

قياس الإنتاجية والتغير التقني في قطاع الصناعة التحويلية في العراق

نبيل إبراهيم محمود

أستاذ الاقتصاد، المعهد العالي للمهن الشاملة، مصراتة، ليبيا

(قدم للنشر في ١/٢٢/١٤٢٥هـ، قبل للنشر في ١٠/٢/١٤٢٦هـ)

ملخص البحث. يركز البحث على طريقة قياس الإنتاجية والتغير التقني من خلال تبني أسلوب دوال الإنتاج في عملية التحليل لتغيرات قطاع الصناعة التحويلية في العراق. لذا تم اختيار اتجاهين في قياس الإنتاجية والتغير التقني مستندين في ذلك على المشاهدات الفعلية (البيانات) للسلسلة الزمنية التي اتسمت بتباين شديد خلال العقدين المحددين في هذا البحث؛ الأمر الذي عكس وبشكل واضح صحة هذين الاتجاهين وتأييد كل منهما للآخر.

مقدمة

إن الندرة والوفرة النسبيتين للموارد البشرية والمادية جعلت الاهتمام يتنامى بالإنتاجية (productivity) والتغير التقني (Technical change) وبشكل مطرد باعتبار الأول مؤشراً قوياً، ومعياراً شاملاً لمدى الكفاءة في استخدام الموارد المتاحة وتحويلها إلى إنتاج في صورة سلع وخدمات، والثاني كونه متغيراً اقتصادياً يساهم في التأثير في بقية المتغيرات

الاقتصادية: كالعامل، ورأس المال ويتفاعل معها في تحديد مسار النمو الاقتصادي. لذا تهدف هذه الدراسة إلى قياس هذين المفهومين وبيان مدى العلاقة بينهما من خلال دوال الإنتاج، فضلاً عن مساهمة التغير التقني في النمو.

يسعى الباحث في هذه الدراسة إلى الإجابة عن السؤال التالي: (هل يساهم التغير التقني في مسار نمو قطاع الصناعة التحويلية في العراق بشكله الحيادي، أم من خلال تأثيره في العوامل الكمية (العامل ورأس المال) خلال السلسلة الزمنية المختارة، وما مدى العلاقة بين هذا التغير والإنتاجية؟).

أما الحدود القطاعية والزمانية، فإن نطاق شمول الدراسة هو قطاع الصناعة التحويلية في العراق بصورة إجمالية (بإطاره التجميعي) (Aggregate Form). وأما الحدود الزمنية للدراسة فقد تحددت في السنوات (١٩٧٠-١٩٩٠م) وذلك حسب إمكانية الحصول على بيانات وإحصاءات القطاع عينة الدراسة.

وجاء اختيار الباحث لهذا القطاع ولمدة الدراسة نتيجة للتغيرات الكبيرة التي شهدتها مسيرة التنمية الاقتصادية خلال الثلث الأخير من القرن العشرين في العراق وفي قطاع الصناعة التحويلية خاصة. فضلاً عما تخلل هذه المدة من جهود إنمائية كبيرة أُريد بها الإسراع في نهوض القطاع الصناعي وزيادة مساهمته بشكل يقلل من واقع الاختلال في بنية اقتصاد العراق، كما أنها مدة طويلة نسبياً تسمح باستخلاص نتائج ذات دلالة بالنسبة لفرضية الدراسة. وعلى الرغم من تخلل مدة الدراسة لسنوات الحرب التي شهدتها العراق، إلا أنها كانت عاملاً مضافاً دفع الباحث للاختيار؛ لأن سنوات الحرب كانت محكاً حقيقياً للجهود الاقتصادية المبذول خلال السنوات السابقة في مجال دعم الأنشطة الإنتاجية ومنها الصناعة التحويلية.

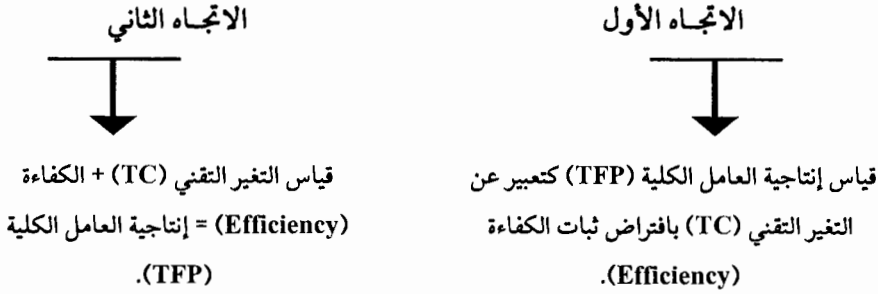
طريقة قياس الإنتاجية والتغير التقني

بما أن الدراسة تبني دوال الإنتاج (Production Function) كأسلوب كمي في تحليل ظاهرة النمو على المستوى التجميعي (Aggregate) ، فضلاً عن تنوع الأساليب الرياضية المستخدمة في قياس الإنتاجية وتحديد مساهمة التغير التقني في النمو ، الأمر الذي يضع الباحث في موقف صعب نسبياً في اختيار الأسلوب الكمي المناسب حيث يصعب استخدامها جميعاً ، لذا حاول الباحث تذليل هذه الصعوبة النسبية من خلال وضعه للأسس الآتية عند اختيار الصيغة الكمية المناسبة للقياس :

- إن الصيغة الكمية المناسبة هي التي تعكس قدرة القياس على التعبير عن المفهوم الذي تبناه الباحث للتغير التقني ، وهو مفهوم إنتاجية العامل الكلية (TFP) ، لذا تُختبر هذه الصيغة من خلال قدرتها على عزل أثر الوفرة والندرة النسبيتين (أو أثر كمية المدخلات الأولية والوسيطة المستخدمة) عن أثر الكفاءة الذي يعكسها بشكل إجمالي متغير التغير التقني.

- إمكانية استثمار جملة البيانات المتوفرة للخروج بنتائج مقبولة ، إذ يصعب تطبيق عدد من الصيغ لسببين ، الأول عدم توفر قاعدة البيانات اللازمة لها ، والثاني تجنب اللجوء إلى مجموعة فروض تبسّطية في بعض الصيغ بشكل يفقد نتائج القياس منطقيتها.

إن وضع مثل هذه الأسس تجنب الباحث الجري وراء الاختيار الرياضي غير المرتبط بأرضية اقتصادية صلبة ، كما أنها تُتيح له حرية قبول أو رفض نتائج القياس . لذا فقد جاءت طريقة القياس باتجاهين وكما يأتي :



الاتجاه الأول

ضمن هذا الاتجاه تم اختيار مقياس للتغير التقني يعتمد قاعدة الإنتاج بناءً على تبني الدراسة دوال الإنتاج ، وعليه [١]:

ضمن قاعدة الإنتاج ، فإن مرونة الإنتاج بالنسبة للمدخلات (الأولية والوسيلة) تمثل المساهمة النسبية للمدخل في تحديد وتيرة النمو الاقتصادي وعليه تمثل دوال الإنتاج المقدرة للعلاقة بين الإنتاج ومدخلاته التي حظيت بقبول إحصائي وقياسي واقتصادي أكبر ، الأساس الذي يمكن الاعتماد عليه في تحديد حجم مساهمة التغير التقني وعزله عن أثر تغير حجم المدخلات.

إن معدل التغير التقني (TFPG) يساوي الفرق بين معدل نمو القيمة المضافة (أو الإنتاج) ومجموع معدلات نمو المدخلات الموزونة بمساهمتها النسبية (مرونة الناتج للمدخل) :

$$TFPG = r_Q - \{ E_K (r_K) + E_L (r_L) \}$$

حيث يمثل :

TFPG معدل التغير التقني (معدل إنتاجية العامل الكلية).

r_Q ، r_K ، r_L ، معدلات نمو كل من القيمة المضافة (الناتج)

رأس المال ، العمل على التوالي.

E_L ، E_K مرونة الناتج لرأس المال ، العمل على التوالي.

