دراسة محددات دالة الإنتاج في الجزائر باستخدام طريقة المربعات الصغرى المصححة كليا (١٩٧٠-٢٠٠٩)

الأستاذ محمد موساوي والأستاذة سمية زراير

الحلقة (١)

الملخص
تناولت هذه الدراسة موضوع محددات دالة الإنتاج في الجزائر خلال الفترة 1970-2009، حيث هدفت إلى تقدير دالة الإنتاج الداخلي الخام باستخدام طريقة المربعات الصغرى العادية المصححة كلياً (Fully-Modified OLS) وهي إحدى طرق التكامل المشترك (Cointegration)، والتي تتميز بقدرتها على حل مشكلتي الاعتماد الذاتي وتحيز المعلمات.
ومن خلال هذه المنهجية تم قياس كل من مرونة التراكم الخام لرأس المال الثابت بالنسبة إلى الإنتاج الداخلي الخام (0.487)، ومرونة الفئة الشغيلة الكلية (0.925)، وحسب ما توصلت إليه الدراسة فقد أوصت بعدة توصيات، منها؛ ضرورة الرفع من مستوى التكنولوجيا المستخدمة من قبل المؤسسات الوطنية، ووضع سياسات اقتصادية فعالة لمواجهة الأزمات الحادة، كذلك تشجيع الاستثمارات المحلية والأجنبية، مما يتيح خلق فرص عمل جديدة، بالإضافة إلى المساهمة في تحقيق تراكم رأس المال.

1- مقدمة:
يعتمد تطور اقتصاد أي بلد على جملة من العوامل الأساسية التي تحقق له التنمية الاقتصادية الشاملة، ومثال ذلك: وجود جهاز إنتاجي متطور يقوم باستغلال الموارد المتاحة بشكل فعال، ويقلص من الطاقات الإنتاجية الضائعة، لذلك عمد الاقتصاديون إلى تحليل مفهوم الإنتاج ودراسة مكوناته، حيث خلصت النتائج إلى أن الإنتاج هو عبارة عن خلق المنفعة أو زيادتها، فهذا المفهوم يتضمن جانبين؛ أمّا الجانب الأول فهو فني يتمثل في دراسة العلاقة بين مقدار الكمية المستخدمة من عوامل الإنتاج، وكمية الإنتاج من السلعة محل الدراسة بغض النظر عن أسعار السلعة المنتجة، أما الجانب الثاني فهو اقتصادي يشمل تحقيق أكبر قدر ممكن من إنتاج سلعة ما بتوظيف كمية أقل من عوامل الإنتاج (أي بأقل تكلفة ممكنة).
وتعتبر الجزائر من البلدان النامية التي تتمتع بموارد اقتصادية هامة (مواد أولية، يد عاملة، آلات إنتاجية،...) إلا أن استغلال كل هذه الطاقات بشكل فعال يبقى محل دراسة وتساؤل العديد من الباحثين الاقتصاديين، لذلك حاولنا من خلال هذه الورقة البحثية قياس أثر عوامل الإنتاج على حجم الإنتاج في الجزائر، وهذا من خلال الإجابة على إشكالية الموضوع المتمثلة فيما يلي: ما هي محددات دالة الإنتاج في الجزائر؟

أهمية الدراسة:
تنبع أهمية هذه الدراسة في تحليل آثار التغيرات في عناصر دالة الإنتاج على حجم الإنتاج الداخلي الخام في الجزائر خلال الفترة 1970 – 2009، وذلك من خلال قياس كل من مرونة التراكم الخام لرأس المال الثابت (عنصر رأس المال)، ومرونة الفئة الشغيلة الكلية (عنصر العمل) بالنسبة إلى الإنتاج الداخلي الخام.

أهداف الدراسة:
- تهدف الدراسة إلى قياس مساهمة التراكم الخام لرأس المال الثابت (عنصر رأس المال) والفئة الشغيلة الكلية (عنصر العمل) في الإنتاج الداخلي الخام، وذلك من خلال تقدير دالة الإنتاج للاقتصاد الجزائري خلال الفترة (1970-2009).
- بالإضافة إلى تحليل الأداء الإنتاجي في الجزائر خلال نفس الفترة.

فرضيات الدراسة:
تقضي النظرية الاقتصادية بأن كل من العمل ورأس المال يؤثران بشكل إيجابي في زيادة الإنتاج، ومنه تفترض الدراسة ما يلي:
أ- إن الزيادة في كل من الفئة الشغيلة والتراكم الخام لرأس المال الثابت يؤدي إلى الرفع من الإنتاج الداخلي الخام بالنسبة إلى اقتصاد الجزائر.
ب- إن مساهمة عنصر العمل هي أكبر من مساهمة رأس المال في العملية الإنتاجية.

2- مفهوم دالة الإنتاج:

تعبر دالة الإنتاج (*Production Function*) عن مجموعة من العلاقات التي تتحقق بواسطة مجموعة عوامل الإنتاج وذلك نتيجة النشاط الاقتصادي، فإذا كان Y يمثل حجم الإنتاج و $X_1, X_2, ...X_n$ يمثل عوامل الإنتاج فإنه تنشأ علاقة بين الإنتاج والعوامل المؤثرة فيه تتجسد في المعادلة التالية: (إلمان، 2003)

$$Y = f(X_1, X_2, ... X_n) \quad (1)$$

لقد بينت النظرية الاقتصادية أن هناك عدة عوامل تؤثر في حجم الإنتاج كالعمل، رأس المال، التنظيم، التقدم التقني.....إلخ لكن في هذه الدراسة سوف يتم التركيز على عاملين أساسين مع بقاء بقية العوامل الأخرى ثابتة:

- كمية رأس المال : وهو يشير إلى تدفق الخدمات الإنتاجية الآتية من الوسائل المادية المتاحة خلال الفترة المعنية ويرمز له ب K.

