Université M'Hamed BOUGARA
Boumerdès

Faculté Des Sciences Economiques,
Sciences Commerciales
Et des Sciences De Gestion

جامعة أمحمد بوقرة بومرداس
كلية العلوم الاقتصادية، علوم التجارية
وعلوم التسيير

مطبوعة بيداغوجية تحت عنوان

محاضرات
في تحليل المدخلات والمخرجات
Input output Analysis

مطبوعة موجهة لطلبة العلوم الاقتصادية، العلوم التجارية وعلوم التسيير

ماستر2، تخصص إقتصاد كمي

قسم العلوم الاقتصادية

من إعداد الدكتور: كلو مهدي

قسم العلوم التجارية

السنة الجامعية 2022/2021

فهرس المحتويات

الفهرس

فهرس المحتويات.....1
المقدمة.....7
الفصل التمهيدي: مدخل مفاهيمي للمحاسبة الوطنية.....9
مقدمة.....9
المبحث الأول: الأعوان الاقتصادية في نظام الحسابات الاقتصادية الجزائري (SCEA).....11
1- معيار القانوني.....12
1.1-الشركات وأشباه الشركات غير المالية (SQS).....12
2.1-العوائل والمؤسسات الفردية (MEI).....12
3.1-الإدارات العمومية (AP).....12
4.1-المؤسسات المالية (IF).....12
5.1-بقية العالم (RDM).....13
2- معيار تقني:.....13
3-حسابات القطاعات الاقتصادية.....14
1.3-حساب الانتاج.....14
2.3 -حساب الاستغلال :.....15
3.3- حساب المداخيل والنفقات.....16
4.3- حساب التراكم:.....17
5.3- حساب العمليات مع الخارج.....17
6.3- الحساب المالي.....19
4-ميزانية الموارد والاستخدامات للوطن.....21
1.4- موارد الوطن(Ressources).....22
2.4-استخدامات الوطن(Emplois).....23
مثال حقيقي.....25
5-مجال (حقل) الإنتاج لنظام الحسابات الاقتصادية الجزائري وطريقة التقييم.....26
1.5-مجال (حقل) الإنتاج لنظام الحسابات الاقتصادية الجزائري.....26
2.5-طريقة تقييم المجمعات الأساسية.....28
المبحث الثاني : الجداول المركزية.....28
1-الجدول الاقتصادي الكلي أو العام (Tableau Economique d'Ensemble: TEE).....29
1.1- بعض استعمالات الجدول الاقتصادي الكلي.....30

2.1-الهيكل العام للجدول الاقتصادي الكلي (TEE) 30
مثال حقيقي عن جدول TEE في الجزائر جدول 1-10 الجدول الاقتصادي الشامل(T.E.E) 2019 الوحدة مليون دج 31
2- جدول العمليات المالية (Tableau des Opérations Financières: TOF) 32
مثال حقيقي عن جدول TOF 33
3-جدول المدخلات – المخرجات (Tableau des Entrées-Sorties): 34
الفصل الأول: الإطار العام لجدول المدخلات والمخرجات وبناء النموذج الرياضي 36
مقدمة 36
المبحث الأول - الإطار العامل جدول المدخلات والمخرجات 41
1-مفاهيم أساسية حول جدول المدخلات-المخرجات (TES): 41
2-الشكل المختصر البسيط لجدول المدخلات – المخرجات: 42
3-الشكل العام المختصر لجدول المدخلات-المخرجات 46
4-الشكل العام المُفصل لجدول المدخلات-المخرجات 48
5-نظم التسعير في جداول المدخلات المخرجات: 55
1.5-سعر المشتري 55
2.5-سعر المُنتج: 55
3.5-السعر الأساسي:. 55
6-استخدامات جدول TES : 56
7-بناء النموذج الرياضي المدخلات والمخرجات 57
1.7- المعالجة الرياضية لنموذج المدخلات المخرجات: 58
1.1.7-فرضيات بناء نموذج المدخلات المخرجات 59
2.7- تكوين النموذج الرياضي لجدول المدخلات والمخرجات: 60
3.7- تحويل جدول المُدخلات-المُخرجات إلى الصورة النسبية: مصفوفة المعاملات الفنية 63
الفصل الثاني: أنواع نماذج المدخلات المخرجات 71
مقدمة 72
المبحث الأول: نماذج المدخلات المخرجات المحددة بالطلب النهائي (Demand Driven): 72
1-النموذج الكلاسيكي للمدخلات-المخرجات لليونتييف 73
2-نموذج المدخلات-المخرجات المغلق بالنسبة لاستهلاك العوائل: 74
3-نماذج المدخلات-المخرجات المختلطة (les modèles entrées-sorties mixtes): 77
4-نماذج المدخلات-المخرجات المحددة بواسطة التكاليف (modèles déterminés par les coûts) : 81
1.4- نموذج السعر للمدخلات-المخرجات لليونتييف (Leontief): 81

2.4- نموذج غوش للمدخلات –المخرجات (modèle de Ghsoh : supply-Driven): 83
5- نموذج المدخلات والمخرجات الديناميكي..... 86
1.5-المعامل الفني الرأسمالي:..... 87
2.5-العلاقة الرياضية لنموذج المدخلات المخرجات الديناميكي المفتوح 88
3.5- العلاقة الرياضية لنموذج المدخلات المخرجات الديناميكي المغلق 90
6- أهمية ومحدودية نموذج المدخلات-المخرجات..... 91
1.6- أهمية نموذج المدخلات-المخرجات 91
2.6-محدودية نموذج المدخلات-المخرجات:..... 92
الفصل الثالث: دراسة وتحليل مصفوفة المعاملات الفنية واستعمالاتها 93
مقدمة..... 94
المبحث الأول: دراسة وتحليل مصفوفة المعاملات الفنية..... 95
1- مفهوم مصفوفة المعاملات الفنية المباشرة (المصفوفة A) 95
2-شتقاق مصفوفة المعاملات الفنية المباشرة (المصفوفة A) 97
3-شتقاق مصفوفة المعاملات الفنية المباشرة وغير المباشرة (مصفوفة ليونتييف:A-I) 100
المبحث الثاني : استعمالات مصفوفة المعاملات الفنية: التشابك الاقتصادي بين القطاعات 104
1-حالات التشابك الاقتصادي (Economical interdependance):..... 106
1.1-حالة التخصيص الكامل:..... 106
2.1-حالة التشابك العشوائي:..... 107
3.1-حالة التشابك المُتدرج-الجزئي:..... 108
4.1-حالة التشابك المُتدرج الكامل: 108
5.1 - حالة التشابك الكامل:..... 109
2-مؤشرات الربط الخلفية (Backward linkage) : 110
1.2-مؤشرات الربط الخلفية المباشرة 110
2.2-مؤشرات الربط الخلفية غير المباشرة..... 111
3-مؤشرات الربط الأمامية (Forward Linkage) 111
1.3-مؤشرات الربط الأمامية المباشرة 112
2.3-مؤشرات الربط الأمامية المباشرة باستعمال مصفوفة غوش (Ghosh) 114
3.3-مؤشرات الربط الأمامية غير المباشرة..... 114
4-مؤشرات الربط (الجذب) المعيارية 114
1.4- مؤشرات الربط الأمامية المعيارية..... 115

2.4-مؤشرات الربط الخلفية المعيارية 115
5-مؤشرات الربط والتمركز البسيطة (indices de liaison et de polarisation simples) 116
1.5-مؤشرات الربط وفق طريقة شينيري-وتانابي (Chenery-Watanabe) 116
2.5-مؤشرات الربط والتمركز حسب مقاربة راسموسن (Rasmussen 1958) 117
6-التنبؤ بهيكل الاقتصاد الوطني باستخدام جدول المدخلات والمخرجات: 120
1-تقدير الإنتاج الكلي المُخَطَطْ: 121
2-تقدير الموارد اللازمة لتحقيق الأهداف التنبئية: 123
3- تقدير الاحتياجات غير المباشرة من الإنتاج: 125
الفصل الرابع 128
مقدمة 128
المبحث الأول-مضاعفات الإنتاج للطلب النهائي: 130
1-مضاعفات الإنتاج البسيطة(الجزئية) 131
2-المضاعف الكلي للإنتاج: 133
المبحث الثاني : مضاعفات الدخل / العمالة: 135
1-مضاعفات دخل العوائل: 135
1.1-مضاعفات دخل العوائل النوع 1: 137
2.1- مضاعفات دخل العوائل النوع 2 : 139
2-مضاعفات الدخل (Income multipliers) 141
3-مضاعفات العمالة للعوائل (Household Employment Multipliers) 143
4-مضاعفات العمالة (Employment Multipliers) 146
تمارين تطبيقية شاملة محاولة 148
قائمة المراجع 149

قائمة الجداول

رقم الجدول	إسم الجدول	الصفحة
1-1	الشكل العام لحساب الإنتاج	15
2-1	الشكل العام لحساب الاستغلال	17
3-1	الشكل العام لحساب المداخيل والنفقات	18
4-1	الشكل العام لحساب التراكم	19
5-1	حساب العمليات مع الخارج	20
6-1	الشكل العام للحساب المالي	21
7-1	مختلف حسابات القطاعات	22
8-1	الموارد والاستخدامات للوطن حسب نظام (SCEA)	23
9-1	تطور ميزان الموارد واستخدامات الأمة من السلع والخدمات الجزائر	27
10-1	الجدول الاقتصادي الشامل(T.E.E)	32
11-1	جدول العمليات المالية	35
1-2	الشكل المختصر لجدول مدخلات–مخرجات يتكون من 3 قطاعات	42
2-2	المبادلات بين القطاعات الاقتصادية لاقتصاد وهمي	43
3-2	جدول الشكل المختصر للمدخلات المخرجات	44
4-2	جدول مُفصل للمدخلات–المخرجات	47
5-2	جدول العلاقات التشابكية لمجموعة قطاعات	48
6-2	العلاقات التشابكية بين مجموعة فروع مكونة لاقتصاد وطني	52
7-1	جدول مضاعفات دخل العوائل النوع 1 والنوع 2	138
7-2	جدول مضاعفات الدخل النوع 1 والنوع 2	140
2-3	مضاعفات عمالة العوائل النوع 1 والنوع 2	144
2-4	مضاعفات العمالة النوع 1 والنوع 2	145

المقدمة

تتناول هذه المطبوعة سلسلة محاضرات متعلقة بتحليل المدخلات والمخرجات وفق البرنامج الوزاري المعتمد في مقياس "تحليل المدخلات المخرجات "، الموجه إلى طلبة ماستر 2 في كليات العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، تخصص اقتصاد كمي ، مع بعض التنقيحات أو الإضافات التيِ رأينا أنها أساسية و ضرورية لفهم المقياس حيث أدرجنا فصل تمهيدي تحت عنوان مدخل مفاهيمي للمحاسبة الوطنية لمساعدة الطالب على كيفية بناء مختلف الجداول (الجدول الاقتصادي الكلي TEE، جدول العمليات المالية TOF، وجدول المدخلات المخرجات TES) أي ماهي أهم الحسابات التي تتكون منها هذه الجداول. كما أضفنا عنصراً رأيناه مهماً جداً ألا وهو مؤشرات قياس العلاقات التشابكية بين مختلف القطاعات المكونة للاقتصاد وقد تم تقسيم هذه المحاضرات على أربعة فصول، يتضمن كل فصل في نهايته مثال تطبيقي لفهم ما تم تناوله في الفصل.

الفصل الأول: مدخل مفاهيمي للمحاسبة الوطنية : تضمن هذا الفصل مبحثين مفصلة على النحو التالي:

1. الأعوان الاقتصادية في نظام الحسابات الاقتصادية الجزائري (SCEA): من أين تُبنى الجداول المركزية.
2. الجداول المركزية (TES،TOF،TEE)

الفصل الثاني: : الإطار العام لجدول المدخلات المخرجات و بناء النموذج الرياضي للمدخلات المخرجات احتوى هذا الفصل مبحثين هي:

1. الإطار العام لجدول المدخلات المخرجات
2. بناء النموذج الرياضي للمدخلات المخرجات

الفصل الثالث: دراسة وتحليل مصفوفة المعاملات الفنية واستعمالاتها: تضمن هذا الفصل مبحثين مفصلة على النحو التالي

1. دراسة وتحليل مصفوفة المعاملات الفنية
2. استعمالات مصفوفة المعاملات الفنية: المضاعفات

الفصل الرابع: تطوير جداول المدخلات المخرجات: تناول هذا الفصل أهم استعمالات نموذج المدخلات المخرجات " المضاعفات" .تضمن هذا الفصل مبحثين مفصلة على النحو التالي:

1. مضاعفات الانتاج
2. مضاعفات الدخل/العمالة

ننبه إلى أن هذه المحاضرات مدعمة ببعض الأمثلة في بعض الفصول مثل وأخرى لا توجد بها أمثلة مثل الفصل التمهيدي الذي تم إدراجه كونه يمثل مصادر إعداد الجداول وهو خاص ببعض مفاهيم المحاسبة الوطنية ليتمكن طال الماستر من معرفة كيف تم إنشاء جدول المدخلات المخرجات والفصل الثاني الذي هو عبارة عن فصل نظري بحث تم إدراجه ليتمكن طالب الماستر من معرفة أنواع نماذج المدخلات المخرجات التي تزخر بها هذه المقاربة (تحليل المدخلات المخرجات).

الفصل التمهيدي:
مدخل مفاهيمي للمحاسبة الوطنية

مقدمة

تُعرف المحاسبة الوطنية على أنها[1]:

- أداة فنية مستوحاة من المحاسبة التجارية وُعطي تمثيلاً واضحاً للفعالية الاقتصادية لدولة ما، وذلك على شكل نتائج من المعلومات المختارة المُعبر عنها بالأرقام.
- هي العرض، وفق كادر محاسبي مدروس لمجموع المعلومات الرقمية المتعلقة بالنشاط والفعالية الاقتصادية لأمة ما.
- هي مجموعة متماسكة ومتسقة ومتكاملة من حسابات الاقتصاد الكلي والميزانيات والجداول التي تستند إلى مجموعة من المفاهيم والتعاريف والقواعد المحاسبية المتفق عليها دوليا.

تُلخص المحاسبة الوطنية العمليات التي يقوم بها الأعوان الاقتصاديون في الحسابات (الاستخدامات –الموارد). ولجعل قراءتها سلسة وذات معنى، تقوم بتحليل وتجميع مختلف العمليات وفقًا لطبيعتها الاقتصادية في جداول موجزة.

يعتمد نظام الحسابات الاقتصادية الجزائري (SCEA) في عرضه وتحليله للنشاط الاقتصادي للوطن والعلاقات التي تتم بين مختلف الأعوان الاقتصادية (القطاعات المؤسسية) على بنية محاسبية تتمثل أساساً في:

- ❖ حسابات القطاعات الاقتصادية
- ❖ الجداول المركزية (TEE–TOF–TES)

لهذا نجد أن هناك ثلاثة جداول يقترحها النظام الجزائري للحسابات الوطنية: جدول المدخلات والمخرجات (TES) الذي يصف المعاملات على السلع والخدمات، وجدول العمليات المالية (TOF) الذي يحلل المعاملات المالية، وأخيراً الجدول الاقتصادي الكلي أو العام (TEE) الذي يعطي صورة شاملة عن النشاط الاقتصادي للدولة بالأخذ في الحسبان جميع القطاعات المؤسساتية مجتمعة وجميع فئات العمليات.

يُميز نظام الحسابات الاقتصادية الجزائري بين فئتين رئيستين من العمليات في:

[1]- محمود علي أحمد إسماعيل وإبراهيم جابر السيد أحمد، المحاسبة القومية لإدارة المال والأعمال، دار العلم والإيمان للنشر والتوزيع ،ج.م.ع، دار الجديد للنشر والتوزيع، الجزائر، بدون سنة نشر، ص 14.

1. العمليات على السلع والخدمات: تمثل جميع العمليات المتتابعة على مستوى جدول (المدخلات والمخرجات)، في هذه الحالة: إنتاج السلع والخدمات، الاستهلاك الوسيط، الاستهلاك النهائي،التراكم الإجمالي، الواردات والصادرات، صافي حيازة الأراضي والأصول غير الملموسة.
2. عمليات التوزيع: تعيد رسم المبادلات التي تمت بين الأعوان الاقتصادية، التي لعا طابع نهائي والتي لا تتوافق مع تبادل سلع أو خدمات. عمليات التوزيع الرئيسية هي: أجور الموظفين (العمال)، الضرائب المرتبطة بالإنتاج، إعانات الاستغلال، مداخيل الممتلكات والأعمال، عمليات التأمين، التحويلات الجارية، التحويلات الجارية الأخرى، تحويلات رأس المال.

قبل التطرق إلى مختلف الجداول الاقتصادية وجب أولا معرفة مجموعة من المفاهيم التي تستعمل في المحاسبة الوطنية أو بالأحرى أهم مكونات هذه الجداول.

المبحث الأول: الأعوان الاقتصادية في نظام الحسابات الاقتصادية الجزائري (SCEA) :

يتشكل أي اقتصاد من عدة وحدات اقتصادية، ومحاولة تتبع نشاط كل وحدة على حدا أمر يبدو مستحيلاً. لهذا تلجأ المحاسبة الوطنية إلى تجميع هذه الوحدات تبعا لتجانس نشاطها ووفقاً لمعايير معينة وذلك بدلالة أهداف التحليل الاقتصادي.

إن الفائدة الأساسية للحسابات الوطنية والتي دفعت بالاقتصاديين لإعداد هذه الحسابات وتطويرها تتجلى في كون الحسابات الوطنية تُشكل أداة هامة من أدوات التخطيط الاقتصادي ووسيلة من وسائل رسم السياسات الاقتصادية واعتماد الإجراءات التنفيذية لها. فالحسابات أداة تساعد على تحليل أداء الاقتصاد كله ولقطاعاته المختلفة، وعن طريق هذا التحليل يمكن اقتراح السياسات والحلول والخطط لمعالجة المشاكل الاقتصادية أو تحسين الأداء وتنمية الاقتصاد[2].

يعتمد نظام الحسابات الاقتصادية الجزائري (SCEA) على معيارين لتجميع الوحدات الاقتصادية في الاقتصاد الوطني[3]:

[2]- المرجع نفسه ص 15.
[3]- قادة أقاسم و عبد المجيد قدي ، الوجيز في المحاسبة الوطنية ، أطلس للنشر ، الجزائر، 1993، ص 15.

1- معيار القانوني:

يتم تجميع الأعوان وتصنيفهم إلى قطاعات مؤسسية حسب الوظيفة الاقتصادية الرئيسية للوحدات، كوظيفة الإنتاج، أو الاستهلاك وفقا للنظام الحسابات الاقتصادية الجزائري (SCEA) يتكون الاقتصاد الجزائري من خمسة(5) قطاعات مؤسسية[4] :

1.1-الشركات وأشباه الشركات غير المالية (SQS):

وهي الشركات العامة والشركات الخاصة التي يزيد عدد أُجراءها عن 10 أُجراء. المهمة الأساسية لهذه الشركات هي إنتاج سلع وخدمات غير مالية سوقية حيث مصدر موارد هذه الشركات هو مبيعاتها.

2.1-العوائل والمؤسسات الفردية (MEI):

يشمل هذا القطاع النشاط الإنتاجي، بقدر ما يستطيع المقاولين الفرديين الماليين (المرتبطين بالعوائل) الذين لديهم وظيفة مزدوجة (الإنتاج والاستهلاك) لا يمكن تبيانهم بوضوح، من جهة عدم التجانس ومن جهة أخرى قرارات ممارسة النشاط الأساسي ليست مستقلة عن العوائل. يتكون هذا القطاع المؤسساتي من قطاعين فرعيين:

1. العوائل: وظيفتها الاستهلاك، ومصدر مواردها مقابل العمل الذي يقدمونه وكذلك التحويلات.
2. المؤسسات الفردية: النشاط الأساسي للمؤسسات الفردية هو إنتاج السلع والخدمات السوقية غير المالية ومواردها الأساسية تأتي من مبيعاتها. قناعة نعتبر كل المؤسسات الفردية التي عدد عمالها يقل عن 10 عمال والتي ليس لها محاسبة كاملة.

3.1-الإدارات العمومية (AP):

تُنتج خدمات غير سوقية (non marchandes) للمجتمع وتعيد توزيع المداخيل، تتكون مواردها من المدفوعات الإجبارية للقطاعات الأخرى (ضرائب، رسوم، حقوق...). يشمل قطاع الإدارات العمومية الإدارة المركزية(الدولة)، الجماعات المحلية، المؤسسات العمومية الإدارية وتنظيمات الضمان الاجتماعي.

4.1-المؤسسات المالية (IF):

تتكون من قطاعين

- البنوك: التي نشاطها الأساسي هو تمويل الاقتصاد، بمعنى جمع وتوزيع المُتاحات المالية.
- شركات التأمين: التي تضمن المخاطر مقابل الأقساط المُصدرة.

[4]-Office nationale des statistiques, les tableaux économiques d'ensemble 2000-2012, bulletin statistique N°659,p16.

5.1-بقية العالم (RDM):

يتشكل من مختلف الأعوان غير المقيمة ويلاحظ أنه غير متجانس.

2- معيار تقني:

يتم التصنيف حسب الفروع (branche) ويستخدم هذا التصنيف لتحليل الإنتاج.

وفقاً للمعيار التقني يُقسم نظام الحسابات الاقتصادية الجزائري الاقتصاد الوطني إلى تسعة عشرة (19) فرعًا هي[5]:

- الفلاحة، الصيد والغابات
- المياه والطاقة
- المحروقات
- الخدمات والأشغال البترولية
- المعادن والمقالع
- ص.ح.م.م.ك
- مواد البناء والزجاج
- البناء والأشغال العمومية
- الكيمياء والمطاط والبلاستيك
- الصناعات الغذائية
- الصناعة النسيجية
- صناعة الجلود والأحذية
- صناعة الخشب والورق
- صناعات مختلفة
- النقل ولاتصالات
- التجارة
- الفنادق والمقاهي والمطاعم
- الخدمات المقدمة للمؤسسات
- الخدمات المقدمة للأسر

[5]-الديوان الوطني للإحصائيات، الحسابات الاقتصادية من 2018 إلى 2020، حولية إحصائية رقم 933، 2021 ، ص 19 .

3- حسابات القطاعات الاقتصادية:

يُمثل علم الاقتصاد القاعدة الأساسية التي يستند إليها نظام الحسابات الوطنية، إذ يستمد منه الإطار المفاهيمي اللازم، فنظام الحسابات الوطنية للأمم المتحدة تكتسب اجمالياته (مجمعاته) كل قيمتها من ثنايا التحليل الاقتصادي ذي الصبغة الكينزية ، كما أن نظام حسابات الناتج المادي أو ما يُعرف بنظام الموازين تكتسب اجمالياته (مجمعاته) كل قيمتها من مبادئ الاقتصاد السياسي ذي الصبغة الماركسية، وتحديدا للنماذج الماركسية لإعادة الإنتاج الاجتماعي. إذن فهناك ارتباط واضح بين الحسابات الاقتصادية الوطنية وبين النظرية الاقتصادية، لذلك يمكن القول بأن تطور الأولى يتوقف وإلى مدى بعيد على تطور الثانية[6].

تهتم الحسابات الاقتصادية الوطنية بدراسة مجتمع معين ملموس خلال فترة زمنية معينة من مراحل تطوره.

إنها تقدم صورة شاملة للاقتصاد، إذ عليها أن تقوم بتسجيل ودراسة العمليات الاقتصادية للوقوف على مختلف الجوانب الاقتصادية.

إن الحسابات الاقتصادية الوطنية تعتبر أساساً لازما للتخطيط والسياسة الاقتصادية، ذلك أن السياسة الاقتصادية لا يمكن أن توضع بعيدا عن الحياة الاقتصادية السائدة في المجتمع موضوع البحث، ولا بعيدا عن المشكلة الاقتصادية القائمة والإمكانيات الاقتصادية الكامنة في هذا المجتمع الذي ترسم له هذه السياسة وعليه فلا يمكن تصور تركيب نظام للحسابات الاقتصادية الوطنية بمعزل عن السياسة الاقتصادية[7].

خص نظام الحسابات الاقتصادية الجزائري (SCEA) قطاعاتالاقتصاد الوطني بخمسة حسابات أساسية إضافة لحساب خاص بالعمليات معا لخارج. حيث تسجل في حسابات كل قطاع التدفقات الخاصة بمختلف العمليات المحققة خلال السنة.

1.3-حساب الانتاج:

هو حساب تسجل فيه بشكل مباشر كل العمليات المرتبطة بالإنتاج ولذلك فهو يخص القطاعات الإنتاجية فقط: قطاع الشركات وأشباه الشركات (SQS)وقطاع العوائل والمؤسسات الفردية (MEI) حيث يقوم الحساب بتحليل الوظيفة الأساسية للقطاع المتمثلة في الإنتاج ،وبهذا فإن حساب الإنتاج يوضح لنا كيفية تكوين القيمة المضافة في القطاع .ويتكون الحساب رأسيا من جانبين، جانب الموارد الذي تسجل فيه قيمة الإنتاج الخام للقطاع وجانب الاستخدامات الذي تسجل فيه الاستهلاكات الوسيطة (CI) المستخدمة من طرف القطاع في عملية الانتاج . ولحساب الإنتاج رصيد يتمثل في القيمة المضافة التي تعبر عن الفرق بين الإنتاج الخام والاستهلاك الوسيط ، كما يتم تقييم القيمة المضافة بسعر الإنتاج

[6]- رضوان محمود عبد القادر، مبادئ الحسابات القومية (المحاسبة الوطنية)، ديوان المطبوعات الجزائرية، الجزائر،1990،ص 21.
[7]- المرجع نفسه، ص 33.

لأن موضوعها هو الإنتاج الخام المقوم بسعر الإنتاج (prix de production). ويعطى الشكل العام لحساب الإنتاج كما يلي:

جدول 1-1 الشكل العام لحساب الإنتاج

الموارد(Ressources)	الاستخدامات (Emplois)
الإنتاج الخام للقطاعPB	**الاستهلاك الإنتاجيCP** **الرصيد: القيمة المضافة الخامةVAB**
المجموع	**المجموع**

2.3 -حساب الاستغلال :

هذا الحساب هو أيضا خاص بالقطاعات الانتاجية، وهو يوضح بشكل أساسي كيفية توزيع القيمة المضافة المحققة في القطاع على المساهمين في تكوينها (الدولة وعناصر الانتاج)، حيث تسجل في جهة الموارد (Ressources) من حساب الاستغلال القيمة المضافة وإعانة الاستغلال التي تمنحها الدولة للقطاعات المنتجة، وتسجل في جهة الاستخدامات(Emplois) تعويضات العاملين (Rémunération des Salaries) باعتبارها عائد العمل بجانب الضرائب غير المباشرة المرتبطة بالإنتاج (impôts lies à la production) التيتعتبرعائدللدولة،ويتمثلرصيدحسابالاستغلالفيفائضالاستغلالالخامالذي يمثل نظرياً ربح المنتجين. يعطى الشكل العام لحساب الاستغلال بالشكل الآتي:

جدول 1-2 الشكل العام لحساب الاستغلال

الموارد(Ressources)	الاستخدامات (Emplois)
القيمة المضافة الخامة **VAB** إعانات الاستغلال المستلمة **SE**	تعويضات العاملين **RS** الضرائب غير المباشرة المرتبطة بالإنتاج **IILP** الرصيد: فائض الاستغلال الخام **EBE**
المجموع	**المجموع**

نلاحظ من خلال الجدولين (حساب الإنتاج وحساب الاستغلال) أن العلاقة بينهما تتمثل في أن رصيد حساب الإنتاج الذي هو القيمة المضافة الخامة (VAB) يُصبح (تُسجل) مورداً بالنسبة لحساب الاستغلال. وهذا ما سنجده بالنسبة لكل الحسابات الأخرى.

3.3- حساب المداخيل والنفقات:

تسجل في هذا الحساب الموجود في كل القطاعات مختلف عمليات التوزيع، حيث تختص جهة الموارد في تسجيل كل المداخيل التي يتحصل عليها القطاع خلال السنة المعنية، وفي جهة الاستخدامات يتم تسجيل كافة النفقات والتحويلات التي يقوم بها القطاع، ونظرا لتعدد عمليات التوزيع فإن مضمون حساب المداخيل والنفقات يختلف من قطاع لأخر حسب طبيعة القطاع، ويوضح هذا الحساب ثلاث وظائف أساسية، وهي:

- إعادة توزيع المداخيل في القطاع؛
- الاستهلاك النهائي لمختلف الاعوان الاقتصادية؛
- وظيفة الادخار للقطاع.

كما يهدف حساب المداخيل والنفقات لتوضيح قدرة التمويل الذاتي للقطاع من خلال رصيد الحساب المتمثل في الادخار الخام والذي يحسب على أساس الفرق بين اجمالي الموارد والاستخدامات للقطاع، ويعطى الشكل العام لحساب المداخيل والنفقات بالشكل التالي:

جدول 1-3 الشكل العام لحساب المداخيل والنفقات

الموارد (Ressources)	**الاستخدامات (Emplois)**
- فائض الاستغلال الخام (حالة القطاعات المنتجة)EBE - تعويضات الأجراء المُستلمة - مداخيل الملكية المُستلمة - الخدمات الاجتماعية المُستلمة - تحويلات أخرى مُستلمة	- تحويلات إعادة التوزيع المدفوعة - مداخيل ملكية مدفوعة - ضرائب مباشرة مدفوعة - اشتراكات اجتماعية - تحويلات أخرى مدفوعة
المجموع	= الدخل المتاح الخام-الاستهلاك النهائي = **الرصيد = الادخار الخامEB**
	المجموع

الملاحظ بالنسبة للقطاعات المنتجة (SQS و MEI) يوجد ارتباط مفصلي بين حساب الاستغلال وحساب المداخيل والنفقات، وذلك بواسطة فائض الاستغلال الخام (EBE) الذي هو رصيد حساب الاستغلال وفي نفس الوقت يسجل كمورد في حساب المداخيل والنفقات.

4.3- حساب التراكم:

حساب التراكم متماثل في جميع القطاعات حيث يتكون من جانبين، جانب الموارد الذي يضم الادخار الخام والتحويلات الرأسمالية التي استلمها القطاع، وجانب الاستخدامات فيضم كل العمليات المرتبطة بالتراكم، كالاستثمارات والمخزونات والأراضي...الخ . ويعبر رصيد الحساب عن قدرة التمويل للقطاع إذا كان الرصيد موجب، أما إذا كان الرصيد سالبا فإن ذلك يدل عن حاجة القطاع للتمويل، ونتيجة لهذا فإن حساب التراكم **يوضح** كيفية استخدام الادخار المحقق في القطاع الى جانب ابراز وظيفة التراكم في الأصول المادية للقطاع . ويرتبط حساب التراكم مع حساب المداخيل والنفقات بواسطة الادخار الخام الذي يسجل كمورد في حساب التراكم.

يُعطى الشكل العام لحساب التراكم بالشكل الآتي:

جدول 1-4 الشكل العام لحساب التراكم

الموارد(Ressources)	**الاستخدامات (Emplois)**
- الادخار الخام **EB** - التحويلات الرأسماليةTCa **الرصيد: الحاجة للتمويلBe.Fi**	– التراكم الخام للأصول الثابتة**ABFF** – التغير في المخزون**VS** – تحصيلات صافية من الأراضي –تحصيلات صافية من الأصول المعنوية **الرصيد: قدرة التمويلCa.Fi**
المجموع	**المجموع**

5.3- حساب العمليات مع الخارج:

حساب العمليات مع العالم الخارجي يضم كل العمليات التي تربط الوحدات المقيمة بالوحدات غير المقيمة وهو بذلك عبارة عن حساب تجميعي موحد يسجل كافة المعاملات والصفقات التي يعقدها الاقتصاد الوطني بمختلف

قطاعاته مع العالم الخارجي، ومن هذا المنطلق فإن النظام المحاسبي الاقتصادي الجزائري (SCEA) وضع حساب وحيد خاص بالعمليات مع العالم الخارجي، حيث ينقسم هذا الحساب إلى جدولين أساسيين :جدول خاص العمليات الجارية وجدول اخر خاص بالعمليات الرأسمالية. نشير هنا إلى أن حساب العمليات مع الخارج يعكس المدخلات والمخرجات النقدية للوطن خلال فترة محددة عادة ما تكون سنة، وهو ما يفسر كون الواردات في هذا الحساب تسجل في جهة الاستخدامات والصادرات تسجل في جهة الموارد، على العكس تماما مما هو مسجل في ميزانية الموارد والاستخدامات، حيث تسجل الواردات في ميزانية الوطن في جانب الموارد والصادرات في جانب الاستخدامات، وذلك لأن ميزانية الوطن تعكس التوازن بين مجموع السلع والخدمات المتاحة للوطن واستخداماتها. يُعطى الشكل العام لحساب العمليات مع الخارج بالشكل الآتي:

جدول 1-5 حساب العمليات مع الخارج

الموارد(Ressources)	**الاستخدامات (Emplois)**
العمليات	الجارية
– الصادرات من السلع والخدمات	– الواردات من السلع والخدمات
– تعويضات الأجراء القادمة من الخارج	– تعويضات الأجراء المدفوعة للخارج
– دخل الملكية والمؤسسة الآتي من الخارج	– دخل الملكية والمؤسسة المدفوع للخارج
– التحويلات الجارية الأخرى من الخارج	– التحويلات الجارية الأخرى المدفوعة للخارج
	– **رصيد العمليات الجارية مع الخارج**
مجموع الموارد الجارية مع الخارج	**مجموع الاستخدامات الخارجية للوطن**
الموارد	الاستخدامات
العمليات	الرأسمالية
– رصيد العمليات الجارية	– مشتريات صافية لمبيعات الخارج من الأصول المعنوية
– تحويلات رأسمالية من الخارج	– تغير الدائنية تجاه الخارج
– تغير الالتزامات تجاه الخارج	
مجموع موارد الوطن	**مجموع استخدامات الوطن**

6.3- الحساب المالي:

يرتبط هذا الحساب برصيد حساب التراكم للقطاع المعني، وذلك من حيث انه يوضح الكيفية التي يتم من خلالها تمويل الاحتياج المالي المسجل على مستوى حساب التراكم للقطاع المعني، أو

كيفية استخدام القدرة التمويلية الظاهرة دائما في حساب التراكم كتوظيفات أو منح قروض .كما أن لهذا الحساب رصيد يسمى برصيد الدائنية أو الديون وهو يعبر عن الفرق بين التغير الصافي للحقوق والتغير الصافي للديون .ويهدف الحساب المالي بشكل عام إلى توضيح مختلف العمليات التي يقوم القطاع.

يُعطى الشكل العام للحساب المالي كالآتي:

جدول 1-6 الشكل العام للحساب المالي

التغير الصافي للديون	**التغير الصافي للحقوق**
– نقود	– نقود
– ودائع أخرى	– ودائع أخرى
– أوراق قصيرة الأجل	– أوراق قصيرة الأجل
– سندات	– سندات
– أسهم	– أسهم
– اقتراض قصير الأجل	– اقتراض قصير الأجل
– اقتراض طويل الأجل	– اقتراض طويل الأجل
– احتياطات تقنية	– احتياطات تقنية
– ذهب وعملة صعبة	– ذهب وعملة صعبة
– مجموع التغيرات الصافية للديون	– مجموع التغيرات الصافية للديون
الرصيد	**الرصيد**
المجموع	**المجموع**

يمكن وضع صورة شاملة لمختلف الحسابات بالنسبة لكل قطاع كما يلي[8]:

جدول 1-7 مختلف حسابات القطاعات

الحساب / القطاع	الإنتاج	الاستغلال	المداخيل والنفقات	التراكم	المالي
الشركات وأشباه الشركات (SQS)	*	*	*	*	*
العائلات والمؤسسات الفردية (MEI)	*	*	*	*	*
الإدارة العمومية (AP)			*	*	*
المؤسسات المالية (IF)			*	*	*
بقية العالم (العالم الخارجي) (RDM)					

بالإضافة إلى حسابات الإنتاج وحسابات الاستغلال حسب قطاع النشاطات والقطاع القانوني. تتضمن الحسابات الاقتصادية ثمانية حسابات موحدة للأمة حسب نظام الحسابات الاقتصادية الجزائرية (SCEA)[9]:

1. إنتاج الأمة حسب نشاط الاقتصاد والقطاعات القانونية .
2. ميزان الموارد والاستخدامات للأمة من السلع والاستخدامات .
3. الإنتاج المحلي الخام (la PIB) واستخداماته .
4. الدخل الوطني المتاح وتخصيصاته.
5. الدخل النقدي الوطني المتاح وتخصيصاته .
6. حساب التراكم للأمة .
7. حساب العمليات للأمة مع باقي العالم الخارجي .
8. تركيب التراكم .

ونظرا للاحتياجات المتعلقة بالمقارنة الدولية، تم إعداد ثلاثة حسابات إضافية حسب متطلبات نظام المحاسبة الوطنية لأمم المتحدة. يتعلق الأمر بـ

9. الناتج المحلي الخام(le PIB) وتخصيصاته .

[8]- قادة أقاسم وعبد المجيد قدي، المحاسبة الوطنية، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، 2002، ص 52.
[9]- الديوان الوطني للإحصائيات، الحسابات الاقتصادية من 2018 إلى 2020، حولية إحصائية رقم 933، ص 2.

10.الناتج المحلي الخام واستخداماته .

11.الدخل الوطني المتاح وتخصيصاته.

4-ميزانية الموارد والاستخدامات للوطن:

يُقصد بالعمليات على السلع والخدمات (opérations sur les biens & services) مجموع المعاملات التي تخضع لها السلع والخدمات خلال فترة زمنية معينة، وتعكس لنا هذه العمليات مصادر واستعمالات (موارد واستخدامات) السلع والخدمات المتاحة في البلد خلال فترة زمنية معينة، وحسب النظام الحسابات الاقتصادية الجزائرية (SCEA) فإنه يتم جمع هذه العمليات في ميزانية تسمى ميزانية الموارد والاستخدامات للوطن،وتأخذ الشكل التالي:

جدول 1-8 ميزانية الموارد والاستخدامات للوطن حسب نظام (SCEA)

الموارد (Ressources)	الاستخدامات(Emplois)
⇦ **الإنتاج** PTBpm=PIBpm+CP **الإنتاج الكلي بسعر السوق=الإنتاج الداخلي(المحلي) بسعر السوق+ الاستهلاك الانتاجي** =VAB+TVA+DI/IM+CP **= القيمة المضافة الخامة+ الرسم على القيمة المضافة+ الحقوق والرسوم الجمركية على الواردات+ الاستهلاك الإنتاجي** ⇦ + **الواردات**M	⇦ **الاستهلاك الإنتاجي**CP(CI) ⇦ + **الاستهلاك النهائي**CF ⇦ + **التراكم الخام للأصول الثابتة**ABFF ⇦ + **التغير في المخزون**VS ⇦ + **الصادرات**X
= مجموع الموارد	**= مجموع الاستخدامات**

يجب التذكير أن ميزانية الموارد والاستخدامات للوطن ليس لها رصيد لأنها تخضع لمبدأ التوازن أي أن مجموع الموارد يساوي مجموع الاستخدامات.

1.4- موارد الوطن(Ressources):

موضوع الإنتاج هو خلق سلع وخدمات لإشباع الحاجات الفردية والجماعية لمجتمع ما. هذه السلع والخدمات تشكل موضوعاً لاستخدامات:

- **وسيطة** ونسميها أحيانا استهلاكات وسيطة أو استهلاكات إنتاجية لما يعاد إدخالها في الدورة الانتاجية من جديد من أجل انتاج سلع وخدمات أخرى (على شكل مُدخلات)
- **نهائية** في حالة لم يتم استعمالها كما في الحالة السابقة (أي كمدخلات) أي عدم القيام بتحويلها أو بصفة بسيطة استعماها كسلعة نهائية. في هذه الحالة يأخذ الاستهلاك النهائي الصور التالية[10]:
  - استهلاك نهائي الفروع غير المنتجة (إدارات، عائلات، مؤسسات مالية).
  - استثمار في سلع التجهيز.
  - تصدير للبلدان الخارجية.
  - تغير المخزون من السلع التي لم تستهلك ولم تصدر والتي لم تدخل في زيادة رأس المال الثابت للوطن.

عادة لا يستطيع الإنتاج المحلي تغطية كل الحاجات من سلع وخدمات لهذا يتم اللجوء إلى الواردات

1- الإنتاج (**Production**):

يُعرف الإنتاج الكلي الخام لبلد على أنه مجموع السلع والخدمات الإنتاجية فقط والمُنتجة من قبل البلد، فهو لا يتضمن الخدمات غير الإنتاجية.

يُمكن أن نقول ان الإنتاج الكلي الخام لبلد ما خلال عام معين مقيماً بسعر الإنتاج يساوي قيمة مجموع الإنتاج الخام لفروع الإنتاج (مقيمة بسعر الإنتاج)[11].

2- الواردات (**importations**):

تُعرف الواردات لبلد ما على أنها مجموع السلع والخدمات الإنتاجية المُنتجة من قبل غير المُقيمين والمُحولة بصفة نهائية للمُقيمين[12].

[10]- قادة اقاسم وعبد المجيد قدي، المحاسبة الوطنية، ص 59.
[11]- المرجع نفسه، ص 62.
[12]- المرجع نفسه، ص 63.

2.4-استخدامات الوطن(Emplois):

نجد كلا من:

1.2.4-الاستهلاك الإنتاجي (الاستهلاك الوسيط: Consommation Intermédiaire):

الاستهلاك الوسيط يشمل السلع والخدمات التي يستخدمها بالكامل منتِجون خلال عملية إنتاجية لإنتاج مُخرَجات من السلع والخدمات خلال الفترة المحاسبية [13] .

2.2.4-الاستهلاك النهائي (Consommation Finale):

الاستهلاك النهائي يشمل السلع والخدمات التي تُستَخدَم من جانب الأُسر المعيشية أو المجتمع المحلي لتلبية الاحتياجات الفردية والحاجات الاجتماعية .وعلى هذا فإن الاستهلاك النهائي يُقسم إلى ما يلي:

أ-الإنفاق على الاستهلاك النهائي للأُسر المعيشية؛

ب-الإنفاق على الاستهلاك النهائي للحكومة العامة؛

ج-الإنفاق على الاستهلاك النهائي للمؤسَّسات غير الهادفة للربح التي تخدم الأُسر المعيشية [14].

3.2.4-التراكم الخام للأصول الثابتة (Formation Brute des Fonds Fixes): هو قيمة التزايد الحاصل خلال فترة زمنية في الأصول الثابتة وسلع التجهيز كذلك من الخدمات المحملة لسلع التجهيز وبالتالي يحتوي على السلع الجديدة والإصلاحات الكبرى للسلع التي تسمح بإطالة عمرها الاستعمالي وبزيادة قيمتها.

4.2.4-التغير في المحزون (Variation de Stocks): المخزونات هي كل السلع من غير سلع التجهيز التي تدخل في التراكم الخام للأصول الثابتة والتي يُحتفظ بها من قبل الأعوان المنتجة المُقيمة.

لا تُسجل المحاسبة الوطنية قيمة المخزونات المُحتفظ بها ولكن تغيير المخزونات خلال العام محل الدراسة. أي ارتفاعها (الذي يُعتبر استثماراً في المخزون) أو انخفاضها خلال العام.

إذن تغير المخزون هو الفرق بين المُدخلات والمُخرجات من المخزون خلال العام[15].

5.2.4-الصادرات (Exportations): تعرف الصادرات على أنها قيمة السلع والخدمات الإنتاجية المُنتجة من قبل المُقيمين والمحولة بصفة نهائية لغير المُقيمين[16].

يُكتب التوازن (**الموارد=الاستخدامات**) بالنسبة للمُنتج (i) بالشكل التالي[17]:

$$P_{PRi} + M_i + MC_i + MT_i + IP_i - SP_i = CI_i + CF_i + FBCF_i + VS_i + X_i$$

[13]- الأمم المتحدة، الحسابات القومية: مقدمة علمية، السلسلة واو، العدد 85، نيويورك،2005، ص 21.

[14]- المرجع نفسه، ص 21.

[15]-قادة اقاسم وعبد المجيد قدي، المحاسبة الوطنية، مرجع سبق ذكره، ص 72.

[16]-. المرجع نفسه، ص 74.

[17]- Cyriac Guillaum, Macroéconomie,collection open book,Dunod,2020,p90.

حيث:

P_{PRi} : إنتاج المُنتج i

M_i : الواردات من المُنتج i

MC_iو MT_i: الهوامش التجارية و النقل للمُنتج i (marges commerciales et de transports du produit)

$IP_i - SP_i$: الضرائب الصافية للإعانات على المُنتجات للمُنتج i

CI_i: الاستهلاكات الوسيطة للمُنتج i

CF_i: الاستهلاك النهائي للمُنتج i

$FBCF_i$: التراكم الخام للأصول الثابتة للمُنتج i

VS_i:التغيرات في المخزون للمُنتج i

X_i:صادرات المُنتج i

أما التوازن المُجمع (الأخذ في الحسبان جميع مُنتجات الاقتصاد) فيكتب بالعلاقة:

$$\sum R = \sum E$$

$$\sum P + \sum M + \sum (IP - SP) = \sum CI + \sum CF + \sum FBCF + \sum X$$

نحن نعلم أن القيمة المضافة بسعر الأساس هي الفرق بين الإنتاج والاستهلاكات الوسيطة:

$$\sum VA = \sum P - \sum CI$$

بالتالي تصبح علاقة التوازن كما يلي:

$$\sum VA + \sum M + \sum (IP - SP) = \sum CF + \sum FBCF + \sum X$$

كما نعلم أن الناتج الداخلي المحلي (PIB) من منظور الإنتاج هو عبارة عن مجموع القيم المضافة الخامة أي مجموع القيم المضافة مضافاً إليها الضرائب على المُنتجات مطروحاً منها الإعانات على المُنتجات كما هو مبين في العلاقة التالية:

$$PIB = \sum VAB = \sum VA + + \sum (IP - SP)$$

بالتالي تصبح علاقة توازن موارد–استخدامات كما يلي:

$$PIB + \sum M = \sum CF + \sum FBCF + \sum X$$

تصف هذه المعادلة توازن الموارد–الاستخدامات على مستوى الفروع وليس على مستوى القطاعات المؤسسية.

تعطى العلاقة العامة لتوازن الاستخدامات موارد بالشكل التالي:

$$PIB + M = CF + CBCF + VS + X$$

مثال حقيقي : يُمثل الجدول أدناه ميزان المواد والاستخدامات لثلاثة سنوات متتالية 2018-2019-2020 للجزائر.

جدول 1-9 تطور ميزان الموارد واستخدامات الأمة من السلع والخدمات الجزائر

الوحدة: مليون دينار جزائري	2018	2019	2020*
إجمالي الإنتاج المحلي	**17390711.2**	**17321321.3**	**15024828.9**
الواردات من السلع والخدمات	6567566.7	5964570.5	5146648.7
المجموع الفرعي	**23958277.9**	**23285891.8**	**20171477.6**
الاستهلاكات المنتجة	8585345.8	8829858.1	8194927.5
مجموع الموارد	**32543623.6**	**32115749.9**	**28366405.1**
الاستهلاك النهائي فردي للأسر المعيشية	8438416.7	8749762.2	8688577.8
الاستهلاك النهائي للإدارة العمومية	539020.4	607032.3	503099.1
الاستهلاك النهائي للشؤون العقارية	8711.8	9173.8	9523.1
الاستهلاك النهائي للمؤسسات	98781.5	101098.5	92965.8
التراكم الخام لرؤوس الأموال الثابتة	8211268.7	7868182.4	7091577.8
التغير في المخزون	1388104.0	1294144.0	602384.6
الصادرات من السلع والخدمات	5273974.8	4656498.7	3183349.6
المجموع الفرعي	**23958277.9**	**23285891.8**	**20171477.6**
الاستهلاكات المنتجة	8585345.8	8829858.1	8194927.5
مجموع الاستخدامات	**32543623.6**	**32115749.9**	**28366405.1**

المصدر: الديوان الوطني للإحصائيات، الحسابات الاقتصادية من 2018 إلى 2020، حولية إحصائية رقم 933، ص 06، 2021.

تعطى علاقة التوازنات الاستخدامات – الموارد (ERE) بالحجم (En Volume) كما يلي[18]:

الصادرات + المخزون في التغير + النهائي الاستهلاك + الوسيط الاستهلاك = الواردات + الخام الانتاج

الإنتاج الخام + الواردات = الاستهلاك الوسيط + الاستهلاك النهائي +التغير في المخزون+

$$\mathbf{PB + Importations(M)} = \mathbf{CI + Consommation\ Finale(CF) + Variations\ de\ Stocks(VS) + Exportations(X)}$$

[18]- ONS, les tableaux des entrées-sorties 2016 à 2019, bulletin statistique N° 920, p12.

للعبور إلى توازن استخدامات–موارد (ERE) بالقيمة، يجب الأخذ في الحسبان نظام الأسعار، حيث في نظام الحسابات الاقتصادية الجزائري (SCEA) تُقوم الاستخدامات (Emplois) كما يلي[19]:

- الاستهلاكات الوسيطة (CI)مقومة (مقيمة) بسعر الاقتناء بدون الرسم على القيمة المضافة القابلة للخصم
- تراكم رأس المال الثابت(FBCF) مقومة (مقيمة) بسعر الاقتناء بدون الرسم على القيمة المضافة القابلة للخصم
- التغير في المخزون (VS) مقومة (مقيمة) بسعر الاقتناء بدون الرسم على القيمة المضافة القابلة للخصم
- الواردات مقيمة بطريقة (FOB) تسليم على ظهر السفينة.
- الاستهلاك النهائي (CF) مقيم بسعر الاقتناء كل الضرائب محتسبة (TTC).

في المقابل تُقوم الموارد (Ressources) ،

- الإنتاج الخام (PB) مقيم بسعر الإنتاج بدون الرسم على القيمة المضافة المُفوترة (TVA)
- الواردات مقيمة بطريقة (CAF) تتضمن عناصر التكلفة، التأمين والشحن دون احتساب الحقوق الجمركية والرسم على القيمة المضافة.

يجب التوضيح أن الانتقال من سعر الإنتاج إلى سعر الاقتناء يستوجب إضافة هوامش الربح.