الاتجاه الثاني

يبين هذا الاتجاه مقياس إنتاجية العامل الكلية (TFP) بناءً على قياس التغير التقني (TC) (المعبر عنه بالزمن T في دالة الإنتاج) مضافاً له الكفاءة (Efficiency). وتعتمد هذه الطريقة قاعدة الإنتاج بناءً على تبني الدراسة دوال الإنتاج وعليه:

ففي إطار استخدام قاعدة الإنتاج ، فإن مرونة متغير التغير التقني (المعبر عنه بالزمن T) كأحد مدخلات العملية الإنتاجية مضافاً له الكفاءة (EFF.) المتحصل عليها من خلال دالة الإنتاج المقدره قياسياً لسلسلة زمنية معينة (سنوات الدراسة) التي حظيت بقبول إحصائي وقياسي واقتصادي ، الأساس الذي يمكن الاعتماد عليه في تحديد (قياس) إنتاجية العامل الكلية (TFP) ، حيث تعكس هذه الطريقة مدى تأثير عامل الكفاءة عبر الزمن في العملية الإنتاجية أي بمعنى آخر العلاقة بين الإنتاج (المخرجات) (Outputs) وعوامل الإنتاج (المدخلات) (Inputs).

ولغرض توضيح هذه الطريقة نستعرض بشكل محدد كيفية قياس إنتاجية العامل الكلية (TFP) باستخدام دالة المسافة (Distance function) ومؤشر المالمكوست للإنتاجية (Malmquist) [٢]:

من خلال دالة المسافة (Distance function) يظهر تأثير مزدوج لتحسن إنتاجية العامل الكلية (TFP) ، الأول هو التغير التقني (التطور التقني) (TC) { تغير الحدود (المسافة) مع الزمن } ، والثاني تغير الكفاءة (Efficiency). وضمن هذه الدالة يستخدم مؤشر المالمكوست للإنتاجية (Malmquist) والذي يمكن تحليله من خلال المدخلات (Inputs) ، والمخرجات (Outputs) .

ونقطة البداية في استعراض دالة المسافة (Distance function) ، ومؤشر المالمكوست للإنتاجية (Malmquist) ، هو توضيح سمات دالة المسافة وكما يأتي [٣]:

١ - يمكن أن تمثل دالة المسافة جميع التقنيات متعددة الإنتاج ، أي بمعنى آخر يمكن أن تستوعب صناعة متعددة المنتجات.

٢ - تعتمد دالة المسافة على الكميات دون الأسعار، أي تتطلب معلومات عن كميات المنتجات، فضلاً عن إمكانية قياس وتحليل التغير التقني دون الحاجة إلى افتراضات معينة مثلاً (هدف المنتج تعظيم الربح أو تدنية التكاليف).

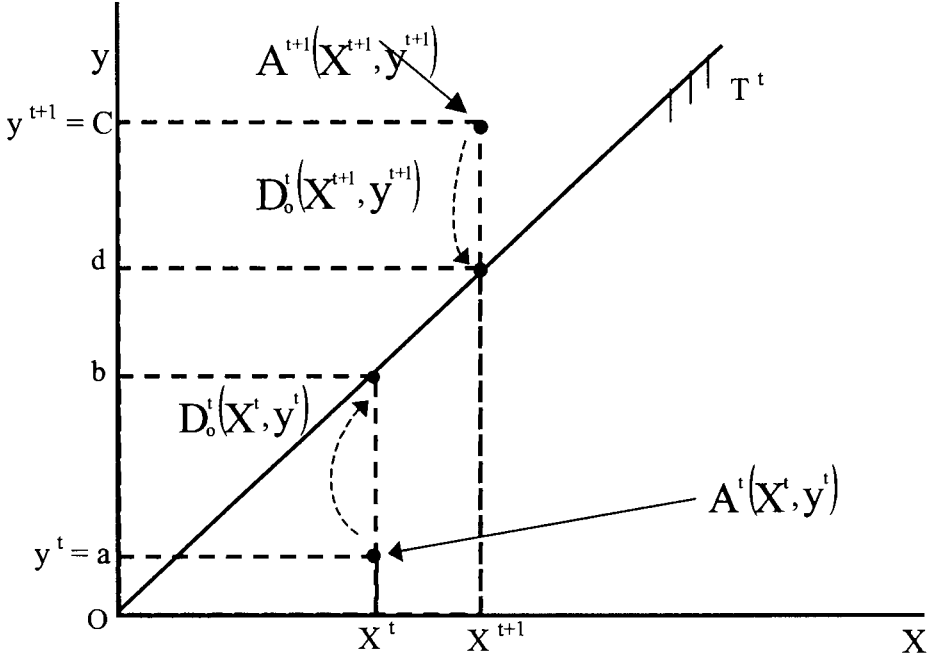
٣ - تعطي بشكل مباشر طرقاً لقياس الكفاءة التقنية ، فضلاً عن الدالات المزوجة التي تقيس الكفاءة الكلية (الإجمالية).

بافتراض إجراء مقارنة لحجم الإنتاج بين نقطتين (أي فترتين زمنيةين مختلفتين) منسوبة لوحدة إنتاجية (أي نفس المشروع) وهما: (t) ، $(t+1)$. فإذا كانت $D_o^t(X^t, y^t)$ تمثل قيمة دالة المسافة للمخرجات (output) لأي منحنى (متجه) المدخلات - المخرجات للفترة t أي بتقنية نفس الفترة ، وبالمقابل فإن $D_o^{t+1}(X^{t+1}, y^{t+1})$ تمثل قيمة دالة المسافة للمخرجات لأي منحنى (متجه) المدخلات - المخرجات للفترة $t+1$ لكن بنفس تقنية الفترة t .

فالمقارنة بين حجم الإنتاج لهاتين الفترتين t ، $t+1$ يعطي مؤشر مالمكوست للمخرجات وكما يأتي [٤]:

$$(١) \quad M_o^t = \frac{D_o^{t+1}(X^{t+1}, y^{t+1})}{D_o^t(X^t, y^t)}$$

ويمكن توضيح هذا المؤشر من خلال الشكل البياني رقم (١) حيث نفترض مشروعاً ينتج مخرجاً واحداً (y) باستخدام مدخل واحد (X) تحت افتراض ثبات عوائد الحجم (غلة الحجم) (Constant returns to scale) :



الشكل رقم (١). مؤشر مالكوست للمخرجات.

ومن خلال الشكل (١) فإن تقنية الفترة t تمثلها (T^t) (وهي مجموع إمكانيات الإنتاج)، والنقطتين (A^{t+1}, A^t) تمثلان علاقات المشروع، وهما على التوالي (X^t, y^t) ، (X^{t+1}, y^{t+1}) والمتعلقات بإمكانيات الإنتاج، وعليه يمكن تحقيق هاتين النقطتين حتى لو لم يكن المشروع كفوئاً أو فعالاً نسبياً (وهذا حسب رأي الكاتب Farrell). لذا فإن قيمة دالة المسافة للمخرج $D_0^t(X^t, y^t)$ تكون أقل من (١). وبالمقابل فإن (X^{t+1}, y^{t+1}) لا تقع ضمن إمكانيات الإنتاج (T^t) ، وعليه فإن هذا المعامل لا يمكن أن يتحقق بموجب التقنية (فن إنتاجي) في الزمن t إلا بواسطة تقنية متقدمة أكثر تقدماً لذلك فإن دالة المسافة للمخرج $D_0^t(X^{t+1}, y^{t+1})$ تكون أكبر من (١). إن دالة المسافة للمخرج $D_0^t(X^{t+1}, y^{t+1})$ ستحسب (ستحدد) ابتعاد (انحراف) الإنتاجية بين الفترتين t ، $t+1$. وبدلالة حد المسافة

فإن طول المحور OY ، مؤشر المالمكوست للإنتاجية (العلاقة ١) والذي يمكن تحديده بالعلاقة :

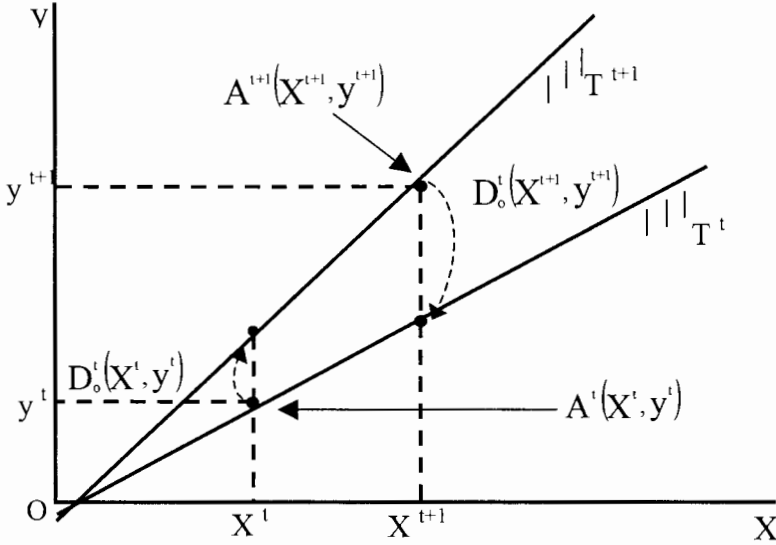
$$(٢) \quad M_0^t = \left(\frac{oc}{od} \right) \div \left(\frac{oa}{ob} \right)$$

