جامعة وهران 2 **كلية العلوم الاقتصادية و العلوم التجارية وعلوم التسيير**
قسم العلوم الاقتصادية **السنة الثالثة: تحليل اقتصادي واستشراف**
2019/2020 **أستاذ المقياس: د. حالة بوجمعة**

الفصل السادس: جدول المدخلات والمخرجات (TES)

Tableau des Entrées-Sorties (TES)

I. **تعريف وأهمية جدول المدخلات والمخرجات**
II. **هيكل وقراءة جدول المدخلات والمخرجات**
III. **استعمال جدول المدخلات والمخرجات للتنبؤ**
IV. **تمارين محلولة**
V. **تمارين مقترحة**

يعتبر جدول المدخلات والمخرجات (TES)، الذي طوره "ليونتييف" "Leontief" ابتداءً من سنة 1941، تجسيداً حديثاً للجدول الاقتصادي الذي صاغه "فرانسوا كيني" "François Quesnay" لتمثيل الدورة الاقتصادية في منتصف القرن 18 (1758). يمكن القول أن "Leontief" أخذ الخطة المتبعة من طرف "Quesnay" لبناء جدول المدخلات والمخرجات (TES). فجدول (TES) يعتبر من أهم الجداول التي ترتكز عليها المحاسبة الوطنية، فهو يسمح خاصة بتحليل العلاقات بين الفروع والصناعات في اقتصاد معين، بالإضافة الى أهميته للتنبؤ والتخطيط الاقتصادي.

سنحاول في هذا الفصل التعرف أولاً على جدول المدخلات والمخرجات مع توضيح أهميته (I)، ولأن هيكل الجدول يكتسي أهمية بالغة لقراءته ومن ثم فهم العلاقات والتوازنات التي تحكم الاقتصاد، سنخصص النقطة الثانية من هذا الفصل لقراءة الجدول (II). كما سنركز في هذا الفصل على أحد أهم استخدامات الجدول (التنبؤ) (III)، بالإضافة الى تمارين محلولة (IV) وأخرى مقترحة للحل (V).

I- تعريف وأهمية جدول المدخلات والمخرجات

1- تعريف جدول المدخلات والمخرجات (TES):

يتعلق جدول المدخلات والمخرجات (TES) بهيكل الإنتاج الوطني. فجدول المدخلات والمخرجات يصف توازن العمليات على السلع والخدمات حسب فروع النشاط الإنتاجي.[1] كما يمكن تقديم جدول المدخلات والمخرجات على أنه عرض مختصر لحسابات الإنتاج والاستغلال للفروع وتوازن الموارد والاستخدامات للمنتوجات.[2]

2- أهمية جدول المدخلات والمخرجات:

تكمن أهمية الجدول في:

1. **وصف هيكل الجهاز الإنتاجي:** يعكس جدول المدخلات والمخرجات علاقات التداخل أو الاعتماد المتبادل (interdépendance) في الاقتصاد الوطني من خلال وصفه لهيكل تدفقات المنتوجات داخل الاقتصاد الوطني. فيسمح الجدول بتصنيف وترتيب النشاطات الاقتصادية، فهناك فروع (branches) اقتصادية رئيسية وأخرى ثانوية. كما يسمح الجدول أيضاً بمعرفة المحتوى المباشر وغير المباشر لمنتوج معين من الطاقة أو منتوج اخر مثلاً أو من الضرائب أو من العمل.

2. **الاستعمالات التنبؤية للجدول:** يوضح جدول المدخلات والمخرجات علاقات الترابط أو الاعتماد المتبادل (interdépendance) بين فروع الإنتاج (les branches). فإذا افترضنا ثبات هيكل النظام الإنتاجي، يمكننا التنبؤ بالنتائج التسلسلية على الجهاز الإنتاجي في حالة تغير الأسعار أو الكميات مثلاً. إذا علمنا هيكل الإنتاج للسنة (0)، يمكننا التنبؤ بالإنتاج للسنة (n) من خلال مجموعة من الفرضيات (hypothèses) وذلك باستخراج نموذج للتنبؤ (un modèle de prévision) من جدول المدخلات والمخرجات.

3. **الاستعمالات الأخرى للجدول:** يسمح الجدول كذلك بحساب تأثيرات تغير الأسعار لمختلف الفروع. ويختلف هذا الاستعمال للجدول عن الاستعمال السابق (التنبؤ)، فالنموذج المستعمل هنا شبيه بالنموذج

---

[1] Jacques Généreux, *Economie politique, concepts de base et comptabilité nationale*, Hachette supérieur, 6ème éd. 2012. P. 82

[2] Edith Archambault, *Comptabilité nationale*, Economica, 6ème éd, 2003. P. 86.

السابق مع بعض الاختلافات.[3] وبهذا يساعد الجدول على معرفة التأثيرات المباشرة وغير المباشرة على الأسعار في حالة تغير سعر سلعة معينة كتأثير ارتفاع أسعار البترول أو انخفاضها على سبيل المثال، أو قياس تأثر الأسعار بالضرائب المتعلقة بالإنتاج كتأثير انخفاض أو ارتفاع الرسم على القيمة المضافة (TVA) مثلاً على الأسعار التي تطبقها الفنادق والمقاهي والمطاعم. كما يمكن قياس تأثير ارتفاع الأجور بشكل عام أو بالنسبة لفرع معين على الأسعار وكذلك تأثير انخفاض أو ارتفاع قيمة العملة (سعر الصرف).

II- هيكل وقراءة جدول المدخلات والمخرجات

يعتبر جدول المدخلات والمخرجات جدولاً أساسياً في المحاسبة الوطنية، فهو يشكل الإطار المتجانس الذي يسمح بتلخيص العمليات على السلع والخدمات حسب المنتوجات (par produit) وحسابات الإنتاج والاستغلال حسب فروع (par branche) النشاط الاقتصادي.

1- هيكل جدول المدخلات والمخرجات (TES):

يتكون جدول المدخلات والمخرجات (TES) من أربعة (4) أجزاء بالإضافة الى جزء مخصص لاظهار مؤشر الإنتاج الداخلي الخام (PIB).

[3] يتشابه هذا الاستعمال لجدول المدخلات والمخرجات مع استعمال الجدول للتنبؤ. فالنموذج المستعمل في هذه الحالة شبيه بنموذج التنبؤ (modèle de prévision)، الذي أشرنا إليه سابقاً والذي سنتطرق إليه بالتفصيل لاحقاً، غير أن المساواة بين الموارد والاستخدامات تكون على مستوى الأعمدة وليس الأسطر. وللتعبير عن الاستهلاكات الوسيطية يستعمل النموذج مصفوفة تسمى مصفوفة معاملات "الوجهة" (Coefficients de destination) التي تعبر عن هيكل مبيعات الفرع (dij = Cij/Xi)، وهي مصفوفة تختلف عن مصفوفة المعاملات التقنية (Coefficients techniques) التي تستعمل لأغراض التنبؤ (aij = Cij/Xj) والتي سنستعرضها لاحقاً بالتفصيل.

يُقَدَّم الجدول كما يلي:

شكل جدول المدخلات والمخرجات (TES)

Branche / Produits		CI en produits	Emplois finals
	(**A**)		(**D**)
CI des branches			
Compte de production et compte d'exploitation	(**B**)		(**E**)
Ressources	(**C**)		

المصدر: الديوان الوطني للاحصائيات (ONS).

قبل استعراض أجزاء جدول المدخلات والمخرجات (TES)، سنحاول في الصفحات القادمة عرض الجدول كاملاً كما هو مقدم من طرف الديوان الوطني للاحصائيات (ONS)، أي حسب نظام الحسابات الاقتصادية الجزائرية (SCEA) بوجود (19) قطاعاً للنشاط الاقتصادي، على أن نقدم بعد ذلك جدولاً مختصراً لتوضيح الأجزاء التي أشرنا إليها أعلاه.

