

تقدير دالة الإنتاج لقطاع الصناعة التحويلية في الاقتصاد الليبي للفترة (1985 - 2010)

عمر عثمان زرموح •
ومحمد علي السنوسي •

ملخص

استهدفت هذه الدراسة تقدير دالة إنتاج قطاع الصناعة التحويلية في الاقتصاد الليبي للفترة 1985-2010 من أجل التعرف على معالم هذه الدالة، وكذلك دراسة هذا القطاع للتعرف على المشاكل والمعوقات التي تواجه هذا القطاع، ومن تمّ اقتراح الحلول المناسبة لذلك، ومن خلال تقدير دالة الإنتاج لقطاع الصناعة التحويلية أظهرت النتائج أن مرونة الإنتاج بالنسبة لعنصر رأس المال في قطاع الصناعة التحويلية كانت 1.079 خلال فترة الدراسة، ومرونة الإنتاج بالنسبة للعمل كانت أقل حيث بلغت 0.898، أما مرونة الإنتاج بالنسبة للتغير التقني فقد كانت 1.21، ويتضح أن عملية الإنتاج في قطاع التصنيع تستخدم رأس المال بكثافة أكثر من استخدام العمل كما هو متوقع، كما أن عوائد الحجم في قطاع الصناعة التحويلية تتسم بالتزايد، كما بينت النتائج أيضاً أن الناتج المتوسط والناتج الحدي لكل من عنصر رأس المال وعنصر العمل قد ارتفعا خلال فترة الدراسة وهذا يعكس أهمية تأثير التغير التقني في هذا القطاع، وخلصت الدراسة إلى أن قطاع الصناعة التحويلية عانى من العديد من المشاكل كان أهمها سوء الإدارة، وتدخل الدولة في إدارة الوحدات الصناعية، وأيضاً مشكلة فرض قيود كمية على الواردات حيث كانت مخصصات القطاع من النقد الأجنبي غير كافية لتحقيق المستهدفات، وبناء على ما سبق وضعت هذه الدراسة مجموعة من التوصيات أهمها: يجب تشجيع القطاع الخاص، وتشجيع التنافسية، والعمل على كسب ثقة رجال الأعمال، وذلك من خلال وضع سياسة اقتصادية واضحة ووضع وتفعيل قوانين تشجع الاستثمار، وكذلك تشجيع ودعم المنشآت الصغيرة وإصلاح المشاكل الموجودة في القطاع المالي والمصرفي وزيادة دور سوق الأوراق المالية.

الكلمات الدالة: دالة الإنتاج، التغير التقني المحايد، قطاع الصناعة التحويلية، التكامل المشترك، الاقتصاد الليبي.

1- مقدمة

يعتبر قطاع الصناعة التحويلية من أهم قطاعات الإنتاج في أي دولة، حيث أن هذا القطاع يعتبر أهم محرك لتسريع النمو والتنمية الاقتصادية، إذ أن تقدم هذا القطاع دليل على تقدم الدولة وتطورها، وهو من أكثر القطاعات مساهمة في التراكم الرأسمالي، كما أن إنتاجية العامل في هذا القطاع تنمو بشكل أسرع من القطاعات الأخرى، وهذا القطاع قادر على استيعاب نسبة كبيرة من القوى العاملة العاطلة، للقابلية التي يتمتع بها في تحقيق الحراك المهني، ونقل المشتغلين من الأنشطة الصناعية التي ينخفض فيها مستوى إنتاجية العمل أو ينخفض الطلب عليها نحو الأنشطة مرتفعة الإنتاجية أو التي تشهد ارتفاعاً في الطلب عليها.

وقطاع الصناعة التحويلية في الاقتصاد الليبي يعتبر ضعيفاً نسبياً ولا يحقق ما هو مطلوب، حيث توصلت بعض الدراسات

السابقة التي ترجع إحداها لسنة 1991 (فياض، 1991) وترجع الثانية لسنة 2005 (دنف، 2005) إلى أن ناتج قطاع الصناعة التحويلية ضعيف، وأن السياسات الصناعية والإنتاجية فشلت في تحقيق قاعدة صناعية ذات منتجات متنوعة وفشل سياسة التصنيع من أجل التصدير، وفي دراسة أخرى ترجع إلى عام 2001 (الترهوني، 2001) وجدت أن نسبة العمالة المستخدمة في هذا القطاع متدنية حيث أنها لم تتجاوز 11.8% من إجمالي الاستخدام في الاقتصاد الليبي، وترى تلك الدراسة أنه لا يوجد استخدام أمثل للموارد المتاحة.

ومن خلال البيانات الخاصة بقطاع الصناعة التحويلية يمكن ملاحظة أن نسبة مساهمة هذا القطاع في الناتج المحلي غير النفطي تتراوح بين 7% و9% في أغلب سنوات الدراسة (مجلس التخطيط العام، نشرة الحسابات القومية، أعداد مختلفة)، كما أن نسبة مساهمة قطاع الصناعة التحويلية في

3- فرضيات الدراسة:

بناءً على المشكلة البحثية يمكن صياغة فرضية الدراسة في النقاط الآتية:

- عملية الإنتاج في قطاع الصناعة التحويلية في ليبيا تتوافق في خصائصها مع دالة إنتاج ذات مرونة الإحلال الثابتة (Constant Elasticity of Substitution (CES).
- مرونة الإنتاج بالنسبة لعنصر رأس المال أكبر من مرونة الإنتاج بالنسبة لعنصر العمل كما يمكن توقع ذلك من قطاعات التصنيع بوجه عام.
- المستوى التقني يؤثر في العملية الإنتاجية في هذا القطاع بشكل إيجابي وفعال.

4- أهداف الدراسة:

تهدف هذه الدراسة إلى الآتي:

- تحديد نوع دالة الإنتاج المناسبة في تقدير دالة إنتاج قطاع الصناعة التحويلية.
- تقدير دالة إنتاج قطاع الصناعة التحويلية في ليبيا وفق أحدث البيانات المتاحة وباستخدام أحدث أساليب القياس.
- التعرف على درجة تجانس هذه الدالة والأهمية النسبية لكل عنصر من عناصر الإنتاج.
- التعرف على مستوى التقدم التقني الكامن في العملية الإنتاجية في هذا القطاع ودرجة تأثيره في الإنتاج.
- مساعدة متخذي القرار على رسم السياسات واتخاذ القرارات المتعلقة بتطوير قطاع الصناعة التحويلية خلال الفترات القادمة من خلال النتائج والتوصيات التي سيتم تقديمها.

5- أهمية الدراسة:

تكمن أهمية هذه الدراسة في أنها تتناول بحث العلاقة التي تربط بين مدخلات الإنتاج ومخرجاته في هذا القطاع، وأيضاً معرفة التغيرات التي طرأت عليه خلال فترة الدراسة ونقاط الضعف والقوة والعوامل المؤثرة فيها والمشاكل والصعوبات التي

التوظف ضعيفة نسبياً حيث أن نسبة المستخدمين في هذا القطاع إلى إجمالي الاستخدام لم تصل إلى (12%)، بل لم تتجاوز (8%) في أغلب سنوات الدراسة (مركز بحوث العلوم الاقتصادية، 2010)، كما أن نسبة الاستثمار في هذا القطاع إلى إجمالي الاستثمار متدنية هي الأخرى حيث بلغت 10% في أحسن أحوالها وكانت أقل من 5% في أغلب سنوات الدراسة (ميرزا، 2012)، وهذا يدل على أنه لم يكن هناك سعي لتطوير هذا القطاع والاستثمار فيه كما يجب.

ونظراً لأهمية قطاع الصناعة التحويلية حيث أنه قطاع قادر على تخفيض مساهمة قطاع النفط الخام في الناتج المحلي والتشغيل والاستثمار وميزان المدفوعات وميزانية الحكومة إذا ما تم رفع مساهمته في الناتج المحلي، الأمر الذي سيسمح برفع مستوى عملية التنمية وتحقيق التغيير الجذري في البنيان الاقتصادي في ليبيا، فإنه من المهم دراسة وتقدير دالة إنتاج هذا القطاع والتعرف على أهم العوامل التي تساهم في تنميته والتعرف على المشاكل التي كانت سبباً في عرقلته.