- كمية العمل: وهو يمثل تدفقات الخدمات الإنتاجية الآتية من السكان النشطين خلال الفترة المعنية ويرمز له ب L.

وعلى هذا الأساس تصبح دالة الإنتاج على الشكل التالي:

$$Y = f(K, L) \quad (2)$$

3- النموذج القياسي المستخدم في الدراسة:

في هذه الدراسة تم استخدام دالة الإنتاج cobb-douglas التي صاغها كل من الاقتصادي الأمريكي P.Douglas و العالم الرياضي Cobb، وشكلها العام يكون على النحو التالي: (Aviv Nevo، 2009)

$$Y = AK^{\alpha} L^{\beta} \quad (3)$$

حيث:

Y : يمثل حجم الإنتاج، A : تمثل معامل الكفاءة الإنتاجية، K : حجم رأس المال، L : حجم العمل، α : معامل مرونة تغير الإنتاج بالنسبة لتغير رأس المال، β : معامل مرونة تغير الإنتاج بالنسبة لتغير العمل.

ومن جملة الخصائص التي تتميز بها دالة الإنتاج cobb-douglas: (David Stadelmann، 2005)

3-1- الإنتاج المتوسط لعوامل الإنتاج:

- الإنتاج المتوسط لعنصر رأس المال:

$$\frac{Y}{K} = AK^{\alpha - 1} L^{\beta} \quad (4)$$

- الإنتاج المتوسط لعنصر العمل:

$$\frac{Y}{L} = AK^{\alpha} L^{\beta - 1} \quad (5)$$

3-2- مرونة الإنتاج بالنسبة لعوامل الإنتاج:

- مرونة الإنتاج بالنسبة لعنصر رأس المال (E_K) :

$$E_K = \frac{\partial Y}{Y} \Big/ \frac{\partial K}{K} = \alpha \quad (6)$$

- مرونة الإنتاج بالنسبة لعنصر العمل (E_L):

$$E_L = \frac{\partial Y}{Y} \Big/ \frac{\partial L}{L} = \beta \quad (7)$$

3-3- التجانس:

الدالة متجانسة (*Homogenous Function*) من الدرجة $(\alpha+\beta)$ هذا يعني أن زيادة كل من عنصري رأس المال والعمل بمقدار (λ) فإن ذلك سيؤدي إلى زيادة حجم الإنتاج بمقدار $(\lambda)^{\alpha+\beta}$:

$$Y(\lambda K, \lambda L) = A(\lambda K)^{\alpha}(\lambda L)^{\beta} = (\lambda)^{\alpha+\beta} Y(K, L) \qquad (8)$$

- إذا كانت $\alpha+\beta=1$ فإن دالة الإنتاج ستكون متجانسة من الدرجة الأولى، وتسمى هذه الحالة بثبات غلة الحجم.
- إذا كانت $\alpha+\beta>1$ فإن دالة الإنتاج ستكون متجانسة وغير خطية، وتسمى هذه الحالة بزيادة غلة الحجم.
- إذا كانت $\alpha+\beta<1$ فإن دالة الإنتاج ستكون متجانسة وغير خطية، وتسمى هذه الحالة بنقصان غلة الحجم.

4-3- الإنتاجية الحدية لعوامل الإنتاج:

- الإنتاجية الحدية لعنصر رأس المال (MP_K):

$$MP_K = \frac{\partial y}{\partial K} = A\alpha K^{\alpha-1}L^{\beta} \Rightarrow MP_K = \frac{\partial Y}{\partial K} \geq 0 \qquad (9)$$

أي أن رفع حجم رأس المال بوحدة إضافية إلى العملية الإنتاجية يؤدي دائما إلى تحقيق زيادة موجبة في حجم الإنتاج، لكن بوتيرة متناقصة (مع الإبقاء على وسائل الإنتاج الأخرى ثابتة)، وهذا بدوره ينمو نمواً متباطئاً نتيجة لزيادة رأس المال بمعدلات نمو ثابتة أي أن:

$$\frac{\partial^2 Y}{\partial K^2} = A\alpha(\alpha-1)K^{\alpha-2}L^{\beta} \Rightarrow \frac{\partial^2 Y}{\partial K^2} < 0 \qquad (10)$$

- الإنتاجية الحدية لعنصر العمل (MP_L):

$$MP_L = \frac{\partial y}{\partial L} = A\beta K^{\alpha}L^{\beta-1} \Rightarrow MP_L = \frac{\partial y}{\partial L} \geq 0 \qquad (11)$$

أي أن إضافة مشتغل إلى العملية الإنتاجية يؤدي دائما إلى تحقيق زيادة موجبة في حجم الإنتاج لكن بوتيرة متناقصة (مع الإبقاء على وسائل الإنتاج الأخرى ثابتة)، وهذا بدوره ينمو نمواً متباطئاً نتيجة لزيادة أعداد العاملين بمعدلات نمو ثابتة أي أن:

$$\frac{\partial^2 Y}{\partial L^2} = A\beta(\beta-1)K^{\alpha}L^{\beta-2} \Rightarrow \frac{\partial^2 Y}{\partial L^2} < 0 \qquad (12)$$

5-3- المعدل الحدي للإحلال الفني:

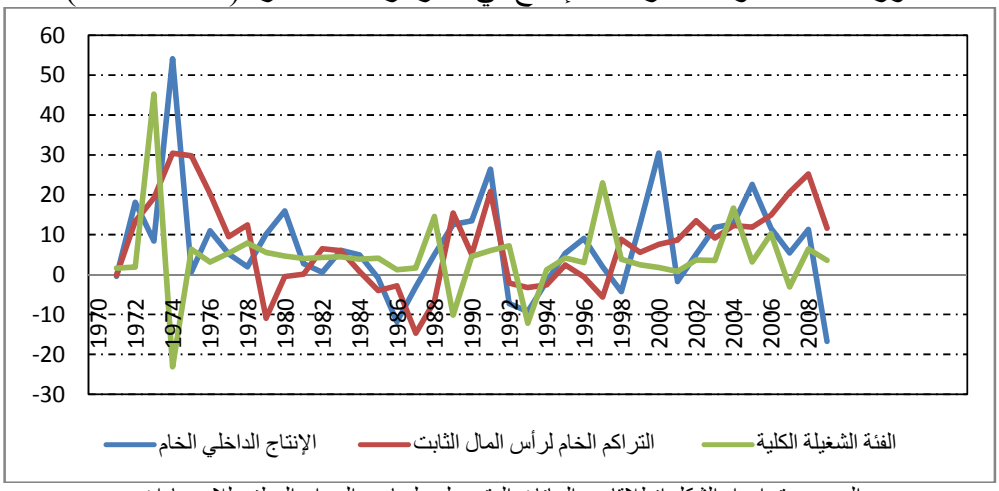
يمثل المعدل الحدي للإحلال الفني *Marginal Rate of Technical Substitute* النسبة بين الإنتاجية الحدية للعمل والإنتاجية الحدية لرأس المال أي:

$$TMST = \frac{\partial Y / \partial L}{\partial Y / \partial K} = \frac{\beta}{\alpha}.\frac{K}{L} \qquad (13)$$

4- تطور الأداء الإنتاجي في الجزائر خلال الفترة 1970-2009:

يظهر الشكل الآتي تطور عناصر الإنتاج في الجزائر خلال الفترة (1970-2009)، وهي الفترة التي تشمل المرحلة الانتقالية التي عرفها الاقتصاد الجزائري، أي الانتقال من اقتصاد قائم على التخطيط المركزي دام من الاستقلال والى غاية نهاية الثمانينات، إلى اقتصاد يعتمد على قوى السوق (العرض والطلب) بدأ من التسعينيات والى غاية يومنا هذا.

الشكل رقم (1):
تطور معدلات نمو عناصر دالة الإنتاج في الجزائر خلال الفترة (1970-2009)



المصدر: تم إعداد الشكل انطلاقا من البيانات المتحصل عليها من الديوان الوطني للإحصاءات

يوضح الشكل مدى تطور كل من معدلات نمو الإنتاج الداخلي الخام والتراكم الخام لرأس المال الثابت والفئة الشغيلة الكلية خلال الفترة (1970-2009)، فأي انخفاض أو ارتفاع في الإنتاج هو نتيجة انخفاض أو ارتفاع في عوامل الإنتاج لكن بنسب مختلفة، حيث نلاحظ انه خلال فترة الدراسة شهد الإنتاج الداخلي الخام أربعة ارتفاعات معظمها كانت خلال الفترة الانتقالية، فقد سجل ارتفاع هام للإنتاج سنة 1974، وهي السنة التي سبقها تنفيذ المخطط الرباعي الأول (1970-1973) بلغت نسبة الاستثمار فيه ما قيمته 37.82%، ثم عرفت قيمة الإنتاج تراجعا ملحوظا وصل إلى أدنى قيمة له سنة 1986 وهي السنة التي شهد فيها العالم أزمة البترول، ويمكن تبرير هذا التراجع بانخفاض كل من عنصر العمل ورأس المال خاصة الذي وصل معدل نموه إلى أدنى مستوياته بقيمة -2.80 % و-14.67% في كل من سنتي 1986 و1987، كذلك تنفيذ كل من المخططين الرباعي الثاني(1974-1977) والمخطط الخماسي الأول (1980-1984) بلغت نسبة مساهمة الاستثمارات خلال هذه المدة ما قيمته 42.01%.

ابتداء من سنة 1988 بدأ الإنتاج الداخلي الخام في التحسن ليصل معدل نموه إلى أقصى قيمة له بعد أزمة البترول قدرت ب 5.02% والسبب في ذلك راجع إلى التزايد في كل من عنصري العمل ورأس المال، وشهدت هذه الفترة هي الأخرى تنفيذ المخطط الخماسي الثاني (1985-1989)، غير أن دخول الاقتصاد الوطني في المرحلة الاقتصادية الجديدة والمتضمنة التصحيح الهيكلي والذي من بين إجراءاته تخفيض قيمة العملة الوطنية وإعادة الاعتبار إلى السياسة النقدية ودور البنك المركزي أدى إلى تراجع في الإنتاج الداخلي الخام والتراكم الخام لرأس المال الثابت. أما الفترة الممتدة من 2001 إلى غاية 2008 تميزت بوضع أفضل حالا وقد تزامن مع هذه الفترة مشروع تدعيم النمو الاقتصادي، ليتدهور الإنتاج الداخلي الخام في آخر سنة (2009) بسبب التراجع الكبير في التراكم الخام لرأس المال الثابت والفئة الشغيلة الكلية، والذي قدر معدل نموهما في آخر سنة ب 11.60% و3.56 % على التوالي، و تجدر الإشارة إلى أن معدل مساهمة الاستثمار قد بلغ في آخر خمسة سنوات من هذه الدراسة ما قيمته 30.79 % .