Tableau des Entrées–Sorties –Année 2007– En millions de DA

Code NSA	Intitulés des NSA	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
01	Agriculture, sylviculture, pêche	57701	0	0	1245	210	652	26	1058	1368	275760	29	0
02	Eau et Energie	2276	16891	5994	442	1261	8033	25900	1485	2913	6117	957	100
03	Hydrocarbures	1905	11527	815453	21632	316	608	554	2631	1086	10460	267	1
04	Services et Trav. Pub. Pétroliers	0	0	53493	60347	0	0	0	0	0	0	0	0
05	Mines et carrières	122	0	10881	614	3	3105	2218	7396	785	463	9	0
06	ISMMEE	14602	10408	8766	2127	2370	62852	3635	92186	3475	3991	1597	13
07	Matériaux de Construction	689	93	3030	21667	8	595	1288	293548	221	205	1	0
08	BTPH	0	4166	0	5208	534	1580	732	20331	500	376	461	4
09	Chimie, Plastiques, Caoutchouc	35258	5658	2424	80	2099	7482	1652	91994	49200	434	6126	192
10	Industries Agro-alimentaires	39906	0	3585	6	0	1328	41	938	8662	114684	400	350
11	Textiles, confection, bonnéterie	836	60	0	0	6	159	22	475	127	85	13863	9
12	Cuirs et Chaussures	243	1600	0	0	100	819	250	2	79	8	4297	2807
13	Bois, Papiers et lièges	4683	1565	16724	9561	724	4267	3012	49150	3447	865	1680	25
14	Industries diverses	783	815	0	0	161	1288	339	163	287	176	222	1
15	Transport et communications	5188	2084	48985	3227	946	5815	1518	880	1506	1198	731	5
17	Hôtels cafés restaurants	614	8361	215	150	201	1286	382	415	497	283	201	4
18	Services fournis aux entreprises	8892	4690	40618	75	79	769	307	1676	841	6	398	1
19	Services fournis aux ménages	3323	0	0	0	0	0	0	448	0	1	0	0

Consommations Intermédiaires	177019	67918	1010167	126381	9017	100639	41879	564777	74995	415112	31239	3513
Valeurs Ajoutées (VA)	708072	87692	4089309	92369	10625	53504	58482	732721	37159	156083	13040	2358
Rémunération des Salariés (RS) Impôts	90689	27973	64830	27373	4910	28241	19168	327472	12315	26148	6305	897
liés à la production (ILP) Excédents Bruts	5834	2994	760325	2654	556	3910	3457	43242	2126	5951	1324	147
d'Exploitation	611549	56725	3264153	62342	5159	21354	35858	362006	22718	123983	5411	1314
Consommation de Fonds Fixes	609	45133	213245	41599	1778	21047	9865	45549	4478	13947	1923	160
Excédents Nets d'Exploitation	610940	11592	3050909	20743	3381	307	25993	316458	18241	110036	3489	1154
Productions Brutes (PB)	885091	155609	5099475	218750	19642	154144	100361	1297498	112154	571194	44279	5870
Importations biens et services Taxes sur	197644	0	22564	0	12511	1145499	22273	3582	250405	204594	23032	6023
la Valeur Ajoutée Droits et taxes à	12175	25380	132	16776	5188	51625	13452	103671	34064	54765	10782	1892
l'importation	7754	0	4500	0	1064	60408	4603	1053	18487	16659	6066	1476
Marges commerciales	179362	0	30429	0	2576	316253	31271	0	139820	254177	15428	2062
Total des Ressources	1282026	180989	5157101	235526	40981	1727929	171959	1405803	554929	1101390	99587	17323

13	14	15	16	17	18	19	Total CI	CF Ménage	CF AP	CF IF	CF AI	FBCF	Variation Stocks	Export B&S	Emplois finals	Total. Emplois
2518	70	17033	6611	6063	345	66	370754	834332	59730	0	0	4339	9596	3275	911272	1282026
1305	237	8872	4955	5204	945	11587	105475	71039	1433	2937	105	0	0	0	75514	180989
86	25	77361	14526	42	425	80	958986	29263	6237	2057	83	0	38686	4121790	4198115	5157101
	0	0	0	0	0	0	113840	0	0	0	0	187091	-65405	0	121686	235526
9	3	0	0	0	2	0	25610	610	471	0	43	0	9495	4752	15371	40981
908	490	66937	20532	437	1400	388	297114	130291	107	16088	725	873257	374156	36191	1430814	1727929
21	4	260	71	0	141	0	321842	19508	1178	0	248	0	-171511	694	-149882	171960
337	104	4302	813	451	273	52	40225	12346	4648	0	1353	1304147	43084	0	1365578	1405803
1411	4437	44698	13362	105	942	215	267766	27337	10462	155	277	1372	245910	1650	287163	554929
49	9	6036	17821	14248	0	20	208085	541308	1297	0	0	0	297994	52705	893304	1101390
155	2	342	337	10	21	26	16534	82381	5482	92	0	0	-9724	4822	83053	99588
358	401	0	0	0	13	955	11933	20315	3121	0	3	0	-18800	752	5391	17323
10472	1151	9218	8095	490	2398	49	127576	28686	3337	5045	33	16447	7082	1345	61974	189550
178	830	5943	26853	99	3345	209	41693	61970	645	331	36	5411	1204	1371	70966	112660
184	44	30359	36295	1099	533	124	140721	908927	105571	5030	69	0	0	81300	1100897	1241617
153	47	31429	12440	305	1587	5	58573	68168	1429	1694	68	0	0	15181	86540	145113
88	30	21989	5154	408	1605	14	87640	0	102232	225	161	70062	0	76402	249081	336722
0	5	37611	0	0	0	0	41387	72427	1059	0	1	0	0	0	73486	114873
18230	7888	362391	167865	28961	13976	13789	3235754	2908907	308437	33653	3205	2462124	761767	4402232	10880325	14116080
16062	44787	808381	863197	81128	71714	95131	8021812									
8231	3598	111675	92748	17959	22701	18081	911314									

1516	587	23981	40381	7329	2782	3070	912164
6314	40602	672725	730069	55840	46230	73980	6198334
1233	602	108045	46447	4376	7274	1148	568457
5081	39999	564680	683622	51464	38957	72831	5629877
34292	52675	1170771	1031062	110089	85690	108920	11257566
89977	23077	51381	0	26138	247360	0	2326059
20077	11374	19465	0	8887	3672	5953	399328
8248	2808	0	0	0	0	0	133126
36957	22727	0	-1031062	0	0	0	0
189550	112660	1241617	0	145113	336722	114873	14116080

La PIB = Σ Valeurs Ajoutées + TVA + Droits et taxes à l'importation

La PIB = 8 554 266 millions de DA

المصدر: الديوان الوطني للاحصائيات (ONS).

إذاً، كما ذكرنا، يحتوي جدول المدخلات والمخرجات (TES)، حسب حسب نظام الحسابات الاقتصادية الجزائرية (SCEA)، على (19) فرعاً (branche) حيث يتم تجميع في كل فرع وحدات الإنتاج (unités de production) التي تنتج نفس الناتج (produit)، أي التي تنتج نفس السلع والخدمات المذكورة في المدونة (nomenclature). لكن لتسهيل التقديم وتوضيح أهمية جدول المدخلات والمخرجات، نقترح هنا جدولاً مبسطاً ومختصراً يحتوي على ثلاثة (3) فروع فقط (الزراعة، الصناعة، الخدمات).