2- المشكلة البحثية:

بناءً على ما تقدم يمكن تلخيص المشكلة البحثية في هذه الدراسة في محاولة التعرف على خصائص دالة الإنتاج في قطاع الصناعة التحويلية والتعرف على العوامل المؤثرة في الإنتاج والمتمثلة حسب النظرية الاقتصادية في عنصري العمل ورأس المال بالإضافة إلى مستوى التغيير التقني، لكي نتمكن من الإجابة على التالي:

- ما هو نوع دالة الإنتاج المناسبة في تقدير دالة إنتاج قطاع الصناعة التحويلية في الاقتصاد الليبي؟
- ماهي مرونة الإنتاج بالنسبة لعنصر رأس المال؟ وماهي مرونة الإنتاج بالنسبة لعنصر العمل؟ وما هو دور التغيير التقني في العملية الإنتاجية؟
- ماهي التغيرات التي حدثت على هذا القطاع خلال فترة الدراسة؟ وماهي الخطوات الواجب اتخاذها لحل المشاكل والمعوقات التي واجهت هذا القطاع خلال فترة الدراسة؟

قطاع الصناعة التحويلية في ليبيا لا يساهم بالشكل المطلوب في الناتج المحلي الإجمالي وأيضاً تدني مساهمته في التوظيف على مستوى الاقتصاد القومي.

وقد توصلت دراسة (دنف، 2005) إلى أن الناتج المحلي الإجمالي لقطاع الصناعة التحويلية حساس تجاه التغيير التقني أكثر منه تجاه عنصر العمل ورأس المال، كما أن السياسات الاقتصادية التي تم اتباعها خلال الفترة (1982-2000) أدت إلى تدني مستويات الإنتاج وتراجع معدلات استغلال الطاقة الإنتاجية، وفشلت السياسة الصناعية في بناء قاعدة صناعية ذات منتجات متنوعة وكذلك فشلت سياسة التصنيع لأجل التصدير، كما أشارت دراسة (الدرسي، 2001) إلى تذبذب متوسط دخل الفرد العامل في قطاع الصناعة التحويلية بين الارتفاع والانخفاض، إضافة إلى تذبذب إنتاجية العامل المتوسطة في هذا القطاع، أما دراسة (فياض، 1991) فقد توصلت إلى أن الإنتاجية المتوسطة أعلى من الإنتاجية الحدية في قطاع الصناعة التحويلية أي أن الناتج الكلي لهذا القطاع يزداد ولكن بمعدل متناقص، وأن عائد الحجم لقطاع الصناعة التحويلية يتصف بأنه متناقص.

ونظراً لمرور عدة سنوات على هذه الدراسات السابقة فمن المهم القيام بدراسة التطورات التي حدثت في قطاع الصناعة التحويلية باستعمال بيانات حديثة لمعرفة هل تغير الوضع إلى الأفضل أم لا، ومحاولة التعرف هل تم حل المشاكل السابقة أم لا.

9- دالة إنتاج مرونة الإحلال الثابتة CES production :function

تعتبر هذه الدالة تطوير لدالة إنتاج كوب دوغلاس وقد قام بها أربعة اقتصاديين وهم (Arrow, Chenery, Minhas, Solow) وهم من قاموا بإيجاد دالة الإنتاج ذات مرونة الإحلال الثابتة the constant elasticity of substitution function (CES) (Heathfield and Wibe, 1987).

واجهها واقتراح الحلول المناسبة واستشراف الاتجاهات أو التوقعات المستقبلية، من خلال تقدير دالة إنتاج هذا القطاع باستخدام عنصري العمل ورأس المال وبإضافة متغير مهم وهو التغيير التقني الذي لم يحظ باهتمام العديد من الدراسات السابقة.

إن هذه الدراسة ستكون ذات فائدة للباحثين والمهتمين بدوال الإنتاج حيث أنها تسد النقص في الدراسات التطبيقية المتعلقة بدوال الإنتاج المتضمنة للتغيير التقني، كما أنها ستساعد المسؤولين في الدولة على اتخاذ القرارات المناسبة لحل المشاكل والاختلالات التي تواجه قطاع الصناعة التحويلية من خلال النتائج والتوصيات التي ستتوصل لها الدراسة.

6- حدود الدراسة:

يتناول هذا البحث مسألة الإنتاج في قطاع الصناعة التحويلية في ليبيا للفترة من سنة 1985 إلى 2010.

7- منهجية الدراسة:

ستعتمد هذه الدراسة من أجل تحقيق أهدافها على جانبين: الأول جانب نظري والآخر تطبيقي؛ في الجانب النظري سيتم عرض بعض ما تناولته الأدبيات الاقتصادية ذات العلاقة بموضوع الإنتاج والقوى العاملة ورأس المال والتغيير التقني بالإضافة إلى عرض بعض أنواع دوال الإنتاج، أما في الجانب التطبيقي فسيتم التعريف بقطاع الصناعة التحويلية وعرض أهم التطورات في هذا القطاع، وسيتم تقدير دالة الإنتاج متضمنة التغيير التقني ومن ثم اختبارها بهدف الوصول إلى الشكل السليم لهذه الدالة من الناحية القياسية. وحيث أن هذه الدراسة تتعامل مع السلاسل الزمنية فسيتم أيضاً إجراء اختبار التكامل المشترك Cointegration لهذه الدالة.

8- الدراسات السابقة:

العديد من الدراسات السابقة التي تناولت موضوع الصناعة التحويلية في ليبيا، توصلت إلى نفس النتيجة تقريبا، وهي أن

ولقد تمكن Kmenta من خلال استخدام تقريب سلسلة تايلور للمتغير $\ln Q_t$ حول معامل الإحلال ($\rho = 0$) من الحصول على المعادلة التالية (Kmenta, 1967):

$$\ln Q_t = \ln \gamma + v\delta \ln(Kt) + v(1 - \delta)\ln L_t - \frac{\rho v \delta (1 - \delta)}{2} [\ln K_t - \ln L_t]^2 \dots \dots \dots (3)$$

وهذه الدالة غير خطية ولكن يمكن تقديرها بطريقة (OLS) كالتالي:

$$\ln Q_t = a_1 + a_2 \ln(Kt) + a_3 \ln(L_t) + a_4 z \dots \dots (4)$$

حيث:

$$a_1 = \ln \gamma \text{ معامل الكفاءة الإنتاجية أو المستوى التقني.}$$

$a_2 + a_3 = v$ تمثل مؤشر عوائد الحجم، حيث إذا كانت $v < 1$ نكون أمام عوائد حجم متناقصة، أما إذا كانت $v > 1$ نكون أمام عوائد حجم ثابتة. حيث $v\delta = a_2$ و $v(1 - \delta) = a_3$.

$$\rho = [2a_4(a_2 + a_3)] / (a_2 a_3) - \text{معامل الإحلال.}$$

$$\delta = a_2 / (a_2 + a_3) \text{ معامل التوزيع.}$$

$$\sigma = 1 / (1 + \rho) \text{ مرونة الإحلال.}$$

$$a_4 \geq 0 \text{ حيث } \frac{\rho v \delta (1 - \delta)}{2} = a_4$$

$z = [\ln K_t - \ln L_t]^2$ حيث يكون هذا المقدار متغيراً مستقلاً في التقدير بطريقة OLS.

ومن خلال المعادلة (4) يمكن معرفة هل تعتبر دالة كوب دوغلاس هي الشكل المقبول لتمثيل العلاقة بين الإنتاج وعناصر الإنتاج أم لا حيث نلاحظ أنه إذا تم استبعاد الحد الأخير $a_4 z$ فإن الدالة تكون هي دالة كوب دوغلاس، فإذا كانت $\rho = 0$ فإن الحد الأخير سيختفي، وبالتالي فإنه من خلال اختبار الدلالة الإحصائية لمعامل المتغير $(\ln K_t - \ln L_t)^2$ وهو a_4 يمكن تحديد هل يمكن استعمال دالة كوب دوغلاس أم لا، فإذا كان المعامل المقدر غير معنوي إحصائياً أي أنه لا يختلف عن الصفر فإنه يفضل استخدام دالة كوب دوغلاس، ويصبح شكل المعادلة (4) كالتالي:

إن ما يميز هذه الدالة هو أن كلاً من دالة ليونتييف ودالة كوب دوغلاس تصبح حالة خاصة من حالاتها على حسب قيمة مرونة الإحلال، حيث أن هذه الدالة تعتبر أن مرونة الإحلال قيمة ثابتة وبالتالي يمكن أن تكون قيمتها (0) كما في دالة ليونتييف أو تكون قيمتها (1) كما في دالة كوب دوغلاس، ويمكن كتابة الدالة بالشكل التالي (مكحول، 2003):

$$Q_t = \gamma [\delta K_t^{-\rho} + (1 - \delta)L_t^{-\rho}]^{-v/\rho} \dots \dots \dots (1)$$

Q_t : حجم الإنتاج، L_t : عنصر العمل، K_t : عنصر رأس المال.