وعندما تكون قيمة المؤشر M_0^t أكبر من واحد يعني هنالك تحسن في الإنتاجية ، فضلاً عن كونه يعتبر التقنية (الفن الإنتاجي) في الفترة t هي تقنية الأساس . وكذلك يمكن أخذ هذا المؤشر باعتبار التقنية في الفترة $t+1$ هي الأساس وكما في العلاقة :

$$(٣) \quad M_0^{t+1} = \frac{D_0^{t+1}(X^{t+1}, y^{t+1})}{D_0^{t+1}(X^t, y^t)}$$

إضافة لما تقدم فقد بذلت جهود من بعض الكتاب في تطوير هاذين المؤشرين حيث أصبح هنالك تساوي بين M_0^t ، M_0^{t+1} وذلك باستخدام المتوسط الهندسي لهما ، وفي هذه الحالة فإن مؤشر المالمكوست للإنتاجية (Malmquist) يصبح عديم التأثير بتقنية الأساس (أي يجمع التقنية في الزمن t ، والزمن $t+1$) ويكتب كما يأتي :

$$(٤) \quad M_0(X^t, y^t, X^{t+1}, y^{t+1}) = \left[\frac{D_0^t(X^{t+1}, y^{t+1})}{D_0^t(X^t, y^t)} \cdot \frac{D_0^{t+1}(X^{t+1}, y^{t+1})}{D_0^{t+1}(X^t, y^t)} \right]^{1/2}$$



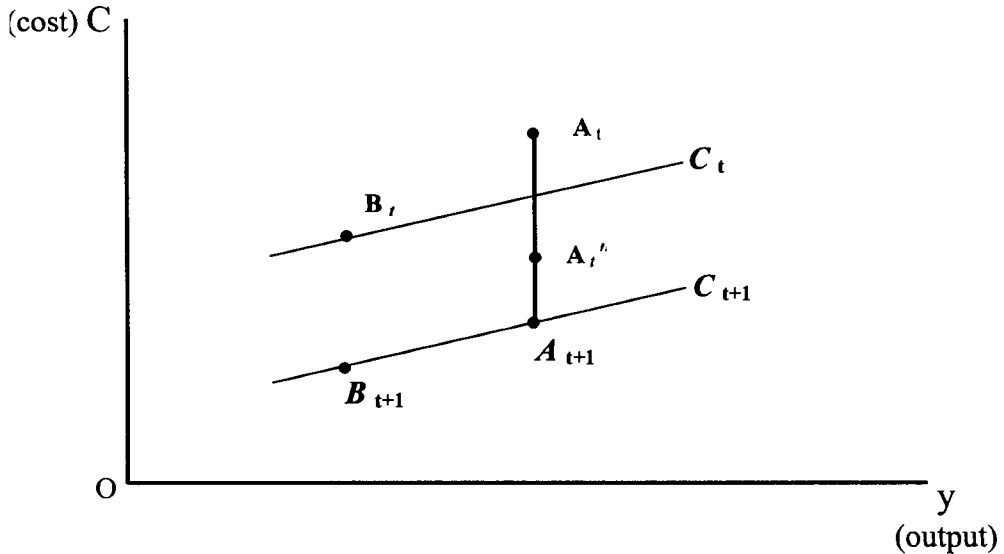
الشكل رقم (٢). مؤشر المالكوست للإنتاجية.

من خلال الشكل (٢) تم إدخال تقنيتين ، الأولى تقنية الفترة t تمثلها (T^t) ،
والثانية تقنية الفترة $t+1$ وتمثلها (T^{t+1}) ، مع وجود تطور تقني فإن النقطتين
 (A^{t+1} , A^t) تمثلان علاقات المشروع ، وهما على التوالي (X^t , y^t) ،
 (X^{t+1} , y^{t+1}) . وبافتراض أن المشروع كفاءاً تقنياً عند هاتين النقطتين أي بمعنى أن العاملين
 (X^{t+1} , y^{t+1}) ، (X^t , y^t) يقعان على حدود الإنتاج (أي مجموع إمكانيات الإنتاج)
والمتمثلة بـ (T^{t+1} , T^t) ، لذلك سيؤول مؤشر الإنتاجية (M_0) إلى العلاقة :

$$(٥) \quad M_0(X^t, y^t, X^{t+1}, y^{t+1}) = \left[\frac{D_0^t(X^{t+1}, y^{t+1})}{D_0^{t+1}(X^t, y^t)} \right]^{1/2}$$

إذا دالة المسافة عند المخرج $D_o'(X^{t+1}, y^{t+1})$ تكون أكبر من الواحد وذلك لأن المعامل (X^{t+1}, y^{t+1}) لا يمكن تحقيقه إلا مع التقنية (الفن الإنتاجي) عند الزمن $t+1$ وتمثلها (T^{t+1}) ، وهذه الأخيرة تغلف أو (تؤطر) تلك عند الزمن t وتمثلها (T^t) ، علماً بأن قيمة $D_o'(X^{t+1}, y^{t+1})$ تقاس بانحراف (تحرك) الإنتاجية بين الفترتين t ، $t+1$.

ولغرض تحليل مؤشر المالمكوست للإنتاجية (Malmquist) فإن مؤشر إنتاجية العامل الكلية (TFP) يمكن أن يتكون من (عنصرين):
 التغير التقني (TC) (ويعني التغير أو الانتقال في حدود الإنتاج مع الزمن) ، والتغير في الفعالية (EC) (وتعني قدرة المشروع على تطوير التقنية واختيار توليفات جيدة للإنتاج وبأسعار السوق للأصول والمنتجات) . وبالإستعانة بالشكل (٣) يمكن توضيح ذلك كما يأتي :



الشكل رقم (٣). إنتاجية العامل الكلية (TFP) لحدود التكلفة البارومترية.

يعكس الشكل (٣) وجود مشروعين A ، B ينتجان المخرج Y (Output) باستعمال نفس المدخل (X) ، ومن خلال النقطتين الزميتين t ، t+1 نفترض أن أسعار المدخلات ثابتة مع الزمن وأن دالة التكلفة تكون خطية مع المخرج Y.

إذا يلاحظ بأن المشروع B يقع على حد التكلفة عند الفترة الزمنية t ، t+1 وأن الجزء B_t [B_{t+1}] يقيس أو (يحدد) التطور في إنتاجية العامل الكلية (TFP) والتي تناظر (تمثل) التطور التقني (التغير التقني). أما المشروع A فإنه يعمل أعلى حد التكلفة عند الفترة الزمنية t (A_t في الشكل) ، بينما يقع على الحد عند الفترة الزمنية t+1 (A_{t+1} في الشكل) ، إذا المشروع A يخضع لتحول بين فترتين زمنيتين ، وهذا يترجم بواسطة مجموع مؤشرين : الأول تأثير التغير التقني والذي يتحدد بالجزء [$A_t A_t''$] والذي يساوي الجزء [$B_t B_{t+1}$] ، أما الثاني فهو التغير في الكفاءة (الفاعلية) والذي يتحدد بالجزء [$A_{t+1} A_t''$] .