TABLEAU DES ENTREES–SORTIES SIMPLIFIE (CHIFFRES FICTIFS)

ENTREE INTERMEDIAIRES				
	1	2	3	
	Agriculture	Industrie	Services	Total CI
1- Agriculture	128	52	24	204
2- Industrie	72	500	272	844
3- Services	15	389	1025	1429
Total CI	215	941	1321	2477

PRODUCTION ET EXPOITATION				
Consomm. Int.	215	941	1321	2477
Valeur ajoutée	242	1053	1504	2799
Excédent Net d'Exploitation	192	837	1187	2216
Production brute	457	1994	2825	5276

RESSOURCES EN PRODUITS				
Production brute	457	1994	2825	5276
Importations	37	609	56	702
TVA et droits de douane	12	186	58	256
Total des ressources	506	2789	2939	6234

EMPOIS FINALS DES PRODUITS						
	CF	FBFF	Variations de stocks	Exportations	Emplois finals	Total des emplois
1- Agriculture	234	2	4	62	302	506
2- Industrie	823	601	15	506	1945	2789
3- Services	1335	32		143	1510	2939
Total	2392	635	19	711	3757	6234

CALCUL DE LA PIB	
∑ valeurs ajoutées	2799
TVA et droits de douane	256
La PIB	3055

2- قراءة جدول المدخلات والمخرجات (TES):

لقراءة جدول المدخلات والمخرجات، وبالاستعانة بالجدول المبسط (أعلاه)، يمكن تمييز خمسة (5) أجزاء:

- الإطار(A): جدول الاستهلاكات الوسيطية (Tableau des consommations intermédiaires)

يسمى هذا الجدول أيضاً جدول المدخلات الوسيطية (Tableau des entrées intermédiaires). عندما نقرأ سطور الجدول، فإن هذا الأخير يشير الى الاستهلاك الوسيطي لنفس المنتوج من طرف مختلف الفروع. على سبيل المثال، يشير السطر الثاني (2)، في الجدول المبسط (انظر الجدول أعلاه)، الى أن المنتوجات الصناعية أُستعملت كاستهلاكات وسيطية بمقدار (72) مليار من طرف فرع الزراعة و (500) مليار من طرف فرع الصناعة و (272) مليار من طرف فرع الخدمات.

أما إذا تمت القراءة حسب الأعمدة، فإن الجدول يعرض الاستهلاكات الوسيطية لمختلف المنتوجات بالنسبة لنفس الفرع. وهكذا، يوضح العمود الثاني (2) أن فرع الصناعة استعمل (52) مليار كاستهلاكات وسيطية من المنتوجات الزراعية و (500) مليار من المنتوجات الصناعية و (389) مليار من الخدمات.

- الإطار(B): جدول حسابات الإنتاج والاستغلال (Tableau des comptes de production et d'exploitation)

يمثل هذا الجدول حسابات الفروع، أي حساب الإنتاج والاستغلال. فحساب الإنتاج حسب الفروع يسمح بقياس القيمة المضافة الاجمالية للفروع، ما يعني مساهمة الفروع في الإنتاج. أما حساب الاستغلال حسب الفروع فيبين عمليات التوزيع الأولي للقيمة المضافة (تعويضات الأجراء، الضرائب المرتبطة بالإنتاج). ويعتبر فائض الاستغلال الخام (EBE) رصيداً لحساب الاستغلال، الذي يتحول الى فائض استغلال صافي (ENE) بعد طرح او استبعاد استهلاك الأصول الثابتة (CFF).

- الإطار(C): جدول الموارد (Tableau des ressources)

يحتوي هذا الجدول على قيمة السلع والخدمات المعروضة في الأسواق بأسعار السوق. وتتكون الموارد المتوفرة من الإنتاج والواردات. فالانتاج يُقيم بدون حساب الرسم على القيمة المضافة (TVA) وبدون حقوق جمركية. وبالتالي، للحصول على موارد مقيمة بسعر السوق، كما هو الحال بالنسبة للاستخدامات، ينبغي إضافة الرسم على

القيمة المضافة (TVA) والحقوق الجمركية. في العمود الأول من جدول الموارد نقرأ: تقدر قيمة الإنتاج الزراعي (خارج (TVA) والحقوق الجمركية) ب 457 مليار، كما استوردنا 37 مليار من المنتوجات الزراعية. وإذا أخذنا بعين الاعتبار 12 مليار من الرسم على القيمة المضافة (TVA) والحقوق الجمركية، فإن الموارد من المنتوجات الفلاحية ترتفع الى 506 مليار بسعر السوق.

في جدول المدخلات والمخرجات (TES) للجزائر في سنة 2007 (انظر أعلاه)، يُقاس الإنتاج الخام (PB) بسعر الإنتاج، أي قبل تسويق المنتوج. وبالتالي، يتم إضافة سطر إضافي لادماج الهوامش التجارية (les marges commerciales)، التي تعتبر الجزء من سعر البيع النهائي الذي يعود للمؤسسات التجارية المكلفة بتوزيع المنتوجات. لكن يجب الإشارة الى أن الهوامش التجارية تعبر في الحقيقة عن قيمة إنتاج فرع التجارة، وعليه ففي نقاط إلتقاء سطر الهوامش التجارية وأعمدة التجارة، نقوم بحذف الهوامش حتى لا نعد مرة أخرى في الإنتاج التجاري القيمة التي تم ادماجها من قبل في حساب إنتاج فروع أخرى.

- الإطار(D): جدول الاستخدامات النهائية (Tableau des emplois finals)

يوضح هذا الجدول في سطور مختلف الاستخدامات للمنتوج في مرحلته النهائية (الاستهلاكات النهائية، التراكم الخام للأصول الثابتة، تغير المخزون، الصادرات). إذا جمعنا الاستخدامات النهائية والاستخدامات (الاستهلاكات) الوسيطية، نجد بالضرورة قيمة مساوية لمجموع الموارد المشار إليه في جدول الموارد.

- الإطار(E): حساب الإنتاج الداخلي الخام (Calcul de la PIB)

يُستعمل هذا الإطار لقياس الإنتاج الداخلي الخام (la PIB) بطريقة الإنتاج. يمكن أيضاً إستعمال جدول المدخلات والمخرجات لقياس الإنتاج الداخلي الخام (la PIB) بطريقتي المداخيل والنفقات التي أشرنا إليها في الفصول السابقة.

III- استعمال جدول المدخلات والمخرجات للتنبؤ

يسمح نموذج "ليونتييف" (le modèle de Leontief)[4] بحل المشاكل المتعلقة بتحديد إنتاج الفروع أو استخدامات المنتوجات إذا علمنا الهيكل الإنتاجي لاقتصاد معين. فتسمح معرفة الاستهلاكات الوسيطية لفروع الإنتاج بتحليل الترابط بين مختلف الفروع، ومنه باستخراج الإنتاج المتنبأ به بفضل المعاملات التقنية للإنتاج (les coefficients techniques de production). كما يسمح جدول TES أيضاً بقياس تأثير أزمة في قطاع معين على الاقتصاد ككل، وكذلك بالتحقق من تجانس النظام الإنتاجي حيث يمكن التحقق مثلاً إذا كان ضعف القدرة الإنتاجية لبعض الفروع التي تزود بالمواد الوسيطية يشكل عائقاً لنمو فروع أخرى.

لاستعمال جدول (TES) لأغراض التنبؤ، نستخرج نموذج التنبؤ أو نموذج "ليونتييف". ولاستعراض النموذج، سنستعين بمثال توضيحي لاقتصاد افتراضي مفتوح يشمل فرعين فقط: الزراعة (الفرع B1 ينتج المنتوج P1) والصناعة (الفرع B2 ينتج المنتوج P2).

يمكن تقديم جدول (TES) المبسط والمختصر لهذا الاقتصاد كما يلي:

	B1	B2	Total Cli
P1	10	50	60
P2	5	25	30
Total Clj	**15**	**75**	**90**

CF	ABFF	VS	X	Emplois Finals	Total Emplois
100	10	0	30	140	200
100	50	20	100	270	300
200	**60**	**20**	**130**	**410**	**500**

Total Clj	15	75	90
VAB	35	175	210
PPR	50	250	300

PPR	50	250	300
M	150	50	200
Total	**200**	**300**	**500**

[4] فاسيلي ليونتييف (Wassily Leontief) (1906-1999) هو عالم اقتصاد امريكي من أصل روسي، هاجر الى الولايات المتحدة الامريكية سنة 1931 وحاز على جائزة نوبل للاقتصاد سنة 1973 . ارتبط اسمه بجدول المدخلات والمخرجات حيث يعتبر جدول "input-output" لليونتييف الأصل الذي تم على أساسه بناء جدول TES الحالي. وساهمت أعمال ليونتييف في تقدم المحاسبة الوطنية وتطوير نماذج الاقتصاد الكلي.