ρ : معامل الإحلال، أي قدرة المنتج على إحلال عناصر الإنتاج محل بعضها.

γ : معامل الكفاءة الإنتاجية أو المستوى التقني بحيث ($\gamma > 0$).

δ : معامل التوزيع وتبين حصة رأس المال من قيمة الإنتاج وقيمته تكون بين الواحد الصحيح والصفر، وحصة العمل من قيمة الإنتاج تساوي $(1 - \delta)$.

v : مؤشر عوائد الحجم وتبين مرونة الإنتاج لجميع عناصر الإنتاج وتمثل درجة تجانس هذه الدالة.

وقد وجد أن مرونة الإحلال (σ) وفق هذه الدالة يمكن أن تعطى كالتالي:

$$\sigma = \left(\frac{1}{1 + \rho} \right)$$

من خلال هذه المعادلة المهمة نستنتج أنه في حالة أن $\rho = 0$ فإن $\sigma = 1$ وهذا يعني أن دالة CES تتحول إلى دالة كوب دوغلاس عند مرونة إحلال تساوي الواحد الصحيح، أما في حالة $\rho = \infty$ فإن σ تقترب من الصفر فتصبح دالة CES هي دالة ليونتييف.

وبالعودة للمعادلة رقم (1) لتقديرها يجب تحويلها إلى دالة خطية، ويتم ذلك أولاً بأخذ اللوغاريتم الطبيعي لطرفيها فيتم الحصول على المعادلة التالية:

$$\ln Q_t = \ln \gamma - \frac{v}{\rho} \ln [\delta K_t^{-\rho} + (1 - \delta)L_t^{-\rho}] \dots \dots (2)$$

g: معدل نمو الناتج الصناعي في السنة المبدئية والذي يمكن تعريفه كالآتي:

$$g = \frac{y_1 - y_0}{y_0} \dots\dots\dots (9)$$

حيث y_t هو الناتج المحلي الإجمالي في قطاع الصناعة التحويلية في السنة (t) حيث (t = 0, 1).

ويمكن تقدير مخزون رأس المال لسنة معينة ومن تم احتساب مخزون رأس المال لباقي السنوات، ونظرا لعدم توفر بيانات عن الإهلاك في آخر أربع سنوات فقد تم افتراض نسبة الإهلاك 5% وبالتالي تم تعديل المعادلة المستخدمة في السنوات الأخيرة لتصبح كالآتي (زرموح، 2012، الجزء الثاني):

$$K_{t+1} = 0.95 \times K_t + I_t \dots\dots\dots (10)$$

11- تقدير دالة إنتاج ذات مرونة الإحلال الثابتة CES :production function

تم تقدير الدالة (4) بطريقة OLS باستخدام البيانات المدرجة في الجدول (2) وبرنامج Gretl وكانت النتائج كالآتي:

$$\ln Q = -40.03 + 14.70 \ln K - 10.93 \ln L - 1.79 [\ln K_t - \ln L_t]^2$$

(-3.049) (2.065) (-1.496) (-1.707)

$$n = 26 \quad F = 6.24 \quad R^2 = 46\% \quad DW = 0.218$$

من خلال التقدير يمكن ملاحظة أن معامل عنصر العمل كان سالبا وهذا لا يتفق مع النظرية الاقتصادية ولكن يمكن غض النظر عنه وذلك لأن المعامل غير معنوي، ونلاحظ من خلال اختبار معامل المتغير $[\ln K_t - \ln L_t]^2$ أنه غير معنوي أيضا وذلك لأن t المحسوبة أصغر من t الجدولية أي أننا لم نستطع رفض فرض العدم وبالتالي يمكن القول أن المعامل المقدر لا يختلف جوهريا عن الصفر ومن ثم يمكن استنتاج أن مرونة الإحلال وفق البيانات المستخدمة تساوي الواحد الصحيح ($\sigma = 1$) ويكون الشكل الأنسب لدالة الإنتاج هو دالة كوب دوغلاس.

وعلى الرغم من أن الدالة المقدرتها تعاني من مشكلة الارتباط الذاتي وربما مشكلة اشتراك خطي أيضا، إلا أن الهدف من تقديرها هو معرفة هل يمكن استخدام دالة كوب دوغلاس في

$$\ln Q_t = a_1 + a_2 \ln(Kt) + a_3 \ln(L_t) \dots\dots\dots (5)$$

وبإرجاع المعادلة إلى شكلها الطبيعي تصبح كالآتي:

$$Q_t = a_1 L_t^{a_2} K_t^{a_3} \dots\dots\dots (6)$$

10- تقدير مخزون رأس المال Capital stock:

لتقدير دالة الإنتاج يتطلب الأمر الحصول على السلسلة الزمنية لمخزون رأس المال (رصيد رأس المال). ونظرا لأن مخزون رأس المال ليس من البيانات التي تصدرها الدول في نشراتها الاقتصادية، فلا بد من اللجوء إلى تقديره وللقيام بذلك نحتاج إلى استخدام بيانات الناتج المحلي الإجمالي لقطاع الصناعة التحويلية بالأسعار الثابتة، وكذلك بيانات التكوين الرأسمالي الثابت المحلي الإجمالي في هذا القطاع بالأسعار الثابتة والاهلاكات المتعلقة بذلك، وبالتالي يمكن الحصول على مخزون رأس المال في قطاع الصناعة التحويلية من خلال المعادلة التالية:

$$K_{t+1} = K_t + I_t - D_t \dots\dots\dots (7)$$

حيث:

K_{t+1} : مخزون رأس المال في بداية السنة (t+1)، K_t : مخزون رأس المال في السنة (t).

I_t : التكوين الرأسمالي الثابت المحلي الإجمالي في السنة (t) الذي هو إجمالي الاستثمار.

D_t : الإهلاكات في السنة (t).

ولكن ما ينقص هو قيمة مخزون رأس المال في السنة المبدئية (0 = t)، ولتقدير مخزون رأس المال في تلك السنة يمكن استخدام المعادلة التالية (زرموح، 2012، الجزء الثاني):

$$K_0 = \frac{I_0 - D_0}{g} \dots\dots\dots (8)$$

حيث:

K_0 : هي مخزون رأس المال الصناعي في السنة المبدئية.

I_0 : الاستثمار الإجمالي الصناعي في السنة المبدئية، D_0 : الإهلاك في السنة المبدئية.

13- التغير التقني المحايد Neutral technical change

يعتبر التغير التقني من أهم العوامل التي تؤثر في العملية الإنتاجية، لهذا يجب تقدير السلسلة الزمنية للتغير التقني لاستخدامها في تقدير دالة إنتاج قطاع الصناعة التحويلية.

وبما أننا نمتلك بيانات مخزون رأس المال K، وأيضاً لدينا البيانات الأخرى وهي:

Q الناتج المحلي الإجمالي لقطاع الصناعة التحويلية بالأسعار الثابتة، و L القوى العاملة، و W تعويضات العاملين بالأسعار الثابتة كما بالجدول، يمكننا إيجاد سلسلة المستوى التقني المحايد ولتكن (At). وللقيام بذلك يتم في البداية إيجاد معدل نمو التغير التقني بالمعادلة التالية (زرموح، 2012، الجزء الثاني، ص130):

$$G_A = G_Q - m \cdot (S_L \cdot G_L + S_K \cdot G_K)$$

حيث:

G_A : معدل نمو المستوى التقني، G_Q : معدل نمو الناتج المحلي الإجمالي لقطاع الصناعة التحويلية، G_L : معدل نمو عنصر العمل، G_K : معدل نمو عنصر رأس المال.

S_L : نسبة مساهمة عنصر العمل في الناتج، S_K : نسبة مساهمة عنصر رأس المال في الناتج.

m: درجة تجانس الدالة.

