دراسة و تحليل مصفوفة المعاملات الفنية

تنطلق نماذج المدخلات و المخرجات في تحليل الاعتماد المتبادل بين قطاعات الاقتصاد الوطني من المعاملات الفنية التي تعكس أهمية هذه العلاقات و تجسد الفرضيات الرئيسية لهذه النماذج, و من ثم يكتسي تحليل مصفوفة المعاملات الفنية أهمية كبيرة في صياغة و فهم هذه النماذج في مختلف مجالات استخدامها.

1- مصفوفة المعاملات الفنية المباشرة

1-1- تعريف المعاملات الفنية: تكون مصفوفة المعاملات الفنية المباشرة مصفوفة مربعة من الدرجة n تمثل هيكل إنتاج قطاعات الاقتصاد الوطني (n قطاع), و تسمى عناصرها بالمعاملات الفنية التي تعبر عن المتطلبات الوسيطية اللازمة من لإنتاج القطاع i لإنتاج وحدة واحدة في القطاع j .

نرمز لمصفوفة المعاملات الفنية بالرمز A و لعناصرها بالرمز

و في ظل دالة الإنتاج الخطية كما هو الحال بالنسبة لدالة إنتاج ليونتيف تكون هذه المعاملات ثابتة لكل وحدة منتجة، و بالتعريف نكتب المعامل الفني:

..... (3.1)

أي أن المعاملات الفنية عبارة عن نسب لقيم تمثل حاصل ضرب الكميات في سعر الوحدة, و تعبر عن متوسط احتياجات الوحدة المنتجة.

1-2- خصائص مصفوفة المعاملات الفنية: تتميز المعاملات الفنية المباشرة بالخصائص التالية

- قيم المعاملات الفنية موجبة أو معدومة و
- لكل قطاع منتج ، يساوي هذا المجموع الواحد فقط إذا كان إجمالي إنتاج القطاع يستخدم كمدخلات وسيطية.

_ لكل قطاع مستهلك لأن عملية الإنتاج تتطلب إضافة إلى المدخلات الوسيطية مدخلات من رأس المال و العمل و غيرها تمثل القيمة المضافة.

- مصفوفة المعاملات الفنية المباشرة لها قيمة ذاتية مهيمنة λ حيث , هذه القيمة تمثل مقياسا لكفاءة اقتصاد معين من خلال قياسها للفائض المحقق في الاقتصاد من خلال حجم الإنتاج الوسيط نسبة إلى إجمالي الإنتاج في الاقتصاد و كذلك قياس أثر التطور التكنولوجي.

1-3- المعاملات الفنية للمدخلات: تشير هذه المعاملات إلى مساهمة مختلف أنواع المدخلات في إنتاج وحدة من المخرجات.

1-3-1- المعاملات الفنية للمدخلات الوسيطية: و هي المعاملات المعروفة بالمعاملات الفنية المباشرة المعرفة سابقا, و تمثل ركن أساسي في تحليل المدخلات و المخرجات و تحليل العلاقات بين القطاعات الاقتصادية من خلال التخلص من أثر الحجم عند المقارنة بين هذه القطاعات.

و تظهر أهمية مصفوفة المعاملات الفنية المباشرة في التحليل الهيكلي من خلال مجموع أسطرها الذي يشير إلى مدى استيعاب القطاعات الإنتاجية في الاقتصاد الوطني لإنتاج قطاع معين، و من خلال مجموع أعمدة المصفوفة الذي يشير إلى الأهمية النسبية للمدخلات الوسيطية في إنتاج قطاع معين و التي يستلمها من بقية القطاعات.

1-3-2- المعاملات الفنية للقيمة المضافة: تمثل مساهمة عوامل الإنتاج المستخدمة في القطاع **j** لإنتاج وحدة واحدة من مخرجات هذا القطاع, و يتم حساب مصفوفة معاملات القيمة المضافة بقسمة مكونات القيمة المضافة في كل عمود على إجمالي الإنتاج في العمود نفسه حسب العلاقة التالية:

..... (3.2)

و من أهم عناصر القيمة المضافة التي تستخدم معاملاتها الفنية في تحليل المدخلات و المخرجات نجد عنصر العمل الذي تقاس معاملاته بقسمة وحدات العمل في كل قطاع على إجمالي إنتاج القطاع كما يلي:

.....(3.3)

هذه المعاملات يمكن أن تقاس بوحدات فيزيائية مثل عدد العمال أو حجم العمل المستخدم لإنتاج وحدة من المخرجات, أو تقاس بوحدات نقدية من خلال تكلفة العمل المستخدم في الإنتاج.