يقوم النموذج على مجموعة من الفرضيات التي تهدف لتبسيطه، نذكر منها:

- تعتبر الواردات متغيراً خارجياً، أي أنها غير مرتبطة بإنتاج الاقتصاد الوطني. يقوم نموذج "ليونتييف" في صيغته المبسطة على فرضية أن الاقتصاد مغلق، أي لا وجود للتصدير ولا الاستيراد. (انظر (Archambault, 2003)
- تعتبر منتوجات الفروع متجانسة تماماً، وبالتالي ليس هناك تحويل من الفروع الى المنتوجات. وعليه يتساوى انتاج الفرع (P_{BRi}) مع انتاج المنتوج (P_{PRi})
- يتم القياس بسعر الاقتناء (TTC)، وبالتالي لا نحتفظ في جدول الإنتاج والاستغلال وجدول الموارد إلا بالقيمة المضافة.
- يُفترض أيضاً أن الهيكل الإنتاجي، الذي يظهر من خلال الاستهلاكات الوسيطية، مستقر (stable). وبالتالي، يُفترض بقاء الترابط والتداخل بين الفروع، ما يعني أن التقنيات المستعملة في الفروع لا تتطور، وكذلك العوائد والأسعار. فيسمح هذا الاستقرار بتحديد معاملات تقنية ثابتة.

1- المعاملات التقنية للإنتاج (les coefficients techniques de production)

لاستعمال جدول (TES) للتنبؤ، نقوم بتحويل جدول الاستهلاكات الوسيطية الى جدول (أو مصفوفة) المعاملات التقنية. يقيس المعامل التقني الاستهلاك الوسيطي لمنتوج معين الضروري لفرع معين من أجل انتاج دينار واحد. فإذا أشرنا الى (i) بمختلف المنتوجات، وأشرنا الى (j) بمختلف الفروع، فإن المعامل التقني للمنتوج (i) في الفرع (j)، (aij)، يُحسب كما يلي:

$$a_{ij} = CI_{ij}/P_j$$

حيث:

aij: المعامل التقني للمنتوج (i) في الفرع (j)

CIij: الاستهلاك الوسيطي للمنتوج (i) من طرف الفرع (j)

Pj: انتاج الفرع (j)

في مثالنا التوضيحي، المعامل التقني a12، الذي يقيس الاستهلاك الوسيطي للمنتوجات الزراعية الضروري لانتاج وحدة واحدة من فرع الصناعة، يُعطى بالعلاقة التالية:

$$a_{12} = CI_{12}/P_2 = 50/250 = 0,2$$

ما يعني أنه يجب 0,2 وحدة من المنتوج (1) لانتاج وحدة واحدة من المنتوج (2).

وبالتالي، يكون عدد المعاملات التقنية مساوياً لعدد الاستهلاكات الوسيطية في جدول الاستهلاكات الوسيطية. يمكن إذاً تقديم مصفوفة المعاملات التقنية كما يلي:

Matrice des aij	1	2
1	$a_{11} = 0,2$	$a_{12} = 0,2$
2	$a_{21} = 0,1$	$a_{22} = 0,1$

يمكن كتابة على شكل معادلات التوازن بين انتاج المنتوج واستعمالاته.

الاستخدامات = الموارد

$$P_1 + M_1 = CI_{11} + CI_{12} + CF_1 + ABFF_1 + X_1$$

$$P_2 + M_2 = CI_{21} + CI_{22} + CF_2 + ABFF_2 + X_2$$

بما أن العلاقة بين الاستهلاكات الوسيطية (CI) والإنتاج ثابتة عن طريق المعاملات التقنية، يمكن تعويض الاستهلاكات الوسيطية (CIij) بحاصل ضرب المعاملات التقنية والإنتاج الموافق لها (Pj):

$$CI_{ij} = a_{ij} P_j$$

بالتعويض، نتحصل على المعادلات التالية:

$$P_1 + M_1 = a_{11} P_1 + a_{12} P_2 + (CF_1 + ABFF_1 + VS_1 + X_1)$$

$$P_2 + M_2 = a_{21} P_1 + a_{22} P_2 + (CF_2 + ABFF_2 + VS_2 + X_2)$$

إذا جمعنا الاستخدامات النهائية (EF) مع بعضها بحيث: $EF = CF + ABFF + X$، يمكن كتابة المعادلات كما يلي:

$$P_1 = a_{11} P_1 + a_{12} P_2 + EF_1 - M_1$$

$$P_2 = a_{21} P_1 + a_{22} P_2 + EF_2 - M_2$$

بالرجوع الى مثالنا التوضيحي، يمكننا تعويض المعاملات التقنية (aij) بقيمتها ، فتصبح المعادلات كما يلي:

$$P_1 = 0,2\, P_1 + 0,2\, P_2 + EF_1 - M_1$$

$$P_2 = 0,1\, P_1 + 0,1\, P_2 + EF_2 - M_2$$

يسمح حل جملة المعادلتين بمجهولين بتحديد الإنتاج المستقبلي P_1 (انتاج الزراعة) وP_2 (انتاج الصناعة) إذا علمنا قيمة الاستخدامات النهائية (EF) والواردات (M) (معطاة كقيمة خارج النموذج).

2- طرق حل المعادلات:

لحل المعادلات، يمكن استعمال عدة طرق. فيما يلي، سنحاول استعراض أهم ثلاث (3) طرق مستخدمة.

<u>الطريقة الأولى: الحل الجبري للمعادلات</u>

لنفترض أننا نحاول في مثالنا السابق تقليص التبعية للخارج باستبدال الواردات من المنتوجات الزراعية بمنتوجات محلية (وطنية)، أي تم توقيف الواردت. بكم يجب رفع الإنتاج للاستجابة لهذا الوضع الجديد؟

تقليص التبعية للواردات من المنتوجات الفلاحية يعني، في هذه الحالة، تقليص الواردات (M) من المنتوج (P_1) الى الصفر (0).

بتعويض الاستعمالات النهائية (EF) بقيمتها، وكذلك الواردات (M)، نحصل على الوضعية الأولية لجملة المعادلات:

$P_1 = 0{,}2\,P_1 + 0{,}2\,P_2 - 10$ (لأن $EF_1 - M_1 = 140 - 150 = -10$)

$P_2 = 0{,}1\,P_1 + 0{,}1\,P_2 + 220$ (لأن $EF_2 - M_2 = 270 - 50 = 220$)

في الوضعية الجديدة (تقليص الواردات الى الصفر):

$P_1 = 0{,}2\,P_1 + 0{,}2\,P_2 + 140$ (لأن $EF_1 - M_1 = 140 - 0 = 140$)

$P_2 = 0{,}1\,P_1 + 0{,}1\,P_2 + 220$ (المعادلة الثانية لم تتغير)

لايجاد قيمة الإنتاج، يمكن تحويل المعادلات لتصبح:

$P_1 - 0{,}2\,P_1 - 0{,}2\,P_2 = 140$

$P_2 - 0{,}1\,P_1 - 0{,}1\,P_2 = 220$

ومنه:

$0{,}8\,P_1 - 0{,}2\,P_2 = 140$ (1)

$0{,}9\,P_2 - 0{,}1\,P_1 = 220$ (2)

لحل جملة المعادلتين، نعبر عن P_1 بدلالة P_2 في المعادلة (1):

$P_1 = (140 + 0{,}2\,P_2)/\,0{,}8$

بالتعويض بقيمة P_1 في المعادلة (2)، نحصل على:

$0{,}9\,P_2 - 0{,}1\,[(140 + 0{,}2\,P_2)/\,0{,}8] = 220$

في الأخير، نحصل على:

$P_2 = 271,43$ و $P_1 = 242,86$

إذا أخذنا بعين الاعتبار وضعية البداية، نقرأ من الجدول:

$P_2 = 250$ و $P_1 = 50$

وبالتالي، يمكن قياس تزايد الانتاج بين الوضعيتين:

$\Delta P_2 = 271,43 - 250 = 21,43$

$\Delta P_1 = 242,86 - 50 = 192,86$

يُلاحظ من خلال الترابط بين الفروع، أن تقليص الواردات (150−) أدى الى زيادة في انتاج المنتوج المعني بتقليص الواردات بنسبة أكبر من الواردات المخفضة. ليس هذا فحسب، بل أن تقليص واردات المنتوج الأول أدى كذلك الى زيادة انتاج المنتوج الآخر، غير المعني بتقليص الواردات مباشرة ، لكنه مرتبط بالمنتوج الآخر عن طريق الاستهلاكات الوسيطية.

