

تقييم انتاج الشركة العامة لصناعة البطاريات للمدة 1992 – 2002 باستخدام نموذج دالة الانتاج

خالد جليل علي

جامعة بغداد / كلية التربية ابن الهيثم

Receiving Date: 27-06-2010 - Accept Date: 19-10-2010

المستخلص

تعتبر دالة الانتاج احد الاساليب المهمة في قياس العملية الانتاجية وذلك من خلال تحديد مساهمة كل من عنصري العمل ورأس المال في الانتاج بالإضافة الى بيان كفاءة الانتاج ومعرفة عائدية الحجم من حيث الزيادة والنقصان والمعنوية الاحصائية للمتغيرات المستقلة ومن ثم معرفة مناطق الضعف والقوة في تلك المتغيرات، لذلك وعلى هذا الاساس قام الباحث بتقدير دالة الانتاج للشركة العامة لصناعة البطاريات بحيث استخدم (عدد العمال، الاجور) لتمثيل عنصر العمل. اما بالنسبة لمتغير رأس المال فقد تم تمثيلها بالاستثمار، والمتغير التابع تضمن (قيمة الانتاج، كمية الانتاج، القيمة المضافة الاجمالية) وقد استخدم الباحث طريقة المربعات الصغرى الاعتيادية (OLS) في التقدير لذلك اشتمل البحث على اربعة ابواب تضمن الباب الاول المقدمة واهمية البحث، نبذة تاريخية عن تطور المؤشرات الاقتصادية للشركة العامة لصناعة البطاريات. اما الباب الثاني فقد احتوى على الجانب النظري والمتضمن تعريف دالة انتاج كوب دوكلاس (Cobb-Douglas) واهم الاختبارات الاحصائية المستخدمة في البحث بالإضافة الى تعريف المتغيرات الاقتصادية، وبالنسبة للباب الثالث فقد تمثل بالجانب التطبيقي والمتضمن تحليل النتائج ومناقشتها، اما الباب الرابع فأشتمل على الاستنتاجات والمتمثلة بتحديد افضل علاقة للعملية الانتاجية بين المتغير التابع (قيمة الانتاج) والمتغيرات المستقلة (الاستثمار والاجور) والتوصيات التي يوصي بها الباحث والمتضمنة رفع مساهمة الاستثمار وذلك من خلال الاستغلال الامثل للاصول الرأسمالية (المكائن، الوقود) ومن ثم الملاحق.

تقييم انتاج الشركة العامة لصناعة البطاريات للمدة 1992 – 2002

خالد جليل علي

المقدمة واهمية البحث

تعتبر دالة الانتاج احد الاساليب المهمة في قياس العملية الانتاجية وذلك من خلال تحديد مساهمة كل من عنصري العمل ورأس المال في الانتاج بالإضافة الى بيان كفاءة الانتاج ومعرفة عائدية المجتمع من حيث الزيادة والنقصان والمعنوية الاحصائية للمتغيرات المستقلة ومن ثم معرفة مناطق الضعف والقوة في تلك المتغيرات لذلك وعلى هذا الاساس قام الباحث بتقدير دالة الانتاج للشركة العامة لصناعة البطاريات بحيث استخدم (عدد العمال والاجور) لتمثيل عنصر العمل، اما بالنسبة لمتغير رأس المال فقد تم تمثيلها بالاستثمار والمتغير التابع تضمن (قيمة الانتاج، كمية الانتاج، القيمة المضافة الاجمالية) وقد استخدم الباحث طريقة المربعات الصغرى الاعتيادية (Ordinary least squares) في التقدير ومعتمداً على البرنامج الاقتصادي (Limdep 8) للحصول على النتائج ومن هنا تأتي اهمية للبحث في قياس مساهمة كل عنصر في العملية الانتاجية وبيان مدى كفاءته.

فروض البحث

المعنوية الاحصائية لكل من المتغيرات المستقلة في الانتاج بالإضافة الى مطابقة تلك المتغيرات للشروط الاقتصادية من حيث مساهمتها في العملية الانتاجية.

هدف البحث

يهدف البحث الى تقدير دالة انتاج كوب دوكلاس (Cobb-Douglas p.F) للشركة العامة لصناعة البطاريات وقياس مساهمة عنصري العمل ورأس المال في العملية الانتاجية وذلك باستخدام اسلوب المربعات الصغرى الاعتيادية (Ordinary least squares).

مفهوم دالة الانتاج

تعرف دالة الانتاج Production Function بانها علاقة فنية تبين الكميات المستخدمة من عناصر الانتاج والتي تحقق الحد الأقصى من الانتاج وهي علاقة تقديرية حيث تسهم في حل مشكلة الاختيار بالنسبة للمشروع اذ ان امام المشروع عدة طرق فنية للانتاج وتساعدنا الدالة في تحديد الطريقة الانتاجية المثلى كما تسمى التوليفة التكنولوجية المثلى. او قد تعرف بانها مقدار انتاج السلعة كدالة للدواخل من العوامل المستعملة فيها. وتستخدم دوال الانتاج في معرفة ما اذا كان التعويض المدفوع الى عوامل الانتاج متكافئاً مع قيمة مساهمة هذه العوامل في العملية الانتاجية ام غير ذلك، ولدالة الانتاج بعض الخصائص التي يفترض توفيرها، منها: تكون الدالة غير ذات معنى اذا اخذ أي عنصر من العناصر الداخلة في الانتاج قيمة سالبة او صفرية.

