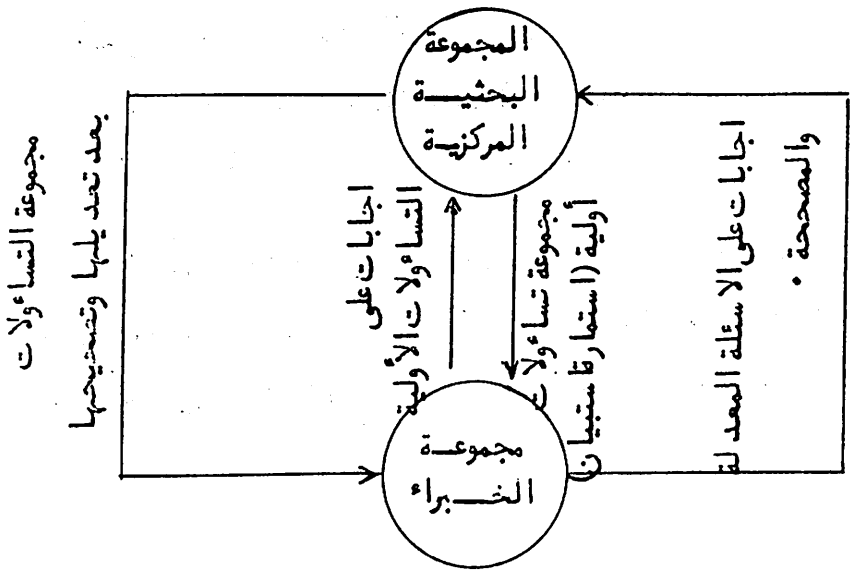
وفى الحالات التى لايتحقق فيها هذا القبول consensus فسوف يسأل الخبراء فى ابداء الأسباب عن اجاباتهم ، وسوف تلخص هذه النتائج وتحلل من قبل المجموعة المركزية .

وبمعرفة الاسباب التى يبديها الآخرون حول النتائج المختلفة للتنبؤ فقد نجد أن العوامل المأخوذة مسبقا فى الاستبيان غير كافية ، أو أن حدود الثقة لقبول النتائج مبالغ فيها ، فيعاد تصميم الاستمارة ، وتعاد الكرة من جديد من اجل الوصول الى القبول النهائى consensus

وقد يأخذ الحوار فى أحيان كثيرة شكل المناقشة المباشرة بين المجموعة المركزية ومجموعة الخبراء[1]

---

(1) W. Halder Fisher & Cecil H. Chilton: "Final report on: Ex-ante Capital matrix for the U.S. 1970-1975". Scientific American 1971.



شكل رقم (١) : تدفق التيارات المباشرة والمنعكسة للحوار بين المجموعة البحثيـة المركزية ومجموعـة الخبراء وفقـا لطريقـــة دلفـى

(٣-٥-٢) تعديل طريقة دلفى (طريقة باتيللى Batelle method)

يكمن الخلاف بين طريقتى دلفى وباتيللى كطرق للتنبؤ بالمعاملات الفنية فى تحديد خصائص Specifications.

السنة الهدفية target year ، والذى يمكن تحديده فى أن طريقة دلفى تختار سنة (أوسنوات) التنبؤ على أساس أنها هى تلك التى ستشهد ادخال اختراعات تقنية حديثة . أما طريقة باتيللـى فهى تركز على التنبؤ بنوع التطور التقنى الذى سوف يستخدمه القطاع الصناعى فى سنة محددة ، وأثر ذلك على المعاملات الفنية . ولهذا مغزاه فى تكتيك التنبؤ ، حيث أن طريقة باتيللى لاتستطيـــع الاعتماد على التيارات الامامية والمنعكسة بين المجموعة المركزية ومجموعة الخبراء .

كذلك نجد أن طريقة باتيللى تستند على امداد مجموعة الخبر بمجموعة set من المعاملات الفنية المبنية على الاتجاهات التاريخية ، ومجموعة أخرى من المعاملات مبنية بأى من الطرق السابقة (لسنة او سنوات التنبؤ) . ومن هنا نجد أن الحوار موجه نتيجة المعلومات المقدمة للخبراء . وعليه نستطيع وفقا لهذه الطريقة الاخيره أن نميز بين ثلاثة مستويات للحوار هى :

- الحوار بين المجموعة المركزية ومجموعة الخبراء .
- " " مجموعة الخبراء والتنبؤات المعطاه لهم .
- " " الخبراء وبعضهم البعض .