ويُعطى التوازن موارد –استخدامات (ERE) بالقيمة الجارية بالمعادلة التالية[20]:

$$\begin{aligned}&\mathbf{PB} + \mathbf{Importations(M)} + \boldsymbol{TVA} + \boldsymbol{Droits\ et\ taxes\ sur\ l'importation(DTI)}\\&\quad + \boldsymbol{Marges\ commerciales}\\&\quad = \mathbf{ConsommtionIntermédiaire(CI)} + \mathbf{Consommation\ Finale(CF)}\\&\quad + \mathbf{Variations\ de\ Stocks(VS)} + \mathbf{Formation\ Brute\ de\ Capital\ Fixe(FBCF)}\\&\quad + \mathbf{Exportations}\end{aligned}$$

5–مجال (حقل) الإنتاج لنظام الحسابات الاقتصادية الجزائري وطريقة التقييم :

1.5– مجال (حقل) الإنتاج لنظام الحسابات الاقتصادية الجزائري[21]

في تحديده لمجال الإنتاج يعتبر نظام الحسابات الاقتصادية الجزائري (SCEA) منتجاً القطاعات التالية:

- الزراعة (بما في ذلك الحراجة، الصيد البحري،...)

[19]- IBID, p12.
[20]- IBID, p12.
[21]- الديوان الوطني للإحصائيات، الحسابات الاقتصادية من 2018 إلى 2020، الحولية الإحصائية رقم 933،ص 19.

- الصناعة (بما في ذلك المحروقات hydrocarbures)
- البناء والأشغال العمومية
- الخدمات المنتجة المادية وغير المادية (التجارة، النقل،...).

إن نظام المحاسبة الوطنية للأمم المتحدة (SCN) هو نظام موحد يعتمد على تعريف أوسع النطاق لحقل الإنتاج. زيادة على الأنشطة التي يعتبرها نظام الحسابات الاقتصادية الجزائري (SCEA) يدمج نظام حسابات الأمم المتحدة كذلك أنشطة الإدارات العمومية، المؤسسات المالية، الشؤون العقارية والخدمات المنزلية.

المجمع الأساسي بالنسبة لنظام الحسابات الاقتصادية الجزائري هو الإنتاج المحلي الخام (La PIB). أما بالنسبة لنظام حسابات الأمم المتحدة فهو بالتميز الناتج الداخلي الخام (Le PIB).

باختصار، من خلال المقارنة بين مجالات إنتاج نظامي محاسبة وطنية، الانتقال من الإنتاج الداخلي الخام (La PIB) في نظام الحسابات الاقتصادية الجزائري إلى الناتج الداخلي الخام (Le PIB) في نظام حسابات الأمم المتحدة يتم بالطريقة التالية:

الناتج الداخلي الخام (Le PIB) =الإنتاج الداخلي الخام (La PIB)

(+) القيمة المضافة للإدارات العمومية (الإدارات المركزية، الجماعات المحلية والمؤسسات العمومية ذات الطابع الإداري والضمان الاجتماعي)

(+) القيمة المضافة للمؤسسات المالية (بنوك ومؤسسات التأمين)

(+) القيمة المضافة للأعمال العقارية (خدمات الإيجار)

(+) التعديلات المرتبطة بالإنتاج المدرجة في الخدمات البنكية وفي استهلاك الخدمات غير منتجة.

Le PIB = La PIB (+) **VA des Administrations Publiques**(Administrations centrales, collectivités locales, établissements publics à caractère administratif, sécurité sociale) (+) **VA des Institutions Financières** (banques et entreprises d'assurances) (+) **VA des Affaires Immobilières**(+) Ajustements liés à la Production Imputée de Services Bancaires et à la consommation de services non productifs.

2.5-طريقة تقييم المجمعات الأساسية [22]:

يعتمد نظام الحسابات الاقتصادية الجزائري في طريقة تقييمه للمجمعات الأساسية (Les agrégats) على النحو التالي:

- ⇦ الإنتاج الخام (La Production Brute: PB) مُقوم حسب أسعار الإنتاج بدون الضريبة على القيمة المضافة المفوترة (TVA facturée).
- ⇦ الاستهلاك الوسيطي (Consommation Intermédiaire: CI) مُقوم حسب أسعار الاستلام بدون الضريبة على القيمة المضافة المسترجعة.
- ⇦ الاستهلاك النهائي (Consommation Finale: CF) مُقوم بأسعار الاستلام لمجموع الضرائب.
- ⇦ التراكم الخام لرؤوس الأموال الثابتة (accumulation Brute en Capital Fixe: ABCF) مُقوم بدون الضريبة على القيمة المضافة المحسومة.
- ⇦ الواردات (Importations: M) مُقومة حسب طريقة CAF (تكاليف تأمين الشحن) بدون الضريبة على القيمة المضافة وخارج حقوق الجمارك.
- ⇦ تغير المخزونات (Variation de stocks: VS) مُقوم حسب أسعار الاستلام بدون الضريبة على القيمة المضافة المحسومة.
- ⇦ الصادرات (Exportations: X) مُقومة حسب طريقة FOB (التسليم على ظهر السفينة) بدون ضريبة على القيمة المضافة.

المبحث الثاني : الجداول المركزية

المحاسبة الوطنية هي بالتأكيد أداة لتسجيل ووصف عمليات الاقتصاد الكلي، ولكنها بعيدة كل البعد عن كونها الهدف النهائي أو الوحيد. الحسابات الوطنية، في الواقع، ملتزمة بتقديم النشاط الاقتصادي لبلد ما بطريقة تعليمية وموحدة. لجعل قراءتها سلسة وذات مغزى، تقوم بتحليل وتجميع العمليات المختلفة، وفقًا لطبيعتها الاقتصادية، في جداول موجزة.هناك ثلاثة جداول للحسابات الوطنية يمكن مصادفتها: جدول المدخلات والمخرجات الذي يصف المعاملات على السلع والخدمات، وجدول المعاملات المالية الذي يحلل المعاملات المالية، وأخيراً الجدول الاقتصادي العام الذي يعطي صورة شاملة عن النشاط الاقتصادي للدولة، وجميع القطاعات المؤسسية مجتمعة وجميع فئات العمليات في الاعتبار.

[22]- الديوان الوطني للإحصائيات، ، الحولية الإحصائية رقم 933،مرجع سبق ذكره ،ص 19.

1-الجدول الاقتصادي الكلي أو العام[23] (Tableau Economique d'Ensemble: TEE)

يُرمز لهذا الجدول ب TEE، هو جدول شامل يُمكن من إعطاء نظرة عامة على أداء الاقتصاد من خلال ثلاثة تسلسلات من الحسابات: الحسابات الجارية وحسابات التراكم والحسابات المالية.

الميزة الأساسية للجدول الاقتصادي الكلي هي تقديم لمحة عامة عن هيكل النشاط الاقتصادي لبلد ما خلال فترة زمنية معينة.

الجدول الاقتصادي العام (TEE) هو جدول مزدوج المداخل (double entrée) حيث تكون القطاعات المؤسسية في الأعمدة والعمليات على السلع والخدمات وعمليات التوزيع والعمليات المالية في الصفوف.

صفوف جدول TEE متوازنة من خلال حقيقة أن كل عملية هي مورد بالنسبة لقطاع واستعمال بالنسبة لقطاع لأخر في نفس الوقت، بصيغة أخرى كل مورد له مقابل.

هذا التوازن صالح بشكل منهجي لعمليات التوزيع. بالمقابل العمليات الموجودة في حسابات الإنتاج (الإنتاج و الواردات) تتم مقابلاتها (contrepartie) على العمليات المميزة (الاستهلاك الوسيط، الاستهلاك النهائي، الصادرات والتراكم) التي يمكن تسجيلها على صفوف مختلفة (عمليات) و كذلك حسابات مختلفة (قطاعات مؤسساتية ..secteurs institutionnels).

تجمع القطاعات المؤسساتية كل الأعوان الاقتصادية التي لها تجانس في سلوكها واستقلالية اتخاذ القرار للقيام بنشاطها الأساسي.

يُلخص الجدول الاقتصادي الكلي(العام) جميع الحسابات الاقتصادية للقطاعات المؤسساتية المتتالية والمفصلة ويحدد أرصدة محاسبية مهمة جداً لتحليل الدخل:

- حساب الإنتاج
- حساب الاستغلال
- حساب الدخل
- حساب استعمال الدخل
- حساب رأس المال

[23]-Office nationale des statistiques, les tableaux économiques d'ensemble 2000-2012, bulletin statistique N°659,p16.

1.1- بعض استعمالات الجدول الاقتصادي الكلي:

تعدد استعمالات الجدول الاقتصادي الشامل وهي حاضرة بصفة خاصة في التحليل الاقتصادي الكلي (Analyse Macroéconomique) حيث يمكن أن تساعد هذه الاستعمالات في:

- ⇦ إعداد تنبؤات على المدى القصير والمتوسط في إطار عمليات التأطير الاقتصادي الكلي المرتبطة بإعداد قوانين المالية السنوية.

- ⇦ توفير المادة الأساسية اللازمة لتطوير نماذج اقتصادية كلية لمحاكاة السياسات الاقتصادية أو تسيير الاقتصاد.

2.1-الهيكل العام للجدول الاقتصادي الكلي (TEE) :

يتشكل جدول TEE من ثلاث اجزاء اساسية وهي:

- **الجانب الأوسط أو المركزي:** تسجل في هذا الجانب عناوين العمليات الاقتصادية المقامة في الوطن حيث يمثل كل خط افقي عملية محددة بدءاً بالعمليات على السلع والخدمات ثم عمليات التوزيع، وبعد ذلك تسجل أرصدة القطاعات في الاسفل، والملاحظ ان الجدول الكلي يسجل من أعلى إلى أسفل كل ما يتعلق بحساب الإنتاج ثم حساب الاستغلال وبعد ذلك حساب المداخيل والنفقات ويليه حساب التراكم.
- **الجانب الأيمن:** يتكون الجانب الأيمن من 7 أعمدة، خصصت 5 منها لتسجيل الموارد المحققة في قطاعات الاقتصاد الوطني (RDM , IF, AP, MEI , SQS)، وهناك عمود خاص بالمجموع تسجل فيه مجموع موارد العملية المقابلة للقطاع الخاصة بكل سطر، وعمود اخر خاص بالسلع و الخدمات(Biens & Services) وضع أساسا لتحقيق التوزان بالنسبة للعمليات التي ليس لها قيد مزدوج.
- **الجانب الأيسر:** يختص الجانب الايسر بالاستخدامات حيث يتطابق تماما مع جانب الموارد، وتسجل فيه جميع العمليات المتعلقة باستخدامات قطاعات الاقتصاد الوطني بنفس الطريقة التي تعالج بها الموارد.

مثال حقيقي عن جدول TEE في الجزائر جدول 1-10 الجدول الاقتصادي الشامل(T.E.E) 2019 الوحدة مليون دج

الاستخدامات Emplois								الموارد Ressources						
الشركات وشبه الشركات	العوائل والمؤسسات الفردية	الإدارات العمومية	المؤسسات المالية	بقية العالم	سلع وخدمات	المجموع	العمليات	الشركات وشبه الشركات	العوائل والمؤسسات الفردية	الإدارات العمومية	المؤسسات المالية	بقية العالم	سلع وخدمات	لمجموع
				4656498,7		4656498,7	التصدير						4656498.7	4656498.7
					5971552.4	5971552,4	الاستيراد					5971552.4		5971552.4
					24584705	24584705	الإنتاج الخام	12170712.5	12413992.5					24584705
4752277.5	4071435.6					8823713,1	الاستهلاك الإنتاجي						8823713.1	8823713.1
7418435	8342556.9					**15760991.9**	القيمة المضافة	7418435	8342556.9					15760991.9
		12496				12796	إعانات الاستغلال	239	12257					12496
1404638	1219844.3	3026837.5	98498.2	16382.3		5766200.3	أجور الموظفين		5766200.3					5766200.3
1118204	240701.2					1358905.2	الضرائب المرتبطة بالإنتاج			1358905.2				1358905.2
4895832.1	6894268.4					11790100.5	الفائض الخام للاستغلال	4895832.1	6894268.4					11790100.5
					1259102.4	1259102.4	رسم القيمة المضافة			1259102.4				1259102.4
					355406	355406	الحقوق الجمركية			255406				355406
30053.3	132083.5	4852.2	906.6			167895.6	الإيجارات	4090.5	137189.1	26507.9	108.2			167895.6
218930.1	216629.7	111515	205332.3	105312.5		857719.5	الفوائد	16756.5	12270.5	23377.8	796972.2	8342.5		857719.5
		3181.5	15225.4			18407	الضرائب.غ. المباشرة			18407				18407
1570533.3	1029892.5		63424.7			2663850.6	الضرائب المباشرة			2663850.6				2663850.6
69452.3	102676	15448.2	12337.9	15686		215600.3	علاوات التأمين				212307.5	3292.9		215600.3
			112497	5780.5		118277.5	تعويضات التأمين	27378.7	72753.9	9580.4	6555.4	2009		118277.5
	1220420.7					1220420.7	الاشتراكات الاجتماعية			1220420.7				1220420.7
		1857717.4				1857717.4	خدمات اجتماعية		1857717.4					1857717.4
58451.6	31802.1	4087	10926	27593		132859.7	خدمات مالية	25800.5			99028.7	8030.5		132859.7
855025.7			69509.7	4602.3		929137.6	دخول أخرى للممتلكات	4602.3		305382.7		619152.7		929137.6
89542.2	36909.2	2047996.7	17005.9	481851.2		2673305.2	التحويلات الجارية الأخرى	1034591.5	370221.4	1192108.2	32400.5	43983.7		2673305.2
3117063.5	**12340207.2**	1348917.3	541708.8	1342657.3		**18690554.4**	الدخل المتاح الخام	3117063.5	12340207.2	1348917.3	541708.8	1342657.3		18690554.1
	8748021.6	441364.7	105943.4			9295329.7	الاستهلاك النهائي						9295329.7	9295329.7
	8677311.3	441364.7	105943.5			9224619.4	- داخل الحدود						9224619.4	9224619.4
	70710.3					70710.3	- خارج الحدود						70710.3	70710.3
3117063.5	3592185.6	907552.6	435765.4	1342657.3		9395224.4	الادخار الخام	3117063.5	3592185.6	907552.6	435765.4	1342657.3		9395224.4
				163012.3		229511.3	تحويلات رأس المال	151572.2	302.6	65292.6	2467.4	9875.5		229511.3
2319483.3		66499	28189.6			7904609.9	**التراكم الخام للأصول الثابتة**						7904609.9	7904609.9
1253904.9	1833970.8	3722966.2				1490614.5	التغير في المخزون						1490614.5	1490614.5
38243.2	236709.6		63.6	15.1		52333	الاقتناءات الصافية ل			27340.8		17167.7		52333
13266.1	14011		63.6			27340.8	- الأراضي	7824.5		27340.8				27340.8
24977.1	14011			15.1		24992.2	- أصول غير مادية	7824.5				17167.7		24992.2
							طاقة التمويل	-335171.2	1507796.8	**-2789279.2**	409979.5	1206674.1		0
					32170765.8		توازن سلع-خدمات						**32170765.8**	

2- جدول العمليات المالية (Tableau des Opérations Financières: TOF)[24]

هو عبارة عن مصفوفة تعيد رسم جميع العمليات المالية التي تمت بين مختلف القطاعات المؤسساتية خلال مدة معينة.

نقصد بالعمليات المالية، العمليات على الأصول والخصوم المالية بين الوحدات المؤسساتية المقيمة أو بين هذه الأخيرة ووحدات مؤسساتية غير مقيمة. تتضمن العملية المالية بين الوحدات المؤسسية إما الإنشاء أو التصفية المتزامنة للأصل المالي والالتزام المقابل، أو تغيير ملكية الأصل المالي، أو الاكتتاب في التزام. لذلك جدول (TOF) يهتم بالتدفقات وليس بالمخزونات. وبالتالي فإنه يسجل التغيرات، خلال الفترة في الحقوق(créances) والديون(engagements) لمختلف القطاعات المؤسساتية ويوفر القليل من المعلومات حول القيمة التراكمية لهذه المطالبات والالتزامات في وقت معين.

يتكون جدول TOF من جدول يقابل الحسابات المالية للقطاعات المؤسسية المختلفة. وهو عبارة عن مصفوفة ذات مدخل مزدوج. نجد في **الأعمدة** القطاعات المؤسساتية المختلفة وفي **الصفوف** العمليات المالية المختلفة. معتمداً على مبدأ الحساب الشاشة (compte écran)، لا يشمل هذا الجدول جميع العلاقات المباشرة بين القطاعات المؤسساتية ويسجل فقط مجاميع كل عملية لكل قطاع مؤسساتي.

تُصنَّف العمليات المالية أولاً حسب الفئة (وسائل التسوية، وسائل الاستثمار، وسائل التمويل، ووسائل التأمين)، ثم حسب معيار السيولة المتناقصة.

بالإضافة إلى ذلك، يجب إقامة توازن بين الاستخدامات والموارد على مستوى كل عملية (يجب أن يتوافق إجمالي استخدامات العملة الوطنية مع إجمالي الموارد، على سبيل المثال). يجب التحقق من نفس التوازن على مستوى كل قطاع مؤسساتي؛ يتم تحقيق التوازن من خلال رصيد الحقوق المدينة والديون. يتوافق هذا الرصيد الأخير إما مع القدرة التمويلية أو الحاجة التمويلية التي تم تحريرها للقطاع المعني في حساب رأس المال.

[24] - Hicham BOUCHARTAT, la comptabilité nationale théorie et pratique : cours et exercices corrigés, 1ére édition, 2015, sans maison d'édition, Maroc, pp 177-178.

مثال حقيقي عن جدول TOFجدول 1-11

جدول العمليات المالية (Tableau des Opérations Financières: TOF)

SQS	IF	OPCVM	ASS	AP	Ménages	RDM	المجموع	العمليات	SQS	IF	OPCVM	ASS	AP	Ménages	RDM	المجموع
0	1328	0	0	0	0	932	2260	وسائل الدفع الدولية	0	932	0	0	0	0	1328	2260
340	300	0	0	56	680	60	1436	النقود الوطنية	0	1232	0	0	204	0	0	1436
368	0	200	0	200	1928	0	2696	سيولات أخرى	28	1408	1120	0	140	0	0	2696
0	10	-80	0	0	0	0	20	الأوراق المالية قصيرة الأجل	0	0	88	0	-68	0	0	20
196	0	252	184	0	120	84	836	السندات والأوراق المالية الأخرى متوسطة وطويلة الأجل	424	140	280	0	-8	0	0	836
24	0	108	40	240	80	136	628	الأسهم وممتلكات أخرى	264	0	244	0	0	0	120	628
-180	1032	416	0	0	0	0	1268	قروض قصير الأجل	1008	68	48	0	-28	352	-180	1268
128	1108	1160	96	116	0	0	2608	قروض متوسطة وطويلة الأجل	932	0	240	0	220	1088	128	2608
48	0	0	0	0	264	0	312	احتياطات التأمين الفنية	0	0	0	312	0	0	0	312
						184	184	رصيد الحقوق والديون	-1732	88	36	8	152	1632	0	184
924	**3868**	**2056**	**320**	**612**	**3072**	**1396**	**12248**	**المجموع**		3868	2056	320	612	3072	1396	12248

Source : Hicham BOUCHARTAT, la comptabilité nationale théorie et pratique : cours et exercices corrigés,1ére édition, 2015, sans maison d'édition, Maroc, p 179.

المختصرات:

- **SQS الشركات و أشباه الشركات.**
- **IF المؤسسات المالية**
- **OPCVMمؤسسات الاستثمار الجماعي في الأوراق المالية القابلة للتحويل.**
- **ASS التأمينات**
- **AP الإدارات العمومية**
- **RDM بقية العالم**

3- جدول المدخلات – المخرجات (Tableau des Entrées-Sorties):

جدول المدخلات-المخرجات TES هو أحد الجداول المركزية للحسابات الوطنية. إنه إطار متماسك ومتكامل يتم فيه تلخيص المعاملات التي تتم على السلع والخدمات. يتضمن حساب الإنتاج وحساب الاستغلال بالإضافة إلى توازنات الموارد والاستخدامات (ERE).كما أنه مكان تقارب وجهات النظر الثلاثة للإنتاج المحلي الإجمالي. من ناحية الشكل، يبدو جدول المدخلات-المخرجات TESبالشكل الآتي[25]:

نشاط / منتج		الاستهلاك الوسيط من منتجات (CI)		الاستخدام النهائي
	(A)		(D)	
الاستهلاك الوسيط للنشاطات (CI)				

حساب الإنتاج و حساب الاستغلال	(B)		(E)
الموارد	(C)		

[25]- Office National des Statistiques, les tableaux entrées-sorties 2016 à 2019, bulletin statistique, N° 920, Février 2021,P10.

جدول المدخلات المخرجات لدولة مجمع الجزائر سنة 2000 الوحدة مليون دينار

الفروع	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	Total CI	CF Ménages	CF AP	CF IF	CF AI	FBCF	Variation Stocks	Export B & S	Emplois Finals	Total des Emplois
1	0	561	1026	68	292	7	139	650	250157	36	0	2296	92	7066	5346	182	41	295182	364608	22863	0	0	7596	13673	1539	410279	705461
2	10061	6826	19	591	4829	11292	1026	1917	3577	1414	165	1008	105	6984	2275	525	7540	62351	13501	9938	151	67	0	0	148	23803	86154
3	6097	429098	1373	280	741	403	6321	1402	803	902	8	214	89	70931	101	611	136	520222	20901	7452	88	52	0	28335	2E+06	2E+06	2188051
4	0	19009	16413	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35422	0	0	0	0	66480	2813	0	69293	104715
5	0	0	0	2	3425	1459	15587	917	242	27	2	21	10	0	0	3	0	21740	200	236	100	57	0	-8222	1864	-5764	15976
6	2339	9547	7936	893	32563	1123	35731	1907	1965	2298	38	957	743	29648	446	855	278	135667	155960	16799	631	208	2E+05	50065	12668	462908	598574
7	36	2130	337	5	536	692	155267	211	4	2	0	39	11	193	0	150	0	159930	6730	1591	0	157	0	-71634	46	-63111	96819
8	626	3367	493	134	547	151	796	184	353	443	8	238	106	1123	307	112	25	9012	4653	20890	0	585	5E+05	-10850	0	547753	556765
9	599	4507	2973	372	1824	240	10956	12708	3489	4148	269	700	3170	9245	50	271	72	74241	77836	20826	45	175	79	13100	26755	138816	213057
10	0	11941	4390	0	282	5	2253	1950	61334	236	428	21	6	4032	5955	0	6	107894	489372	11440	0	0	0	76666	1346	578825	686719
11	8	79	52	1	51	4	1142	43	13	12420	17	101	2	159	6	8	11	14575	42394	4861	45	0	0	14424	66	61790	76365
12	112	0	397	12	132	24	5	14	1	1925	2603	117	189	0	0	3	213	5833	6684	840	0	2	0	-2440	548	5634	11467
13	210	282	336	163	1318	555	24788	1127	4321	1440	45	6579	1042	3841	297	872	21	48715	18109	7656	1545	21	2974	6138	1515	37958	86673
14	59	909	146	20	216	34	391	51	131	104	1	61	408	4482	33	661	48	7994	30846	2828	345	22	696	6963	159	41860	49854
15	908	11711	4554	690	5837	909	2115	1602	2350	2038	26	375	128	49481	2170	630	172	87491	348175	9904	1196	63	0	0	43514	402852	490344
16	3812	1547	2845	154	1351	239	996	554	709	586	25	326	145	30781	630	1965	7	46906	57511	11328	296	43	0	0	7312	76489	123395
17	1267	10458	3867	36	479	114	4027	555	258	689	5	111	55	10854	500	1178	12	37754	0	4989	1329	572	15752	0	26270	48911	86665
18	0	0	0	0	0	0	1076	0	11	0	0	0	8	12320	0	0	0	14644	47384	2396	0	1	0	0	0	49781	64425
C I	26135	511971	47156	3420	54427	17252	262615	25791	329717	28708	3640	13165	6308	241137	18115	8023	8581	1685573	1684863	156835	5770	2025	9E+05	119032	2E+06	5E+06	6241478
VA	47269	1616315	42905	5022	33230	26737	292046	22816	104611	10147	2399	10248	28270	712222	45294	31140	54015	3430857									
الأجور	13166	33539	16025	3004	25198	11829	146204	8984	21155	6203	1266	5210	2537	98686	10283	13978	11281	479700									
ضرائب مرتبطة بالإنتاج	1933	365271	1702	303	2917	1724	20945	1127	6625	1154	155	937	561	55499	4698	1701	2019	469673									
الفائض الخام للاستغلال	32169	1217505	25179	1715	5115	13183	124898	12705	76832	2791	978	4100	25173	558036	30313	15462	40715	2481484									
استهلاك الأصول الثابتة	8475	92361	15901	877	21609	6127	19503	5778	10456	2125	342	1302	299	62750	3642	3572	647	257183									
الفائض الصافي للاستغلال	23695	1125144	9278	838	16494	7057	105395	6927	66376	666	636	2798	24874	495287	26671	11889	40068	2224301									
الإنتاج الخام	73403	2128286	90061	8442	87657	43989	554661	###	434328	38855	6040	23412	34578	953358	63409	39163	62596	5116430									

Source : office national des statistiques, les tableaux des entrées sorties 2000 à 2013 ,bulletin statistique N° 703.

الفصل الأول: الإطار العام لجدول المدخلات والمخرجات وبناء النموذج الرياضي

مقدمة

تسعى النظرية الاقتصادية إلى شرح الجوانب المادية وعمليات مجتمعنا من حيث التفاعلات بين المتغيرات مثل العرض والطلب أو الأجور والأسعار. بنى الاقتصاديون تحليلاتهم بشكل عام على بيانات بسيطة نسبيًا –كميات مثل الناتج الوطني الإجمالي، وسعر الفائدة، ومستويات الأسعار والأجور. لكن في العالم الحقيقي الأمور ليست بهذه البساطة. بين التحول في الأجور والعمل النهائي لتأثيره على الأسعار، هناك سلسلة معقدة من المعاملات التي يتم فيها تبادل السلع والخدمات الفعلية بين أناس حقيقيين. نادرًا ما يتم اقتراح هذه الخطوات المتداخلة من خلال الصياغة الكلاسيكية للعلاقة بين المتغيرين. صحيح بالطبع، أن المعاملات الفردية، مثل الذرات والجزيئات الفردية، كثيرة جدًا بحيث لا يمكن مراقبتها ووصفها بالتفصيل. لكن من الممكن، كما هو الحال مع الجسيمات الفيزيائية، اختزالها إلى نوع من النظام عن طريق تصنيفها وتجميعها في مجموعات. هذا هو الإجراء الذي يستخدمه تحليل المدخلات والمخرجات في تحسين فهم النظرية الاقتصادية بناءً على الحقائق التي تهتم بها في كل موقف حقيقي[26].

تحليل المدخلات والمخرجات هو طريقة للقياس المنهجي للعلاقات المتبادلة بين القطاعات المختلفة لنظام اقتصادي معقد. من الناحية العملية، يمكن أن يكون النظام الاقتصادي الذي ينطبق عليه كبيرًا مثل دولة أو حتى الاقتصاد العالمي بأكمله، أو صغيرًا مثل اقتصاد منطقة حضرية أو حتى شركة واحدة[27].

يمكن اعتبار تحليل المدخلات والمخرجات بمثابة تكييف للنظرية النيوكلاسيكية للتوازن العام لأغراض الدراسة التطبيقية لعلاقات التشابك الكمية بين الأنشطة الاقتصادية المتداخلة، وعلى الرغم من أن فكرة تداخل الأنشطة الاقتصادية والجداول الاقتصادية ترجع إلى عام 1758عندما نشرها الاقتصادي الفرنسي فرانسوا كيناي (François Quesnay) إلا أن الأبوة الحقيقية لتحليل تداخل النشاط الاقتصادي عن طريق تحليل المدخلات والمخرجات ترجع إلى الاقتصادي الروسي المولد الأمريكي الجنسية "واسيلي ليونييف" (Wassily Leontief) الذي قام بتبسيط نموذج فالراس (Leon Walras) للتوازن العام بحيث تتوفر له خاصية القابلية للتطبيق العملي[28].

[26]-Wassily Leontief, Input-Output Economics, second edition,Oxford University Press,N.Y,1986 p04.

[27]- ibid,p19.

[28]- أحمد محمد مندر، مذكرات في: التخطيط الاقتصادي والحسابات القومية، بدون دار نشر، بدون سنة نشر، ص 172.

المبحث الأول – الإطار العامل جدول المدخلات والمخرجات

تم دمج جدول المدخلات والمخرجات في المحاسبة الوطنية في عام 1968 من قبل الأمم المتحدة كجزء من نظام الحسابات الوطنية (SNA). قدم هذا النظام رسميًا الربط بين الحسابات الوطنية وجدول المدخلات والمخرجات من خلال جدول العرض والاستخدام (TRE). بالإضافة إلى ذلك، تُستخدم البيانات من TREوTES أيضًا لبناء مصفوفة المحاسبة الاجتماعية (MCS) التي تشكل الأساس التجريبي لنموذج التوازن العام القابل للحساب (modèle d'équilibre général calculable). تنظم هذه المصفوفة البيانات في شكل مصفوفاتي تمثل التدفقات في القيمة بين الحسابات المختلفة للاقتصاد. يتحقق التوازن العام عندما تكون جميع الحسابات متوازنة. تستخدم منهجية المدخلات والمخرجات أيضًا في سياق محاكاة الاقتصاد الكلي. حيث تجعل من الممكن قياس وتحليل تأثير الصدمات الخارجية بهدف تقييم آثار قرارات السياسة الاقتصادية

1- مفاهيم أساسية حول جدول المدخلات-المخرجات (TES):

- ❖ يصف جدول المدخلات والمخرجات تدفق السلع والخدمات بين جميع القطاعات الفردية للاقتصاد الوطني خلال فترة زمنية محددة، على سبيل المثال سنة[29].
- ❖ يُبنى جدول المدخلات-المخرجات على أساس تمثيل متقاطع لحسابات الإنتاج لمختلف الفروع. ويمثل على شكل مُفصل التوازن بين الموارد والاستخدامات لسلع والخدمات[30].
- ❖ جدول المدخلات والمخرجات هو جدول صناعة x صناعة أو منتج (سلعة)x منتج(سلعة) الذي يوفر وصفًا لأنشطة الإنتاج المحلي والمعاملات في منتجات الاقتصاد. كما يجعل ممكناً رؤية الترابط القائم بين مختلف فروع نشاط الاقتصاد من خلال الإشارة إلى السلع والخدمات التي دخلت في إنتاج سلع وخدمات أخرى والاستخدامات النهائية للمنتجات. كما أنه يعطي هيكل تكلفة الإنتاج[31].

[29]- Wassily Leontief, op cit, p19.

[30]-Frédéric Poulon, économie générale : cours, collection sup, Dunod, 2015, p137

[31]-L. Avonds, J. Floridor, A. Gilot, C. Hambye, D. Rase, Tableau entrées-sorties 1990 : Une analyse des structures économiques de la Belgique, bureau Fédéral du plan, Belgique, mai 1999 p07.

- ❖ هو أحد الجداول المركزية للمحاسبة الوطنية. إنه إطار متماسك ومتكامل يتم فيه تلخيص المعاملات التي تمس السلع والخدمات. يتضمن حساب الإنتاج وحساب الاستغلال بالإضافة إلى التوازنات موارد–استخدامات.كماأنهمكانتقاربوجهاتالنظرالثلاثةللإنتاجالمحليالإجمالي[32].
- ❖ يمثل هذا الجدول الشكل الأكمل والأشمل للمعلومات المتاحة في الحسابات الوطنية. يجمع، في نفس الإطار المحاسبي، حسابات السلع والخدمات حسب المُنتج وحسابات الإنتاج والاستغلال لجميع فروع الاقتصاد[33].
- ❖ هو جدول يوضح أساسا عمليات السلع والخدمات المنتجة أكثر تفصيلا من الجدول الاقتصادي الكلي (TEE) كما يبين إنتاج وتوزيع كل منتوج على الفروع التي قامت بهذا الإنتاج، وفي جدول TESيتضح بشكل كبير التمييز بين القطاعات، والقطاعات هي مجموعة المؤسسات ذات الطبيعة الواحدة (5 قطاعات في الجزائر)، أما الفروع تتكون من مجموعة من المؤسسات الإنتاجية المتجانسة، تقوم بإنتاج نوع واحد فقط من المنتوجات المدرجة في القائمة المحددة تنظيميا وفي الجزائر يوجد 19 فرع.

قبل بناء جدول المدخلات المخرجات يجب التركيز على نقطة أساسية ومهمة والمتمثلة في التفريق بين الفرع والقطاع.

يرتكز بناء جدول المدخلات–المخرجات على فروع الاقتصاد. بالنسبة للمحاسبة الوطنية، الفرع والذي يجب ألا يُخلط مع القطاع هو عبارة عن مجموعة وحدات إنتاج التي تُنتج مُنتج واحد ونفس نوع المُنتَج من السلع أو الخدمات. أما القطاع فهو عبارة عن مجموعة المؤسسات التي لها نفس النشاط الأساسي[34].

2– الشكل المختصر البسيط لجدول المدخلات – المخرجات:

غالباً ما يُقسم جدول المدخلات والمخرجات إلى قسمين رئيسيين[35]:

أ–قسم يضم القطاعات التي تشترك في عملية الإنتاج الفنية كقطاع الزراعة، قطاع الصناعة، قطاع الخدمات ...إلخ. ويُطلق على هذا القسم اسم "الطلب الوسيط" ويعبر عن طلب الوحدات الإنتاجية في الاقتصاد الوطني.

[32]- office nationale des statistique, les tableaux entrées-sorties 2015 à 2018, bulletin statistique N° 884 p 02.
[33]- Jean Louis Rastoin & Gérard Ghersi, le système alimentaire mondiale : concepts et méthodes, analyses et dynamiques, collection synthèses, édition Quae, 2010,p80.
[34]- Cyriac Guillaum , Macroéconomie, collection open book,Dunod,2020,p89
[35]- كامل بكري و آرثر لويس، رؤيتان في التخطيط القومي والاقتصادي، وكالة الصحافة العربية (ناشرون) ،ج.م.ع ،2021، ص 41.

ب– قسم يضم قطاعات تحصل على السلع والخدمات لذاتها دون أن تجري عليها أي تحويل يكون الغرض منه إعادة بيعها. ويُطلق على هذا القسم اسم "الطلب النهائي" وعبر عن طلب الوحدات الاستهلاكية في الاقتصاد الوطني.

لتوضيح الصورة وتبسيطها نتطرق هنا إلى جدول مدخلات–مخرجات يتكون من 3 قطاعات فقط.

نريد دراسة العلاقات التشابكية الموجودة بين مختلف القطاعات الثلاثة التي يمكن تمثيلها بالجدول أدناه

جدول 2–1 الشكل المختصر لجدول مدخلات–مخرجات يتكون من 3 قطاعات

المخرجات / المدخلات	الفرع **الأول**	الفرع **الثاني**	الفرع **الثالث**	**الطلب النهائي Y**	**الإنتاج الكلي Xi**
الفرع **الأول**	x_{11}	x_{12}	x_{13}	**Y1**	**X1**
الفرع **الثاني**	x_{21}	x_{22}	x_{23}	**Y2**	**X2**
الفرع **الثالث**	x_{31}	x_{32}	x_{33}	**Y3**	**X3**
القيمة المضافة Vi	**V1**	**V2**	**V3**		
الإنتاج الكليXj	**X1**	**X2**	**X3**		

- $\mathbf{x_{ij}}$: تشير إلى المعاملة الاقتصادية ، على شكل استخدام للمُدخلات الوسيطة، المنتجة من القطاع **i** و المستخدمة من قبل القطاع **j** (i,j=1..3).
- $\mathbf{Y_i}$: قيمة السلع (أو الخدمات)التي أنتجها القطاع (i) على شكل سلع نهائية (سلع استهلاكية، أو لأغراض التصدير).
- $\mathbf{V_j}$: تشير إلى عناصر القيمة المضافة المستخدمة في عملية الإنتاج (المعبر عنها بالأجور و الفوائد و الأرباح و الإيجارات).

يمكن تمثيل العلاقات التوازنية في جدول المدخلات المخرجات البسيط أعلاه المكون من 3 قطاعات بالشكل التالي:

$$\text{(سطرياً)}\ X_i = \sum_{j=1}^{3} x_{ij} + Y_i \text{=1,2,3j}$$

$$\text{(عمودياً)}\ X_j = \sum_{i=1}^{3} x_{ij} + V_j \text{=1,2,3i}$$

ملاحظة هامة: يقصد بالمُدخلات كمية أو قيمة السلع والخدمات الوسيطة التي يستعملها القطاع كمشتريات للقيام بعملية الإنتاج وتقرأ عموديا في الجدول.

مثال تطبيقي حول الشكل البسيط لجدول المدخلات–المخرجات

جدول 2–2 المبادلات بين القطاعات الاقتصادية لاقتصاد وهمي

القطاعات المستهلكة / القطاعات المنتجة	الزراعة والصيد	الصناعات	الخدمات	الطلب النهائي	الإنتاج المحلي Xi
الزراعة والصيد	(A)10	6	2	(Y) 18	(X) 36
الصناعات	4	4	3	26	37
الخدمات	6	2	1	35	44
القيمة المضافةv	16 (V)	25	38		79
الإنتاج المحليXj	36 (X)	37	44	79	198

قراءة الجدول:

1. **السطر الأول:**

- 10 هي قيمة الاستهلاك الوسيط التي استعملها قطاع الزراعة والصيد من نفس القطاع (قيمة المدخلات قطاع الزراعة والصيد من نفس القطاع أو قيمة ما تركة قطاع الزراعة والصيد لنفسه لاستخدامه كسلع وسيطة)
- 6 هي قيمة الاستهلاك الوسيط (مُدخلات) قطاع الصناعة من مُخرجات قطاع الزراعة والصيد.
- 2 هي قيمة الاستهلاك الوسيط (مُدخلات) قطاع الخدمات من مخرجات قطاع الزراعة والصيد.
- 26 هي قيمة الطلب النهائي على سلع قطاع الزراعة والصيد
- 36 هي قيمة الإنتاج المحلي لقطاع الزراعة والصيد

2. **العمود الأول:**

- 10 هي قيمة الاستهلاك الوسيط التي استعملها قطاع الزراعة والصيد من نفس القطاع (قيمة المدخلات قطاع الزراعة والصيد من نفس القطاع أو قيمة ما تركة قطاع الزراعة والصيد لنفسه لاستخدامه كسلع وسيطة)
- 4 هي قيمة مدخلات قطاع الزراعة والصيد من قطاع الصناعات
- 6 هي قيمة مدخلات قطاع الزراعة والصيد من قطاع الخدمات.
- 16 هي القيمة المضافة لقطاع الزراعة والصيد (36−(10+6+4)=16)

3- الشكل العام المختصر لجدول المدخلات-المخرجات

في هذه المرحلة سنقوم بتقديم جدول TES مكون من n قطاع مع المجمعات المكونة للجدول.

جدول 1-3 جدول الشكل المختصر للمدخلات المخرجات

المدخلات ↓	المخرجات →							
		استهلاك وسيط					الطلب النهائي DF	مجموع المخرجات X
	الفروع	فرع 1	فرع 2	فرع 3	...	فرع n		
	فرع 1	x_{11}	x_{12}	x_{13}	...	x_{1n}	Y_1	X_1
	فرع 2	x_{21}	x_{22}	x_{23}	...	x_{2n}	Y_2	X_2
	فرع 3	x_{31}	x_{32}	x_{33}	...	x_{3n}	Y_3	X_3
	. . .	. . .	. . .	. . .	... ...	. . .	. . .	. . .
	فرع n	x_{n1}	x_{n2}	x_{n3}	...	x_{nn}	Y_n	X_n
	القيمة المضافة V_i	V1	V2	V3	...	Vn	$\sum Yi = \sum Vj$	
	مجموع المدخلات	X_1	X_2	X_3	...	X_n		$\sum Xi = \sum Xj$

يتضح لنا من خلال الشكل العام لجدول TES أنه يتكون من 4 جداول جزئية تتمثل أساسا في:

1.3- الجدول A-جدول الاستهلاكات الوسيطة - : يعكس هذا الجدول الجزئي التبادل في المنتجات الوسيطة بين الفروع بعضها مع بعض، حيث تظهر الأسطر استخدامات مختلف الفروع من منتج محدد، كما يظهر كل عمود ما يستهلكه فرع محدد من مختلف المنتجات.

2.3- الجدول B-جدول خاص بعمليات الاستغلال -:يمثل كل عمود من هذا الجدول حساب الاستغلال للفرع المعني، حيث يتقاطع العمود مع الاسطر التي يعبر عليها اما في موارد أو استخدامات كما هو حساب الاستغلال للفرع، وتكون بنود هذا الحساب من موارد واستخدامات مرتبة عموديا كما هو واضح في الجدول أدناه

3.3- الجدول C-جدول الموارد من النواتج -: يظهر هذا الجدول من خلال الأعمدة كل ما يتوفر عليه الوطن في فترة معينة – سنة – من موارد على شكل سلع وخدمات مُنْتَجَةٌ داخل الوطن أو مستوردة.

4.3- الجدول D –جدول الاستخدامات النهائية - :هذا الجزء يوضح كيف تتوزع الاستخدامات النهائية لكل ناتج على الاستهلاك النهائي والتراكم الخام للأصول الثابتة وتغير المخزون والصادرات .

في نظام الحسابات الاقتصادية الجزائري هناك جدول آخر (الجدول E) كما هو موضح في الفصل السابق خاص بطريقة حساب الإنتاج الداخلي (المحلي) الخام (La PIB)

يُعد جدول المدخلات الوسيطة قلب جدول المدخلات-المخرجات لأنه يُظهر التشابكات بين الفروع والمُنتجات. هو عبارة عن جدول ذو مدخلين (double entrée) نجد في السطور المُنتجات وفي الأعمدة الفروع. وفقاً للاتفاقيات المحاسبية، يمثل CI_{ij} الاستهلاك الوسيط للمُنتج i من الفرع j[36].

يمكن تمثيل العلاقات التوازنية معتبرين أن القيم بالوحدات النقدية في جدول المدخلات المخرجات أعلاه المكون من n قطاع بالشكل التالي :

$$X_i = \sum_{j=1}^{n} x_{ij} + Y_i \quad \text{مهما يكن j}$$

$$X_j = \sum_{i=1}^{n} x_{ij} + V_j \quad \text{مهما يكن i}$$

[36]-Cyria Guillaum , op cit,p92.

4- الشكل العام المُفصل لجدول المدخلات-المخرجات

في هذه المرحلة سنقوم بتقديم جدول TES مكون من n قطاع مع كل المجمعات التفصيلية المُكونة للجدول بشكلين متشابهين:

1.4 الشكل الأول

جدول 2-4 جدول مُفصل للمدخلات-المخرجات

المُخرجات ←	**المستخدمين الوسطاء** قطاعات / صناعات						**الطلب النهائي** Yi				**الطلب الكلي** X
		1	2	3	.....	n	C	I	G	E	**X**
المُدخلات القطاعات/الصناعات ↓	1	x_{11}	x_{12}	x_{13}	.....	x_{1n}	C	I	G	E	**X**
	2	x_{21}	x_{22}	x_{23}	.....	x_{2n}	C	I	G	E	**X**
	3	x_{31}	x_{32}	x_{33}	.....	x_{3n}	C	I	G	E	**X**
	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
	n	x_{n1}	x_{n2}	x_{n3}	.....	x_{nn}	C_n	I_n	G_n	E_n	$\mathbf{X_n}$
الأجور W		W_1	W_2	W_3	.....	W_n	W_c		W_G		**W**
الفائدة و الأرباح R		R_1	R_2	R_3	.....	R_n					**R**
الواردات M		M_1	M_2	M_3	.....	M_n	M_c	M_I	M_G		**M**
العرض الكلي X		**X**	**X**	**X**	**.....**	**X**	**C**	**I**	**G**	**E**	

$\mathbf{X_i}$: قيمة المُخرج (الإنتاج) القطاع i (i=1.....n)

$\mathbf{x_{ij}}$: مبيعات القطاع i للقطاع j أو قيمة المُدخلات من القطاع i المستعملة لإنتاج مُخرج القطاع j (i.j=1.....n) ، يمثل قيمة انتاج (المخرجات) القطاع i المستعملة من طرف القطاع j لإنتاج مُخرجاته.

$\mathbf{W_j}$: أجور القطاع j (j=1.....n) ، تمثل استعمال العمل لإنتاج المنتج i.

R_j : الفوائد والأرباح في القطاع j

M_i : استيراد القطاع j

C_i : نفقات الاستهلاك الشخصي لمُخرج القطاع i

I_j : نفقات الاستثمار لمُخرج القطاع i

G_i : مشتريات الحكومة من مُخرج القطاع i

E_i: صادرات مُخرج القطاع i

M_C و M_Iو M_G استيراد السلع النهائية من طرف المستهلكين ،المؤسسات و الحكومة على التوالي.

2.4 الشكل الثاني:

جدول 2-6 جدول العلاقات التشابكية لمجموعة قطاعات

الإنتاج الإجمالي	الناتج النهائي (المنتجات النهائية) الطلب النهائي	n	...	3	2	1	القطاعات المُستخدمة ⟵ / القطاعات المنتجة ↓
X1	Y_1	X_{1n}	...	X_{13}	X_{12}	X_{11}	1
X2	Y_2	X_{2n}	...	X_{32}	X_{22}	X_{21}	2
X3	Y_3	X_{3n}	...	X_{33}	X_{32}	X_{31}	3
...	...	...	...	...	...	...	...
Xn	Y_n	X_{nn}	...	X_{n3}	X_{n2}	X_{n1}	n
	الجزء الثاني		**الجزء الأول**				
	الإجمالي V	V_n	...	V_3	V_2	V_1	الأجور وعوائد الإنتاج الأخرى (ريع، فوائد، أرباح)
	الإجمالي M	mm	...	m_3	m_2	m_1	القيمة المضافة
	الجزء الرابع		**الجزء الثالث**				
X		**Xn**	**...**	**X3**	**X2**	**X1**	الإنتاج الإجمالي

يمكن أن نستخلص من هذا الجدول ما يلي[37]:

1- مجموعة قطاعات الإنتاج المادي تشكل أساس الجدول، ويظهر عدد القطاعات في الجدول مساوياً (n)

2- كل قطاع من القطاعات التي تظهر في الجدول، تظهر في صورتين، الأولى بصفتها قطاعات منتجة – قطاعات العمود الأول–والثانية بصفتها قطاعات مستخدمة أو مستهلكة – قطاعات السطر الأول–.

3- إذا أعطينا الرمز (i) لأي قطاع منتج والرمز (j) لأي قطاع مُستخدم(مُستهلك)، فإن القيمة التي سنجدها على تقاطع السطر مع العمود أي (X_{ij}) لابد وأن تمثل مستلزمات الإنتاج التي أنتجها القطاع (i) لكي يستخدمها القطاع (j).

4- أعمدة جدول المدخلات المخرجات توضح مستلزمات الإنتاج والقيمة المضافة لكل قطاع. فإذا افترضنا أن العمود رقم (1) يمثل انتاج الطاقة وأن العمود رقم(2) يمثل إنتاج قطاع الصناعة، فغن القيمة () تمثل ما استخدمه قطاع الطاقة من نفسه لتلبية ما يحتاج إليه من مستلزمات لعملية الإنتاج، وأن القيمة () تمثل النفقات الصناعية المعروفة لإنتاج الطاقة.

بشكل عام فإن:($X_{11},X_{12},X_{13},\ldots.X_{n1}$) تمثل تركيب مستلزمات الإنتاج التي تم استخدامها في القطاع (1) خلال فترة زمنية محددة وذلك وفقا للقطاعات البائعة و المنتجة. وهذا يتضح من العمود رقم (1) – أُنظر رأسياً –.

5- الجدول بالإضافة إلى إظهاره لمستلزمات الإنتاج –الأعمدة –فإنه يُظهر أيضا القيمة المضافة لكل قطاع التي تتكون من الأجور مضافا إليها عوائد عناصر الإنتاج الأخرى من أرباح وفوائد وريع، بحيث هذه القيمة المضافة للقطاع (1) مثلا مضافا إليها مستلزمات الإنتاج لنفس القطاع تشكل مجموع الإنتاج الإجمالي للقطاع (1) أي ($\mathbf{X_1}$).

6- يمكن التعبير رياضيا (معادلاتياً) عن العمود رقم (1) الذي يمثل مُدخلات هذا القطاع من مختلف القطاعات فيما يتعلق بالجدول أعلاه كما يلي:

$$\boldsymbol{X_1 = x_{11} + x_{21} + x_{31} + \cdots + x_{n1} + V_1 + m_1}$$
$$\boldsymbol{= \sum_{i=1}^{n} (x_{i1}) + V_1 + m_1}$$

[37]- رضوان محمود عبد القادر ،مرجع سبق ذكره ، ص ص 306-308 بالتصرف.

يمكن تعميم هذه النتيجة بحيث تمثل أي قطاع من القطاعات المُستخدمة (المستهلكة) لتصبح العلاقة بالشكل التالي:

$$X_j = \sum_{i=1}^{n}(x_{ij}) + V_j + m_j$$

بما أن الاقتصاد الوطني يتكون بصفة عامة من (n) قطاع فإن هذه المعادلة تتكون من (n) معادلة.

7- **أسطر الجدول توضح الكيفية التي يتم بموجبها توزيع منتجات كل قطاع من القطاعات المنتجة والتي تظهر في العمود الأول في بداية كل سطر.** نجد في السطر رقم (1) -من اليسار على اليمين أفقيا-كيف يتم توزيع مُنتجات (مُخرجات) القطاع رقم (1) على بقية القطاعات والقطاع نفسه (استعمالات ذاتية) والمعبر عنها في الجدول بالقيم التالية: $x_{11}, x_{12}, x_{13}, \dots, x_{1n}$ أما القيمة Y_1 فتعبر عن استخدام منتجات هذا القطاع (مخرجاته) خارج قطاعات الإنتاج المادي، أي المنتجات التي تلبي حاجات قطاعات الطلب النهائي من استهلاك خاص وعام واستثمار خاص وعام وتصدير إلى الخارج.