دالة الانتاج متجانسة، وتعتمد درجة التجانس على العلاقة بين الزيادة في عناصر الانتاج والزيادة المتحققة في الانتاج، فاذا زادت عناصر الانتاج بنسبة معينة وفي الوقت نفسه زاد الانتاج بالنسبة نفسها فان الدالة تكون متجانسة وخطية واما اذا كانت نسبة الزيادة في الانتاج تختلف عن نسبة الزيادة في عناصر الانتاج فان الدالة تكون متجانسة وغير خطية. ان الانتاجية الحدية (Marginal Productivity) لكل من العمل ورأس المال تكون عادة اكبر من الصفر (موجب) فالانتاجية الحدية للعمل (MPL) تكون موجبة وتنخفض كلما زاد العمل بثبوت رأس المال، أي ان :

$$\frac{d^2}{dL^2} < 0$$

أي ان زيادة العمل بثبوت رأس المال يؤدي الى زيادة متناقصة في الناتج وذلك بسبب انخفاض درجة الاستفادة من العمل الاضافي بسبب محدودية التكوين الرأسمالي وكذلك الحال بالنسبة للانتاجية الحدية لرأس المال (MPK) فهي تكون موجبة وتنخفض كلما زاد رأس المال بثبوت عنصر العمل أي ان:

$$\frac{d^2Q}{dk^2} < 0$$

أي ان زيادة رأس المال بثبوت عنصر العمل تؤدي الى زيادة متناقصة في الناتج وذلك بسبب انخفاض درجة الاستفادة من رأس المال الاضافي بسبب محدودية عدد المشتغلين. يفترض بدوال الانتاج ان تكون لعناصرها القابلية على التجزئة أي من الممكن تطبيق قواعد التفاضل لايجاد الانتاجية الحدية لعناصر الانتاج هذا وبالإضافة الى ذلك فأن دالة الانتاج ذات قيمة مفردة حيث ان تحديد مستوى معين من الانتاج يمكن ان يتحقق بتوليفات مختلفة من عناصر الانتاج.

أنواع دوال الانتاج

دالة انتاج كوب- دوكلاص

(C.D.) Cobb-Douglas Production Function

يمكن تمثيل دالة انتاج كوب- دوكلاص (C.D.P.F) على وفق الصيغة الآتية:

$$Q = B_0 L^{B_1} K^{B_2} e^u \dots\dots\dots(1)$$

بحيث ان:

Q : الانتاج Production متمثلاً بالناتج المحلي الاجمالي

L : عنصر العمل Labour

K : الاستثمار Investment

u : عنصر الخطأ العشوائي Random Error

B0 : معلمة الكفاءة Efficiency Parameter

تقييم انتاج الشركة العامة لصناعة البطاريات للمدة 1992 – 2002

خالد جليل علي

B1 : مرونة العمل Labour Elasticity

B2 : مرونة رأس المال Capital Elasticity

ومن اجل تقدير معالم دالة انتاج كوب- دوكلاص C.D.P.F

يجري تحويلها الى دالة خطية باستخدام اللوغارتم الطبيعي وفق الصيغة الاتية:

$$\ln Q = \ln B_0 + B_1 \ln L + B_2 \ln K + u \quad \dots\dots\dots (2)$$

ومن مميزات دالة انتاج كوب- دوكلاص ما يلي:

1. الانتاجية المتوسطة

وهي العلاقة بين حجم الناتج وبين كمية كل عنصر من عناصر الانتاج المستخدمة في العملية الانتاجية فالانتاجية لعنصر العمل هي:

$$\frac{Q}{L} = B_0 L^{B-1} K^{B_2} \quad \dots\dots\dots (3)$$

والانتاجية المتوسطة لعنصر رأس المال هي:

$$\frac{Q}{K} = B_0 L^{B-1} K^{B_2} \quad \dots\dots\dots (4)$$

2. حصة العنصر في العملية الانتاجية

يمكن ايجاد حصة العمل في العملية الانتاجية على وفق الصيغ الاتية:

$$\dot{S}_1 = \frac{B_1}{B_1 + B_2} \quad \dots\dots\dots (5)$$

وبالنسبة الى حصة رأس المال في العملية الانتاجية فهي:

$$\dot{S}_2 = \frac{B_2}{B_1 + B_2} \quad \dots\dots\dots (6)$$

3. عائد الحجم Return To Scale

ويعرف بانه استجابة الانتاج للزيادة الحاصلة لجميع المدخلات:

بحيث يمكن تمثيل ثلاث حالات لعائد الحجم وهي

ثبات عائد الحجم Constant Return To Scale وفيها يكون

$$B_1 + B_2 = 1 \quad \dots\dots\dots (7)$$

زيادة عائد الحجم Increasing Return To Scale وفيها يكون

$$B_1 + B_2 > 1 \quad \dots\dots\dots (8)$$

نقصان عائد الحجم Decreasing Return To Scale وفيها يكون

$$B_1 + B_2 < 1 \quad \dots\dots\dots (9)$$

4. مرونة الانتاج

وهي تمثل مدى استجابة المتغير المعتمد للتغير في احد عناصر الانتاج فمرونة الانتاج بالنسبة لعنصر العمل هي:

$$\frac{\partial Q}{Q} / \frac{\partial L}{L} = S_1 \quad \dots\dots\dots (10)$$

ومرونة الانتاج بالنسبة لعنصر رأس المال هي:

$$\frac{\partial Q}{Q} / \frac{\partial K}{K} = S_2 \quad \dots\dots\dots (11)$$

5. الانتاجية الحدية

وهي مقياس للتغير الحاصل في احد المتغيرات المستقلة (العمل او رأس المال) على المتغير التابع (الانتاج) عندما تكون بقية المتغيرات المستقلة ثابتة.

وعلى هذا الاساس فإن الانتاجية الحدية للعمل هي:

$$MP_L = \frac{\partial Y}{\partial L} = \frac{S_1}{L} S_0 L^{S_1} K^{S_2}$$

$$MP_L = \frac{S_1}{L} \cdot Y \quad \dots\dots\dots (12)$$

اما الانتاجية الحدية لرأس المال فهي:

$$MP_K = \frac{\partial y}{\partial k} = \frac{S_2}{k} S_0 L^{S_1} K^{S_2}$$

$$MP_K = S_2 \frac{Y}{K} \quad \dots\dots\dots (13)$$

6. كثافة العملية الانتاجية

يمكن تمييز ثلاث حالات لكثافة العملية الانتاجية وهي:

العملية الانتاجية مكثفة لعنصر العمل وفيها يكون:

$$\frac{S_1}{S_2} > 1 \quad \dots\dots\dots (14)$$

العملية الانتاجية مكثفة لعنصر رأس المال وفيها يكون:

$$\frac{S_1}{S_2} < 1 \quad \dots\dots\dots (15)$$

العملية الانتاجية متعادلة من حيث مزج عناصر الانتاج وفيها يكون:

$$\frac{S_1}{S_2} = 1 \quad \dots\dots\dots (16)$$

7. المعدل الحدي للاحلال الفني

تقييم انتاج الشركة العامة لصناعة البطاريات للمدة 1992 – 2002

خالد جليل علي

وهو يمثل عدد الوحدات اللازمة من احد عناصر الانتاج للاحلال محل وحدة واحدة من عنصر انتاجي اخر عند ثبات مستوى الانتاج.