5- تحديد دالة إنتاج الاقتصاد الجزائري:

تعتمد دالة الإنتاج للاقتصاد الجزائري على كل من عنصر رأس المال والمعبر عنه بالتراكم الخام لرأس المال الثابت، وعنصر العمل والمعبر عنه ب الفئة الشغيلة الكلية، ويمكن كتابة الدالة على النحو التالي:

$$PIB_t = f(ABFF_t, PTO_t) \qquad (14)$$

حيث:

(PIB): تشير إلى الإنتاج الداخلي الخام الحقيقي، الذي يعبر عن حجم الإنتاج الكلي للاقتصاد الجزائري (حجم النشاط الإنتاجي).

$(ABFF)$: ويمثل التراكم الخام لرأس المال الثابت الحقيقي، وهو يعبر عن عنصر رأس المال.

(PTO): تشير إلى الفئة الشغيلة الكلية، وتمثل في هذه الدراسة عنصر العمل.

يرتبط الإنتاج الداخلي الخام بعلاقة طردية مع التراكم الخام لرأس المال الثابت $\left(\frac{\partial PIB}{\partial ABFF} \succ 0\right)$، فارتفاع رأس المال يؤدي إلى زيادة في الإنتاج الداخلي الخام، كذلك ترتبط الفئة الشغيلة الكلية بعلاقة طردية مع الإنتاج الداخلي الخام $\left(\frac{\partial PIB}{\partial PTO} \succ 0\right)$، فكلما زادت الفئة التشغيلية الكلية كلما أدى ذلك إلى الرفع من مستوى الإنتاج الداخلي الخام. وباستخدام دالة كوب دوكلاس يتم تحويل الدالة إلى معادلة رياضية على النحو التالي:

$$PIB_t = A(ABFF_t)^{\alpha}(PTO_t)^{\beta} e^{U_t} \qquad (15)$$

وبأخذ اللوغاريتم لطرفي المعادلة نحصل على المعادلة التالية :

$$\ln(PIB_t) = \ln(A) + \alpha \ln(ABFF_t) + \beta \ln(PTO_t) + U_t \qquad (16)$$

حيث U_t تمثل البواقي لدالة الإنتاج للاقتصاد الجزائري.

زورنا في الموقع الالكتروني الخاص
بمجلة الاقتصاد الإسلامي العالمية
www.giem.info

دراسة محددات دالة الإنتاج في الجزائر باستخدام طريقة المربعات الصغرى المصححة كليا (١٩٧٠-٢٠٠٩)

الحلقة (٢)

الأستاذ محمد موساوي والأستاذة سمية زراير

الملخص
تناولت هذه الدراسة موضوع محددات دالة الإنتاج في الجزائر خلال الفترة 1970-2009، حيث هدفت إلى تقدير دالة الإنتاج الداخلي الخام باستخدام طريقة المربعات الصغرى العادية المصححة كلياً (Fully-Modified OLS) وهي إحدى طرق التكامل المشترك (Cointegration)، والتي تتميز بقدرتها على حل مشكلتي الاعتماد الذاتي وتحيز المعلمات.
ومن خلال هذه المنهجية تم قياس كل من مرونة التراكم الخام لرأس المال الثابت بالنسبة إلى الإنتاج الداخلي الخام (0.487)، ومرونة الفئة الشغيلة الكلية (0.925)، وحسب ما توصلت إليه الدراسة فقد أوصت بعدة توصيات، منها؛ ضرورة الرفع من مستوى التكنولوجيا المستخدمة من قبل المؤسسات الوطنية، ووضع سياسات اقتصادية فعالة لمواجهة الأزمات الحادة، كذلك تشجيع الاستثمارات المحلية والأجنبية، مما يتيح خلق فرص عمل جديدة، بالإضافة إلى المساهمة في تحقيق تراكم رأس المال.

6- تقدير النموذج:

يتم تقدير معادلة الإنتاج في الجزائر بطريقة المربعات الصغرى العادية (*OLS*)، شريطة توفر أن الأخطاء العشوائية تتوزع توزيعاً طبيعياً بوسط حسابي يساوي الصفر وتباين ثابت مقداره σ_U^2، وعدم وجود ارتباط ذاتي بين قيم الأخطاء العشوائية المتسلسلة، وعدم وجود ارتباط بين المتغيرات التفسيرية فيما بينها، وكذلك بينها وبين حد الخطأ العشوائي. ويجب أن تكون السلاسل الزمنية للمتغيرات ساكنة (Stationary)، أي يجب أن يكون وسطها وتباينها (Variance) وتباينها المشترك (Covariance) يؤول إلى قيمة محددة عبر الزمن، أي لا يعتمد على تغير الزمن، أما في حالة عدم تحقق إحدى هذه الشروط، فإن البيانات سوف لن تكون ساكنة وفي هذه الحالة يمكن تقدير معاملات النموذج بطريقة المربعات الصغرى العادية ولكن لا ثقة في دقة التقدير؛ أي إذا استخدم هذا الأسلوب في التقدير فإنه من الممكن أن نحصل على انحدار زائف أو مضلل (Supurious Regression)، وإذا كان أحد هذه المتغيرات التفسيرية على الأقل غير ساكن فإن الاتجاه العام (Trend) سوف يظهر في المعادلة وستكون معاملات المتغيرات التفسيرية غير ساكنة وغير معنوية إحصائياً، وكذلك معامل التحديد R^2 تكون قيمته مرتفعة وستكون النتيجة مضللة وغير واقعية. (زيرار، 2009).
ومن أجل تطبيق اختبار التكامل المشترك لا بد من معرفة إن كانت السلاسل الزمنية ساكنة أو غير ساكنة، وهذا يعتمد على إجراء فحص جذر الوحدة Unit Root test لاختبار السكون، بواسطة اختبار (Augmented Dickey Fuller, ADF) أو اختبار (Phillips Perron, PP).