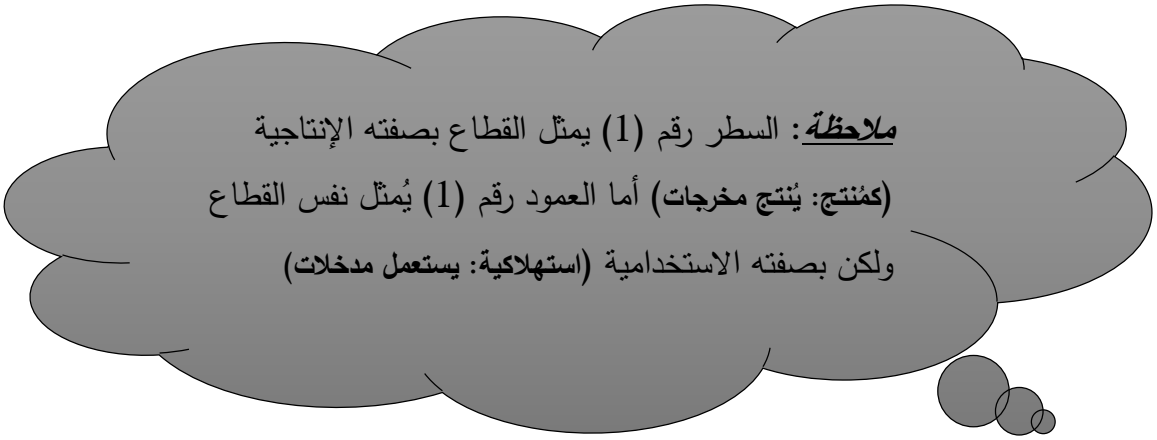
يمكن تمثيل السطر رقم (1) رياضياً (معادلاتياً) بالشكل التالي:

$$X_1 = x_{11} + x_{12} + x_{13} + \cdots + x_{1n} + Y_1 = \sum_{j=1}^{n}(x_{ij} + Y_1)$$

يمكن تعميم هذه النتيجة بحيث تمثل أي قطاع من القطاعات المنتجة بالشكل التالي:

$$X_i = \sum_{j=1}^{n} x_{ij} + Y_i$$

تشمل وتعبر هذه المعادلة على مجموعة من المعادلات عددها (n) وهو عدد القطاعات المكونة للاقتصاد الوطني. وتسمى معادلات توزيع منتجات قطاعات الإنتاج المادي لغرض الاستخدام (كمدخلات: سلع وسيطة) أو الاستهلاك النهائي (سلع نهائية) أي تعبر عن توزيع منتجات القطاعات التي تظهر في العمود الأول على رأس كل سطر يسار الجدول أعلاه – أي القطاعات المُنتجة أو المُوزعة – على أساس أننا نرمز لكل قطاع مُنتج (مُوزع) بالرمز (i).



8- إن مجموع قيم السطر رقم (1) يجب ان يتساوى مع مجموع قيم العمود رقم (1) ومجموع قيم السطر رقم (2) يجب ان يتساوى مع مجموع قيم العمود رقم (2)، وهكذا إلى ان نصل إلى السطر رقم (n) والعمود رقم (n) حيث يجب أن تتحقق المساواة.

مما تجدر الإشارة إليه أن تساوي القيمة الناتج النهائي (الطلب النهائي) مع القيمة المضافة (أي تساوي أجمالي قيم الجزء الثاني مع اجمالي قيم الجزء الثالث) يعتبر صحيحا فقط بالنسبة لإجمالي الناتج المحلي ككل، إنما بالنسبة لكل قطاع بمفرده يختلف الأمر ولا يحدث هذا التساوي.

الجزء الأول: يوضح حركة تدفقات المستخدمات والمنتجات داخل الجهاز الإنتاجي فقط، أي تلك التي تتعلق بالاستخدامات الوسيطة للعملية الإنتاجية في الاقتصاد الوطني. يمثل هذا الجزء نواة جداول المدخلات المخرجات.

من حيث الشكل يمثل الجزء الأول مصفوفة مربعة التي تعبر عن العلاقات التشابكية الموجودة بين القطاعات وكذا التدفقات.

الجزء الثاني: يصور استخدامات، قطاعات الطلب النهائي للمنتجات المعدة للاستهلاك النهائي: الاستهلاك الخاص (العائلي)، الاستهلاك العام (الحكومي)، التكوين الرأسمالي والصادرات لبقية العالم.

الجزء الثالث: يصور عملية استخدام عناصر الإنتاج الأولية (العمل، الأرض، رأس المال) في العملية الإنتاجية لكل قطاع. سميت هذه العناصر الإنتاجية بالأولية لأنها لا تنتج داخل القطاع الانتاجي بل مصدرها قطاع غير منتج وهو قطاع العوائل الذي يملكها.

يوضح هذا الجزء عملية توليد وكيفية توزيع القيمة المضافة الإجمالية بين عناصر الإنتاج الأولية بالنسبة لكل قطاع من قطاعات النشاط الاقتصادي حسب التقييم المعمول به.

من ذلك يتبين أن إجمالي الجزء الثالث لابد وأن يتساوى مع إجمالي الجزء الثاني، إذ أن كلا من الجزأين يوضح الناتج المحلي الإجماليين سواء في صورة منتجات (الجزء الثاني) او في صورة دخول (الجزء الثالث)[38].

ويمكن البرهنة على ذلك رياضيا كما يلي :

المتطابقة الأولى

$$\text{(سطرياً)} \sum_{j=1}^{n} X_j = \sum_{j=1}^{n}\sum_{i=1}^{n} x_{ij} + \sum_{j=1}^{n} V_j + \sum_{j=1}^{n} m_j$$

المتطابقة الثانية

$$\text{(عمودياً)} \sum_{i=1}^{n} X_i = \sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n} x_{ij} + \sum_{j=1}^{n} Y_i$$

وكما أشرنا سابقاً (مجموع السطر الأول يساوي مجموع العمود الأول وهكذا) وبمساواة المتطابقة الأولى مع الثانية نجد أن:

$$\sum_{j=1}^{n} V_j + \sum_{j=1}^{n} m_j = \sum_{j=1}^{n} Y_i$$

الجزء الرابع: يصور عملية التوزيع النهائي للقيمة المضافة الإجمالية. ويجب التوضيح أن إجمالي قيمة الجزء الرابع تعادل الناتج المحلي (PIB) ولكن في توزيعه واستعمالاته النهائية، لذلك فإن مكونات هذا الجزء تعتبر ضرورية للتعرف على دخول وإنفاق السكان وللتعرف على مصادر تمويل الاستثمارات وتحويل النفقات الجارية في قطاعات الإنتاج أي قطاعات الخدمات، وضروري أيضا من أجل تحليل الهيكل العام للدخول النهائية حسب فئات المستهلكين أي للتعرف على ما يسمى بالدروة الثانية لتوزيع الدخول[39].

يمكن القول أن جدول المدخلات المخرجات يوضح لنا الناتج المحلي الإجمالي (PIB) في صوره الثلاثة كإنتاج (سلع) وكقيمة مضافة (دخول) وكيفية استعمال وتوزيع القيمة المضافة (إنفاق) مع التوازنات بين هذه الصور الثلاثة.

[38]-رضوان محمود عبد القادر ،مرجع سبق ذكره ، ص 310 بالتصرف.

[39]-رضوان محمود عبد القادر، مرجع سبق ذكره، ص ص 312-313.

مثال تطبيقي[40]:

جدول 2-5 العلاقات التشابكية بين مجموعة فروع مكونة لاقتصاد وطني

فروع / نواتج	الفرع 1	الفرع 2	الفرع 3	مجموع الاستخدامات الوسيطة من الناتج	الاستهلاك النهائي	التراكم الخام للأصول الثابتة	تغير المخزون	صادرات	مجموع استخدامات النهائية	مجموع الاستخدامات
الفرع 1	132	09	22.5	163.5	165	4.5	12	30	211.5	375
الفرع 2	33	387	58.5	478.5	225	225	46.5	150	646.5	1125
الفرع 3	12	90	72	174	300	06	-	15	321	495
مجموع الاستهلاك الوسيط للفرع	177	486	153	816	690	235.5	58.5	195	1179	1995
القيمة المضافة الخامة	123	414	297	834						
الإنتاج الخام للفرع	300	900	450	1650						
الواردات	75	225	45	345						
مجموع الموارد	375	1125	495	1995						

لبناء هذا الجدول وجب تتبع الخطوات التالية[41]:

أ. الأرقام التي في الجدول لا تعبر عن كميات بل عن قيم معينة بوحدات نقدية من عملة الدولة.

ب. كل قطاع يظهر في الجدول مرتين، كمُنتج في السطور وكمُستخدم للسلع والخدمات الوسيطة في الأعمدة.

ت. عناصر كل سطر توضح أين ذهب إنتاج القطاع خلال العام.

ث. عناصر كل عمود توضح المصادر التي حصل منها القطاع على مدخلات إنتاجه من السلع والخدمات الوسيطة، بالإضافة لخدمات المواد الأولية.

ج. يمكن التوصل إلى الناتج المحلي الإجمالي (الخام) بطريقة الدخل.

ح. يمكن من هذا الجدول حساب الناتج المحلي بطريقة الانفاق

خ. يمكن من جدول المدخلات المخرجات أن نقف على إيرادات الدولة من الضرائب غير المباشرة وانفاقها على إعانات الإنتاج والصادرات.

د. كما يمكن تتبع الميزان التجاري لميزان المدفوعات.

[40]- قاسم أقادة وعبد المجيد قدي، الوجيز في المحاسبة الوطنية، مرجع سبق ذكره، ص 95.

[41]- فريد بشير طاهر، التخطيط الاقتصادي، ط 1، 1998، دار النهضة العربية للطباعة والنشر، بيروت، ص ص 137-141 بالتصرف

5-نظم التسعير في جداول المدخلات المخرجات[42]:

تعتبر جداول المدخلات والمخرجات أحد مكونات نظام الحسابات الوطنية، لذا فإن طرق التقييم والتسعير التي يتبناها هذا النظام هي الطرق الواجب احتسابها لضمان اتساق ما يتضمنه الجدول من بيانات وعدم تضاربها مفاهيميا وتحليليا. ولفهم آلية التسعير لابد من معرفة مكونات السعر الذي يدفعه مشتري سلعة أو خدمة، فسعر أي سلعة يحتوي على أربعة أركان هامة: السعر الأساسي للسلعة المنتجة –الضرائب على المنتج–الإعانات على المنتج–هوامش التجارة والنقل المرتبطة بنقل السلعة من المنتج إلى المشتري.

لهذا يوجد ثلاث طرق للتسعير:

1.5- سعر المشتري: يُستخدم هذا النوع لتقييم الطلب أو الاستخدام الوسيط في جداول المدخلات والمخرجات، وهو يشير إلى القيمة النقدية المدفوعة من المشتري لشراء سلعة معينة مستقطعاً منها كافة أشكال ضريبة القيمة المضافة وما شابهها، ويشتمل سعر المُشتري على تكاليف النقل المدفوعة من المُشتري.

2.5- سعر المُنتج: يُستخدم هذا النوع من الأسعار لتقييم كافة المخرجات أو المنتجات في الجدول، حيث يشير إلى القيمة النقدية المستلمة من المنتج والمدفوعة من المشتري مطروحاً منها كافة الضرائب التي تحملها المشتري وكذلك تكاليف النقل التي تحملها المنتج.

3.5- السعر الأساسي: يستخدم هذا النوع من الأسعار لتقييم كافة المخرجات أو المنتجات في الجدول، حيث يشير إلى القيمة النقدية المستلمة من قبل المنتج والمدفوعة من المشتري مطروحاً منها لأي ضريبة مدفوعة ومضافاً عليها أي إعانات مستلمة مع استبعاد تكاليف النقل المحملة على المنتج. علماً بأن بعض هذه البنود قد تتم تجزئته بشكل أكثر تفصيلا. فعلى سبيل المثال يمكن تقسيم هوامش التجارة والنقل إلى هوامش خاصة بتجارة الجملة وأخرى خاصة بتجارة التجزئة. كما يمكن فصل ضريبة القيمة المضافة عن بقية أنواع الضرائب لأهميتها. وبغض النظر عن إمكانيات هذه التجزئة فإن جداول المدخلات والمخرجات ونظام الحسابات الوطنية يحتاجان كحد أدنى إلى تحديد هذه المكونات الثلاث (السعر الأساسي للسلعة، صافي الضرائب على المنتجات، وهوامش التجارة والنقل المرتبطة بنقل السلع من المُنتج إلى المشتري).

ويمكن تلخيص العلاقات بين سعر المشتري وسعر المُنتج والسعر الأساسي بالمعادلة التالية:

[42]- حجازي عبد الحميد الجزار و سهير أبو العينين، تطور منهجية جداول المدخلات والمخرجات ومقتضيات تفعيلها في مصر، سلسلة قضايا التخطيط والتنمية، رقم 303، يوليو 2019، معهد التخطيط القومي،ج.م.ع، ص 18.

الأسعار الأساسية + الضرائب على المنتجات مع استبعاد ضريبة القيمة المضافة المُبينة على الفاتورة – الإعانات على المنتجات=أسعار المنتجين + ضريبة القيمة المضافة غير المُستردة من المشتري + هوامش تجارة الجملة والتجزئة + هوامش النقل= أسعار المشترين

ولتقييم مكونات القيمة المضافة هناك بديلين [43] :

1- القيمة المضافة بالسعر الأساسي = المخرجات مقيمة بالسعر الأساسي – الطلب الوسيط مقيم بالسعر المشتري.

2- القيمة المضافة بسعر المنتج = المخرجات مقيمة بسعر المنتج – الطلب الوسيط مقيم بسعر المشتري.

علما أن نظام الحسابات الوطنية يفضل استخدام السعر الأساسي لتقييم القيمة المضافة، وسعر المنتج كاختيار ثاني. ولغرض احتساب القيمة المضافة، أو الناتج الإجمالي المحلي بأسعار السوق فلابد من إضافة صافي الضرائب (الضرائب –الإعانات) غير الموزعة على الصناعات لإجمالي القيمة المضافة المقيمة بالسعر الأساسي. أما في حالة تقييم القيمة المضافة بسعر المنتج فلابد من إضافة ضريبة القيمة المضافة وصافي الضرائب على الواردات حتى نتمكن من احتساب القيمة المضافة، أو الناتج الإجمالي المحلي (PIB) بسعر المنتج.

6- استخدامات جدول TES :

يساعد جدول المدخلات والمخرجات الاقتصاديين ومتخذي القرار في متابعة وتحليل النشاط الاقتصادي، حيث يوفر لنا عدد معتبر من البيانات والمعلومات التي تعكس صورة النشاط الاقتصادي للوطن، كما يوضح مدى التشابك الموجود بين مختلف الاعوان الاقتصادية الامر الذي يمكننا من فهم هيكل الاقتصاد الوطني بما يسمح لنا تحديد السياسات الاقتصادية المناسبة بما يتوافق مع تحقيق الأهداف المراد تحقيقها، وبناء على ما سبق تتعدد استخدامات جدول TES، وأهمها:

[43]- أحمد الكواز، جداول المدخلات المخرجات، مفاهيم أساسية، سلسلة جسر التنمية، العدد العاشر، أكتوبر 2002، المعهد العربي للتخطيط، الكويت، ص 08.

- **حساب المجمعات الاقتصادية الكلية:** يتضمن جدول TES كمًا معتبرا من المعلومات المتعلقة بالنشاط الاقتصادي والتي تمكننا من حساب مجمعات اخرى أساسية كإجمالي الإنتاج الكلي والداخلي الخام، الدخل الداخلي، وذلك باستخدام طرق متعددة .
- **يعطي صورة مفصلة عن هيكل الاقتصاد الوطني:** يركز جدول TES على ظاهرة التوازن العام، حيث يأخذ هذا التحليل في الاعتبار علاقات التشابك المتبادل بين خطوط الإنتاج والأنشطة في الفروع المختلفة المكونة للاقتصاد الوطني، وبهذا يمكننا تحديد هيكلة تكاليف الإنتاج لمختلف الفروع انطلاقا من حسابات الإنتاج والاستغلال لمختلف الفروع، وهو ما يسمح لنا بمعرفة احتياج الفرع المعني من الاستهلاكات الوسيطة، اليد العاملة...الخ .وضمن نفس الإطار يتيح لنا جدول TES معرفة مساهمة كل فرع في الصادرات ونسبة اعتماده على الواردات، كما يستخدم جدول المدخلات والمخرجات في تحليل هيكل الاستهلاك النهائي.
- **القيام بعملية التنبؤ:** الاستخدام الرئيسي لجدول TES يتمثل في القيام بعملية التنبؤ الاقتصادي في الأجل القصير والمتوسط اعتمادا على نموذج ليونتييف.

7-بناء النموذج الرياضي المدخلات والمخرجات

طور Leontief في الأصل نموذج المدخلات والمخرجات بالوحدات المادية (شوال من القمح، ومساحات من القماش، وسنوات العمل، وما إلى ذلك).

افترض على وجه الخصوص، أن معاملات الإدخال المباشر الممثلة بالمصفوفة (A)، تستند إلى الكميات المادية للمدخلات مقسومة على الكميات المادية للمخرجات. تم تحويل هذه البيانات بعد ذلك إلى جدول مُعَامَلاَتْ (من سنة الأساس) بالقيمة باستخدام أسعار الوحدة (من سنة الأساس) لمكيال من القمح ومتر من القماش وسنة-إنسان عمل[44].

يمكن أيضًا تفسير جميع الأرقام [في جدول معاملات القيمة] ... على أنها تمثل الكميات المادية للسلع أو الخدمات التي تشير إليها.

يقول ليونتييف في كتابه "جميعالأشكالفيالجدول2-باستثناءمجاميع الأعمدة الموضحة في الصف السفلي- يمكن أيضًا تفسيره على أنه يمثل كميات مادية للسلع أو الخدمات التي يشيرون إليها.

[44]-R.E.Miller & P.D.Blair, input-output analysis : Foundations and Extensions, 2nd edition, Cambridge University Press, (2009), p 41.

يتطلب هذا فقط إعادة تعريف الوحدة المادية التي يتم فيها قياس المُدخلات في كل صف على أنها مساوية لمقدار الإنتاج لهذا القطاع المعين الذي يمكن شراؤه مقابل دولار واحد بالأسعار السائدة خلال الفترة الزمنية التي تم إنشاء الجدول فيها[45]".

1.7- المعالجة الرياضية لنموذج المدخلات المخرجات:

يعرف النموذج عادة بأنه تصوير أو تمثيل نظام أو عملية أو مشكلة في مجال معين في صورة مبسطة لنظام أو عملية أو مشكلة في نفس المجال أو مجال آخر.

ويتناول النموذج بالضرورة كل العناصر الرئيسية وخصائها الجوهرية والعلاقات الأساسية، كما أنه يهمل العناصر والخصائص والعلاقات الغير جوهرية. وقد تكون العلاقات الأساسية بالنموذج –والتي تربط بين المتغيرات الرئيسية في النظام موضع البحث وبالتالي تحكم حركته–قد تكون علاقات تعريفية محاسبية أو توازنية أو فنية أو تنظيمية أو سلوكية. كما أن المتغيرات قد تكون متغيرات داخلية وهي المتغيرات التي نريد تفسيرها أو تحديدها من خلال النموذج أو متغيرات خارجية وهي التي تتحدد قيمتها خارج النموذج وتعتبر بالتالي بمثابة بيانات. أما الهدف من بناء النموذج فهو اكتساب معارف جديدة من دراسة وتحليل وحل النموذج الذي يمثل النظام الواقعي، ونقل المعارف إلى الواقع العملي حتى يمكن الاستفادة بها. وبعبارة أخرى فالمشكلة هي الحصول على الوضع الأمثل لحركة النظام موضع البحث وذلك بإيجاد قيم المتغيرات الداخلية بدلالة المتغيرات الخارجية في النظام. وهذا يعني أن هدف النموذج اكتساب المعرفة فيما يتعلق بالمتغيرات الداخلية وتفسيرها وذلك بناء على الروابط السببية (causal relations) فيما بينها وبين المتغيرات الخارجية ومع افتراضنا بأن المتغيرات الخارجية تؤثر في المتغيرات الداخلية ولكن لا تتأثر بها.

ولا يخرج مفهوم نماذج المدخلات والمخرجات عن المفهوم السابق. فهي نماذج رياضية اقتصادية تصور لظاهرة الإنتاجية في الاقتصاد بواسطة مجموعة من القيود الخطية والتي تمثل علاقات التشابك بين الوحدات الاقتصادية الأساسية في الاقتصاد الوطني. كما أن لها القدرة كبيرة على دراسة التوازن العام للاقتصاد الوطني بشكل مبسط وكيفية تحقيقه والمحافظة عليه[46].

[45]-Wassily Leontief, op cit, p22.

[46]- محرم الحداد ، نماذج المدخلات والمخرجات وتطويرها لخدمة المستوى الإقليمي ، مذكرة رقم 1264، معهد التخطيط القومي ، ج.م.ع ، مارس 1982، ص 06.

1.1.7 –فرضيات بناء نموذج المدخلات المخرجات

يهدف نموذج المدخلات والمخرجات إلى تحديد حجم الإنتاج (المخرجات) لكل قطاع لكي يستطيع أن يلبى احتياجات القطاعات الإنتاجية الأخرى واحتياجات المستهلكين (الطلب النهائي) دون أن يحدث اختناق في الاقتصاد الوطني.لهذا نجد أن بناء نموذج المدخلات–المخرجات يعتمد على ثلاثة فرضياتأساسية التي تعتبر حجر أساسه ولا يمكن اعداده أو تفسيره بدونها:

الفرضية الأولى: فرضية التجانس (Homogeneity)

أن كل قطاع (sector) يقوم بإنتاج منتج واحد فقط (single product) حيث تقوم كل صناعة بإنتاج سلعة متجانسة واحدة واستبعاد إمكانية إحلال منتجات في قطاع معين مع منتجات القطاعات الأخرى في الاقتصاد. أي تبنى جداول المدخلات والمخرجات على فكرة استحالة إنتاج منتجين مختلفين في الفرع الإنتاجي نفسه، أو إنتاج منتج واحد في فرعين إنتاجيين مختلفين.

الفرضية الثانية: ثبات المعاملات الفنية للإنتاج (Fixed technical coefficients)

وهذا يقودنا لافتراض آخر وهو أن مدخلات الإنتاج تستخدم **بنسب ثابتة** (fixed proportion) مما يعني أن مدخلات التكاليف في كل صناعة يجب أن تزداد بالتناسب مع الناتج.

إن هذه الفرضية تعني أن دوال الإنتاج هي دوال ذات نسب ثابتة (Fixed proportion Production Functions) تعكس العلاقة بين مدخلات ومخرجات القطاع باعتبارها علاقة خطية متجانسة وهذه تعتبر **حالة ثبات الغلة (Constant return to scale)**بمعنى أن مستلزمات الإنتاج تتزايد أو تتناقص بنفس نسبة تزايد أو تناقص حجم الإنتاج.

هذه الفرضية يتم انتقادها كثيرا ًلأنها تنفي إمكانية الإحلال أو وفورات الحجم (Economics of scale) ،أو (التعلم عن طريق التجربة) وكلاً منها تؤدي لزيادة إنتاجية عنصر الإنتاج ولكن أوضحت الدراسات أن هذا العيب ليس له تأثير هام على نتائج وتفسيرات الدراسات والتحليلات الاقتصادية المبنية عليها.

هذه الفرضية تعني أيضاً استخدام أسلوب فني واحد لإنتاج أية سلعة من السلع المنتجة في القطاع أي تفترض **ثبات التقنية**. فعند ظهور أي تقنية جديدة للإنتاج تحتاج هذه الجداول إلى معاملات فنية جديدة.

الفرضية الثالثة: ثبات الأسعار النسبية لمستلزمات الإنتاج Constant Relative Prices أن تكون أسعار كل من المدخلات والمخرجات معروفة ومحددة وغير قابلة للتغيير في المدى القصير. لأن أي تغير في الأسعار النسبية لمستلزمات الإنتاج يؤدي إلى تغير نسب مزج المدخلات ونحن افترضنا ثبات

المُعامِلات الفنية للإنتاج. تعد هذه الفرضية عقبة أساسية عند استخدامها في مجتمع رأسمالي تحكمه سوق تنافسية.

2.7- تكوين النموذج الرياضي لجدول المدخلات والمخرجات:

يجب أن يتساوى إجمالي الإنتاج من أي قطاع تماما مع مجموع الاستخدام الوسيط والاستخدام النهائي لإنتاج القطاع. فالفرض الضمني هنا لتحليل المدخلات والمخرجات هو أن جميع ما يُنتجه القطاع إما أن يتم استهلاكه بواسطة قطاعات الاستخدام النهائي (العائلي، المنتجين، الحكومي والتصدير)، أو يُستخدم بواسطة القطاع المُنتج وباقي القطاعات الأخرى. وهذا يعني باختصار أن الطلب يجب أن يتساوى مع العرض في كل قطاع[47]. أي بصيغة بسيطة انتاج كل قطاع يستهلك بأحد الشكلين:

أ- إستهلاك وسيط :حيث يستهلك جزء من انتاج القطاع من قبل قطاعات الاقتصاد بما-فيها لقطاع نفسه، مثلا جزء من انتاج قطاع الصناعة يستهلك من قبل قطاعات الاقتصاد كاستهلاك وسيط، فقطاع الصناعة يمد قطاع الزراعة بالمعدات (جرارات، محاريث...)، و يمد قطاع الصناعات الاستخراجية بالأدوات اللازمة و يستهلك هو نفسه جزءا من انتاجه كمعدات إعادة الإنتاج.

ب-إستهلاك نهائي (طلب نهائي Y) إن ما يتبقى من انتاج كل قطاع بعد استهلاك جزء **كاستهلاك** وسيط يذهب للاستهلاك النهائي، حيث يتكون هذا الجزء (الفصل التمهيدي) من:

- الاستهلاك الخاص (C)
- الاستهلاك العام (الانفاق الحكوميG).
- الصادرات (X)
- الاستثمار (I)

[47]- فريد بشير طاهر ، مرجع سبق ذكره ، ص 145.

يمثل جدول المدخلات–المخرجات المختصر التالي اقتصاد يتكون من 3 قطاعات

المخرجات / المدخلات	القطاع **الأول**	القطاع **الثاني**	القطاع **الثالث**	**الطلب النهائي Y**	**الإنتاج الكلي X**
القطاع **الأول**	x_{11}	x_{12}	x_{13}	**Y1**	**X1**
القطاع **الثاني**	x_{21}	x_{22}	x_{23}	**Y2**	**X2**
القطاع **الثالث**	x_{31}	x_{32}	x_{33}	**Y3**	**X3**
القيمة المضافةVi	**V1**	**V2**	**V3**		
الإنتاج الكليX	**X1**	**X2**	**X3**		

تُمثل العلاقات التوازنية (العرض = الطلب) لهذا الجدول رياضياً بالشكل:

$$\boldsymbol{X_i = \sum_{j=1}^{3} x_{ij} + Y_i}\text{=1,2,3j} \quad (\textbf{سطرياً})$$

$$\boldsymbol{X_j = \sum_{i=1}^{3} x_{ij} + V_j}\text{=1,2,3i} \quad (\textbf{عمودياً})$$

في الأصل تمثل هاتين المعادلتين جملة معادلات تكتب بالشكل التالي:

- على مستوى الصفوف (المُخرجات)

$$\text{مع } \text{j=1,2,3}\begin{cases} \boldsymbol{x_{11} + x_{12} + x_{13} + Y_1 = X_1} \\ \boldsymbol{x_{21} + x_{22} + x_{23} + Y_2 = X_2} \\ \boldsymbol{x_{31} + x_{32} + x_{33} + Y_2 = X_3} \end{cases}$$

- على مستوى الأعمدة (المُدخلات: السلع والخدمات الوسيطة)

$$\begin{cases} \boldsymbol{x_{11} + x_{21} + x_{31} + V_1 = X_1} \\ \boldsymbol{x_{12} + x_{22} + x_{32} + V_2 = X_2} \\ \boldsymbol{x_{13} + x_{23} + x_{33} + V_3 = X_3} \end{cases}$$

مع i=1,2,3

وبما أن الاقتصاد الوطني مقسم إلى **n** من القطاعات، تصبح صياغة التوازن على **مستوى الصفوف (مُخرجات القطاعات)** بالشكل المعادلاتي (جملة المعادلات) كما يلي:

$$\begin{cases} x_{11} + x_{12} + x_{13} + \cdots + x_{1n} + Y_1 = X_1 \\ x_{21} + x_{22} + x_{23} + \cdots + x_{2n} + Y_2 = X_2 \\ \quad\quad\quad\quad \ldots\ldots \\ x_{i1} + x_{i2} + x_{i3} + \cdots + x_{in} + Y_i = X_i \\ \quad\quad\quad\quad \ldots\ldots \\ x_{n1} + x_{n2} + x_{n3} + \cdots + x_{nn} + Y_n = X_n \end{cases}$$

كما يمكن صياغة التوازن على **مستوى الأعمدة (مّدخلات القطاعات)** بالشكل المعادلاتي (جملة المعادلات) كما يلي:

$$\begin{cases} x_{11} + x_{21} + x_{31} + \cdots + x_{n1} + V_1 = X_1 \\ x_{12} + x_{22} + x_{32} + \cdots + x_{n2} + V_2 = X_2 \\ \quad\quad\quad\quad \ldots\ldots \\ x_{1j} + x_{2j} + x_{3j} + \cdots + x_{nj} + V_j = X_j \\ \quad\quad\quad\quad \ldots\ldots \\ x_{1n} + x_{2n} + x_{3n} + \cdots + x_{nn} + V_n = X_n \end{cases}$$

القيم (x_{ij}) التي تظهر عند تقاطع الأعمدة j مع الأسطر i في الجدول، تعبر عن الروابط التقنية بين القطاعات (النشاطات أو الفروع) أو ما سميناه من قبل الاستهلاك الوسيط (Consommation intermédiaire).

لإنتاج ما مقداره (X_1) في القطاع الأول يحتاج هذا الأخير إلى:

x_{11} من القطاع نفسه

x_{21} من القطاع الثاني

x_{31} من القطاع الثالث

وهكذا حتى القطاع (n) أين يحتاج إلى x_{n1}

ولكن كم يحتاج هذا القطاع (الأول) من القطاعات الأخرى لإنتاج وحدة واحدة؟

الجواب على هذا السؤال سهل يكفي أن نقسم احتياجات (مُدخلات) هذا القطاع على إنتاجه الكلي، أي:

$$\left(\frac{x_{11}}{X_1}, \frac{x_{21}}{X_1}, \frac{x_{31}}{X_1}, \ldots \frac{x_{n1}}{X_1}\right)$$

تسمى هذه الكسور المعاملات الفنية أو التقنية (coefficients techniques) و نرمز لها بـ :

$$(a_{11}, a_{12}, a_{13}, \ldots, a_{n1})$$

حيث (i) يشير إلى السطر و (j) إلى العمود.

نفس الشيء يمكن القيام به لجميع القطاعات أي يمكن حساب المعاملات الفنية لمختلف القطاعات.

3.7- تحويل جدول المُدخلات-المُخرجات إلى الصورة النسبية: مصفوفة المعاملات الفنية

هناك علاقة محددة بين الإنتاج المتاح لأي قطاع أو نشاط (المُخرجات) ومشترياته من السلع الوسيطة (مُدخلات). يشير تقاطع السطر i(ثابت لا يتغير) مع الأعمدة j (تتغير) إلى كمية السلعة (i) اللازمة لإنتاج وحدة من (j).

بصفة عامة حتى ينتج القطاع j الحجم X_j، فإنه يحتاج إلى x_{1j} من انتاج القطاع الأول و x_{2j} من القطاع الثاني ، و هكذا ...و يُنتج قيمة مضافة V_j ، فإذا أخذنا هذا الحجم المستخدم في القطاع j ، x_{1j} ، أو x_{2j} ... كنسبة من انتاج القطاع ذاته فإننا نحصل على ما سميناه المعامل التقني الذي يُعطى بالعلاقة الرياضية التالية:

$$a_{ij} = \frac{c_{ij}}{X_j} = \frac{x_{ij}}{X_j}$$

حيث

a_{ij}عدد الوحدات اللازمة من السلعة (المنتج) i لإنتاج وخدة واحدة من المنتج j[48].

وعليه:

$$a_{11} = \frac{c_{11}}{X_1} = \frac{x_{11}}{X_1}$$
$$a_{21} = \frac{c_{21}}{X_2} = \frac{x_{21}}{X_2}$$
$$a_{32} = \frac{c_{32}}{X_3} = \frac{x_{32}}{X_3}$$

بكل بساطة القاعدة الأساسية لحساب المعاملات الفنية(التقنية) نقوم بقسمة كل عمود من أعمدة الجدول على الإنتاج الكلي للقطاع المناظر. يمكن حساب المعاملات الفنية(التقنية) عن طريق الكميات وكذلك بالقيمة: **(aij)** تمثل القيمة.

[48]- Knut Sydsæter , Peter Hammond & Arne Strøm,Essential Mathematics for Economic analysis,Fourth Edition, Pearson Education Limited 2012, p 617.

بعد التعرف على المعاملات الفنية يمكن كتابة النموذج (جملة المعادلات) الذي توصلنا اليه أعلاه وانطلاقاً من العلاقة $a_{ij} = \frac{x_{ij}}{X_j} \Rightarrow x_{ij} = a_{ij} * X_j$

حيث $a_{ij} * X_j$ عدد الوحدات من السلعة (المُنتَج) i لإنتاج X_j وحدات من المُنتَج j [49].

بعد التعويض يمكن إعادة كتابة جملة المعادلات السابقة لاقتصاد يتكون من (n) قطاع بالشكل:

$$\begin{cases} a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + a_{13}X_3 + \cdots + a_{1n}X_n + Y_1 = X_1 \\ a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + a_{23}X_3 + \cdots + a_{2n}X_n + Y_2 = X_2 \\ a_{31}X_1 + a_{32}X_2 + a_{33}X_3 + \cdots + a_{3n}X_n + Y_3 = X_3 \\ \cdots\cdots \\ a_{n1}X_1 + a_{n2}X_2 + a_{n3}X_3 + \cdots + a_{nn}X_n + Y_n = X_n \end{cases}$$

على هذا الأساس فإن واضع السياسة الاقتصادية أو المُخطط يستطيع أن يتحقق من أن حجم الإنتاج المخطط في كل قطاع، يضمن التناسق بين انتاج القطاعات من جهة، واحتياجاتها من بعضها البعض من جهة أخرى. كذلك باستخدام نفس المعلومات يمكن لواضع السياسة الاقتصادية أو المخطط أن يقف على التغير اللازم إجراءه في خطة الإنتاج من القطاعات المختلفة، إذا حدث تغير، مثلا، في حجم الطلب النهائي في أحد أو بعض القطاعات[50].

يمكن تحويل جملة المعادلات هذه باستعمال المصفوفات بالشكل التالي:

$$\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ a_{31} & a_{32} & \cdots & a_{3n} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \cdots & a_{nn} \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} X_1 \\ X_2 \\ X_3 \\ \cdots \\ X_n \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ Y_3 \\ \cdots \\ Y_n \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} X_1 \\ X_2 \\ X_3 \\ \cdots \\ X_n \end{pmatrix}$$

يمكن تمثيل هذا الشكل المصفوفاتي بالمعادلة التالية:

$$A_{(n*n)}X_{(n*1)} + Y_{(n*1)} = X_{(n*1)}$$

حيث :

$A_{(n*n)}$ مصفوفة المعاملات الفنية

[49]- Ibid , p 617.

[50]- أحمد أحمد السيد، التخطيط الاقتصادي الزراعي بين النظرية والتطبيق، طباعة وتجهيز مكتب ظافر الزقازيق، ج.م.ع،1996، ص 78.

$X_{(n*1)}$شعاع الإنتاج

$Y_{(n*1)}$ شعاع الطلب النهائي

لحل هذه المعادلة نقوم بنقل المصفوفة $A_{(n*n)}X_{(n*1)}$ إلى جهة اليسار فنحصل على:

$$Y_{(n*1)} = X_{(n*1)} - A_{(n*n)}X_{(n*1)}$$

$$Y_{(n*1)} = [I_{(n*n)} - A_{(n*n)}]X_{(n*1)}$$

حيث $I_{(n*n)}$هي مصفوفة الوحدة (matrice unitaire) أي تحتوي على العدد واحد في قطرها (la diagonale) وخارجه كلها أصفار.

$$I_{n*n} = \begin{pmatrix} 1 & \cdots & 0 \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & \cdots & 1 \end{pmatrix}$$

أما

$$(I - A) = \begin{pmatrix} (1 - a_{11}) & -a_{12} & \dots & -a_{1n} \\ -a_{21} & (1 - a_{22}) & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ -a_{n1} & -a_{n2} & \dots & (1 - a_{nn}) \end{pmatrix}$$

يسمى نظام المعادلات هذا نظام ليونتييف. حيث

$$(a_{11}, a_{12}, a_{13}, \dots, a_{nn})$$

تسمى مُعَامِلاَتْ المدخلات (المعاملات التقنية)[51].

ملاحظة مهمة جدا: لطرح مصفوفتين يجب أن تكونا من نفس الأبعاد (mêmes dimensions) أي عدد السطور المصفوفة الأولى هو نفسه عدد السطور في المصفوفة الثانية ونفس الشرط بالنسبةللأعمدة(عدد الأعمدة في المصفوفة الأولى هو نفسه عدد الأعمدة في المصفوفة الثانية).

[51] -Knut Sydsæter , Peter Hammond & Arne Strøm, op cit p 618.

باستعمال الرموز نحصل على:

$$(\boldsymbol{I}-\boldsymbol{A})*\boldsymbol{X}=\boldsymbol{Y}$$

تسمى هذه المعادلة النموذج الكمي للمدخلات المخرجات.

لحل هذه المعادلة أي لإيجاد مصفوفة المجاهيل (**X**) نقوم بعملية بسيطة من عمليات التي تطبق على المصفوفات ألا وهي ضرب معكوس (مقلوب) المصفوفة (I–A) في طرفي المعادلة السابقة من جهة الشمال أي اليسار فنحصل على:

$$(\boldsymbol{I}-\boldsymbol{A})^{-1}*(\boldsymbol{I}-\boldsymbol{A})*\boldsymbol{X}=((\boldsymbol{I}-\boldsymbol{A})^{-1})*\boldsymbol{Y}$$

ثم

$$\boldsymbol{X}=(\boldsymbol{I}-\boldsymbol{A})^{-1}*\boldsymbol{Y}$$

هذه العبارة هي نموذج ليونتييف (modèle de Leontief).

العنصر الأساسي في هذه المعادلة هو المصفوفة (**I–A**) والتي تسمى مصفوفة ليونتييف (matrice de Leontief) كما يسمى معكوس المصفوفة(**I–A**) أي $(\mathbf{I}-\mathbf{A})^{-1}$معكوس ليونتييف.

يمكن تحليل معكوس مصفوفة ليونتييف $(\mathbf{I}-\mathbf{A})^{-1}$إلى متتالية أسس (suite de puissances) كما هو مبين في المعادلة التالية[52]:

$$(\boldsymbol{I}-\boldsymbol{A})^{-1}=\sum_{\boldsymbol{k=1}}^{\infty}\boldsymbol{A^k}=\boldsymbol{I}+\boldsymbol{A}+\boldsymbol{A^2}+\boldsymbol{A^3}+\cdots$$

تتوافق المكونات المختلفة في المعادلة أعلاه مع "طبقات" الإنتاج المختلفة للمُنتَج، أي المراحل الوسيطة المختلفة في إنتاج المُنتَج النهائي.هذا التحليل (تحليل معكوس مصفوفة ليونتييف) يجعل من الممكن التمييز بين الأثر المباشر الذي تمثله مصفوفة الوحدة (**I**) (المكون الأول) والأثر غير المباشر الذي يمثله باقي المعادلة $\sum_{k=1}^{\infty}\boldsymbol{A^k}$. يمثل الأثر المباشر مبلغ (le montant) إنتاج الفرع الذي يصنع المُنتَج النهائي بينما يمثل الأثر غير المباشر كل الإنتاج اللازم للفرع النهائي من أجل إنتاج السلعة أو الخدمة، أي جميع المراحل الوسيطة اللازمة لإنتاج مُنتَج نهائي.

[52]- Jean Jacques MALFAIT&Jean Christophe MARTIN, Identification d'une filière économique liée à l'utilisation d'une ressource naturelle renouvelable: l'exemple de la filière bois en France et en Aquitaine, in Cahiers du GREThA 2015 – 19,p05.

تمرين تطبيقي 1:

ليكن لدينا اقتصاد مؤلف من 3 قطاعات، تعطى مصفوفة المعاملات الفنية للعلاقات التشابكية بين مختلف القطاعات المكونة لهذا الاقتصاد بالشكل التالي:

$$\begin{pmatrix} 0.3 & 0.1 & 0.3 \\ 0.2 & 0.5 & 0.4 \\ 0.4 & 0.2 & 0.2 \end{pmatrix}$$

كما يعطى شعاع الطلب النهائي لهذا الاقتصاد كما يلي:

$$\begin{pmatrix} 200 \\ 100 \\ 300 \end{pmatrix}$$

المطلوب:

1- أحسب حجم الإنتاج الواجب انتاجه في القطاعات الثلاثة لتغطية الطلب المحدد. بنفس المصفوفة.

2- أكتب جدول المدخلات المخرجات الجديد.

حـــــل التمرين التطبيقي 1:

أولا – لدينا العلاقة التوازنية التالية

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

الهدف هو البحث عن المصفوفة X

1. حساب المصفوفة (I-A)

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 0.3 & 0.1 & 0.3 \\ 0.2 & 0.5 & 0.4 \\ 0.4 & 0.2 & 0.2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0.7 & -0.1 & -0.3 \\ -0.2 & 0.5 & -0.4 \\ -0.4 & -0.2 & 0.8 \end{pmatrix}$$

2. التأكد أن المصفوفة (I–A) تقبل معكوس لهذا نقوم بحساب المحدد لهذه الأخيرة.

$$\begin{aligned}\mathbf{det}(\boldsymbol{I}-\boldsymbol{A}) &= [(0.7*0.5*0.8)]+[(-0.1)*(-0.4)*(-0.4)]\\ &+[(-0.2)*(-0.2)*(-0.3)]-[(-0.3)*(0.5)*(-0.4)]\\ &-[(-0.2)*(-0.1)*(0.8)]-[(-0.2)*(-0.4)*(0.7)]\\ &=\mathbf{0.12}\end{aligned}$$

بما أن $\det(I-A)\neq 0$ فإن المصفوفة (I–A) تقبل معكوس الذي يعطى بالعلاقة:

$$(\boldsymbol{I}-\boldsymbol{A})^{-1}=\frac{\mathbf{1}}{\boldsymbol{det}_{(\boldsymbol{I}-\boldsymbol{A})}}\boldsymbol{adj}\ (\boldsymbol{I}-\boldsymbol{A})$$

3. حساب المصفوفة المساعدة

$$a_{11}=+\begin{vmatrix}0.5 & -0.4\\ -0.2 & 0.8\end{vmatrix}=\mathbf{0.32}, a_{12}=-\begin{vmatrix}-0.2 & -0.4\\ -0.4 & 0.8\end{vmatrix}=+\mathbf{0.32}, \boldsymbol{a_{13}}$$
$$=+\begin{vmatrix}-0.2 & 0.5\\ -0.4 & -0.2\end{vmatrix}=\mathbf{0.24}$$

$$a_{21}=-\begin{vmatrix}-0.1 & -0.3\\ -0.2 & 0.8\end{vmatrix}=\mathbf{0.14}, a_{22}=+\begin{vmatrix}0.7 & -0.3\\ -0.4 & 0.8\end{vmatrix}=\mathbf{0.44}, a_{23}$$
$$=-\begin{vmatrix}0.7 & -0.1\\ -0.4 & -0.2\end{vmatrix}=+\mathbf{0.18}$$
$$a_{31}=+\begin{vmatrix}-0.1 & -0.3\\ 0.5 & -0.4\end{vmatrix}=\mathbf{0.19}, a_{32}=-\begin{vmatrix}0.7 & -0.3\\ -0.2 & -0.4\end{vmatrix}=\mathbf{0.34}, a_{33}$$
$$=+\begin{vmatrix}0.7 & -0.1\\ -0.2 & 0.5\end{vmatrix}=\mathbf{0.33}$$

بالتالي تكون المصفوفة المساعدة هي:

$$Adj\ (I-A)=\begin{pmatrix}0.32 & 0.14 & 0.19\\ 0.32 & 0.44 & 0.34\\ 0.24 & 0.18 & 0.33\end{pmatrix}$$

منه نحصل على معكوس المصفوفة بالشكل التالي

$$(I-A)^{-1}=\frac{1}{det_{(I-A)}}adj\,(I-A)=\frac{1}{0.12}\begin{pmatrix}0.32 & 0.14 & 0.19\\ 0.32 & 0.44 & 0.34\\ 0.24 & 0.18 & 0.33\end{pmatrix}$$

في الأخير نحصل على الإنتاج الكلي اللازم لتلبية الطلب النهائي كما يلي:

$$X=\frac{1}{0.12}\begin{pmatrix}0.32 & 0.14 & 0.19\\ 0.32 & 0.44 & 0.34\\ 0.24 & 0.18 & 0.33\end{pmatrix}*\begin{pmatrix}200\\ 100\\ 300\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}\mathbf{1125}\\ \mathbf{1750}\\ \mathbf{1375}\end{pmatrix}$$

لتلبية الطلب النهائي يجب على:

- القطاع الأول رفع انتاجه إلى ما مقداره 1125 وحدة
- القطاع الثاني رفع انتاجه إلى ما مقداره 1750 وحدة
- القطاع الثالث رفع انتاجه إلى ما مقداره 1375 وحدة

ثانياً-كتابة جدول المدخلات المخرجات الجديد

1. حساب الاستهلاكات الوسيطة لكل قطاع

انطلاقا من علاقة المعامل الفني $\boldsymbol{a_{ij}=\frac{x_{ij}}{X_i}}$

منه $\boldsymbol{x_{ij}=a_{ij}*X_i}$

$$\begin{cases}x_{11}=0.3*1125=337.5\\ x_{12}=0.1*1750=175\\ x_{13}=0.3*1375=412.5\\ x_{21}=0.2*1125=225\\ x_{22}=0.5*1750=875\\ x_{23}=0.4*1375=550\\ x_{31}=0.4*1125=450\\ x_{32}=0.2*1750=350\\ x_{33}=0.2*1375=275\end{cases}$$

جدول المدخلات المخرجات الجديد

	المدخـــــــــلات				الطلب النهائي	الإنتاج الكلي
المخـــــــرجات		القطاع 1	القطاع 2	القطاع 3		
	القطاع 1	**337.5**	**175**	**412.5**	**200**	**1125**
	القطاع 2	**225**	**875**	**550**	**100**	**1750**
	القطاع 3	**450**	**350**	**275**	**300**	**1375**
	$\sum_{i=1}^{3} x_{ij}$	**1012.5**	**1400**	**1237.5**		
	الإنتاج الكلي	**1125**	**1750**	**1375**		**4250**

الفصل الثاني: أنواع نماذج المدخلات المخرجات

مقدمة

تأخذ نماذج المدخلات والمخرجات صورا وأشكالا مختلفة تعكس طبيعة النموذج موضع البحث. وبمعنى آخر فإن نماذج المدخلات والمخرجات كنماذج رياضية اقتصادية يمكن تقسيمها باستخدام مجموعة كبيرة من المعايير.

استخدم المحللون في مجال اقتصاديات الصناعة نوعين من النماذج: النموذج المدفوع بالطلب (demand–driven) ،والنموذج المدفوع بالعرض(supply–driven) ، المعروفين أيضًا باسم نماذج ليونتييف (Leontief) و نماذج غوش(Ghosh)، على التوالي. يسمح لنا النموذج الذي يحركه الطلب بتحديد صافي الناتج لقيم معينة للتدفقات بين الصناعات والطلب النهائي على النقيض من ذلك يسمح لنا النموذج القائم على العرض بتحديد الناتج الإجمالي لقيم معينة لاستخدامات المدخلات الوسيطة والمدخلات الأولية. يمكن أن يساعدنا أيضًا في فحص التأثير الثابت المقارن للتغييرات في توافر المدخلات الأولية و / أو في استخدام المدخلات الوسيطة[53]. تسمى كل من هذه النماذج بالنماذج الساكنة أو الاستاتيكية و هناك ما يسمى بالنماذج الديناميكية.

المبحث الأول: نماذج المدخلات المخرجات المحددة بالطلب النهائي[54] (Demand Driven):

يُطلق على النموذج الكلاسيكي (النموذج المفتوح) للمدخلات المخرجات لليونتتيف (Leontief) ونموذج المدخلات المخرجات المغلق اسم نماذج الطلب أو نماذج مدفوعة بالطلب أو نماذج مسحوبة بالطلب وهي نماذج استاتيكية (Static models). تستند هذه النماذج إلى فرضية عدم وجود قيود على الإنتاج في الاقتصاد بحيث أن الطلب النهائي الموجه إلى جهاز الإنتاج المحلي هو الذي يحدد شعاع الإنتاج. توصف هذه النماذج بأنها نماذج الكمية (modèles en quantités).في تحليلات التأثير (impact) تثبت الأسعار والكميات تتغير نتيجة تغير في الطلب النهائي بالحجم (en volume).

[53] -S. Deman, Stability of supply coefficients and consistency of supply-driven and demand-driven input-output models, Environment and Planning A, 1988, volume 20, pages 811-816, p811.

[54] -Caroline Hambÿe, analyse entrées- sorties : modèles, multiplicateurs,linkage, working paper 12-12, Bureau fédéral du plan, Bruxelles, septembre 2012, pp 07&
Ronald E Miller Peter D. blair,Input–Output Analysis Foundations and Extensions, Second *Edition*, Cambridge University Press, 2009, pp 34-49.

1- النموذج الكلاسيكي للمدخلات-المخرجات لليونتييف

(النموذج الذي تم التطرق إليه سابقا): باستخدام النموذج المفتوح للمدخلات والمخرجات يمكننا أن نحدد المستويات التوازنية للإنتاج والأسعار في القطاعات الإنتاجية المختلفة في الاقتصاد الوطني وذلك بمعلومية الطلب النهائي على منتجات القطاعات المختلفة ومعدلات الأجور والتي تعتبر متغيرات خارجية يتم تحديدها من خارج النموذج. ويوضح هذا السبب تسمية النموذج بالمفتوح، حيث قد فصلنا قطاع المستهلكين عن باقي القطاعات الإنتاجية، واعتبرنا أن الطلب النهائي على منتجات القطاعات الإنتاجية وكذلك معدلات الأجور مفتوحة ويجب تحديدها من خارج النموذج[55].