فالمعدل الحدي للاحلال الفني للعمل مقابل رأس المال هو:

$$R_{L,K} = \frac{\partial Y / \partial L}{\partial Y / \partial K} = \frac{S_1 K}{S_2 L} \dots\dots\dots (17)$$

والمعدل الحدي للاحلال الفني لرأس المال مقابل العمل يكون كما يلي:

$$R_{K,L} = \frac{\partial Y / \partial K}{\partial Y / \partial L} = \frac{S_2 L}{S_1 K} \dots\dots\dots (18)$$

دالة الانتاج ذات مرونة الاحلال الثابتة (C.E.S.)

Constant Elasticity Of Substitution Production Function

يمكن تمثيل دالة الانتاج ذات مرونة الاحلال الثابتة وفق الصيغة الآتية:

$$Q = x \left[rL^{-\sigma} + (1-r)K^{-\sigma} \right]^{-\frac{V}{\sigma}} e^u \dots\dots\dots (19)$$

بحيث ان:

Q : الانتاج Production متمثلاً بالناتج المحلي الاجمالي

x : معلمة الكفاءة Efficiency Parameter

r : معلمة التوزيع النسبي Distribution Parameter لكل من العمل ورأس المال

σ : معلمة الاحلال Substitution Parameter

V : معلمة عائد الحجم Return To Scale Parameter

ومن اجل تقدير معالم دالة الانتاج ذات مرونة الاحلال الثابتة يتم تحويلها الى الصيغة الخطية وكما يلي:

$$\frac{Q}{L} = xL^{V-1} \left[r + (1-r) \left(\frac{K}{L} \right)^{-\sigma} \right]^{-\frac{V}{\sigma}} e^u$$

$$\ln \frac{Q}{L} = \ln x + (V-1) \ln L - \frac{V}{\sigma} h(\dots) + u$$

حيث ان

$$h(\dots) = \ln \left[r + (1-r) \left(\frac{K}{L} \right)^{-\sigma} \right]$$

وباستخدام مفكوك تايلور بالنسبة لمعلمة الاحلال ...

$$h(\dots) = h(0) + P h'(0) + \frac{P^2}{2!} h''(0) + \dots\dots\dots$$

$$h(0) = 0$$

$$h'(\dots) = \frac{(1-r)\left(\frac{K}{L}\right)^{-\dots} \left(-\ln \frac{K}{L}\right)}{r + (1-r)\left(\frac{K}{L}\right)^{-\dots}}$$

$$h'(0) = -(1-r) \left(\ln \frac{K}{L}\right)$$

$$h''(0) = +(1-r) \left(\ln \frac{K}{L}\right)^2$$

$$h(\dots) = -\dots(1-r) \ln \left(\frac{K}{L}\right) + \frac{\dots^2}{2!} r(1-r) \left(\ln \frac{K}{L}\right)^2$$

$$\ln \frac{Q}{L} = \ln x + (V-1) \ln L + V(1-r) \ln \left(\frac{K}{L}\right) - 0.5V\dots(1-r) \left(\ln \frac{K}{L}\right)^2 + u$$

$$\ln \frac{Q}{L} = \ln Q - \ln L$$

$$\ln Q = \ln x + Vr \ln L + V(1-r) \ln K - 0.5Vr\dots(1-r) \left(\ln \frac{K}{L}\right)^2 + u$$

ومن مميزات دالة الانتاج ذات مرونة الاحلال الثابتة ما يلي:

1. الانتاجية المتوسطة:

يمكن استخراج الانتاجية المتوسطة بالنسبة لعنصر العمل وذلك وفق الصيغة الآتية:

$$\frac{Q}{L} = xL^{V-1} \left[r + (1-r) \left(\frac{K}{L}\right)^{-\dots} \right]^{-\frac{V}{\dots}} \dots\dots\dots (20)$$

والانتاجية المتوسطة بالنسبة لعنصر رأس المال يمكن ايجادها كما يلي:

$$\frac{Q}{L} = xK^{V-1} \left[r \left(\frac{L}{K}\right)^{-\dots} + (1-r) \right]^{-\frac{V}{\dots}} \dots\dots\dots (21)$$

2. حصة العنصر في العملية الانتاجية:

يمكن ايجاد حصة العمل في العملية الانتاجية وفق الصيغة التالية

$$w_1 = r \dots\dots\dots (22)$$

ويمكن ايجاد حصة رأس المال في العملية الانتاجية وفق الصيغة التالية

$$w_2 = 1-r \dots\dots\dots (23)$$

3. مرونة الانتاج:

يمكن استخراج مرونة الانتاج بالنسبة لعنصر العمل كما يلي:-

$$\frac{\partial Q}{\partial L} \times \frac{L}{Q} = - \left(\frac{V}{\dots} \right) \times r (-\dots) L^{-\dots} \times [rL^{-\dots} + (1-r)K^{-\dots}] \left(\frac{V}{\dots} \right)^{-1} \times \frac{L}{Q}$$

$$\frac{\partial Q}{\partial L} \times \frac{L}{Q} = \frac{r}{L^{1+\dots}} \frac{V}{x^{-\dots/V}} Q^{1+\dots/V} \frac{L}{Q}$$

$$\frac{\partial Q}{\partial L} \times \frac{L}{Q} = \frac{r}{L} \frac{V}{x^{-\dots/V}} Q^{\dots/V} \dots \dots \dots (24)$$

وبنفس الاسلوب يمكن استخراج مرونة الانتاج بالنسبة لعنصر رأس المال وكما يلي:

$$\frac{\partial Q}{\partial K} \times \frac{K}{Q} = \frac{V(1-r)}{K^{-\dots}} Y^{\dots/V} \dots \dots \dots (25)$$

4. الانتاجية الحديدية:

يمكن استخراج الانتاجية الحديدية بالنسبة لعنصر العمل وفق الصيغة التالية:

$$MP_L = \frac{\partial Q}{\partial L}$$

$$MP_L = \frac{r}{L^{1+\dots}} \frac{V}{x^{-\dots/V}} Q^{1+\dots/V} \dots \dots \dots (27)$$