6-1- اختبار السكون للسلسلة الزمنية: (Stationarity test)

قدم كل من Dickey وFuller اختبار ADF-test الذي يتلخص في إجراء الانحدار التالي: $Y_t = \mu + \gamma Y_{t-1} + \varepsilon_t$ والذي يمثل اختبار Dickey- Fuller للمستوى (Level) بدون اتجاه، وللفروق (st Difference1) تكون الصيغة الرياضية على النحو التالي: $\Delta X_t = \mu + \gamma X_{t-1} + \sum_{i-1}^{n} \phi \Delta X_{t-i} + \varepsilon_t$، حيث X_t المتغير المراد دراسته (السلاسل الزمنية المختلفة كالإنتاج الداخلي الخام والتراكم الخام لرأس المال الثابت والفئة الشغيلة الكلية...)، n عدد الفترات المتباطئة زمنياً، t الاتجاه العام، Δ الفرق، U_t متغير عشوائي يتوزع توزيعاً طبيعياً بمتوسط يساوي الصفر وتباين ثابت σ^2، حيث $U_t = aU_{t-1} + e_t$ و e_t معامل الخطأ ويتميز بأنه مستقل وموزع بشكل متطابق (Identically Independently Distributed) فإذا كانت $\mu = 0$ و $\gamma \succ 1$ فهذا يعني أن السلسلة الزمنية ساكنة ولا مانع من إجراء الاختبار باستخدام المربعات الصغرى العادية، أما إذا كانت غير ذلك فإن طريقة المربعات الصغرى ستؤدي إلى نتائج متحيزة. ولتحديد درجة التكاملية (Order of Integration) أي متى تصل السلسلة الزمنية إلى وضع السكون فإن الاختبار يعاد ولكن بعد أخذ الفرق الأول للسلسلة، فإذا استقرت فهذا يعني أنها متكاملة من الدرجة الأولى وهكذا. (شوتر، الريموني، 2000)
وفي دراسة ل Mamta (2004) يرى أن اختبار ADF هو غير قادر على التمييز الجيد بين السكون وعدم السكون للسلاسل الزمنية ذات الدرجة العالية من الارتباط الذاتي، حيث ADF test ينبئ بشكل غير صحيح عن وجود Unit Root في حالة التغير أو الانفصال في السلسلة الزمنية (Structural break in the serie)، لذلك يتم الانتقال إلى اختبار(Phillips Perron, PP) الذي يتميز عن اختبار ADF بأنه يعطي تقديرات قوية في حالة السلاسل التي لها ارتباط متسلسل وتباين غير ثابت (heteroscedasticity) يعتمد على تغير الزمن بالإضافة إلى Structural break.

6-2- اختبار التكامل المشترك: (Cointegration test)

توجد علاقة تكامل مشترك بين متغيرين أو أكثر إذا اشتركا بنفس الاتجاه، أي أن لهما علاقة توازنية في الأجل الطويل، ويتم اختبار التكامل المشترك بثلاث مراحل هي كما يلي: (Aqeel and Butt, 2001).
1– تتطلب المرحلة الأولى تحديد درجة التكامل للمتغيرات موضوع الدراسة، ويتم هذا باستخدام كل من اختبار DF و ADFعلى أساس الفرضية الصفرية $H_0 : X_t$ is not I(0) فإذا كانت كل من قيم t المحسوبة على أساس DF أو ADF أقل

من القيم الحرجة ل *t المبينة في جدول Fuller، في هذه الحالة سيتم رفض الفرضية الصفرية مما يعني أن السلاسل الزمنية هي ساكنة أو متكاملة من الدرجة الأولى $I(1)$.

2– يتم تقدير انحدار التكامل المشترك باستخدام المتغيرات التي لها نفس رتبة التكامل، وتكون معادلة التكامل المشترك المقدرة بطريقة المربعات الصغرى العادية كالتالي:

$$Y_t = a_0 + a_1 X_{ti} + z_t \qquad (11)$$

حيث Y_t تشير إلى المتغير التابع والذي يمثل الإنتاج الداخلي الخام في هذه الدراسة، X_t تشير إلى المتغير المستقل، ويمكن أن نحل محلها التراكم الخام لرأس المال الثابت أو الفئة الشغيلة الكلية...، z_t حد الخطأ العشوائي.

3– تأخذ البواقي z_t الناتجة من المعادلة السابقة (11) لاختبار سكونها على أساس المعادلتين التاليتين:

$$(DF)\Delta z_t = \alpha + \beta_0 z_{t-1} + v_t \qquad (17)$$

$$(ADF)\Delta z_t = \alpha + \beta_0 z_{t-1} + \sum_{i=1}^{k} \beta_1 \Delta z_{t-1} + v_t \qquad (18)$$

ترفض الفرضية الصفرية لعدم السكون إذا كانت قيم t المحسوبة على أساس DF أو ADF أقل من القيم الحرجة ل *t المبينة في جدول Fuller، وهذا يعني وجود علاقة ساكنة طويلة الأجل بين متغيرين/ المتغيرات والعلاقة السببية بينهما تختبر باستخدام نموذج تصحيح الخطأ.