1-3-3- المعاملات الفنية للواردات: لهذه المعاملات أهمية كبيرة في تحليل اعتماد اقتصاد معين على العالم الخارجي و مستوى الترابط بين قطاعات الإنتاج المحلية, و نميز عادة بين نوعين من الواردات هما الواردات التنافسية أو المماثلة للإنتاج المحلي و الواردات غير التنافسية التي ليس لها مثيل منتج محليا.

و يتم حساب معاملات الواردات المستخدمة كمدخلات إنتاجية و هي عادة الواردات التنافسية بقسمة عناصر لكل عمود في مصفوفة الواردات على إجمالي الإنتاج في العمود نفسه كما يلي:

.....(3.4)

تشكل هذه المعاملات مصفوفة (A_m) لها نفس درجة مصفوفة المعاملات الفنية المباشرة A، و غالبا ما تكون مصفوفة الواردات مجهولة و يتم تقديرها انطلاق من شعاع سطر الواردات في جدول المدخلات و المخرجات

1-4- المعاملات الفنية للمخرجات: تعرف هذه المعاملات بمعاملات التوزيع حيث تعبر عن توزيع الاستخدام الوسيط لناتج قطاع معين **i** من طرف القطاعات الأخرى **j** و يتم حساب هذه المعاملات بقسمة عناصر أسطر مصفوفة التشابك القطاعي على إجمالي الناتج للسطر نفسه, و نكتب معاملات المخرجات كما يلي:

.....(3.5)

يمكن تفسير هذه المعاملات على أنها الحصة السوقية لمنتجات القطاعات ضمن إجمالي المخرجات, ونشير إلى أن معاملات المخرجات تستخدم نادرا في تحليل المدخلات و المخرجات و يكاد استخدامها ينحصر في تحليل التشابك القطاعي.

2- مصفوفة المعاملات الفنية المباشرة و غير المباشرة: تمثل حجر الزاوية في تحليل المدخلات و المخرجات و تعرف هذه المصفوفة أيضا بمصفوفة معاملات النفقات الكلية للإنتاج و مقلوب مصفوفة ليونتيف أو مصفوفة المضاعفات.

2-1- تعريف المعاملات الفنية المباشرة و غير المباشرة: تعبر هذه المعاملات عن المتطلبات المباشرة و غير المباشرة من إنتاج القطاع **i** المستخدمة لإنتاج وحدة واحدة لتلبية الطلب النهائي في القطاع **j**، و نرمز لهذه المعاملات بالرمز c_{ij} و نرمز لمصفوفة المعاملات الفنية المباشرة وغير المباشرة بالرمز و اختصارا بـ

تحسب انطلاقا من مصفوفة ليونتيف.

2-2- مصفوفة ليونتيف: تعتبر مصفوفة ليونتيف ركنا أساسيا في صياغة نموذج المدخلات و المخرجات ونقطة الانطلاق في حساب مصفوفة المعاملات الفنية المباشرة و غير المباشرة وتمثل صورة لاستخدامات ناتج مختلف قطاعات الاقتصاد الوطني، حيث تبين عناصر القطر الرئيسي الجزء المستخدم من وحدة ناتج القطاع **i** في الاستخدامات الوسيطية للقطاعات الأخرى و الاستخدام النهائي، و تبين بقية عناصر المصفوفة الجزء المستقطع من إنتاج القطاع **i** كنسبة من إجمالي إنتاج القطاعات المستهلكة.