ومن خلال هذا التحليل يمكن أن نستشف بأن المشروع A قد حقق تحسناً في الإنتاجية أكبر من تلك المتحققة للمشروع B ، وأن معدل الزيادة في إنتاجية العامل الكلية (TFP) يمكن أن تُعرّف بأنها مجموع مؤشرين هما التغير التقني (TC) ، والتغير في الفاعلية (EFF.) :

$$(٦) \quad TFP = TC + EFF$$

وعليه فإنه بافتراض ثبات غلة الحجم (عائد الحجم) (Constant returns to scale) فإن مؤشر المالمكوست للإنتاجية (Malmquist) يكون وفق العلاقة :

$$(٧) \quad M_o (X^t, y^t, X^{t+1}, y^{t+1}) = \left[\frac{D_o^{t+1}(X^{t+1}, y^{t+1})}{D_o^t(X^t, y^t)} \right] \cdot \left[\frac{D_o^t(X^{t+1}, y^{t+1})}{D_o^{t+1}(X^{t+1}, y^{t+1})} \cdot \frac{D_o^t(X^t, y^t)}{D_o^{t+1}(X^t, y^t)} \right]^{1/2}$$

والحد (المقدار) الأول بين الأقواس يمثل عامل الفاعلية التقنية والذي يحدد النسبة أو (الحجم) التي يقترَب فيها المشروع من حد الإنتاجية بين الفترتين t ، $t+1$ ، والحد (المقدار) الثاني بين الأقواس يمثل التغير التقني والذي يحدد الانتقالات في حد الإنتاجية على طول نصف قطر مناظر مستجه تحقيق (X^t, Y^t) في الفترة t .

المتغيرات الاقتصادية المستخدمة في تقدير دالة الإنتاج [٥]

- Q القيمة المضافة (الناتج) (value added) (بالأسعار الثابتة لعام ١٩٨٠م) .
 K عنصر رأس المال (رصيد رأس المال) (capital stock) (بالأسعار الثابتة لعام ١٩٨٠م) .
 L عنصر العمل (عدد العمال) .

الجدول رقم (١). القيمة المضافة وعدد المشتغلين ورصيد رأس المال في قطاع الصناعة التحويلية في العراق للسنوات ١٩٧٠-١٩٩٠م (بالأسعار الثابتة لعام ١٩٨٠م).

السنوات	رصيد رأس المال (مليون دينار)	القيمة المضافة (مليون دينار)	عنصر العمل (مشتغل)
١٩٧٠	١١٥,٠	٢٠٣	١٥٣٦٢٥
١٩٧١	٢٢٤,٢٥	٢٣٦,٤	١٧٠٦٤٩
١٩٧٢	٣٢٨,٦٣٧	٢٥٦,١	١٨٥٨٣٢
١٩٧٣	٤٤٣,٢٠٥	٢٧٦,٩	١٧٢١٨٣
١٩٧٤	٥٩٨,٠٤٥	٢٩٦,٦	١٧٢٠٦٦
١٩٧٥	٨٠٥,٢٤٣	٣٥٢,٣	٢٣٤٩١٢
١٩٧٦	١١١٦,٣٨٠	٤٣٤,٧	٢٢٦٢٩٩
١٩٧٧	١٣٩٧,٥٦١	٥٦٦,٥	٢٤٣٠٤٥
١٩٧٨	١٧٠٣,٦٨٣	٥٣٤,١	٢٤٦٣٩٢
١٩٧٩	١٩٨٦,٩٩٩	٧٠٩	٢٧١٥٦٨
١٩٨٠	٢١٢٩,٨٤٩	٧٢٢,٧	٢٥٣٥٧٠
١٩٨١	٢٤٩١,٧٥٧	٦٦٨,٦	٢٣٨٠٤٦
١٩٨٢	٢٩٨٠,٤٦٩	٦٦٥,٨	٢٤٨٢٧٢
١٩٨٣	٣٤٦٤,١٤٥	٦٧٢,١	٢٣٦٥٤٧
١٩٨٤	٣٧٤١,٥٣٨	٦٥٥,٨	٢١٧٨٣٢
١٩٨٥	٣٧٦٥,٧٦١	٧٣١,٧	٢٦٦٠٧٥
١٩٨٦	٣٧٦٣,٣٧٣	٧٢٢,٧	٢٥٩٧٥٣
١٩٨٧	٣٧٥٤,٠٠٤	٩٤٢,٥	٢٢٢٨٤٦
١٩٨٨	٣٦٥٦,٣٠٤	٩٦٢,١	٢٤٧٦٨٦
١٩٨٩	٣٥٥٤,٥٨٩	٨٦٠,٧	٢٩٩٩٦٦
١٩٩٠	٣٨٥٠,٣٥٩	٩٠١,٣	٢٧٠٢٧٠

المصدر:

- وزارة التخطيط (العراق) ، هيئة التخطيط الاقتصادي.
- وزارة التخطيط (العراق) ، الجهاز المركزي للإحصاء ، دائرة الحسابات القومية.

قدرت دالة إنتاج (كوب - دوكلاس) (C-D) وفق النموذج الرياضي الآتي :

$$Q = AK^{\alpha_1} L^{\alpha_2} e^{\lambda T}$$

$$\ln Q = A + \alpha_1 \ln K + \alpha_2 \ln L + \lambda T$$

$$\ln Q = 0.608 + 0.235 \ln K + 0.392 \ln L + 0.028 \ln T \dots (1)$$

$$t = (-0.20) \quad (3.39) \quad (1.53) \quad (2.91)$$

$$R^2 = 0.95$$

$$F = 139.15$$

$$D.w = 1.29$$

حيث إن :

Q القيمة المضافة (الناتج) (Value Added) (بالأسعار الثابتة

عام ١٩٨٠م) للسنوات (١٩٧٠-١٩٩٠م).

K عنصر رأس المال (رصيد رأس المال) (Capital Stock) لنفس

الفترة الزمنية.

L عنصر العمل (عدد العمال) لنفس الفترة الزمنية.

A معلمة الفاعلية (Efficiency parameter).

λ معدل التغير التقني (إنتاجية العامل الكلية TFP).

T الزمن (Time Trend).

α_1 تعبر عن مرونة الناتج المتحققة بالنسبة لرأس المال ، وهي ثابت

يراد به توضيح مقدار التغير النسبي الحاصل في المخرجات

(الناتج) ($\Delta\%$ Q) جراء التغير النسبي لمدخل رأس المال ($\Delta\%$ K).

α_2 تعبر عن مرونة الناتج المتحققة بالنسبة للعمل ، وهي ثابت يراد به

توضيح مقدار التغير النسبي الحاصل في المخرجات (الناتج)

($\Delta\%$ Q) جراء التغير النسبي لمدخل العمل ($\Delta\%$ L).

الاتجاه الأول

عند الأخذ بالاتجاه الأول المتمثل بقياس معدل إنتاجية العامل الكلية (TFPG) ، فمن خلال المعادلة المقدرة قياسياً للسنوات (١٩٧٠-١٩٩٠م) ومعدلات النمو السنوية لكل من القيمة المضافة (الناتج) (Q) ورأس المال (K) والعمل (L) للسلسلة الزمنية ١٩٧٠م ، ١٩٩٠م يتم استخراج مساهمة التغير التقني (TC) ومساهمة المدخلات الأخرى فضلاً عن ذلك سيجري استخراج معدل النمو السنوي للتغير التقني بالاعتماد على معدلات النمو السنوية للقيمة المضافة والمدخلات الأولية الواردة في الجدول (٢).
إن معدل التغير التقني (TFPG) يساوي الفرق بين معدل نمو القيمة المضافة ومجموع معدلات نمو المدخلات الموزونة بمساهماتها النسبية (مرونة الناتج للمدخل) :

$$TFPG = r_Q - \{ E_K (r_K) + E_L (r_L) \}$$

حيث يمثل :

TFPG معدل التغير التقني (معدل إنتاجية العامل الكلية).

r_Q ، r_K ، r_L معدلات نمو كل من القيمة المضافة (الناتج) ، رأس المال ، العمل ، على التوالي.

E_L ، E_K مرونة الناتج لرأس المال ، العمل ، على التوالي.

ولغرض احتساب معدل التغير التقني لكل سنة ضمن السلسلة (١٩٧٠-١٩٩٠م)

تُعمد الدالة المقدرة رقم (١) :

$$\ln Q = 0.603 + 0.235 \ln K + 0.392 \ln L$$

يعكس الجدول رقم (٣) معدل التغير التقني المُحتسب لكل سنة من سنوات

الدراسة وللمدة (١٩٧١-١٩٩٠م) بالاعتماد على الدالة المقدرة رقم (١) ولنفس المدة

لإظهار مدى التغير الحاصل في معدل التغير التقني.

الجدول رقم (٢). معدلات النمو السنوية للقيمة المضافة (الناتج) ورأس المال والعمل في قطاع الصناعة التحويلية في العراق للسنوات (١٩٧١-١٩٩٠م) (بالأسعار الثابتة لعام ١٩٨٠م).