اما بالنسبة للانتاجية الحديدية لرأس المال فيمكن استخراجها كما يلي:

$$MP_K = \frac{\partial Q}{\partial K}$$

$$MP_K = \frac{V(1-r)}{K^{1+\dots}} \frac{V}{x^{-\dots/V}} Q^{1+\dots/V} \dots \dots \dots (28)$$

5. كثافة العملية الانتاجية

يمكن تمييز ثلاث حالات للانتاجية الحديدية وهي

العملية الانتاجية مكثفة لعنصر العمل وفيها يكون:

$$\frac{r}{r-1} > 1 \dots \dots \dots (29)$$

العملية الانتاجية مكثفة لعنصر رأس المال وفيها يكون:

$$\frac{r}{r-1} < 1 \dots \dots \dots (30)$$

العملية الانتاجية متعادلة من حيث مزج عناصر الانتاج وفيها يكون:

$$\frac{r}{r-1} = 1 \dots \dots \dots (31)$$

6. المعدل الحدي للاحلال الفني

يمكن ايجاد المعدل الحدي للاحلال الفني بالنسبة للعمل كما يلي:

$$R_{L,K} = \frac{r}{1-r} \left(\frac{K}{L} \right)^{1+\dots} \dots\dots\dots (32)$$

وكذلك الحال بالنسبة للانتاجية الحدية لرأس المال فيمكن ايجادها كما يلي:

$$R_{K,L} = \frac{1-r}{r} \left(\frac{L}{K} \right)^{1+\dots} \dots\dots\dots (33)$$

دالة الانتاج المقطعية (Trdental) Transcendental

يمكن تمثيل دالة الانتاج المقطعية Transcendental وفق الصيغة التالية:-

$$Q = S_0 L^{S_1} K^{S_2} e^{S_3 L + S_4 K} e^u \dots\dots\dots (34)$$

ومن اجل تقدير معالم دالة الانتاج اعلاه، يتم تحويلها الى الصيغة الخطية وكما يلي:-

$$\ln Q = \ln S_0 + S_1 \ln L + S_2 \ln K + S_3 L + S_4 K + u \dots\dots\dots (35)$$

ومن مميزات دالة الانتاج اعلاه ما يلي:-

1. الانتاجية المتوسطة بالنسبة لعنصر العمل

$$\frac{Q}{L} = S_0 L^{S_1-1} K^{S_2} e^{S_3 L + S_4 K} \dots\dots\dots (36)$$

2. الانتاجية المتوسطة بالنسبة لعنصر رأس المال

$$\frac{Q}{K} = S_0 L^{S_1} K^{S_2-1} e^{S_3 L + S_4 K} \dots\dots\dots (37)$$

3. حصة العمل في العملية الانتاجية

$$w_1 = \frac{S_1}{S_1 + S_2 + S_3 + S_4} \dots\dots\dots (38)$$

4. حصة رأس المال في العملية الانتاجية

$$w_2 = \frac{S_2}{S_1 + S_2 + S_3 + S_4} \dots\dots\dots (39)$$

5. مرونة الانتاج بالنسبة لعنصر العمل

$$\frac{\partial Q}{\partial L} \times \frac{L}{Q} = S_0 L^{S_1} K^{S_2} S_3 e^{S_3 L + S_4 K} \times \frac{L}{Q} + S_0 S_1 L^{S_1-1} K^{S_2} e^{S_3 L + S_4 K} \times \frac{L}{Q}$$

$$\frac{\partial Q}{\partial L} \times \frac{L}{Q} = S_3 L + S_1 \dots\dots\dots (40)$$

6. مرونة الانتاج بالنسبة لعنصر رأس المال

$$\frac{\partial Q}{\partial L} \times \frac{K}{Q} = S_0 L^{S_1} K^{S_2} S_4 e^{S_3 L + S_4 K} \times \frac{K}{Q} + S_0 S_2 L^{S_1} K^{S_2-1} e^{S_3 L + S_4 K} \times \frac{K}{Q}$$

$$\frac{\partial Q}{\partial L} \times \frac{K}{Q} = S_4 K + S_2 \dots\dots\dots (41)$$

7. الانتاجية الحدية لعنصر العمل

$$MP_L = \frac{\partial Q}{\partial L}$$

$$MP_L = S_3 Q + \frac{S_1}{L} Q \dots\dots\dots (42)$$

8. الانتاجية الحدية لعنصر رأس المال

$$MP_K = S_4 Q + \frac{S_2}{K} Q \dots\dots\dots (43)$$

9. المعدل الحدي للاحلال الفني لعنصر العمل

$$R_{L,K} = \frac{\left(S_3 + \frac{S_1}{L} \right) Q}{\left(S_4 + \frac{S_2}{K} \right) Q}$$

$$R_{L,K} = \frac{S_3 + \frac{S_1}{L}}{S_4 + \frac{S_2}{K}} \dots\dots\dots (44)$$

10. المعدل الحدي بالنسبة لعنصر رأس المال

$$R_{K,L} = \frac{S_4 + \frac{S_2}{K}}{S_3 + \frac{S_1}{L}} \dots\dots\dots (45)$$

بحيث ان دالة الانتاج اعلاه، تختزل الى دالة انتاج كوب-دوكلاص في حالة كون المعالم المقدره لكل من S_4, S_3 غير معنوية.

دالة الانتاج المتسامية Translog

يمكن تمثيل دالة الانتاج من نوع Translog على وفق الصيغة الاتية:-

$$\ln Q = S_0 + S_1 \ln L + S_2 \ln K + S_3 (\ln K)^2 + S_4 (\ln L)^2 + S_5 \ln L \ln K + u \quad \dots\dots\dots (46)$$

ومن مميزات دالة الانتاج اعلاه ما يلي:-

1. الانتاجية المتوسطة بالنسبة لعنصر العمل:

$$\frac{\ln Q}{\ln L} = S_1 + S_0 \frac{1}{\ln L} + S_2 \frac{\ln K}{\ln L} + S_3 \ln L + S_4 \frac{(\ln K)^2}{\ln L} + S_5 \ln K \quad \dots\dots\dots (47)$$

