

3- تحليل مصادر التحول الهيكلي:

يهتم تحليل التحول الهيكلي باستخدام المدخلات و المخرجات بدراسة تحول تركيبة نظام الإنتاج في الاقتصاد الوطني بتفكيك قيمة التغير الكلي إلى مصادرها الأساسية، حيث يتم مثلا تجزئة نمو الناتج الإجمالي بين فترتين زمنيتين إلى جزء يرتبط بتغير الطلب النهائي بين الفترتين و جزء يرتبط بالتطور التكنولوجي الذي يعكسه تغير المعاملات الفنية للإنتاج.

إذا كان لدينا جدول المدخلات و المخرجات لسنتين t_0 و t_1 ينطلق تحليل تغير الاقتصاد من الفرق بين شعاعي إجمالي المخرجات لهاتين السنتين:

$$X_1 - X_0 = (I - A_1)^{-1} Y_1 - (I - A_0)^{-1} Y_0 \dots\dots\dots$$

$$X_1 - X_0 = (I - A_1)^{-1} Y_1 - (I - A_0)^{-1} Y_0 \dots\dots\dots(6.15)$$

بوضع $\Delta X = X_1 - X_0$ و $L_1 = (I - A_1)^{-1}$ ، $L_0 = (I - A_0)^{-1}$ نكتب: $\Delta X = X_1 - X_0$

$$L_1 = (I - A_1)^{-1} ، L_0 = (I - A_0)^{-1} \Delta X = L_1 Y_1 - L_0 Y_0 \dots\dots\dots$$

$$\Delta X = L_1 Y_1 - L_0 Y_0 \dots\dots\dots(6.16)$$

يمكن تجزئة تغير إجمالي المخرجات إلى مساهمة تغير الطلب النهائي $\Delta Y = Y_1 - Y_0$ و مساهمة $\Delta Y = Y_1 - Y_0$

همة التطور التكنولوجي $\Delta L = L_1 - L_0$ وفق $\Delta L = L_1 - L_0$ دة صيغ كما يلي:

- باستخدام قيم t_1 ل L و قيم t_0 ل Y يكون:

$$\Delta X = L_1(Y_0 + \Delta Y) - (L_1 - \Delta L)Y_0$$

$$\Delta X = L_1(\Delta Y) + (\Delta L)Y_0 \dots\dots\dots \Delta X = L_1(\Delta Y) + (\Delta L)Y_0$$

$$\dots\dots\dots(6.17)$$

تمثل هذه الصيغة تفكيك مباشر للتغير الكلي إلى جزء مرتبط بتغير الطلب النهائي مرجحا بتكنولوجيا السنة t_1 و جزء مرتبط بالتطور التكنولوجي مرجحا بالطلب النهائي للسنة t_0 .

نلاحظ أن كل حد من حدود الطرف الثاني في المعادلة (6.17) ينطوي على فرق يمكن تفسيره على النحو التالي:

مثلا الحد $L_1(\Delta Y)$ يكتب على الشكل $L_1(\Delta Y) = L_1 Y_1 + L_1 Y_0$. يقيس الحد $(L_1 Y_1)$ المخرجات المطلوبة لتلبية الطلب النهائي للسنة t_1 باستخدام تكنولوجيا السنة t_1 ، و يقيس الحد $(L_1 Y_0)$ المخرجات المطلوبة لتلبية الطلب النهائي للسنة t_0 باستخدام تكنولوجيا السنة t_1 ، و يمثل الفرق بين الحدين مقياسا لأثر تغير الطلب النهائي. و يأخذ الحد الثاني في المعادلة (6.17) كذلك تفسيراً مماثلاً لقياس أثر التطور التكنولوجي.

- باستخدام قيم t_0 ل L و قيم t_1 ل Y يكون:

$$\Delta X = (L_0 + \Delta L)Y_1 - L_0(Y_1 - \Delta Y)$$

$$\Delta X = (\Delta L)Y_1 + L_0(\Delta Y) \dots\dots\dots \Delta X = (L_0 + \Delta L)Y_1 - L_0(Y_1 - \Delta Y) \dots\dots$$

$$\Delta X = (\Delta L)Y_1 + L_0(\Delta Y) \dots\dots\dots(6.18)$$

و تمثل هذه الصيغة أيضا تفكيكا مباشرا للتغير الكلي إلى جزء مرتبط بالتطور التكنولوجي مرجحا بالطلب النهائي للسنة t_1 و جزء مرتبط بتغير الطلب النهائي مرجحا بتكنولوجيا السنة t_0 .

و يمكن تفسير المعادلة (6.18) على نحو مماثل للمعادلة (6.17).