الطريقة الثانية: حل المعادلات بالطريقة التكرارية (la méthode itérative) (أو طريقة المضاعف)

لتوضيح طريقة التنبؤ في هذه الحالة، يمكن الاستعانة بمصفوفة المعاملات التقنية التي أشرنا إليها سابقاً:

مصفوفة المعاملات التقنية

	1	**2**
1	0,2	0,2
2	0,1	0,1

أولاً، علماً أن الانخفاض المرغوب فيه (ΔM_1) من المنتوجات الزراعية يقدر ب 150، يجب أن تُنتج هذه المنتوجات الزراعية محلياً (في إطار وطني)، أي أن: $\Delta P_1 = 150$. للاستجابة للطلب المتزايد، يجب أن يرفع فرع الزراعة أولاً إنتاجه ب 150.

ثانياً، لزيادة إنتاج المنتوج الزراعي (P_1)، يجب رفع الاستهلاك الوسيطي للمنتوج (P_1) وللمنتوج (P_2). لقياس الموجة الأولى من التأثير، نقوم بضرب الإنتاج الإضافي (150) بالمعاملين التقنيين لفرع الزراعة، كما هو موضح في الجدول التالي:

الموجة الأولى من التأثير

الاستهلاكات الوسيطية الإضافية

	1	2	Total
1	150 * 0,2 = 30	0	30
2	150 * 0,1 = 15	0	15

إذاً، أدى الإنتاج الزراعي الإضافي (150) أيضاً الى انتاج (30) وحدة من المنتوجات الزراعية (P_1) و (15) وحدة من المنتوجات الصناعية (P_2) لضمان الاستهلاكات الوسيطية.

ثالثاً، يُلاحظ الآن وجود موجة ثانية من التأثير على كل الفروع. وبالتالي، يجب ضرب الإنتاج الإضافي من السلع الوسيطية لكل فرع بالمعاملات التقنية لهذا الفرع.

الموجة الثانية من التأثير

الاستهلاكات الوسيطية الإضافية

	1	2	Total
1	30 * 0,2 = 6	15 * 0,2 = 3	9
2	30 * 0,1 = 3	15 * 0,1 = 1,5	4,5

رابعاً، بنفس الطريقة، يمكننا حساب الموجة الثالثة للتأثير لتقييم الاحتياجات من السلع الوسيطية التي سنتحصل عليها من انتاج (9) وحدات إضافية من المنتوجات الزراعية (P_1) و (4,5) وحدة إضافية من المنتوجات الصناعية (P_2).

الموجة الثالثة من التأثير

الاستهلاكات الوسيطية الإضافية

	1	2	Total
1	9 * 0,2 = 1,8	4,5 * 0,2 = 0,9	2,7
2	9 * 0,1 = 0,9	4,5 * 0,1 = 0,45	1,35

خامساً، بنفس الطريقة، يمكن حساب الموجة الرابعة من التأثير.

الموجة الرابعة من التأثير

الاستهلاكات الوسيطية الإضافية

	1	2	Total
1	2,7 * 0,2 = 0,54	1,35 * 0,2 = 0,27	0,81
2	2,7 * 0,1 = 0,27	1,35 * 0,1 = 0,135	0,405

سادساً، بنفس الطريقة، يمكن حساب أيضاً الموجة الخامسة من التأثير.

الموجة الخامسة من التأثير

الاستهلاكات الوسيطية الإضافية

	1	2	Total
1	0,81 * 0,2 = 0,162	0,405 * 0,2 = 0,081	0,24
2	0,81 * 0,1 = 0,081	0,405 * 0,1 = 0,0405	0,12

نتوقف عندما يصبح التأثير ضعيف جداً أو معدوم (0).

إذا جمعنا الكميات الإضافية التي تم انتاجها من المنتوجات (P_1) و(P_2)، نتحصل على كميات قريبة من تلك التي تحصلنا عليها باستعمال الطريقة الجبرية:

$\Delta P_1 = 150 + 30 + 9 + 2,7 + 0,81 + 0,24 = 192,75$

$\Delta P_2 = 15 + 4,5 + 1,35 + 0,405 + 0,12 = 21,38$

تبدو هذه الطريقة أكثر تعقيداً من الطريقة الجبرية، غير أنه يعود الفضل لها في إظهار الترابط بين الفروع وتأثير المضاعف.

الطريقة الثالثة: حل المعادلات عن طريق المصفوفات

إذا كان من السهل، في مثالنا التوضيحي، كتابة جدول المدخلات والمخرجات على شكل جملة معادلات، فإنه من الصعب القيام بذلك عندما يتعلق الأمر باقتصاد حقيقي يشمل عدداً كبيراً من الفروع والمنتوجات (19 فرعاً في حالة الجزائر). فاستعمال المصفوفات (les matrices) يسمح بتبسيط كتابة جملة المعادلات وحلها.

وبالتالي، يمكن كتابة جملة المعادلات على شكل مصفوفات: $P = (A)P + Y$

حيث:

P = شعاع الإنتاج

A = مصفوفة المعاملات التقنية

Y= شعاع الطلب النهائي.

إذا علمنا قيم الشعاع Y، وبحثنا عن قيم P ، يمكن كتابة: $P\ (I-A) = Y$

حيث: I = مصفوفة أحادية (أو مصفوفة الوحدة) (matrice-unité)[5].

ومنه: $P = (I-A)^{-1}\ Y$

حيث: $(I-A)^{-1}$ = المصفوفة العكسية للمصفوفة $(I-A)$. بعد حساب المصفوفة العكسية، يمكن الحصول بسهولة على قيم الإنتاج التي نبحث عنها.

[5] مصفوفة الوحدة هي مصفوفة مربعة تساوي جميع عناصرها صفرا (0)، باستثناء تلك الواقعة على قطرها الرئيسي حيث تساوي كلها واحدا (1).

في مثالنا التوضيحي السابق، توصلنا الى جملة المعادلات التالية:

$$P_1 = 0{,}2\,P_1 + 0{,}2\,P_2 + 140$$

$$P_2 = 0{,}1\,P_1 + 0{,}1\,P_2 + 220$$

يمكن كتابة الجملة باستعمال المصفوفات، فتتساوى المصفوفات إذا تساوت عناصرهما:

$$\begin{pmatrix} P_1 \\ P_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0{,}2\,P_1 + 0{,}2\,P_2 + 140 \\ 0{,}1\,P_1 + 0{,}1\,P_2 + 220 \end{pmatrix}$$

يمكن اعتبار أن المصفوفة الثانية هي نتيجة جمع مصفوفتين، فنكتب:

$$\begin{pmatrix} P_1 \\ P_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0{,}2\,P_1 + 0{,}2\,P_2 \\ 0{,}1\,P_1 + 0{,}1\,P_2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 140 \\ 220 \end{pmatrix}$$

ولأن المصفوفة الوسطى هي حاصل جداء مصفوفتين، فإن:

$$\begin{pmatrix} P_1 \\ P_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0{,}2 & 0{,}2 \\ 0{,}1 & 0{,}1 \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} P_1 \\ P_2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 140 \\ 220 \end{pmatrix}$$

وبالتالي، فإن كتابة المعادلات على شكل مصفوفات يؤول الى الشكل التالي: $P = (A)P + Y$، ومنه، فإن:

$$P\,(I-A) = Y$$

$$\begin{pmatrix} P_1 \\ P_2 \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} 0{,}8 & -0{,}2 \\ -0{,}1 & 0{,}9 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 140 \\ 220 \end{pmatrix}$$