وفى هذه الاخيرة تختلف طريقة باتيللى عن طريقة دلفى . ويلاحظ من ذلك أن طريقة باتيللى تسعى لتصحيح التنبؤات المقدرة بالطرق الميكانيكية مع الاستعانة بتقييم الخبراء بهدف تقليل أخطاء التنبؤ فى كل خلية من خلايا جدول المعاملات الفنية .

ملحق رقم (١)

تتعدد صياغات طرق الاسقاط والطرق القياسية التقليدية . ولعل أبرز هذه الصياغات العلاقة الخطية التالية :

$$a_{ij}(t+\tau) = \alpha_{ij}^{\tau}\ a_{ij}(t) \qquad (20),$$

حيث t و $t+\tau$ ترمزان لسنتى الاساس والتنبؤ على التوالى .

٢- ويأخذ بعض الكتاب بعلاقة الانحدار الخطية (١)

$$a_{ij}(t+\tau) = \alpha_{ij} + a_{ij}(t) + \mu_{ij}(t) \qquad (21),$$

حيث α_{ij} ثابت العلاقة الخطية

بينما $\mu_{ij}(t)$ باقى عشوائى .

٣- الا أنه من الملاحظ أن استخدام مثل هذه العلاقة يحمل احتمال أن تأخذ معاملاتها قيما سالبة . وهو مايقترح تيلانوس Tillanus التغلب عليه بأخذ دالة خطية فى اللوغاريتمات أى بناء علاقة انحدار أسية . ويمكن أن تصاغ مثل هذه العلاقة على الصورة :

$$a_{ij}(t+\tau) = (a_{ij}(t))^{\beta_{ij}^{\tau}} \qquad (22),$$

ومنها

$$\mathrm{Ln}\ a_{ij}(t+\tau) = \beta_{ij}\,\tau\ \ln(a_{ij}(t)) \qquad (23),$$

الا أنه من الصعب القطع بأن نمو المعاملات الفنية يتبع دالة أسية ، خاصة أن الاختبارات العملية قد أكدت أن أهم المعاملات الفنية ، وهى أكثرها استقرارا ، تتبع فى تغيرها دالة خطية .

٤- من المعلوم أن التغير فى المعاملات الفنية يرجع فى جزء كبير منه للتطور التقنى والذى تفترض معظم دراسات التنبؤ أنه ينمو وفقا لدالة أسية . لذا نجد بعض الكتاب يقترحون دالة أسية على الصورة :

$$a_{ij}(t+\tau) = f_{ij} - g_{ij}\ e^{-h_{ij}t} \qquad (24, a),$$

---

(١) C. B. Tillanus (1966). Input-output Experiments, the Netherlands 1918-1961. Rotterdam University Press. Rotterdam.

فى حالة التغير فى المعاملات الفنية بالزيادة ٠

$$a_{ij}(t+\tau) = f_{ij} + g_{ij}\, e^{-h_{ij}t} \qquad (24, b)$$

وذلك فى حالة التغير فى المعاملات الفنية بالنقص٠

حيث f_{ij} عبارة عن ثوابت العلاقة ٠ ويتم حسابها بواسطة الدالة الخطية وافتراض أنهـــا تأخذ نفس القيمة فى الدالة الأسية ٠(1)

الا أن هذا الافتراض ينطوى على قدر كبير من التحكم فى محاولة للتوفيق بين الاعتبارات العمليـــة وصحة الافتراضات المنطقية ٠ ٠

٥ــ ويلجأ بعض الكتاب فى حالة التنبؤ فى المعاملات الفنية لبعض القطاعات بهدف تفسير العوامل المسببة للتغير فيها الى مايسمى بطريقة الارتباط المتعدد multiple correlation method (2) ٠