2. الانتاجية المتوسطة بالنسبة لعنصر رأس المال:

$$\frac{\ln Q}{\ln K} = S_2 + S_0 \frac{1}{\ln L} + S_{12} \frac{\ln L}{\ln K} + S_3 \frac{(\ln L)^3}{\ln K} + S_4 \ln K + S_5 \ln L \quad \dots\dots\dots (48)$$

3. حصة العمل في العملية الانتاجية:

$$w_1 = \frac{S_1}{S_1 + S_2 + S_3 + S_4 + S_5} \quad \dots\dots\dots (49)$$

4. حصة رأس المال في العملية الانتاجية:

$$w_2 = \frac{S_2}{S_1 + S_2 + S_3 + S_4 + S_5} \quad \dots\dots\dots (50)$$

5. مرونة الانتاج بالنسبة لعنصر العمل:

$$\frac{\partial \ln Q}{\partial \ln L} \times \frac{\ln L}{\ln Q} = (S_1 + S_5 \ln K) \frac{\ln L}{\ln Q} \quad \dots\dots\dots (51)$$

6. مرونة الانتاج بالنسبة لعنصر رأس المال:

$$\frac{\partial \ln Q}{\partial \ln L} \times \frac{\ln K}{\ln Q} = (S_2 + S_5 \ln L) \frac{\ln K}{\ln Q} \quad \dots\dots\dots (52)$$

7. الانتاجية الحدية بالنسبة لعنصر العمل:

$$MP_L = S_1 + S_5 \ln K \quad \dots\dots\dots (53)$$

8. الانتاجية الحدية بالنسبة لعنصر رأس المال:

$$MP_K = S_2 + S_5 \ln L \quad \dots\dots\dots (54)$$

9. المعدل الحدي للاحلال الفني لعنصر العمل:

$$R_{L,K} = \frac{S_1 + S_5 \ln K}{S_2 + S_5 \ln L} \quad \dots\dots\dots (55)$$

$$R_{K,L} = \frac{S_2 + S_5 \ln L}{S_1 + S_5 \ln K} \dots\dots\dots (56)$$

بحيث ان دالة الانتاج اعلاه تختزل الى دالة انتاج كوب- دوكلاص في حالة كون المعالم المقدره لكل

من S_5, S_4, S_3 غير معنوية.

التقديرات الاحصائية

طريقة المربعات الصغرى الاعتيادية: (O.L.S.) Ordinary Least Square Method

نفرض لدينا نموذج الانحدار الخطي العام الاتي:

$$Y = XS + u \dots\dots\dots (57)$$

Y : متجه يمثل المتغير المعتمد Dependant Variable من درجة (n×1)

X: مصفوفة تمثل المتغيرات المستقلة Independent Variable من درجة (n×p)

S : متجه يمثل معالم النموذج من درجة (p×1)

u : متجه يمثل الخطأ العشوائي Random Error من درجة n×1

ولتقدير معالم النموذج (56) يتم تصغير مجموع مربعات الاخطاء وكما يلي:-

$$u'u = (Y - XS)'(Y - XS)$$

$$u'u = Y'Y - Y'XS - s'X'X + s'X'Xs$$

$$u'u = Y'Y - 2s'X'Y + s'X'Xs$$

$$\frac{\partial u'u}{\partial s} = -2X'Y + 2X'Xs$$

$$\frac{\partial u'u}{\partial s} = 0$$

$$X'X = X'Y$$

$$b_{ols} = (X'X)^{-1} X'Y \dots\dots\dots (58)$$

ويمكن ايجاد مصفوفة التباين والتباين المشترك للمعالم المقدره كما يلي:-

$$b_{ols} = (X'X)^{-1} X'(XS + u)$$

$$b_{ols} = (X'X)^{-1} X'Xs + (X'X)^{-1} X'u$$

$$b_{ols} - s = (XX)^{-1} X^{-1}u$$

$$E(b_{ols} - s)(b_{ols} - s)' = (XX)^{-1} X E u u' X (XX)^{-1}$$

$$E(b_{ols} - s)(b_{ols} - s)' = \dagger^2 (XX)^{-1} \dots\dots\dots (59)$$

بحيث ان :

 \dagger^2 : تباين الخطأ ويتم تقديره وفق الصيغة التالية

$$s^2_e = \frac{\sum e_i^2}{n-p} \dots\dots\dots (60)$$

نشأة الشركة وتطورها

تعد الشركة العامة لصناعة البطاريات مصدراً مهماً لانتاج البطاريات السائلة والجافة كونها الشركة الوحيدة المتخصصة بصنع البطاريات في القطر لسد حاجة السوق المحلية، لذا تعد الشركة وحدة اقتصادية مهمة من وحدات الصناعة في الاقتصاد الوطني.

تأسست الشركة العامة عام 1975 وتضم الشركة عدة معامل

معامل بابل.

معامل النور.

مسبك الرصاص.

تطور مؤشر كمية الانتاج

بلغت كمية الانتاج في الشركة (563) الف وحدة قياسية عام 1992 وهي اقصى كمية طيلة مدة الدراسة، اذ هبطت كمية الانتاج الى (138) الف وحدة أي بنسبة انخفاض قدرها (75%) وارتفعت تدريجياً حتى بلغت (511) الف وحدة وبنسبة تطور (28%) عن عام 2001 وبنسبة انخفاض (9%) عن عام 1992.

قيمة الانتاج

ارتفعت قيمة الانتاج بالاسعار الجارية طيلة المدة دون أي نسبة باستثناء عام 1993 حيث بلغت نسبة الانخفاض (2%) عن

عام 1992 فاصبحت قيمة الانتاج 44793 الف دينار بعد ان كانت في عام 1992

(45998) الف دينار وارتفع المؤشر في عام 1994 ليبلغ اعلى نسبة تطور خلال مدة الدراسة وهي (459%) حيث بلغت

قيمة الانتاج 246 مليون دينار واستمر المؤشر بالارتفاع حتى بلغ 10.8 مليار دينار عام 2002 أي ازدادت القيمة بنسبة

تطور مقدارها 18% عن عام 2001.

قيمة مستلزمات الانتاج

ان قيمة مستلزمات الانتاج ارتفعت طيلة مدة الدراسة بالاسعار الجارية باستثناء عام 1996 حيث بلغت (677.9) مليون

دينار أي نسبة الانخفاض (19%) واستمر بالارتفاع حتى بلغ 5.5 مليار وبنسبة تطور قدرها 38% عن عام 2001.