حيث:

$$(I-A) = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 0{,}2 & 0{,}2 \\ 0{,}1 & 0{,}1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0{,}8 & -0{,}2 \\ -0{,}1 & 0{,}9 \end{pmatrix}$$

في الأخير، نحصل على قيم P بالعبارة: $P = (I-A)^{-1} Y$، حيث: $(I - A)^{-1}$ هي المصفوفة العكسية للمصفوفة $(I - A)$.[6] وعليه، يمكن كتابة المعادلة كما يلي:

$$\begin{pmatrix} P_1 \\ P_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1,29 & 1,29 \\ 0,14 & 0,14 \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} 140 \\ 220 \end{pmatrix}$$

حيث:

$$(I - A)^{-1} = \begin{pmatrix} 1,29 & 1,29 \\ 0,14 & 0,14 \end{pmatrix}$$

بجداء المصفوفتين، نحصل على قيم P:

$$\begin{pmatrix} P_1 \\ P_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 242,86 \\ 271,43 \end{pmatrix}$$

أي أن:

$P_1 = 242,86$ و $P_2 = 271,43$

يمكن بنفس الطريقة حساب قيم P في الوضعية الأولية، أي قبل تقليص الواردات. إذا أخذنا بعين الاعتبار وضعية البداية، نقرأ من الجدول: $P_2 = 250$ و $P_1 = 50$. وبالتالي، يمكن قياس تزايد الانتاج بين الوضعيتين:

$\Delta P_2 = 271,43 - 250 = 21,43$

$\Delta P_1 = 242,86 - 50 = 192,86$

3- محدودية التنبؤ باستعمال جدول المدخلات والمخرجات (TES):

تتعلق محدودية التنبؤ باستعمال جدول (TES) بمحدودية فرضية "ليونتييف" "" حول ثبات المعاملات التقنية[7]. فهذه الفرضية لا تتحقق إلا وفق شروط محددة، أهمها ثبات أو استقرار التكنولوجيا (أي في عالم لا يتغير هيكلياً)، بالإضافة الى التجانس التكنولوجي للفروع، ما يعني أنه ليس فقط أن الفروع تنتج منتوج محدد ولكن أيضاً حتى الوحدات الإنتاجية لها نفس الحجم.

[6] لاستخراج المصفوفة العكسية، هناك العديد من الطرق اليدوية، التي لا تشكل موضوع هذا الدرس، كما يمكن الاستعانة بالآلة الحاسبة أو ببرنامج « Microsoft Excel» ، خاصة إذا تعلق الأمر بعدد كبير من الفروع والمنتوجات.

[7] انظر (Archambault, 2003)

في الحقيقة، المعاملات التقنية تتغير دائماً لكن ببطء. ففرضية استقرارها لاتعتبر صحيحة إلا على المدى المتوسط والقصير، أي في مدى لا يتعدى 5 سنوات، وبالتالي لا يستخدم جدول (TES) في التنبؤ على المدى الطويل.
من العوامل التي تؤدي الى تغيير المعاملات التقنية والتي ذكرتها (Archambault)، نذكر تأثير التقدم التقني عن طريق، مثلاً، استبدال استهلاكات وسيطية جديدة بالاستهلاكات القديمة كإحلال البلاستيك مثلاً بدل الحديد أو الخشب. كما يسمح اكتشاف طرق انتاج جديدة باقتصاد في استعمال المواد الأولية، مما يؤدي الى انخفاض المعاملات التقنية على المدى الطويل وخلق منتوجات جديدة تختلف من الناحية التكنولوجية عن المنتوجات القديمة.

من العوامل التي تؤثر على المعاملات التقنية نذكر أيضاً تطور الأسعار النسبية للاستهلاكات الوسيطية المرتبط بتطور الإنتاجية أو تطور الطلب أو عوامل أخرى كالضرائب وعوامل سياسية، مما يؤدي الى الاستبدال (الاحلال): فارتفاع أسعار سلع كالنفط مثلاً يؤدي الى استبداله بسلع أخرى كالكهرباء والطاقات المتجددة.

كذلك، يؤدي تغير التركيبة الداخلية للفروع الى تغير المعاملات التقنية كتركيز (concentration) (أو تجميع) المؤسسات أو استبدال مؤسسات جديدة بمؤسسات قديمة. فتركيز المؤسسات قد يؤدي الى وفورات الحجم (économies d'échelle)، مما يخفض قيمة المعاملات التقنية. كما أن تغير التركيبة الداخلية للمنتوج تساهم هي أيضاً في تغير المعاملات التقنية، فمثلاً التوزيع الداخلي للسيارات بين الحجم الصغير والحجم الكبير يؤثر على المعاملات.

يُلاحظ هنا، في الحقيقة، أن المعاملات التقنية ليست ساكنة ولكنها تعكس تطور مجموعة من العوامل، أهمها التكنولوجيا والأسعار وهياكل الإنتاج والعلاقات الاجتماعية، وبالتالي يمكن القول أنها معاملات تقنية اقتصادية.
فمحدودية نموذج التنبؤ لجدول (TES) تعود أساساً الى أن النموذج لا يأخذ بعين الاعتبار إلا التأثيرات الميكانيكية الأولية على جهاز الإنتاج، أي أنه يهمل التأثيرات الاقتصادية الكلية (الاجمالية). فارتفاع الاستثمارات أو الأجور مثلاً تؤثر كذلك على المداخيل التي بدورها تؤثر على توقعات المتعاملين الاقتصاديين. لكن، رغم كل هذه النقائص يبقى جدول (TES) من أهم وسائل التحليل الاقتصادي الحديث، وله عدة تطبيقات حديثة.

IV- تمارين محلولة

التمرين 1:

يتكون اقتصاد من فرعين: الفرع (A) و الفرع (B). يمكن تقديم مصفوفة المعاملات التقنية لهذا الاقتصاد كما يلي:

	A	B
A	0	0,15
B	0,10	0

يستورد هذا الاقتصاد 80 وحدة من السلعة (A) و 140 وحدة من السلعة (B) (وحدة القياس هي مليار وحدة نقدية). أما فيما يخص الصادرات، فلا يصدر هذا الاقتصاد إلا السلعة (A) بقيمة 180. وبلغت قيمة الاستثمارات من السلعة (A) 86 وحدة ومن السلعة (B) 70 وحدة. كما ترتفع نفقات الاستهلاك النهائي الى 506 من السلعة (A) و 710 وحدة من السلعة (B).

المطلوب:

1- عرف المعاملات التقنية للإنتاج واشرح مختلف قيم المعاملات المحصل عليها هنا.

2- أكمل جدول (TES) التالي وأحسب الإنتاج (PIB) بطريقتين مختلفتين.

	A	B	Total
A			
B			
Total CI	80		

CF	ABFF	X

Total CI			
VAB			
P		720	

P			
M			
Total			

3- إذا ارتفعت الصادرات من السلعة (A) ب 40 وحدة. أحسب تأثير هذه الزيادة على انتاج هذا الاقتصاد. وضح كيف تطور أنتاج الفرع (B).

4- قم بإعداد نفس التنبؤ مستعملاً في هذه الحالة طريقتين مختلفتين.

حل التمرين 1:

1- المعاملات التقنية للإنتاج:

يشير المعامل التقني للإنتاج الى كمية السلعة الوسيطية (i) الضرورية لانتاج وحدة واحدة من السلعة (j). في هذا الاقتصاد، لا تستهلك الفروع منتوجاتها كاستهلاكات وسيطية، فالاستهلاك الوسيطي للفرع A من المنتوج A ، على سبيل المثال، يساوي (0).

يقيس المعامل $a_{AB} = 0,15$ قيمة الاستهلاكات الوسيطية للفرع (B) من المنتوج (A) بالنسبة للإنتاج الكلي للفرع (B)، ما يعني أن الفرع (B) استعمل 0,15 وحدة من المنتوج (A) لانتاج وحدة واحدة من المنتوج (B). أما المعامل $a_{BA} = 0,10$ فيشير الى أن الفرع (A) استعمل 0,10 وحدة من المنتوج (B) كاستهلاكات وسيطية لانتاج وحدة وحدة من المنتوج (A).