في البداية التعرف على درجة تجانس الدالة، وهنا تكمن المشكلة، فلمعرفة درجة تجانس دالة الإنتاج يجب أن يتم تقدير دالة الإنتاج، ولكن لتقدير دالة الإنتاج يجب إيجاد السلسلة الزمنية للتغير التقني، وحيث أن إيجاد السلسلة الزمنية للتغير التقني يحتاج لدرجة التجانس فيجب إيجاد طريقة لحل هذه المشكلة والخروج من هذه الدائرة المفرغة.

ويمكن القول أن هناك طريقتين يمكن اتباعهما كالتالي (زرموح، 2012، الجزء الثاني، ص143-144):

التقدير أم لا، وهي النتيجة التي تم التوصل إليها، بعد ذلك يتم تقدير دالة كوب دوغلاس ومعالجة أي مشاكل يمكن أن تظهر.

12- تقدير دالة كوب دوغلاس:

تم تقدير هذه الدالة بطريقة OLS وكانت نتائج التقدير كالتالي:

$$\ln Q = -21.61 + 2.61 \ln K_t + 1.51 \ln L \dots \dots \dots (11)$$

$$t \quad (-2.78) \quad (3.30) \quad (3.265)$$

$$n = 26 \quad F = 7.30 \quad R^2 = 38\% \quad DW = 0.320$$

من خلال نتيجة التقدير نلاحظ أن نتائج التقدير كانت متقنة مع النظرية الاقتصادية، حيث أن معامل كل من عنصر رأس المال K وعنصر العمل L كانت موجبة، أي أن زيادة أي عنصر من عناصر الإنتاج سيؤدي إلى زيادة الناتج وهذا يتفق مع ما هو متوقع في هذه الدالة.

نلاحظ أيضاً أن t المحسوبة لكل المتغيرات كانت أكبر من الجدولية وهذا يشير إلى معنوية المعلمات المقدرة، وكذلك F المحسوبة أكبر من F الجدولية وهذا يدل على معنوية النموذج. نلاحظ أن ($R^2 = 0.38$) وهذا يعني أن 38% من التغيرات التي تحصل في المتغير التابع وهو الناتج الصناعي $\ln Q$ يمكن تفسيرها بواسطة التغير في كل من رأس المال والعمل وكذلك التغير التقني المحايد، وهذه النسبة تعتبر ضعيفة.

من خلال قيمة DW نلاحظ أنها ضعيفة جداً حيث أن القيمة المثلى هي (2)، وهذا يعني وجود مشكلة الارتباط الذاتي في المعادلة المقدرة، ومن أهم الإجراءات المتبعة لحل هذه المشكلة هي إضافة متغير مستقل آخر يكون له تأثير كبير في المتغير التابع، حيث أن إهمال هذا المتغير كان سبباً في وجود المشكلة.

وفي هذه الحالة فإن المتغير المستقل الذي يجب إضافته إلى الدالة هو التغير التقني، حيث يجب إيجاد السلسلة الزمنية للتغير التقني واستخدامها في التقدير.

تجانس هذه الدالة لا تختلف عن 1.90، حيث تم إجراء اختبار Wald test مرة أخرى وفقاً للفرضيات التالية:

$$H_0 : \alpha + \beta = 1.90$$

$$H_1 : \alpha + \beta \neq 1.90$$

ولقد تم إجراء الاختبار عند مستوى معنوية 5%، فكانت قيمة $p\text{-value} = 0.523$ ، ومن خلال هذه القيمة سيتم إيجاد السلسلة الزمنية للتغير التقني، ثم تقدير دالة الإنتاج وإجراء الاختبار مرة أخرى بعد التقدير لمعرفة هل ما زالت $\alpha + \beta$ لا تختلف عن 1.90 أم لا.

والآن نتبع الخطوات التالية حيث أن الدالة متجانسة من الدرجة $m = 1.90$:

أولاً: يتم إيجاد معدل نمو كل من (L, Q, K) وتم الرمز لها بالرموز (G_L, G_Q, G_K)

ثانياً: نقسم تعويضات العاملين بالأسعار الثابتة على الناتج المحلي لقطاع الصناعة التحويلية بالأسعار الثابتة كالتالي وذلك للحصول على نسبة مساهمة عنصر العمل في الناتج:

$$S_L = \frac{w}{Q}$$

وبالتالي فإن نسبة مساهمة رأس المال في الناتج تساوي:

$$S_K = 1 - S_L$$

نضرب معدل نمو عنصر العمل في نسبة مساهمة عنصر العمل ونضرب نسبة مساهمة عنصر رأس المال في معدل نمو رأس المال ونجمع الناتجين كالتالي:

$$(S_L \cdot G_L + S_K \cdot G_K)$$

والآن نضرب المقدار السابق في درجة التجانس m، ثم نطرح الناتج من معدل نمو الناتج المحلي فتصبح المعادلة بالشكل التالي:

$$G_A = G_Q - m(S_L \cdot G_L + S_K \cdot G_K)$$

والآن للحصول على سلسلة المستوى التقني نفرض أن At في السنة الأولى تساوي 1.

الطريقة الأولى: يتم افتراض قيمة مبدئية لدرجة التجانس، يتم من خلال هذه القيمة المفترضة إيجاد سلسلة التغير التقني وتقدير دالة الإنتاج، وغالباً يتم الانطلاق من درجة تجانس مساوية للواحد الصحيح حيث أن أغلب ما يرد في الأدبيات الاقتصادية مبني على هذه الفرضية.

• بعد ذلك يتم إجراء اختبار Wald test لمعرفة هل القيمة المقدرة تختلف عن القيمة المفترضة أم لا، فإذا لم نستطع رفض فرض العدم فهذا يعني أن درجة التجانس لا تختلف عن القيمة التي تم افتراضها ولكن إذا تم رفض فرض العدم فهذا يعني أن القيمة المفترضة غير صحيحة.

• إذا كانت القيمة المفترضة غير صحيحة يتم الرجوع للخطوة الأولى بافتراض قيمة أخرى لدرجة التجانس وإيجاد سلسلة التغير التقني مرة أخرى والتقدير وإجراء الاختبار إلى حين الوصول إلى القيمة الصحيحة.

الطريقة الثانية: وهي التي سيتم استخدامها في هذه الدراسة، حيث بدلا من افتراض قيمة مبدئية قد تكون بعيدة جدا عن القيمة الفعلية يتم في البداية تقدير دالة الإنتاج بدون التغير التقني للتعرف على مجموع $\alpha + \beta$ وهي الدالة (11) حيث سيتم افتراض أن درجة التجانس هي مجموع المرونتين في دالة كوب دوغلاس التي تم تقديرها في تلك المعادلة، وفي البداية سنفترض أن مجموع $\alpha + \beta$ لا يختلف عن الواحد الصحيح بناء على ما يرد في أغلب الأدبيات الاقتصادية، ويتم إجراء اختبار Wald test وفقاً للفرضيات التالية:

$$H_0 : \alpha + \beta = 1$$

$$H_1 : \alpha + \beta \neq 1$$

ولقد تم إجراء الاختبار عند مستوى معنوية 5%، وكانت قيمة $p\text{-value} = 0.008$ وهذا يعني رفض فرض العدم، أي أن $\alpha + \beta$ تختلف عن الواحد الصحيح، وذلك لأن مجموع $\alpha + \beta$ أكبر بكثير من الواحد الصحيح، لذلك يجب افتراض قيمة أكبر واختبارها.

وبزيادة درجة التجانس تدريجياً تم التوصل إلى أن درجة تجانس 1.90 لا يتم عندها رفض فرض العدم مما يعني أن درجة

ويمكن الحصول على باقي السلسلة بالمعادلة التالية:

$$A_{t+1} = A_t \cdot (1+G_A)$$

والآن يمكن تقدير دالة إنتاج قطاع الصناعة التحويلية في الاقتصاد الليبي ولكن بإضافة التغير التقني، وقد تم تقدير هذه الدالة بطريقة OLS وكانت نتائج التقدير كالتالي:

$$\ln Q = -6.255 + 1.079 \ln K_t + 0.898 \ln L + 1.21 \ln A \dots\dots\dots (12)$$

$$t \quad (-12.71) \quad (21.59) \quad (31.82) \quad (81.92)$$

$$n = 26 \quad F = 3662.99 \quad R^2 = 99\% \quad DW = 1.88$$

من خلال نتيجة التقدير نلاحظ أن نتائج التقدير كانت جيدة وأفضل بكثير من نتائج التقدير بدون التغير التقني، حيث أن معامل كل من عنصر رأس المال K وعنصر العمل L والتغير التقني A كانت موجبة، أي أن زيادة أي عنصر من عناصر الإنتاج سيؤدي إلى زيادة الناتج وهذا يتفق مع ما هو متوقع في هذه الدالة.