4-3-4- منهجية المربعات الصغرى المصححة كلياً ل Phillips and Hansen :

تستخدم منهجية المربعات الصغرى المصححة كلياً لتقدير العلاقات طويلة الأجل، حيث تأخذ بعين الإعتبار الآثار الحركية قصيرة الأجل (Short run dynamics) كونه يتضمن فترات إبطاء زمني للمتغيرات، وتعالج هذه المنهجية ما يلي: (زيرار، 2009).

1- مشكلة الاعتماد المتداخل (Endogeneity) بين معظم السلاسل الزمنية والتي قد تؤدي إلى حدوث ارتباط ذاتي (Serial Correlation).

2- صفة عدم سكون السلاسل الزمنية، حيث يتم التخلص منها من خلال استخدام المتغير الأداتي (Instrument Variable)، وتطبيق طريقة المربعات الصغرى على سلاسل زمنية تتصف بالسكون من الناحية الإحصائية.

ويشترط لتطبيق منهجية (FM-OLS) باعتبارها إحدى طرق التكامل المشترك أن تكون بواقي المعادلات ساكنة عند المستوى (Level) وإذا تحقق هذا الشرط نقول أن المتغيرات المفسرة هي متكاملة وبالتالي نستطيع تقدير المعادلات بطريقة المربعات الصغرى المصححة كلياً (Aqeel and Butt, 2001)، وبناءاً عليه يتم تقدير النموذج القياسي لدالة الإنتاج في الجزائر، حيث $\ln PIB_t$ و $\ln ABFF_t$ و $\ln PTO_t$ هي متغيرات متكاملة من الرتبة الأولى I(1)، وكذلك ويمكن كتابة المعادلة (16) بطريقة المصفوفات على النحو التالي:

$$y_{1t} = \beta' y_{2t} + u_{1t}$$
$$\Delta y_{2t} = u_{2t} \qquad (19)$$

حيث y_{2t} هي جميع المتغيرات التفسيرية من الرتبة الأولى، y_{1t} يمثل المتغير التابع وهو من الرتبة الأولى أيضاً، ونفترض أن كل متغير من y_{2t} له جذر وحدة واحدة فقط، ولا يوجد علاقة تكامل مشترك بين متغيرات y_{2t}، كما نفترض أن u_t تتصف بالسكون (Stationary) بوسط حسابي يساوي الصفر، وتكون مصفوفة التباين المشترك (Covariance) تساوي: $\sum = \begin{bmatrix} \sigma_{1t} & \sigma'_{2t} \\ \sigma_{2t} & \sigma_{22} \end{bmatrix}$، حيث $\sum \succ 0$ وتسمى بمصفوفة التباين المشترك في الأجل الطويل، والتي يرمز إليها ب Ω ويعبر عنها كما يلي: $\Omega = \lim_{T\to\infty} \frac{1}{T} \sum_{t=1}^{T} \sum_{s=1}^{T} E(u_t u'_s)$، وهذا هو مجموع كل التباينات المتزايدة والمتناقصة ل u_t و u'_s والتي يمكن تقسيمها إلى تباين مشترك ومجاميع التباينات التلقائية كما يلي: $\Omega = \sum + \Lambda + \Lambda'$، حيث $\sum = E(u_0 u'_0)$ و $\Lambda = \sum_{t=1}^{\infty} E(u_0 u'_1)$ و $\Lambda' = \sum_{t=1}^{\infty} E(u_t u'_0)$، ويتم تقدير $\hat{\beta}$ بطريقة المربعات العادية كالتالي: $\hat{\beta} = (Y'_2 Y_2)^{-1} Y'_2 y_t$، حيث أن y_1 هي متجه المشاهدات ل y_{1t}، Y_2 هي مصفوفة المشاهدات ل y_{2t}، وتقدير المربعات الصغرى ل $\hat{\beta}$ هو تقدير متسق فوق العادة، ولكن توزيعه تقريبي

(ASYMPTOTIC) يعتمد على معاملات مزعجة تنشأ عن الاعتماد المتداخل للسلاسل الزمنية للمتغيرات والارتباط الذاتي التسلسلي للأخطاء، وتستخدم طريقة المربعات الصغرى المصححة كلياً، لمعالجة مشكلات الاعتماد المتداخل والارتباط الذاتي على النحو التالي:

1- تعديل y_{1t} كما يلي: $\hat{y}_{1t} = y_{1t} - \hat{\omega}_{12}\hat{\Omega}_{11}\Delta y_{2t}$، وتعديل الخطأ العشوائي u_{1t} كذلك من خلال: $\hat{u}_{1t}{}^{+} = u_{1t} - \hat{\omega}_{12}\hat{\Omega}_{11}\Delta y_{21}$، وبذلك يتم تصحيح مشكلة الاعتماد المتداخل (Endogeneity).

2- تصحيح (Construct) مسألة الارتباط الذاتي ل $\hat{\delta}^{+}$ والتي تعتبر متغير متسق ل: $\hat{\delta}^{+} = \sum_{k=0}^{\infty}\left(u^{+}{}_{1k}u'_{21}\right)$، حيث

$$u_{1t}^{+} = u_{1t} - \omega_{12}\Omega_{11}\Delta y_{2t}$$

إن تقدير المربعات الصغرى المصححة كلياً يمزج بين هذين التصحيحين لتقدير المربعات الصغرى العادية، ويتم حسب الصيغة التالية:

$$\hat{\beta} = \left(Y_2'Y_2\right)^{-1}\left(Y_2'y_1^{+} - \hat{T}\hat{\delta}^{+}\right) \quad (20)$$

3- ولتقدير معادلة الإنتاج الداخلي الخام فقد استخدمنا برمجية (Microfit 4) والتي تتضمن منهجية المربعات الصغرى المصححة كلياً (Fully-ModifiedOLS) لكل من Phillips and Hansen (1990).