تحسب مصفوفة ليونتيف بالفرق بين مصفوفة الوحدة و مصفوفة المعاملات الفنية المباشرة و تتميز بالخصائص التالية:

- تأخذ عناصر القطر الرئيسي قيما موجبة: حيث عناصر مصفوفة ليونتيف؛ و هذا يعني أن كل قطاع ينتج مخرجات أكبر من المدخلات التي يستخدمها في عملية الإنتاج.
- العناصر خارج القطر الرئيسي تأخذ قيما سالبة: و هذا يعني أن أي سلعة ينتجها النظام الإنتاجي يمكن استخدامها كمدخلات.
- لكل عمود في مصفوفة ليونتيف لدينا: أو و هذا يعني أنه لا يمكن إنتاج أي مخرجات دون استخدام منتوج واحد على الأقل كمدخلات وسيطية.
- مجموع كل سطر في مصفوفة ليونتيف غير سالب: مع وجود مجموع سطر واحد على الأقل موجبا؛ و معنى ذلك أن النظام الإنتاجي قادر على إنتاج فائض يسمح بتلبية الطلب النهائي.

2-3- خصائص مصفوفة المعاملات الفنية المباشرة و غير المباشرة: تتميز مصفوفة المعاملات الفنية المباشرة و غير المباشرة بالخصائص التالية:

- المصفوفة مصفوفة إنتاجية
- المصفوفة مصفوفة موجبة جميع عناصرها أكبر من الصفر

- جميع المحددات الصغرى الرئيسية للمصفوفة موجبة, تحقق هذه الخاصية إضافة إلى الخاصيتين السابقتين شروط هوكينز- سيمون التي تضمن أن يكون كل نظام إنتاجي فرعي (قطاع أو مجموعة قطاعات) نظاما فعالا يستخدم مدخلات من النظام الاقتصادي أقل مما ينتجه من المخرجات.

- تحقق العلاقة: و تفيد هذه العلاقة في بيان توزيع مخرجات القطاعات في مختلف مراحل عملية الإنتاج، فلإنتاج وحدة من المخرجات يتطلب من مكونات الجهاز الإنتاجي تحقيق إنتاج وحدة واحدة (I) تمثل الطلب النهائي و إنتاج A التي تمثل المتطلبات المباشرة لإنتاج وحدة من الطلب النهائي و إنتاج A^2 التي تمثل المتطلبات غير المباشرة في المرحلة الأولى لإنتاج وحدة من الطلب النهائي و هكذا إلى غاية إنتاج A^n التي تمثل المتطلبات غير المباشرة في المرحلة النهائية لإنتاج وحدة من الطلب النهائي.

2-4- **معاملات حساسية التشتت**: تتمثل في المجموع الأفقي لمصفوفة المعاملات الفنية المباشرة و غير المباشرة، حيث يقيس مجموع كل سطر الأثر المضاعف لتغير الطلب النهائي بوحدة واحدة في جميع القطاعات على إنتاج قطاع معين، أي تعبر عن مدى حساسية قطاع معين لتوسع أو انكماش القطاعات المستخدمة لمخرجاته كمدخلات وسيطية نتيجة لتغيرات الطلب النهائي على مخرجات هذه القطاعات, و انطلاقا من هذه المعاملات يمكن حساب مؤشر حساسية التشتت بقسمة معاملات حساسية التشتت لكل سطر على متوسط المجموع الكلي لمعاملات مصفوفة المعاملات الفنية المباشرة و غير المباشرة، ويقيس هذا المؤشر قوة علاقات التشابك الأمامي الكلية للقطاعات الإنتاجية

2-5- **معاملات قوة التشتت**: تتمثل في المجموع العمودي لمصفوفة المعاملات الفنية المباشرة و غير المباشرة، حيث يقيس مجموع كل عمود الأثر الكلي لتغير الطلب النهائي بوحدة واحدة في قطاع معين على إنتاج جميع القطاعات، أي تعبر عن الأهمية النسبية لتغيرات الطلب النهائي على مخرجات قطاع معين بالنسبة للقطاعات المزودة له بالمدخلات الوسيطية, و انطلاقا من هذه المعاملات يمكن حساب مؤشر قوة التشتت الذي يقيس قوة علاقات التشابك الخلفي الكلية للقطاعات الإنتاجية