نموذج المدخلات-المخرجات الكلاسيكي لليونتييف (1936) هو عبارة عن نظام (n) معادلات خطية و (n) متغيرة ، حيث n هو عدد المنتجات في جدول المدخلات والمخرجات للإنتاج المحلي.

تعطي كل معادلة التوازن بين الإنتاج المحلي للمنتج i (Xi) والطلب الوسيط (x_{ij}) والطلب النهائي الموجه إلى هذا الإنتاج (Y_i).

$$\begin{cases} X_1 = x_{11} + x_{12} + x_{13} + \cdots + Y_1 \\ X_2 = x_{21} + x_{22} + x_{23} + \cdots + Y_2 \\ \cdots\cdots \\ X_i = x_{i1} + x_{i2} + x_{i3} + \cdots + Y_i \\ \cdots\cdots \\ X_n = x_{n1} + x_{n2} + x_{n3} + \cdots + Y_n \end{cases}$$

مع:

$$X = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \cdots \\ x_n \end{pmatrix}$$

شعاع الإنتاج الداخلي و

[55]- محرم الحداد، نماذج المدخلات والمخرجات وتطويرها لخدمة المستوى الإقليمي، مذكرة رقم 1264، المعهد القومي للتخطيط، ج.م.ع ، مارس 1982، ص 07.

$$\begin{pmatrix} x_{11}x_{12} \dots . x_{1n} \\ x_{21}x_{22} \dots . x_{2n} \\ . \\ . \\ . \\ x_{n1}x_{n2} \dots . x_{nn} \end{pmatrix}$$

مصفوفة الاستهلاكات الوسيطة الناتجة من الإنتاج المحلي و

$$Y = \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \\ . \\ . \\ . \\ y_n \end{pmatrix}$$

شعاع الطلب النهائي الذي يُلبى بواسطة الإنتاج المحلي.

يعتمد نموذج Leontief الكلاسيكي على افتراض أن الطلب الوسيط للفرع يعتمد كليًا، ووفقًا لنسب ثابتة ، على مستوى إنتاجه. يتم تمثيل هذه العلاقة الثابتة بين إنتاج المنتج والمدخلات الوسيطة التي تدخل في عملية الإنتاج من خلال معاملات المدخلات الفنية.

2- نموذج المدخلات-المخرجات المغلق بالنسبة لاستهلاك العوائل:

يُطلق على نموذج Leontief الكلاسيكي اسم النموذج المفتوح: فهو يعتمد على وجود طلب نهائي يكون خارجيًا لعملية الإنتاج. إذا رغبنا في وضع فرضية اعتبار جزء من الطلب النهائي أو كله خارجيا (exogène) فيجب استخدام نموذج مغلق للمدخلات-المخرجات[56].

يُحاول النموذج المغلق إيجاد قيم الطلب النهائي على منتجات القطاعات المختلفة وكذلك حجم الإنتاج اللازم بطريقة آنية. وبالتالي فإن النموذج المغلق يأخذ في الحسبان أثر الطلب على العرض وأيضا أثر العرض على الطلب ولهذا فإن الإنتاج المحسوب بهذه الطريقة لا يحتوي فقط على الإنتاج اللازم لإشباع كميات معينة من الطلب وإنما يتضمن أيضا الإنتاج اللازم لمقابلة الطلب النهائي المترتب على التغير في الدخل والإنتاج[57].

الحالة الأكثر شيوعا هي إغلاق النموذج بالنسبة لاستهلاك العوائل. يتم التعامل مع قطاع العوائل كفرع إضافي (فرع n+1). يضاف سطراً إلى مصفوفة الاستهلاكات الوسيطة

[56]-Caroline Hambÿe, Opcit , p09.

[57]- محرم الحداد، مرجع سبق ذكره، ص 08.

يمثل المداخيل المحصلة من طرف العوائل في كل القطاعات مقابل العمل الذي قدموه،

$$(x_{n+1,1}\ x_{n+1,2} \dots x_{n+1,i} + \cdots x_{n+1,n})$$

وعموداً يحتوي على الاستهلاكات النهائية من مختلف المنتجات الناتجة من الإنتاج المحلي.

$$(x_{1,n+1}\ x_{2,n+2} \dots x_{i,n+i} + \cdots x_{n,n+1})$$

يُكتب نظام المعادلات الممثل لهذا النموذج بالشكل التالي[58]:

$$\begin{cases} X_1 = x_{11} + x_{12} + \cdots + x_{1n} + x_{1,n+1} + Y_1^* \\ X_2 = x_{21} + x_{22} + \cdots + x_{2n} + x_{2,n+2} + Y_2^* \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ X_i = x_{i1} + x_{i2} + \cdots + x_{in} + x_{i,n+i} + Y_i^* \\ \dots\dots \\ X_n = x_{n1} + x_{n2} + \cdots + x_{nn} + x_{n,n+1} + Y_n^* \\ X_{n+1} = x_{n+1,1} + x_{n+1,2} + \cdots + x_{n+1,n} + x_{n+1,n+1} + Y_{n+1}^* \end{cases}$$

مع:

$X_{i,n+1}$الإنتاج المحلي للمنتج i المخصص للاستهلاك المنزلي.

Y_1^*الطلب النهائي الجديد الخارجي الموجهة للإنتاج المحلي للمنتج i (أي الطلب النهائي مطروحاً منه طلب العوائل).

X_{n+1}إنتاج فرع العوائل (مساو لمداخيل الفرع).

$x_{n+1,1}$المداخيل المحصلة من طرف قطاع العوائل الأتية من قطاع الإنتاج i.

[58]- Caroline Hambÿe, Opcit , pp 09-10.

$$\begin{cases} X_1 = a_{11}X + a_{12}X_2 + a_{13}X_3 + \cdots + a_{1n}X_n + Y_1^* \\ X_2 = a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + a_{23}X_3 + \cdots + a_{2n}X_n + Y_2^* \\ X_3 = a_{31}X_1 + a_{32}X_2 + a_{33}X_3 + \cdots + a_{3n}X_n + Y_3^* \\ \cdots \\ \cdots \\ \cdots \\ X_n = a_{n1}X_1 + a_{n2}X_2 + a_{n3}X_3 + \cdots + a_{nn}X_n + Y_n^* \\ X_{n+1} = a_{n+1,1}X_1 + a_{n+1,2}X_2 + a_{n+1,n}X_n + \cdots + a_{n+1,n+1}X_{n+1} + Y_{n+1}^* \end{cases}$$

على الشكل المصفوفاتي (sous forme matricielle):

$$\begin{pmatrix} X_1 \\ \vdots \\ X_n \\ X_{n+1} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_{11} & \cdots & a_{1n} & a_{1,n+1} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ a_{n1} & \cdots & a_{nn} & a_{n,n+1} \\ a_{n+1,1} & \cdots & a_{n+1,n} & a_{n+1,n+1} \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} X_1 \\ \vdots \\ X_n \\ X_{n+1} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} Y_1^* \\ \vdots \\ Y_n^* \\ Y_{n+1}^* \end{pmatrix}$$

باستعمال المصفوفات المجزأة (matrices partionnées) يمكن إعادة كتابة نظام المعادلات هذا بإظهار النموذج الكلاسيكي لليونتيف:

$$\begin{pmatrix} X \\ X_{n+1} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} A & h_c \\ h_R & h \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} X \\ X_{n+1} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} Y^* \\ Y_{n+1}^* \end{pmatrix}$$

مع :

$$X = \begin{pmatrix} X_1 \\ \vdots \\ X_n \end{pmatrix}$$

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & \cdots & a_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & \cdots & a_{nn} \end{pmatrix}$$

مصفوفة المعاملات الفنية المحلية (matrice des coefficients techniques domestiques) للنموذج الكلاسيكي ذات الأبعاد (n*n).

$$h_C = \begin{pmatrix} a_{1,n+1} \\ \vdots \\ a_{n,n+1} \end{pmatrix}$$

شعاع المعاملات المحلية لاستهلاك العوائل ذو الأبعاد (1*n).

$$h_R = (a_{n+1,1} \quad \cdots \quad a_{n+1,n})$$

شعاع معاملات عمالة العوائل (vecteur des coefficients d'emploi des ménages)ذو الأبعاد (1*n).

$$\boldsymbol{h = a_{n+1,n+1}}\text{و}\boldsymbol{Y^* = \begin{pmatrix} Y_1^* \\ \vdots \\ Y_n^* \end{pmatrix}}$$

أو بالشكل:

$$\breve{\boldsymbol{X}} = \breve{\boldsymbol{A}} * \breve{\boldsymbol{X}} + \breve{\boldsymbol{Y}}$$

يتم حل نموذج المدخلات والمخرجات المغلق هذا من خلال التعبير عن الإنتاج والدخل المدفوع لقطاع العوائل لتحقيق هذا الإنتاج بدلالة المتغيرات الخارجية، وهي الطلب النهائي مطروحًا منه استهلاك العوائل الموجه للإنتاج المحلي.

تُكتب الصيغة النهائية لهذا النموذج بالشكل التالي:

$$\breve{\boldsymbol{X}} = (\boldsymbol{I} - \breve{\boldsymbol{A}})^{-1} * \breve{\boldsymbol{Y}}$$

تعطي عناصر معكوس المصفوفة المرفوعة (matrice augmentée) الرابط الموجود بين الطلب النهائي الخارجي (أي الطلب النهائي مطروحا منه استهلاك العوائل) الموجهة للإنتاج المحلي للفرع وإنتاج (متغير داخليendogène) كل الفروع الأخرى والمداخيل (متغير داخلي endogène) المدفوعة لقطاع العوائل لتحقيق هذا الإنتاج.

3- نماذج المدخلات-المخرجات المختلطة (les modèles entrées-sorties mixtes)[59]:

هناك نماذج المدخلات والمخرجات تسمى " نماذج المدخلات والمخرجات المختلطة" والتي تجعل من الممكن اعتبار الإنتاج كمتغير خارجي لجزء من المنتجات والطلب النهائي كمتغير داخلي لبقية المنتجات في نفس النموذج.الفائدة من هذه النماذج هي أنها تجعل من الممكن صياغة فرضيات مختلفة فيما يخص كون المتغيرات داخلية أو خارجية (exogeneité / endogeneité) في نفس النموذج والتي تتوافق فيما بينها.على سبيل المثال إذا كنا نرغب في تقدير تأثير التغير في إنتاج العديد من فروع النشاط على إجمالي إنتاج الاقتصاد، فقط الأخذ في الحسبان مختلف الانتاجات الخارجية (productions exogènes) في نفس النموذج يضمن أن انتاج كل قطاع لا يمكن أن يحاكى (simulé) من طرف انتاج الفروع الأخرى.

[59] -Caroline Hambÿe, Ibid, pp 11-15.

في النماذج المحددة بواسطة الطلب النهائي يكون الإنتاج غير مقيد ويتم تحديده بواسطة الطلب النهائي الخارجي.ولكن يمكن أيضًا محاكاة إنتاج اقتصاد –أو على العكس من ذلك، تقييده –من خلال إنتاج فرع واحد أو أكثر من فروع النشاط. هذا ما يؤدي إلى طلب إضافي للمدخلات الوسيطة للفروع الأخرى لدى ممونين هذه الفروع. في هذه الحالة الإنتاج هو المعطى وليس الطلب النهائي.

في الأدبيات استخدمت نماذج المدخلات والمخرجات المختلطة بشكل رئيسي في تحليلات قيود العرض، في القطاع الأولي (الزراعة، صيد الأسماك، الغابات، التعدين).يقترح (Koller and Luptacik 2007) استخدامها لتحليل الآثار المباشرة وغير المباشرة والناجمة عن إنتاج الفرع على بقية الاقتصاد.

لنفترض اقتصاد مُكوَن من (n) فرع نشاط. بالنسبة ل (k) فروع نشاط الأولى المتغير الخارجي هو الطلب النهائي (نموذج مفتوح) وبالنسبة ل (n–k) فرع متبقي الإنتاج هو المتغير الخارجي. هناك عدة طرق لنمذجة هكذا الاقتصاد:

أ- **إعادة ترتيب معادلات النموذج الكلاسيكي (نموذج المدخلات–المخرجات ليونتييف):** ينطلق هذا التمييز من مساواة النموذج الكلاسيكي (المفتوح) لليونتييف (**n** معادلة و**n** مجهول) الذي تم إعادة ترتيب فروعه بحيث أن k فروع الأولى تكون لها طلب نهائي متغير خارجي

$[\bar{y}_1^d \quad \dots \quad \bar{y}_k^d]$وإنتاج متغير داخلي $[X_1 \quad \dots \quad X_k]$

و (n–k) فروع المتبقية لها إنتاج متغير خارجي $[\bar{X}_{k+1} \quad \cdots \quad \bar{X}_n]$ وطلب نهائي متغير داخلي $[y_{k+1}^d \quad \cdots \quad y_n^d]$.

$$\begin{cases} X_1 = a_{11}^d X_1 + a_{12}^d X_2 + \cdots + a_{1k}^d X_k + a_{1,k+1}^d \bar{X}_{k+1} + \cdots + a_{1n}^d \bar{X}_n + \bar{y}_1^d \\ \vdots \\ X_k = a_{k1}^d X_1 + a_{k2}^d X_2 + \cdots + a_{kk}^d X_k + a_{k,k+1}^d \bar{X}_{k+1} + \cdots + a_{kn}^d \bar{X}_n + \bar{y}_k^d \\ \bar{X}_{k+1} = a_{k+1,1}^d X_1 + a_{k+1,2}^d X_2 + \cdots + a_{k+1,k}^d X_k + a_{k+1,k+1}^d \bar{X}_{k+1} + \cdots + a_{k+1,n}^d \bar{X}_n + y_{k+1}^d \\ \vdots \\ \bar{X}_n = a_{n1}^d X_1 + a_{n2}^d X_2 + \cdots + a_{nk}^d X_k + a_{n,k+1}^d \bar{X}_{k+1} + \cdots + a_{nn}^d \bar{X}_n + y_n^d \end{cases}$$

يتم إعادة ترتيب هذه المعادلات بحيث ان مجموع المتغيرات الخارجية تكون من جهة يمين المساواة ومجموع المتغيرات الداخلية من جهة اليمين:

$$\begin{cases} (1 - a_{11}^d) X_1 - a_{12}^d X_2 - \cdots - a_{1k}^d X_k = \bar{y}_1^d + a_{1,k+1}^d \bar{X}_{k+1} + \cdots + a_{1n}^d \bar{X}_n \\ \vdots \\ -a_{k1}^d X_2 - a_{k2}^d X_2 - \cdots + (1 - a_{kk}^d) X_k = \bar{y}_k^d + a_{k,k+1}^d \bar{X}_{k+1} + \cdots + a_{kn}^d \bar{X}_n \\ -a_{k+1,1}^d X_1 - a_{k+1,2}^d X_2 - \cdots - a_{k+1,k}^d X_k - y_{k+1}^d = (1 - a_{k+1,k+1}^d) \bar{X}_{k+1} + \cdots + a_{k+1,n}^d \bar{X}_n \\ \vdots \\ -a_{n1}^d X_1 - a_{n2}^d X_2 - \cdots - a_{nk}^d X_k - y_n^d = a_{n,k+1}^d \bar{X}_{k+1} + \cdots + (1 - a_{nn}^d) \bar{X}_n \end{cases}$$

يُكتب النموذج المختلط (mixed) على الشكل المصفوفاتي كما يلي:

$$\begin{bmatrix} (1-a_{11}^d) & \cdots & -a_k^d & 0 & \cdots & 0 \\ \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ -a_{k1}^d & \cdots & (1-a_{kk}^d) & 0 & \cdots & 0 \\ a_{k+1,1}^d & \cdots & a_{k+1,k}^d & -1 & \cdots & 0 \\ \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1}^d & \cdots & a_{nk}^d & 0 & \cdots & -1 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} X_1 \\ \vdots \\ X_k \\ y_{k+1}^d \\ \vdots \\ y_n^d \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 1 & \cdots & 0 & a_{1,k+1}^d & \cdots & a_{1n}^d \\ \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & \cdots & 1 & a_{k,k+1}^d & \cdots & a_{kn}^d \\ 0 & \cdots & 0 & -(1-a_{k+1,k+1}^d) & \cdots & a_{k+1,n}^d \\ \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & \ddots & \\ 0 & \cdots & 0 & a_{n,k+1}^d & \cdots & -(1-a_{nn}^d) \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} \bar{y}_1^d \\ \vdots \\ \bar{y}_k^d \\ \bar{X}_{k+1} \\ \vdots \\ \bar{X}_n \end{bmatrix}$$

يُكتب الشكل المصفوفاتي على شكل معادلة بالصيغة التالية:

$$M * X_{mixed} = N * \bar{y}_{mixed}$$

يتم حل نظام المعادلات هذا بالتعبير عن المتغيرات الداخلية بدلالة المتغيرات الخارجية بالشكل التالي:

$$X_{mixed} = M^{-1} N \bar{y}_{mixed}$$

عناصر المصفوفة ($M^{-1}N$) بطريقة ما هي المضاعفات التي تربط المتغيرات الداخلية بالمتغيرات الخارجية.

ب-**استخراج الفروع التي انتاجها متغير خارجي:** اقترح (Koller & Luptacik 2007) صيغة بديلة للنموذج المختلط والذي يسمونه "نموذج المتغيرات المختلطة أحادي الجانب". كما يوحي اسمه، يحتوي هذا النموذج على شعاع مختلط واحد فقط في هذه الحالة الموجود على اليمين.

يحصلون عليها بتعديل المصفوفة (A^d) للمعاملات التقنية المحلية، عن طريق استبدال صفوف المعاملات التي تنتمي إلى الفروع التي يكون إنتاجها متغير خارجي بأصفار (آخر (n - k) صف). يضمن هذا التعديل في مصفوفة المعاملات الفنية المحلية (matrice des coefficients domestiques) أن إنتاج (متغير خارجي) الفروع (k+1) إلى (n) لا يتم محاكاته من قبل الفروع الأخرى ، أي:

$$\begin{cases} X_1 = a_{11}^d X_1 + a_{12}^d X_2 + \cdots + a_{1k}^d X_k + a_{1,k+1}^d \bar{X}_{k+1} + \cdots + a_{1n}^d \bar{X}_n + \bar{y}_1^d \\ \vdots \\ X_k = a_{k1}^d X_1 + a_{k2}^d X_2 + \cdots + a_{kk}^d X_k + a_{k,k+1}^d \bar{X}_{k+1} + \cdots + a_{kn}^d \bar{X}_n + \bar{y}_k^d \\ X_{k+1} = \bar{X}_{k+1} \\ \vdots \\ X_n = \bar{X}_n \end{cases}$$

أو على الشكل المصفوفاتي كما يلي:

$$\begin{bmatrix} \boldsymbol{X_1} \\ \vdots \\ \boldsymbol{X_k} \\ \boldsymbol{X_{k+1}} \\ \vdots \\ \boldsymbol{X_n} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \boldsymbol{a_1^d} & \cdots & \boldsymbol{a_{1k}^d} & \boldsymbol{a_{1,k+1}^d} & \cdots & \boldsymbol{a_{1n}^d} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \boldsymbol{a_{k1}^d} & \cdots & \boldsymbol{a_{kk}^d} & \boldsymbol{a_{k,k+1}^d} & \cdots & \boldsymbol{a_{kn}^d} \\ \boldsymbol{0} & \cdots & \boldsymbol{0} & \boldsymbol{0} & \cdots & \boldsymbol{0} \\ \vdots & \ddots & \cdots & \cdots & \ddots & \cdots \\ \boldsymbol{0} & \cdots & \boldsymbol{0} & \boldsymbol{0} & \cdots & \boldsymbol{0} \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} \boldsymbol{X_1} \\ \vdots \\ \boldsymbol{X_k} \\ \boldsymbol{X_{k+1}} \\ \vdots \\ \boldsymbol{X_n} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \boldsymbol{\overline{y}_1^d} \\ \vdots \\ \boldsymbol{\overline{y}_k^d} \\ \boldsymbol{\overline{X}_{k+1}} \\ \vdots \\ \boldsymbol{\overline{X}_n} \end{bmatrix}$$

تُعرف المصفوفات:

$$X = \begin{bmatrix} X_1 \\ \vdots \\ X_k \\ X_{k+1} \\ \vdots \\ X_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X \\ X \end{bmatrix}$$

$$\widetilde{\boldsymbol{A}} = \begin{bmatrix} \boldsymbol{a_1^d} & \cdots & \boldsymbol{a_{1k}^d} & \boldsymbol{a_{1,k+1}^d} & \cdots & \boldsymbol{a_{1n}^d} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \boldsymbol{a_{k1}^d} & \cdots & \boldsymbol{a_{kk}^d} & \boldsymbol{a_{k,k+1}^d} & \cdots & \boldsymbol{a_{kn}^d} \\ \boldsymbol{0} & \cdots & \boldsymbol{0} & \boldsymbol{0} & \cdots & \boldsymbol{0} \\ \vdots & \ddots & \cdots & \cdots & \ddots & \cdots \\ \boldsymbol{0} & \cdots & \boldsymbol{0} & \boldsymbol{0} & \cdots & \boldsymbol{0} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \boldsymbol{A_{11}^d} & \boldsymbol{A_{12}^d} \\ \boldsymbol{(k * k)} & \boldsymbol{k * (n - k)} \\ \boldsymbol{0} & \boldsymbol{0} \end{bmatrix}$$

$$\boldsymbol{\overline{y}_{mixed}} = \begin{bmatrix} \boldsymbol{\overline{y}_1^d} \\ \vdots \\ \boldsymbol{\overline{y}_k^d} \\ \boldsymbol{\overline{X}_{k+1}} \\ \vdots \\ \boldsymbol{\overline{X}_n} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \boldsymbol{\overline{y}^d} \\ \boldsymbol{\overline{X}} \end{bmatrix}$$

يُمكن إعادة كتابة النموذج على الشكل المعادلاتي كما يلي: $\boldsymbol{X = \widetilde{A}X + \overline{y}_{mixed}}$

يتم حل النموذج على مرحلتين:

- في المرحلة الأولى، يُحدد شعاع الانتاجات (vecteur des productions) بدلالة المتغيرات الخارجية.

$$\begin{bmatrix} \boldsymbol{X} \\ \boldsymbol{X} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \boldsymbol{L^k} & \boldsymbol{L^k A_{12}^d} \\ \boldsymbol{0} & \boldsymbol{I} \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} \boldsymbol{\overline{y}^d} \\ \boldsymbol{\overline{X}} \end{bmatrix}$$

حيث:

$$\boldsymbol{X = (I - \widetilde{A})^{-1}\overline{y}_{mixed} = \widetilde{L}^{n}\overline{y}_{mixed}}$$

مع: $\boldsymbol{\widetilde{L}^{n} = (I - \widetilde{A})^{-1} = \begin{bmatrix} L^{k} & L^{k}A_{12}^{d} \\ 0 & I \end{bmatrix}}$ حيث أبعادها (n*n)

- في المرحلة الثانية يتم الحصول الطلب النهائي الداخلي الذي هو متغيرة داخلية $[y_{k+1} \quad \cdots \quad y_n]$ عن طريق حقن حل النموذج المختلط في نظام المعادلات

$$\boldsymbol{y = (I - A^{d}) * X}$$

تعطي الصيغتان البديلتان اللتان تم تقديمهما في النقطتين (أ) و (ب) أعلاه نفس النتائج وهما صالحتان مهما كان عن عدد الانتاجات المعتبرة كمتغيرات خارجية.

4- نماذج المدخلات-المخرجات المحددة بواسطة التكاليف (modèles déterminés par les coûts) :

يصنف كل من نموذج السعر للمدخلات-المخرجات لليونتيف (Leontief) ونموذج السعر للمدخلات والمخرجات لغوش (Ghosh) على أنها نماذج التكلفة (نماذج التكلفة-دفع:cost-push models).

في هذه النماذج لم يعد الطلب النهائي هو المتغير الخارجي ولكن المدخلات الأولية بالإضافة إلى الواردات الوسيطة هي المتغيرات الخارجية والتي تحدد الإنتاج.

هذه النماذج هي نماذج الأسعار. في تحليلات التأثير تكون جميع الكميات ثابتة وأسعار الإنتاج هي التي تتغير نتيجة تغير أسعار المدخلات الأولية المضاف إليها الواردات الأولية.

1.4- نموذج السعر للمدخلات-المخرجات لليونتييف (Leontief)[60]:

يعتمد النموذج السعري للمدخلات -المخرجات لليونتييف (Leontief)على قراءة عمودية (وفق الأعمدة) لجدول المدخلات والمخرجات للإنتاج المحلي. تُعطي كل معادلة في هذا النموذج التوازن بين قيمة الإنتاج المحلي للمنتج i وقيمة المدخلات الوسيطة والأولية التي تدخل في هذا الإنتاج.

$$\boldsymbol{X' = i'Z^{d} + \widetilde{V}'}$$

مع:

$\boldsymbol{X'}$ شعاع الإنتاج ذو الأبعاد (1*n)

[60] -Caroline Hambÿe, Ibid, pp 16-17

$\boldsymbol{Z^d}$ مصفوفة المعاملات الفنية المحلية (domestiques) ذات الأبعاد (n*n)

$\boldsymbol{i'}$ شعاع الجمع (vecteur de sommation) ذو الأبعاد (1*n)

$\widetilde{\boldsymbol{V}}'$ شعاع المدخلات الأولية (inputs primaires) مضاف إليه الواردات الوسيطة ذو الأبعاد (1*n)

إن إدخال فرضية ليونتييف (Leontief) للمعاملات الفنية للمدخلات الثابتة يسمح من استبدال $\boldsymbol{Z^d}$ ب$\boldsymbol{A^d\widehat{X}}$ وإعادة كتابة النموذج بالشكل:

$$\boldsymbol{X' = i'A^d\widehat{X} + \widetilde{V}'}$$

بعد ضرب هذه المساواة ب $\boldsymbol{\widehat{X}^{-1}}$نحصل على سعر كل مُنتج لكل دينار من الإنتاج. هو يساوي مجموع التكاليف الوسيطة والأولية لإنتاج 1 دولار. بالنسبة لسنة الأساس فهو يساوي الواحد (1)

$$\boldsymbol{i' = i'A^d + \widetilde{V}'_c}$$

حيث:

$$\boldsymbol{\widetilde{V}'_c = \widetilde{V}'\widehat{X}^{-1}}$$

هو شعاع معادلات المدخلات الأولية مضافا إليها الواردات الوسيطة لكل دينار من الإنتاج.

إذا رمزنا ب $(P^0)'$ لشعاع مؤشر الأسعار لسنة الأساس، يُصبح نموذج السعر للمدخلات–المخرجات لليونتييف كما يلي:

$$\boldsymbol{(P^0)' = (P^0)'A^d + (\widetilde{V}_0^c)'}$$

يتم حل هذا النموذج من خلال التعبير عن مؤشرات أسعار الإنتاج بدلالة تكاليف المدخلات الأولية لكل وحدة إنتاج.

في سنة الأساس

$$\boldsymbol{(P^0)' = (\widetilde{V}_0^c)'L^0 + i'}$$

يُستخدم نموذج السعر لليونتييف (Leontief) بشكل عام لقياس التأثير النسبي على أسعار الاقتصاد الناجم عن التغير في تكاليف المدخلات الأولية مضافاً إليها الواردات الوسيطة.

ليكن شعاع التكاليف الجديدة للمدخلات الأولية مضافاً إليه الواردات الوسيطة بالشكل التالي:

$$\boldsymbol{(\widetilde{V}^1)' = (\widetilde{V}^0)' + (\Delta\widetilde{V})'}$$

يسمح حل نموذج السعر لليونتييف من تقدير المؤشر الجديد لسعر الإنتاج (P^1) الذي يوافق الشعاع الجديد هذا:

$$(\boldsymbol{P^1})' = \left(\widetilde{\boldsymbol{V}}_{\boldsymbol{c}}^{\boldsymbol{1}}\right)' \boldsymbol{L^0}\ \boldsymbol{with}\ \left(\widetilde{\boldsymbol{V}}_{\boldsymbol{c}}^{\boldsymbol{1}}\right)' = (\widetilde{\boldsymbol{V}}^{\boldsymbol{1}})' * (\widehat{\boldsymbol{X}}^{\boldsymbol{0}})^{-\boldsymbol{1}}$$

بما أن 'i=(P0)'، فإن'(P^1) يدل على التغيير في الأسعار النسبية المتتالية للتغير النسبي لتكاليف المُدخلات الأولية مضافاً إليها الواردات الوسيطة

$$\widetilde{\boldsymbol{V}}^{\boldsymbol{1}}/\widetilde{\boldsymbol{V}}^{\boldsymbol{0}}$$

يُشار لنموذج السعر للمدخلات –المخرجات لليونتييف بالنموذج المزدوج (modèle dual) لنموذج الكمية للمدخلات والمخرجات لليونتييف. يُستعمل هذا المصطلح للتعبير أن أحد النماذج يسمح من تحديد الأسعار (الكميات تبقى ثابتة) بينما يُستخدم النموذج الأخر لتحديد الكميات (الأسعار تبقى ثابتة) مع وجود فرضية ليونتييف مشتركة بين النموذجين وهي فرضية ثبات معاملات المدخلات.

2.4- نموذج غوش للمدخلات –المخرجات (modèle de Ghsoh : supply–Driven):

قدم غوش(Ghosh,1958) نموذجًا أصبح معروفًا جيدًا باسم نموذج المدخلات والمخرجات المدفوعة بالعرض (supply–driven model). وتتمثل السمات المميزة الرئيسية له في استخدام معاملات المخرجات الثابتة وحساب المخرجات القطاعية من العوامل الأولية المحددة خارجيًا (التغييرات في) . يعتمد نموذج Leontiefعلى افتراض معاملات المدخلات الثابتة، معربًا عن أن كل وحدة إنتاج إضافية في القطاع (j)تتطلب نفس المقدار الثابت من المدخلات من القطاع (i). يفترض نموذج Ghosh تخصيصًا ثابتًا للإنتاج على القطاعات. يصف معامل الإخراج الجزء الثابت من كل وحدة إنتاج إضافية في القطاع i الذي يتدفق إلى القطاع j . معاملات الإخراج تُعرف أيضًا باسم معاملات المبيعات أو التخصيص[61].

بشكل سهل وبسيط ما يميز نموذج غوش (Ghosh) مقارنة بنموذج (Leontief) هو أنه يقوم على افتراض أن هناك علاقة ثابتة بين إنتاج منتج واستخدام هذا المنتج من قبل فروع النشاط المختلفة في عملياتهم الإنتاجية. يتم تمثيل هذه العلاقة من خلال معاملات الإخراج (coefficients d'output) أو معاملات التخصيص (coefficients d'allocation). يتم الحصول عليها بقسمة كل صف من مصفوفة عمليات التسليم الوسيطة المحلية (la matrice des livraisons intermédiaires domestiques) على إنتاج المنتج المرتبط بهذا الصف.

[61]-Erik Dietzenbacher,in vindication of the Ghosh model a reinterpretation as a price model,journal of regional science, vol. 37, NO. 4, 1997, pp. 629-651, p 629.

يقوم معكوس مصفوفة غوش (Ghosh) بإعادة إنتاج تأثير الروابط الأمامية من وجهة نظر المبيعات أو تخصيص الإنتاج. وهي تشير إلى كيفية توزيع ناتج قطاع معين(i) بين جميع القطاعات التي تستخدم مخرجات القطاع (i) كمدخلات في عمليات الإنتاج الخاصة بها. إنها ببساطة القيمة التي تجمع المبيعات الوسيطة للقطاع (i) بالنسبة إلى قيمة الناتج الإجمالي لهذا القطاع.

من وجهة نظر رياضية، أصبحت مقاربة غوش (Ghosh) عملية بشكل أساسي لأنها تسمح بالانتقال من العرض العمودي للنموذج (العمود) إلى العرض الأفقي (الصف)[62].

يهدف النموذج الموجه نحو العرض (نموذج Ghosh) إلى تحديد مقدار الإنتاج الإجمالي (المباشر وغير المباشر) بعد استخراج مورد أولي بقيمة تعادل وحدة نقدية واحدة. ينطلق هذا النموذج من تعريف الإنتاج حسب منظور العرض [63]:

$$\grave{\boldsymbol{X}} = \grave{\boldsymbol{\imath}} * \boldsymbol{Z} + \grave{\boldsymbol{V}}$$

حيث:

$\grave{\boldsymbol{V}}$ يمثل الشعاع (n*1) للقيمة المضافة والذي يسمى كذلك شعاع المدخلات الأولية (العمل، رأس المال، استخراج الموارد الأولية، إلخ.). تشير (t) إلى منقول المصفوفة.

$\grave{\boldsymbol{\imath}}$ منقول شعاع (n*1) كل عناصره واحد صحيح (1)

من أجل اقتصاد يتكون من قطاعين تكتب علاقة نموذج غوش كما يلي[64]:

$$\begin{pmatrix} \boldsymbol{b_{11}} & \boldsymbol{b_{12}} \\ \boldsymbol{b_{21}} & \boldsymbol{b_{22}} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \frac{\boldsymbol{z_{11}}}{\boldsymbol{x_1}} & \frac{\boldsymbol{z_{12}}}{\boldsymbol{x_1}} \\ \frac{\boldsymbol{z_{21}}}{\boldsymbol{x_2}} & \frac{\boldsymbol{z_{22}}}{\boldsymbol{x_2}} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \frac{\boldsymbol{1}}{\boldsymbol{x_1}} & \boldsymbol{0} \\ \boldsymbol{0} & \frac{\boldsymbol{1}}{\boldsymbol{x_2}} \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} \boldsymbol{z_{11}} & \boldsymbol{z_{12}} \\ \boldsymbol{z_{21}} & \boldsymbol{z_{22}} \end{pmatrix} = \widehat{\boldsymbol{X}}^{\boldsymbol{-1}} * \boldsymbol{Z}$$

حيث:

$(\widehat{\boldsymbol{X}})$ تمثل مصفوفة قطرية تكتب بالشكل التالي:

$$\begin{pmatrix} x_1 & \cdots & 0 \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & \cdots & x_n \end{pmatrix}$$

و $\widehat{\boldsymbol{X}}^{\boldsymbol{-1}}$ تكتب بالشكل التالي:

[62]-Bureau international du travail, évaluer les effets du commerce sur l'emploi : une boite à outils d'évaluation, B.I.T, Genève, Suisse, 2019, p 57.

[63]-Jean-Jacques Malfait & Jean-Christophe Martin,Identification des filières économiques à partir des modèles entrées-sorties : l'exemple de la filière bois en France, in Revue d'économie industrielle N° 158 , 2ème trimestre 2017, pp 98-99

[64]-Ronald E. Miller & Peter D. Blair, op cit ,pp 543-545

$$\begin{pmatrix} \frac{1}{x_1} & \cdots & 0 \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & \cdots & \frac{1}{x_n} \end{pmatrix}$$

تمثل هذه المعاملات ($\mathbf{b_{ij}}$) توزيع مخرجات القطاع i بين القطاعات (j) التي تشتري مدخلات بين الصناعات (interindustriels) من(i)؛ تسمى غالبًا هذه المعاملات معاملات التخصيص (coefficients d'allocation)،على عكس المعاملات الفنية $\mathbf{a_{ij}}$. باستعمال العلاقة:

$$\grave{\boldsymbol{X}} = \grave{\boldsymbol{\imath}} * \boldsymbol{Z} + \grave{\boldsymbol{V}}$$

حيث:

$$\grave{\boldsymbol{V}} = [\boldsymbol{v_1}, \boldsymbol{v_2}, \dots \boldsymbol{v_n}]$$

و

$$\boldsymbol{Z} = \hat{\boldsymbol{X}}\boldsymbol{B}$$

بالتعويض نجد

$$\grave{\boldsymbol{X}} = \grave{\boldsymbol{\imath}}\hat{\boldsymbol{X}}\boldsymbol{B} + \grave{\boldsymbol{V}} = \grave{\boldsymbol{X}}\boldsymbol{B} + \grave{\boldsymbol{V}}$$

وبما أن $\grave{\boldsymbol{\imath}}\hat{\boldsymbol{X}} = \grave{\boldsymbol{X}}$

فإننا نحصل على:

$$\grave{\boldsymbol{X}} = \grave{\boldsymbol{V}}(\boldsymbol{I} - \boldsymbol{B})^{-1}$$

نضع $\boldsymbol{G} = (\boldsymbol{I} - \boldsymbol{B})^{-1}$

مع العناصر $\boldsymbol{g_{ij}}$. سميت هذه المصفوفة بمصفوفة المُخرجات عكس مصفوفة ليونتييف

$$\boldsymbol{L} = \boldsymbol{l_{ij}} = (\boldsymbol{I} - \boldsymbol{A})^{-1}$$

تم تفسير العنصر $\boldsymbol{g_{ij}}$ على أنه يقيس "القيمة الإجمالية المُنتجة في القطاع(j) لكل وحدة من المُدخل الأولي في القطاع(i)".

يصبح النموذج

$$\grave{\boldsymbol{X}} = \grave{\boldsymbol{V}}\boldsymbol{G}$$

كما رأينا سابقًا مع نموذج السعر لليونتييف (Leontief price model)، يمكننا بسهولة نقل جميع العناصر بحيث يكون المتجه (شعاع) المتحصل عليه لإجمالي المُخرجات عمودًا وليس صفًا. في هذه الحالة، تصبح العلاقة :

$$\boldsymbol{X = \grave{B}X + V}$$

منه

$$\boldsymbol{X = (I - \grave{B})^{-1}V}$$

لتصبح:

$$\boldsymbol{\grave{G} = (I - \grave{B})^{-1}}$$

و

$$\boldsymbol{X = \grave{G}V}$$

الافتراض الأساسي لمقاربة جانب العرض هو أن توزيعات الإنتاج في $\mathbf{(b_{ij})}$ مستقرة في النظام الاقتصادي، مما يعني أنه إذا تضاعف إنتاج القطاع (i) على سبيل المثال، فإن مبيعات (i) لكل قطاع من القطاعات التي تشتري من (i)سوف يتضاعف أيضا. بدلاً من معاملات المدخلات الثابتة، يتم افتراض معاملات المخرجات الثابتة في نموذج جانب العرض.

بالنسبة للقطاع (j) في حالة (n) قطاع لدينا:

$$\boldsymbol{x_j = v_1 g_{1j} + \cdots + v_i g_{ij} + \cdots + v_n g_{nj}}$$

للتذكير المعادلة النموذجية لحل نموذج جانب الطلب (نموذج ليونتييف) تكتب كما يلي:

$$\boldsymbol{x_i = l_{i1} f_1 + \cdots + l_{ij} f_j + \cdots + l_{in} f_n}$$

مع $\mathbf{(f_i)}$ الطلب النهائي.

5- نموذج المدخلات والمخرجات الديناميكي

لم تذكر النسخة الأصلية من هيكل الاقتصاد الأمريكي (1919-1929) الديناميكيات الاقتصادية في بحثه الصادر سنة 1941. تم تقديم عرض كامل إلى حد ما للنظرية الاقتصادية الديناميكية ، في إطار المدخلات والمخرجات ، إلى الجمعية الاقتصادية الأمريكية (AEA) بواسطة Leontief في عام 1949،

وتم تضمينه لاحقًا في الفصل D في النسخة الموسعة من هيكل الاقتصاد الأمريكي للفترة (1919–1939) في نسخة ليونتييف 1951[65].

نظريا هناك نوعين من نماذج المدخلات المخرجات: الاستاتيكية (static) أو الساكنة والديناميكية (Dynamic).

النوع الأول يعالج مكونات الطلب النهائي بما في ذلك الاستثمار على اعتباره متغير خارجي (Exogenously determined) أي معطى. أما النوع الثاني على العكس يعالج الاستثمار كمتغير داخلي (Endogenously determined) أي تحدد قيمته داخل النموذج أو الجدول.

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

إن من أوجه قصور النماذج الاستاتيكية أنها لا تأخذ في الحسبان عنصر الزمن. على عكس النموذج الديناميكي الذي يأخذ هذا العامل المهم وما يترتب عنه من آثار مباشرة وغير مباشرة. لذلك يكون النموذج الديناميكي أقرب للواقع من النموذج الساكن. يقوم النموذج الديناميكي على أساس إيجاد سلسلة ديناميكية للصفقات التي تجري بين القطاعات مع الأخذ بعين الاعتبار المخزون من السلع والخدمات للقطاعات المختلفة.

1.5–المعامل الفني الرأسمالي:

حتى الآن درسنا التحليل باستخدام مصفوفة من المعاملات الفنية المشتقة من التدفقات المقاسة للسلع بين القطاعات ، والتي تم شراؤها لخدمة احتياجات الإنتاج الحالية خلال فترة زمنية معينة. يُنظر إلى كل من التدفقات ، $\boldsymbol{x_{ij}}$ ، على أنها بمثابة مُدخلات للمُخرج الحالي $\boldsymbol{X_j}$ ، وتنعكس هذه العلاقات في المعاملات الفنية $\boldsymbol{a_{ij} = \frac{x_{ij}}{X_j}}$. في الواقع، مع ذلك، تساهم بعض سلع المدخلات في عملية الإنتاج ولكن لا يتم استخدامها على الفور أثناء ذلك الإنتاج –الآلات والمباني وما إلى ذلك. بمعنى آخر، يمتلك القطاع مخزونًا رأسماليًا معينًا ضروريًا أيضًا للإنتاج. إذا كان من الممكن قياس قيمة إنتاج القطاع i التي يحتفظ بها القطاع j كمخزون، $\boldsymbol{s_{ij}}$ من تم يمكن تقدير "معامل رأس المال" ، عن طريق قسمة هذا المخزون على إنتاج

[65] -William H. Miernyk, leontief and dynamic regional models, in Erik Dietzenbacher & Michael L. Lahr, Wassily Leontief and Input-Output Economics, Cambridge University Press 2004,p90.

القطاع j ، خلال فترة معينة. إلى جانب بنود الاستثمار الثابتة مثل المباني والآلات ، يمكن أيضًا تضمين البضائع المشترات كمخزون من طرف القطاع j ، لاستخدامها كمدخلات للإنتاج اللاحق في المعامل s_{ij}.

ليكن $b_{ij} = \frac{s_{ij}}{X_j}$ ، يتم تفسير هذا المعامل على أنه مقدار منتج القطاع (i) (بالدولار) المحتفظ به كمخزون رأسمالي لإنتاج ما قيمته دولار واحد من الإنتاج من طرف القطاع j[66].

2.5- العلاقة الرياضية لنموذج المدخلات المخرجات الديناميكي المفتوح

لعل نقطة الاختلاف الرئيسية بين النموذج الديناميكي والنماذج الاستاتيكية، هي أن هذه الأخيرة تعالج الاستثمار كمتغير خارجي يتحدد كبقية عناصر الطلب النهائي خارج النظام، في حين تعالج النماذج الديناميكية الاستثمار كمتغير داخلي يتحدد داخل النظام. وعليه ولغرض انتاج وحدة واحدة من القطاع (j) فإن هذا القطاع لا يحتاج فقط إلى مدخلات وسيطة (aij) من القطاع (i) ولكن أيضاً يحتاج رأس المال (bij). متطلبات رأس المال هذه تكون على شكل مصفوفة لها نفس أبعاد مصفوفة الطلب الوسيط (A) ويطلق عليها عادة مصفوفة المعاملات الرأسمالية (Capital Matrix coefficients).

نفرض أنه لدينا اقتصاد يتكون من ثلاثة قطاعات اقتصادية فإن هذه المصفوفة التي نرمز لها (**B**) يمكن كتابتها كما يلي:

$$B = \begin{pmatrix} b_{11} & b_{12} & b_{13} \\ b_{21} & b_{22} & b_{23} \\ b_{31} & b_{32} & b_{33} \end{pmatrix}$$

منه نحصل على معادلة التوازن لنموذج المدخلات المخرجات الديناميكي كالآتي:

تمثل المجموعة التالية من معادلات الفروق الخطية العلاقات الديناميكية بين المدخلات المخرجات المستخدمة في وصف وتحليل عملية النمو الاقتصادي[67].

[66]- Ronald E. Miller & Peter D Blair, op cit, p 640.
[67] - W.Leontief , op cit p 31.

ملاحظة هامة: طالما أدخلنا متغير الاستثمار كمتغير داخلي فإن هذا يعني بالضرورة إدخال عنصر الزمن ضمنيا

يكون لدينا في ظل **النموذج المفتوح** معادلة التوازن بين الكميات في العلاقة الرياضية التالية:

$$X_i(t) = f_i(t) + \sum_{j=1}^{n} x_{ij}(t) + \sum_{j=1}^{n} [s_{ij}(t) - s_{ij}(t-1)]$$

يتضح من خلال هذه العلاقة أن مخرجات القطاع **(i)** في الزمن **(t)** تتوزع إلى كميات تذهب لتلبية الطلب النهائي **fi(t)** في الزمن **(t)** وإلى تلبية الطلب الوسيط للقطاعات الأخرى بما فيها القطاع **(i)** وتأمين مخزون رأس المال بين الفترتين الزمنيتين **(t)** و **(t−1)**.

بإدخال المعاملات الفنية نحصل على العلاقة:

$$X_i(t) = f_i(t) + \sum_{j=1}^{n} a_{ij}X_j(t) + \sum_{j=1}^{n} b_{ij}[X_j(t) - X_j(t-1)]$$

أو يمكن أن تكتب على الشكل التالي كما في العلاقتين التاليتين:

$$X_i(t) = f_i(t) + AX(t) + BX(t) = BX(t-1)$$

$$[I - 1(A+B)]X(t) + BX(t-1) = f(t)$$

مع **B** مصفوفة المعاملات الفنية الخاصة بمخزون رأس المال.

3.5- العلاقة الرياضية لنموذج المدخلات المخرجات الديناميكي المغلق

في حالة **النموذج المغلق** أين يتم إدخال القطاع العائلي كقطاع من القطاعات الإنتاجية فيصبح عدد القطاعات (n+1) عوضاً عن (n)، يكون استهلاك هذا القطاع هو مدخلاته والعمل الذي يقدمه لبقية القطاعات هي مخرجاته، وتصبح شروط التوازن كما في العلاقتين الرياضيتين:

$$X_i(t) = \sum_{j=1}^{n} x_{ij}(t) + \sum_{j=1}^{n} [s_{ij}(t) - s_{ij}(t-1)]$$

$$= \sum_{j=1}^{n+1} a_{ij} X_j(t) + \sum_{j=1}^{n+1} b_{ij} [X_j(t) - X_j(t-1)]$$

وبالشكل المصفوفاتي نحصل على:

$$[I - 1(A+B)]X(t) + BX(t-1) = 0$$

$$X^t = AX^t + B(X^{t+1} - X^t)$$

حيث:

$X_j(t)$ هي كمية المخرجات الاجمالية للقطاع (j) في الزمن (t)

$x_{ij}(t)$ هي الكمية من مخرجات القطاع (i) التي تستخدم كمدخلات وسيطة لإنتاج مخرجات القطاع (j) في الزمن (t)

$f_j(t)$ الطلب النهائي على مخرجات القطاع (j) في الزمن (t)

$s_{ij}(t)$ هي كمية المخزون من مخرجات القطاع (i) الموجودة في القطاع (j) في الزمن (t)

A مصفوفة المعاملات الفنية الخاصة بتقنية الإنتاج.

B مصفوفة المعاملات الفنية الخاصة بمخزون رأس المال.

ومن ثم تكون المعاملات الفنية هي:

$$a_{ij} = \frac{x_{ij}}{X_j}$$

الخاصة بالمدخلات الوسيطة.

و

$$b_{ij} = \frac{s_{ij}}{X_j}$$

الخاصة بمخزون الإنتاج.

وبتعريف التغير في الناتج $X^{t+1} - X^t$ على أنه ΔX^t فإن $B\Delta X^t$ تمثل الاستثمار المرغوب لزيادة الطاقة الإنتاجية لمقابلة الزيادة في الناتج ΔX^t عليه يمكن إعادة كتابة المعادلة السابقة :

$$\boldsymbol{X + F\Delta X = AX + B}$$

وإذا كان معدل النمو قد تم تحديده مسبقا لمختلف القطاعات فإنه يمكن الحصول على ما يطبق عليه نموذج ليونتييف الديناميكي:

$$\boldsymbol{X = (I - A - rB)^{-1} * f}$$

حيث **r** عبارة عن عناصر المصفوفة القطرية (Diagonal Matrix) التي تبين معدلات النمو القطاعية. يمكن ملاحظة الفرق الآن بين النماذج الاستاتيكية والديناميكية بوضوح، حيث يُحدد متغير الاستثمار (التكوين الرأسمالي + التغير في المخزون) داخل النموذج، بعدما كان معطى من خارج النموذج.

6- أهمية ومحدودية نموذج المدخلات-المخرجات

1.6- أهمية نموذج المدخلات-المخرجات

يتميز أسلوب المدخلات المخرجات بعدة ميزات أهمها[68]:

- يُعطي هذا الأسلوب صورة واضحة عامة للعلاقات المتبادلة والتشابكات المختلفة بين مختلف قطاعات الاقتصاد الوطني. فهو يوضح بذاته ودون اللجوء إلى عديد من الموازنات الجهات المختلفة التي يتدفق غليها ناتج كل قطاع والتدفقات التي تنساب إلى كل قطاع من القطاعات الأخرى.
- يمكن عن طريق استخدام المعاملات الفنية -التي تستخرج من الجدول -معرفة الآثار المترتبة على تخطيط زيادة انتاج قطاع معين.
- يتخطى أسلوب المدخلات المخرجات العيوب الكامنة في أسلوب الموازنات المادية (العينية)، ذلك أن الأسلوب الأول يمكننا من تتبع الآثار المباشرة وغير المباشرة المترتبة على زيادة انتاج قطاع معين وكما سبق الإشارة إليه فإن أسلوب الموازنات المادية قاصر على توضيح العلاقات أو الاستخدامات المباشرة. وهذه الميزة تمنع عدم نشوء الاختناقات أو انعدام التوازن نتيجة لعدم توازن ناتج قطاع معين والطلب عليه.
- تمكننا الميزة الثانية لأسلوب المدخلات المخرجات من ضمان تناسق الخطة تناسقاً كاملاً، أي التناسق بين الوسائل والأهداف وبين الوسائل المختلفة لتحقيق الأهداف.