نلاحظ أيضا أن t المحسوبة لكل المتغيرات كانت أكبر من الجدولية وهذا يشير إلى معنوية المعلمات المقدرة، وكذلك F المحسوبة أكبر من F الجدولية وهذا يدل على معنوية النموذج. نلاحظ أن ($R^2 = 0.990$) وهذا يعني أن 99% من التغيرات التي تحصل في المتغير التابع وهو الناتج الصناعي $\ln Q$ يمكن تفسيرها بواسطة التغير في كل من رأس المال والعمل وكذلك التغير التقني المحايد.

ونلاحظ أيضا خلو الدالة من مشكلة الارتباط الذاتي حيث أن قيمة دارين واتسون $DW = 1.88$ وهي قريبة جدا من القيمة المثلى 2.

الآن يجب إعادة اختبار Wald test مرة أخرى للتأكد أن مجموع المرونيتين لا يختلف عن 1.90 مثلما تم اجراؤه سابقا، عند مستوى معنوية 5%.

وقد تم إجراء الاختبار وكانت قيمة $p\text{-value} = 0.27$ أي أننا لم نستطع رفض فرض العدم، وهذا يعني أن مجموع المرونيتين لا يختلف عن 1.90.

وبإرجاع المعادلة (12) لشكلها الطبيعي تصبح كالتالي:

$$Q = 0.0019 K^{1.079} L^{0.898} A^{1.21} \dots\dots\dots (13)$$

من خلال المعادلة (13) يمكن ملاحظة أن مرونة الإنتاج بالنسبة لعنصر رأس المال في قطاع الصناعة التحويلية تساوي 1.079 أي أن زيادة عنصر رأس المال بنسبة 10% تؤدي إلى زيادة الناتج بنسبة 10.79%، ومرونة الإنتاج بالنسبة لعنصر العمل تساوي 0.898 أي أن زيادة عنصر العمل بنسبة 10% تؤدي إلى زيادة الناتج بنسبة 8.98%.

بمقارنة المرونيتين يلاحظ أن عملية الإنتاج في قطاع الصناعة التحويلية تستخدم رأس المال بكثافة أكبر من استعمال العمل، وبجمع المرونيتين ($0.898+1.079 = 1.977$)، وهذا يعني أن عوائد الحجم في قطاع الصناعة التحويلية متزايدة.

يلاحظ أيضا أن مرونة الإنتاج بالنسبة للتغير التقني تساوي 1.21 وهذا يعني أن تطور التغير التقني بنسبة 10% تؤدي إلى زيادة الناتج بنسبة 12.1%، وهذا يعني أن تأثير التغير التقني أكبر من تأثير عنصري العمل ورأس المال في الناتج.

14- استقرار السلاسل الزمنية:

لقد تمت الاستعانة ببرنامج Gretl لاختبار استقرار السلاسل الزمنية للمتغيرات المستخدمة في هذه الدراسة بعد أخذ اللوغاريتم لها، وقد كانت النتائج كالتالي:

أولاً: اختبار المتغيرات في المستوى عند مستوى معنوية 5%: من خلال الجدول (1) يمكن ملاحظة أن كل السلاسل الزمنية للمتغيرات التي تم اختبارها غير مستقرة في المستوى. وأن قيمة DW كانت أفضل عند إجراء الاختبار $ADF(0)$ لكل من المتغيرات \ln_A و \ln_Q .

كما أن قيمة DW كانت أفضل ما يمكن عند إجراء الاختبار $ADF(2)$ لكل من المتغيرين \ln_L و \ln_K . وأن قيمة DW تكون أفضل للمتغيرين \ln_A و \ln_Q عند وجود إزاحة، وتكون أفضل للمتغير \ln_L عند عدم وجود إزاحة، أما للمتغير \ln_K فتكون أفضل بوجود إزاحة واتجاه زمني.

جدول (1) نتيجة اختبار استقرار المتغيرات في المستوى

المتغير		بدون إزاحة	بإزاحة	إزاحة واتجاه زمني	T
ln_Q	ADF(0)				
	DW	2.04	2.034	1.754	25
	P-Value	0.9963	0.9563	0.5262	
	ADF(1)				
	DW	1.884	1.924	1.91	24
	P-Value	0.999	0.8925	0.8255	
ln_K	ADF(0)				
	DW	0.668	0.648	0.71	25
	P-Value	0.853	0.8636	0.9676	
	ADF(1)				
	DW	1.788	2.222	2.21	24
	P-Value	0.6671	0.1303	0.3783	
ln_L	ADF(0)				
	DW	1.812	1.804	1.934	25
	P-Value	0.8342	0.2825	0.8782	
	ADF(1)				
	DW	1.998	2.064	2.066	24
	P-Value	0.8135	0.237	0.8645	
ln_A	ADF(0)				
	DW	1.76	831.	6141.	25
	P-Value	69450.	91420.	29620.	
	ADF(1)				
	DW	881.8	251.9	181.9	24
	P-Value	61820.	86040.	63920.	

ثانياً: اختبار الفرق الأول للمتغيرات عند مستوى معنوية 5%:

لنموذج المشي العشوائي، أي أنها تتميز بأن جذرها يساوي الوحدة، وفي هذه الحالة توصف السلسلة الزمنية بأنها متكاملة من الرتبة الأولى. ويمكن كتابتها بالشكل التالي:

$$\ln_Q \sim I(1), \ln_K \sim I(1), \ln_L \sim I(1), \ln_A \sim I(1)$$

بما أن السلسلة الزمنية للمتغيرات في المستوى ظهرت غير مستقرة لذلك يجب القيام باختبار الفرق الأول لكل من هذه المتغيرات ومن خلال النتائج الموضحة بالجدول (2) يمكن ملاحظة أن الفرق الأول للسلاسل الزمنية للمتغيرات بدون إزاحة مستقر، وهذا يعني أن السلسلة الزمنية لكل متغير تخضع

جدول (2) نتيجة اختبار استقرار السلسلة الزمنية الفرق الأول للمتغيرات

المتغير		بدون إزاحة	بإزاحة	إزاحة واتجاه زمني	T
d_I_Q	ADF(0)				
	DW	1.966	1.898	1.9	24
	P-Value	0.0003	0.0001	0.0019	
d_I_K	ADF(0)				
	DW	1.786	1.786	1.792	24
	P-Value	0.0297	0.2395	0.4649	
	ADF(1)				
	DW	2.072	2.074	2.116	23
	P-Value	0.0254	0.2253	0.4322	
	ADF(2)				
	DW	2.068	2.07	2.158	22
	P-Value	0.01821	0.1742	0.2988	
d_I_L	ADF(0)				
	DW	2.002	1.996	2.036	24
	P-Value	0.00014	0.00289	0.0049	
d_I_A	ADF(0)				
	DW	1.882	81.92	1.912	24
	P-Value	0000590.	580.000	430.00	
	ADF(1)				
	DW	0442.	212.0	2.032	23
	P-Value	0450.0	260.0	1940.1	

15- التكامل المشترك:

اقتصادية تستند إلى استخدام نموذج تصحيح الخطأ (ECM) (زرموح، 2012، الجزء الثاني، ص 258).

وفي هذه الدراسة سيتم استخدام أسلوب Engel-Granger وباختصار: أسلوب EG ذي الخطوتين لإجراء اختبار التكامل المشترك.

• الخطوة الأولى في أسلوب EG: وهذه الخطوة تتكون من عدة خطوات فرعية بيانها كالاتي:

1. تحديد المتغيرات متكاملة من الرتبة الأولى: من اختبارات جذر الوحدة في البند السابق، وجد أن كلاً من المتغيرات المكونة لمعادلة انحدار التكامل المشترك هي متغيرات متكاملة من الرتبة الأولى.

بعد القيام بإجراء اختبار استقرار السلاسل الزمنية يجب القيام بإجراء اختبار التكامل المشترك وذلك للتأكد من عدم وجود مشكلة الانحدار الزائف، وهي الحالة التي توجد فيها علاقة انحدار بين متغيرين تظهر الاختبارات التقليدية مثل (F, t, DW) أن معاملات معنوية إحصائياً وقد يكون معامل التحديد مرتفعاً ولكن لا توجد مثل هذه العلاقة في الواقع، وسبب قوة العلاقة يرجع إلى تأثير الزمن، وبالتالي من خلال إجراء التكامل المشترك يتم استبعاد أثر عامل الزمن (زرموح، 2012، الجزء الثاني، ص 256).