تقييم انتاج الشركة العامة لصناعة البطاريات للمدة 1992 – 2002

خالد جليل علي

القيمة المضافة الاجمالية

شهدت هذه القيمة تذبذباً في الارتفاع والانخفاض حيث بلغت 3.5 مليون دينار عام 1993 وبنسبة انخفاض قدرها 87% عن عام 1992 واستمرت بالانخفاض والارتفاع حتى بلغت 5.3 مليون دينار وبنسبة تطور 88.28% مقارنة بعام 1992.

قيمة المبيعات

ان قيمة المبيعات ارتفعت طيلة مدة الدراسة باستثناء عام 2001 حيث بلغت 8036 مليون دينار بعد ان كانت 8375 مليون دينار عام 2000 أي بنسبة انخفاض 4%.

الاجور والرواتب

اتسمت قيمة الاجور والرواتب بالاسعار الجارية بالارتفاع طيلة مدة الدراسة دون أي نسبة انخفاض حيث بلغت اعلى نسبة تطور عام 1994 وكانت النسبة 252% واستمرت القيمة بالزيادة حتى بلغت 3401 مليون دينار عام 2002.

عدد العاملين

بلغ عدد العمال 1874 منتسب عام 1994 وبنسبة تطور (1%) ثم انخفض عام 1995 الى 1669 منتسب أي بنسبة انخفاض (10%) واستمر بالتذبذب حتى عام 2002.

الارباح والخسائر

الربح = الايرادات – التكاليف

تعرضت الشركة لخسارة في العامين 1993 ، 1994 فقط بلغت اعلى خسارة 16474 الف دينار عام 1993 أي بنسبة خسارة 20% ثم انخفضت نسبة الخسارة الى (17%) عام 1994 .

رأس المال المستثمر

= الموجودات الثابتة + رأس المال العامل

رأس المال العامل = الموجودات المتداولة – الدائون

تطور رأس المال المستثمر بالاسعار الجارية وارتفع باستثناء عام 1996 حيث بلغت قيمة رأس المال (584) مليون دينار أي بنسبة انخفاض (7%) واستمر بالتذبذب حتى بلغ 4857 مليون دينار عام 2002 أي بنسبة تطور (164%) عن عام 2001.

تقييم انتاج الشركة العامة لصناعة البطاريات للمدة 1992 – 2002

خالد جليل علي

انتاجية العامل = كمية او قيمة الانتاج / عدد العمال

جدول رقم (1) يبين بعض المؤشرات الاقتصادية للشركة العامة لصناعة البطاريات للفترة (1992-2002)

السنة	كمية الانتاج	قيمة الانتاج (مليون دينار)	القيمة المضافة الاجمالية (مليون دينار)	الاستثمار (الف دينار)	قيمة الاجور والرواتب (مليون دينار)	عدد العمال
1992	563401	45.99	27.9	39778	10.4	1509
1993	443644	44.79	3.5	60564	23.4	1851
1994	312626	246.11	62.2	156529	71.8	1874
1995	142499	987.4	145.4	634599	205.6	1669
1996	138163	992.2	315.2	584270	252.8	1590
1997	156621	2168	1024.6	616229	426.6	1649
1998	168726	3004	1750	575866	449.9	1645
1999	250179	6293.7	3907.8	2450988	1075	1672
2000	348903	8733.7	4830.1	2745942	2134	1723
2001	397612	9184.9	5151.3	1838420	3312	1750
2002	511458	10880.9	5301.9	4857571	3401	1885

المصدر: حسابات الشركة العامة لصناعة البطاريات.

جدول رقم (2) يبين نتائج تقدير دالة انتاج كوب دوكلاس

1. المتغير المعتمد ممثل بقيمة الانتاج والمتغيرات المستقلة متمثلة بعنصري الاستثمار وعدد العمال

The Regression equation is

$$C2= 2.16E+09 + 2542 C4 - 968861 C6$$

Predictor	Cof	StDev	T	P
Constant	2163739027	8627052930	0.25	0.808
C4	2541.9	4111.3	6.18	0.000
C6	-968861	5149413	-0.19	0.855

$$S= 1804073598$$

$$R-Sq= 84.6\%$$

$$R-Sq(adj)= 80.8\%$$

Analysis of Variance

تقييم انتاج الشركة العامة لصناعة البطاريات للمدة 1992 – 2002

خالد جليل علي

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	2	1.43519E+20	7.17595E+19	22.05	0.001
Error	8	2.60375E+19	3.25468E+18		
Total	10	1.69557E+20			

Durbin- Watson Statistic = 1.91

2. المتغير المعتمد ممثل بقيمة الانتاج والمتغيرات المستقلة متمثلة بعنصري الاستثمار بقيمة الاجور

The Regression equation is

$$5 C2.06 + C4 985 + 8E+04.43C2=$$

Predictor	Cof	StDev	T	P
Constant	443056361	389866828	1.14	0.289
C4	984.7	388.2	2.54	0.035
C6	2.0568	0.4488	4.58	0.000

$$S = 949632980$$

$$R-Sq = 95.7\%$$

$$R-Sq(adj) = 94.7\%$$

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	2	1.62342E+20	8.11710E+19	90.01	0.000
Error	8	7.21442E+18	9.01803E+17		
Total	10	1.9557E+20			

Durbin- Watson Statistic = 0.64

جدول رقم (3) يبين نتائج تقدير دالة انتاج كوب دوكلاس

1. المتغير المعتمد ممثل بالقيمة المضافة الاجمالية والمتغيرات المستقلة متمثلة بعنصري الاستثمار وعدد العمال

The Regression equation is

$$C3 = 2.01E+09 + 1360 C4 - 1029206 C6$$

تقييم انتاج الشركة العامة لصناعة البطاريات للمدة 1992 – 2002

خالد جليل علي

Predictor	Cof	StDev	T	P
Constant	2007813467	5652768160	0.36	0.732
C4	1359.9	269.5	5.05	0.000
C6	-1029206	3374088	-0.31	0.768

S= 1182096583

R-Sq= 78.2%

R-Sq(adj)= 72.8%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	2	4.02013E+19	2.01006E+19	14.38	0.002
Error	8	1.11788E+19	1.39735E+18		
Total	10	5.13801E+19			