[68]- عمرو محي الدين، التنمية والتخطيط الاقتصادي، دار النهضة العربية، بيروت، بدون سنة نشر، ص ص 335-336.

2.6- محدودية نموذج المدخلات-المخرجات[69]:

تتمثل أوجه القصور (النقصان) في نموذج ليونتييف في:

- افتراض ثبات الفن الإنتاجي، وثبات عائد السعة. وهو افتراض غير واقعي مع تزايد سرعة معدلات التغيير.
- ثبات المعدلات الفنية يلغي إمكانية الإحلال بين مستلزمات الإنتاج. وهو أيضاً افتراض غير منطقي، ولا يتماشى مع الاتجاه العالمي الخاص باتساع نطاق إحلال الموارد خاصة على المدى الطويل. كما أن افتراض خطية دالة الإنتاج يتعارض مع إمكانية تقسيم الوحدات المُستخدمة.
- عدم إمكانية تعديل الأسعار في النموذج يُعد عقبة أساسية عند استخدام النموذج في مجتمع رأسمالي تحكمه سوق تنافسية، بينما يقل هذا التأثير في حالة التدخل الحكومي في تحديد الأسعار.
- لا يوضح النموذج الفرق بين الاستهلاك الحكومي والاستهلاك العائلي. حيث يعتمد الجدول على سلة استهلاك سلع. كما لأن الاستهلاك النهائي يُعامل على أساس أنه مستقل، ولا يأخذ في الحسبان العوامل الأخرى المؤثرة على الاستهلاك.
- تعتمد درجة نجاح النموذج على مدى توفر البيانات الاحصائية اللازمة. وهو ما يصعب تحقيقه خاصة في البلدان المتخلفة. كما أن درجة الاستفادة من هذا النموذج تتزايد بتزايد درجة تقسيم القطاعات الاقتصادية في المجتمع، وهو ما يشكل صعوبة جديدة للبلدان المتخلفة.

[69]- محمد مدحت مصطفى ، سهير عبد الظاهر أحمد، النماذج الرياضية للتخطيط والتنمية الاقتصادية، مكتبة ومطبعة الاشعاع الفنية، ج.م.ع،1999، ص 270.

الفصل الثالث: دراسة وتحليل مصفوفة المعاملات الفنية واستعمالاتها

مقدمة

رأينا في الفصل الأول أن جداول المُدخلات المخرجات تعطينا صورة واقعية للمعاملات التي تمت فعلا أي حالة تاريخية معينة. غير أن هذه الصورة لا يمكن مقارنتهما بسهولة سواء من بلد لآخر، ذلك أن من الأسئلة الأساسية التي نريد الإجابة عليها: إلى أي مدى يعتمد كل قطاع على القطاعات الأخرى؟ وهل يختلف مدى الاعتماد (أو الترابط) من حالة لأخرى.

للتمكن من الإجابة على هذا السؤال نقوم بتحويل جدول المدخلات المخرجات القيم المطلقة إلى جدول المدخلات المخرجات القيم النسبية. إن صورة الجدول في شكله النسبي تساعد على إجراء المقارنات. الواقع أن هذه النسب تعتبر بمثابة " معاملات فنية للإنتاج"(Technical Production coefficients) لأنها تعكس أثر الأسلوب الفني المتبع للإنتاج في قطاع معين، وهي تسمى معاملات لأنها تبين نصيب الوحدة الواحدة. ولا شك في أن هذه المعاملات صحيحة فقط في المتوسط. لذلك تسمى أحيانا بالمعاملات الفنية المتوسطة[70].

كذلك أحد أهداف نماذج المدخلات والمخرجات هو: رصد ***وتعقب كل المبادلات بين القطاعات بهدف تتبع كيف أن التغيرات في قطاع واحد او أكثر يؤثر في باقي قطاعات الاقتصاد الوطني.*** بداية، تحويل مصفوفة المبادلات الى معاملات فنية، بحيث أي تغير عند أي مستوى من الانتاج يمكن تعقبه داخل الاقتصاد.إذا كانت مصفوفة المبادلات تعكس جميع المبيعات والمشتَريات داخل البلد، وأي تغير في أحد قطاعات سيؤثر في مخرجات القطاعات الاخرى .فالسؤال الوجيه: **كيف يمكن تعقب مثل هذه الآثار؟**
يتم تعقب هذه الآثار بواسطة المعاملات الفنية أو المعاملات التقنية أو المعاملات الإنتاجية أو المعاملات التكنولوجية أو معاملات المدخلات هذه التسميات كلها لنفس المعاملات وبصفة أدق بواسطة مصفوفة المعاملات (الفنية، التقنية، الإنتاجية، التكنولوجية، المدخلات)

[70]- محمد محمود الإمام، محاضرات في تحليل المدخلات والمخرجات، مذكرة رقم 174، معهد التخطيط القومي، القاهرة، أبريل 1962، ص ص 12-11.

المبحث الأول: دراسة وتحليل مصفوفة المعاملات الفنية

المعاملات الفنية (أو معاملات الإنتاج أو ...) هي معطيات الأنظمة المتجانسة للنموذج. لتقييمها، هناك طريقتان متاحتان: تتمثل الطريقة الأولى في الانطلاق من جدول المدخلات–المخرجات، أما الطريقة الثانية فهي الاستعلام المباشر لدى المنتجين واستنتاج قيم الجدول. بصفة عامة الطريقة التي استعملها ليونتييف هي الطريقة الأولى.

1- مفهوم مصفوفة المعاملات الفنية المباشرة (المصفوفة A)

تُعبر مصفوفة المعاملات الفنية المباشرة عن المعادلات الهيكلية التي تعكس علاقات المدخلات والمخرجات كما هي واردة بقيمها المطلقة في جداول المدخلات والمخرجات. فالمعامل الفني يعكس المدخلات اللازمة لإنتاج وحدة واحدة من منتج صناعة ما وتستخرج المعاملات الفنية من جداول المدخلات والمخرجات حيث تعتبر الركيزة الأساسية في استخدام الأسلوب الرياضي لحل معادلات النموذج عند استخدامه في عمليات التنبؤ الاقتصادي، ويستند حساب المعاملات الفنية على مصفوفة الاستهلاك الوسيط ومصفوفة القيمة المضافة وجملة المدخلات لمختلف الأنشطة الاقتصادية الواردة بالنموذج المُستخدم وذلك عن طريق قسمة كل خلية من خلايا عمود النشاط على إجمالي المدخلات من هذا النشاط وتحويل أعمدتها وبالتالي صفوفها إلى صورة نسبية تعكس الأسلوب الفني والتكنولوجي في مختلف الصناعات وتبين ما تحتاجه الوحدة من مُنتج من إنتاج مختلف الصناعات والقيمة المضافة وتعتبر هذه المعاملات الأساس العلمي الذي يتم بمقتضاه إعداد وتحديث أية جداول مستقبلية في الأجل القصير، ما لم يطرأ أي تغير تكنولوجي، وكذلك حدوث تباين في الأسعار .

1.1 مفهوم المعامل الفني:

العملية الموالية بعد إعداد جدول المبادلات، الذي يعتبر الأساس الاحصائي لنظام المدخلات المخرجات هي حساب ما يسمى هيكل تكلفة الوحدة (the unit cost structure) أو المعاملات التقنية[71].

يمكن تعريف المعامل الفني أو التقني بأنه:

[71] - Robert O'connor & Edmund .W.Henry ,input-output analysis and its ap plications, monograph N° 36,series editor Alain Stuart,London,1975, p20.

- معامل التحويل السلعة (i) إلى السلعة (j) أو المعامل التقني (الفني) لإنتاج القطاع (النشاط) j بالنسبة للسلعة i.
- معامل يقيس حجم التبادل بين الفروع الإنتاجية أي حجم الاستهلاكات اللازمة من مُنتج i (produit) معين لإنتاج وحدة نقدية واحدة في فرع (j) وقيمته دائماً محصورة بين الصفر والواحد[72].
- تسمح المعاملات الفنية (أو معاملات الإنتاج أو معاملات المدخلات) بقياس التبادل بين الفروع أي المشتَّريات والمبيعات للسلع والخدمات في نشاطها الإنتاجي، بمعنى توضح احتياجات كل فرع من نفس الفرع ومن الفروع الأخرى لإنتاج وحدة من إنتاجه، حيث تبين هذه المعاملات خصائص وشروط وهيكلة الإنتاج طوال السنة.
- المدلول الاقتصادي للمعامل الفني هو عدد الوحدات النقدية من المُنتج (i) الضرورية لإنتاج وحدة نقدية من المُنتج (j).
- المعامل الفني المباشر يعبر عن نسبة إجمالي مشتَّريات القطاع (j) من القطاع (i).

2.1 كيفية الحصول على المعامل الفني:

بصفة عامة حتى ينتج القطاع (j) الحجم (X_j)، فإنه يحتاج إلى (x_{1j}) من انتاج القطاع الأول و (x_{2j}) من القطاع الثاني، و هكذا ...و كذلك يحتاج إلى قيمة مضافة (V_j)، فإذا أخذنا هذا الحجم المستخدم في القطاع (j)، (x_{1j})، أو(x_{2j})... كنسبة من انتاج القطاع ذاته فإننا نحصل على ما سميناه المعامل التقني (الفني).

تستعمل (a_{ij}) لقياس العلاقات الثابتة بين مخرجات القطاع ومدخلاته. وبالتالي يتم تجاهل اقتصاديات الحجم في الإنتاج؛ يعمل الإنتاج في نموذج Leontief وفقًا لما يسمى بِغِلَّةُ الحجم الثابتة[73].

يتم وصف كمية إنتاج القطاع (i)الذي يمتصه القطاع (j) لكل وحدة من إجمالي إنتاج (j) بواسطة الرمز (a_{ij}) ويسمى معامل الإدخال لمنتج القطاع (i) في القطاع (j)[74].

$$a_{ij} = \frac{x_{ij}}{X_j}$$

وعليه

[72]- قادة أقاسم وعبد المجيد قدي، الوجيز في المحاسبة الوطنية، مرجع سبق ذكره، ص 142.

[73] - R.E.Miller & P.D.Blair, op cit, p16.

[74] -W.leontief,op cit,p 22.

$$a_{11} = \frac{x_{11}}{X_1}$$
$$a_{21} = \frac{x_{21}}{X_2}$$
$$a_{32} = \frac{x_{32}}{X_3}$$

حيث:

(x_{ij}) كمية المخرجات القطاع (i) المباعة الى القطاع (j) لإنتاج وحدة واحدة من مخرجات القطاع (j)

(X_j) مجموع مدخلات القطاع j.

يمكن قراءة المعامل الفني للعلاقة التبادلية (الهيكلية) التشابكية بين القطاع الثاني والقطاع الأول a_{21}

يمكن قراءة المعاملات الفنية بعدة طرق، من بين هذه الطرق الطريقة البسيطة التالية: مثلاً

$$a_{12} = \frac{\text{مبيعات القطاع الأول للقطاع الثاني}}{\text{إنتاج القطاع الثاني}}$$

أو

مشتريات القطاع الثاني من القطاع الأول / إنتاج القطاع الثاني

<u>ملاحظة 3</u>: من المهم التنبيه إلى أن المعامل الفني يختلف من اقتصاد لآخر، ويرتبط بمستوى التقدم التقني في هذا الاقتصاد أو ذاك، وهو ثابت على المدى القصير.

2- اشتقاق مصفوفة المعاملات الفنية المباشرة (المصفوفة A)

موجه أساسا للتنبؤ الاقتصادي، يرتكز نموذج ليونتييف أولا على فرضية عامة مفادها أن المستقبل لا يتميز بالعشوائية بصفة كاملة بل هناك جزء يُحدد بالهياكل الموجودة (structures existantes). تتمثل إذن تنبؤات الإنتاج في أطار نموذج ليونتييف في تقدير الإنتاج المستقبلي بافتراض استقرار هيكل الإنتاج وافتراض أن الاستعمالات النهائية معطاة بواسطة طرق أخرى للتقدير. هذه هي الفرضيتين الخاصتين بنموذج ليونتييف: استقرار هيكل الإنتاج وخارجية (exogeneité) الاستعمالات النهائية.

تتمثل فرضية استقرار هيكل الإنتاج في تعريف معاملات تقنية للإنتاج وافتراض أنها ثابتة خلال مدة معينة على الأقل مساوية لأفق التنبؤ[75].

ثبات المعاملات الفنية للإنتاج (Fixed technical coefficients) الذي يعتبر الفرضية الأساسية الثانية التي بُني عليها نموذج ليونتييف يقودنا إلى افتراض آخر وهو أن مدخلات الإنتاج تستخدم **بنسب ثابتة** (fixed proportion) مما يعني أن المدخلات (التكاليف) في كل صناعة يجب أن تزداد بالتناسب مع الناتج. تعني هذه الفرضية أن دوال الإنتاج هي دوال ذات نسب ثابتة (Fixed proportion Production Functions) تعكس العلاقة بين مدخلات ومخرجات القطاع باعتبارها علاقة خطية متجانسة و هذه تعتبر حالة ثبات الغلة (Constant return to scale) بمعنى أن مستلزمات الإنتاج تتزايد أو تتناقص بنفس نسبة تزايد أو تناقص حجم الإنتاج.

هذه الفرضية تعني أيضاً استخدام أسلوب فني واحد لإنتاج أية سلعة من السلع المنتجة في القطاع أي تفترض **ثبات التقنية**. فعند ظهور أي تقنية جديدة للإنتاج تحتاج هذه الجداول إلى معاملات فنية جديدة.

يفترض ليونتييف أن المعاملات الفنية ثابتة على المدى القصير (توافقيا بين سنة وخمس سنوات). أكثر من هذه المدة تصبح هذه الفرضية (الثبات) صعبة التحقيق: تطور دوال الإنتاج، التغير التكنولوجي، ارتفاع مستويات مهارة اليد العاملة،...إلخ ؛عدة عوامل التي تؤدي إلى تغيير الاحتياجات من الاستهلاكات الوسيطة للقطاعات.

هذه الفرضية يتم انتقادها كثيراً لأنها تنفي إمكانية الإحلال أو وفورات الحجمEconomics of scale ، أو (التعلم عن طريق التجربة) وكلاً منها تؤدي لزيادة إنتاجية عنصر الإنتاج ولكن أوضحت الدراسات أن هذا العيب ليس له تأثير هام على نتائج وتفسيرات الدراسات والتحليلات الاقتصادية المبنية عليها.

[75] - Eric Berr, macroéconomie, Dunod, 2019, p145.

تسمى مجموعة كاملة من معاملات المدخلات لجميع قطاعات اقتصاد معين مرتبة في شكل جدول مستطيل –المقابلة لجدول المدخلات والمخرجات للاقتصاد نفسه –المصفوفة الهيكلية لهذا الاقتصاد[76].

من الناحية العملية، عادةً ما يتم حساب المصفوفات الهيكلية من جداول المدخلات والمخرجات الموضحة من حيث القيمة (en valeur)[77].

ملاحظة1: يمكن حساب المعاملات الفنية بالكميات الفيزيائية (quantités physiques) كما يمكن حسابها بالقيمة (نقدا)، لكن المعمول به هو القيمة.

بكل بساطة القاعدة الأساسية لحساب المعاملات الفنية (التقنية) نقوم بقسمة كل عمود من أعمدة الجدول على الإنتاج الكلي للقطاع المناظر. يمكن حساب المعاملات التقنية عن طريق الكميات و كذلك بالقيمة: **(a_{ij})** تمثل القيمة، بعد التعرف على المعاملات الفنية يمكن كتابة الجدول النموذج بالشكل المصفوفاتي كما يلي: تعطى مصفوفة المعاملات الفنية المباشرة **(A)** لاقتصاد يتكون من ثلاثة قطاعات بالشكل

$$A_{(3*3)} = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix}$$

تعطى الصيغة العامة لمصفوفة المعاملات الفنية المباشرة **(A)** لاقتصاد يتكون من n قطاع بالشكل التالي:

$$A_{(n*n)} = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \dots \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} \dots \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} \dots \dots & a_{nn} \end{pmatrix}$$

[76] - W.Leontief,op cit,pp22-23.
[77] - Ibid ,p23.

إذ أن $a_{ij} \geq 0$ و $A \geq 0$ تمثل الآثار المباشرة لتغير الطلب النهائي في قطاع معين على مخرجات القطاعات الأخرى.

كما أن $\sum_{j=1}^{n} a_{ij} \leq 1$

و

$$\sum_{j=1}^{n} a_{ij} + v_j = 1$$

أي ان مجموع المعاملات الفنية مضافا إليها معامل القيمة المضافة (v_j) تكون مساوية للواحد الصحيح.

ملاحظة 2: مصفوفة المعاملات الفنية المباشرة (A) معطاة (donnée) أي ليست مجهولة. ويجب الإشارة أنها أساس نموذج ليونتييف (Leontief)

3- اشتقاق مصفوفة المعاملات الفنية المباشرة وغير المباشرة (مصفوفة ليونتييف: I-A)

يكتب نموذج المدخلات المخرجات (نموذج ليونتييف) بالصيغة التالية:

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

حيث:

- (X) مصفوفة الإنتاج.
- (I)المصفوفة الأحادية أي تحتوي على العدد واحد في قطرها (la diagonale) وفي خارجه كلها أصفار.
- المصفوفة (A) مصفوفة المعاملات الفنية المباشرة.
- (Y) شعاع الطلب النهائي.

تحدد المخرجات في كل قطاع من خلال التغيرات في الطلب النهائي (Y) المحدد على أنه متغيرا خارجيا فيعزى التغير في المخرجات للتغير في الطلب النهائي بمكوناته الاستهلاك النهائي، الاستثمار والتوسع في الصادرات. التي تمثل مصادر موجبة للنمو يجب أن يروج لها دائما.

- مصفوفة ليونتييف (matrice de Leontief $(\mathbf{I-A})$ وهي مصفوفة **المعاملات المباشرة وغير المباشرة.**

يمكن دراستها وتحليلها على أساس أنها:

- مصفوفة النفقات المباشرة وغير المباشرة.
- مصفوفة الاحتياجات الكلية اللازمة لإنتاج وحدة واحدة من الطلب النهائي. والمقصود بالاحتياجات الكلية –الاحتياجات المباشرة (مكونات الطلب النهائي) مضافاً إليها الاحتياجات غير المباشرة وهي التي تدخل في الاستخدام الوسيط[78].
- مصفوفة الاحتياجات (المتطلبات) الإجمالية[79].

- تسمى $(\mathbf{I-A})^{-1}$ في أدبيات اقتصاد المدخلات والمخرجات معكوس ليونتييف

يمكن دراستها وتحليلها على أساس أنها:

- عناصرها هي معاملات تشير وتبين تأثير تغير وحدة واحدة في المتغير الخارجي– الطلب النهائي –على انتاج القطاع.
- مصفوفة المضاعفات بسبب قدرتها على الإمساك بالأثر الأولي لأي تغير في مستويات – الطلب أو ما يسمى بالأثر المباشر، إضافة إلى التأثيرات غير المباشرة التي تترتب على التأثير المباشر[80].

[78]- أحمد أحمد السيد، التخطيط الاقتصادي الزراعي بين النظرية والتطبيق، طباعة وتجهيز مكتب ظافر الزقازيق، ج.م.ع،1996، ص 83.

[79] - R.E.Miller & P.D.Blair, op cit,p 21.

[80]– الأمم المتحدة، اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا (الإسكوا)، جداول العرض والاستخدام في الدول الأعضاء في الإسكوا تركيب الجداول ومصادر البيانات، ورقة تقنية رقم 02، ديسمبر 2014، ص 67.

- المصفوفة المضاعفة أو مصفوفة المضاعفات. (نظرًا لأن الاقتصاد يجب أن ينتج كمية أكبر من سلعة معينة من كمية الطلب النهائي على تلك السلعة، يجب "مضاعفة" الطلب النهائي Y للحصول على x)[81].
- يطلق على كل خلية في هذه المصفوفة $(\mathbf{I}-\mathbf{A})^{-1}$ اسم المضاعف الجزئي لكونها تقيس الأثر المضاعف الذي أحدثه التغير في الطلب النهائي من المتطلبات المباشرة وغير المباشرة للقطاع المنتج (i) بالقطاع المُستخدم (j) .
- كما يقيس معكوس مصفوفة ليونتييف $(\mathbf{I}-\mathbf{A})^{-1}$ درجة الارتباط المباشر وغير المباشر للقطاع مع باقي القطاعات. أو الزيادة الكلية المتحققة في مخرجات القطاع اللازمة لضمان تدفق انسياب وحدة واحدة من المدخلات أو المستلزمات الأولية للقطاع.

مثال تطبيقي: يمثل الجدول أدناه العلاقات التشابكية لقطاعين مكونين لاقتصاد دولة ما

جدول 3-1

المخرجات					
المدخلات		استهلاك وسيط		الطلب	مجموع
	القطاع	الزراعة	الصناعة	النهائي	المخرجات
	الزراعة	10	40	50	
	الصناعة	40	60	100	
	القيمة المضافة	50	100	***150***	
	مجموع المدخلات	100	200		***300***

1- أوجد مصفوفة المعاملات الفنية المباشرة.

2- كتابة النموذج على الشكل المصفوفاتي.

3- أوجد مصفوفة المعاملات الفنية المباشرة والغير مباشرة (مصفوفة ليونتييف).

4- أوجد معكوس مصفوفة ليونتييف.

[81] - Faye Duchin & Albert E. Steenge , Mathematical Models in Input-Output Economics, Rensselaer Working Papers in Economics,N° 0703,April 2007,p04.

الحل:

1- لإيجاد مصفوفة المعاملات الفنية نقوم بقسمة كل عمود من الجدول على مجموع المدخلات فنحصل على:

$$\begin{pmatrix} a_{11}=\frac{10}{100} & a_{12}=\frac{40}{200} \\ a_{21}=\frac{40}{100} & a_{22}=\frac{60}{200} \end{pmatrix}=\begin{pmatrix} 0.1 & 0.2 \\ 0.4 & 0.3 \end{pmatrix}$$

2- كتابة النموذج على الشكل المصفوفاتي

$$AX+Y=X$$

$$\begin{pmatrix} 0.1 & 0.2 \\ 0.4 & 0.3 \end{pmatrix}*\begin{pmatrix} X_1 \\ X_2 \end{pmatrix}+\begin{pmatrix} 50 \\ 100 \end{pmatrix}=\begin{pmatrix} X_1 \\ X_2 \end{pmatrix}$$

3- إيجاد مصفوفة المعاملات الفنية المباشرة والغير مباشرة (مصفوفة ليونتييف (I–A))

1. أولا نكتب المصفوفة الأحادية المربعة ذات الأبعاد (2*2).

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$$

2. ثم نقوم بعملية الطرح (I–A) كما يلي

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}-\begin{pmatrix} 0.1 & 0.2 \\ 0.4 & 0.3 \end{pmatrix}=\begin{pmatrix} 0.9 & -0.2 \\ -0.4 & 0.7 \end{pmatrix}$$

<u>ملاحظة هامة جدا</u>1: للقيام بعملية طرح المصفوفات يجب أن تكونا المصفوفتين من نفس الأبعاد أي عدد الاسطر والأعمدة في المصفوفة الأولى هو نفسه عدد الأسطر والأعمدة في المصفوفة الثانية.

4- إيجاد معكوس مصفوفة ليونتييف $(I-A)^{-1}$

تعطى علاقة المعكوس بالصيغة التالية $\boldsymbol{(I-A)^{-1}=\frac{1}{det\,(I-A)}\;adj\,(I-A)}$

حيث أن:

det : محدد المصفوفة

adj: هي المصفوفة المساعدة

1. يجب أولا التأكد أن محدد المصفوفة يختلف عن الصفر

$$\Delta_{(I-A)} = \begin{vmatrix} 0.9 & -0.2 \\ -0.4 & 0.7 \end{vmatrix} = [(0.9 * 0.7)] - [(-0.2) * (-0.4)] = 0.55$$

بما أن المحدد يختلف عن الصفر فإن المصفوفة تقبل معكوس

ملاحظة هامة 4 : يجب أن يكون محدد المصفوفة التي نبحث لها عن معكوس مختلفا عن الصفر ، لأنه إذا كان يساوي الصفر فإن المصفوفة غير كاملة الرتبة و لا تقبل معكوسا

2. حساب المصفوفة المساعدة:

$$adj \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{pmatrix} = adj \begin{pmatrix} 0.9 & -0.2 \\ -0.4 & 0.4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0.7 & 0.2 \\ 0.4 & 0.9 \end{pmatrix}$$

$$(I - A)^{-1} = \frac{1}{0.55} * \begin{pmatrix} 0.7 & 0.2 \\ 0.4 & 0.9 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1.27 & 0.36 \\ 0.72 & 1.63 \end{pmatrix}$$

المبحث الثاني : استعمالات مصفوفة المعاملات الفنية: التشابك الاقتصادي بين القطاعات

يؤسس تحليل المدخلات والمخرجات رابط الإنتاج بين مختلف قطاعات الاقتصاد. ويشار إلى هذه الروابط في الأدبيات بالروابط "الأمامية" و "الخلفية". الروابط الأمامية" تلتقط جانب العرض من الإنتاج وتستخدم للإشارة إلى أن زيادة الإنتاج من القطاع j ستؤدي إلى كميات إضافية من المخرجات المتاحة كمدخلات للقطاعات الأخرى. من ناحية أخرى، فإن "الروابط الخلفية" موجهة نحو الطلب. وهي تشير إلى أنه إذا زاد القطاع j من إنتاجه، فإن الطلب على إنتاج القطاعات الأخرى سيزداد أيضًا. صاغ هيرشمان (Hirshman) مفهوم الروابط؛ كان مهتمًا بقرارات الاستثمار من قبل رواد الأعمال في البلدان النامية ، وكيفية تعظيم فوائد هذه الاستثمارات[82].

الرابط هو فرصة استثمارية تقدمها صناعة إلى صناعة أخرى. ميز ألبرت هيرشمان (A.Hirschman) في عرضه الأصلي بين الارتباط الخلفي (Backward Linkage) الذي يشير إلى الاستثمار في إنتاج المُدخلات للصناعة المعنية، والربط الأمامي (Forward Linkage) الذي يشير إلى الاستثمار في الصناعات التي تستخدم مخرجات الصناعة كمدخلات. تشير هذه الروابط إلى التأثير المباشر لأحد الاستثمارات على الآخر وتتميز عن نوع السلوك الاستثماري المستحدث المفترض في معظم نماذج النمو الكلي ودورة التجارة ، حيث يكون الاستثمار في فترة واحدة دالة في الدخل الناتج عن الاستثمار في الفترات السابقة[83].

في اقتصاد يتميز بعيوب متعددة في السوق ، قد تختلف الفوائد العامة لمشروع استثماري عن المنافع الخاصة لأسباب متنوعة. واحدة من هذه تتضمن. مفهوم هيرشمان عن "الروابط" ، والذي يوجد نوعان منه[84]:

1. أثار التزويد بالمدخلات، الطلب المشتق أو الروابط الخلفية، أي نشاط اقتصادي غير أولي، سيؤدي إلى محاولات لتزويد، من خلال الإنتاج الوطني، بالمُدخلات اللازمة لهذا النشاط.
2. آثار استخدام المخرجات أو الروابط الأمامية، أي كل نشاط بطبيعته لا يلبي المطالب النهائية حصريًا، يحث على محاولات استخدام نواتجه كمُدخلات في بعض الأنشطة الجديدة.

في إطار نموذج المدخلات والمخرجات ، يكون للإنتاج من قبل قطاع معين نوعان من التأثيرات الاقتصادية على القطاعات الأخرى في الاقتصاد. إذا زاد القطاع j من إنتاجه، فهذا يعني أنه سيكون هناك زيادة في

[82] - Uroš Geršak and Daniela Muhaj, Inter-sectoral production linkages in Slovenia : an input-output analysis, Banka Slovenije, Surveys And Analyses collection, 2/2016,p15

[83] -J. T. Thoburn, Exports and the Malaysian Engineering Industry: A Case Study of Backward Linkage, Oxford Bulletin of Economics and Statistics,volume 35,N2,May 1973.

[84] - Albert 0. Hirschman, the strategy of economic development, new haven : yale university press, 1958, p100.

الطلب من القطاع (j) كمشتري على القطاعات التي تُستخدم سلعها كمدخلات للإنتاج في .j هذا هو اتجاه السببية في نموذج جانب الطلب المعتاد ، ويستخدم مصطلح الارتباط الخلفي للإشارة إلى هذا النوع من

الترابط بين قطاع معين مع تلك القطاعات ("الأولية") التي يشتري منها المدخلات. من ناحية أخرى ، زيادة الإنتاج في القطاع j يعني أيضًا أن كميات إضافية من المنتج j متاحة لاستخدامها كمدخلات لقطاعات

أخرى لإنتاجها – أي أنه سيكون هناك زيادة في الإمدادات من القطاع j (كبائع) للقطاعات التي تستخدم السلعة j في إنتاجها . هذا هو اتجاه السببية في نموذج جانب العرض. يستخدم مصطلح الربط الأمامي للإشارة إلى هذا النوع من الترابط لقطاع معين مع تلك القطاعات ("المصب") التي يبيع لها إنتاجه.

بما أن مفهوم الربط يقوم على الترابط الصناعي، فإن أفضل طريقة لحساب الروابط القطاعية هي استخدام جداول المدخلات والمخرجات. تم قياس الروابط في إطار المدخلات والمخرجات على أساس إما مصفوفة المعاملات التقنية لليونتييف المصفوفة (A) أو معكوس مصفوفة ليونتييف$^{-1}$(I–A) في هذا السياق ، يمكن التمييز بين ثلاث طرق مختلفة. ترجع هذه الطرق إلى تشينري وواتانابي (Chenery et Watanabe :1958) ويوتوبولوس ونوجنت (Yotopoulos et Nugent :1973) وراسموسن (Rasmussen :1956). من بين هؤلاء، يستخدم نهج راسموسن على نطاق واسع لأنه أثبت أنه متفوق على النهجين الآخرين في عدة جوانب[85].

1- حالات التشابك الاقتصادي (Economical interdependance):

لقد أظهرت الدراسات التطبيقية أن حالات التشابك الاقتصادي تختلف من دولة إلى أخرى طبقا لديناميكية وتطور اقتصاد تلك الدولة،

حيث يُمكن مصادفة 5 حالات من التشابك الاقتصادي الذي يبرز العلاقات بين مختلف القطاعات أو الفروع المُكونة لاقتصاد بلد ما:

1.1- حالة التخصيص الكامل[86]:

85 - Sangeeta Dhawan & K K Saxena, Sectoral Linkages and Key Sectors of the Indian Economy, Indian economic review, Vol. XXVII, No. 2, 1992 pp. 195-210, p 195

86- أمين شموط و رانيا السطل، تحديد القطاعات المحورية الرائدة في الاقتصاد الأردني من خلال التشابك الاقتصادي "نموذج ليونتييف"، المؤسسة الأردنية لتطوير المشاريع الاقتصادية، الأردن ،أكتوبر 2020،ص 27.

تعتبر هذه الحالة بمثابة أضعف أنواع حالات التشابك القطاعي في اقتصاد الدولة. إذ يتضح من خلال مصفوفة العلاقات التشابكية بأن كل قطاع يشتري أو يستخدم منتجات قطاع واحد (مُدخلات) ويبيع منتجاته (مخرجاته) إلى قطاع واحد أخر، هذا ما ينشئ علاقة اقتصادية متبادلة واحدة فقط بين كل قطاع من

القطاعات التي تُكون الاقتصاد. تأخذ مصفوفة التشابك الاقتصادي في هذه الحالة الشكل التالي (اقتصاد وهمي مكون من 6 قطاعات):

$$A = \begin{bmatrix} 0 & a_{12} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & a_{23} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & a_{34} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & a_{45} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & a_{56} & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & a_{6.10} \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & a_{79} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & a_{89} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & a_{97} & 0 & 0 & 0 \\ a_{10.1} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

2.1- حالة التشابك العشوائي[87]:

تعني عدم تنوع الفروع الاقتصادية الاجمالية والتفصيلية واعدام الروابط بين العديد منها.

تُصنف عادة هذه الحالة بأنها تعكس معظم الهياكل الاقتصادية للدول النامية، إذ أن حالة التشابك مختصرة على بعض القطاعات دون غيرها عشوائياً من خلال جدول المدخلات–المخرجات، وتضعف درجة أو قوة الترابط فيما بينها معبرا بذلك بمعاملات تقنية صفرية كما هو موضح في مصفوفة العلاقات التشابكية الافتراضية التالية لاقتصاد مكون من 6 قطاعات:

[87]- المرجع نفسه ، ص 27.

$$A = \begin{bmatrix} a_1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & a_{19} & 0 \\ 0 & 0 & a_{23} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & a_{37} & 0 & 0 & 0 \\ a_{41} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & a_{56} & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & a_{65} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & a_{7.10} \\ 0 & a_{83} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & a_{98} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & a_{10.4} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

3.1- حالة التشابك المُتدرج-الجزئي:

ينشأ هذا النوع من التشابك حينما تتواجد مجموعات صناعية تعتمد بعضها على بعض اعتمادا كاملاً في اقتصاد دولة ما، أو رغبة المخطط في تنمية بعض الفروع الاقتصادية لسبب ما[88]. إذ أن كل قطاع من القطاعات يستلم مخرجات من القطاع الذي يليه ولا يأخذ من القطاعات السابقة له. كما هو مبين في المصفوفة التالية:

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ a_{21} & a_{22} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ a_{41} & a_{42} & a_{43} & a_{44} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ a_{51} & a_{52} & a_{53} & a_{54} & a_{55} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ a_{61} & a_{62} & a_{63} & a_{64} & a_{65} & a_{66} & 0 & 0 & 0 & 0 \\ a_{71} & a_{72} & a_{73} & a_{74} & a_{75} & a_{76} & a_{77} & 0 & 0 & 0 \\ a_{81} & a_{82} & a_{83} & a_{84} & a_{85} & a_{86} & a_{87} & a_{88} & 0 & 0 \\ a_{91} & a_{92} & a_{93} & a_{94} & a_{95} & a_{96} & a_{97} & a_{98} & a_{99} & 0 \\ a_{10.1} & a_{10.2} & a_{10.3} & a_{10.4} & a_{10.5} & a_{10.6} & a_{10.7} & a_{10.8} & a_{10.9} & a_{10.10} \end{bmatrix}$$

4.1-حالة التشابك المُتدرج الكامل:

تمكن هذه الحالة من اكتشاف آثار التغيير في حجم الطلب وآثاره المختلفة على النشاط الاقتصادي عموماً، إضافة إلى أمكانية تشخيص خلل مصفوفة الإنتاج ومحاولة علاجه[89].

[88]- عبد الحميد خرابشة، روابط الجذب الأمامية والخلفية للاقتصاد الأردني، مجلة أبحاث اليرموك "سلسلة العلوم الإنسانية والاجتماعية"، المجلد 13 ، العدد1(ب)،1997، ص 95.

[89]- المرجع نفسه ، ص95.

يُقسم التشابك المتدرج ضمن الأنواع التالية:

أ- قطاعات اقتصادية أو أنشطة صناعية قائمة من أجل تزويد (الطلب النهائي) وتتمثل في صناعات أو قطاعات تعتمد على القطاعات الأخرى في الاقتصاد الوطني وفي الوقت نفسه لا تعتمد على القطاعات الأخرى كثيرا على منتجاتها (مخرجاتها)، وبالتالي فهي الصناعات القائمة على الإنتاج من أجل الطلب النهائي. تتميز هذه القطاعات بتشابك خلفي قوي وتشابك أمامي ضعيف. نبين هذه الحالة بمصفوفة المعاملات الفنية التالية:

$$A=\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & 0 & 0 & a_{15} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & a_{22} & a_{23} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & a_{32} & 0 & 0 & a_{35} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ a_{41} & a_{42} & 0 & 0 & a_{45} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ a_{51} & 0 & a_{53} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ a_{61} & a_{62} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ \boldsymbol{a_{71}} & \boldsymbol{a_{72}} & \boldsymbol{a_{73}} & \boldsymbol{a_{74}} & \boldsymbol{a_{75}} & \boldsymbol{a_{76}} & \boldsymbol{a_{77}} & \boldsymbol{a_{78}} & \boldsymbol{a_{79}} & \boldsymbol{a_{7.10}} \\ a_{81} & a_{82} & a_{83} & a_{84} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & a_{92} & a_{93} & 0 & a_{95} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ a_{10.1} & a_{10.2} & a_{10.3} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

ب-الصناعات أو القطاعات الاقتصادية المنتجة للمواد الأولية، إذ تتميز هذه الصناعات أو القطاعات الاقتصادية بأنها تمول أو تبيع منتجاتها إلى الطلب النهائي دون أن تستهلك أو تستخدم من منتجات القطاعات الأخرى، وهي تتميز بتشابك أمامي قوي وتشابك خلفي ضعيف، ويطلق عليها غالباً القطاعات ذات الصناعات الأساسية (أو الصناعات الثقيلة) او منتجات المواد الأولية كما هو مبين بالنسبة للقطاع رقم (7) في مصفوفة المعاملات الفنية السابقة.

5.1 - حالة التشابك الكامل[90]:

وهي حالة شمول التدفقات السلعية او الخدمية بين الفروع والقطاعات والأنشطة الاقتصادية المختلفة. وتعني استمرارية وشمولية التدفقات السلعية والخدمية (مدخلات ومخرجات) بين الفروع الصناعية المختلفة. الأمر الذي يعني أن مفردات النظام الاقتصادي تسير ضمن نظام محدد يتأثر بتأثيرات مضاعفة تتابعية عند إضافة أو فقدان أية حلقة من حلقات هذا النشاط وستنسحب مثل هذه التأثيرات على المستوى الاقتصادي العام.

[90]- عبد الحميد خرابشة، روابط الجذب الأمامية والخلفية للاقتصاد الأردني، مجلة أبحاث اليرموك "سلسلة العلوم الإنسانية والاجتماعية"، المجلد 13 ، العدد1(ب)،1997، ص 95.

أغلب خانات مصفوفة المعاملات الفنية غير صفرية (أكبر من الصفر) نتيجة لشدة التشابك بين مختلف القطاعات المُكونة للاقتصاد. وبالتالي فإن أي تغيير في إنتاج أحد القطاعات الاقتصادية يترتب عليه انعكاس سلباً او إيجاباً على مخرجات القطاعات الأخرى كما هو موضح في المصفوفة التالية:

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & a_{14} & a_{15} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & a_{24} & a_{25} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & a_{34} & a_{35} \\ a_{41} & a_{42} & a_{43} & a_{44} & a_{45} \\ a_{51} & a_{52} & a_{53} & a_{54} & a_{55} \end{pmatrix}$$

فيما يتعلق بالبلدان النامية فيلاحظ ظاهرة ضعف العلاقات التشابكية في اقتصاداتها بصفة عامة لعدة أسباب أهمها[91]:

- ندرة الموارد الزراعية وبعض المواد الأولية غير النفطية.
- فنية كاختلال الاستثمار الصناعي.
- نقص اليد العاملة المدربة والمؤهلة وضعف القدرات الإدارية والتنظيمية.
- ضيق الأسواق في العديد من هذه الدول.
- قطرية وعدم كفاية السياسات الاقتصادية والصناعية.

2- مؤشرات الربط الخلفية (Backward linkage) :

تُعرف تأثيرات الربط الخلفية على أنها أي نشاط بطبيعته لا يستجيب حصريا للطلبات النهائية يتطلب جهود لاستخدام منتجاته كمدخلات في الأنشطة في مراحل لاحقة من الإنتاج[92].

1.2- مؤشرات الربط الخلفية المباشرة

في أبسط أشكاله ، يُعطى مقياس قوة الارتباط الخلفي للقطاع (j)- مقدار المُدخلات المشتركة بين الصناعات الذي يعتمد عليها القطاع (j) في إنتاجه – من خلال مجموع عناصر العمود (j) من مصفوفة معاملات المُدخلات المباشرة ، وبما أن المعاملات في المصفوفة (A) هي مقاييس للتأثيرات المباشرة فقط ، هذا ما يسمى الارتباط الخلفي المباشر[93]:

[91]- عبد الحميد خرابشة، مرجع سبق ذكره، ص 96.

[92] - Michel Boucher, Le Québec : une économie développée ? , in L'Actualité économique, Volume 51, numéro 3, juillet–septembre 1975, p453.

[93] - R.E Miller & P.D Blair, input-output analysis : Foundations and Extensions, second edition, Cambridge University Press, p556.

$$BL(d)_j = \sum_{i=1}^{n} a_{ij}$$

يتم استخدام كلمة "الربط الخلفي" أو (BL) للإشارة إلى الارتباط الموجود بين الفرع والفروع الأمامية التي يشتري منها مُدخلاته. من ناحية ، يتم تمييز القياسات البسيطة عن الروابط المباشرة (d) التي يتم حسابها ، بالنسبة للفرع (j) ، من خلال مجموع المعاملات الفنية لمدخلاته من الأصل المحلي.

يشير إلى أي مدى يعتمد إنتاج هذا الفرع على عمليات التسليم الوسيطة. ومن هذه الروابط المباشرة ، يمكن أيضًا حساب الروابط الإجمالية (t) ، عن طريق قياس الروابط المباشرة وغير المباشرة الموجودة في المنبع في الاقتصاد والتي يمكن الحصول عليها من خلال مجموع عناصر أعمدة معكوس مصفوفة ليونتييف (Leontief)[94]

$$L = (I - A)^{-1}$$

بالعلاقة التالية:

$$BL(T)_j = \sum_{i=1}^{n} l_{ij} \quad avec \ b(T) = [BL(T)_1 \ldots . BL(T)_n] = iL$$

2.2- مؤشرات الربط الخلفية غير المباشرة

يمكن تقدير الاحتياجات أو الآثار غير المباشرة بالنسبة للروابط الخلفية غير المباشرة بطرح مؤشر الصلات أو الربط المباشرة من مؤشر الصلات أو الربط الكلية كما هو موضح في العلاقة التالية:

$$BL(ind)_j = BL(T)_j - BL(d)_j = \sum_{i=1}^{n} l_{ij} - \sum_{i=1}^{n} a_{ij}$$

3-مؤشرات الربط الأمامية (Forward Linkage)

[94] -Rachid EL MATAOUI &Saïd AIT FARAJI, Identification de secteurs stratégiques pour l'éclairage d'une politique d'intégration sectorielle, in revue des études multidisciplinaires en sciences économiques, N° 3 Aout 2016, p12.

نقصد بتأثيرات الربط الأمامية أي نشاط اقتصادي، بخلاف النشاط الأساسي، يسعى جاهداً لإنتاج السلع الوسيطة أو المدخلات الضرورية للأنشطة الاقتصادية التي تمثل معلم (repère) [95] .

1.3-مؤشرات الربط الأمامية المباشرة

تمثل روابط الجذب الامامية المباشرة نسبة مبيعات القطاع (i) من مخرجاته لمختلف القطاعات والفروع الإنتاجية التي تستخدم هذه المخرجات كمدخلات وسيطة في أنشطتها الإنتاجية إلى مجمل مخرجات ذلك القطاع، أو مبيعاته لمختلف القطاعات. وهذا يعني الطلب الوسيط إضافة على الطلب النهائي.

والمعلوم أن الطلب النهائي ينطوي على العديد من لمفاهيم الاقتصادية المعبرة عن متغيرات داخلية وأخرى خارجية (دولية)، مثل الاستهلاك الخاص والاستهلاك الحكومي والاستثمار والتغير في المخزون والواردات والصادرات[96].

يمكن أن نكتب الصيغة المعبرة عن رابط الجذب الأمامي بالصورة التالية:

روابط الجذب الأمامية =(إجمالي مخرجات القطاع i للطلب الوسيط)//(إجمالي الطلب للقطاعi)

ولابد من التذكير بأن هذه الروابط تقاس وفق مقاربة ليونتييف من خلال مصفوفة المعاملات الفنية.

مثال توضيحي: ليكن لدينا جدول المدخلات المخرجات لاقتصاد افتراضي بالشكل التالي:

من / إلى	القطاع 1	القطاع 2	القطاع 3	مجموع الاستخدامات	الطلب النهائي	Xi
القطاع 1	4	6	8	18	382	400
القطاع 2	8	6	2	16	184	200
القطاع 3	2	4	8	14	306	320
القيمة المضافة	386	184	302		872	
Xj	400	200	320			920

من الجدول أعلاه يمكن الحصول على مصفوفة المعاملات الفنية بقسمة كل عمود على Xj

أي $a_{ij} = \frac{x_{ij}}{X_j}$

ونحصل على مصفوفة المعاملات الفنية التالية:

[95] - Michel Boucher, Le Québec : une économie développée ? , in L'Actualité économique, Volume 51, numéro 3, juillet–septembre 1975, p453.

[96]- علي مجيد الحمادي، التشابك الاقتصادي بين النظرية والتطبيق، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، الأردن ،2010، ص 170.

$$A_{ij} = \begin{pmatrix} \frac{4}{400} & \frac{6}{200} & \frac{8}{320} \\ \frac{8}{400} & \frac{6}{200} & \frac{2}{320} \\ \frac{2}{400} & \frac{4}{200} & \frac{8}{320} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0.01 & 0.03 & 0.025 \\ 0.02 & 0.03 & 0.00625 \\ 0.005 & 0.02 & 0.025 \end{pmatrix}$$

الصف الأول (0.065=0.025+0.03+0.01) يمثل روابط الجذب أو الصلة الأمامية المباشرة للقطاع الأول.

الصف الثاني (0.05625=0.00625+0.03+0.02) يمثل روابط الجذب أو الصلة الأمامية المباشرة للقطاع الثاني.

الصف الثالث (0.05=0.025+0.02+0.005) يمثل روابط الجذب أو الصلة الأمامية المباشرة للقطاع الثالث.

لم تلقى هذه الطريقة في استخراج روابط الجذب الامامية المباشرة تأييدا من قبل الاقتصاديين. في الواقع دون أن يكون ديناميكيًا بالمعنى الصحيح للمصطلح، فإن نموذج العرض يحترم السببية لعملية الإنتاج التي تستغرق وقتًا، مصطلح الجذب إلى الأمام الذي يُنسب إلى هذا النهج مرتبط ارتباطًا مباشرًا بالاتجاه المتبع، من المنبع (amont) إلى المصب (aval)، بواسطة الدَفَعَاتْ القادمة من الموارد الأولية، التي تحترم اتجاه تدفق التبادلات الوسيطة من الموارد الأولية إلى المنتجات النهائية.

وباستخدام تعبير أوغستينوفيكس (Augustinovics 1970)، فإنه يجيب على السؤال التالي: "إلى أين تتجه تدفقات الإنتاج؟»، في حين أن نموذج Leontief التقليدي يتساءل عن مصدرهم[97].

يرى Augustinovics (1970) بأن تدفقات المنتجات يجب أن يتم تناولها من اتجاهين متعاكسين. تتميز الروابط الخلفية بالسؤال: من أين تأتي المنتجات؟ وبالتالي، فإن تركيب المدخلات لكل وحدة إخراج أمر مثير للاهتمام. بالنظر إلى الروابط الأمامية، فإن السؤال المناسب هو: إلى أين تذهب المنتجات؟ هذا يعني أن توزيع السلع المُنتجة، لكل وحدة إنتاج يجب أن يؤخذ في الاعتبار. لذلك، فإن مصفوفة المدخلات أو المشتريات (A) هي الأساس لقياس الروابط الأمامية (المنبع) ومصفوفة المخرجات أو المبيعات (B)لقياس الروابط الخلفية (المصب). في الوقت نفسه، اقترح بايرز (1976) وجونز (1976) استخدام مجاميع صفوف معكوس مصفوفة غوش $(\mathbf{I}-\mathbf{B})^{-1}$ لقياس الروابط الأمامية المباشرة وغير المباشرة، كبديل لمجموع صفوف معكوس مصفوفة ليونتييف $(\mathbf{I}-\mathbf{A})^{-1}$. في دراسته لسنة 1992 توصل

[97] - Torre André. Sur la signification théorique du modèle d'offre multisectoriel. In : Revue économique, volume 44, n°5, 1993. pp. 951-970 ; p 952.

(Dietzenbacher) إلى أن النتائج التجريبية للروابط الأمامية القائمة على مصفوفة المخرجات (B) كانت أسهل في التفسير من الروابط الأمامية القائمة على مصفوفة المدخلات (A)[98].

بشكل بسيط يمكن القول إن الروابط الأمامية هي العلاقة بين القطاع وزبائنه الممثلين في القطاعات الأخرى التي يبيعها هذا القطاع مخرجاته.

2.3-مؤشرات الربط الأمامية المباشرة باستعمال مصفوفة غوش (Ghosh)

يجب الإشارة أن استعمال مصفوفة غوش بدل مصفوفة ليونتييف في حساب مؤشرات الربط أو الجذب الأمامية بدء في منتصف سنوات السبعينات. حيث يعتمد نموذج غوش كما ذكرنا في الفصول السابقة (الفصل الثاني) على معاملات التخصيص (coefficients d'allocation).

تعطى العلاقة العامة لمؤشر الربط أو الجذب الأمامي المباشر لغوش بالعلاقة:

$$\boldsymbol{FL(d)_i = \sum_{j=1}^{n} b_{ij} \quad avec \ f(d) = [FL(d)_1 \dots FL(d)_n] = Bi}$$

أما مؤشرات الربط أو الجذب الأمامية الكلية فتعطى بالعلاقة:

$$\boldsymbol{FL(T)_i = \sum_{j=1}^{n} g_{ij} \ avec \ f(T) = [FL(T)_1 \dots FL(T)_n] = Gi}$$

حيث $\boldsymbol{g_{ij}}$ العنصر العام لمعكوس مصفوفة غوش

3.3-مؤشرات الربط الأمامية غير المباشرة:

هي عبارة عن الفرق بين مؤشر الربط أو الجذب الأمامي الكلي ومؤشر الربط أو الجذب الأمامي المباشر.

تعطى بالعلاقة:

$$\boldsymbol{FL(ind)_i = FL(T)_i - FL(d)_i}$$

4-مؤشرات الربط (الجذب) المعيارية

[98] - Erik Dietzenbacher, op cit, p636.