والتكامل المشترك: هو طريقة في الاقتصاد القياسي تبحث في العلاقات الاقتصادية طويلة الأجل بين المتغيرات الاقتصادية التي تأخذ شكل سلاسل زمنية متكاملة من خلال بناء نماذج

حيث الأرقام بين الأقواس هي النسبة (t) من البيانات، ويلاحظ من التقدير السابق أن المعلمات كانت كلها معنوية كما هو واضح من قيم النسبة (t) كما يتضح من قيمة F أن النموذج معنوي، كذلك لا وجود لمشكلة الارتباط الذاتي حيث أن قيمة دارين واتسون كانت قريبة من القيمة المثلى 2.

ولكن ما يهمنا في هذه المعادلة هو قيمة معامل e_{t-1} الذي هو مقياس لسرعة التعديل Speed of adjustment والتي كلما كانت أقرب إلى الواحد الصحيح كان الوصول لمقدار التوازن أسرع.

حيث كانت قيمته في المعادلة تساوي 0.63 وهذا يعني أن ما تم تحقيقه من مقدار عدم التوازن هو 63%، أي أن مقدار التغير في المتغير التابع $\Delta \ln Q_t$ نتيجة لانحراف قيم المتغيرات المستقلة في الأجل القصير عن قيمتها التوازنية في الأجل الطويل بمقدار وحدة واحدة هو 0.63، وهذا يعني أن الناتج الفعلي في الأجل القصير لقطاع الصناعة التحويلية يعمل في الأجل الطويل على اللحاق بالناتج المستهدف بسرعة (63%) وهي سرعة مرتفعة وتدل على قابلية الناتج الصناعي للتطور بشكل جيد إذا تهيأت الظروف الملائمة لذلك، كما أن سرعة التعديل هذه تعني، من جهة أخرى، أن الخطط السنوية التي يضعها رجال الأعمال في هذا القطاع كانت قابلة للتحقق في غضون السنة ونصف السنة تقريباً ($1.58 = 63 \div 100$).

وختاماً يجب أن نشير إلى أن دالة إنتاج قطاع الصناعة التحويلية في الاقتصاد الليبي للفترة 1985-2010 التي تم تقديرها في هذه الدراسة هي معادلة انحدار التكامل المشترك التي تم تقديرها ويمكن إعادة كتابتها هنا كالآتي:

$$\ln Q = -6.255 + 1.079 \ln K + 0.898 \ln L + 1.21 \ln A$$

ويمكن إعادة هذه المعادلة الخطية اللوغاريتمية إلى شكلها الأصلي غير الخطي كالآتي:

$$Q = 0.0019 K^{1.079} L^{0.898} A^{1.21}$$

2. تحديد العلاقة طويلة الأجل: وفي هذه الخطوة الفرعية الثانية يتم تحديد العلاقة طويلة الأجل من خلال تحديد معادلة التكامل المشترك ويتم تقديرها باستخدام طريقة OLS وبالاستعانة ببرنامج Gretl حيث يمكن إيجاد معامل الخطأ e_t وتخزينه مع بقية المتغيرات في البرنامج. وقد تم تقدير المعادلة وكانت النتيجة كالآتي:

$$\ln Q = -6.255 + 1.079 \ln K + 0.898 \ln L + 1.21 \ln A$$

$$t \quad (-12.71) \quad (21.59) \quad (31.82) \quad (81.92)$$

$$n = 26 \quad R^2 \quad 99\% \quad F: 3662.992 \quad DW: 1.88$$

3. تصميم فرض العدم والفرض البديل: في هذه الخطوة الفرعية يتم تصميم فرض العدم والفرض البديل لاختبار التكامل المشترك كالآتي:

H_0 : No Cointegration

H_1 : Cointegration exists

حيث أن فرض العدم لا يوجد تكامل مشترك والفرض البديل يوجد تكامل مشترك، ويتم رفض فرض العدم وقبول الفرض البديل إذا أظهر الاختبار أن السلسلة الزمنية e_t مستقرة أي إذا كانت متكاملة من الرتبة صفر، $e_t \sim I(0)$.

4. اختبار فرض العدم والفرض البديل: في هذه الخطوة الفرعية الرابعة سيتم اختبار الفرضيتين السابقتين، وبالاستعانة ببرنامج Gretl تم في البداية إجراء الاختبار بدون الثابت ثم بالثابت فكانت النتيجة بإجراء الاختبار بوجود الثابت أفضل، وكانت النتيجة أن السلسلة الزمنية ل e_t متكاملة من الرتبة صفر، أي أن $e_t \sim I(0)$ ، حيث كانت قيمة P -value = 0.0035.

وبالتالي تم تقدير واختبار معادلة انحدار التكامل المشترك وتبين أن معامل الخطأ الذي يمثل سالب مقدار عدم التوازن في نموذج ECM مستقر وبذلك تكون الخطوة الأولى في أسلوب EG قد اكتملت.

• الخطوة الثانية في أسلوب EG : تم تقدير المعادلة التالية:

$$\Delta \ln Q_t = 0.010 + 0.957 \Delta \ln K + 0.658 \Delta \ln L + 1.07 \Delta \ln A - 0.632 e_{t-1}$$

$$t \quad (3.054) \quad (15.55) \quad (14.89) \quad (26.33) \quad (-3.54)$$

$$R^2 \quad 98\% \quad F: 335.8 \quad DW: 1.90$$

16- النتائج:

7. إن مرونة الإنتاج بالنسبة للتغير التقني تساوي 1.21 أي أنه لو حدثت زيادة في التغير التقني بنسبة 10% سيؤدي هذا إلى زيادة الناتج بنسبة 12.1%.

8. في إطار تحليل التكامل المشترك تم تقدير معادلة انحدار التكامل المشترك، وقد كانت عبارة عن دالة الإنتاج اللوغاريتمية، كما تم تطبيق أسلوب Engle-Granger ذي الخطوتين، حيث تم التوصل من ذلك على الآتي:

• إن علاقات الأجل القصير تعمل على اللحاق بعلاقات الأجل الطويل بسرعة تعديل speed of adjustment تساوي 0.63 أي 63%.

• إن سرعة التعديل تعني أن خطط قطاع الصناعة في كل سنة لا تتحقق بالكامل في تلك السنة، بل يتحقق منها 63% فقط، وإن تحقيقها بالكامل يتطلب فترة زمنية أطول وهي سنة ونصف تقريبا.

• من ذلك يتضح أن سرعة التعديل في هذا القطاع خلال فترة الدراسة تعتبر مرتفعة وتدل على قابلية الناتج الصناعي للتطور بشكل جيد إذا تهيأت الظروف الملائمة لذلك.

9. من خلال النتائج اتضح ارتفاع كل من الناتج الحدي والناتج المتوسط لعنصر العمل وكذلك الناتج الحدي والناتج المتوسط لعنصر رأس المال خلال فترة الدراسة وهذا يعني حدوث تحسن في استغلال عناصر الإنتاج وزيادة إنتاجية هذه العناصر.

17- التوصيات:

من خلال ما تم التوصل إليه في هذه الدراسة من نتائج اتضح وجود بعض المشاكل والمعوقات في قطاع الصناعة التحويلية والتي تحتاج إلى تدخل عاجل وجاد لإصلاح هذه المشاكل وبالتالي زيادة مساهمة قطاع الصناعة التحويلية في الناتج المحلي الإجمالي وكذلك زيادة مساهمة هذا القطاع في التشغيل، ويمكن وضع أهم التوصيات في النقاط التالية:

1. إن من أهم الإجراءات التي يجب اتخاذها لتحسين وضع الصناعة التحويلية في ليبيا هو وضع سياسة اقتصادية واضحة، يتم من خلالها توضيح الأولويات، وكذلك وضع

1. إن نسبة مساهمة قطاع الصناعة التحويلية في الناتج المحلي غير النفطي تعتبر ضعيفة جدا، فرغم أن ناتج قطاع الصناعة التحويلية بالأسعار الثابتة زاد خلال فترة الدراسة بمعدل نمو سنوي مركب بلغ 5.8%، إلا أن مساهمة قطاع الصناعة التحويلية في الناتج المحلي غير النفطي لم تتجاوز 13%، وهي نسبة ضئيلة جدا إذا ما أخذنا في الاعتبار أهمية هذا القطاع وحجم التخصيصات المالية التي منحت له.