2- إكمال جدول (TES) وحساب الإنتاج (PIB):

لملء الجدول، يتطلب القيام بثلاث (3) خطوات:

- ✓ حساب الاستهلاكات الوسيطية إنطلاقاً من المعاملات التقنية:

من المعطيات، لدينا الاستهلاك الوسيطي الكلي للفرع (A) يساوي 80:

$$CI_A = CI_{AA} + CI_{BA} = 80$$

ولأن : $a_{AA} = 0$، فإن: $\mathbf{CI_{AA} = 0}$ و $\mathbf{CI_{BA} = 80}$ (لأن: $CI_{AA} = a_{AA} * P_A$).

وكذلك الأمر بالنسبة للمعامل: $a_{BB} = 0$، فالاستهلاك الوسيطي الموافق له هو: $\mathbf{CI_{BB} = 0}$.

أما بالنسبة للاستهلاك الوسيطي (CI_{AB})، فإن:

$$\mathbf{CI_{AB}} = a_{AB} * P_B = 0,15 * 720 = \mathbf{108}$$

لأن : $a_{AB} = 0,15$ و $P_B = 720$.

✓ حساب الإنتاج والقيمة المضافة:

من المعطيات، لدينا: $P_B = 720$. أما بالنسبة ل (P_B) فإن: $CI_{BA} = a_{BA} * P_A$ ومنه:

$$P_A = CI_{BA} / a_{BA} = 80/0{,}10 = 800$$

بالنسبة للقيم المضافة، التي تعبر عن الفرق بين الإنتاج والاستهلاك الوسيطي، يمكن كتابة:

$$VAB_A = P_A - CI_A = 800 - 80 = 720$$

$$VAB_B = P_B - CI_B = 720 - 108 = 612$$

✓ ملء ما تبقى من الجدول:

يتم بطريقة آلية، مع مراعاة التوازنات (الموارد = الاستخدامات) حيث:

$$P + M = CI + CF + ABFF + X$$

وعليه، يمكن تقديم الجدول كما يلي:

	A	B	Total
A	0	108	108
B	80	0	80
Total CI	80	108	188

CF	ABFF	X
506	86	180
710	70	0
1216	156	180

Total CI	80	108	188
VAB	720	612	1332
P	800	720	1520

P	800	720	1520
M	80	140	220
Total	880	860	1740

يمكن حساب الإنتاج الداخلي الخام (la PIB) بطريقتين هنا:

– طريقة الإنتاج:

$$La\ PIB = \sum VAB = 720 + 612 = 1332$$

(لأن TVA و DT/I غير معطاة).

طريقة الانفاق:

(لا وجود لتغير المخزون في هذه الحالة) $La\ PIB = \sum CF + \sum ABFF + \sum X - \sum M$

$La\ PIB = 1216 + 156 + 180 - 220 = 1332$

3- حساب تأثير زيادة الصادرات:

يجب أولاً كتابة معادلات "ليونتييف" "Leontief" :

$$\begin{cases} P_A = 0{,}15\ P_B + 692 \\ P_B = 0{,}10\ P_A + 640 \end{cases} \qquad (692 = CF_A + ABFF_A + X_A - M_A)$$

ولأن الطلب النهائي للمنتوج (A) ارتفع ب 20 وحدة، نحصل على معادلات جديدة:

$$\begin{cases} P_A = 0{,}15\ P_B + 732 \quad (1) \\ P_B = 0{,}10\ P_A + 640 \quad (2) \end{cases} \qquad (732 = 692 + 40)$$

نقوم بحل جملة المعادلتين بمجهولين:

$P_B = 0{,}10\ (0{,}15\ P_B + 732) + 640$

$P_B - 0{,}015\ P_B = 713{,}2$

$P_B - 0{,}015\ P_B = 713{,}2$

$0{,}985\ P_B = 713{,}2$

$\mathbf{P_B = 724{,}06}$

نقوم بتعويض قيمة (P_B) في المعادلة (1):

$P_A = 0{,}15\ P_B + 732$

$P_A = 0{,}15\ (724{,}06) + 732$

$\mathbf{P_A = 840{,}61}$

بمقارنة قيم (P) الأولية في الجدول مع قيم (P) بعد زيادة قيمة الصادرات من المنتوج (A)، يمكن حساب قيمة التغير في الإنتاج:

$\Delta\ P_A = 840{,}61 - 800 = 40{,}61$

$\Delta\ P_B = 724{,}06 - 720 = 4{,}06$

ارتفع انتاج الفرع (B) ب 4 وحدات، وهو ما يتوافق مع الاستهلاكات الوسيطية الإضافية من المنتوج (B) التي يحتاجها الفرع (A) للاستجابة لزيادة الصادرات. يمكن الحديث عن تأثير المضاعف من خلال الاستهلاكات الوسيطية. للاستجابة للزيادة الناتجة عن طلب المنتوج (A)، يستعمل الفرع (A) المنتوج (B)، مما يؤثر على انتاج الفرع (B)، الذي بدوره يحتاج الى المنتوج (A) للاستجابة لطلب الفرع (A) وهكذا.

4- إعادة التنبؤ باستعمال طريقتين مختلفتين:

- التنبؤ عن طريق المصفوفات:

يمكن حل جملة المعادلتين عن طريق المصفوفات:

$$P_A = 0{,}15\ P_B + 732$$
$$P_B = 0{,}10\ P_A + 640$$

كتابة المعادلات على شكل مصفوفات يؤول الى الشكل التالي: $P = (A)P + Y$:

$$\begin{pmatrix} P_A \\ P_B \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 0{,}15 \\ 0{,}10 & 0 \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} P_A \\ P_B \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 732 \\ 640 \end{pmatrix}$$

لأن: $a_{AA} = 0$ و $a_{BB} = 0$، ومنه، فإن: $P\ (I-A) = Y$

$$\begin{pmatrix} P_A \\ P_B \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} 1 & -0{,}15 \\ -0{,}1 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 732 \\ 640 \end{pmatrix}$$

ومنه: $P = (I-A)^{-1}\ Y$، حيث: $(I-A)^{-1}$ هي المصفوفة العكسية للمصفوفة $(I-A)$:

$$\begin{pmatrix} P_A \\ P_B \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1{,}02 & 0{,}15 \\ 0{,}10 & 1{,}02 \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} 732 \\ 640 \end{pmatrix}$$

في الأخير، نحصل على قيم P:

$$\begin{pmatrix} P_A \\ P_B \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 840,61 \\ 724,06 \end{pmatrix}$$

حيث: $P_A = 840,61$ و $P_B = 724,06$

– التنبؤ باستعمال الطريقة التكرارية:

أولاً، ارتفاع الصادرات (ΔX_A) ب 40 وحدة يعني زيادة الإنتاج الوطني بنفس القيمة، أي: $\Delta P_A = 40$.

مصفوفة المعاملات التقنية

	A	B
A	0	0,15
B	0,10	0

ثانيًا، لانتاج هذه الكمية الإضافية من المنتوج (A)، يستهلك الفرع (A) كمية إضافية من المنتوج (B)، ولا يستهلك إية كمية إضافية من المنتوج (A) لأن الاستهلاك داخل نفس الفرع معدوم في هذا الاقتصاد.

	A	B	Total
A	0 * 40 = 0	0	0
B	0,1 * 40 = 4	0	4

ثالثاً، يجب إنتاج كمية إضافية من المنتوج (A)، للاستجابة لزيادة إنتاج المنتوج (B). لا يتم استهلاك كميات إضافية من المنتوج (B) لأن الاستهلاك الداخلي للفرع (B) معدوم في هذه الحالة.