وهى تصاغ على شكل دالة الانحدار الأسية التالية :

$$a_{ij}(t) = ob_{ij} + \sum_{k=1}^{n} b_{kij} \frac{p_j^*(t)}{p_j} \frac{q_j^*(t)}{q_j(t)} + b_{(n+1)ij}\, t + u_{ij}(t) \qquad (25),$$

حيث :

ob_{ij} ــ ثابت العلاقة٠

b_{kij} معاملات الانحدار ٠

n عدد المتغيرات المأخوذه فى الاعتبار والمعتقد أنها أكثر العوامل تفسيرا للتغير فى المعاملات٠

$b_{(n+1)ij}$ معامل الانحدار بالنسبة للزمن t ٠

u_{ij} بواقى عشوائية٠

$p_j^*(t)$ متوسط سعر السلعة محل الاعتبار فى السنة t ٠

$p_j(t)$ " " منتجات القطاع الذى تنتمى له السلعة فى السنة t ٠

$q_j(t)$, $q_j^*(t)$ أوزان تبين قيمة أحجام انتاج السلعة وقيمة أحجام الانتاج الكليـــة فى القطاع على التوالى ٠

---

(1) Szakolcrai Gy: I bid.

Model Building for National Economic Processes, Ibid.

وعلى الرغم من أن النتائج العملية قد أكدت صحة مثل هذا النموذج [1]، الا أنه يصعب تعميم نفس الاسباب على كل المعاملات كما يصعب توفير بيانات عنها ، يضاف الى ذلك صعوبة تعميم نفس العوامل المسببة للتغير فى المدة القصيرة جدا على أفق زمنى أكبر ، خاصة أن معاملات دالة الانحدار يفترض فيها أنها ثابتة .

ملحق رقم (٢)

يفترض لحل نظام المعادلات (١١) فى المتن أن قيم كل من W_i ، H_j معروفة. وحيث أن نظام المعادلات (١١) مربع quadratic بمعنى تساوى عدد المعادلات وعدد المجاهيل ، فيمكن استخدام طريقة التقريب المتتالى iterative method فى حله . وهو مايعاد التعبير عنه كما فى النظام (٢٦) .

$$\left.\begin{aligned} r_i^{(q)} \cdot \left(\sum_{(t)} X_{ij}\ S_j^{(q+1)}\right) &= W_i \\ \left(\sum_{i=1}^{n} r_i^{(q+1)}\ {}_{(t)}X_j\right)\ S_j^{(q+1)} &= H_j \end{aligned}\right\} \quad (26),$$

$$q = 0, 1, \ldots, n$$

حيث ترمز q لعدد مرات التقريب المتتابع iteration .

عند $q = 0$ فان قيم r_i تساوى الوحدة . ومنها يمكن تقدير قيم S_j^{q+1} وبمعرفة قيم S_j^{q+1} يمكن تقدير r_i^{q+1} فى ٢٦ ... وهكذا

---

(1) Model building for National Economic Processes. I bid.

ملحق رقم (٣)

١ــ اعتبر المعاملات الواقعة فى تقاطع الصفوف i و k والاعمدة j ، l

٢ــ احسب التغير فى المعاملات الفنية $\Delta\ a_{ij}$

$$\Delta\ a_{ij} = {}_{(1)}a_{ij} - {}_{(0)}a_{ij} \qquad {}_{(27)}a,$$

٣ــ بالتعويض عن قيمة ${}_{(1)}a_{ij}$ المقدرة بنموذج الاحلال والاستخدام يمكن وضع العلاقة السابقة (٢٧أ) كالتالى :

$$\Delta\ a_{ij} = r_i\ {}_{(0)}a_{ij}\ S_j - {}_{(0)}a_{ij} = {}_{(0)}a_{ij}\ (r_i\ S_j - 1) \qquad (27)b$$

$$\therefore \quad \left.\begin{aligned} \frac{\Delta\ a_{ij}}{{}_{(0)}a_{ij}} &= r_i\ S_j - 1\ , \\ \frac{\Delta\ a_{ij}}{{}_{(0)}a_{ij}} + 1 &= r_i\ S_j\ , \end{aligned}\right\} \qquad (28),$$