2. إن نسبة مساهمة قطاع الصناعة التحويلية في التشغيل تعتبر ضئيلة أيضا حيث أن نسبة المشتغلين في هذا القطاع إلى إجمالي المشتغلين لم تصل 12% في أحسن أحوالها، بل إنها كانت أقل من 5% في سنة 2010، فبدل أن يكون هذا القطاع المساهم الأبرز في التشغيل ومساهما في تقليل البطالة نجد أنه لا يساهم بالقدر المطلوب إذا ما أخذنا في الاعتبار أهمية هذا القطاع.

3. إن كفاءة رأس المال خلال فترة الدراسة قد زادت، بمعنى أن قطاع الصناعة التحويلية أصبح يستعمل مقدار رأس مال أقل لإنتاج نفس الكمية.

4. إن مرونة الإنتاج بالنسبة لعنصر رأس المال تساوي 1.079 أي أن زيادة عنصر رأس المال بنسبة 10% ستؤدي إلى زيادة الناتج بنسبة 10.79%.

5. أما مرونة الإنتاج بالنسبة لعنصر العمل تساوي 0.898 أي أن زيادة عنصر العمل بنسبة 10% تؤدي إلى زيادة الناتج بنسبة 8.98%.

6. بمقارنة المرونتين يتضح أن عملية الإنتاج في قطاع الصناعة التحويلية تستخدم رأس المال بكثافة أكبر من العمل، ومرونة الإنتاج بالنسبة لعنصر رأس المال والعمل معا تساوي $(1.079 + 0.898) = 1.977$ أي أن زيادة عنصر الإنتاج رأس المال والعمل بنسبة 10% ستؤدي إلى زيادة الناتج بنسبة 19.77%، وهذا يعني أن عوائد الحجم في قطاع الصناعة التحويلية في ليبيا خلال فترة الدراسة متزايدة.

ليبيا لأنه قادر على توجيه الموارد المالية نحو الصناعات التي تحقق أكبر قدر من الإيرادات.

7. يجب أيضا الاهتمام بالصناعات الصغيرة والمتوسطة وإنشاء مشاريع للصناعات المنافسة للواردات وكذلك أيضا الصناعات التي يمكن أن توجه للتصدير.

8. إن من أهم المشاكل التي تعاني منها المشاريع الصناعية التابعة للدولة هي الفساد الإداري وسوء الإدارة وسوء استغلال الموارد وبالتالي يجب أن يتم زيادة الرقابة على هذه المشاريع، وإلزامها وإلزام القطاع الخاص أيضا باتباع قواعد الحوكمة.

قائمة المراجع

1. الترهوني، أحمد مفتاح، (2001)، الطلب على العمل في قطاع الصناعات التحويلية الليبية دراسة تطبيقية للفترة 1970-1997، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة قارونس، بنغازي.
2. الدرسي، محمود صالح، (2006)، تقدير دالة الإنتاج للشركة العامة للأنابيب دراسة اقتصادية قياسية للفترة (1980-2002)، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة التحدي، سرت.
3. الهيئة العامة للمعلومات، الإحصاءات الحيوية، 2007-2008.
4. الهيئة العامة للمعلومات، الكتاب الإحصائي، 1998-2009.
5. دنف، أحمد أحمد، (2005)، أثر التقدم التقني على ناتج قطاع الصناعات التحويلية دراسة تطبيقية على الاقتصاد الليبي خلال الفترة 1970-2000، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة طرابلس.
6. زرموح، عمر عثمان، (2012)، الاقتصاد القياسي والتكامل المشترك، دار الوسطية للنشر والتوزيع، مصراته، ليبيا.
7. زرموح، عمر عثمان، (1982)، السياسة المثلى لإنتاج النفط والنمو الاقتصادي في ليبيا، رسالة ماجستير، كلية الاقتصاد جامعة قارونس، بنغازي.

قوانين تشجع الاستثمار، تكون هذه القوانين ثابتة ولا يتم تغييرها من فترة لأخرى، فلتشجيع المستثمرين على إنشاء مشاريع صناعية يجب أن يتم اكتساب ثقتهم، فرأس المال جبان ويحتاج إلى أرضية واضحة للعمل عليها، وهذا ما لم يكن متوفرا في الفترة السابقة حيث أنه لم تكن هناك سياسة اقتصادية واضحة، كما أن القوانين كانت تتغير ويتم تعديلها حسب الأهواء بدون دراسة مسبقة.

2. إن زيادة مساهمة قطاع الصناعة التحويلية في الناتج المحلي الإجمالي تتطلب اتخاذ إجراءات تتمثل في استغلال أمثل للموارد المتاحة ومحاربة الفساد والتبذير، كما يجب تشجيع الصناعة المحلية لكي تقف على قدميها وتكون قادرة على منافسة الصناعة الأجنبية.

3. إن قطاع الصناعة التحويلية هو قطاع مرن وقادر على حل الاختلالات الموجودة في الاقتصاد، بالتالي يحتاج قطاع الصناعة التحويلية في ليبيا إلى إجراءات تزيد من حجم الاستخدام في هذا القطاع وكذلك تزيد من استغلال الموارد العاطلة الأخرى، وبالتالي يجب إجراء دراسات لمعرفة ما هي الصناعات التي يمكن من خلالها استيعاب الموارد العاطلة والبدء في تنفيذ هذه الصناعات.

4. يجب التركيز أيضا على التقدم التقني، فكما اتضح في هذه الدراسة أن التغيير التقني قادر على تحقيق نمو كبير في ناتج قطاع الصناعة بالتالي يجب توجيه حجم أكبر من الاستثمارات في قطاع الصناعة التحويلية نحو تطوير التقدم التقني من حيث جلب تقنيات متطورة وكذلك تدريب وتأهيل الأيدي العاملة بالشكل الذي يؤدي إلى زيادة كفاءتها، وكذلك الاهتمام بإجراء البحوث والدراسات المتعلقة بالصناعة.

5. يجب تشجيع القطاع الخاص في مجال الصناعة التحويلية لأن القطاع الخاص غالبا يكون أفضل وأكفأ في استغلال الموارد المتاحة ويستطيع المساهمة بشكل أكبر في حل المشاكل من القطاع العام.

6. إن إجراء إصلاحات في قطاع الصناعة التحويلية يحتاج أيضا إلى إصلاح المشاكل الموجودة في القطاع المالي والمصرفي كما يحتاج إلى زيادة دور سوق الأوراق المالية في

8. سامويلسون، بول، ووليام نورد هاوس، (2006)، الاقتصاد، ترجمة هشام عبد الله، الدار الأهلية للنشر والتوزيع، الطبعة الثانية، عمان، الأردن.
9. فياض، محمد خليل، (1991)، تقدير دالة الإنتاج في قطاع الصناعات التحويلية في ليبيا دراسة اقتصادية قياسية، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة قاريونس، بنغازي.
10. مركز بحوث العلوم الاقتصادية، (2010)، البيانات الاقتصادية والاجتماعية في ليبيا عن الفترة (1962-2006)، بنغازي، ليبيا.
11. مصرف ليبيا المركزي، النشرة الاقتصادية، أعداد مختلفة.
12. مصرف ليبيا المركزي، التقرير السنوي، أعداد مختلفة.
13. مكحول، باسم، (2003)، تحليل دالة الإنتاج لصناعة حجر البناء في الضفة الغربية وقطاع غزة، بحث منشور بمجلة جامعة النجاح - العلوم الانسانية-المجلد 17، الإصدار 2، نابلس، فلسطين.
14. ميرزا، علي خضير، (2012)، ليبيا الفرص الضائعة والآمال المتجددة، المؤسسة العربية للدراسات والنشر، بيروت، لبنان.
15. وزارة التخطيط، الإدارة العامة للتخطيط الاقتصادي والاجتماعي، الحسابات القومية، أعداد مختلفة.
16. Cobb, W. Charles, Paul H. Douglas, (1928), A Theory of Production - American Economic Review Supplement.
17. Heathfield, D.F and Soren Wibe, (1987), An introduction to cost and production functions, Macmillan education, London.
18. Kmenta, Jan, (1967), On estimation of the CES production function, International economic review, Vol.8, No.2, June, London.
19. Kmenta, Jan, (1971), Elements of econometrics, collier Macmillan Publishers, London.
20. Solow, R. M., (1957), Technical Change and the Aggregate Production Function, Review of economics and statistics Vol 39, pp. 312-320.