Durbin- Watson Statistic = 1.73

2. المتغير المعتمد متمثل بالقيمة المضافة الاجمالية والمتغيرات المستقلة متمثلة بعنصري الاستثمار وعدد العمال

The Regression equation is

$$C3= 3.31E+08 + 453 C4 + 1.18 C5$$

Predictor	Cof	StDev	T	P
Constant	230634049	327803359	0.70	0.502
C4	453.4	326.4	1.39	0.202
C6	1.1776	0.3774	3.12	0.014

S= 798459522

R-Sq= 90.1%

R-Sq(adj)= 87.6%

Analysis of Variance

تقييم انتاج الشركة العامة لصناعة البطاريات للمدة 1992 – 2002

خالد جليل علي

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	2	4.62798E+19	2.31399E+19	36.30	0.000
Error	8	5.10030E+18	6.37538E+17		
Total	10	5.138014E+19			

Durbin- Watson Statistic = 0.70

جدول رقم (4) يبين نتائج تقدير دالة انتاج كوب دوكلاس

1. المتغير المعتمد متمثل بكمية الانتاج والمتغيرات المستقلة متمثلة بعنصري الاستثمار وعدد العمال

The Regression equation is

$$+ 0.215 C4 + 283 C6198287 = 1C$$

Predictor	Cof	StDev	T	P
Constant	-198287	761660	-0.26	0.801
C4	0.02155	0.03631	0.59	0.569
C6	282.5	454.6	0.62	0.552

$$S = 159277$$

$$R-Sq = 13.2\%$$

$$R-Sq(adj) = 0.0\%$$

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	2	30798089377	15399044688	0.61	0.568
Error	8	2.02953E+11	25369172758		
Total	10	2.33751E+11			

Durbin- Watson Statistic = 0.46

2. المتغير المعتمد متمثل بكمية الانتاج والمتغيرات المستقلة متمثلة بعنصري الاستثمار وقيمة الاجور

The Regression equation is

$$5 0.000055 C + - 0.0101 C4 270553 = 1C$$

تقييم انتاج الشركة العامة لصناعة البطاريات للمدة 1992 – 2002

خالد جليل علي

Predictor	Cof	StDev	T	P
Constant	270553	64818	4.17	0.003
C4	-0.01012	0.06454	-0.16	0.879
C6	0.00005458	0.00007462	0.73	0.485

S= 157882

R-Sq= 14.7%

R-Sq(adj)= 0.0%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	2	34336975056	17168487528	0.69	0.530
Error	8	1.99414E+11	24926812048		
Total	10	2.33751E+11			

Durbin- Watson Statistic = 0.45

تحليل ومناقشة نتائج تقدير دالة انتاج كوب- دوكلاس (Cobb-Douglas P.F)

المتغير المعتمد ممثل بقيمة الانتاج والمتغيرات المستقلة متمثلة بعنصري الاستثمار وعدد العمال.

1. اختبار F

نلاحظ من خلال الجدول رقم (2) بان النموذج المقدر معنوي وذلك لكون القيمة الاحتمالية لاختبار F والبالغة (22.05) اكبر من قيمة F عند مستوى المعنوية (0.05) وهذا يعني بان المتغيرات المستقلة والمتمثلة بـ(الاستثمار وعدد العمال) لها تأثير معنوي على قيمة الانتاج.

2. اختبار T

يبين الجدول رقم (2) بان المتغير المستقل (الاستثمار) معنوي وذلك لكون القيمة الاحتمالية لاختبار T والبالغة (6.18) اكبر من قيمة T عند مستوى المعنوية (0.05).

3. معامل التحديد المعدل

بلغت قيمة معامل التحديد المعدل للنموذج المقدر (80.8%) أي ان المتغيرات المستقلة (عدد العمال والاستثمار) يفسران حوالي (80.8%) من التغيرات الحاصلة في قيمة الانتاج.

اما النسبة المتبقية والبالغة (19.2%) فهي تعود الى عوامل غير مفسرة وموجودة ضمن الخطأ العشوائي.

تقييم انتاج الشركة العامة لصناعة البطاريات للمدة 1992 – 2002

خالد جليل علي

المتغير المعتمد متمثل بقيمة الانتاج والمتغيرات المستقلة متمثلة بعنصري الاستثمار والاجور

1. اختبار F

نلاحظ من خلال الجدول رقم (2) بان النموذج المقدر معنوي وذلك لكون القيمة الاحتمالية لاختبار F والبالغة (90.01) اكبر من F عند مستوى المعنوية (0.05) وهذا يعني بان المتغيرات المستقلة والمتمثلة بـ (الاستثمار والاجور) لها تأثير معنوي على قيمة الانتاج.

2. اختبار T

يبين الجدول رقم (2) بان المتغيرات المستقلة (الاستثمار الاجور والرواتب) لها تأثير معنوي على قيمة الانتاج وذلك لكون القيم الاحتمالية لاختبار t والبالغة (2.54) و (4.58) على التوالي اكبر من قيمة t عند مستوى المعنوية (0.05).

3. معامل التحديد المعد

بلغت قيمة معامل التحديد المعدل (94.7%) وهذا يعني بان المتغيرات المستقلة (الاستثمار والاجور) يفسران حوالي (94.7%) من التغيرات الحاصلة في قيمة الانتاج اما النسبة المتبقية والبالغة (5.3%) فهي تعود الى عوامل غير مفسرة وموجودة ضمن الخطأ العشوائي.

المتغير المعتمد متمثل بالقيمة المضافة الاجمالية

المتغيرات المستقلة متمثلة بعنصري (الاستثمار وعدد العمال)

1. اختبار F

نلاحظ من خلال الجدول رقم (3) بان النموذج المعتمد معنوي وذلك لكون القيمة الاحتمالية لاختبار F والبالغة (14.38) اكبر من F عند مستوى المعنوية (0.05) وهذا يعني بان المتغيرات المستقلة والمتمثلة (الاستثمار وعدد العمال) لها تأثير معنوي على القيمة المضافة الاجمالية.

2. اختبار T

يبين الجدول رقم (3) بان المتغير المستقل (الاستثمار) معنوي وذلك لكون القيمة الاحتمالية لاختبار t والبالغة (5.05) اكبر من قيمة t عند مستوى المعنوية (0.05).