لم تحظى المؤشرات السابقة بقبول عام لدى الاقتصاديين، فقد اعتقد بعضهم ومنهم الاقتصادي راسموسن (Rasmussen) بعدم دقة هذه الطريقة، وعليه فقد أدخل تعديلاً بسيطا على النموذج ينطوي على استخدام المتوسطات (averages)[99]، لتصبح العلاقات السابقة تكتب بالشكل التالي:

1.4- مؤشرات الربط الأمامية المعيارية

1.1.4- المباشرة

$$\overline{FL}(d)_i = \frac{FL(d)_i}{(1/n)\sum_{i=1}^{n} FL(d)_i} \; avec \; \bar{f}(d) = \frac{Bi}{(\grave{\imath}\, Bi)/n} = \frac{nBi}{\acute{\imath}Bi}$$

2.1.4- الكلية

$$\overline{FL}(T)_i = \frac{FL(T)_i}{(1/n)\sum_{i=1}^{n} FL(T)_i} \; avec \; \bar{f}(T) = \frac{Gi}{(\grave{\imath}\, Gi)/n} = \frac{nGi}{\grave{\imath}\, Gi}$$

2.4-مؤشرات الربط الخلفية المعيارية

1.2.4- المباشرة

$$\overline{BL}(d)_j = \frac{BL(d)_j}{1/n\sum_{j=1}^{n} BL(d)_j} \; avec \; \bar{b}_{(d)} = \frac{\grave{\imath}A}{\grave{\imath}Ai/n} = \frac{n\grave{\imath}A}{\grave{\imath}Ai}$$

2.2.4- الكلية

$$\overline{BL}(T)_j = \frac{BL(T)_j}{1/n\sum_{j=1}^{n} BL(T)_j} \; avec \; \bar{b}_t = \frac{\grave{\imath}L}{(\grave{\imath}Li)/n} = \frac{n\grave{\imath}L}{\grave{\imath}Li}$$

القيمة المتوسطة لهاته القياسات هي الوحدة أي الواحد الصحيح. الفروع أو النشاطات التي لها روابط أمامية أكبر من المتوسط تتميز بمؤشرات أكبر من الواحد. الفروع أو النشاطات التي لها روابط أمامية ضعيفة مقارنة بالمتوسط تتميز بمؤشرات أصغر من الواحد.

[99]- عبد الحميد خرابشة ،روابط الجذب الأمامية والخلفية للاقتصاد الأردني مجلة أبحاث اليرموك " سلسلة العلوم الإنسانية والاجتماعية "،المجلد 13، العدد 1 (ب)،1997، ص ص95-116، ص 98.

5- مؤشرات الربط والتمركز البسيطة (indices de liaison et de polarisation simples)

هناك مقاربتين أساسيتين:

1.5- مؤشرات الربط وفق طريقة شينيري-وتانابي (Chenery-Watanabe):

يمكن دراسة الترابط بين القطاعات الإنتاجية من عدة وجهات نظر. أولاً، يمكننا أن نسأل إلى أي مدى يتضمن الإنتاج الاستخدام غير المباشر مقابل الاستخدام المباشر لرأس المال والعمالة. بمعنى آخر، ما هي نسبة عوامل الإنتاج النهائية المستخدمة لإنتاج سلعة معينة المستخدمة في المؤسسات التي تنتج هذه السلعة؟ لكل قطاع، سيتم قياس مدى استخدام العامل غير المباشر بنسبة المدخلات المشتراة (Uj) إلى قيمة إجمالي الناتج (Xj) ، والتي سنسميها (uj)[100].

ستسمح دراسة تفصيلية للصناعات المختارة من عزل مزيد أكثر من تأثيرات هذه العوامل المختلفة من المقارنة الشاملة التي أجريناها. نحن مقيدون بمستوى التجميع الذي كان علينا العمل فيه والبيانات المحدودة المتاحة لإجراء تصحيحات الأسعار.على الرغم من هذه العوائق، يمكن إجراء بعض الملاحظات حول المقارنة النسبية للقطاعات المختلفة من تحليل معاملات المدخلات وفق العمود والصف[101].

يمكن قياس الاعتماد المزدوج لقطاع ما على القطاع الأخرى من خلال المعاملات، ولا سيما المعاملات التقنية (الفنية) ومعاملات الوجهة.

يُعطى المعامل التقني الذي يرسم علاقة الارتباط الأمامي بين القطاعين (j) و (i) بالعلاقة التالية:

$$a_{ij} = \frac{c_{ij}}{X_j^s}$$

أما معاملات الوِجْهَة (المَصَبْ) فهي تقيس نصيب من الإنتاج القطاعي المستهلك من طرف القطاع نفسه والقطاعات الأخرى. ولما (c_{ij}) يقيس المُدخلات المشتراة من طرف القطاع (j) من القطاع (i) و X_j^s إنتاج القطاع (j)، يُعطى معامل الوجهة الذي يرسم علاقة الارتباط الخلفي بين القطاع (i) والقطاع (j) بالعلاقة التالية:

$$b_{ij} = \frac{c_{ij}}{X_i^s}$$

[100] - Hollis B. Chenery and Tsunehiko Watanabe, International Comparisons of the Structure of Production, in Econometrica, Vol. 26, No. 4 (Oct., 1958), pp. 487-521, p492.
[101] - Ibid, p 497.

من أجل توضيح مكانة ودور القطاعات في الاقتصاد اقترحا شينيري ووتانابي (Chenery–Watanabe) سنة 1958 في دراستهما حول المقارنة الدولية لهياكل الإنتاج استعمال المعاملات الفنية a_{ij} لبناء مؤشرات تركيبية: مؤشرات الربط:

- يُعطى مؤشر الربط الأمامي المباشر للقطاع (j) بالعلاقة التالية: $W_{.j} = \sum_{i=1}^{n} a_{ij}$
- يُعطى مؤشر الربط الخلفي المباشر للقطاع (j) بالعلاقة التالية: $W_{j.} = \sum_{j=1}^{n} a_{ij}$

ملاحظة هامة: يجب الانتباه أنه تم استعمال مصفوفة المعاملات الفنية (A) وليس مصفوفة ليونتييف(I–A) لحساب الروابط المباشرة

تقاس الروابط الكلية في مقاربة (Chenery–Watanabe) باستعمال العنصر العام (eij) لمصفوفة ليونتييف (I–A):

- يُعطى مؤشر الربط الأمامي الكلي للقطاع (j) بالعلاقة التالية: $WT_{.j} = \sum_{i=1}^{n} e_{ij}$
- يُعطى مؤشر الربط الخلفي الكلي للقطاع (j) بالعلاقة التالية: $WT_{j.} = \sum_{j=1}^{n} e_{ij}$

يقول جونز (Leroy P.Jones) "المشكلة الثانية مع مقاربة شينيري–وتانابي (C–W) في الاعتماد المتبادل هي تجاهل التأثير غير المباشر[102]".

2.5- مؤشرات الربط والتمركز حسب مقاربة راسموسن (Rasmussen 1958):

على نفس منوال شينيري ووتانابي ينظر راسموسن صراحة للأثار غير المباشرة، لهذا يقوم باستعمال مصفوفة المعاملات الفنية ومعكوس مصفوفة ليونتييف (Leontief) ومصفوفة غوش (ghosh).

يُشير (eij) إلى العنصر العام لمعكوس مصفوفة ليونتييف$^{-1}$(I–A) و (dij) العنصر العام لمعكوس مصفوفة غوش $^{-1}$(I–B) حيث تشير المصفوفة (B) إلى عناصر الوجهة. يتم تحديد مؤشر الارتباط الأمامي

102 - Leroy P. Jones, The Measurement Of Hirschmanian Linkages, in the quarterly journal of economics, May, 1976, vol. 90, no. 2 (May, 1976), pp. 323-333, Oxford University Press, p325.

للقطاع j بالنسبة لجميع القطاعات الأخرى ومؤشر الارتباط الخلفي للقطاع j بالنسبة لجميع قطاعات الاقتصاد الأخرى التي تم النظر فيها، من خلال العلاقات التالية:

- يُعطى مؤشر الربط الأمامي (Forward linkage) للقطاع (j) بالعبارة:

$$U_{.j} = U_i = \frac{1/n \sum_{i=1}^{n} e_{ij}}{1/n^2 \sum_{j=1}^{n} \sum_{i=1}^{n} e_{ij}}$$

و

- يُعطى مؤشر الربط الخلفي (Backward Linkage) للقطاع (j) بالعبارة:

$$U_{j.} = U_j = \frac{1/n \sum_{j=1}^{n} d_{ij}}{1/n^2 \sum_{j=1}^{n} \sum_{i=1}^{n} d_{ij}}$$

وتجدر الإشارة إلى أن مؤشرات الارتباط هذه تستند إلى مقارنة بين متوسط المعاملات في القطاع المعني (على أنه يطلب، أو يعرض) ومتوسط جميع المعاملات. في المنطق الرياضي، يمكن أن يكون مؤشر الربط أقل، أكبر أو مساوٍ للواحد الصحيح.

1. مؤشر ربط اقل من الواحد (**<1**) يدل على أن القطاع المعني يملك قدرة تموين (أيضا منفذ) أقل من متوسط القطاعات.
2. مؤشر ربط يساوي الواحد الصحيح (**=1**) يدل على أن القطاع المعني يملك قدرة تموين (أيضا منفذ) متوسطة.
3. مؤشر ربط أكبر من الواحد الصحيح (**>1**) يدل على أن القطاع المعني يملك قدرة تموين (أيضا منفذ) أكبر من متوسط القطاعات.

يشير كون $U_{j.}$ أكبر من الواحد الصحيح إلى أن الصناعة j تستعمل في النظام الاقتصادي بأكمله أكثر من متوسط الصناعات لزيادة إنتاجها. ويشير كون $U_{j.}$ أقل من الواحد الصحيح إلى الظاهرة العكسية أي أن الصناعة j تملك سلع محلية أقل من المتوسط. من ناحية أخرى $U_{.j}$ أكبر من الواحد تكشف أن الصناعة سوف تضطر إلى زيادة إنتاجها أكثر من المتوسط العام للقطاعات لتلبية الزيادة في الطلب النهائي لمجمل القطاعات بينما $U_{.j}$ أقل من الواحدة تشير إلى أن الصناعة أقل تأثراً بالزيادة في الطلب النهائي من متوسط الصناعات[103].

[103] - Michel Boucher, Le Québec : une économie développée ? , in L'Actualité économique, Volume 51, numéro 3, juillet–septembre 1975, p 455.

ومع ذلك ، فإن مؤشرات الاتجاه المتوسط هذه تكتسب أهمية إحصائية فقط بقدر ما تكون التغيرات حول الاتجاه المركزي صغيرة. بعبارة أخرى ، يجب ألا تأتي آثار الجذب العالية جدًا من مساهمة عدد قليل من القطاعات المهمة فحسب ، بل يجب أن تنشأ ، قبل كل شيء ، من التوزيع الطبيعي نسبيًا بين جميع القطاعات. لذلك ، يعد قياس التشتت ضروريًا.

بنى راسموسن (Rasmussen) مقاربة تجمع بين دراسة الروابط بين القطاعات على مستوى الإنتاج مع أهمية الانتشار أو التشتت، أي إجراء بحيث يمكن لقطاع أن يؤثر على قطاعات أكثر أو أقل، بغض النظر عن درجة الارتباط. تبدو المساهمة المنهجية مهمة، لأنها على حد علمنا، هي الأولى التي تحاول أن تأخذ هذا التشتت في الاعتبار نظريًا وتجريبيًا[104].

- مؤشرات التمركز أو مؤشرات الجذب:

تُحسب معاملات الاختلاف لتقدير حجم تأثير القطاع، والمعروف باسم تأثير الجذب. هذه التأثيرات يمكن أن تكون أمامية وخلفية تم إثباتها من خلال مؤشرات القطبية (indices de polarisation)، والتي تهدف إلى قياس قدرة جذب قطاع ما للقطاعات الأخرى.

- يُعطى مؤشر القطبية (polarisation) الأمامي للقطاع (j) بالعبارة التالية:

$$V_{.j} = \frac{\sqrt{\left(\frac{1}{n-1}\right)\sum_{i=1}^{n}\left[e_{ij} - \left(\frac{1}{n}\right)\sum_{i=1}^{n} e_{ij}\right]^2}}{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} e_{ij}}$$

المؤشر المرتفع نسبيًا يُظهر أن قطاع النشاط يحصل على إمدادات من عدد قليل فقط من القطاعات الإنتاجية، وأن اندماجه في البيئة الاقتصادية قليل جدًا؛ بينما يوضح المؤشر المنخفض نسبيًا يُبين أن هذا النشاط يستقطب الكثير من القطاعات الأخرى ، مما يعني أيضًا أنه يبحث عن السلع الوسيطة اللازمة لعمله بشكل صحيح داخل حدود الدولة.

- ويُعطى مؤشر القطبية (polarisation) الخلفي للقطاع (j) بالعبارة التالية:

$$V_{j.} = \frac{\sqrt{\left(\frac{1}{n-1}\right)\sum_{j=1}^{n}\left[d_{ij} - \left(\frac{1}{n}\right)\sum_{j=1}^{n} d_{ij}\right]^2}}{\frac{1}{n}\sum_{j=1}^{n} d_{ij}}$$

[104]- Samba B. choix des secteurs clés : une application du modèle statique de Leontief sur données congolaises, in Annales de l'Université Marien N'GOUABI, 2018 ; 18(1) : 75-98 Sciences et Economiques et de Gestion, p83.

يسمح هذان المؤشران بمقارنة متوسط الفروق في الروابط من قطاع إلى آخر ومتوسط ارتباط القطاع المعني بالقطاعات الأخرى.

6- التنبؤ بهيكل الاقتصاد الوطني باستخدام جدول المدخلات والمخرجات:

نموذج المدخلات المخرجات من أهم النماذج الخطية المستخدمة في التنبؤ والتحليل الاقتصادي، على اعتبار انه نموذج يعكس العمليات الإنتاجية بين مختلف المؤسسات الانتاجية والخدمية في الاقتصاد الوطني، حيث ترتبط وتندمج هذه المؤسسات فيما بينها مشكلة نسيج اقتصادي محكم، ويعتمد نموذج ليونتييف على الفروع الانتاجية التي تخضع لنظام تقسيم العمل وفقا للاقتصاد الوطني، حيث يعتمد كل فرع في انتاجه على عدد من فروع الاقتصاد الوطني من خلال ما تقدمه من استهلاكات وسيطة، وعلى هذا الاساس فإن تحليل هيكل لنظر لما يستهلكه كل فرع من منتجات الفروع الاخرى الاقتصاد الوطني يرتبط بحجم الترابط بين مختلف الفروع وعلى هذا الاساس فإن اعداد جدول المدخلات والمخرجات يرتكز على محوريين اساسيين:

- تقسيم النشاطات الاقتصادية المقامة في البلد إلى عدد من الفروع التي يتم تجميعها على أساس التشابه لمدخلاتها والتجانس في منتجاتها.
- تحديد العلاقة التشابكية بين مختلف الفروع الانتاجية والمعبر عنها اقتصادياً بجدول المعاملات الاقتصادية او مصفوفة المعاملات الفنية.

يستخدم جدول TES بشكل أساسي في عملية التنبؤ الاقتصادي، حيث وضع ليونتييف عدد من الفروض الأساسية التي يتم من خلالها القيام بعملية التنبؤ اعتمادا على جدول المدخلات المخرجات، وفيما يلي أهم الفروض التي وضعها ليونتييف للقيام بعملية التنبؤ:

- يفترض ليونتييف في مرحلة أولى أن الاقتصاد مغلق لا يصدر ولا يستورد، وسمي هذا النموذج **بنموذج ليونتييف الساكن أو الثابت؛**
- يفترض النموذج وجود علاقة خطية دائمة بين الانتاج والطلب؛
- يكون الطلب النهائي معروفا بصورة مسبقة أي يمكن تحديد ما ينفقه المستهلك على شراء الكميات المختلفة من السلع من القطاعات الاقتصادية؛

- إن كل زيادة في أحد الفروع الاقتصادية التي يحتويها الجدول ستؤدي إلى زيادة مشترياته من القطاعات الأخرى بنفس النسبة حيث تكون الزيادة خطية وتتضمن أن نسبة ما يستلمه أحد الفروع الاقتصادية من القطاعات الأخرى إلى الإنتاج الكلي لهذا القطاع هي نسبة ثابتة.
- الأسعار الخاصة بكل من المدخلات والمخرجات تكون معروفة ومحددة وغير قابلة للتغيير في الفترة القصيرة على الأقل، لأن تغير الأسعار يؤدي إلى تغير المعاملات الفنية المعبر عنها بصورة نقدية في جدول التعاملات الاقتصادية؛
- ثبات المعاملات الفنية للإنتاج في الأجل القصير والمتوسط بما يضمن بقاء جدول المدخلات والمخرجات صالحا للاستعمال.

تسمى المعادلة:

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

المصفوفة التنبئية أو التخطيطية في نموذج ليونتييف إذ يمكن الاعتماد على هذه الصيغة لحساب مستويات الإنتاج من جميع القطاعات اللازمة لإشباع الطلب النهائي المقدر على مختلف القطاعات.

ويمثل معكوس المصفوفة أي $\boldsymbol{(I - A)^{-1}}$ الاحتياجات الكلية اللازمة لإنتاج وحدة واحدة من الطلب النهائي[105].

1-تقدير الإنتاج الكلي المُخَطَطْ:

ليكن لدينا اقتصاد وهمي متكون من ثلاثة قطاعات متشابكة فيما بينها، تعطى المعلومات الموجودة في الجدول أدناه

	القطاع1	القطاع 2	القطاع 3	الطلب النهائي
القطاع1	40	30	10	120
القطاع 2	100	20	40	140
القطاع 3	20	10	10	40

حتى نتمكن من تقدير الإنتاج الكلي المخطط واللازم لإشباع الطلب النهائي المقدر (المتوقع) في فترة زمنية قادمة، نتبع الخطوات التالية:

1. **حساب مصفوفة المعاملات الفنية:**

[105]- طلعت الدمرداش إبراهيم، التخطيط الاقتصادي في إطار آليات السوق، ط 2، مكتبة القدس، ج.م.ع ، 2004، ص 168.

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} = \frac{40}{200} & a_{12} = \frac{30}{300} & a_{13} = \frac{10}{80} \\ a_{21} = \frac{100}{200} & a_{21} = \frac{20}{300} & a_{23} = \frac{40}{80} \\ a_{31} = \frac{20}{200} & a_{32} = \frac{10}{300} & a_{33} = \frac{10}{80} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0.2 & 0.1 & 0.125 \\ 0.5 & 0.066 & 0.5 \\ 0.1 & 0.033 & 0.125 \end{pmatrix}$$

2. **نقوم بحساب مصفوفة ليونتييف على النحو التالي:**

$$(I - A) = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 0.2 & 0.1 & 0.125 \\ 0.5 & 0.066 & 0.5 \\ 0.1 & 0.033 & 0.125 \end{pmatrix}$$
$$= \begin{pmatrix} 0.8 & -0.1 & -0.125 \\ -0.5 & 0.934 & -0.5 \\ -0.1 & -0.033 & 0.875 \end{pmatrix}$$

3. **حساب معكوس مصفوفة ليونتييف:**

1.3 حساب قيمة محدد المصفوفة ليونتييف

$$\det(I - A) = +0.8 \begin{vmatrix} 0.934 & -0.5 \\ -0.033 & 0.875 \end{vmatrix} - (-0.1) \begin{vmatrix} -0.5 & -0.5 \\ -0.1 & 0.875 \end{vmatrix}$$
$$+ (-0.125) \begin{vmatrix} -0.5 & 0.934 \\ -0.1 & -0.033 \end{vmatrix}$$
$$= 0.8 * (0.817) + 0.1(-0.487) - 0.125(0.109) = 0.591$$

نلاحظ أن **(det (I−A)=0.591)** و هو يختلف عن الصفر بالتالي المصفوفة **(I−A)** تقبل معكوس.

$$\boldsymbol{(I - A)^{-1} = \frac{1}{Det(I - A)} Adj\ (I - A)}$$

2.3 إيجاد مصفوفة المرافقات الخاصة بمصفوفة ليونتييف

$$\begin{pmatrix} a_{11} = + \begin{vmatrix} 0.934 & -0.5 \\ -0.033 & 0.875 \end{vmatrix} & a_{12} = - \begin{vmatrix} -0.5 & -0.5 \\ -0.1 & 0.875 \end{vmatrix} & a_{13} = + \begin{vmatrix} -0.5 & 0.934 \\ -0.1 & -0.033 \end{vmatrix} \\ a_{21} = - \begin{vmatrix} -0.1 & -0.125 \\ -0.033 & 0.875 \end{vmatrix} & a_{22} = + \begin{vmatrix} 0.8 & -0.125 \\ -0.1 & 0.875 \end{vmatrix} & a_{23} = - \begin{vmatrix} 0.8 & -0.1 \\ -0.1 & -0.033 \end{vmatrix} \\ a_{31} = + \begin{vmatrix} -0.1 & -0.125 \\ 0.934 & -0.5 \end{vmatrix} & a_{32} = - \begin{vmatrix} 0.8 & -0.125 \\ -0.5 & -0.5 \end{vmatrix} & a_{33} = + \begin{vmatrix} 0.8 & -0.1 \\ -0.5 & 0.934 \end{vmatrix} \end{pmatrix}$$
$$= \begin{pmatrix} 0.8 & 0.487 & 0.109 \\ 0.091 & 0.687 & 0.036 \\ 0.166 & 0.462 & 0.697 \end{pmatrix}$$

3.3 نحصل على منقول المصفوفة أو ما يطلق عليها المصفوفة المصاحبة، وذلك بإبدال الصفوف مع الأعمدة.

$$Adj\ (I-A)=\begin{pmatrix}0.8 & 0.091 & 0.166\\ 0.487 & 0.687 & 0.462\\ 0.109 & 0.036 & 0.697\end{pmatrix}$$

4.3 نحصل على مقلوب مصفوفة ليونتييف وذلك بقسمة المصفوفة المصاحبة على قيمة محدد مصفوفة ليونتييف.

$$(I-A)^{-1}=\frac{1}{0.591}*\begin{pmatrix}0.8 & 0.091 & 0.166\\ 0.487 & 0.687 & 0.462\\ 0.109 & 0.036 & 0.697\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}1.353 & 0.153 & 0.280\\ 0.824 & 1.162 & 0.781\\ 0.184 & 0.060 & 1.179\end{pmatrix}$$

3.4 **حساب الإنتاج اللازم لاشباع الطلب النهائي المتوقع والذي قدرته السلطة التخطيطية:** يمكن حساب الإنتاج الجديد من العلاقة:

$$\boldsymbol{X_{T1}=(I-A)^{-1}*Y_{T1}}$$

منه نحصل على:

$$X_{T1=}\begin{pmatrix}X_1\\ X_2\\ X_3\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}1.353 & 0.153 & 0.280\\ 0.824 & 1.162 & 0.781\\ 0.184 & 0.060 & 1.179\end{pmatrix}*\begin{pmatrix}150\\ 160\\ 80\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}249.83\\ 372\\ 131.52\end{pmatrix}$$

الخلاصة، لتلبية الطلب النهائي الجديد وجب على:

- القطاع الأول رفع انتاجه بمقدار

$$\boldsymbol{\Delta X_1=X_{1T1}-X_{1T0}=249.83-200=49.83}$$

- القطاع الثاني رفع انتاجه بمقدار

$$\boldsymbol{\Delta X_2=X_{2T1}-X_{2T0}=372-300=72}$$

- القطاع الثالث رفع انتاجه بمقدار

$$\boldsymbol{\Delta X_3=X_{3T1}-X_{3T0}=131.52-80=51.52}$$

2-تقدير الموارد اللازمة لتحقيق الأهداف التنبئية:

حتى نتمكن من تحقيق الأهداف التخطيطية أو التنبئية المحددة سابقا لابد من توفر الموارد الاقتصادية (عمل، تنظيم، رأس مال وموارد طبيعية) اللازمة لتحقيق هذه الأهداف للقطاعات المختلفة للاقتصاد الوطني. بالتالي يجب أن تقوم السلطة التخطيطية بإعداد تقديرات للموارد اللازمة لتحقيق الأهداف التخطيطية، وحتى يتم تقدير الاحتياجات من العوامل الأولية فيتم عن طريق حساب المصفوفات المعاملات الفنية للعوامل الأولية والتي توضح الاحتياجات من الموارد الاقتصادية اللازمة لإنتاج وحدة واحدة من الإنتاج في كل قطاع من قطاعات الاقتصاد الوطني. فإذا افترضنا أن مصفوفة المعاملات الفنية للعوامل الأولية قدرت على النحو التالي:

القطاع / العوامل الأولية	قطاع الزراعة	قطاع الصناعة	قطاع الخدمات
العمل	0.8	0.2	0.6
التنظيم	0.1	0.15	0.2
رأس المال	0.2	1.5	0.8
الموارد الطبيعية	1.2	0.8	0

أي أن إنتاج وحدة واحدة من الإنتاج في قطاع الزراعة يحتاج 0.8 وحدة عمل و0.1 وحدة تنظيم و0.2 وحدة رأس مال و1.2 وحدة من الموارد الطبيعية، بينما إنتاج وحدة واحدة من الإنتاج في قطاع الصناعة يحتاج إلى 0.2 وحدة عمل و0.15 وحدة تنظيم و1.5 رأس مال و0.8 وحدة من الموارد الطبيعية، وأن إنتاج وحدة واحدة من الإنتاج في قطاع الخدمات يحتاج 0.6 وحدة عمل و0.2 وحدة تنظيم و0.8 وحدة رأس مال ولا يحتاج إلى استخدام الموارد الطبيعية.

للحصول على الاحتياجات من العوامل الأولية (الموارد) اللازمة للإنتاج المخطط لإشباع الطلب النهائي، يتم مصفوفة المعاملات الفنية للعوامل الفنية الأولية في الإنتاج المقدر الطلب النهائي، على النحو التالي:

$$\begin{pmatrix} \text{Labor} \\ organization \\ capital \\ naturel\ resources \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0.8 & 0.2 & 0.6 \\ 0.1 & 0.15 & 0.2 \\ 0.2 & 1.5 & 0.8 \\ 0 & 0.8 & 1.2 \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} 249.83 \\ 372 \\ 131.52 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} \text{Labor} \\ organization \\ capital \\ naturel\ resources \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 353.176 \\ 107.087 \\ 713.182 \\ 455.424 \end{pmatrix}$$

ويمكن أن نخلص إلى أن إشباع الطلب النهائي المقدر بواسطة المُخَطِطْ (150 قطاع الزراعة، 160 قطاع الصناعة، 80 قطاع الخدمات) يحتاج تحقيق أهداف إنتاجية في القطاعات الثلاث تصل إلى 249.83 في قطاع الزراعة، و372 في قطاع الصناعة، و131.52 في قطاع الخدمات وأن تحقيق هذه الأهداف الإنتاجية يتطلب توافر موارد تعادل 353.176 وحدة عمل، 107.087 وحدة تنظيم، 713.182 وحدة رأس مال و455.424 وحدة موارد طبيعية.

وبمقارنة تلك الكميات اللازمة من الموارد الأولية لتحقيق الأهداف المخططة المحققة مع المتاح منها في المجتمع يمكن التحقق من أمكانية اشباع المجتمع أم لا. فإذا كانت هذه الكميات أقل من المتاح منها فإن ذلك يشير إلى أن السلطة التخطيطية يمكن أن ترفع من الأهداف التخطيطية وتستطيع إشباع طلب نهائي أكبر في المستقبل. أما إذا كانت هذه الكميات أكبر من المتاح منها، فإن ذلك يشير إلى أن المخطِط لن يستطيع الوصول إلى الأهداف التخطيطية المرسومة، ويجب عليه تخفيض تلك الأهداف بما يتلاءم مع حجم الموارد المتاحة بإنقاص حجم الطلب لنهائي المتوقع، أو تغيير هيكله بما يتلاءم مع الموارد المتاحة في المجتمع، أو أن يضع المخطِط من السياسات الاقتصادية الكلية ما يكفل زيادة الموارد خلال فترة التنبؤ او التخطيط.

3- تقدير الاحتياجات غير المباشرة من الإنتاج:

يمكن للمُخَطِطْ تقدير الاحتياجات غير المباشرة من الإنتاج لجميع قطاعات الاقتصاد الوطني بالاعتماد على نموذج ليونتييف للمدخلات والمخرجات، ولما كانت الاحتياجات الكلية من الإنتاج تشمل الاحتياجات المباشرة (مكونات الطلب لنهائي) مضافاً إليها الاحتياجات غير المباشرة والتي تمثل الاستخدامات الوسيطة في العملية الإنتاجية داخل الاقتصاد الوطنين يتم حساب الاحتياجات غير المباشرة من الإنتاج بأسلوب التقريب المتتابع بضرب مصفوفة المعاملات الفنية في مصفوفة الطلب النهائي المقدر بواسطة المخَطِط، فنحصل على الاحتياجات غير المباشرة الأولى ، وبضرب مصفوفة المعاملات الفنية في الاحتياجات غير المباشرة الأولى نحصل على الاحتياجات غير المباشرة الثانية ،... وهكذا يتم تكرار هذه العملية لعدة دورات متتالية إلى أن تصل الاحتياجات غير المباشرة إلى الصفر، كما هو موضح في الجدول اللاحق:

مصفوفة المعاملات الفنية				الاحتياجات الكلية من الإنتاج							
القطاع	الزراعة	الصناعة	الخدمات	الاحتياجات المباشرة	الاحتياجات غير المباشرة						
				الطلب النهائي	1	2	3	4	5	6	7
الزراعة	0.2	0.1	0.125	150	56	27.54	12.34	5.62	2.55	1.16	0.52
الصناعة	0.5	0.066	0.5	160	125.56	51.42	23.92	10.82	4.92	2.23	1.01
الخدمات	0.1	0.033	0.125	80	30.28	13.52	6.14	2.79	1.26	0.57	0.26

يتضح من الجدول الأعلى أنه بضرب مصفوفة المعاملات الفنية في عمود الطلب النهائي نحصل على الاحتياجات غير المباشرة الأولى: و بضرب الصف الأول من مصفوفة المعاملات الفنية في عمود الطلب النهائي المتوقع أو المرغوب نحصل على الاحتياجات غير المباشرة الأولى من قطاع الزراعة والتي تعادل 56 وحدة نقدية ، وبضرب الصف الثاني من مصفوفة المعاملات في عمود الطلب النهائي نحصل على الاحتياجات غير المباشرة الأولى من قطاع الصناعة و التي تعادل 125.56 وحدة نقدية، وبضرب الصف الثالث من مصفوفة المعاملات الفنية في عمود الطلب النهائي المتوقع او المرغوب نحصل على الاحتياجات غير المباشرة الأولى من قطاع الخدمات والتي تقدر بحوالي 30.28 وحدة نقدية. وتعني الاحتياجات الغير المباشرة الأولى احتياجات الطلب النهائي من مستلزمات الإنتاج الوسيطة.

وبضرب مصفوفة المعاملات الفنية بنفس الطريقة السابقة في عمود الاحتياجات غير المباشرة الأولى نحصل على الاحتياجات غير المباشرة الثانية والتي تعني متطلبات الاحتياجات المباشرة الأولى من مستلزمات الإنتاج الوسيطة، وبنفس الاسلوب نستمر إلى أن تصل في النهاية الاحتياجات غير المباشرة إلى الصفر، حيث تتناقص الاحتياجات غير المباشرة باستمرار إلى أن تصل في النهاية إلى الصفر.

حساب بعض روابط الجذب البسيطة للاقتصاد الجزائري باستعمال جدول مدخلات مخرجات لسنة 2000 (روابط الجذب الأمامية)

Leontief 2000	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	Total ligne
Agriculture,Sylvicuture ,peche	1,0499	0,0043	0,0039	0,0375	0,0071	0,0014	0,0014	0,0045	0,0082	0,4205	0,0058	0,0211	0,0308	0,0036	0,0268	0,0668	0,0044	0,0014	1,6994
Eau et Energie	0,0048	1,1351	0,0051	0,0055	0,0449	0,0105	0,1347	0,0432	0,0119	0,0088	0,0288	0,0223	0,0152	0,0040	0,0258	0,0224	0,0083	0,1331	1,6643
Hydrocarbures	0,0028	0,1033	1,2463	0,0320	0,0354	0,0050	0,0200	0,0227	0,0117	0,0042	0,0280	0,0044	0,0060	0,0041	0,2042	0,0070	0,0115	0,0153	1,7639
Services et tarvx.Pub	0,0000	0,0011	0,0128	1,1862	0,0004	0,0001	0,0002	0,0002	0,0001	0,0000	0,0003	0,0000	0,0001	0,0000	0,0021	0,0001	0,0001	0,0002	1,2040
Mines et carrières	0,0003	0,0005	0,0002	0,0010	1,0009	0,0061	0,0154	0,0329	0,0047	0,0006	0,0012	0,0005	0,0005	0,0007	0,0007	0,0002	0,0002	0,0001	1,0667
ISMMEE	0,0110	0,0354	0,0078	0,1015	0,0651	1,0592	0,0185	0,0766	0,0117	0,0085	0,0434	0,0065	0,0143	0,0175	0,0751	0,0070	0,0121	0,0090	1,5805
Matériaux et Construction	0,0006	0,0031	0,0019	0,0059	0,0030	0,0013	1,0081	0,2819	0,0014	0,0004	0,0024	0,0004	0,0014	0,0010	0,0018	0,0009	0,0022	0,0005	1,3182
BTPH	0,0001	0,0087	0,0021	0,0062	0,0091	0,0012	0,0028	1,0028	0,0011	0,0007	0,0076	0,0012	0,0032	0,0024	0,0035	0,0028	0,0015	0,0014	1,0583
Chimie.Plastique. Caoutchouc	0,0299	0,0097	0,0036	0,0396	0,0271	0,0041	0,0047	0,0243	1,0643	0,0182	0,0720	0,0337	0,0108	0,0689	0,0253	0,0034	0,0045	0,0026	1,4467
Industrie Agroalimentaire	0,0250	0,0039	0,0084	0,0590	0,0021	0,0010	0,0009	0,0055	0,0113	1,1083	0,0078	0,0542	0,0016	0,0014	0,0162	0,0553	0,0016	0,0008	1,3643
Textiles.Confection .Bonneterie	0,0008	0,0002	0,0001	0,0008	0,0002	0,0001	0,0001	0,0026	0,0003	0,0004	1,1944	0,0023	0,0016	0,0001	0,0005	0,0001	0,0001	0,0002	1,2050
Cuirs etchaussures	0,0002	0,0019	0,0001	0,0059	0,0011	0,0003	0,0006	0,0004	0,0001	0,0001	0,0391	1,2938	0,0020	0,0050	0,0003	0,0001	0,0001	0,0045	1,3558
Bois.Papiers et lièges	0,0029	0,0041	0,0006	0,0067	0,0125	0,0029	0,0072	0,0512	0,0065	0,0088	0,0261	0,0064	1,0827	0,0235	0,0110	0,0036	0,0116	0,0010	1,2692
Industrie Diverses	0,0005	0,0012	0,0007	0,0027	0,0019	0,0005	0,0007	0,0011	0,0004	0,0005	0,0022	0,0002	0,0009	1,0084	0,0107	0,0006	0,0079	0,0009	1,0418
Transport et Communications	0,0036	0,0158	0,0084	0,0607	0,0503	0,0121	0,0135	0,0110	0,0097	0,0059	0,0378	0,0044	0,0060	0,0040	1,1169	0,0206	0,0092	0,0049	1,3949
Hotels-Café-restaurants	0,0011	0,0522	0,0022	0,0381	0,0153	0,0038	0,0097	0,0061	0,0041	0,0022	0,0137	0,0044	0,0053	0,0038	0,0728	1,0077	0,0242	0,0065	1,2730
Services fournis aux Entreprises	0,0052	0,0182	0,0069	0,0466	0,0046	0,0014	0,0038	0,0090	0,0034	0,0028	0,0128	0,0013	0,0020	0,0016	0,0271	0,0054	1,0144	0,0024	1,1688
Services fournis aux Ménages	0,0019	0,0004	0,0002	0,0016	0,0013	0,0003	0,0003	0,0022	0,0003	0,0009	0,0010	0,0002	0,0002	0,0003	0,0281	0,0006	0,0002	1,0001	1,0402
Total Colone	1,1407	1,3991	1,3113	1,6376	1,2824	1,1112	1,2426	1,5783	1,1514	1,5919	1,5243	1,4571	1,1844	1,1502	1,6489	1,2044	1,1142	1,1851	
Moyennes	0,0634	0,0777	0,0728	0,0910	0,0712	0,0617	0,0690	0,0877	0,0640	0,0884	0,0847	0,0809	0,0658	0,0639	0,0916	0,0669	0,0619	0,0658	
Uj	0,8586	1,0531	0,9869	1,2326	0,9652	0,8364	0,9353	1,1879	0,8666	1,1981	1,1473	1,0967	0,8915	0,8657	1,2410	0,9065	0,8386	0,8920	23,9151
Classement	16	7	8	2	9	18	10	4	15	3	5	6	13	14	1	11	17	12	0,073812146
Vj	3,8874	3,4113	4,0203	3,0200	3,2686	4,0328	3,4244	2,7095	3,9037	3,0845	3,2784	3,7435	3,8585	3,6976	2,8432	3,5207	3,8413	3,5721	Moy des Moy

الفصل الرابع

تطوير جداول المدخلات والمخرجات:

المضاعفات

مقدمة

تتمثل إحدى الاستخدامات الرئيسية لنموذج المدخلات والمخرجات في تقييم الآثار قصيرة المدى على جميع القطاعات نتيجة الزيادة في الطلب النهائي من قطاع واحد أو أكثر. هذا التقييم يسمى تحليل الأثر (impact analysis). يتم إجراء تحليل الأثر في نماذج المدخلات والمخرجات، باستخدام المضاعفات المشتقة من معكوس مصفوفة ليونتييف (Leontief)وقياس الترابطات والروابط بين الصناعات او القطاعات[106].

العديد من أنواع المضاعفات الأكثر استخدامًا هي تلك التي تقدر آثار التغيرات الخارجية على[107]:

أ- مخرجات القطاعات في الاقتصاد

ب-الدخل الذي تكسبه الأسر المعيشية في كل قطاع بسبب المخرجات الجديدة.

ت- العمالة (الوظائف، من الناحية المادية) التي من المتوقع أن يتم إنشاؤها في كل قطاع بسبب المخرجات الجديدة.

ث-القيمة المضافة التي يتم إنشاؤها بواسطة كل قطاع في الاقتصاد بسبب المخرجات الجديدة.

يعتمد مفهوم المضاعفات على الفرق بين الأثر الأولي للتغير الخارجي والآثار الكلية لهذا التغير. يمكن تعريف الآثار الكلية إما على أنها الآثار المباشرة وغير المباشرة (الموجودة من نموذج المدخلات والمخرجات المفتوح فيما يتعلق بالعوائل أي العوائل لا يمكن اعتبارها كقطاع من القطاعات المكونة للاقتصاد) أو على أنها آثار مباشرة وغير مباشرة ومستحثه (وجدت من نموذج مغلق فيما يتعلق بالعوائل أي اعتبار العوائل كقطاع من القطاعات المكونة الاقتصاد).

تُعرف المضاعفات التي تتضمن الآثار المباشرة وغير المباشرة أيضًا باسم المضاعفات البسيطة. تسمى غالبًا المضاعفات التي يتم التقاط الآثار المباشرة وغير المباشرة والمستحثة (effets induits) فيها بالمضاعفات الكلية[108].

في نماذج المدخلات المخرجات، يتم إجراء **تحليل الأثر** باستخدام المضاعفات المشتقة من **معكوس مصفوفة ليونتييف** والتي تقيس الترابطات والروابط بين القطاعات (الصناعات).

[106] -Danny Leung & Oana Secrieru, Liens entre l'économie réelle et le secteur financier au Canada : une approche axée sur les entrées-sorties, Série de documents de recherche sur l'analyse économique, Statistique Canada ,No 11F0027M au catalogue — No 065 , p17.

[107] - R.E.Miller & P.D.Blair, Op cit, p 244.

[108] - Ibid, p 244.

المبحث الأول-مضاعفات الإنتاج للطلب النهائي:

تعتبر التغيرات في الطلب النهائي محرك النظام الاقتصادي بأكمله. يمكن أن تحدث التغيرات في الطلب النهائي نتيجة: التغيرات في عادات استهلاك المقيمين أو الشركات أو الحكومات أو بسبب تصدير السلع والخدمات. في بيئة دراسات الأثر يمكن تسمية التغير في الطلب النهائي بالأثر المباشر أو الصدمة المباشرة أو التأثير المباشر أو الأثر الأولي لأنها الصدمة الخارجية التي تحفز النظام الاقتصادي بأكمله. عندما تحدث الصدمة بسبب تغير في الطلب النهائي يستجيب الاقتصاد لها من خلال إنتاج مستوى جديد من الإنتاج الإجمالي من خلال المُعَامَلاَتْ بين الصناعات في الاقتصاد الإقليمي[109]. تقيس مضاعفات الإنتاج للطلب النهائي أثر التغير في الطلب النهائي الموجه إلى الإنتاج المحلي لمنتج واحد أو أكثر، على الإنتاج الكلي للاقتصاد.

لنأخذ مثالاً تغير يورو واحد في الطلب النهائي الموجه إلى الإنتاج المحلي للمنتج j. ينقسم الأثر الكلي لهذا التغير على إنتاج الاقتصاد بأكمله إلى عدة آثار[110]:

- أثر أولي يكون دائمًا على مستوى الفرع الذي يتلقى الحافز. يشير إلى الصدمة الخارجية: سيزيد القطاع أو الفرع (j) إنتاجه بمقدار يورو واحد لتلبية الطلب النهائي الإضافي.
- أثر مباشر (= تأثير الجولة الأولى): لضمان هذا الإنتاج الإضافي، سيتعين على الفرع (j) الاتصال بمورديه المباشرين. هذا التأثير المباشر يساوي $\sum_{i=1}^{n} a_{ij}$
- أثر غير مباشر (= تأثيرات الجولة الثانية واللاحقة): سيرسل مُوَرِدُوهُ (fournisseurs) بدورهم طلبًا إضافيًا للمدخلات إلى مورديهم، الذين سيتصلون هم أنفسهم بمورديهم ... وهكذا. الأثر غير المباشر يساوي $\sum_{i=1}^{n} l_{ij} - \sum_{i=1}^{n} a_{ij} - 1$
- أثر ناتج عن استهلاك العوائل (في حالة النموذج المغلق). لضمان هذا الإنتاج الإضافي، تستدعي الفروع المختلفة فرع العوائل (يتم استدعاءهم كعمال). تؤدي الزيادة في دخول العوائل تلقائيًا إلى زيادة مشترياتها، والتي يتم تلبيتها بزيادة إضافية في الإنتاج ...

للتذكير فإن a_{ij} هو المعامل التقني للمدخلات و l_{ij} هو العنصر العام لمعكوس مصفوفة ليونتييف.

109 - Tadayuki Hara, Quantitative Tourism Industry Analysis : Introduction to Input-Output, Social Accounting Matrix Modeling, and Tourism Satellite Accounts, First edition 2008, Elsevier, pp 59-60.
110 - Caroline Hambÿe, op cit ,p 21.

بشكل عام، يمكن تفسير مفهوم المضاعف على أساس المنطق التكراري التالي[111]: التغير في الطلب النهائي $\Delta \boldsymbol{y}$ ، يولد أثرًا أوليًا على الإنتاج يساوي الأثر $\Delta \boldsymbol{X^0} = \Delta \boldsymbol{y}$ والذي يُوَلِدُ بدوره أثرا مباشرا على الإنتاج $\Delta \boldsymbol{X^1} = \boldsymbol{A^d} \Delta \boldsymbol{X^0} = \boldsymbol{A} \Delta \boldsymbol{y}$ متبوعًا بأول أثر غير مباشر على الدور اللاحق $\Delta \boldsymbol{X^2} = \boldsymbol{A^d} \Delta \boldsymbol{X^1} = \left(\boldsymbol{A^d}\right)^2 \Delta \boldsymbol{y}$ والذي يُوَلِدُ بدوره أثرا إضافيا غير مباشر في الدور اللاحق ... وهكذا إلى ما لا نهاية. منه الأثر الكلي يساوي[112]

$$\Delta \boldsymbol{X} = (\boldsymbol{I} + \boldsymbol{A} + (\boldsymbol{A})^2 + (\boldsymbol{A})^3 + \cdots) \Delta \boldsymbol{y} = (\boldsymbol{I} - \boldsymbol{A})^{-1} \Delta \boldsymbol{y}$$

للإشارة فإن المصفوفة **A** هي مصفوفة المعاملات الفنية

يصف أثر دورة تلو الدورة (round-by-round effect) حقيقة أن التغيير الأولي في الطلب النهائي سيؤدي إلى إطلاق دورات لاحقة لتوليد الدخل، الإنفاق وإعادة الإنفاق في الاقتصاد.

1- مضاعفات الإنتاج البسيطة(الجزئية)

مثال تطبيقي[113]:

ليكن لدينا اقتصاد وهمي بسيط مكون من قطاعين كما يلي

		إلى القطاعات المعالجة			
		القطاع 1	القطاع 2	الطلب النهائي	مجموع المخرجات
من القطاعات المعالجة	القطاع 1	150	500	350	1000
	القطاع 2	200	100	1700	2000
قطاع المدفوعات		650	1400	1100	3150
المصروفات الكلية		1000	2000	3150	6150

[111] - Xinhao Wang & Rainer vom Hofe Research Methods in Urban and Regional Planning, Tsinghua University Press ,Springer Berlin Heidelberg,2007, p 227.
[112] - Caroline Hambÿe, op cit ,p22.
[113]- R.E.Miller & P.D.Blair, Op cit, p 22.

1- تعطى مصفوفة المعاملات الفنية بالشكل التالي:

$$A = \begin{pmatrix} 0.15 & 0.25 \\ 0.20 & 0.05 \end{pmatrix}$$

2- تعطى معكوس مصفوفة ليونتييف بالشكل التالي:

$$(I - A)^{-1} = \begin{pmatrix} 1.254 & 0.330 \\ 0.264 & 1.122 \end{pmatrix}$$

لاحظ أن $\Delta f(1) = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix}$ يشير إلى دولار إضافي من الطلب النهائي لإنتاج القطاع الأول فقط. و $\Delta f(2) = \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix}$ يشير بالمثل إلى دولار إضافي من الطلب النهائي لإنتاج القطاع الثاني فقط.
تعطى علاقة التغير في الإنتاج في القطاع الأول بالصيغة

$$\Delta X(1) = L\,\Delta f(1) = \begin{pmatrix} 1.254 & 0.330 \\ 0.264 & 1.122 \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1.254 \\ 0.264 \end{pmatrix}$$

المخرجات الإضافية المقدرة بـ 1.254 دولار من القطاع الأول و0.264 دولار من القطاع الثاني مطلوبة مقابل دولار من الطلب النهائي الجديد لمخرجات القطاع الأول فقط. ينقسم مبلغ 1.254 دولار من القطاع الأول على النحو التالي: 1 دولار لتلبية الدولار الجديد الأصلي للطلب النهائي و 0.254 دولار إضافي للاستخدام داخل الصناعة وفيما بينها. مبلغ 0.264 دولار من القطاع الثاني مخصص للاستخدام داخل الصناعة وفيما بينها فقط.

يُعرف مضاعف الإنتاج القطاع الأول $\boldsymbol{m(o)_1}$ على أنه مجموع العناصر الموجودة في العمود $\Delta X(1)$ أي (1.254 دولار + 0.264 دولار =1.518 دولار) مقسوماً على 1 دولار
يُمثل 1 دولار الموجود في المقام الأثر الأولي على إنتاج القطاع الأول من الدولار الجديد للطلب النهائي لمُنْتَجْ القطاع الأول، تصبح قيمة 1 دولار من الطلب النهائي قيمة إضافية قدرها 1 دولار من إنتاج القطاع الأول كجزء أول من سلسلة تقييم الآثار الكلية المباشرة وغير المباشرة على إنتاج القطاع الأول.
تُكتب الصيغة العامة للمضاعف الإنتاج البسيط للقطاع الأول

$$\boldsymbol{m(o)_1 = \grave{\imath}\,\Delta X(1) = \sum_{i=1}^{n} l_{ij}}$$

حيث $\grave{\imath} = [1\ 1]$

كما تعطى صيغة مضاعف الإنتاج البسيط للقطاع الثاني

$$\boldsymbol{m(o)_2 = \grave{\imath}\,\Delta X(2) = \sum_{i=1}^{n} l_{ij}}$$

أما الصيغة العامة لمضاعف الإنتاج (المُخرج) البسيط للقطاع (j) فتعطى بالعلاقة التالية:

$$m(o)_j = \sum_{i=1}^{n} l_{ij}$$

نلاحظ ان المصفوفة (L) والتي هي نفسها $(I-A)^{-1}$ ما هي إلا مصفوفة المضاعفات من قطاع إلى قطاع ، حيث تربط $\boldsymbol{l_{ij}}$ الطلب النهائي للقطاع (j) بإنتاج القطاع (i).

تمثل مضاعفات الإنتاج (مجموع الأعمدة في المصفوفة L) مضاعفات من قطاع إلى اقتصاد، تربط الطلب النهائي في القطاع (j) بالإنتاج على مستوى الاقتصاد.

بالنسبة لنموذج يتكون من (n) قطاع، يشار لشعاع الصف لهذه المضاعفات كما يلي

$$\boldsymbol{m(o) = [m(o)_1, m(o)_1, \dots, m(o)_n]}$$

3- المضاعف الكلي للإنتاج:

إذا أخذنا في الاعتبار أن مصفوفة معاملات المدخلات مغلقة فيما يتعلق بالعوائل، فإننا نلتقط في النموذج الآثار المستحثة الإضافية المتولِدة من مداخيل العوائل من خلال مدفوعات خدمات العمالة ونفقات المستهلكين المرتبطة بها على السلع التي تنتجها القطاعات المختلفة. كما هو مبين في الجدول التالي الذي يعتبر امتداد للمثال السابق[114]

[114]- R.E.Miller & P.D.Blair, Op cit, p 38.