الملاحق

ملحق (1) جدو بيانات مخزون رأس المال

النسبة الوسطية $\frac{K}{Q}$ لرأس المال للناتج	الناتج الحدي $\frac{\partial Q}{\partial K}$ لرأس المال	الناتج المتوسط $\frac{Q}{K}$ لرأس المال	مخزون رأس المال (K)	التكوين الرأسمالي الثابت لقطاع الصناعة التحويلية	الناتج المحلي لقطاع الصناعة التحويلية بالأسعار الثابتة (Q)	السنة
5.93	----	0.17	3,575.32	307.5	602.80	1985
7.54	-0.63	0.13	3,744.45	246.4	496.70	1986
6.92	0.50	0.14	3,867.91	225.5	558.90	1987
5.88	2.20	0.17	3,916.82	266.5	666.60	1988
6.07	-0.15	0.16	3,985.29	131.0	656.40	1989
5.44	-1.04	0.18	3,922.54	69.2	721.50	1990
5.03	-0.23	0.20	3,786.92	59.5	753.30	1991
4.49	-0.38	0.22	3,636.46	98.8	810.80	1992
3.74	-0.98	0.27	3,507.08	164.1	937.00	1993
4.50	1.59	0.22	3,392.06	214.5	754.50	1994
3.96	-3.93	0.25	3,367.47	186.0	851.10	1995
3.94	0.21	0.25	3,304.37	359.9	838.00	1996
3.76	0.65	0.27	3,409.02	91.7	906.40	1997
3.64	0.09	0.27	3,244.16	149.9	891.60	1998
3.41	-0.35	0.29	3,151.74	100.1	924.10	1999
3.15	-0.21	0.32	3,004.61	39.6	955.00	2000
2.40	-1.07	0.42	2,805.98	121.4	1,167.00	2001
1.98	6.54	0.51	2,847.42	464.7	1,438.00	2002
1.62	1.47	0.62	3,223.96	441.4	1,991.90	2003
1.69	0.36	0.59	3,573.36	407.4	2,118.00	2004
1.73	0.42	0.58	3,890.89	345.0	2,252.50	2005
1.76	0.40	0.57	4,155.76	380.1	2,358.40	2006
1.76	0.60	0.57	4,456.55	150.5	2,538.40	2007
1.76	0.58	0.57	4,384.22	174.1	2,496.60	2008
1.68	-1.95	0.60	4,339.11	127.2	2,584.70	2009
1.62	-0.35	0.62	4,249.36	216.1	2,615.80	2010

ملحق (2) جدول لبيانات المستخدمة لتقدير دالة مرونة الإحلال الثابتة CES

المقدار $[\ln K_t - \ln L_t]^2$	لوغاريتم العمل $\ln L$	لوغاريتم مخزون رأس المال $\ln K$	لوغاريتم الناتج المحلي لقطاع الصناعة التحويلية $\ln Q$	السنة
14.933	4.317	8.182	6.402	1985
15.087	4.344	8.228	6.208	1986
15.140	4.369	8.260	6.326	1987
14.600	4.452	8.273	6.502	1988
14.186	4.524	8.290	6.487	1989
13.508	4.599	8.274	6.581	1990
13.128	4.616	8.239	6.624	1991
12.539	4.658	8.199	6.698	1992
11.825	4.724	8.163	6.843	1993
11.139	4.792	8.129	6.626	1994
10.874	4.824	8.122	6.747	1995
10.543	4.856	8.103	6.731	1996
9.849	4.996	8.134	6.809	1997
9.179	5.055	8.085	6.793	1998
8.748	5.098	8.056	6.829	1999
8.263	5.133	8.008	6.862	2000
10.161	4.752	7.940	7.062	2001
10.097	4.777	7.954	7.271	2002
10.743	4.801	8.078	7.597	2003
11.178	4.838	8.181	7.658	2004
11.495	4.876	8.266	7.720	2005
11.679	4.915	8.332	7.766	2006
13.859	4.679	8.402	7.839	2007
14.158	4.623	8.386	7.823	2008
13.978	4.637	8.375	7.857	2009
13.596	4.667	8.355	7.869	2010

ملحق (3) جدول بيانات قطاع الصناعة التحويلية اللازمة لتقدير دالة الانتاج

السنة	الناتج المحلي الاجمالي لقطاع الصناعة التحويلية بالأسعار الثابتة 2003 (بالمليون دينار)	مخزون رأس المال في قطاع الصناعة التحويلية (بالمليون دينار)	المستخدمين في قطاع الصناعة التحويلية (بالآلاف)	تعويضات العاملين بالأسعار الثابتة w	معدل نمو الناتج % G _Q	معدل نمو رأس المال % G _K	معدل نمو العمل % G _L	نسبة مساهمة العمل في الناتج S _L	نسبة مساهمة رأس المال في الناتج S _K	معدل نمو التقني % G _A	التغير
1985	602.8	3,575.32	75.0	205.70	-17.6	4.73	2.67	0.34	0.66	-0.253	1.000
1986	496.7	3,744.45	77.0	198.50	12.5	3.30	2.60	0.40	0.60	0.068	0.747
1987	558.9	3,867.91	79.0	277.84	19.3	1.26	8.61	0.50	0.50	0.099	0.798
1988	666.6	3,916.82	85.8	295.04	-1.5	1.75	7.46	0.44	0.56	-0.096	0.877
1989	656.4	3,985.29	92.2	334.97	9.9	-1.57	7.81	0.51	0.49	0.038	0.793
1990	721.5	3,922.54	99.4	341.21	4.4	-3.46	1.71	0.47	0.53	0.064	0.823
1991	753.3	3,786.92	101.1	373.25	7.6	-3.97	4.25	0.50	0.50	0.074	0.875
1992	810.8	3,636.46	105.4	368.28	15.6	-3.56	6.83	0.45	0.55	0.134	0.940
1993	937.0	3,507.08	112.6	376.89	-19.5	-3.28	7.02	0.40	0.60	-0.211	1.066
1994	754.5	3,392.06	120.5	345.28	12.8	-0.72	3.32	0.46	0.54	0.106	0.841
1995	851.1	3,367.47	124.5	337.29	-1.5	-1.87	3.21	0.40	0.60	-0.018	0.931
1996	838.0	3,304.37	128.5	375.55	8.2	3.17	15.02	0.45	0.55	-0.080	0.914
1997	906.4	3,409.02	147.8	372.27	-1.6	-4.84	6.09	0.41	0.59	-0.010	0.841
1998	891.6	3,244.16	156.8	422.97	3.7	-2.85	4.40	0.47	0.53	0.026	0.833
1999	924.1	3,151.74	163.7	420.16	3.3	-4.67	3.60	0.45	0.55	0.051	0.854
2000	955.0	3,004.61	169.6	420.22	22.2	-6.61	-31.72	0.44	0.56	0.558	0.898
2001	1,167.0	2,805.98	115.8	448.24	23.2	1.48	2.50	0.38	0.62	0.197	1.399
2002	1,438.0	2,847.42	118.7	587.77	38.5	13.22	2.44	0.41	0.59	0.218	1.674
2003	1,991.9	3,223.96	121.6	783.20	6.3	10.84	3.78	0.39	0.61	-0.090	2.039
2004	2,118.0	3,573.36	126.2	856.80	6.4	8.89	3.88	0.40	0.60	-0.067	1.855
2005	2,252.5	3,890.89	131.1	946.05	4.7	6.81	3.97	0.42	0.58	-0.060	1.730
2006	2,358.4	4,155.76	136.3	1,116.34	7.6	7.24	-20.98	0.47	0.53	0.191	1.627
2007	2,538.4	4,456.55	107.7	1,018.77	-1.6	-1.62	-5.48	0.40	0.60	0.044	1.937
2008	2,496.6	4,384.22	101.8	1,159.86	3.5	-1.03	1.38	0.46	0.54	0.034	2.022
2009	2,584.7	4,339.11	103.2	924.24	1.2	-2.07	3.10	0.36	0.64	0.016	2.090
2010	2,615.8	4,249.36	106.4	910.63	---	---	---	0.35	0.65	---	2.124