عدد المشتغلين L	رأس المال المتراكم K	القيمة المضافة Q	السنوات
٠,٠٥٣٩	٠,٣٩٦٤	٠,٠٧٩١	١٩٧١
٠,٠٤٣٥	٠,٢١٠٥	٠,٠٤٠٨	١٩٧٢
(٠,٠٣٧٤)	٠,١٦١٢	٠,٠٣٩٨	١٩٧٣
(٠,٠٠٠٣)	٠,١٦١٦	٠,٠٣٤٩	١٩٧٤
٠,١٦٨٤	٠,١٦٠٣	٠,٠٨٩٨	١٩٧٥
(٠,٠١٨٥)	٠,١٧٧٤	٠,١١٠٨	١٩٧٦
٠,٠٣٦٣	٠,١١٨٨	٠,١٤١٥	١٩٧٧
٠,٠٠٦٨	٠,١٠١٤	(٠,٠٢٩٠)	١٩٧٨
٠,٠٤٩٨	٠,٠٧٩٩	٠,٠٨٣٥	١٩٧٩
(٠,٠٣٣٧)	٠,٠٣٥٣	٠,٠٦٣٢	١٩٨٠
(٠,٠٣١٠)	٠,٠٨١٦	(٠,٠٢٨٩)	١٩٨١
٠,٠٢١٢	٠,٠٩٣٦	(٠,٠٠٢٠)	١٩٨٢
(٠,٠٢٣٨)	٠,٠٧٨٠	٠,٠٠٤٧	١٩٨٣
(٠,٠٤٠٣)	٠,٠٣٩٢	(٠,٠١٢٢)	١٩٨٤
٠,١٠٥٢	٠,٠٠٣٢	٠,٠٥٦٢	١٩٨٥
(٠,٠١١٩)	(٠,٠٠٠٣)	(٠,٠٠٦١)	١٩٨٦
(٠,٠٧٣٧)	(٠,٠٠١٢)	٠,١٤١٩	١٩٨٧
٠,٠٥٤٢	(٠,٠١٣٠)	٠,٠١٠٣	١٩٨٨
٠,١٠٠٤	(٠,٠١٤٠)	(٠,٠٥٤١)	١٩٨٩
(٠,٠٥٠٧)	٠,٠٤٠٧	٠,٠٢٣٣	١٩٩٠

المصدر: أُحتسبت معدلات النمو السنوية المركبة جميعاً من قبل الباحث بالاعتماد على الجدول رقم (١) باستخدام الصيغة الآتية:

$$Y_t = Ae^{rt}$$

$$\ln Y = \ln A + rt$$

$$r = \sqrt{X_1 \div X_0} - 1$$

$$r = \sqrt{236.4 \div 203} - 1 = 0.0791$$

- الأوقاس تدل على قيم سالبة.

الجدول رقم (٣). معدل التغير التقني في قطاع الصناعة التحويلية في العراق للسنوات (١٩٧١-١٩٩٠م).

السنوات	معدل التغير التقني
١٩٧١	(٠,٠٣٦)
١٩٧٢	(٠,٠٢٦)
١٩٧٣	٠,٠١٦
١٩٧٤	(٠,٠٠٣)
١٩٧٥	(٠,٠١٤)
١٩٧٦	٠,٠٧٦
١٩٧٧	٠,٠٩٩
١٩٧٨	(٠,٠٥٦)
١٩٧٩	٠,٠٤٥
١٩٨٠	٠,٠٦٨
١٩٨١	(٠,٠٣٦)
١٩٨٢	(٠,٠٣٣)
١٩٨٣	(٠,٠٠٤)
١٩٨٤	(٠,٠٠٦)
١٩٨٥	٠,٠١٤
١٩٨٦	(٠,٠٠١)
١٩٨٧	٠,١٧١
١٩٨٨	(٠,٠٠٨)
١٩٨٩	(٠,٠٩٠)
١٩٩٠	٠,٠٣٤
المتوسط	٠,٠١٠٥ (٠,٠٥٪) (١٩٧١-١٩٩٠م)

المصدر: من عمل الباحث بالاستناد إلى الجدول رقم (٢) وفق الصيغة الآتية :-

$$TFPG = 0.0791 - \{ 0.235 (0.3964) + 0.392 (0.0539) \} = (0,036)$$

- الأفواس تدل على قيم سالبة.

الجدول رقم (٤). المساهمات النسبية لمدخلات الإنتاج والتغير التقني في نمو الصناعة التحويلية في العراق للسنوات (١٩٧٠-١٩٩٠م).

(نسب مئوية)					
السنوات	القيمة المضافة Q	رأس المال K	العمل L	إجمالي المدخلات	التغير التقني
	(١)	(٢)	(٣)	(٤)	(٥)
١٩٧٠-١٩٩٠	٧,٤ (١٠٠)	٣,٧ (٥٠)	٠,٨ (١٠,٨)	٤,٥ (٦٠,٨)	٢,٩ (٣٩,٢)

المصدر: من عمل الباحث.

$$* (٤) = (٣) + (٢)$$

$$* (٥) = (٤) - (١)$$

* النسب بين الأقواس تمثل متوسط النسبة المئوية للمساهمة.

* النسب خارج الأقواس تمثل متوسط حجم النمو النسبي المتحقق من النمو الإجمالي.

إن أهم ملاحظة يمكن مشاهدتها من المعدلات المحتسبة هو التدني النسبي لمعدل التغير التقني للسنوات جميعاً مقارنة بمعدلات النمو المتحققة للمدخلات؛ إذ أن متوسط معدل التغير التقني للمدة (١٩٧١-١٩٩٠م) بلغ (١.٠٥٪)، بينما بلغت معدلات النمو السنوية المركبة للقيمة المضافة، ورصيد رأس المال والعمل، (٧,٤٪)، (١٥,٨٪)، (٢,٢٪) على التوالي للسنوات (١٩٧٠-١٩٩٠م) أنظر الملحق رقم (٢). وهذا يؤكد ما ذهبنا إليه سابقاً وهو أن عقد السبعينيات شهد اعتماداً كاملاً على حجم الوفرة النسبية للمدخلات الإنتاجية ومن ثم فإن الإفراط في استخدام المدخل يُقلل من الأثر التقني المتحقق في مسار النمو الصناعي.

ومفاد ما تقدم أن التوسع الشديد في عملية الاستخدام خلال السنوات (١٩٧٠-١٩٧٥م) ثم الضخ الاستثماري المطرد للسنوات (١٩٧٥-١٩٨٠م) ترك أثره واضحاً في بطء مساهمة التغير التقني الذي يتحدد بأثر الاقتصاد في المدخلات من جهة وارتفاع كفاءتها من جهة أخرى [٦].

أما على صعيد معدلات التغير التقني لكل سنة الجدول رقم (٣) ، فيلاحظ أنه حقق أعلى معدل عام ١٩٨٧م إذ بلغ (١٧.١٪) بينما حقق أدنى معدل سالب في عام ١٩٨٩م.

ولغرض توكيد مساهمة التغير التقني في وتيرة النمو الصناعي المتحقق يسلط الضوء على حجم المساهمة النسبية لكل من المدخلات من جهة والتغير التقني من جهةٍ أخرى في تحديد وتيرة النمو الصناعي [٧] للسنوات (١٩٧٠-١٩٩٠م) ، حيث يعكس الجدول رقم (٤) مساهمة مصادر النمو الرئيسة في النمو الصناعي في العراق ، إذ تُدلل النسب الواردة عن الحجم النسبي الأكبر لمدخل رأس المال في إطار مساهمته الإنمائية مقارنةً بمساهمة التغير التقني والعمل حيث كانت مساهمة الأخير ضئيلة نسبياً ، وكان لرأس المال خلال السنوات (١٩٧٠-١٩٩٠م) النصيب النسبي الأوسع في التأثير في وتيرة النمو في قطاع الصناعة التحويلية ، حيث بلغت حصته النسبية (٥٠٪) ، أما مدخل العمل فقد احتل الدور الأقل نسبياً في حجم مساهمته ضمن المدخلات الأولية إذ بلغت نسبة مساهمته (١٠.٨٪) ، أما التغير التقني فقد شكلت نسبة مساهمته (٣٩٪) وهي المساهمة النسبية الثانية في النمو الصناعي بعد رأس المال .