	إلى القطاعات المعالجة				
	القطاع 1	القطاع 2	استهلاك العوائل	الطلب النهائي الأخر	مجموع المخرجات
القطاع 1	150	500	50	300	1000
القطاع 2	200	100	400	1300	2000
خدمات العمل(L)	300	500	50	150	1000
مدفوعات محلية أخرى	325	800	300	250	1675
الواردات	25	100	200	150	475
المصروفات الكلية	1000	2000	1000	2150	6150

نلاحظ من الجدول أنه تم تعزيزه بشبه قطاع وهو العوائل بالتالي تتعزز مصفوفة المعاملات بإضافة صف وعمود خاص بالعوائل كما هو مبين في مصفوفة المعاملات المعززة التي نرمز لها بالرمز $\bar{A}$

$$\bar{\boldsymbol{A}} = \begin{pmatrix} 0.15 & 0.25 & 0.05 \\ 0.20 & 0.05 & 0.40 \\ 0.30 & 0.25 & 0.05 \end{pmatrix}$$

ويعطى معكوس مصفوفة ليونتييف

$$\bar{\boldsymbol{L}} = (\boldsymbol{I} - \bar{\boldsymbol{A}})^{-\mathbf{1}} = \begin{pmatrix} 1.365 & 0.425 & 0.251 \\ 0.527 & 1.348 & 0.595 \\ 0.570 & 0.489 & 1.289 \end{pmatrix}$$

لتقييم آثار قيمة دولار واحد جديد من للطلب النهائي على إنتاج القطاع الأول، سنقوم الآن بتشكيل متجه (شعاع) ثلاثي العناصر كما يلي $\Delta f(1) = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$ أي عدم وجود تغير خارجي في الطلب على إنتاج القطاع 2 أو على خدمات العمالة.

يحسب التغير الحاصل بالطريقة التالية:

$$\Delta \bar{X}(1) = \bar{L}\Delta \bar{f}(1) = \begin{pmatrix} 1.365 & 0.425 & 0.251 \\ 0.527 & 1.348 & 0.595 \\ 0.570 & 0.489 & 1.289 \end{pmatrix} * \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} = \begin{pmatrix} 1.365 \\ 0.527 \\ 0.570 \end{pmatrix}$$

منه المضاعف الكلي لهذه الظاهرة (زيادة الطلب النهائي بقيمة دولار واحد على منتجات القطاع الأول) يعطى كما يلي:

$$\overline{m}(o)_1 = \grave{\imath}\Delta\bar{X}(1) = \sum_{i=1}^{n+1} \bar{l}_{i1} = 2.462$$

في حالة كان التغير في الطلب النهائي يخص منتجات القطاع الثاني $\Delta f(2) = \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix}$

نحصل بنفس الطريقة على

$$\overline{m}(o)_2 = \grave{\imath}\Delta\bar{X}(2) = \sum_{i=1}^{n+1} \bar{l}_{i2} = 2.262$$

تعطى العلاقة العامة لمضاعف الإنتاج الكلي بالشكل

$$\bar{\boldsymbol{m}}(\boldsymbol{o})_{\boldsymbol{j}} = \sum_{\boldsymbol{i=1}}^{\boldsymbol{n+1}} \bar{\boldsymbol{l}}_{\boldsymbol{ij}}$$

وعلى الشكل المصفوفاتي بالصيغة

$$\bar{\boldsymbol{m}}(\mathbf{o}) = \grave{\boldsymbol{\imath}}\bar{\boldsymbol{L}}$$

المبحث الثاني : مضاعفات الدخل / العمالة:

بشكل عام ، من الأفضل أن يهتم المحلل بالآثار الاقتصادية للطلب النهائي الجديد ، والذي يتم قياسه من خلال الوظائف التي تم إنشاؤها ، زيادة دخل العوائل ، والقيمة المضافة المتولدة ، وما إلى ذلك ، بدلاً من مجرد الإنتاج الإجمالي حسب القطاع. في هذا القسم، نستكشف الآثار على العوائل ؛ المقاربة نفسها إذا قمنا قياس هذا الأثر عن طريق عدد الوظائف(ماديا) أو المداخيل (نقدية)

1- مضاعفات دخل العوائل[115]:

في حين يتم إيلاء الكثير من الاهتمام في التنمية الاقتصادية لقطاع للمؤسسات وقطاع الأعمال، فإن العوائل ودخل العوائل لها نفس القدر من الأهمية. في إطار المدخلات والمخرجات، تعد مضاعفات دخل العوائل إحدى الطرق الفعالة لترجمة التغير في الطلب النهائي (ΔY) إلى دخل جديد تتحصل عليه العوائل. الفكرة

[115] -Xinhao Wang & Rainer vom Hofe, Op cit, p 246.

هي نفسها كما هو الحال مع مضاعفات الإنتاج: ما مقدار الدخل الذي تتلقاه العوائل في حالة زيادة الطلب النهائي على إنتاج الصناعة على سبيل المثال؟

مثل مضاعفات الإنتاج، يمكن تقسيم مضاعفات دخل العوائل إلى آثار مباشرة وغير مباشرة ومستحثه. على غرار تعريف المضاعف المستخدم للإنتاج، نحدد النوع الأول من مضاعفات دخل العوائل (HM_j) على أساس آثار الإنتاج المباشرة وغير المباشرة، بينما تشمل مضاعفات دخل العوائل من النوع الثاني ($HM2_j$) الآثار المباشرة وغير المباشرة والمستحثة. الفكرة هي أن التغييرات في الطلب النهائي (ΔY) تتبعها تغييرات في الإنتاج (ΔX) والتي بدورها تؤدي إلى تغييرات في دخل العوائل.

يتم اشتقاق مضاعفات دخل العوائل بواسطة معكوس مصفوفة ليونتييف. لحساب النوع الأول(Type I) من مضاعفات دخل العوائل (HM_j) نستعمل المصفوفة $(I-A)^{-1}$ للنموذج المفتوح مع العوائل كمتغير خارجي ، لحساب النوع الثاني (Type II) من مضاعفات دخل العوائل ($HM2_j$) نستعمل المصفوفة $(I-\bar{A})^{-1}$ من النموذج المغلق مع العوائل كمتغير داخلي .

دعونا الآن نلقي نظرة بصفة أقرب على فكرة كيفية تحوّل التغير في الطلب النهائي إلى دخل إضافي للعوائل. أصل أي تأثير اقتصادي هو الحساب الخارجي، أو قطاع الطلب النهائي (Y).

لنفترض على سبيل المثال أن الطلب على الاستثمار – الذي يُعتبر خارجي في إطار المدخلات والمخرجات –للسلع المصنعة يزيد بمقدار 1 دولار. بالطبع تستجيب الصناعة التحويلية لهذه الزيادة في الطلب النهائي (ΔY) وتبيع المنتجات المطلوبة. بعبارة أخرى، يزيد التصنيع فورًا إنتاجه بمقدار 1 دولار –يُشار إليه بالأثر المباشر. هذا التغير في الإنتاج المقدر بـ 1 دولار هو الدافع أو المُحَفِز لرد فعل متسلسل للمُعَامَلاَتْ بين الصناعات أو ما يسمى العلاقات التشابكية بين القطاعات. ولكن كيف يترجم هذا الحافز الأولي أخيرًا إلى دخل للعوائل يمكن تقسيمه إلى آثار مباشرة وغير مباشرة وإذا أمكن مستحثه (induits)؟ نحن ببساطة نتبع سلسلة المُعَامَلاَتْ الاقتصادية. لكي يتمكن التصنيع من زيادة إنتاجه الفوري بمقدار 1 دولار يتطلب هذا في المقابل شراء مدخلات إضافية بقيمة 1 دولار أيضًا.

من المهم أن نفهم أن الحافز الأولي (ΔY) هو نفسه لحساب مضاعفات الإنتاج ودخل العوائل. ما يختلف هو أن الأثر المباشر في حالة مضاعفات دخل العوائل يتم التعبير عنه فقط من خلال صف العوائل (H) في مصفوفة المعامل الفنية.

تعد حسابات مضاعفات دخل العوائل من النوع 1 والنوع 2 (HM_j،$HM2_j$) مباشرة وتعتمد على المصفوفات العكسية لليونتييف المقابلة $(I-A)^{-1}$ أو $(I-\bar{A})^{-1}$ مع المضاعفات الجزئية m_{ij} أو $\bar{m}_{ij}$ على التوالي.

1.1- مضاعفات دخل العوائل النوع 1:

يُحسب مضاعف دخل العوائل من النوع 1 بالصيغة:

$$HM_j = \sum_{i=1}^{n} h_i * m_{ij} \quad \text{أين} \quad h_i = \frac{H_i}{X_i}$$

حيث:

HM_j مضاعف دخل العوائل من النوع 1

h_i مصفوفة المعاملات الفنية (A) للعوائل $a_{n+1,i}$

m_{ij} المضاعفات الجزئية من الصف (i) والعمود (j) من المصفوفة $(I-A)^{-1}$

H_i مدفوعات العوائل من الصناعة (i) من جدول مُعَامَلَاتْ الصناعة

X_i إنتاج القطاع أو الصناعة (i)

n عدد القطاعات أو الصناعات

	الطلب النهائي (Y)				المبادلات بين القطاعات المشتريات والمبيعات الوسيطة بين الصناعات						
الطلب الكلي(X)	الصادرات	الاستثمار	الحكومة	العوائل	خدمات	نقل	تصنيع	بناء	مرافق	استخراج	
21.32	5.52	0.01	0.07	1.75	0.80	0.01	12.43	0.08	0.02	0.63	استخراج
215.78	99.11	-0.05	10.16	39.32	29.42	8.29	28.03	1.11	0.17	0.22	مرافق
351.98	11.24	298.31	6.00	0.00	21.04	7.18	5.06	0.40	2.68	0.07	بناء
2492.60	1562.63	96.36	30.69	156.06	106.77	112.95	378.25	44.65	2.85	1.41	تصنيع
2197.94	2048.77	8.01	-1.23	16.47	19.27	79.00	21.32	2.28	3.93	0.13	نقل
3911.55	1264.90	52.47	242.61	1075.71	519.31	356.21	325.70	65.88	6.62	2.15	خدمات
3085.54	0.09	0.03	352.52	134.64	1383.58	583.64	465.45	100.77	59.72	5.13	العوائل
2966.80	41.74	53.55	571.59	1005.42	760.45	252.68	207.38	12.31	59.13	2.54	مدفوعات أخرى
5034.00	0.00	1089.56	127.24	685.09	1070.92	797.99	1049.00	124.51	80.67	9.04	الواردات
20277.52	5034.00	1598.25	1339.65	3114.45	3911.55	2197.94	2492.60	351.98	215.78	21.32	مجموع المدخلات

يتم حساب مضاعفات دخل العوائل من النوع 1 لمقاطعة بون، مع ستة صناعات (قطاعات) والعوائل كقطاع خارجي على النحو التالي:

$$\boldsymbol{HM_j = \sum_{i=1}^{n} h_i * m_{ij}}$$

$$= (\mathbf{0.240} \quad \mathbf{0.277} \quad \mathbf{0.286} \quad \mathbf{0.187} \quad \mathbf{0.266} \quad \mathbf{0.354})$$

$$* \begin{pmatrix} 1.031 & 0 & 0.001 & 0.006 & 0 & 0 \\ 0.013 & 1.001 & 0.007 & 0.015 & 0.006 & 0.009 \\ 0.005 & 0.013 & 1.003 & 0.004 & 0.005 & 0.006 \\ 0.086 & 0.020 & 0.159 & 1.187 & 0.070 & 0.039 \\ 0.008 & 0.019 & 0.010 & 0.012 & 1.039 & 0.007 \\ 0.136 & 0.045 & 0.242 & 0.183 & 0.206 & 1.162 \end{pmatrix}$$

$$= (\mathbf{0.319} \quad \mathbf{0.306} \quad \mathbf{0.407} \quad \mathbf{0.296} \quad \mathbf{0.365} \quad \mathbf{0.425})$$

ضرب متجه الصف الذي يحتوي على المُعامِلات الفنية للعوائل مع كل عمود من المصفوفة $(I - A)^{-1}$ يعطي متجه خط يحتوي على مضاعفات الدخل الستة للعوائل.

للتوضيح تم حساب $\boldsymbol{h_i}$ بالطريقة التالية: من الجدول الأعلى نقوم بقسمة الشعاع السطري للعوائل على الشعاع السطري لمجموع المدخلات أي

$$h_i = \left(\frac{5.13}{21.32} \quad \frac{59.72}{215.78} \quad \frac{100.77}{351.98} \quad \frac{465.45}{2492.60} \quad \frac{583.64}{2197.94} \quad \frac{1383.58}{3911.55}\right)$$

$$= (\mathbf{0.240} \quad \mathbf{0.277} \quad \mathbf{0.286} \quad \mathbf{0.187} \quad \mathbf{0.266} \quad \mathbf{0.354})$$

يُحسب مضاعف دخل العوائل من التصنيع على سبيل المثال كما يلي: ضرب متجه الصف h_i في متجه العمود في معكوس مصفوفة ليونتييف الخاص بقطاع التصنيع

$$HM_{\boldsymbol{mfg}} = (0.240 \quad 0.277 \quad 0.286 \quad 0.187 \quad 0.266 \quad 0.354) * \begin{pmatrix} 0.006 \\ 0.015 \\ 0.004 \\ 1.187 \\ 0.012 \\ 0.183 \end{pmatrix}$$

$$= (0.240 * 0.006) + (0.277 * 0.015) + (0.286 * 0.004)$$

$$+ (0.187 * 1.187) + (0.266 * 0.012) + (0.354 * 0.183) = \mathbf{0.296}$$

نتيجة زيادة الطلب النهائي من قطاع التصنيع بقيمة دولار واحد وبعد الآثار المباشرة وغير المباشرة من المتوقع أن يرتفع دخل العوائل بمقدار 29.6 سنتًا. بصيغة أخرى استخدام حافز أولي بزيادة قدرها 1000 دولار في الطلب على منتجات التصنيع سيُترجم إلى دخل كلي إضافي للعوائل قدره 296 دولارًا.

2.1- مضاعفات دخل العوائل النوع 2 :

تُحسب مضاعفات دخل العوائل من النوع 2 ($HM2_j$) باستخدام نفس المنطق، ولكن يتم الآن اعتبار العوائل كمتغير داخلي، نستخدم المصفوفة $(I - \bar{A})^{-1}$ المشتقة من النموذج المغلق. رياضيا يتم التعبير عن مضاعفات دخل العوائل من النوع 2 كما يلي:

$$HM2_j = \sum_{i=1}^{n+1} h_i * m_{ij} \quad \text{أين} \quad h_i = \frac{H_i}{X_i}$$

حيث:

$HM2_j$ مضاعفات دخل العوائل النوع 2

h_i المعاملات التقنية من المصفوفة $\bar{A}$ للعوائل

m_{ij} المضاعفات الجزئية من المصفوفة $(I - \bar{A})^{-1}$

H_i المدفوعات المقدمة للعوائل من الصناعة (i) حسب جدول المعاملات؛

X_i إنتاج الصناعة (i)

n عدد الصناعات أو القطاعات

n+1 شعاع سطري يمثل العوائل

في حالة مقاطعة بون (مثالنا السابق) يتم حساب مضاعفات دخل العوائل من النوع 2 باستخدام مصفوفة 7* 7 مع ستة صناعات مدعومة بصف وعمود العوائل كما يلي:

$$HM2_j = \sum_{i=1}^{n+1} h_i * m_{ij}$$

$$= (0.240 \quad 0.277 \quad 0.286 \quad 0.187 \quad 0.266 \quad 0.354 \quad 0.043)$$

$$* \begin{pmatrix} 1.031 & 0 & 0.001 & 0.006 & 0 & 0 & 0.001 \\ 0.013 & 1.001 & 0.007 & 0.015 & 0.006 & 0.009 & 0.021 \\ 0.005 & 0.013 & 1.003 & 0.004 & 0.005 & 0.006 & 0.003 \\ 0.086 & 0.020 & 0.159 & 1.187 & 0.070 & 0.039 & 0.093 \\ 0.008 & 0.019 & 0.010 & 0.012 & 1.039 & 0.007 & 0.011 \\ 0.136 & 0.045 & 0.242 & 0.183 & 0.206 & 1.162 & 0.522 \\ 0.404 & 0.387 & 0.516 & 0.375 & 0.463 & 0.538 & 1.267 \end{pmatrix}$$

$$= (0.404 \quad 0.387 \quad 0.516 \quad 0.375 \quad 0.463 \quad 0.538 \quad 0.267)$$

مرة أخرى يؤدي ضرب كل عنصر من عناصر متجه صف العوائل (H) من جدول المعامل الفني في كل عمود من مصفوفة $(\boldsymbol{I}-\bar{\boldsymbol{A}})^{-1}$ إلى مضاعفات دخل العوائل من النوع 2 في هذه الصناعة المعينة. على سبيل المثال مضاعف دخل العوائل من النوع 2 لقطاع التصنيع هو 0.375. وهكذا مع كون العوائل متغير داخلي فإن زيادة الطلب النهائي (ΔY_{mfg}) على قطاع التصنيع بمقدار دولار واحد من شأنه أن يزيد دخل العوائل بمقدار 37.5 سنتًا. وبالتالي فإن الزيادة في الطلب النهائي على منتجات التصنيع، كما في المثال بمقدار 1000 دولار ستؤدي إلى دخل إضافي كلي يقدر بـ 375 دولارًا.

يلخص الجدول اللاحق جميع مضاعفات دخل العوائل من النوع 1 والنوع 2 ويقسم المضاعفات إلى آثارها الفردية، أي الآثار المباشرة، غير المباشرة والمستحثة. من هذه المقارنة نستنتج أن التغيرات في الطلب النهائي على الخدمات لها الأثر الأكبر على دخل العوائل، بينما نجد على العكس بالنسبة للتغيرات في الطلب النهائي على الإنتاج الصناعي هي الأصغر أثراً على دخل العوائل.

ملاحظة أخرى هي أن مضاعفات دخل العوائل من النوع 2 المحسوبة ($HM2_j$) متطابقة مع إدخالات الصناعة في صف العوائل (H) في مصفوفة مضاعفات الإنتاج النوع 2 ($OM2_j$)

عمليا هذا يعني أنه ليست هناك حاجة لحساب مضاعفات دخل العوائل من النوع 2 ($HM2_j$) لتحليل الأثر الاقتصادي، يمكن دائمًا أخذ مضاعفات النوع 2 ، سواء الإنتاج أو دخل العوائل مباشرة من معكوس مصفوفة ليونتييف (Leontief)، المصفوفة $(I-\bar{A})^{-1}$.

جدول مضاعفات دخل العوائل النوع 1 والنوع 2[116]

الأثر المستحث	الأثر غير المباشر	الأثر المباشر	مضاعفات دخل العوائل النوع 2 $HM2_j$	مضاعفات دخل العوائل النوع 1 HM_j	الصناعة
0.085	0.079	0.240	0.404	0.319	الاستخراج
0.082	0.029	0.277	0.387	0.306	المنافع
0.109	0.121	0.286	0.516	0.407	البناء
0.079	0.109	0.187	0.375	0.296	التصنيع
0.097	0.100	0.266	0.463	0.365	النقل
0.113	0.071	0.354	0.538	0.425	الخدمات

[116] - Ibid, p 247.

2- مضاعفات الدخل (Income multipliers)

مثل مضاعفات دخل العوائل تقيس مضاعفات الدخل (IM_j) و $(IM2_j)$ المدفوعات الإضافية من الصناعة للعوائل الناتجة عن حقن الخارجي. تعمل مضاعفات دخل العوائل على ترجمة التغيرات في الطلب النهائي إلى دخول جديدة للعوائل من خلال الإنتاج. في المقابل تقيس مضاعفات الدخل التغير الكلي في دخل العوائل من خلال المحفزات الأولية التي تحدث في الدخل الذي تحصل عليه العوائل.

مثل مضاعفات الإنتاج أو دخل العوائل لدينا خيار استخدام نموذج اقتصادي مفتوح فيما يتعلق بالعوائل – النوع 1 – أو المغلق بالنسبة للعوائل – النوع 2.

يُعرف مضاعف الدخل النوع 1 (IM_j) بالعلاقة:

$$\boldsymbol{IM_j = \sum_{i=1}^{n} \frac{(h_i m_{ij})}{h_j} = \frac{HM_j}{h_j}}$$

حيث:

IM_j مضاعفات الدخل النوع 1

h_j المعاملات الفنية للعوائل من المصفوفة (A)

m_{ij} المضاعفات الجزئية من المصفوفة $(I - A)^{-1}$

HM_j مضاعفات دخل العوائل النوع 2

n عدد الصناعات أو القطاعات

وبالمثل يتم تعريف مضاعفات الدخل من النوع 2 على النحو التالي:

$$\boldsymbol{IM2_j = \sum_{i=1}^{n+1} \frac{(h_i m_{ij})}{h_j} = \frac{HM2_j}{h_j}}$$

حيث:

$IM2_j$ مضاعفات الدخل النوع 2

h_j المعاملات الفنية للعوائل من المصفوفة $\bar{A}$

m_{ij} المضاعفات الجزئية من المصفوفة $(I - \bar{A})^{-1}$

$HM2_j$ مضاعفات دخل العوائل النوع 2

إتماماً للمثال السابق أي بالاعتماد على نفس المعطيات نلخص مضاعفات الدخل فب الجدول الآتي.

جدول مضاعفات الدخل النوع 1 والنوع 2 لمقاطعة بون[117]

الأثر المستحث	الأثر غير المباشر	الأثر المباشر	مضاعفات الدخل النوع 2 $IM2_j$	مضاعفات الدخل النوع 1 IM_j	الصناعة
0.354	0.327	1.00	1.681	1.327	الاستخراج
0.295	0.104	1.00	1.399	1.104	المنافع
0.380	0.422	1.00	1.802	1.422	البناء
0.423	0.586	1.00	**2.009**	**1.586**	التصنيع
0.367	0.375	1.00	1.742	1.375	النقل
0.320	0.200	1.00	1.520	1.200	الخدمات

مثلا في حالة زيادة الرواتب المقدرة لشركة تصنيع في مقاطعة بون بمبلغ 1.0 مليون دولار ، من المتوقع أن يزيد إجمالي دخل العوائل بمقدار 1.586 مليون دولار عند حساب الآثار المباشرة وغير المباشرة. يؤدي التضمين الإضافي للعوائل في النموذج إلى زيادة المضاعف الآثار المستحثة. بالنسبة إلى مقاطعة بون (Boone county) يعني هذا أن إجمالي دخل العوائل يرتفع إلى 2.009 مليون دولار عند استخدام النموذج الاقتصادي المغلق بالنسبة للعوائل.

[117] - Ibid., p252.

3- مضاعفات العمالة للعوائل (Household Employment Multipliers)

العمالة هي متغير اقتصادي رئيسي آخر يحظى باهتمام كبير في التحليل الاقتصادي.

حتى الآن تم التعبير عن جميع البيانات مثل المعاملات بين الصناعات أو الناتج أو الطلب النهائي بقيم نقدية. المفتاح لدمج العمالة والذي يُقاس بعدد الوظائف لكل صناعة هو إنشاء صلة بين الوظائف والإنتاج لكل صناعة. يتم ذلك عادة عن طريق حساب نسب العمالة / الإنتاج أي:

$$e_i = \frac{E_i}{X_i}$$

حيث:

e_i نسبة العمالة / الإنتاج للصناعة i

E_i العمالة في الصناعة i

X_i إنتاج الصناعة i

تقيس النسبة العمالة / الإنتاج e_i عدد الموظفين لكل وحدة نقدية من الإنتاج.

باستخدام بيانات التوظيف (E_i) لمقاطعة بون (Boone) مع بيانات الإنتاج جدول المدخلات والمخرجات للمقاطعة الموجودة في الجدول السالف الذكر يمكننا حساب نسب العمالة / الإنتاج (e_i) كما هو موضح في الجدول أدناه.

نسبة العمالة /إنتاج (e_i)	الإنتاج (X_i) مليون دولار	العمالة (E_i)	الصناعة
39.97	21.32	852	الاستخراج
1.45	215.78	313	المنافع
11.57	351.98	4072	البناء
4.87	2492.60	12151	التصنيع
6.51	2197.94	14319	النقل
13.79	3911.55	53954	الخدمات
0.07	3085.54	217	العوائل

على سبيل المثال تشير القيمة 6.51 نسبة العمالة / الإنتاج في النقل (e_i) إلى أنه مقابل كل مليون دولار من الناتج توظف صناعة خدمات النقل 6.51 شخصًا.

يشير إجمالي إنتاج العوائل كما هو وارد في الجدول أعلاه إلى مجموع دخل العوائل من الصناعات والمدفوعات بين العوائل والتحويلات الحكومية وتوزيعات الأرباح. وبهذا المعنى فإن نسبة العمالة المنزلية إلى الإنتاج هي نسبة مساعدي الرعاية الشخصية والمنزلية إلى إجمالي الدخل المكتسب للعوائل.

مرة أخرى ، نقوم أولاً بتقييم التغيير المتوقع في التوظيف بعد حدوث تغير في الإنتاج – يحفزه تغير في الطلب النهائي – كما يعبر عنه النوع 1 و 2 من مضاعفات عمالة العوائل (LMj و LM2j).

تُعرف مضاعفات عمالة العوائل من النوع الأول بالعلاقة:

$$LM_j = \sum_{i=1}^{n} e_i m_{ij} \text{ أين } e_i = \frac{E_i}{X_i}$$

حيث:

$\boldsymbol{LM_j}$ مضاعفات عمالة العوائل

$\boldsymbol{e_i}$ نسبة العمالة / إنتاج في الصناعة i

$\boldsymbol{m_{ij}}$ المضاعفات الجزئية في الصف i والعمود j من المصفوفة $(I-A)^{-1}$

$\boldsymbol{E_i}$ العمالة في الصناعة i

$\boldsymbol{X_i}$ إنتاج الصناعة i

$\boldsymbol{n}$ عدد الصناعات

يتم حساب مضاعفات العمالة العائلية من نوع 1 في مقاطعة بون باستخدام النموذج المفتوح على النحو التالي:

$$LM_j = \sum_{i=1}^{n} e_i m_{ij} = (39.97 \quad 1.45 \quad 11.57 \quad 4.87 \quad 6.51 \quad 13.79)$$

$$* \begin{pmatrix} 1.031 & 0 & 0.001 & 0.006 & 0 & 0 \\ 0.013 & 1.001 & 0.007 & 0.015 & 0.006 & 0.009 \\ 0.005 & 0.013 & 1.003 & 0.004 & 0.005 & 0.006 \\ 0.086 & 0.020 & 0.159 & 1.187 & 0.070 & 0.039 \\ 0.008 & 0.019 & 0.010 & 0.012 & 1.039 & 0.007 \\ 0.136 & 0.045 & 0.242 & 0.183 & 0.206 & 1.162 \end{pmatrix}$$

$$= (\mathbf{43.62} \quad \mathbf{2.45} \quad \mathbf{15.84} \quad \mathbf{8.70} \quad \mathbf{10.04} \quad \mathbf{16.37})$$

مثلاً من شأن الزيادة الافتراضية في الطلب على خدمات النقل بمقدار مليون دولار بناءً على الآثار المباشرة وغير المباشرة أن تؤدي إلى ما مجموعه 10 وظائف جديدة في الاقتصاد.

يتم حساب مضاعفات العمالة العوائل من النوع 2 ($LM2_j$) مع العوائل داخلية بواسطة المصفوفة $\boldsymbol{(I-\bar{A})^{-1}}$ بالعبارة :

$$LM2_j = \sum_{i=1}^{n+1} e_i m_{ij} \text{ أين } e_i = \frac{E_i}{X_i}$$

حيث:

$LM2_j$ مضاعفات عمالة العوائل

e_i نسبة العمالة / إنتاج في الصناعة i

m_{ij} المضاعفات الجزئية في الصف i والعمود j من المصفوفة $(I - \bar{A})^{-1}$

E_i العمالة في الصناعة i

X_i إنتاج الصناعة i

$n + 1$ شعاع صف العوائل (شعاع الصف 7 في مثالنا)

بالنسبة لمقاطعة بون (Boone county)، باستخدام نموذج مغلق فيما يتعلق بالعوائل ، يتم حساب مضاعفات العمالة العائلية من النوع 2 على النحو التالي:

$$LM2_j = \sum_{i=1}^{n+1} e_i m_{ij}$$

$$= (39.97 \quad 1.45 \quad 11.57 \quad 4.87 \quad 6.51 \quad 13.79 \quad 0.07)$$

$$* \begin{pmatrix} 1.031 & 0 & 0.001 & 0.006 & 0 & 0 & 0.001 \\ 0.013 & 1.001 & 0.007 & 0.015 & 0.006 & 0.009 & 0.021 \\ 0.005 & 0.013 & 1.003 & 0.004 & 0.005 & 0.006 & 0.003 \\ 0.086 & 0.020 & 0.159 & 1.187 & 0.070 & 0.039 & 0.093 \\ 0.008 & 0.019 & 0.010 & 0.012 & 1.039 & 0.007 & 0.011 \\ 0.136 & 0.045 & 0.242 & 0.183 & 0.206 & 1.162 & 0.522 \\ 0.404 & 0.387 & 0.516 & 0.375 & 0.463 & 0.538 & 1.267 \end{pmatrix}$$

$$= (46.16 \quad 4.88 \quad 19.07 \quad 11.05 \quad 12.93 \quad 19.74 \quad 7.94)$$

إذا أخذنا قطاع صناعة النقل كمثال نلاحظ أن مضاعف التوظيف ينتقل الآن من 10.04 إلى 12.93 مع الأخذ في الاعتبار الآثار المستحثة كذلك. بالتالي فإن زيادة الطلب على النقل بمقدار مليون دولار ستؤدي إلى خلق 13 وظيفة إضافية. بالنسبة للنقل سيؤدي إدراج المُعَامَلاَتْ بين الصناعات إلى إضافة 3.5 وظيفة جديدة إلى الوظائف الجديدة الأولية البالغ عددها 6.5. سيؤدي تضمين معاملات العائلية إلى إضافة 2.90 وظيفة إضافية لكل مليون دولار من التغير في الطلب النهائي. يبين الجدول التالي مضاعفات عمالة العوائل من النوع 1 والنوع 2

جدول مضاعفات عمالة العوائل من النوع 1 والنوع 2

الصناعة	مضاعفات العمالة للعوائل من النوع 1	مضاعفات العمالة للعوائل من النوع 2	الأثر المباشر	الأثر غير المباشر		الأثر المستحث
الاستخراج	43.62	46.16	39.97	3.66		2.53
المنافع	2.45	4.88	1.45	1.00		2.43
البناء	15.84	19.07	11.57	4.27		3.23
التصنيع	8.70	11.05	4.87	3.82		2.35
النقل	10.04	12.93	6.51	3.52		2.90
الخدمات	16.37	19.74	13.79	2.57		3.37

4- مضاعفات العمالة (Employment Multipliers)

في آخر القائمة الطويلة من المضاعفات تُقَيِمْ مضاعفات التوظيف كيف سيتغير إجمالي العمالة إذا لم يكن التحفيز الأولي ناتجًا عن تغير في الطلب النهائي لإنتاج الصناعة، بل من تغير في التوظيف بحد ذاته. على سبيل المثال يمكن استخدام مضاعفات العمالة للتنبؤ بالأثر الكلي على التوظيف بما في ذلك التأثيرات الشاملة من زيادة الأنشطة الاقتصادية.

في جميع الحالات التي يكون مصدر الحافز في العمالة نفسها، تقيس مضاعفات العمالة التغير المتوقع من العمالة الكلية مع الأخذ في الحسبان المُعَامَلاَتْ الإضافية بين الصناعات والعوائل.

مثل مضاعفات الإنتاج والدخل تمثل مضاعفات العمالة من النوع 1 (EM_j) الآثار المباشرة وغير المباشرة ويتم تعريفها على النحو التالي:

$$EM_j = \sum_{i=1}^{n} \frac{e_i * m_{ij}}{e_j} = \frac{LM_j}{e_j}$$

حيث:

EM_j مضاعف العمالة النوع 1

e_i نسبة العمالة/إنتاج الصناعة i

m_{ij} المضاعفات الجزئية من المصفوفة $(I - A)^{-1}$

LM_j مضاعفات دخل العوائل

n عدد الصناعات (القطاعات)

يتم تعريف مضاعفات التوظيف من النوع 2 ($EM2_j$) على النحو التالي:

$$EM2_j = \sum_{i=1}^{n+1} \frac{e_i * m_{ij}}{e_j} = \frac{HM2_j}{e_j}$$

$EM2_j$ مضاعفات العمالة النوع 2

m_{ij} المضاعفات الجزئية من المصفوفة $(I - \bar{A})^{-1}$

$HM2_j$ مضاعفات دخل العوائل النوع 2

يبين الجدول الآتي مضاعفات التوظيف من النوع 1 والنوع 2 لمقاطعة بون (Boone County) الآثار المباشرة وغير المباشرة والمستحثة

جدول رقم (): مضاعفات التوظيف من النوع 1 والنوع 2

الصناعة	مضاعفات العمالة من النوع 1(EM_j)	مضاعفات العمالة من النوع ($EM2_j$)2	الأثر المباشر	الأثر غير المباشر	الأثر المستحث
الاستخراج	1.092	1.155	1.00	0.092	0.063
المنافع	1.690	3.363	1.00	0.690	1.673
البناء	1.369	1.648	1.00	0.369	0.279
التصنيع	1.784	2.266	1.00	0.784	0.482
النقل	1.540	1.985	1.00	0.540	0.445
الخدمات	1.186	1.431	1.00	0.186	0.244

تُحسب مثلا مضاعفات العمالة النوع 1 والنوع 2 بالنسبة لقطاع النقل:

$$EM_{transport} = \frac{LM_{transport}}{e_{transport}} = \frac{10.04}{6.51} = 1.540$$

و

$$EM2_{transport} = \frac{LM2_{transport}}{e_{transport}} = \frac{12.93}{6.51} = 1.985$$

على التوالي.

مثلا زيادة العمالة في النقل الجوي لمقاطعة بون () بـ 1000، كنا نتوقع أن يزداد إجمالي العمالة في المقاطعة بمقدار 1540 مع مراعاة الآثار المباشرة وغير المباشرة. إدخال أو ضم الآثار المستحثة يرفع التوقع إلى 1985 وظيفة جديدة.

تمارين تطبيقية شاملة محلولة

تمرين تطبيقي 2

لتكن لدينا مصفوفة المعاملات الفنية لاقتصاد يتكون من قطاعين كالتالي:

$$\begin{pmatrix} \mathbf{0.4} & \mathbf{0.2} \\ \mathbf{0.3} & \mathbf{0.5} \end{pmatrix}$$

مع شعاع الطلب النهائي المتوقع التالي:

$$\begin{pmatrix} \mathbf{100} \\ \mathbf{200} \end{pmatrix}$$

المطلوب:

1- أوجد حجم الإنتاج في كل من القطاعين لتغطية الطلب المتوقع.

2- وضع جدول المدخلات المخرجات.

3- أوجد حجم الإنتاج في القطاعين في كل حالة من الحالات التالية:

أ- إذا ازداد حجم الطلب على القطاع الأول بوحدة واحدة.

ب-إذا ازداد حجم الطلب على القطاع الثاني بوحدة واحدة.

ت-إذا ازداد حجم الطلب على انتاج كلا القطاعين بوحدة واحدة.

الـــــــــــحـل

1- لدينا العلاقة التالية $X = (\boldsymbol{I} - \boldsymbol{A})^{-\mathbf{1}} * \boldsymbol{DF}$

أ- يجب التأكد أن معكوس مصفوفة ليونتييف موجود أي حساب المحدد الذي يجب أن يكون مختلفا عن الصفر.

$$(I - A) = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 0.4 & 0.2 \\ 0.3 & 0.5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0.6 & -0.2 \\ -0.3 & 0.5 \end{pmatrix}$$

ب-حساب المحدد

$$\det(I - A) = [(0.6 * 0.5) - ((-0.3) * (-0.2)] = [(0.3) - (0.06)] = 0.24$$

بما أن المحدد يختلف عن الصفر فإن المصفوفة (I–A) تقبل معكوس

ت–تعطى علاقة المعكوس بالصيغة التالية

$$(\boldsymbol{I}-\boldsymbol{A})^{-1}=\frac{\mathbf{1}}{\boldsymbol{Det}\,(\boldsymbol{I}-\boldsymbol{A})}\boldsymbol{Adj}\,(\boldsymbol{I}-\boldsymbol{A})$$

ث–حساب معاملات المصفوفة المساعدة Adj(I–A):

$$a_{11}=0.5, a_{12}=0.2, a_{21}=0.3, a_{22}=0.6$$

ونحصل على معكوس مصفوفة ليونتييف بالشكل التالي:

$$(I-A)^{-1}=\frac{1}{0.24}\begin{pmatrix}0.5 & 0.2\\ 0.3 & 0.6\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}2.0833 & 0.8333\\ 1.25 & 2.5\end{pmatrix}$$

ج– حساب حجم الإنتاج

لدينا $\begin{pmatrix}X_1\\ X_2\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}2.0833 & 0.8333\\ 1.25 & 2.5\end{pmatrix}*\begin{pmatrix}100\\ 200\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}375\\ 625\end{pmatrix}$

2– وضع جدول المدخلات المخرجات

المـــــــخرجـــــات					
الانتاج	الطلب النهائي	الاستهلاك الوسيط			**المـــــدخـــــلات**
X	**DF**	القطاع 2	القطاع 1		
375	**100**	125	150	القطاع 1	
625	**200**	312.5	112.5	القطاع 2	
	300	**187.5**	**112.5**	القيمة المضافة **Vj**	
1000		625	375	الإنتاج **X**	

⇦ **تم حساب القيمة المضافة من العلاقة التالية:**

$$X_j = \sum_{i=1}^{2} C_{ij} + V_j$$

مثلا: V_1=375−(150+112.5) =112.5

3- حساب حجم الإنتاج

أ- إذا ازداد حجم الطلب على القطاع الأول بوحدة واحدة.

$$\begin{pmatrix} X_1 \\ X_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2.0833 & 0.8333 \\ 1.25 & 2.5 \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} 101 \\ 200 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 377.08 \\ 626.25 \end{pmatrix}$$

مع العلم أن 101=100 الطلب النهائي الأول +1 وحدة واحدة إضافية

ب-إذا ازداد حجم الطلب على القطاع الثاني بوحدة واحدة.

$$\begin{pmatrix} X_1 \\ X_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2.0833 & 0.8333 \\ 1.25 & 2.5 \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} 100 \\ 201 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 375.83 \\ 627.5 \end{pmatrix}$$

ح- إذا ازداد حجم الطلب على انتاج كلا القطاعين بوحدة واحدة.

$$\begin{pmatrix} X_1 \\ X_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2.0833 & 0.8333 \\ 1.25 & 2.5 \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} 101 \\ 201 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 377.916 \\ 628.75 \end{pmatrix}$$

إذا دعونا معكوس مصفوفة ليونتييف بمصفوفة **<u>المعاملات الكلية</u>** ورمزنا لها كما يلي:

$$(I - A)^{-1} = \begin{pmatrix} b_{11} & b_{12} \\ b_{21} & b_{22} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2.0833 & 0.8333 \\ 1.25 & 2.5 \end{pmatrix}$$

❖ نلاحظ أنه في الحالة الأولى عندما ازداد حجم الطلب على انتاج القطاع الأول بمقدار وحدة واحدة، فإن حجم الإنتاج في القطاعين ازداد بمقدار:

$$\Delta X_1 = 377.08 - 375 = 2.08$$
$$\Delta X_2 = 626.25 - 625 = 1.25$$

وهما عبارة عن عناصر العمود الأول في معكوس مصفوفة ليونتييف. وبالتالي نستنتج أن العمود الأول في معكوس مصفوفة ليونتييف هو مضاعف القطاع الأول، فزيادة الطلب على انتاج القطاع الأول بوحدة واحدة تؤدي إلى زيادة انتاج القطاع الأول بمقدار b_{11} في معكوس مصفوفة ليونتييف، وإلى زيادة انتاج القطاع الثاني بمقدار b_{21} في معكوس مصفوفة ليونتييف.

كما تؤدي إلى زيادة الإنتاج في الاقتصاد بمقدار:

$$\Delta X = \sum_{i=1}^{n} b_{i1} = 2.08 + 1.25 = 3.33$$

وبالمثل إذا زاد الطلب على انتاج القطاع الثاني بمقدار وحدة واحدة، تؤدي إلى زيادة إنتاج القطاع الأول بمقدار b_{12} في معكوس مصفوفة ليونتييف، وإلى زيادة إنتاج القطاع الثاني بمقدار b_{22} في معكوس مصفوفة ليونتييف. أي أن العمود الثاني في معكوس مصفوفة ليونتييف هو مضاعف القطاع الثاني. أما الزيادة في إنتاج الاقتصاد ككل ستكون بمقدار:

$$\Delta X = \sum_{i=1}^{n} b_{i2} = 0.8333 + 2.5 = 3.33$$

أما عندما يزداد حجم الطلب في القطاعين فإن حجم الطلب في كل القطاعات يتأثر بالشكل التالي: نلاحظ أنه عند ارتفاع حجم الطلب على انتاج القطاع الأول بمقدار وحدة واحدة وكذلك على انتاج القطاع الثاني. فإن حجم الإنتاج في القطاع الأول يزداد بمقدار:

$$\Delta X_1 = 377.916 - 375 = 2.916$$

وهي عبارة عن مجموع عناصر السطر الأول في معكوس مصفوفة ليونتييف.

أما حجم الإنتاج في القطاع الثاني فيزداد بمقدار:

$$\Delta X_2 = 628.75 - 625 = 3.75$$

وهي عبارة عن مجموع عناصر السطر الثاني في معكوس مصفوفة ليونتييف.

تمرين تطبيقي3:

لتكن لدينا جداول المدخلات المخرجات الخاصة باقتصادات وهمية مكونة من 3 قطاعات تنتج 3 سلع.

TES1

م / م	القطاع 1	القطاع 2	القطاع 3	Y	Xi
السلعة 1	90	150	225		540
السلعة 2	135	150	300		600
السلعة 3	270	200	300		900
Xj					

TES2

م / م	القطاع 1	القطاع 2	القطاع 3	Y	Xi
السلعة 1	5	4	3	3	
السلعة 2	3	10	6	1	
السلعة 3	3	4	4	1	
Xj					

TES3

م / م	القطاع 1	القطاع 2	القطاع 3	Y	Xi
السلعة 1	80	100		40	320
السلعة 2	80		60	60	400
السلعة 3	80	100	100		300
Xj					

TES4

م / م	القطاع 1	القطاع 2	القطاع 3	Y	Xi
السلعة 1	150	10	30	110	300
السلعة 2	35	390	80	495	1000
السلعة 3	15	100	90	395	600
Xj					

المطلوب:

TES1

1- ملء الجدول.

2- حساب حصة الاستهلاك الإنتاجي في الاستهلاك الكلي.

3- إيجاد مصفوفة المعاملات الإنتاجية.

4- حساب شعاع الإنتاج في حالة ارتفع الطلب النهائي إلى 50 في القطاع 1 و10 في القطاع 2 و100 في القطاع.

5- إعادة كتابة جدول TES الجديد.

TES2

1- ملء الجدول.

2- حساب حصة الاستهلاك الوسيط في الاستهلاك الكلي.

3- إيجاد مصفوفة المعاملات التقنية.

4- حساب شعاع الإنتاج إذا ارتفع الطلب النهائي:

أ- 1 بالنسبة للقطاع 1 و 2 للقطاع 2 و 10 للقطاع 3.

ب-2 بالنسبة للقطاع 1 و3 للقطاع 2 و 2 للقطاع 3.

5- إعادة كتابة جدول TES الجديد تحت الفرضية أ.

TES3

1- ملء الفراغات بالجدول.

2- تجديد انتاج كل قطاع في حالة أصبح الطلب النهائي:

- 120 للقطاع 1 و 40 للقطاع 2 و 10 للقطاع 3.
- 60للقطاع 1 و 60 للقطاع 2 و 60 للقطاع 3.

TES4

1- حساب القيمة المضافة في كل قطاع

2- إيجاد مصفوفة المعاملات الفنية.

3- حساب إنتاج كل قطاع إذا أصبح الطلب النهائي 252 بالنسبة للقطاع 1 ويبقى ثابت في بقية القطاعات.

4- كتابة جدول TES الجديد.

الحل:

TES1

1- ملء الجدول

م / م	القطاع 1	القطاع 2	القطاع 3	Y	Xi
السلعة 1	90	150	225	540−(90+150+225)=**75**	**540**
السلعة 2	135	150	300	600−(135+150+300)=**15**	**600**
السلعة 3	270	200	300	900−(270+200+300)=**130**	**900**
Xj	**540**	**600**	**900**		**2040**

لدينا العلاقة: $\sum_{j=1}^{3} C_{ij} + Y_i = X_i$

مثلا: $X_1 = C_{11} + C_{12} + C_{13} + Y_1$

2- حساب حصة الاستهلاك الإنتاجي في الاستهلاك الكلي: لحساب حصة الاستهلاك الإنتاجي في الاستهلاك الكلي وجب جمع كل الاستهلاكات الوسيطة المستعملة في كل القطاعات كما هو مبين في العلاقة التالية

$$\sum\sum x_{ij} = (90 + 135 + 270) + (150 + 150 + 200) + (225 + 300 + 300) = : 1820$$

منه يمكننا القول أن حصة الاستهلاك الإنتاجي من الاستهلاك الكلي هي

$$\frac{\sum\sum x_{ij}}{\sum X_i} * 100 = \frac{1820}{2040} * 100 = \mathbf{89.21\%}$$

3- إيجاد مصفوفة المعاملات الإنتاجية.

$$A = \begin{pmatrix} \frac{90}{540} & \frac{150}{600} & \frac{225}{900} \\ \frac{135}{540} & \frac{150}{600} & \frac{300}{900} \\ \frac{270}{540} & \frac{200}{600} & \frac{300}{900} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1/6 & 1/4 & 1/4 \\ 1/4 & 1/4 & 1/3 \\ 1/2 & 1/3 & 1/3 \end{pmatrix}$$

4- حساب شعاع الإنتاج في حالة ارتفع الطلب النهائي إلى 50 في القطاع 1 و10 في القطاع 2 و100 في القطاع.

لحساب شعاع الإنتاج الجديد وجب أولا حساب معكوس المصفوفة (I–A) بعد حسابها

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 1/6 & 1/4 & 1/4 \\ 1/4 & 1/4 & 1/3 \\ 1/2 & 1/3 & 1/3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5/6 & -1/4 & -1/4 \\ -1/4 & 1/4 & -1/3 \\ -1/2 & -1/3 & 2/3 \end{pmatrix}$$

باستعمال طريقة المحددات الصغرى وجدنا أن محدد المصفوفة (I–A) يساوي 864/109 بالتالي تقبل معكوس.

$$(I - A)^{-1} = \frac{864}{109} * \begin{pmatrix} 7/18 & 1/4 & 13/48 \\ 1/3 & 31/72 & 49/144 \\ 11/24 & 29/72 & 9/10 \end{pmatrix}$$

الإنتاج الجديد يحسب من العلاقة $X = (I - A)^{-1} * Df$

فنحصل على $\boldsymbol{X} = \frac{864}{109} * \begin{pmatrix} \frac{7}{18} & \frac{1}{4} & \frac{13}{48} \\ \frac{1}{3} & \frac{31}{72} & \frac{49}{144} \\ \frac{11}{24} & \frac{29}{72} & \frac{9}{10} \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} 50 \\ 10 \\ 100 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \mathbf{388.62} \\ \mathbf{435.96} \\ \mathbf{659.44} \end{pmatrix}$

5- إعادة كتابة جدول TES الجديد. باستعمال الاقة التالية:

$$x_{ij} = a_{ij} * X_j$$

وتحت فرضية ثبات مصفوفة المعاملات الفنية نحصل على جدول TES الجديد

م / م	القطاع 1	القطاع 2	القطاع 3	Y	Xi
السلعة 1	64.77	108.89	164.86	50	**388.62**
السلعة 2	97.15	108.86	219.80	10	**435.96**
السلعة 3	194.31	145.13	219.80	100	**659.44**
Xj	**388.62**	**435.96**	**659.44**		

TES2

1- ملء الجدول: لدينا العلاقة $\sum_{j=1}^{3} x_{ij} + Y_i = X_i$

م / م	القطاع 1	القطاع 2	القطاع 3	Y	Xi
السلعة 1	5	4	3	3	15
السلعة 2	3	10	6	1	20
السلعة 3	3	4	4	1	12
Xj	15	20	12		**47**

2- حساب حصة الاستهلاك الوسيط في الاستهلاك الكلي.

حصة الاستهلاك الوسيط من الاستهلاك الكلي هي (47/42)*100=91.30%

3- إيجاد مصفوفة المعاملات التقنية.

$$A=\begin{pmatrix} 1/3 & 1/5 & 1/4 \\ 1/5 & 1/2 & 1/2 \\ 1/5 & 1/5 & 1/3 \end{pmatrix}$$

4- حساب شعاع الإنتاج إذا ارتفع الطلب النهائي باستعمال العلاقة:

$$\boldsymbol{X = (I - A)^{-1} * Y}$$

أ- حساب معكوس المصفوفة $(I-A)^{-1}$

$$\boldsymbol{I - A = \begin{pmatrix} 2/3 & -1/5 & -1/4 \\ -1/5 & 1/2 & -1/2 \\ -1/5 & -1/5 & 2/3 \end{pmatrix}}$$

ب- محدد المصفوفة Det (I-A)=1800/133

ج- معكوس المصفوفة:

$$(I-A)^{-1}=\frac{1800}{133}*\begin{pmatrix}7/30 & 11/60 & 9/40\\ 7/30 & 71/180 & 23/60\\ 7/50 & 13/75 & 22/75\end{pmatrix}$$

ت-1 بالنسبة للقطاع 1 و 2 للقطاع 2 و 10 للقطاع 3.

$$\boldsymbol{X}=\frac{1800}{133}*\begin{pmatrix}\frac{7}{30} & \frac{11}{60} & \frac{9}{40}\\ \frac{7}{30} & \frac{71}{180} & \frac{23}{60}\\ \frac{7}{50} & \frac{13}{75} & \frac{22}{75}\end{pmatrix}*\begin{pmatrix}1\\2\\10\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}\boldsymbol{38.57}\\ \boldsymbol{65.71}\\ \boldsymbol{46.29}\end{pmatrix}$$

ث-2 بالنسبة للقطاع 1 و3 للقطاع 2 و 2 للقطاع 3.

$$\boldsymbol{X}=\frac{1800}{133}*\begin{pmatrix}\frac{7}{30} & \frac{11}{60} & \frac{9}{40}\\ \frac{7}{30} & \frac{71}{180} & \frac{23}{60}\\ \frac{7}{50} & \frac{13}{75} & \frac{22}{75}\end{pmatrix}*\begin{pmatrix}2\\3\\2\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}\boldsymbol{19.85}\\ \boldsymbol{32.71}\\ \boldsymbol{18.77}\end{pmatrix}$$

5- إعادة كتابة جدول TES الجديد تحت الفرضية أ.

