التقديرالاحصائي لدوال الإنتاج لقطاع المؤسسات الفندقية العمومية الجزائرية

محمود فوزي شعوبي – جامعة ورقلة

ملخص : نسعى في هذا البحث إلى تقدير مجموعة من دوال الإنتاج من نوع Cobb-Douglas لعينة من المؤسسات الفندقية العمومية الجزائرية، ـدف تشخيص جزء من هذا القطاع من خلال بعض المؤشرات الاحصائية و الاقتصادية، كمقاييس الـ عة المركزية و التشتت والمرونات، و ذلك لمعرفة الأهمية النسبية لكل عامل من عوامل الإنتاج و تحديد مستوى العائد إلى سعة الحجم ...إلخ.

الكلمات المفتاح : دالة الإنتاج – المرونة – سعة الحجم- كثافة رأس المال- كثافة العمل.

تقديم : تستخدم دوال الإنتاج في التحليل الاقتصادي بشكل واسع لتحديد آثار تغيرات عوامل الإنتاج على مستوى الإنتاج ويسعى الاقتصاديون من خلال هذا المدخل الكمي إلى تحديد مجموعة واسعة من الخصائص وقياس مجموعة أخرى من المؤشرات سواء على المستوى الكلي أو الجزئي. وسوف نحاول تطبيق دالة Coob-Douglas في قطاع المؤسسات الفندقية ذات الطابع العمومي في الجزائر. للإجابة على التساؤلات التالية :

- ما هي الخصائص الإحصائية لمتغيرات الدراسة؟
- هل القطاع كثيف العمل أم كثيف رأس المال؟
- ما هي الحالة التي عليها هذا القطاع من حيث غلة الحجم؟ وماهو الوزن النسبي لكل عامل من عوامل الانتاج؟.

عملياً فإن هذا البحث يتشكل من ثلاثة فقرات الأولى، ونقدم فيها أساسيات دالة Coob-Douglas، و أهم المفاهيم المرتبطة ا،و في الثانية نحاول تحليل بعض المؤشرات الإحصائية للمتغيرات المرتبطة ـذه الدالة. أما الفقرة الثالثة فسوف نقدم فيها نتائج تقدير مجموعة من بدائل دوال Coob-Douglas ثم تقييمها و إستخلاص النتائج و التعليق بما يناسب عليها.

البيانات المستخدمة في هذا البحث هي لعينة من المؤسسات الفندقية ذات الطابع العمومي، وعددها سبع مؤسسات، و هي بيانات سلسلة قطاعية مستخرجة من ثلاثين ميزانية لهذه المؤسسات وتشمل الفترة 1997 إلى 2002. موزعة كما يلي : 11 ميزانية لثلاث مؤسسات بولاية تلمسان؛ 10 ميزانيات لمؤسستين بولاية تمنراست؛ 09 ميزانيات لمؤسستين بولاية ورقلة. أما متغيرات الدراسة[1] فتمثلت في رقم الأعمال CA خارج الرسم، القيمة المضافة VA، أجور المستخدمين L، رأس المال K.

أولاً : تقديم دالة الإنتاج Coob-Douglas

تعبر دالة الإنتاج عن العلاقة الموجودة بين كمية الإنتاج والقدر المستخدم من عوامل الإنتاج، وإذا رمزنا بـ P للإنتاج و $x_1, x_2, \ldots, x_n$ لعوامل الإنتاج فإن : $P = f(x_1, x_2, \ldots, x_n)$.

دالة الإنتاج Coob-Douglas: تعطى الصيغة الرياضية لهذه الدالة بالشكل : $P = A * L^{\alpha} * K^{\beta}$ ؛ ونلاحظ هنا بأن عوامل الإنتاج لخصت في عاملين الأول هو العمل L و هو عامل متغير يمثل عدد الافراد الموظفين مضروب في متوسط عدد ساعات العمل المخصصة لكل عامل أو الاجور...إلخ. والثاني هو رأس المال K ويعتبر عامل ثابت في المدي القصير و متغر في المدي الطويل. عمليا، فإن رأس مال المؤسسة يمثل حجم التجهيزات[2]. و تعتبر هذه الدالة غير خطية في كل من العمل ورأس المال. ويمكن تحويلها إلى دالة خطية بإدخال المؤثر اللوغاريثمي LOG على طرفيها فنجد :

$$LOG(P) = LOG(A) + \alpha * LOG(L) + \beta * LOG(K)$$

ونستخلص من هذه الدالة ما يلي :

1- **المرونات:**

- عند ثبات رأس المال K وزيادة العمل L بـ 1 % فإن الإنتاج P يزيد بـ α % ؛
- عند ثبات العمل L وزيادة رأس المال K بـ 1 % فإن الإنتاج P يزيد بـ β % ؛
- عندما يزيد كل من العمل L بـ 1 % و رأس المال K بـ 1 % فإن P يزيد بـ $(\beta+\alpha)$ %.