٤ــ النتيجة السابقة صحيحة لكل قيم المعاملات المأخوذة فى الاعتبار ، أى أن :

$$\frac{\Delta\ a_{kj}}{{}_{(0)}a_{kj}} + 1 = r_k\ S_j \qquad (29),$$

$$\frac{\Delta\ a_{il}}{{}_{(0)}a_{il}} + 1 = r_i\ S_l \qquad (30),$$

$$\frac{\Delta\ a_{kl}}{{}_{(0)}a_{kl}} + 1 = r_k\ S_l \qquad (31),$$

٥ــ العلاقة (٢٨) السابقة يمكن وضعها على الصورة :

$$\frac{\Delta\ a_{ij} + {}_{(0)}a_{ij}}{(0)\ a_{ij}} = r_i\ S_j$$

لكن من ٢٧ ${}_{(1)}a_{ij} = {}_{(0)}a_{ij} + \Delta\ a_{ij}$

∴ بالتعويض فى (٢٨)

$$r_i\, s_j = \frac{(1)^{a_{ij}}}{(0)^{a_{ij}}}$$

ومنها :

$$s_j = \frac{(1)^{a_{ij}}}{r_i (0)^{a_{ij}}}$$

ومن (٢٩)

$$s_j = \frac{(1)^{a_{kj}}}{r_k (0)^{a_{kj}}}$$

و (32)

$$\therefore \quad s_j = \frac{(1)^{a_{kj}}}{r_i (0)^{a_{ij}}} = \frac{(1)^{a_{kj}}}{r_k (0)^{a_{kj}}}$$

٦ــ من ٣٠ نجد أن

$$\frac{\Delta\, a_{ik}}{(0)\ a_{il}} + 1 = r_i\ s_l$$

أى أن :

$$\frac{\Delta\, a_{il} + (0)^{a_{il}}}{(0)\ a_{il}} = \frac{(1)^{a_{il}}}{(0)^{a_{il}}} = r_i\ s_l$$

∴

$$r_i = \frac{(1)^{a_{il}}}{(0)^{a_{il}}\, s_l} \qquad (33),$$

وبالمثل

$$r_k = \frac{(1)^{a_{kl}}}{(0)^{a_{kl}}\, s_l} \qquad (34),$$

٧ــ بالتعويض بـــ ٣٣ ، ٣٤ فى ٣٢

$$\therefore \quad s_j = \frac{(1)^{a_{ij}}}{r_i\ (0)^{a_{ij}}} = \frac{(1)^{a_{kj}}}{r_k\ (0)^{a_{kj}}}$$

$$\therefore \quad \frac{(1)^{a_{ij}}}{\dfrac{(1)^{a_{il}}}{(0)^{a_{il}}\, s_l\, (o)^{a_{ij}}}} = \frac{(1)^{a_{kj}}}{(0)\ a_{kl}\ s_l} \cdot (0)^{a_{kj}}$$

$$\therefore \quad \frac{(1)a_{ij}\ (0)a_{il}}{(1)a_{il}\ (0)a_{ij}} = \frac{(1)a_{kj}\ (0)a_{kl}}{(1)a_{kl}\ (0)a_{kj}}$$

$$\therefore \quad \frac{(1)a_{ij}\ (0)a_{il}}{(1)a_{il}\ (0)a_{ij}} = \frac{(1)a_{kj}\ (0)a_{kl}}{(0)a_{kj}\cdot(1)a_{kl}} \qquad (34);$$

٨ — بوضع:

$$\frac{(1)a_{kl}}{(0)a_{kl}} = \lambda_{kl} \quad \frac{(1)a_{kj}}{(0)a_{kj}} = \lambda_{kj}$$

$$\frac{(1)a_{il}}{(0)a_{il}} = \lambda_{il}\ , \quad \frac{(1)a_{ij}}{(0)a_{ij}} = \lambda_{ij}$$

٩ — وبالتعويض فى ٣٤ .

$$\therefore \quad \frac{\lambda_{ij}}{\lambda_{il}} = \frac{\lambda_{kj}}{\lambda_{kl}} \qquad (35).$$

ويتضح من (٣٥) أنه يمكن نظريا قبول فرض ثبات المعاملات ri sj

ملحـق رقـم (٤)