م / م	القطاع 1	القطاع 2	القطاع 3	Y	Xi
السلعة 1	12.85	13.14	11.57	1	38.57
السلعة 2	7.71	32.85	23.14	2	65.71
السلعة 3	7.71	13.14	15.43	10	46.29
Xj	38.57	65.71	46.29		

TES3

1- ملء الفراغات بالجدول.

باستعمال العلاقة

$$\sum_{j=1}^{3} C_{ij}+Y_i=X_i$$

$$\sum_{j=1}^{3} C_{1j} + Y_1 = X_1 \rightarrow \boldsymbol{C_{13}} = X_1 - (c_{11} + c_{12} + DF_1) = 320 - (80 + 100 + 40)$$
$$= \mathbf{100}$$

يمكن ملء الجدول

م / م	القطاع 1	القطاع 2	القطاع 3	Y	Xi
السلعة 1	80	100	100	40	320
السلعة 2	80	200	60	60	400
السلعة 3	80	100	100	20	300
Xj	320	400	300		**1020**

2- تحديد انتاج كل قطاع في حالة أصبح الطلب النهائي:

- 120 للقطاع 1 و40 للقطاع 2 و10 للقطاع 3.

بنفس الطريقة نحصل على : $\boldsymbol{X} = (I - A)^{-1} * \begin{pmatrix} 120 \\ 40 \\ 10 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \mathbf{481.74} \\ \mathbf{469.57} \\ \mathbf{371.74} \end{pmatrix}$

- 60 للقطاع 1 و60 للقطاع 2 و 60 للقطاع 3.

$$\boldsymbol{X} = (I - A)^{-1} * \begin{pmatrix} 60 \\ 60 \\ 60 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \mathbf{469.56} \\ \mathbf{542.61} \\ \mathbf{469.56} \end{pmatrix}$$

TES4

م / م	القطاع 1	القطاع 2	القطاع 3	Y	Xi
السلعة 1	150	10	30	**110**	**300**
السلعة 2	35	390	80	**495**	**1000**
السلعة 3	15	100	90	**395**	**600**
VABj	**100**	**500**	**400**	**1000**	
Xj	**300**	**1000**	**600**		**1900**

TES5

1- حساب القيمة المضافة في كل قطاع

تحسب القيمة المضافة بالعلاقة التالية

$$X_j = \sum_{i=1}^{3} C_{ij} + VAB_j \rightarrow VAB_j = X_j - \sum_{i=1}^{3} C_{ij}$$

2- إيجاد مصفوفة المعاملات الفنية.

$$A = \begin{pmatrix} 150/300 & 10/1000 & 30/600 \\ 35/300 & 390/1000 & 80/600 \\ 15/300 & 100/1000 & 90/600 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0.5 & 0.01 & 0.05 \\ 0.12 & 0.39 & 0.13 \\ 0.05 & 0.10 & 0.15 \end{pmatrix}$$

$$(I - A) = \begin{pmatrix} 0.5 & -0.01 & -0.05 \\ -0.12 & 0.61 & -0.13 \\ -0.05 & -0.10 & 0.85 \end{pmatrix}$$

$$(I - A)^{-1} = \begin{pmatrix} 2.03 & 0.05 & 0.13 \\ 0.43 & 1.69 & 0.28 \\ 0.17 & 0.20 & 1.22 \end{pmatrix}$$

3- حساب إنتاج كل قطاع إذا أصبح الطلب النهائي 252 بالنسبة للقطاع 1 ويبقى ثابت في بقية القطاعات.

$$X = (I - A)^{-1} * \begin{pmatrix} 110 \\ 525 \\ 395 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 281.31 \\ 1044.75 \\ 604.17 \end{pmatrix}$$

4- كتابة جدول TES الجديد.

م / م	القطاع 1	القطاع 2	القطاع 3	Y	Xi
السلعة 1	140.65	10.44	30.20	**110**	**281.31**
السلعة 2	33.75	407.45	78.54	**525**	**1044.75**
السلعة 3	14.06	104.47	90.62	**395**	**604.17**
Xj	**281.31**	**1044.75**	**604.17**		

تمرين تطبيقي 4:

لدينا مجموعة من المعطيات الاقتصادية الكلية لاقتصاد دولة ما بالشكل التالي: تعطى مصفوفة المعاملات الفنية (التقنية) الممثلة لهذا الاقتصاد الذي يتكون من 3 قطاعات هي الزراعة، الصناعة والخدمات بالشكل التالي:

$$\begin{pmatrix} 0.2 & 0.1 & 0.125 \\ 0.5 & 0.0667 & 0.5 \\ 0.1 & 0.0333 & 0.125 \end{pmatrix}$$

1- ماذا نقصد بالمعامل الفني(التقني)؟

2- هل يمكن أن يكون المعامل الفني معدوما (يساوي الصفر)؟ ولماذا؟

تضاف لنا معلومة أخرى حول هذا الاقتصاد وهي القيمة المضافة لكل قطاع: الزراعة 400 / الصناعة 2400 / الخدمات 200 و الطلب النهائي : الزراعة 1200/ الصناعة 1400 / الخدمات 400

3- أكتب جدول TES الذي الممثل لهذا الاقتصاد.

4- ما هو الفرق بين الطلب النهائي والطلب (الاستهلاك) الوسيط؟

5- اقرأ(ي) السطر الأول والعمود الثالث من الجدول.

تعطى المعلومات الإضافية حول هذا الاقتصاد والمتمثلة في معكوس مصفوفة ليونتييف بالشكل التالي:

$$\begin{pmatrix} 1.385 & 0.159 & 0.289 \\ 0.844 & 1.190 & 0.801 \\ 0.190 & 0.063 & 1.206 \end{pmatrix}$$

6- أحسب مصفوفة ليونتييف ؟

نفترض أن الطلب النهائي ارتفع بمقدار 15% في القطاع الأول و10% في القطاع الثالث، أوجد حجم الإنتاج اللازم لتلبية هذه الزيادة؟

7- أكتب جدول TES الجديد (TES2).

تعطى المعلومات الإضافية حول هذا الاقتصاد كما يلي:

المصفوفة السطرية للعمالة (عدد العمال) في مختلف القطاعات: الزراعة 100، الصناعة 140، الخدمات 120 و المصفوفة السطرية للدخل الزراعة 180، الصناعة 220، الخدمات 100.

8- باستعمال جدول TES الأول أحسب مضاعف الأجور ومضاعف الدخل لمختلف القطاعات مع الشرح؟

الحل

1- ماذا نقصد بالمعامل الفني: هو العلاقة الكمية أو النقدية التي تقيس العلاقة التشابكية التي تربط بين قطاعين يتبادلان مدخلاتها ومخرجاتهما.

2- يمكن أن يكون المعامل الفني معدوما أي يساوي الصفر عندما لا تكون هناك علاقات تشابكية بين قطاعين أي لا يستعمل قطاع مخرجات قطاع أخر كمدخلات.

3- لملىء الجدول نستعين بالعبارة التالية: $a_{ij} = \frac{x_{ij}}{X_j}$ منه $x_{ij} = a_{ij} * X_j$

فنحصل على

TES1	الزراعة	الصناعة	الخدمات	الطلب النهائي	الإنتاج الكلي
الزراعة	400	300	100	1200	2000
الصناعة	1000	200	400	1400	3000
الخدمات	200	100	100	400	800
القيمة المضافة	400	2400	200	3000	
الإنتاج الكلي	2000	3000	800		5800

تم حساب الإنتاج الكلي بالعلاقة التالية $X_j = \sum_{i=1}^{3} x_{ij} + V_j$ أي:

مجموع الاستهلاكات الوسيطة + القيمة المضافة = الإنتاج الكلي

السطر الأول:

- 400 قيمة الاستهلاك الوسيط (قيمة المدخلات) لقطاع الزراعة من السلع الزراعية.
- 300 قيمة الاستهلاك الوسيط (قيمة المدخلات) لقطاع الصناعة من السلع الزراعية.
- 100 قيمة الاستهلاك الوسيط (قيمة المدخلات) لقطاع الخدمات من السلع الزراعية.
- 1200 قيمة الطلب النهائي (طلب العوائل، طلب الحكومة، طلب بقية العالم والاستثمار).
- 2000 قيمة الإنتاج الكلي (الموارد) لقطاع الزراعة.

العمود الثالث:

- 100 قيمة الاستهلاك الوسيط (قيمة المدخلات) لقطاع الخدمات من السلع الزراعية.
- 400 قيمة الاستهلاك الوسيط لقطاع (قيمة المدخلات) الخدمات من السلع الصناعية.
- 100 قيمة الاستهلاك الوسيط لقطاع (قيمة المدخلات) الخدمات من الخدمات.

- 400 هي قيمة الإنتاج الحقيقي لقطاع الزراعة، أي ما يضيفه قطاع الزراعة للاقتصاد كثروة.
- 800 قيمة الاستخدامات لقطاع الخدمات.

4- حساب مصفوفة ليونتييف

$$(I-A)=\begin{pmatrix}1&0&0\\0&1&0\\0&0&1\end{pmatrix}-\begin{pmatrix}0.2&0.1&0.125\\0.5&0.0667&0.5\\0.1&0.0333&0.125\end{pmatrix}$$
$$=\begin{pmatrix}0.8&-0.1&-0.125\\-0.5&0.9333&-0.5\\-0.1&-0.0333&0.875\end{pmatrix}$$

نفترض أن الطلب النهائي ارتفع بمقدار 15% في القطاع الأول و10% في القطاع الثالث، أوجد حجم الإنتاج اللازم لتلبية هذه الزيادة؟

لحساب حجم الإنتاج الجديد نستعين بالعبارة التالية (0.5 نقطة): $X_2=(I-A)^{-1}*Y_2$

- نقوم أولاً بحساب Y_2

Y1	Y2	Y2
1200	1200+0,15*1200	1380
1400	1400	1400
400	400+0,1*400	440

منه

$$X_2=\begin{pmatrix}1.385&0.159&0.289\\0.844&1.190&0.801\\0.190&0.063&1.206\end{pmatrix}*\begin{pmatrix}1380\\1400\\440\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}2260.88\\3184.02\\882.42\end{pmatrix}$$

5- أكتب جدول TES الجديد (TES2).

باستعمال العلاقة التالية: $a_{ij}=\frac{x_{ij}}{X_j}$ منه $x_{ij}=a_{ij}*X_j$ نقوم بتشكيل TES2

فنحصل على:

TES 2	الزراعة	الصناعة	الخدمات	الطلب النهائي	الإنتاج الكلي
الزراعة	452,18	318, 40	110, 30	1380	2260, 88
الصناعة	1130, 44	212, 37	441, 21	1400	3184, 02
الخدمات	226, 09	106, 03	110, 30	440	882, 42
القيمة المضافة	452, 18	2547, 22	220, 61	3220	
الإنتاج الكلي	2260, 88	3184, 02	882, 42		6327, 32

تعطى المعلومات الإضافية حول هذا الاقتصاد كما يلي:

المصفوفة السطرية للعمالة (عدد العمال) في مختلف القطاعات (100 140 120) و المصفوفة السطرية للدخل (180 220 100).

6- باستعمال جدول TES الأول أحسب مضاعف الأجور ومضاعف الدخل لمختلف القطاعات مع الشرح؟

يعطى مضاعف العمالة بالعلاقة التالية: $L_m = e_i * (I - A)^{-1}$

مضاعف العمالة(1 نقطة)	الزراعة	الصناعة	الخدمات
L_i	100	140	120
X_i	2000	3000	800
$ei=L_i/X_i$	0,05	0,0467	0,15
$L_m=e_i*(I-A)-1$	0,1372	0,0730	0,2328

الشرح

- نتيجة للتغيرات في المتطلبات المباشرة والغير مباشرة سيحتاج قطاع الزراعة إلى 0.1372 من العمالة لإنتاج ما قيمته وحدة نقدية واحدة.
- نتيجة للتغيرات في المتطلبات المباشرة والغير مباشرة سيحتاج قطاع الصناعة إلى 0.0730 من العمالة لإنتاج ما قيمته وحدة نقدية واحدة.

- نتيجة للتغيرات في المتطلبات المباشرة والغير مباشرة سيحتاج قطاع الخدمات إلى 0.2328 من العمالة لإنتاج ما قيمته وحدة نقدية واحدة.

يعطى مضاعف الأجور بالعلاقة التالية $Inc_m = h_i * (I - A)^{-1}$

مضاعف الأجور (1 نقطة)	الزراعة	الصناعة	الخدمات
W_i	180	220	100
X_i	200	300	800
$h_i = W_i/X_i$	0,09	0,0733	0,125
$Inc_m = h_i*(I-A)^{-1}$	0,2104	0,1095	0,2355

الشرح

- مقابل كل وحدة نقدية من الإنتاج يدفع قطاع الزراعة ما مقداره 0.2104 وحدة نقدية كأجور لقطاع العوائل.
- مقابل كل وحدة نقدية من الإنتاج يدفع قطاع الصناعة ما مقداره 0.1095 وحدة نقدية كأجور لقطاع العوائل.
- مقابل كل وحدة نقدية من الإنتاج يدفع قطاع الخدمات ما مقداره 0.2355 وحدة نقدية كأجور لقطاع العوائل.

تمرين تطبيقي 5

لدينا مجموعة من المعطيات الاقتصادية الكلية لاقتصاد دولة ما بالشكل التالي: تعطى مصفوفة المعاملات الفنية (التقنية) الممثلة لهذا الاقتصاد الذي يتكون من 3 قطاعات هي الزراعة، الصناعة والخدمات بالشكل التالي:

$$\begin{pmatrix} 0.2 & 0.1 & 0.125 \\ 0.5 & 0.0667 & 0.5 \\ 0.1 & 0.0333 & 0.125 \end{pmatrix}$$

1- ماذا نقصد بمصفوفة المعاملات الفنية (التقنية).

تضاف لنا معلومة أخرى حول هذا الاقتصاد وهي الإنتاج الكلي لكل قطاع على التوالي:(200 300 80)

2- أكتب جدول TES الذي يشمل القيمة المضافة الممثل لهذا الاقتصاد.

3- ماذا نقصد بالطلب النهائي.

4- اشرح معنى القيمة المضافة لكل قطاع.

5- اقرأ(ي) السطر الأول والعمود الثالث من الجدول.

تعطى المعلومات الإضافية حول هذا الاقتصاد والمتمثلة في معكوس مصفوفة ليونتييف بالشكل التالي:

$$\begin{pmatrix} 1.385 & 0.159 & 0.289 \\ 0.844 & 1.190 & 0.801 \\ 0.190 & 0.063 & 1.206 \end{pmatrix}$$

6- أحسب مصفوفة ليونتييف ؟

نفترض أن الطلب النهائي ارتفع بمقدار 15% في القطاع الأول و10% في القطاع الثالث، أوجد حجم الإنتاج اللازم لتلبية هذه الزيادة؟

7- أكتب جدول TES الجديد (TES2).

تعطى المعلومات الإضافية حول هذا الاقتصاد كما يلي:

المصفوفة السطرية للعمالة (عدد العمال) في مختلف القطاعات (10 14 12) و المصفوفة السطرية للدخل (18 22 10)

8- باستعمال جدول TES الأول أحسب مضاعف الأجور ومضاعف الدخل لمختلف القطاعات مع الشرح؟

الحل

1- ماذا نقصد بمصفوفة المعاملات الفنية :

$$\begin{pmatrix} 0.2 & 0.1 & 0.125 \\ 0.5 & 0.0667 & 0.5 \\ 0.1 & 0.0333 & 0.125 \end{pmatrix}$$

- بصفة عامة حتى ينتج القطاع j الحجم $\mathbf{X_j}$ ، فإنه يحتاج إلى x_{1j} من انتاج القطاع الأول و x_{2j} من القطاع الثاني ، و هكذا ...و كذلك يحتاج إلى قيمة مضافة V_j ، فإذا أخذنا هذا الحجم المستخدم في القطاع j ، x_{1j} ، أو x_{2j} ... كنسبة من انتاج القطاع ذاته فإننا نحصل على ما سميناه المعامل التقني. **أو**

- يمكن تعريفه بأنه حصة الوحدة الواحدة لمنتجات القطاع j من المدخلات Xij ، أو بشكل أخر ما نحتاجه من القطاع i (المدخلات) لإنتاج وحدة واحدة في القطاع j . **أو**
- تسمح المعاملات الفنية (أو معاملات الإنتاج أو معاملات المدخلات أو المعاملات التقنية أو المعاملات التكنولوجية (بقياس التبادل بين الفروع أي المشتَريات والمبيعات للسلع والخدمات في نشاطها الإنتاجي، بمعنى توضح احتياجات كل فرع من نفس الفرع ومن الفروع الأخرى لإنتاج وحدة من إنتاجه، حيث تبين هذه المعاملات خصائص وشروط وهيكلة الإنتاج طوال السنة. **أو**
- المدلول الاقتصادي للمعامل الفني هو عدد الوحدات النقدية من الناتج i الضرورية لإنتاج وحدة نقدية من الناتج j.

تضاف لنا معلومة أخرى حول هذا الاقتصاد وهي الإنتاج الكلي لكل قطاع على التوالي:
(80 300 200)

2- أكتب جدول TES الذي يشمل القيمة المضافة الممثل لهذا الاقتصاد.

لملىء الجدول نستعين بالعبارة التالية: $x_{ij} = a_{ij} * X_j$ منه $a_{ij} = \frac{x_{ij}}{X_j}$

فنحصل على

TES1	الزراعة	الصناعة	الخدمات	الطلب النهائي	الإنتاج الكلي
الزراعة	40	30	10	120	200
الصناعة	100	20	40	140	300
الخدمات	20	10	10	40	80
القيمة المضافة	40	240	20	**300**	
الإنتاج الكلي	200	300	80		**580**

تم حساب القيمة المضافة بالعلاقة التالية $X_j = \sum_{i=1}^{3} x_{ij} + V_j$ أي:

مجموع الاستهلاكات الوسيطة + القيمة المضافة = الإنتاج الكلي

3- ماذا نقصد بالطلب النهائي

طلب نهائي Y (إستهلاك نهائي) هو ما يتبقى من انتاج كل قطاع بعد استهلاك جزء **كاستهلاك** وسيطمن طرف مختلف القطاعات يذهب للاستهلاك النهائي المتمثل في:

- الاستهلاك الخاص أي استهلاك العوائل (C)

- الاستهلاك العام (الانفاق الحكوميG).
- الصادرات (EXP)
- الاستثمار (I)

4- اشرح معنى القيمة المضافة لكل قطاع : القيمة المضافة هي الإنتاج الحقيقي لكل قطاع أي بدون احتساب قيمة المدخلات أو بصيغة أخرى هي قيمة ما يخلقه القطاع من سلع وخدمات أي ما يضيفه القطاع للثروة الوطنية.

5- قراءة السطر الأول والعمود الثالث من الجدول.

السطر الأول

- **40** قيمة الاستهلاك الوسيط (قيمة المدخلات) لقطاع الزراعة من السلع الزراعية.
- **30** قيمة الاستهلاك الوسيط (قيمة المدخلات) لقطاع الصناعة من السلع الزراعية.
- **10** قيمة الاستهلاك الوسيط (قيمة المدخلات) لقطاع الخدمات من السلع الزراعية.
- **120** قيمة الطلب النهائي (طلب العوائل، طلب الحكومة، طلب بقية العالم والاستثمار).
- **200** قيمة الإنتاج الكلي (الموارد) لقطاع الزراعة.

العمود الثالث

- **10** قيمة الاستهلاك الوسيط (قيمة المدخلات) لقطاع الخدمات من السلع الزراعية.
- **40** قيمة الاستهلاك الوسيط لقطاع (قيمة المدخلات) الخدمات من السلع الصناعية.
- **10** قيمة الاستهلاك الوسيط لقطاع (قيمة المدخلات) الخدمات من الخدمات.
- **40** هي قيمة الإنتاج الحقيقي لقطاع الزراعة، أي ما يضيفه قطاع الزراعة للاقتصاد كثروة.
- **80** قيمة الاستخدامات لقطاع الخدمات.

6- أحسب مصفوفة ليونتييف ؟

$$(\boldsymbol{I}-\boldsymbol{A})=\begin{pmatrix}1&0&0\\0&1&0\\0&0&1\end{pmatrix}-\begin{pmatrix}0.2&0.1&0.125\\0.5&0.0667&0.5\\0.1&0.0333&0.125\end{pmatrix}$$

$$=\begin{pmatrix}\boldsymbol{0.8}&\boldsymbol{-0.1}&\boldsymbol{-0.125}\\\boldsymbol{-0.5}&\boldsymbol{0.9333}&\boldsymbol{-0.5}\\\boldsymbol{-0.1}&\boldsymbol{-0.0333}&\boldsymbol{0.875}\end{pmatrix}$$

نفترض أن الطلب النهائي ارتفع بمقدار 15% في القطاع الأول و10% في القطاع الثالث، أوجد حجم الإنتاج اللازم لتلبية هذه الزيادة؟

لحساب حجم الإنتاج الجديد نستعين بالعبارة التالية **(0.5 نقطة)**: $\boldsymbol{X_2=(I-A)^{-1}*Y_2}$

- نقوم أولاً بحساب Y2

Y1	Y2	Y2
120	120+0,15*120	**138**
140	140	**140**
40	40+0,1*40	**44**

منه

$$X_2 = \begin{pmatrix} 1.385 & 0.159 & 0.289 \\ 0.844 & 1.190 & 0.801 \\ 0.190 & 0.063 & 1.206 \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} 138 \\ 140 \\ 44 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \mathbf{226.088} \\ \mathbf{318.402} \\ \mathbf{88.242} \end{pmatrix}$$

7- أكتب جدول TES الجديد (TES2).

باستعمال العلاقة التالية $a_{ij} = \frac{x_{ij}}{X_j}$ منه $x_{ij} = a_{ij} * X_j$ نقوم بتشكيل **TES2**

فنحصل على:

TES 2	الزراعة	الصناعة	الخدمات	الطلب النهائي	الإنتاج الكلي
الزراعة	45,218	31,840	11,030	138	226,088
الصناعة	113,044	21,237	44,121	140	318,402
الخدمات	22,609	10,603	11,030	44	88,242
القيمة المضافة	45,218	254,722	22,061	**322**	
الإنتاج الكلي	226,088	318,402	88,242		**632,732**

تعطى المعلومات الإضافية حول هذا الاقتصاد كما يلي:

المصفوفة السطرية للعمالة (عدد العمال) في مختلف القطاعات (10 14 12) و المصفوفة السطرية للدخل (18 22 10)

8- باستعمال جدول TES الأول أحسب مضاعف الأجور ومضاعف الدخل لمختلف القطاعات مع الشرح؟

يعطى مضاعف العمالة بالعلاقة التالية: $L_m = e_i * (I - A)^{-1}$

مضاعف العمالة(1 نقطة)	الزراعة	الصناعة	الخدمات
L_i	10	14	12
X_i	200	300	80
$ei=L_i/X_i$	0,05	0,0467	0,15
$L_m=e_i*(I-A)-1$	**0,1372**	**0,0730**	**0,2328**

الشرح

- نتيجة للتغيرات في المتطلبات المباشرة والغير مباشرة سيحتاج قطاع الزراعة إلى 0.1372 من العمالة لإنتاج ما قيمته وحدة نقدية واحدة.
- نتيجة للتغيرات في المتطلبات المباشرة والغير مباشرة سيحتاج قطاع الصناعة إلى 0.0730 من العمالة لإنتاج ما قيمته وحدة نقدية واحدة.
- نتيجة للتغيرات في المتطلبات المباشرة والغير مباشرة سيحتاج قطاع الخدمات إلى 0.2328 من العمالة لإنتاج ما قيمته وحدة نقدية واحدة.

يعطى مضاعف الأجور بالعلاقة التالية $Inc_m = h_i * (I - A)^{-1}$

مضاعف الأجور (1 نقطة)	الزراعة	الصناعة	الخدمات
W_i	18	22	10
X_i	200	300	80
$h_i = W_i/X_i$	0,09	0,0733	0,125
$Inc_m=h_i*(I-A)^{-1}$	**0,2104**	**0,1095**	**0,2355**

الشرح

- مقابل كل وحدة نقدية من الإنتاج يدفع قطاع الزراعة ما مقداره 0.2104 وحدة نقدية كأجور لقطاع العوائل.
- مقابل كل وحدة نقدية من الإنتاج يدفع قطاع الصناعة ما مقداره 0.1095 وحدة نقدية كأجور لقطاع العوائل.
- مقابل كل وحدة نقدية من الإنتاج يدفع قطاع الخدمات ما مقداره 0.2355 وحدة نقدية كأجور لقطاع العوائل.

تمرين تطبيقي 6

ليكن لدينا اقتصاد ما مكون من ثلاثة قطاعات أين تعطى العلاقات التشابكية بين القطاعات كما هو مبين في الجدول:

القطاعات المستهلكة / القطاعات المنتجة	الزراعة	الصناعة	الخدمات	الطلب النهائي	الناتج المحلي
الزراعة	**10**	**6**	**2**	**18**	
الصناعة	**4**	**4**	**3**	**26**	
الخدمات	**6**	**2**	**1**	**35**	
القيمة المضافة					
الناتج المحلي					

المطلوب:

1- إتمام ملء الجدول.

2- قراءة السطر الأول والعمود الثالث من الجدول.

3- حساب مصفوفة المعاملات التقنية (الفنية).

4- قراءة العمود الأول من جدول المعاملات الفنية.

5- حساب مصفوفة ليونتييف.

6- نفترض أن الطلب النهائي للقطاع الأول ارتفع بنسبة 10%، ما هي الأثار على المترتبة على القطاعات الأخرى؟

7- أكتب جدول TES الجديد.

8- نفترض أن الطلب النهائي ارتفع في القطاع الأول بنسبة 5% و في القطاع الثاني ارتفع بنسبة 15 % وبقي ثابت في القطاع الثالث ما الذي يلزم من القطاعات لتلبية هذا الطلب النهائي الجديد؟

9- أكتب جدول TES الجديد.

10- تعطى المصفوفة السطرية للعمالة (عدد العمال) في مختلف القطاعات بالشكل التالي:

$$\boldsymbol{L = (30 \quad 16 \quad 25)}$$

أحسب مضاعف العمالة لمختلف القطاعات مع الشرح.

11-تعطى المصفوفة السطرية للأجور المدفوعة للعوائل في مختلف القطاعات بالشكل التالي:

$$\boldsymbol{W = (10 \quad 15 \quad 25)}$$

أحسب مضاعف الأجور لمختلف القطاعات مع الشرح.

الحـــــــل

1- إتمام ملء الجدول.

لإتمام ملئ الجدول نستعمل العلاقة التالية:

أ- حساب الناتج المحلي

$$\sum_{j=1}^{3} C_{ij} + Y_i = X_i$$

مثلا: $X_1 = C_{11} + C_{12} + C_{13} + DF_1$

القطاعات المستهلكة / القطاعات المنتجة	الزراعة	الصناعة	الخدمات	الطلب النهائي	الإنتاج المحلي
الزراعة	**10**	**6**	**2**	**18**	10+6+2+18=36
الصناعة	**4**	**4**	**3**	**26**	4+4+3+26=37
الخدمات	**6**	**2**	**1**	**35**	6+2+1+35=44
القيمة المضافة	**16**	**25**	**38**	**79**	
الناتج المحلي	36	37	44		117

كما لدينا مجموع الناتج = مجموع الاستخدامات من Xi=Xj

ب-حساب القيمة المضافة: لدينا العلاقة

$$X_j = \sum_{i=1}^{3} x_{ij} + VA_j \rightarrow VA_j = X_j - \sum_{i=1}^{3} x_{ij}$$

$$VA_1 = X_1 - (x_{11} + x_{21} + x_{31}) = 36 - (10 + 4 + 6) = 16$$

2- **قراءة السطر الأول والعمود الثالث من الجدول.**

قراءة السطر الأول:

يوزع ناتج قطاع الزراعة المقدر قيمته بـ 36 وحدة نقدية على النحو التالي:

- ما قيمته 10 وحدات نقدية من السلع الزراعية كمدخلات لنفس القطاع (سلعة وسيطة).
- ما قيمته 6 وحدات نقدية كمدخلات لقطاع الصناعة.
- ما قيمته 2 وحدات نقدية من السلع الزراعية كمدخلات لقطاع الخدمات.

- ما قيمته 18 وحدات نقدية كطلب نهائي يتم استهلاكه من طرف قطاع العوائل، القطاع الحكومي و قطاع العالم الخارجي (صادرات).

قراءة العمود الثالث:

لإنتاج ما قيمته 36 وحدة نقدية يستعمل قطاع الزراعة ما قيمته 10 وحدات نقدية كمدخلات (سلعة وسيطة) من نفس القطاع و4 وحدات نقدية كمدخلات (سلعة وسيطة) من قطاع الصناعة و6 وحدات نقدية كمدخلات من قطاع الخدمات. ويقوم القطاع بخلق ما قيمته 16 وحدة نقدية كقيمة مضافة.

3- حساب مصفوفة المعاملات التقنية (الفنية).

$$A = \begin{pmatrix} 10/36 & 6/37 & 2/44 \\ 4/36 & 4/37 & 3/44 \\ 6/36 & 2/37 & 1/44 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0.277 & 0.162 & 0.045 \\ 0.111 & 0.108 & 0.068 \\ 0.166 & 0.054 & 0.022 \end{pmatrix}$$

4- قراءة العمود الأول من جدول المعاملات الفنية.

قراءة العمود الأول:

- لإنتاج ما قيمته وحدة نقدية واحدة يلزم قطاع الزراعة ما مقداره 0.277 وحدة نقدية كمدخلات من القطاع نفسه و 0.111 وحدة نقدية كمدخلات من قطاع الصناعة و 0.166 وحدة نقدية كمدخلات من قطاع الخدمات.

5- حساب مصفوفة ليونتييف.

$$(\boldsymbol{I - A}) = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 0.277 & 0.162 & 0.045 \\ 0.111 & 0.108 & 0.068 \\ 0.166 & 0.054 & 0.022 \end{pmatrix}$$

$$= \begin{pmatrix} \boldsymbol{0.723} & \boldsymbol{-0.162} & \boldsymbol{-0.045} \\ \boldsymbol{-0.111} & \boldsymbol{0.892} & \boldsymbol{-0.068} \\ \boldsymbol{-0.166} & \boldsymbol{-0.054} & \boldsymbol{0.978} \end{pmatrix}$$

6- نفترض أن الطلب النهائي للقطاع الأول ارتفع بنسبة 10%، ما هي الأثار المترتبة على القطاعات الأخرى؟

للتمكن من معرفة الأثار المترتبة عن هذا التغير يجب:

أ- حساب مصفوفة ليونتييف $(I-A)^{-1}$

$$(I - A)^{-1} = \frac{1}{det_{(I-A)}} adj\ (I - A)$$

1- حساب المحدد باستعمال طريقة ساروس SARRUS

$$\det(I - A) = \begin{vmatrix} \boldsymbol{0.723} & \boldsymbol{-0.162} & \boldsymbol{-0.045} \\ \boldsymbol{-0.111} & \boldsymbol{0.892} & \boldsymbol{-0.068} \\ \boldsymbol{-0.166} & \boldsymbol{-0.054} & \boldsymbol{0.978} \end{vmatrix}$$

$$= [(0.723 * 0.892 * 0.978) + ((-0.162) * (-0.068) * (-0.054) + ((-0.045) * (0.892) * (0.978)] - [(-0.166) * (0.892) * (-0.045) + (-0.054) * (-0.068) * (-0.162) + (0.978) * (0.892) * (-0.045)] = \boldsymbol{0.601}$$

2- حساب المصفوفة المساعدة:

$$\boldsymbol{a_{11}} = \begin{vmatrix} 0.892 & -0.068 \\ -0.054 & 0.978 \end{vmatrix}, \boldsymbol{a_{12}} = -\begin{vmatrix} -0.111 & -0.068 \\ -0.166 & 0.978 \end{vmatrix}, \ \boldsymbol{a}_{13} = \begin{vmatrix} -0.111 & 0.892 \\ -0.166 & -0.054 \end{vmatrix},$$

$$\boldsymbol{a_{21}} = -\begin{vmatrix} -0.162 & -0.045 \\ -0.054 & 0.978 \end{vmatrix}, \ \boldsymbol{a_{22}} = \begin{vmatrix} 0.723 & -0.045 \\ -0.166 & 0.978 \end{vmatrix}, \boldsymbol{a_{23}} = -\begin{vmatrix} 0.723 & -0.162 \\ -0.166 & -0.054 \end{vmatrix}, \boldsymbol{a_{31}} = \begin{vmatrix} -0.162 & -0.045 \\ 0.892 & -0.068 \end{vmatrix}, \boldsymbol{a_{32}} = -\begin{vmatrix} 0.723 & -0.045 \\ -0.111 & -0.068 \end{vmatrix}, \boldsymbol{a_{33}} = \begin{vmatrix} 0.723 & -0.162 \\ -0.111 & 0.892 \end{vmatrix}$$

منه

$$Adj\,(I-A) = \begin{pmatrix} 0.868 & 0.16 & 0.051 \\ 0.119 & 0.699 & 0.054 \\ 0.154 & 0.065 & 0.626 \end{pmatrix}$$

منه

$$\boldsymbol{(I-A)^{-1}} = \frac{\boldsymbol{1}}{\boldsymbol{det\,(I-A)}}\boldsymbol{Adj\,(I-A)} = \begin{pmatrix} \boldsymbol{1.443} & \boldsymbol{0.267} & \boldsymbol{0.085} \\ \boldsymbol{0.199} & \boldsymbol{1.162} & \boldsymbol{0.090} \\ \boldsymbol{0.256} & \boldsymbol{0.109} & \boldsymbol{1.041} \end{pmatrix}$$

7- أكتب جدول TES الجديد.

لدينا العلاقة:

$$\boldsymbol{X = (I-A)^{-1} * Y} = \begin{pmatrix} \boldsymbol{1.443} & \boldsymbol{0.267} & \boldsymbol{0.085} \\ \boldsymbol{0.199} & \boldsymbol{1.162} & \boldsymbol{0.090} \\ \boldsymbol{0.256} & \boldsymbol{0.109} & \boldsymbol{1.041} \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} \boldsymbol{18 + (0.1 * 18)} \\ \boldsymbol{26} \\ \boldsymbol{35} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \boldsymbol{38.511} \\ \boldsymbol{37.324} \\ \boldsymbol{44.385} \end{pmatrix}$$

كتابة جدول TES الجديد

باستعمال العلاقة التالية

$$\boldsymbol{x_{ij} = a_{ij} * X_i} \ , \qquad \boldsymbol{x_{11} = a_{11} * X_1}$$

نقوم بإعداد جدول TES الجديد فنحصل على:

	الزراعة	الصناعة	الخدمات	الطلب النهائي	الناتج
الزراعة	10,668	6,239	1,733	38,511	57,151
الصناعة	4,143	4,031	2,538	37,324	48,036
الخدمات	7,368	2,397	0,976	44,385	55,126
القيمة المضافة	34,973	35,369	49,878	**120,220**	
الناتج	57,151	48,036	55,126		**160,313**

8- نفترض أن الطلب النهائي ارتفع في القطاع الثاني بنسبة 5% وفي القطاع الثالث ارتفع بنسبة 15 % وبقي ثابت في القطاع الأول ما الذي يلزم من القطاعات لتلبية هذا الطلب النهائي الجديد؟

يكتب عمود الطلب النهائي الجديد بالشكل التالي:

$$Y^2 = \begin{pmatrix} 18 \\ 26 + 26 * 0.05 \\ 35 + 35 * 0.15 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \mathbf{18} \\ \mathbf{27.3} \\ \mathbf{40.25} \end{pmatrix}$$

9- أكتب جدول TES الجديد.

لدينا العلاقة:

$$\boldsymbol{X_2 = (I - A)^{-1} * Y^2} = \begin{pmatrix} \mathbf{1.443} & \mathbf{0.267} & \mathbf{0.085} \\ \mathbf{0.199} & \mathbf{1.162} & \mathbf{0.090} \\ \mathbf{0.256} & \mathbf{0.109} & \mathbf{1.041} \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} \mathbf{18} \\ \mathbf{27.3} \\ \mathbf{40.25} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \mathbf{36.707} \\ \mathbf{38.949} \\ \mathbf{49.536} \end{pmatrix}$$

باستعمال العلاقة التالية

$$\boldsymbol{x_{ij} = a_{ij} * X_i} \ , \qquad \boldsymbol{x_{11} = a_{11} * X_1}$$

نقوم بإعداد جدول TES الجديد فنحصل على:

	الزراعة	الصناعة	الخدمات	الطلب النهائي	الناتج
الزراعة	10,168	5,946	1,652	36,707	54,473
الصناعة	4,323	4,207	2,649	38,949	50,128
الخدمات	8,223	2,675	1,090	49,536	61,524
القيمة المضافة	31,759	37,300	56,134	**125,193**	
الناتج	54,473	50,128	61,524		**166,125**

10- تعطى المصفوفة السطرية للعمالة (عدد العمال) في مختلف القطاعات بالشكل التالي:

$$\boldsymbol{L = (30 \quad 16 \quad 25)}$$

أحسب مضاعف العمالة لمختلف القطاعات مع الشرح.

لغرض احتساب مضاعف الدخل نحتاج إلى صف يقيس الأجور المدفوعة في كل قطاع (W :Wages) .ثم نحسب مصفوفة معاملات الدخل بالعلاقة التالية:

$$\boldsymbol{h_i = \frac{W_i}{X_i}}$$

فنحصل على:

$$\boldsymbol{h_i = \left(\frac{30}{36} \quad \frac{16}{37} \quad \frac{25}{44}\right) = (0.833 \quad 0.432 \quad 0.568)}$$

يشير مضاعف الدخل إلى التغيرات التي تحدث في دخل القطاع العائلي بسبب التغيرات في الإنتاج بشكل مباشر وغير مباشر، والمعبر عنها في معكوس مصفوفة ليونتييف $\boldsymbol{(I-A)^{-1}}$.

تعطى صيغة مضاعف الدخل بالشكل التالي:

$$\boldsymbol{Inc_m = h_i(I - A)^{-1}}$$

مع :

Inc_m: مضاعف الدخل (Income multiplier)

h_i : تشير إلى مصفوفة معاملات الدخل المعبر عنها بالأجور أساساً المدفوعة للقطاع العائلي مقابل كل وحدة نقدية من الإنتاج. منه

$$\boldsymbol{Inc_m = h_i(I - A)^{-1}} = (0.833 \quad 0.432 \quad 0.568) * \begin{pmatrix} 1.443 & 0.267 & 0.085 \\ 0.199 & 1.162 & 0.090 \\ 0.256 & 0.109 & 1.041 \end{pmatrix}$$

$$= \boldsymbol{(0.373 \quad 0.212 \quad 0.079)}$$

التفسير:

- مقابل كل وحدة نقدية من الإنتاج يدفع قطاع الزراعة ما مقداره 0.373 وحدة نقدية كأجور لقطاع العوائل.
- مقابل كل وحدة نقدية من الإنتاج يدفع قطاع الصناعة ما مقداره 0.212 وحدة نقدية كأجور لقطاع العوائل.
- مقابل كل وحدة نقدية من الإنتاج يدفع قطاع الزراعة ما مقداره 0.079 وحدة نقدية كأجور لقطاع العوائل.

10-تعطى المصفوفة السطرية للأجور المدفوعة للعوائل في مختلف القطاعات بالشكل التالي:

$$\boldsymbol{W = (10 \quad 15 \quad 25)}$$

أحسب مضاعف الأجور لمختلف القطاعات مع الشرح.

لحساب مضاعف الأجور نستعمل العلاقة التالية:

$$E_m = e_i * (I - A)^{-1} = \left(\frac{10}{36} \quad \frac{15}{37} \quad \frac{25}{44}\right) * \begin{pmatrix} 1.443 & 0.267 & 0.085 \\ 0.199 & 1.162 & 0.090 \\ 0.256 & 0.109 & 1.041 \end{pmatrix}$$
$$= (\mathbf{0.216} \quad \mathbf{0.119} \quad \mathbf{0.053})$$

التفسير:

- نتيجة للتغيرات في المتطلبات المباشرة والغير مباشرة سيحتاج قطاع الزراعة إلى 0.216 من العمالة لإنتاج وحدة واحدة.
- نتيجة للتغيرات في المتطلبات المباشرة والغير مباشرة سيحتاج قطاع الصناعة إلى 0.119 من العمالة لإنتاج وحدة واحدة.
- نتيجة للتغيرات في المتطلبات المباشرة والغير مباشرة سيحتاج قطاع الخدمات إلى 0.053 من العمالة لإنتاج وحدة واحدة.

قائمة المراجع

أولا-المراجع باللغة العربية

I-كتب

1. أقاسم قادة وقدي عبد المجيد، الوجيز في المحاسبة الوطنية، أطلس للنشر، الجزائر، 1993.
2. أقاسم قادة وقدي عبد المجيد، المحاسبة الوطنية، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، 2002.
3. إسماعيل محمود علي أحمد وأحمد إبراهيم جابر السيد، المحاسبة القومية لإدارة المال والأعمال، دار العلم والإيمان للنشر والتوزيع، ج.م.ع، دار الجديد للنشر والتوزيع، الجزائر،بدون سنة نشر.
4. إبراهيم طلعت الدمرداش، التخطيط الاقتصادي في إطار آليات السوق، ط 2، مكتبة القدس، ج.م.ع ، 2004.
5. بكري كامل و لويس آرثر، رؤيتان في التخطيط القومي والاقتصادي، وكالة الصحافة العربية (ناشرون) ،ج.م.ع ،2021.
6. الحمادي علي مجيد ، التشابك الاقتصادي بين النظرية والتطبيق ،دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع ، الأردن ،2010.
7. السيد أحمد أحمد ، التخطيط الاقتصادي الزراعي بين النظرية والتطبيق، طباعة وتجهيز مكتب ظافر الزقازيق، ج.م.ع،1996.
8. عبد القادر رضوان محمود ، مبادئ الحسابات القومية (المحاسبة الوطنية)، ديوان المطبوعات الجزائرية، الجزائر،1990.
9. طاهر فريد بشير ، التخطيط الاقتصادي، ط 1، دار النهضة العربية للطباعة والنشر، بيروت، 1998
10. محي الدين عمرو ، التنمية والتخطيط الاقتصادي، دار النهضة العربية، بيروت، بدون سنة نشر.
11. مصطفى محمد مدحت ، سهير عبد الظاهر أحمد، النماذج الرياضية للتخطيط والتنمية الاقتصادية، مكتبة ومطبعة الاشعاع الفنية، ج.م.ع،1999.
12. مندر أحمد محمد ، مذكرات في: التخطيط الاقتصادي والحسابات القومية، بدون دار نشر، بدون سنة نشر.

II- مجلات

1. الأمم المتحدة، الحسابات القومية: مقدمة علمية، السلسلة واو، العدد 85، نيويورك،2005
2. خرابشة عبد الحميد ، روابط الجذب الأمامية والخلفية للاقتصاد الأردني، مجلة أبحاث اليرموك "سلسلة العلوم الإنسانية والاجتماعية"، المجلد 13 ، العدد1(ب)،1997.
3. الكواز أحمد ، جداول المدخلات المخرجات، مفاهيم أساسية، سلسلة جسر التنمية، العدد العاشر، أكتوبر 2002، المعهد العربي للتخطيط، الكويت.

III-أوراق بحثية و حوليات

1. الأمم المتحدة، اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا (الإسكوا)، جداول العرض والاستخدام في الدول الأعضاء في الإسكوا تركيب الجداول ومصادر البيانات، ورقة تقنية رقم 02، ديسمبر 2014.
2. الإمام محمد محمود ، محاضرات في تحليل المدخلات والمخرجات، مذكرة رقم 174، معهد التخطيط القومي، القاهرة، أبريل 1962.
3. الجزار حجازي عبد الحميد و أبو العينين سهير ، تطور منهجية جداول المدخلات والمخرجات ومقتضيات تفعيلها في مصر، سلسلة قضايا التخطيط والتنمية، رقم 303، يوليو 2019، معهد التخطيط القومي،ج.م.ع.
4. الحداد محرم ، نماذج المدخلات والمخرجات وتطويرها لخدمة المستوى الإقليمي ، مذكرة رقم 1264، معهد التخطيط القومي ، ج.م.ع ، مارس 1982.
5. شموط أمين و السطل رانيا ، تحديد القطاعات المحورية الرائدة في الاقتصاد الأردني من خلال التشابك الاقتصادي "نموذج ليونتييف"، المؤسسة الأردنية لتطوير المشاريع الاقتصادية، الأردن ،أكتوبر 2020.

ثانيا-مراجع باللغة الفرنسية

I- كتب

1. Berr Eric, macroéconomie, Dunod, 2019.
2. Bouchartat Hicham, la comptabilité nationale théorie et pratique : cours et exercices corrigés, 1ére édition, sans maison d'édition, Maroc , 2015.
3. Guillaum Cyriac, Macroéconomie, collection open book,Dunod,2020.
4. Leontief Wassily, Input-Output Economics, second edition, Oxford University Press,N.Y,1986.
5. Poulon Frédéric, économie générale : cours, collection sup, Dunod, 2015.
6. Rastoin Jean Louis & Ghersi Gérard, le système alimentaire mondiale : concepts et méthodes, analyses et dynamiques, collection synthèses, édition Quae, 2010.

II- مجلات

1. Boucher Michel, Le Québec : une économie développée ? L'Actualité économique, Volume 51, n° 3, juillet–septembre 1975.
2. EL MATAOUI Rachid & AIT FARAJI Saïd, Identification de secteurs stratégiques pour l'éclairage d'une politique d'intégration sectorielle, in revue des études multidisciplinaires en sciences économiques, N° 3 Aout 2016.
3. MALFAIT Jean Jacques & MARTIN Jean Christophe, Identification d'une filière économique liée à l'utilisation d'une ressource naturelle renouvelable:

l'exemple de la filière bois en France et en Aquitaine, in Cahiers du GREThA 2015 – 19.
4. Samba B. choix des secteurs clés : une application du modèle statique de Leontief sur données congolaises, in Annales de l'Université Marien N'GOUABI, 2018 ; 18(1) : 75-98 Sciences et Economiques et de Gestion.
5. Torre André, Sur la signification théorique du modèle d'offre multisectoriel. In : Revue économique, volume 44, n°5, 1993.

III- أوراق بحثية و حوليات

1. Avonds. L, Floridor. Gilot .J, Hambye. A. C, Rase. D, Tableau entrées-sorties 1990 : Une analyse des structures économiques de la Belgique, bureau Fédéral du plan, Belgique, mai 1999.
2. Bureau international du travail, évaluer les effets du commerce sur l'emploi : une boite à outils d'évaluation, B.I.T, Genève, Suisse, 2019
3. Hambÿe Caroline, analyse entrées- sorties : modèles, multiplicateurs, linkage, working paper 12-12, Bureau fédéral du plan, Bruxelles, septembre 2012.
4. Leung Danny & ecrieruOana S, Liens entre l'économie réelle et le secteur financier au Canada : une approche axée sur les entrées-sorties, Série de documents de recherche sur l'analyse économique, Statistique Canada ,N° 11F0027M au catalogue — N° 065.
5. Office nationale des statistiques, les tableaux économiques d'ensemble 2000-2012, bulletin statistique N°659.
6. office nationale des statistique, les tableaux entrées-sorties 2015 à 2018, bulletin statistique N° 884.
7. ONS, les tableaux des entrées-sorties 2016 à 2019, bulletin statistique N° 920.

ثالثا-مراجع باللغة الإنجليزية

I-كتب

1. Hirschman .Albert 0, the strategy of economic development, new haven : yale university press, 1958.
2. Hara Tadayuki, Quantitative Tourism Industry Analysis : Introduction to Input-Output, Social Accounting Matrix Modeling, and Tourism Satellite Accounts, First edition ,Elsevier, 2008.
3. Miernyk .William H , leontief and dynamic regional models, in Erik Dietzenbacher & Michael L. Lahr, Wassily Leontief and Input-Output Economics, Cambridge University Press 2004.

4. Miller. R.E & Blair. P.D , input-output analysis : Foundations and Extensions, 2nd edition, Cambridge University Press, (2009).
5. Sydsæter Knut, Hammond Peter & Strøm Arne, Essential Mathematics for Economic analysis, Fourth Edition, Pearson Education Limited 2012.
6. Wang Xinhao & vom Hofe Rainer Research Methods in Urban and Regional Planning, Tsinghua University Press ,Springer Berlin Heidelberg, 2007.

II- مجلات

1. Chenery Hollis B. and Watanabe Tsunehiko, International Comparisons of the Structure of Production, in Econometrica, Vol. 26, N°. 4 (Oct., 1958).
2. Deman S, Stability of supply coefficients and consistency of supply-driven and demand-driven input-output models, Environment and Planning A, ,volume 20,1988.
3. Dhawan Sangeeta & Saxena K K, Sectoral Linkages and Key Sectors of the Indian Economy, Indian economic review, Vol. XXVII, N°. 2, 1992.
4. Dietzenbacher Erik, in vindication of the Ghosh model a reinterpretation as a price model, journal of regional science, vol. 37, N°. 4, 1997.
5. Leroy P. Jones, The Measurement Of Hirschmanian Linkages, in the quarterly journal of economics, Oxford University Press, May, vol. 90, n° 2, 1976.
6. Steenge Albert E , The commodity technology revisited Theoretical basis and an application to error location in the make-use framework, Economic Modelling ,October 1990, p 377.
7. THOBURN J. T, Exports and the Malaysian Engineering Industry: A Case Study of Backward Linkage, Oxford Bulletin of Economics and Statistics , volume 35,N2,May 1973.

III- أوراق بحثية و حوليات

1. Faye Duchin & Albert E. Steenge , Mathematical Models in Input-Output Economics, Rensselaer Working Papers in Economics,N° 0703,April 2007.
2. Geršak Uroš and Muhaj Daniela, Inter-sectoral production linkages in Slovenia : an input-output analysis, Banka Slovenije, Surveys And Analyses Collection, 2/2016.
3. O'connor Robert & Henry Edmund .W ,input-output analysis and its applications, monograph N° 36,series editor Alain Stuart,London,1975.