7- البيانات والمتغيرات:

أخذت بيانات الدراسة على أساس سنوي للفترة 1970-2009 وهي مقيمة بالدينار الجزائري وبالأسعار الثابتة على أساس أسعار 2005، وهذه البيانات أخذت من المصادر الرسمية ذات العلاقة بشكل خاص بنك الجزائر والديوان الوطني للإحصاءات (ONS).

8- النتائج:

بداية سنقوم باختبار السكون (Stationary) للسلاسل الزمنية المستخدمة في التقدير عند المستوى (level)، فإذا كانت السلاسل الزمنية ساكنة في هذه الحالة سيتم تقدير الدالة موضوع الدراسة حسب طريقة المربعات الصغرى المصححة كلياً (FM-OLS) مع التأكد إن كانت البواقي ساكنة عند المستوى، أما إذا كانت المتغيرات ساكنة عند الفرق الأول في هذه الحالة كذلك تتم دراسة سكون البواقي وبعد ذلك يتم تقدير دالة الانحدار باستخدام طريقة المربعات الصغرى المصححة كلياً.

8-1- نتائج اختبار صفة سكون السلاسل الزمنية:

يتم اختبار صفة سكون السلاسل الزمنية باستخدام اختبار (ADF) واختبار (PP) على أساس المستوى (Level) وعلى أساس الفرق الأول (1st Diffrence) وباستخدام برنامج Eviews5، ويبين الجدول رقم (1) نتائج هذا الاختبار لجميع البيانات والتي تأخذ الصيغة اللوغاريتمية، وكانت النتائج على النحو التالي:

الجدول رقم (1):

نتائج اختبار جذر الوحدة (Unit Root test) لجميع المتغيرات بالصيغة اللوغاريتمية

المتغيرات	*ADF*		*P P*	
	(الفرق الأول)	(المستوى)	(الفرق الأول)	(المستوى)
Ln(PIBr)	-3.6680***	-1.5670	-5.1403***	-1.2524
Ln(ABFFr)	-2.3332	-1.0973	-3.2615**	-0.5350
Ln(PTO)	-6.0345***	-0.4063	-10.660***	-0.3166

*، **، ***، تشير إلى سكون المتغيرات عند مستوى معنوية 10 ٪، 5٪ و 1٪ على التوالي.

– القيم الحرجة لاختبار Phillips Perron حسب Mackinnon هي كما يلي:

– للمستوى: 3.6117- عند مستوى معنوية 1٪، و 2.9399- عند مستوى معنوية 5٪، و 2.6080- عند مستوى معنوية 10٪.

– للفرق الأول: 3.6171 - عند مستوى معنوية 1٪، و 2.9422 - عند مستوى معنوية 5٪، و 2.6092 - عند مستوى معنوية 10٪.

– القيم الحرجة لاختبار ADF حسب Mackinnon هي كما يلي:

– للمستوى: 3.6067 - عند مستوى معنوية 1٪، و 2.9378 - عند مستوى معنوية 5٪، و 2.6069 - عند مستوى معنوية 10٪.

– للفرق الأول: 3.6117-عند مستوى معنوية 1٪، و 2.9399- عند مستوى معنوية 5٪، و 2.6080- عند مستوى معنوية 10٪.

– حسب اختبار ADF والذي يحوي المقطع وعند فترة إبطاء واحدة، فإن كل السلاسل الزمنية لا تتصف بالسكون عند مستوى معنوية 5٪، وبعد أخذ الفرق الأول للسلاسل الزمنية، وحسب اختبار ADF أصبحت معظم السلاسل الزمنية تتصف بالسكون عند مستوى معنوية 5٪، ما عدا التراكم الخام لرأس المال الثابت، لذلك سيتم الانتقال إلى اختبار Phillips Perron.
– أما حسب اختبار PP للمستوى فإن كل السلاسل الزمنية لا تتصف بالسكون، أما بعد أخذ الفرق الأول تصبح جميع السلاسل الزمنية للمتغيرات تتصف بالسكون عند مستويات معنوية 5٪.
وبما أن المتغيرات المستقلة هي متكاملة من نفس الدرجة باستخدام اختبار التكامل المشترك ل Johansen ، فإنه من أجل تقدير الدالة باستخدام FM-OLS لابد من دراسة سكون البواقي عند المستوى بواسطة اختبار ADF والتي جاءت نتائجها كالتالي:
الجدول (2):
نتائج اختبار سكون بواقي دالة الإنتاج

المتغيرات	المستوى (level)
U_t	-3.5117**

*، **، ***، تشير إلى سكون البواقي عند مستوى معنوية 10٪، 5٪ و 1٪ على التوالي.

حيث: U_t تشير إلى بواقي دالة الإنتاج.
القيم الحرجة لاختبار ADF حسب Mackinnon عند المستوى هي كما يلي:
– للمستوى: 3.6117- عند مستوى معنوية 1٪، و 2.9399- عند مستوى معنوية 5٪، و 2.6080- عند مستوى معنوية 10٪.
حسب النتائج المتحصل عليها فإن السلسلة الزمنية لبواقي المعادلة هي ساكنة، وبالتالي يمكن تقدير المعادلة السابقة الذكر باستخدام طريقة المربعات الصغرى المصححة كلياً ل Phillips and Hansen.