وعليه فإن المعامل α يعبر عن مرونة الإنتاج بالنسبة للعمل $\frac{\partial LOG(P)}{\partial LOG(L)} = \alpha$ ؛ و يعبر المعامل β عن مرونة الإنتاج بالنسبة لرأس المال $\frac{\partial LOG(P)}{\partial LOG(K)} = \beta$ ؛

2- غلة الحجم : يعبر مجموع المرونتين ($\alpha+\beta$) عن غلة الحجم، ونجد ثلاث حالات :

- إذا كانت النتيجة $\alpha+\beta > 1$ نقول بأن القطاع يمر بمرحلة تناقص غلة الحجم؛ و يشير هذا إلى عجز محقق ؛
- إذا كانت النتيجة $\alpha+\beta < 1$ نقول بأن القطاع يمر بمرحلة تزايد غلة الحجم؛ و يشير هذا إلى ربح محقق ؛
- إذا كانت النتيجة $\alpha+\beta = 1$ نقول بأن القطاع يمر بمرحلة ثبات غلة الحجم .

3- الاهمية النسبية لعاملي الانتاج:

- تعبر النسبة $\frac{\alpha}{\alpha+\beta}$ عن الأهمية النسبية للعمل؛
- تعبر النسبة $\frac{\beta}{\alpha+\beta}$ عن الأهمية النسبية لرأس المال.

4- كثافة العمل : تقاس كثافة العمل أو كثافة رأس المال بالنسبة $\frac{\alpha}{\beta}$ وتعبر هذه النسبة عن معدل المدخلات .

فإذا كانت $\frac{\alpha}{\beta} \prec 1$ نقول على هذا القطاع بأنه كثيفة العمالة أي القدر المستخدم من العمل أكبر من المستخدم من رأس المال.

وإذا كانت $\frac{\alpha}{\beta} \succ 1$ نقول على هذا القطاع بأنه كثيفة رأس المال أي القدر المستخدم من العمل أقل من المستخدم من رأس المال .

كما أنا دالة متجانسة من الدرجة $\alpha+\beta$. و تحقق علاقة EULER التي تكتب على الشكل:

$$L*\frac{\partial P}{\partial L}+K*\frac{\partial P}{\partial K}=(\alpha+\beta)*P$$

و تبين علاقة EULER على أن الإنتاج هو عبارة عن مجموع عاملي الإنتاج، العمل ورأس المال مقيمين بإنتاجيتهما الحدية[3].

5- الإنتاجية المتوسطة : تعطى الإنتاجية المتوسطة :

- للعمل بالعلاقة : $MPL=\frac{P}{L}$ ، أي هي نسبة الانتاج إلى العمل؛
- لرأس المال بالعلاقة : $MPK=\frac{P}{K}$ ، أي هي نسبة الانتاج إلى رأس المال.

6- الإنتاجية الحدية :

- الإنتاجية الحدية للعمل $\frac{\partial P}{\partial L}=\alpha*\frac{P}{L}=f(P,L)$ أي أن الانتاجية الحدية للعمل هي حاصل جداء مرونة الانتاج بالنسبة للعمل في نسبة الانتاج إلى العمل، و بتعبير أخر هي دالة في الانتاج و العمل.

- الإنتاجية الحدية لرأس المال $\frac{\partial P}{\partial K}=\beta*\frac{P}{K}=f(P,K)$ أي أن الانتاجية الحدية لرأس المال هي حاصل جداء مرونة الانتاج بالنسبة لرأس المال في نسبة الانتاج إلى رأس المال، و بتعبير أخر هي دالة في الانتاج و رأس المال.

أما المشتقة الثانية للانتاج بالنسبة للعمل تحسب بالصيغة:

$$\frac{\partial^2 P}{\partial L^2}=\alpha*(\alpha-1)*\frac{P}{L^2}\prec 0$$ ؛

بينما تحسب المشتقة الثانية للانتاج بالنسبة لرأس المال بالصيغة:

$$\frac{\partial^2 P}{\partial K^2}=\beta*(\beta-1)*\frac{P}{K^2}\prec 0$$

و تحت شرط ثبات غلة الحجم فإن المشتقة الثانية للانتاج بالنسبة لاحد عوامل الانتاج تبين بأن الإنتاجية الحدية لهذا العامل تنخفض بزيادة إستعماله مع ثبات العامل الآخر. في حين تبين المشتقة الثانية: $\frac{\partial^2 P}{\partial L\partial K}=\frac{\alpha*\beta*P}{L*K}\succ 0$ ، أن المردودية الحدية لأحد العوامل تزداد بزيادة متناقصة عند زيادة إستعمال العامل الآخر.

ثانياً : الخصائص الإحصائية لمتغيرات البحث

تقديم متغيرات الدراسة : نستخدم في هذا البحث ست متغيرات هي على التوالي[4] :

1- رقم الاعمال و نعبر عنه بالرمز CA و يمثله مجموع الحسابات: (70+71+74+79). من PCN
2- القيمة المضافة (VA) ويمثلها الحساب : 81.
3- العمل و نعبر عنه بالرمز L ويمثله الحساب : 63.
4- رأس المال و نعبر عنه بالرمز K وتمثل حسابات ا موعة الثانية بالمبالغ الاجمالية منقوصا منها المصاريف الاعدادية الحساب رقم 20 على اعتبار أنا استثمارات وهمية هي في الأصل أعباء تمت رسملتها لتتم عملية اطفاءها على فترات لاحقة.
5- متغيرة لتصنيف المؤسسات محل الدراسة عن بعضها و نعبر عنه بالرمز DE.
6- متغيرة لتصنيف القوائم المالية محل الدراسة عن بعضها و نعبر عنه بالرمز DB.