يمكن اعادة صياغة نظام المعادلات (١٧) كالتالى :

$$\left.\begin{aligned} &\Phi(A) = \sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1}^{n} \left(\frac{a_{ij}}{a^{0}_{ij}} - 1 \right)^2 \rightarrow \min \\ &\sum_{j=1}^{n} a_{ij} X_j = X_i - y_i \,, \quad i = 1, 2, \ldots, n \\ &\sum_{i=1}^{n} a_{ij} = \mathcal{V}_j \,, \quad j = 1, 2, \ldots, n \end{aligned}\right\} \quad (36)$$

$$a_{ij} \geqslant 0 \quad \forall\ i, j$$

ويلاحظ أن عدد القيود فى هذا النظام هو (n-1) وليس n كما فى ١٧ حيـــث نحصل على n بمعلومية (n-1) .

ويحل هذا النموذج باستخدام معاملات لاجرانج[1]

---

(١) أنظر فى طريقة الحل وخطواته .

Garabed Minassian. Input-output matrix forecast and changes in the final demand and output. 7 th International Conference on Input-putput Techniques. (Insbruck, Austria 9-13 April, 1979).

1. Allen, R.I.G. (1974)
"Some Experiments with the R A S mehtod of i/O coefficients".
Oxford Bulletin of Economics and Statistics Vol. 36.

2. Allen R.I.G., and Gossling W.F. (1975).
Estimating and Projecting Input-Output Coefficients.
Input-Output Publishing Company.

3. Allen R.I.G., and lecomber J.R.C. 1 (1975)
Acritique of methods of adjusting, updating and projecting matrices in "Estimating and projecting i/O coefficients (eds. R.I.G. Allen and W.F. Cossling) I/O publishing company. London.

4. Almon C., Buckler M.B., Horwitch L.M. and Reimbold T.C. (1974)
1985: Inter-industry Forecasts of the American Economy D.C. Heath, Lexington, Massachusetts.

5. Almon (Clopper), Lloyd Athinson and Thomas C. Reimbold (1971)
Dynamic Inter-industry forecasting for business planning 5th International conference on Input-Output Techniques.
Geneva, (11-15) January.

6. Bacharach M. (1970).
Biproportional Matrices and i/O change. Cambridge University press.
Cambridge.

7. Barker T.S. (1975)
An Analysis of the updated 1963 i/O transactions table.
From "Estimating and projecting i/O coefficients (eds. R.I.G. Allen & W.F. Gossling) I/O publishing Company.

8. Boda (Gyorgy) (1979)
Contribution to the estimation of technological coefficients.
7th International Conference on Input-Output Techniques.
(Innsbruck, Austria 9-13 April 1979)

9. Carter, Anne P. (1970) Structural Change in the American Economy
Harvard University press. Cambredge, Massachusetts.

10. Carter Anne (1970)
Technological Forecasting and input-output analysis.
From "Technological Forecasting". U.S.A.

11. Dadaian V.C. (editor) (1973)
Model Building for National Economic Proccesses.
"Economica" Publishing, Moscow. (in russian)

12. Department of Applied Economics University of Cambridge (1963)
Input-output relationships 1954-66 chapman and Hall.

13. Folloni G., Fontanari M. & Sen. L (1979)
Some Tests of the performances of the R A S mehtod in regional input-output application.
A paper presented to the 7th International conference on Input-Output Techniques (Insbruck , Austria 9-13 April 1979).

14. Glattfelder Peter (1974)
Forecast of the 1975 Hungarian input-output table with a special variety of the R A S Method.
XI th International Conference on Input-output Techniques, Vienna 22-26 April.

15. Harrigan, F.
Alternative methods of forecasting input-output technical coeffi-cents. Working paper No. 14.
The Fraser of Allander Institute, Glasgow, U.K.

16. Henry, E.W. (1974)
Relative efficiency of R A S versus least squares methods of upda-ting input-output structures.
Economic and social review, Vol.5 No 1 and No.2. Dublin (oct. 73 and Jan. 74).

17. Ichimura Sh. & Kaneko Y. (1974)
Practical use of input-output tables for planning. A paper presented to the 6 th International conference on Input-Output Techniques. (Vienna 22-26, April 1974)

18. Kaya, Y., Onishi A., Smit H. & Abe S.
Long-term projections of Economic Growth in ESCAP Member Countries
7 th International Conference on Input-output Techniques.
Insbruck-Austria, 9-13 April, 1979).