وهذا ما يعكس قدرة العراق على الاستيراد للمعدات الرأسمالية خاصةً خلال عقد السبعينيات الذي اتسم بضخ استثماري كبير امتد أثره إلى عقد الثمانينيات ، فضلاً عن أن هنالك حالة لا بد من الإشارة إليها وهي ميزة يشترك فيها العراق مع الكثير من

الأقطار النامية ، وهي أن معظم التطور في المعرفة الذي يُجسد نمطاً تقنياً أكثر تقدماً يرتبط بالقدرة الاستيرادية خاصةً للمكائن والمعدات ومن ثم فإن تدني قدرة العراق بعد عام ١٩٨١م على الاستيراد للمعدات الرأسمالية المتطورة قد تُضعف من استمرارية مساهمة التقنية المتجسدة في هذه الأصول المستوردة [٨] والتي ينتقل أثرها في مساهمة إنتاجية رأس المال [٩] ، لكن تنامي قدرة العراق على الاستيراد خلال عقد السبعينيات ساهم بنسبة كبيرة في الحصة النسبية لرأس المال والبالغة (٥٠٪) في التأثير على وتيرة النمو في قطاع الصناعة التحويلية.

الاتجاه الثاني

لأغراض الملاءمة فقد تم اختيار مقياس لإنتاجية العامل الكلية (TFP) بناءً على قياس التغير التقني (TC) مضافاً له الفاعلية (Efficiency).
تعتمد هذه الطريقة قاعدة الإنتاج بناءً على تبني الدراسة دوال الإنتاج وعليه:

ففي إطار استخدام قاعدة الإنتاج ، فإن مرونة متغير التغير التقني كأحد مدخلات العملية الإنتاجية مضافاً لها الكفاءة المتحصل عليها من خلال دالة الإنتاج المقدره قياسياً للسنوات (١٩٧٠-١٩٩٠م). (١) التي حظيت بقبول إحصائي وقياسي واقتصادي أكبر ، هما الأساس الذي يمكن الاعتماد عليه في تحديد إنتاجية العامل الكلية (TFP) ، حيث تعكس هذه الطريقة مدى تأثير الكفاءة عبر الزمن في العملية الإنتاجية أي بمعنى آخر العلاقة بين الإنتاج (المخرجات) وعوامل الإنتاج (المدخلات).

فمن خلال المعادلة المقدره قياسياً للسنوات (١٩٧٠-١٩٩٠م) (١) يتم استخراج معلمة (Parameter) متغير التغير التقني ، الفاعلية (Efficiency) لغرض الوصول

إلى إنتاجية العامل الكلية (TFP) ، إذ يعكس الجدول رقم (٥) تدني معدل الكفاءة فقد بلغ (٠,٥٪ بالسالب) ، بينما بلغ معدل (متوسط) التغير التقني (TC) وإنتاجية العامل الكلية (TFP) ، ٢,٨٪ ، ٢,٢٪ على التوالي ، ومفاد ذلك هو تدني دور الكفاءة في العملية الإنتاجية عبر الزمن ، لذا يظهر التغير التقني (TC) بشكل جليّ في التأثير في إنتاجية العامل الكلية (TFP) .

وعند الانتقال إلى الجدول رقم (٦) الذي يبين المقارنة بين المقياسين اللذين تم استخدامهما في قياس (TFP) ، يظهر مدى تقارب قيم إنتاجية العامل الكلية (TFP) كاتجاه عام ، حيث تبنت الطريقة الأولى إنتاجية العامل الكلية (TFP) كمعبر عن التغير التقني (TC) ، بينما تبنت الطريقة الثانية دور الكفاءة مع التغير التقني في قياس إنتاجية العامل الكلية (TFP) .

الجدول رقم (٥). إنتاجية العامل الكلية (TFP) من خلال التغير التقني (TC) والكفاءة (النجاعة) (EFF.) في قطاع الصناعة التحويلية في العراق للسنوات (١٩٧١-١٩٩٠م).

السنوات	TC	EFF.	TFP (*)
١٩٧١	٠,٠٢٨٢	- ٠,٠٦٥٧	- ٠,٠٣٧٥
١٩٧٢	٠,٠٢٨٢	- ٠,٠٥٨٨	- ٠,٠٣٠٥
١٩٧٣	٠,٠٢٨٢	٠,٠٠٧٣	٠,٠٣٥٦
١٩٧٤	٠,٠٢٨٢	- ٠,٠٢٣٤	٠,٠٠٤٧
١٩٧٥	٠,٠٢٨٢	- ٠,٠٣٦٦	- ٠,٠٠٨٣
١٩٧٦	٠,٠٢٨٢	٠,٠٩٣٨	٠,١٢٢٠
١٩٧٧	٠,٠٢٨٢	٠,١٤٠١	٠,١٦٨٤
١٩٧٨	٠,٠٢٨٢	- ٠,١٢٦٣	- ٠,٠٩٨١
١٩٧٩	٠,٠٢٨٢	٠,٠٥٠٤	٠,٠٧٨٦
١٩٨٠	٠,٠٢٨٢	٠,٠٩٩٣	٠,١٢٧٥
١٩٨١	٠,٠٢٨٢	- ٠,٠٩٣٩	- ٠,٠٦٥٧
١٩٨٢	٠,٠٢٨٢	- ٠,٠٧٨٥	- ٠,٠٥٠٣
١٩٨٣	٠,٠٢٨٢	- ٠,٠٢٨٥	- ٠,٠٠٠٢
١٩٨٤	٠,٠٢٨٢	- ٠,٠٣٠٠	- ٠,٠٠١٨
١٩٨٥	٠,٠٢٨٢	٠,٠٠٠٩	٠,٠٢٩٢
١٩٨٦	٠,٠٢٨٢	- ٠,٢٣٣٩	٠,٠٠٤٨
١٩٨٧	٠,٠٢٨٢	٠,٢٥٧٧	٠,٢٨٥٩
١٩٨٨	٠,٠٢٨٢	- ٠,٠٤٢٠	- ٠,٠١٣٧
١٩٨٩	٠,٠٢٨٢	- ٠,١٧٩٩	- ٠,١٥١٧
١٩٩٠	٠,٠٢٨٢	٠,٠٣١٦	٠,٠٥٩٩
المتوسط	٠,٠٢٨٢	- ٠,٠٠٥٣	٠,٠٢٢٩
	٪٢,٨	(٪٠,٥ -)	٪٢,٢

المصدر: من عمل الباحث بالاستناد إلى تقدير الدالة (١).

$$TFP = TC + EFF (*)$$

الجدول رقم (٦). إنتاجية العامل الكلية (TFP) في قطاع الصناعة التحويلية في العراق للسنوات (١٩٧١-١٩٩٠م).

TFP	TFP (TC)	السنوات
(٠,٠٣٧)	(٠,٠٣٦)	١٩٧١
(٠,٠٣٠)	(٠,٠٢٦)	١٩٧٢
٠,٠٣٥	٠,٠١٦	١٩٧٣
٠,٠٠٤	(٠,٠٠٣)	١٩٧٤
(٠,٠٠٨)	(٠,٠١٤)	١٩٧٥
٠,١٢٢	٠,٠٧٦	١٩٧٦
٠,١٦٨	٠,٠٩٩	١٩٧٧
(٠,٠٩٨)	(٠,٠٥٦)	١٩٧٨
٠,٠٧٨	٠,٠٤٥	١٩٧٩
٠,١٢٧	٠,٠٦٨	١٩٨٠
(٠,٠٦٥)	(٠,٠٣٦)	١٩٨١
(٠,٠٥٠)	(٠,٠٣٣)	١٩٨٢
(٠,٠٠٠٢)	(٠,٠٠٤)	١٩٨٣
(٠,٠٠١)	(٠,٠٠٦)	١٩٨٤
٠,٠٢٩	٠,٠١٤	١٩٨٥
٠,٠٠٤	(٠,٠٠١)	١٩٨٦
٠,٢٨٥	٠,١٧١	١٩٨٧
(٠,٠١٣)	(٠,٠٠٨)	١٩٨٨
(٠,١٥١)	(٠,٠٩٠)	١٩٨٩
٠,٠٥٩	٠,٠٣٤	١٩٩٠
٠,٠٢٢٩	(٠,٠١٠٥) (١,٠٥٪)	المتوسط
٪٢,٢		

المصدر: من عمل الباحث بالاستناد إلى الجداول (٣)، (٥).