	A	B	Total
A	0 * 0 = 0	0,15 * 4 = 0,6	0,6
B	0,1 * 0 = 0	0 * 4 = 0	0

رابعاً، بنفس الطريقة، يتم حساب الموجة الربعة من التأثير

	A	B	Total
A	0 * 0,6 = 0	0,15 * 0 = 0	0
B	0,1 * 0,6 = 0,06	0 * 0 = 0	0,06

نتوقف هنا لأن التأثير أصبح ضعيفاً جداً، يكاد يكون معدوماً. إذا قمنا بحساب الزيادة في إنتاج المنتوجين (A) و (B)، نحصل على زيادة تقترب من تلك التي تحصلنا عليها بالطريقة الجبرية أو بطريقة المصفوفات :

$\sum \Delta P_A = 40 + 0,6 = 40,6$

$\sum \Delta P_B = 4 + 0,06 = 4,06$

التمرين 2:

في اقتصاد افتراضي، لدينا جدول المدخلات والمخرجات (TES) التالي، وهو جدول يحتوي على (3) ثلاثة فروع: 1- الزراعة، 2- الصناعة، 3- الخدمات.

	1	2	3	Total CI	Y	P
1	300	20	60	380	220	600
2	70	780	160	1010	990	2000
3	30	200	180	410	790	1200
Total CI	400	1000	400	1800		
VAB	200	1000	800		2000	
P	600	2000	1200			3800

حيث:

P = الإنتاج، و Y = الطلب الكلي، و CI = الاستهلاك الوسيطي، و VAB = القيمة المضافة.

يعبر هذا الجدول عن معطيات سنة 2017، ويُتنبأ لسنة 2018 القيام ببرنامج استثماري هام يرفع الطلب على المنتوجات الصناعية ب 60 وحدة.

المطلوب:

ماهو الإنتاج الإضافي المترتب عن هذه الزيادة في الاستثمار في مختلف الفروع؟

حل التمرين 2:

نقوم أولاً بإعداد مصفوفة المعاملات التقنية، حيث المعامل التقني:

$$a_{ij} = CI_{ij}/P_j$$

وبالتالي :

$$a_{11} = 300/600 = 0,50 \; ; \quad a_{12} = 20/2000 = 0,01 \; ; \ldots$$

بعد القيام بالحسابات، نتحصل على مصفوفة المعاملات التقنية التالية:

$$A = \begin{pmatrix} 0,50 & 0,01 & 0,05 \\ 0,12 & 0,39 & 0,13 \\ 0,05 & 0,10 & 0,15 \end{pmatrix}$$

بالاستعانة بمصفوفة المعاملات التقنية، يمكن كتابة ثلاث (3) معادلات تعبر عن المساواة (في الأسطر) بين الموارد والاستخدامات:

$$P_1 = 0,50\ P_1 + 0,01\ P_2 + 0,05\ P_3 + Y_1$$
$$P_2 = 0,12\ P_1 + 0,39\ P_2 + 0,13\ P_3 + Y_2$$
$$P_3 = 0,50\ P_1 + 0,10\ P_2 + 0,15\ P_3 + Y_3$$

بعد التعويض بقيم (Y)، مع إضافة 60 وحدة الى Y_2 حيث $Y_2 = 900 + 60 = 1050$، يمكن كتابة جملة المعادلات على شكل مصفوفات كما يلي: $P = A(P) + Y$

$$\begin{pmatrix} P_1 \\ P_2 \\ P_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0,50 & 0,01 & 0,05 \\ 0,12 & 0,39 & 0,13 \\ 0,50 & 0,10 & 0,15 \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} P_1 \\ P_2 \\ P_3 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 220 \\ 1050 \\ 790 \end{pmatrix}$$

ومنه: $P\ (I-A) = Y$

$$\begin{pmatrix} P_1 \\ P_2 \\ P_3 \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} 0,50 & -0,01 & -0,05 \\ -0,12 & -0,61 & -0,13 \\ -0,50 & -0,10 & 0,85 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 220 \\ 1050 \\ 790 \end{pmatrix}$$

ثم: $P = (I-A)^{-1}\ Y$

$$\begin{pmatrix} P_1 \\ P_2 \\ P_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2,03 & 0,05 & 0,13 \\ 0,42 & 1,69 & 0,29 \\ 0,17 & 0,20 & 1,22 \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} 220 \\ 1050 \\ 790 \end{pmatrix}$$

فنحصل على قيم الإنتاج (Y):

$$\begin{pmatrix} P_1 \\ P_2 \\ P_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 603,25 \\ 2101,64 \\ 1212,15 \end{pmatrix}$$

حيث:

$P_1 = 603,25$; $P_2 = 2101,64$; $P_3 = 1212,15$;

ومن جدول (TES)، لدينا قيم الإنتاج لسنة 2017 :

$P_1 = 600$; $P_2 = 2000$; $P_3 = 1200$;

وبالتالي، لدينا:

$\Delta P_1 = 603,25 - 600 = 3,25$

$\Delta P_2 = 2101,64 - 2000 = 101,64$

$\Delta P_3 = 1212,15 - 1200 = 12,15$

نستنتج أن زيادة الطلب على المنتوجات الصناعية ب 60 وحدة لم يؤدي فقط الى زيادة الإنتاج الصناعي، ولكن أدى أيضاً الى زيادة طفيفة في الإنتاج الزراعي والخدمات، ويعود هذا إلى الترابط الموجود بين الفروع.

V- تمارين مقترحة

التمرين 1:

يعيش اقتصاد دولة افتراضية على الاكتفاء الذاتي ويحتوي على فرعين فقط: الزراعة والصناعة. يسمح الفرعان بإنتاج منتوجين: المنتوج الزراعي والمنتوج الصناعي.

- تنتج الزراعة 200 منتوج زراعي، يُستهلك منها 120 منتوج بصفة نهائية ويُستعمل منها 20 منتوج كاستهلاك وسيطي من طرف الزراعة و 60 منتوج من طرف الصناعة.
- تنتج الصناعة 600 منتوج صناعي، يُستهلك منها 340 منتوج بصفة نهائية ويُستعمل منها 80 منتوج كاستهلاك وسيطي من طرف الزراعة و 180 منتوج من طرف الصناعة.

المطلوب:

1. إعداد جدول المدخلات والمخرجات (TES) لهذا الاقتصاد.
2. حساب قيمة الإنتاج الداخلي الخام (PIB).
3. إذا ارتفع الطلب على المنتوجات الزراعية بقيمة 60 وحدة، ماهو الإنتاج الإضافي المترتب عن هذه الزيادة في الاستثمار. استعمل ثلاث (3) طرق مختلفة للتنبؤ.

الإجابة:

La PIB = 460; ΔP_1 =71,19 ; ΔP_2 = 40,68

التمرين 2:

لدينا اقتصاد افتراضي يتكون من ثلاثة (3) فروع: B_1 و B_2 و B_3. مصفوفة المعاملات التقنية لهذا الاقتصاد هي كالتالي:

	B1	B2	B3
P1	0,28	0,03	0,01
P2	0,16	0,25	0,10
P3	0,03	0,20	0,36

أما جدول المدخلات والمخرجات (TES) لهذا الاقتصاد فيعطى كما يلي:

	B1	B2	B3	Total	CF	ABFF	VS	X
P1					936	8	18	250
P2					3294	2404	62	2026
P3					5340	130		574
Total CI					9570	2542	80	2850
VAB								
P								
M	148	2440	228	2816				
TVA+DT/I	50	744	232	1026				
Total	2026	11160	11760	24946				

المطلوب:

1. أكمل جدول المدخلات والمخرجات (TES) أعلاه، موضحاً التوازن موارد– استخدامات.
2. أحسب قيمة الإنتاج الداخلي الخام (PIB) بطريقتين مختلفتين.
3. إذا ارتفع الطلب الخارجي من المنتوجات (P_2) لهذا الاقتصاد بقيمة 60، وضّح كيف تتغير قيمة الإنتاج في هذا الاقتصاد.
4. قم بإعداد نفس التنبؤ، مستعملاً في هذه الحالة الطريقة التكرارية (طريقة المضاعف).

الإجابة:

La PIB = 12226 ; $\Delta P_1 = 3,32$; $\Delta P_2 = 84,11$; $\Delta P_3 = 25,92$;