19. Kattamuri S. Sarma (1974)
Comparison of Alternative methods of improving input-output forecasts
six th International Conference on I/O Techniques. Vienna 22-26 April 1974.

20. Kogelschatz H. and Lameter F.
Improving predictions from aggregated input-output models
A theoretical and Emperical Analysis. A paper presented to the 7 th International conference on Input-Output Techniques (Insbruck, Austria 9-13 April 1979).

21. Kriukov V.P. (1967).
Projecting the norms of intermediate demand of meterial resources and their use in calculating productive needs. "From Inter-sectoral studies of Economic Region". "Nauka" Publishing. Moscow. (in russion).

22. Kupcsik J, Rácz A. (1969)
Az ágozati Kapcsolati mérlegek dinamikai összehasonlitása, Statistikai szemle, 1969 No 4, old 339-368 (in russian).

23. Leontief, V. The structure of the American Economy 1919-1939.

24. Lavrenov, N.A., Gromova, N.G and Tzirkova, N.V. (1974)
Model building and prognosis of the first quadrant of input-output balance
A presented paper to the conference on "Questions of Using inter-branch balance in the planning practices (Erevan 28-31 oct. 1974) (in russian).

25. Lynch R.G. (1976)
An assesment of the R A S Method for updating I/O Tables.
7 th International Conference on Input-Output Techniques. (Insbruck, Austria 9-13 April, 1979).

26. McGilvray J., McNicoll I. & Harrigan F. (1979)
"Simulating the structure of a Regional Economy".
Discussion Paper No 15.
The Fraser of Allander Institute, Glasgow, Scotland, U.K.

27. McNicoll I.H. (1980).
Methodology for an Ex-Ante Forecast of i/O coefficients and other MIM Data. Working paper No 17. The Fraser of Allander Institute. Glasgow, Scotland, U.K.

28. Minassian Grarabed
Input-Output matrix forecast and changes in the final demand and output.
7 th International conference on Input-output Techniques (Insbruck, Austria, 9-13. April, 1979).

29. Mintz (1967)
Inter industry studies for Economic regions (Experience of work on Baltik economic region).
Moscow "Nauka" Publishing. (in russian).

30. Nyitrai V. (1966)
Factors affecting technical coefficients.some findings from the Hungarian inter-industry data.
International comparisons of interindustry data. U.N. New York, 1966.

31. O'conner R.O. and Henry E.W.
Input-output analysis and its applications.
Griffins statistical Monographs and courses No 36.
London & Hig Wycombe, 1975.

32. Ozaki and Shimizu, M.
Technological change and the Pattern of Economic Development. 7 th
International Conference on Input-Output Techniques.
(Insbruck, Austria, 9-13 April 1979).

33. Szakolczai Gy, Vàsàrhelyip (1968)
Extrapolated matrices of input-output technical coefficients.
Acta oeconomica Academia scientiarum Hungaricae, No 3 1968.
From: Inter-branch studies in Hungary. "Stistica" Publishing,
Moscow 1973. (in russian).

34. Sevaldson Per (1974)
Studies in the stability of input-output relation price changes
as causes of variations in input-output coefficients. 6 th
International conference on Input-output techniques Vienna
22-26 April, 1974.

35. Schreiner Per (1971)
The role of input-output in perspective analysis of the Norwegian economy
5 th International conference on input-output techniques.
Geneva, 11-15 January 1971.

36. Stone R., Brown J.A.C. (1962)
A long term growth model of the British Economy. "Europes Future in
Figures"
Amsterdam 1962.

37. Stone, R. and others (1963)
Input-output relationships 1954-1966. From a programme for growth
Vol. 3. Department of Applied Economics.
University of Cambridge Chapman and Hill. (Sept.1963).

38. Tchetirkin (1968)
Analytical methods of the dynamicity of the technical coefficients
of inter-branch balance. "From Inter-branch balance of the Federal
Republic. "Nauka" publishing
Moscow. (in russian).

39. Theil. H. (1966)
Applied Economic Forecasting North Holland. Rotterdam University
Press.