- الأرقام تدل على قيم سالبة.

إضافة لما تقدم فإن الشكل رقم (٤) يعكس مدى التقارب في منحني (TFP) المعبر عن التغير التقني (TC) وفق المقياس الأول ، ومنحني (TFP) وفق المقياس الثاني الذي يرمز له (New TFP) ، حيث إن تحرك المنحنيين جاء باتجاه متقارب ، وقد يعزى سبب التباين البسيط بين المنحنيين إلى أن الدراسة تبنت الإطار التجميعي (Aggregate) فهناك ثمة عوامل خارجية قد تؤثر في العملية الإنتاجية ولا يمكن تفسيرها لأنها خارج نطاق النموذج.

بناءً على ما تقدم نستنتج ما يأتي

- ١ - حققت الصناعة التحويلية في العراق معدلات نمو مرتفعة للمخرجات والمدخلات على حدٍ سواء خلال المدة (١٩٧٠-١٩٩٠م) على الرغم من تباين الؤاتر الفعلية خلال السنوات المختلفة للدراسة.
- ٢ - أظهرت النتائج أن معدلات النمو الفعلية للفترة الزمنية التي سبقت الحرب العراقية - الإيرانية (١٩٧٠-١٩٨٠م) كانت مرضية وذات دلالات اقتصادية قياساً بنظيراتها خلال فترة الحرب وكما هو مبين أدناه:

(١٩٨٠-١٩٩٠م)	(١٩٧٠-١٩٨٠م)	
٣,٧%	١٢,٨%	الناتج (OUTPUT)
١,١%	٥,٦%	عدد المشتغلين (EMPLOYMENT)
٤,٦%	٢٨%	تراكم رأس المال (CAPITAL STOCK)

وهذا ناتج عن حدوث تحولات كبيرة خلال عقد السبعينيات منها تأمين النفط عام ١٩٧٢م فضلاً عن الزيادات الكبيرة والمفاجئة في عوائد تصدير النفط الخام في السوق الدولية بعد عام ١٩٧٣م ، وهو ما يعد إلغاء نسبي للقيود المفروضة على الاستثمار وترشيده ، فقد بلغت وفرة العملات الأجنبية بشكل خاص حافزاً للسياسة الاقتصادية آنذاك للإنفاق ، وجعلت المخطط يتوسع في سياسة التشغيل بهدف توسيع الطاقات

الإنتاجية في قطاع الصناعة التحويلية؛ الأمر الذي آل إلى خلق فرص عمل جديدة ساعدت على استيعاب العمالة التي كانت تعاني من بطالة سافرة خلال عقد الستينيات وبداية عقد السبعينيات وذلك بالتزامه ضمن سياسته بتعيين كل الخريجين في أجهزة الدولة. أما الحقبة الزمنية التي شهدت الحرب العراقية الإيرانية - عقد الثمانينيات - كانت ذات تأثير بالغ في متغيرات قطاع الصناعة التحويلية في العراق والمتمثلة بالنتائج ، وعدد المشتغلين ، وخزين رأس المال ، حيث عكست معدلات النمو لهذه المتغيرات تدني ملحوظ مفاده التحاق أعداد من المشتغلين بالقوات المسلحة ، فضلاً عن انخفاض نسبي في الطاقات الإنتاجية ، وتوقف بعض المشاريع عن العمل بالإضافة إلى تحويل جزء من العمالة إلى أنشطة التصنيع العسكري ، وكذلك تسرب العمالة نحو القطاعات الخدمية والتوزيعية بسبب حوافز العمل المغرية في هذه القطاعات.

٣ - أما على صعيد القياس الاقتصادي (Econometric) الخاص بدالة الإنتاج (Production Functions) فقد أظهرت نتائج التقدير لدالة (C-D) أن هنالك هدراً في استخدام مدخلي العمل ورأس المال ناجم عن تدني الاقتصاد في استخدام المدخل أثناء العملية الإنتاجية ، كما أن قدرة رأس المال في تبرير نمو الناتج (القيمة المضافة) كانت أكبر من العمل خلال سنوات الدراسة (جدول رقم ٤) إذ بلغ معدل النمو الفعلي لخزين رأس المال ٢٨٪ للسنوات (١٩٧٠-١٩٨٠م) ، بينما بلغ معدل النمو لعنصر العمل ٥,٦٪ لنفس الفترة الزمنية ، وهذا ناتج عن حدوث تحولات كبيرة خلال عقد السبعينيات والتي تم التطرق لها في الفقرة (٢).

٤ - بلغت المساهمة النسبية للتغير التقني في نمو الصناعة التحويلية في العراق نسبة مرتفعة حيث بلغت (٣٩,٢٪) بالمقارنة مع نسبة (٦٠,٨٪) لمساهمة المدخلات الأولية (عمل ورأس مال). وعند تحليل المساهمات النسبية لمصادر النمو المختلفة ، نجد أن طبيعة هيكل (بنية) الإنتاج المتميز بكثافة استخدام رأس المال

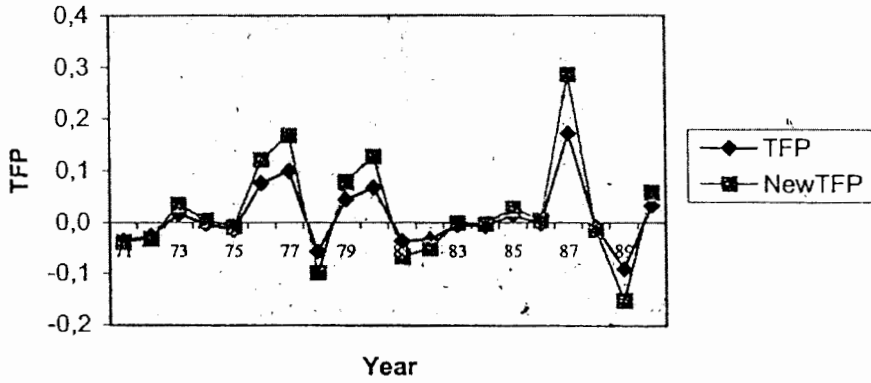
انعكس في مساهمة أكبر لرأس المال مقارنةً بالعمل ، وهي نتيجة تبين المساهمة المرتفعة للتغير التقني المعبر عنه بمعدل إنتاجية العامل الكلية (TFPG) وهذا ما تبناه الاتجاه الأول.

٥ - أما الاتجاه الثاني ، فإنه يعكس دور الكفاءة (EFF.) على التأثير في إنتاجية العامل الكلية (TFP) ، حيث يعكس (جدول رقم ٥) تدني معدل الكفاءة إذ بلغ (٠.٥٪ بالسالب) قياساً بمعدل التغير التقني (TC) البالغ (٢.٨٪) ، الأمر الذي يثبت صحة الاتجاه الأول (المقياس الأول) في اعتبار أن معدل إنتاجية العامل الكلية (TFPG) كمعبر عن التغير التقني هو مماثل للاتجاه الثاني الذي يبرز دور التغير التقني في تحديد أو قياس إنتاجية العامل الكلية (TFP) . أي بمعنى آخر أن قياس إنتاجية العامل الكلية (TFP) جاءت من خلال دور الكفاءة (EFF) مضافاً لها التغير التقني (TC) ، ومن ثم فإن تدني دور الكفاءة في التأثير في خلق إنتاجية العامل الكلية قاد إلى بروز دور التغير التقني في خلقها وهذا ما يعكسه الجدول رقم (٥) وكما يأتي :

$$TC + EFF. = TEP$$

$$2.8 + 0.5 - = 2.3 \text{ (المتوسط)}$$

ولتوكيد تلك الحقيقة يلاحظ الشكل رقم (٤) الذي يعكس الدور المتدني للكفاءة في التأثير على إنتاجية العامل الكلية.



الشكل (٤). مقارنة بين (TFP) (NEW TFP).

الملحق رقم (١)

تقدير رصيد رأس المال

احتسب رصيد رأس المال بالاعتماد على بيانات إجمالي المؤلف رأس المال الثابت (الاستثمار) في قطاع الصناعة التحويلية في العراق (بالأسعار الثابتة لعام ١٩٨٠م) واعتماد طريقة الحساب كالاتي:

$$K_{i,t} = I_{i,t-1} + (1 - \delta)K_{i,t-1}$$

$$K_{71} = I_{70} + (1 - 0.05)K_{70}$$

حيث إن:

K رصيد رأس المال.