- أثر التغير الشامل: و هو عبارة عن متوسط المقاربتين السابقتين لتفكيك النمو الكلي، و يعتبر حلا لمشكل اختيار المقياس الملائم لتحليل التغير الهيكلي على المستوى القطاعي. يجمع المعادلتين (6.18) و (6.17) نجد:

$$2\Delta X = (\Delta L)Y_1 + L_0(\Delta Y) + L_1(\Delta Y) + (\Delta L)Y_0 \Rightarrow 2\Delta X = (\Delta L)(Y_0 + Y_1) + (L_0 + L_1)(\Delta Y)$$

$$\Rightarrow \Delta X = \frac{1}{2}(\Delta L)(Y_0 + Y_1) + \frac{1}{2}(L_0 + L_1)(\Delta Y) \dots\dots\dots$$

$$\Rightarrow \Delta X = \frac{1}{2}(\Delta L)(Y_0 + Y_1) + \frac{1}{2}(L_0 + L_1)(\Delta Y) \dots\dots\dots(6.19)$$

يوضح الطرف الثاني من المعادلة (6.19) مساهمة كل من تغير الطلب النهائي بمتوسط التغير في السنتين t_0 و t_1 و مساهمة التطور التكنولوجي بمتوسط التغير في السنتين.

- مثال لتكن لدينا معطيات التالية لاقتصاد مكون من ثلاث قطاعات للسنتين t_0 و t_1

$$Z_0 = \begin{bmatrix} 250 & 200 & 100 \\ 300 & 50 & 150 \\ 50 & 400 & 300 \end{bmatrix}, X_0 = \begin{bmatrix} 1000 \\ 800 \\ 1000 \end{bmatrix}, Y_0 = \begin{bmatrix} 450 \\ 300 \\ 250 \end{bmatrix};$$

$$Z_1 = \begin{bmatrix} 350 & 150 & 120 \\ 300 & 110 & 240 \\ 80 & 500 & 360 \end{bmatrix}, Y_1 = \begin{bmatrix} 500 \\ 350 \\ 260 \end{bmatrix}, X_1 = \begin{bmatrix} 1120 \\ 1000 \\ 1200 \end{bmatrix}$$

المطلوب: تحليل مصادر التغير الهيكلي في هذا الاقتصاد على المستوى الكلي و المستوى القطاعي.

الحل

من المعطيات نجد:

$$L_0 = (I - A_0)^{-1} = \begin{bmatrix} 1.6062 & 0.6218 & 0.3627 \\ 0.6010 & 1.3470 & 0.3938 \\ 0.5440 & 1.7080 & 1.7358 \end{bmatrix}$$

$$L_1 = (I - A_1)^{-1} = \begin{bmatrix} 1.6896 & 0.5007 & 0.3844 \\ 0.6519 & 1.5316 & 0.5307 \\ 0.6380 & 1.1451 & 1.8469 \end{bmatrix}$$

(1) حساب التغير

- تغير إجمالي الإنتاج:

$$\Delta X = \begin{bmatrix} 1120 \\ 1000 \\ 1200 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 1000 \\ 800 \\ 1000 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 120 \\ 200 \\ 200 \end{bmatrix}$$

- تغير الطلب النهائي:

$$\Delta Y = \begin{bmatrix} 500 \\ 350 \\ 260 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 450 \\ 300 \\ 250 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 50 \\ 50 \\ 10 \end{bmatrix}$$

- التطور التكنولوجي: تغير المعاملات الفنية للإنتاج

$$\begin{aligned} \Delta L &= \begin{bmatrix} 1.6896 & 0.5007 & 0.3844 \\ 0.6519 & 1.5316 & 0.5307 \\ 0.6380 & 1.1451 & 1.8469 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 1.6062 & 0.6218 & 0.3627 \\ 0.6010 & 1.3470 & 0.3938 \\ 0.5440 & 1.7080 & 1.7358 \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} 0.0834 & -0.1210 & 0.0217 \\ 0.0508 & 0.0947 & 0.1370 \\ 0.0940 & 0.0743 & 0.1111 \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} 0.0834 & -0.1210 & 0.0217 \\ 0.0508 & 0.0947 & 0.1370 \\ 0.0940 & 0.0743 & 0.1111 \end{bmatrix} \end{aligned}$$