8-2- نتائج دالة الإنتاج الداخلي الخام للجزائر:
تم تقدير معادلة الإنتاج الداخلي الخام بطريقة المربعات الصغرى المصححة كلياً ل *Phillips and Hansen* واستخدمت برمجية التحليل الإحصائي *Microfit 4* في التقدير وقد تم التوصل إلى النتائج التالية:

$$\ln PIB_t = \underset{t=}{\underset{SE=}{4.37}} + \underset{(8.197)}{\underset{(0.059)}{0.487}} \ln ABFF_t + \underset{(12.428)}{\underset{(0.074)}{0.925}} \ln PTO_t$$

يظهر من النتائج التي حصلنا عليها أن معلمات النموذج المقدر تتميز بدلالة إحصائية عند مستوى معنوية 5٪ وإشارتها تتوافق مع النظرية الاقتصادية، حيث تبين المعادلة أن مرونة التراكم الخام لرأس المال الثابت تساوي (0.487) أي أن الزيادة بمعدل 1٪ في التراكم الخام لرأس المال الثابت سيؤدي إلى الزيادة في حجم الإنتاج الداخلي الخام بمعدل 0.487٪ وإشارتها موجبة كما هو متوقع لها وهذا يؤكد العلاقة الطردية بين عنصر رأس المال والإنتاج.
كذلك مرونة الفئة الشغيلة الكلية تساوي (0.925)، وهي تعني ان الزيادة بمعدل 1٪ في عنصر العمل سيؤدي إلى الزيادة في حجم الإنتاج الداخلي الخام بمعدل 0.925 ٪ واشارتها كذلك موجبة كما هو متوقع لها وهذا دليل على العلاقة الطردية بين عنصر العمل والإنتاج الداخلي الخام، من خلال ما سبق يمكن القول أن العمالة تساهم بنسبة أكبر مما يساهم رأس المال في العملية الإنتاجية.
كذلك نلاحظ أنه في حالة مضاعفة عوامل الإنتاج (عنصر العمل ورأس المال) بمعدل m فإن حجم الإنتاج سوف يتضاعف بمقدار $m^{1.412}$ ، وهذا يشير إلى وجود حالة غلة الحجم المتزايدة.

9- النتائج والتوصيات:

9-1- النتائج:

بينت نتائج الدراسة ما يلي:
- تتصف دالة الإنتاج الداخلي الخام بالمرونة بالنسبة للتراكم الخام لرأس المال الثابت مما يدل على أن الزيادة في رأس المال له أثر إيجابي في الرفع من الأداء الإقتصادي للجزائر، وكذلك بالنسبة للفئة الشغيلة الكلية فهي مرنة بالنسبة للإنتاج الداخلي وهي تقترب من الواحد الصحيح وتفوق مرونة رأس المال، مما يدل على أن لعنصر العمل تأثيرا يفوق تأثير عنصر رأس المال. وهي النتيجة التي توصلت إليها معظم الدراسات السابقة في هذا المجال.
- كما توصلت الدراسة إلى أن دالة الإنتاج للجزائر خلال الفترة (1970-2009) هي ذات غلة حجم متزايدة، أي أن الزيادة في عوامل الإنتاج بنسبة 1% ستؤدي إلى زيادة حجم الإنتاج بنسبة 1.412%.

- كذلك لوحظ خلال فترة الدراسة أن حجم الإنتاج للاقتصاد الوطني تأثر بأزمة البترول وهذا ما يؤيد أن إنتاج الإقتصاد الوطني يعتمد بصفة أساسية على إنتاج قطاع المحروقات، بينما تساهم القطاعات الأخرى بنسب ضئيلة، فمعظم صادرات الجزائر (96%) هي عبارة عن محروقات.
- كما تجدر الإشارة إلى أن الإقتصاد الوطني يتمتع بموارد هامة لكن استغلالها يبقى غير فعال، وهذا ما يلاحظ من خلال انخفاض معدلات نمو العملية الإنتاجية في الجزائر.

2-9- التوصيات:

في ضوء النتائج السابقة الذكر توصي الدراسة بما يلي:

- تعتمد دالة الإنتاج موضوع الدراسة على عنصري العمل ورأس المال، غير أن هنالك عوامل أخرى قد تؤثر بشكل كبير على حجم الإنتاج كالتقدم التكنولوجي والمعبر عنه بالمهارات والخبرة والتكوين، إضافة إلى تكنولوجيا التجهيزات والمعدات، وبالتالي فإن الدراسة توصي بضرورة الرفع من مستوى التكنولوجيا المستخدمة من قبل المؤسسات الوطنية.
- ضرورة وضع سياسات اقتصادية فعالة لمواجهة الأزمات الحادة والتي تؤثر على الأداء الإقتصادي للجزائر.
- تشجيع الاستثمارات المحلية والأجنبية، مما يتيح خلق فرص عمل جديدة، بالإضافة إلى المساهمة في تحقيق تراكم رأس المال.
- ضرورة وجود خطط وسياسات إنتاجية تهدف إلى زيادة الكفاءة والمهارة لدى العمال، بالإضافة إلى ضرورة التركيز على البحث والتطوير في كافة المجالات.
- كذلك ضرورة إعطاء اهتمام أكبر لقطاعي الصناعة والزراعة من أجل تحقيق على الأقل اكتفاء ذاتي للاقتصاد الوطني.

زورنا في الموقع الالكتروني الخاص
بمجلة الاقتصاد الإسلامي العالمية
www.giem.info