I الاستثمار.

δ نسبة الاندثار.

إجمالي تكوين رأس المال الثابت في قطاع الصناعة التحويلية	السنوات
١١٥,٠	١٩٧٠
١١٥,٦	١٩٧١
١٣١,٠	١٩٧٢
١٧٧,٠	١٩٧٣
٢٣٧,١	١٩٧٤
٣٥١,٤	١٩٧٥
٣٣٧,٠	١٩٧٦
٣٧٦,٠	١٩٧٧
٣٦٨,٥	١٩٧٨

إجمالي تكوين رأس المال الثابت في قطاع الصناعة التحويلية	السنوات
٢٤٢,٢	١٩٧٩
٤٦٨,٤	١٩٨٠
٦١٣,٣	١٩٨١
٦٣٢,٧	١٩٨٢
٤٥٠,٦	١٩٨٣
٢١١,٣	١٩٨٤
١٨٥,٩	١٩٨٥
١٧٨,٨	١٩٨٦
٩٠,٠	١٩٨٧
٨١,١	١٩٨٨
٤٧٣,٥	١٩٨٩
١٣٨,٦	١٩٩٠

المصدر: وزارة التخطيط (العراق) ، الجهاز المركزي للإحصاء ، دائرة الحسابات القومية.

الهوامش

[١] محمود محمد داغر ، ص ١٢٩ - ١٣٠ .

L. R. Christensen & ص ٢٩٧ - ٣٠٠ .

Mieko Nishimize & ص ٣٥٨ .

Ali Mahdhi [٢] ص ٦٨ - ٧٨ .

Harold D. Frend ص ١٦١ - ١٩١ .

Luis Orea ص ٢٠ - ٢ .

W. Erwin Diewert ص ٤٤ - ١٧ .

Mieko Nishimize & ص ٩٢١ - ٩٣٦ .

William Greene ص ٣ - ٢٣ .

David C. ص ٢١٣ - ٢٣٤ .

Ali Mahdhi [٣] ص ٧٤ .

Ali Mahdhi [٤] ص ٧٧ - ٧٨ .

[٥] مصدر:

- القيمة المضافة ، عدد المشتغلين ، إجمالي تكوين رأس المال :
- وزارة التخطيط (العراق) ، هيئة التخطيط الاقتصادي ، ص ٤ - ٥ .
- وزارة التخطيط (العراق) ، الجهاز المركزي للإحصاء - دائرة الحسابات القومية .
- رصيد رأس المال :
- استخرج من قبل الباحث ينظر الملحق رقم (١) .

[٦] عند أخذ اليابان كحالة للمقارنة ، يلاحظ أن الاقتصاد الياباني استهلك عام ١٩٨٤ م حوالي (٦٠٪) من المدخلات التي استهلكها عام ١٩٨٣ م لإنتاج الكمية نفسها من المنتجات

الصناعية مما يؤكد حقيقة الوفرة المتحقق الذي يبرر الارتفاع المطرد في غنتاجية العامل الكلية (TFP)، انظر: محمود محمد داغر، مصدر سابق، ص ١٢٣.

[٧] للتعرف على طريقة الاحساب؛ استخدمت العديد من البحوث التي تبنت مفهوم إنتاجية العامل الكلية (TFP) كتعبير عن التغير التقني هذه الطريقة، ينظر في ذلك:

L. R. Christensen & ص ٢٩٧ - ٣٠٠.

Mieko Nishimize & ص ٣٥٨.

[٨] علي خضير مرزا، مصادر النمو، ص ٢٨.

[٩] أحمد بريهي العلي، تقييم المردود الاقتصادي، ص ٥.

[١٠] لغرض احتساب المساهمة النسبية لمدخلات الإنتاج والتغير التقني في نمو الصناعة التحويلية في العراق تعتمد المعادلة المقدرة رقم (١):

$$\ln Q = 0.608 + 0.235 \ln K + 0.392 \ln L$$

وبتطبيق القاعدة:

معدل النمو للمدخل (للمتغير) × المرونة = المساهمة

معدل نمو خزين رأس المال ١٥,٨ × ٠,٢٣٥ = ٣,٧

إذاً:

$$(٥٠) = ١٠٠ \times (٧,٤ \div ٣,٧)$$

المراجع

- [١] داغر ، محمود محمد . دور التقدم التكنولوجي في نمو الصناعة التحويلية في العراق ، رسالة دكتوراه ، جامعة بغداد ، ١٩٩٠م .
- Christensen, L.R. & D. Cumming, “ Real product real factor input & productivity in the Republic of Korea 60-1973”, *Journal of development economics* , 1981, 8 .
- N. , Mieko & Charles H., “ The sources of Japanese Economic growth 55-1971”, *The Review of Economics & Statistics* , 1978, v. LX , N.3.
- Mahdi, Ali, “Caracteristiques du progres Technique dans La Banque Tunisienne: Une Monoire pour L’ obtention Du: DEA “ , *Universite de Sfax* , 2000 . [٢]
- Wheellock, David C. & Paul W. Wilson, “ Technical progress , Inefficiency , & productivity change in U.S. Banking , 1984 – 1993”, *Journal of money* , 1999.
- productivity index” , *University of Oviedo* , 2000, May .
- N. , Mieko & John M. Page, “Total factor productivity growth technological progress & technical efficiency change : dimensions of productivity change in Yugoslavia 1965 – 1978”, *The Economic Journal* , 1982, Dec.
- Diewert, W. Erwin, “The theory of total factor productivity Measurement in Regulated industries”, *U.S.A.: Academic press*, 1981 .
- Greene, William, “New developments in the estimation of stochastic frontier models with panel data”, *University of Oviedo*, 2001 .
- Mahdi, Ali, “Caracteristiques du progres Technique dans La Banque Tunisienne: Une Monoire pour L’ obtention Du: DEA “ , *Universite de Sfax* , 2000 . [٣]
- Mahdi, Ali, “Caracteristiques du progres Technique dans La Banque Tunisienne: Une Monoire pour L’ obtention Du: DEA “ , *Universite de Sfax* , 2000 . [٤]

[٥] وزارة التخطيط (العراق) ، هيئة التخطيط الاقتصادي ، العلاقة بين الأجور والاستخدام في الصناعة التحويلية في العراق للفترة (١٩٧٠-١٩٨٤م) وتحديد المؤشرات لغاية عام ٢٠٠٠ ، (بغداد ١٩٨٧م).

- وزارة التخطيط (العراق) ، الجهاز المركزي للإحصاء ، دائرة الحسابات القومية.

[٦] مرزا ، علي خضير ، "مصادر النمو في الصناعة التحويلية في العراق" ، المركز القومي للتخطيط والتطوير الإداري ، وزارة التخطيط - العراق ، ١٩٨٩م ، دراسة رقم ١٠١.

[٧] العلي ، أحمد بريهي ، "تقييم المردود الاقتصادي للاستثمار الصناعي في العراق" ، وزارة التخطيط - العراق ، ١٩٨٨م ، دراسة في وزارة التخطيط.

[٨] مرزا ، علي خضير. "مصادر النمو في الصناعة التحويلية في العراق" ، المركز القومي للتخطيط والتطوير الإداري ، وزارة التخطيط - العراق ، ١٩٨٩م ، دراسة رقم ١٠١.

[٩] العلي ، أحمد بريهي. "تقييم المردود الاقتصادي للاستثمار الصناعي في العراق" ، وزارة التخطيط - العراق ، ١٩٨٨م ، دراسة في وزارة التخطيط.

The Analysis of Variables of Manufactural Industry Sector in Iraq

Nabil Ibraheem Mahmood

Lecture

M.Sc. in Economic

(Received 22/11/1425, Accepted for Publication 10/2/1426)

Abstract.In this paper the analysis of variables of manufactural industry sector in Iraq has been carried out by measuring the productivity & technical change through the production functions manner.

In this case two directions have been taken to measure the productivity & technical change according to actual sences (data) for the time period which had been versatile for the two decades used in this study.

The first direction is the measurement of (TFPG) representing the technical change (TC) and the second is the measurement of (TFP) using technical change (TC) & efficiency (Eff.) . This study has shown the correctness of these two directions and their support to each other.