(2) تحليل التغير الهيكلي وفق المعادلة (6.17):

$$\Delta X = L_1(\Delta Y) + (\Delta L)Y_0$$

$$\Delta X = \begin{bmatrix} 1.6896 & 0.5007 & 0.3844 \\ 0.6519 & 1.5316 & 0.5307 \\ 0.6380 & 1.1451 & 1.8469 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 50 \\ 50 \\ 10 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0.0834 & -0.1210 & 0.0217 \\ 0.0508 & 0.0947 & 0.1370 \\ 0.0940 & 0.0743 & 0.1111 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 450 \\ 300 \\ 250 \end{bmatrix}$$

$$\Delta X = \begin{bmatrix} 113.3601 \\ 114.4827 \\ 107.6264 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 6.6399 \\ 85.5173 \\ 92.3736 \end{bmatrix}$$

$$\Delta X = \begin{bmatrix} 1.6896 & 0.5007 & 0.3844 \\ 0.6519 & 1.5316 & 0.5307 \\ 0.6380 & 1.1451 & 1.8469 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 50 \\ 50 \\ 10 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0.0834 & -0.1210 & 0.0217 \\ 0.0508 & 0.0947 & 0.1370 \\ 0.0940 & 0.0743 & 0.1111 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 450 \\ 300 \\ 250 \end{bmatrix}$$

تحليل التغير الهيكلي وفق المعادلة (6.18):

$$\Delta X = (\Delta L)Y_1 + L_0(\Delta Y)$$

$$\Delta X = \begin{bmatrix} 0.0834 & -0.1210 & 0.0217 \\ 0.0508 & 0.0947 & 0.1370 \\ 0.0940 & 0.0743 & 0.1111 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 500 \\ 350 \\ 260 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1.6062 & 0.6218 & 0.3627 \\ 0.6010 & 1.3470 & 0.3938 \\ 0.5440 & 1.7080 & 1.7358 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 50 \\ 50 \\ 10 \end{bmatrix}$$

$$\Delta X = \begin{bmatrix} 4.9741 \\ 94.1623 \\ 101.8998 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 115.0260 \\ 105.8376 \\ 98.1002 \end{bmatrix}$$

(4) تحليل التغير الهيكلي وفق المعادلة (6.19):

$$\Delta X = \frac{1}{2}(\Delta L)(Y_0 + Y_1) + \frac{1}{2}(L_0 + L_1)(\Delta Y)$$

$$\Delta X = \frac{1}{2} \begin{bmatrix} 0.0834 & -0.1210 & 0.0217 \\ 0.0508 & 0.0947 & 0.1370 \\ 0.0940 & 0.0743 & 0.111 \end{bmatrix} \left[\begin{bmatrix} 450 \\ 300 \\ 250 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 500 \\ 350 \\ 260 \end{bmatrix} \right] + \frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1.6062 & 0.6218 & 0.3627 \\ 0.6010 & 1.3470 & 0.3938 \\ 0.5440 & 1.7080 & 1.7358 \end{bmatrix} +$$

$$\begin{bmatrix} 1.6896 & 0.5007 & 0.3844 \\ 0.6519 & 1.5316 & 0.5307 \\ 0.6380 & 1.1451 & 1.8469 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 50 \\ 50 \\ 10 \end{bmatrix}$$

$$\Delta X = \begin{bmatrix} 5.8070 \\ 89.8398 \\ 97.1367 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 114.1929 \\ 110.1602 \\ 102.8633 \end{bmatrix}$$

$$\Delta X = \frac{1}{2} \begin{bmatrix} 0.0834 & -0.1210 & 0.0217 \\ 0.0508 & 0.0947 & 0.1370 \\ 0.0940 & 0.0743 & 0.111 \end{bmatrix} \left[\begin{bmatrix} 450 \\ 300 \\ 250 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 500 \\ 350 \\ 260 \end{bmatrix} \right] + \frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1.6062 & 0.6218 & 0.3627 \\ 0.6010 & 1.3470 & 0.3938 \\ 0.5440 & 1.7080 & 1.7358 \end{bmatrix} +$$

$$\begin{bmatrix} 1.6896 & 0.5007 & 0.3844 \\ 0.6519 & 1.5316 & 0.5307 \\ 0.6380 & 1.1451 & 1.8469 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 50 \\ 50 \\ 10 \end{bmatrix}$$

ملخص نتائج تحليل التغير الهيكلي في المعادلات الثلاث في الجدول التالي:

القطاعات	تغير إجمالي المخرجات	مساهمة التطور التكنولوجي	النسبة %	مساهمة تغير الطلب النهائي	النسبة %
I	120	5.8070	4.84	114.1930	95.16
II	200	89.8398	44.92	110.1602	55.08
III	200	97.1367	48.57	102.8633	51.43
التغير الكلي	520	192.7836	37.07	327.2164	62.93

يوضح الجدول توزيع مصادر التغير الهيكلي الكلي و حسب القطاعات، و نلاحظ أن التغير الكلي يعود بشكل أساسي تغير الطلب النهائي الذي يساهم بنسبة **62.93%**، بينما ساهم التطور التكنولوجي في هذا التغير بنسبة **37.07%**، أما على المستوى القطاعي هناك تباين في مساهمة مصادر التغير حيث تتراوح مساهمة التطور التكنولوجي **4.84%** و **48.57%** و تتراوح مساهمة تغير الطلب النهائي بين **51.43%** و **95.16%**