3. معامل التحديد المعدل

بلغت قيمة معامل التحديد المعدل للنموذج المقدر (72.8%) اي ان المتغيرات المستقلة والمتمثلة بـ (عدد العمال والاستثمار) يفسران حوالي (72.8%)، اما النسبة المتبقية والبالغة (27.2%) فهي تعود الى عوامل موجودة ضمن الخطأ العشوائي.

المتغير المعتمد متمثل بالقيمة المضافة الإجمالية والمتغيرات المستقلة متمثلة بعنصري الاجور والاستثمار

1. اختبار F

تقييم انتاج الشركة العامة لصناعة البطاريات للمدة 1992 – 2002

خالد جليل علي

نلاحظ من خلال الجدول رقم (3) بان النموذج المقدر معنوي وذلك لكون القيمة الاحتمالية لاختبار F والبالغة (36.30) اكبر من F عند مستوى المعنوية (0.05) وهذا يعني بان المتغيرات المستقلة والمتمثلة (الاجور والاستثمار) لها تأثير معنوي على القيمة المضافة الاجمالية.

2. اختبار T

يبين الجدول رقم (3) معنوية كل من المتغيرات المستقلة (الاجور والاستثمار) وذلك لكون القيم الاحتمالية لاختبار t والبالغة (3.12,1.39) على التوالي اكبر من قيمة t عند مستوى المعنوية (0.05).

3. معامل التحديد المعدل

بلغت قيمة معامل التحديد المعدل (87.6%) بان المتغيرات المستقلة (الاجور والاستثمار) يفسران حوالي (87.6%) من التغيرات الحاصلة في القيمة المضافة، اما النسبة المتبقية والبالغة (12.4 %) فهي تعود الى عوامل موجودة ضمن الخطأ العشوائي.

المتغير المعتمد متمثل بكمية الانتاج والمتغيرات المستقلة متمثلة بعنصري عدد العمال والاستثمار

1. اختبار F

نلاحظ من خلال الجدول رقم (4) بان النموذج المقدر غير معنوي وذلك لكون القيمة الاحتمالية لاختبار F والبالغة (0.61) هي اقل من قيمة F عند مستوى المعنوية (0.05) وهذا يعني بان المتغيرات المستقلة والمتمثلة (عدد العمال والاستثمار) ليس لها تأثير معنوي على كمية الانتاج.

2. اختبار T

يبين الجدول رقم (4) عدم معنوية كل من المتغيرات المستقلة (عدد العمال والاستثمار) وذلك لكون القيم الاحتمالية لهما (0.62,0.59) اقل من قيمة t عند مستوى المعنوية (0.05).

3. معامل التحديد المعدل

بلغت قيمة معامل التحديد المعدل للنموذج المقدر (0%) وهذا يعني بان المتغيرات المستقلة (عددالعمال والاستثمار) يفسران حوالي (0%) من التغيرات الحاصلة في كمية الانتاج، اما النسبة المتبقية والبالغة (100%) فهي تعود الى عوامل موجودة ضمن الخطأ العشوائي.

المتغير المعتمد متمثل بكمية الانتاج والمتغيرات المستقلة متمثلة بالاجور والاستثمار

1. اختبار F

نلاحظ من خلال الجدول رقم (4) بان النموذج المقدر غير معنوي وذلك لكون القيمة الاحتمالية لاختبار F والبالغة (0.69) هي اقل من قيمة F عند مستوى المعنوية (0.05) .

2. اختبار T

يبين الجدول رقم (4) عدم معنوية كل من المتغيرات المستقلة (الاجور والاستثمار) وذلك لكون القيم الاحتمالية لهما والبالغة (-0.16, 0.73) على التوالي اقل من قيمة t عند مستوى المعنوية (0.05).

3. معامل التحديد المعدل

بلغت قيمة معامل التحديد المعدل (0%) وهذا يعني بان المتغيرات المستقلة (الاجور والاستثمار) يفسران حوالي (0%) من التغيرات الحاصلة في كمية الانتاج، اما النسبة المتبقية والبالغة (100%) فهي تعود الى عوامل موجودة ضمن الخطأ العشوائي.

الاستنتاجات

من خلال النتائج السابقة تم التوصل الى النقاط الآتية:-

تعتبر دالة انتاج كوب- دوكلاس والمتمثلة بالمتغير التابع (قيمة الانتاج) والمتغيرات المستقلة (الاستثمار والاجور) افضل تمثيل للعملية الانتاجية في الشركة العامة لصناعة البطاريات من حيث كفاءتها الاحصائية ومطابقتها للشروط الاقتصادية.

نلاحظ بان العملية الانتاجية تمر بمرحلة زيادة غلة الانتاج وذلك بسبب كون $(b_1+b_2=453+1.18>1)$

بلغت مساهمة الاجور في العملية الانتاجية (1.178) مليون دينار وهذا معناه ان زيادة الاجور والرواتب المدفوعة للعمال بنسبة (100%) تؤدي الى زيادة قيمة الانتاج بنسبة (1.178%)، اما بالنسبة للاستثمار فقد بلغت مساهمتها (453.4%) مليون دينار أي ان زيادة استثمار رأس المال الثابت بنسبة (100%) يؤدي الى زيادة قيمة الانتاج بنسبة (453.4%) مليون دينار.

تعتبر دالة انتاج كوب دوكلاص والمتمثلة بالمتغير التابع (القيمة المضافة الاجمالية) والمتغيرات المستقلة (الاستثمار وعدد العمال) افضل تمثيل للعملية الانتاجية في الشركة العامة لصناعة البطاريات من حيث كفاءتها الاحصائية والاقتصادية.

التوصيات

من خلال النتائج السابقة، يوصي الباحث بما يلي:-

بما ان مساهمة الاستثمار في العملية الانتاجية اقل من مساهمة الاجور ومن اجل رفع مساهمته ينبغي استغلال الاصول الرأسمالية مثل (المكائن، الوقود) بالشكل الامثل.

المصادر

1. Douglas, P.H. (1976) "The Cobb-Douglas production Function" Journal political economy, vol. 84 No. 4, PP. 903- 914.
2. Gujarati, D.N. (1988)"Basic Econometrics".
3. Hushak, L.J., Rask, N., Shih, J.T (1977) "The Validity of the Cobb-Douglas specification in Taiwan's Developing Agriculture" American Journal of Agricultural Economics vol.59, No. 3.