و إنطلاقا من بيانات الجدول (الملحق) وباستخدام الرموز التالية :

$$LL = LOG(L) \qquad LK = LOG(K)$$
$$LVA = LOG(VA) \qquad C = LOG(A)$$
$$LCA = LOG(CA)$$

التحليل الإحصائي لمتغيرات الدراسة : نقوم في هذه الفقرة بإجراء تحليل إحصائي لكل متغيرة واردة في جدول البيانات (الملحق)، وذلك لاستخلاص مجموعة من النتائج. وسوف نعتمد في هذا التحليل علي ببعض الاحصاءات.

1. رقم الاعمال CA **:** يتبين من قيم متغيرة رقم الاعمال أنا محصورة بين 17255 آلف د.ج مسجلة في القائمة المالية (h9)و أن أعلى قيمة هي 95451 الف د.ج مسجلة في القائمة المالية (b1), وان متوسط قيم رقم الاعمال يصل الى 45034 الف دج وان انحرافها المعياري للعينة 24384 الف د.ج بينما للسلسلة[5] 23975 الف د.ج, ومنه فان مقدار معامل الاختلاف[6] هو53.24، كما أن قيمة معامل التناظرهي 0.289 وأن قيمة معامل التفلطح هي 1.960، ترتبط المتغيرة رقم الأعمال بالمتغيرات التالية:

- العمل بنسبة 79.2 % عند مستوى دلالة 0.01
- القيمة المضافة بنسبة 95.5 % عند مستوى دلالة 0.01
- رأس المال بنسبة 55.3 % عند مستوى دلالة 0.01
- نسبة رقم الأعمال إلى رأس المال بنسبة 42.3% عند مستوى دلالة 0.05
- نسبةرقم الأعمال إلى العمل بنسبة 51.5% عند مستوى دلالة 0.01
- نسبة القيمة المضافة إلى رأس المال بنسبة 45.9% عند مستوى دلالة 0.05
- نسبة القيمة المضافة إلى العمل بنسبة 59.2 % عند مستوى دلالة 0.01

2. القيمة المضافة : تتراوح قيم متغيرة القيمة المضافة بين اقل قيمة 8036 الف د.ج مسجلة في القائمة المالية (h9) و أعلى قيمة الف د.ج 57917 مسجلة في القائمة المالية (b1) أي بمتوسط حسابي قدره الف د.ج 23863, أما الانحراف المعياري للعينة فقد بلغ13836الف د.ج , بينما بلغ الانحراف المعياري للسلسلة 13603 الف د.ج, وعليه فإن قيمة معامل الاختلاف وصلت إلى 57.01 % ، كما أن قيمة معامل التناظر هي 0.779 وأن قيمة معامل التفلطح هي 3.023، ترتبط المتغيرة القيمة المضافة بالمتغيرات التالية :

- العمل بنسبة 84.9 % عند مستوى 0.01
- رقم الأعمال بنسبة 95.5 % عند مستوى دلالة 0.01
- رأس المال بنسبة 48.6 % عند مستوى دلالة0.01
- نسبة رقم الأعمال إلى رأس المال بنسبة 40.9 % عند مستوى دلالة 0.05
- نسبة القيمة المضافة إلى رأس المال بنسبة 52.6 % عند مستوى دلالة0.01
- نسبة القيمة المضافة إلى العمل بنسبة 55.8 % عند مستوى دلالة 0.01

3. العمل: تتراوح قيم العمل و الذي عبرنا عنه بالأجور بين اقل قيمة 4343 الف د.ج مسجلة في القائمة المالية (h8) و أعلى قيمة 26835 الف د.ج مسجلة في القائمة المالية (b1) أي بمتوسط حسابي قدره 12657 الف د.ج, أما الانحراف المعياري للعينة فقد بلغ الف د.ج 5628 , بينما بلغ الانحراف المعياري للسلسلة 5533 الف د.ج , وعليه فإن قيمة معامل الاختلاف وصلت إلى 43.72 %, كما أن قيمة معامل التناظرهي 0.753وأن قيمة معامل التفلطح هي 3.311، ترتبط متغيرة العمل المتغيرات التالية :

- القيمة المضافة بنسبة 84.9 % عند مستوى دلالة 0.01
- رقم الأعمال بنسبة 79.2 % عند مستوى دلالة 0.01
- نسبةرقم الأعمال إلى رأس المال بنسبة 53.00 % عند مستوى دلالة 0.01
- نسبةالقيمة المضافة إلى رأس المال بنسبة 59.8 % عند مستوى دلالة 0.01
- نسبة رأس المال إلى العمل بنسبة - 48.5 %. عند مستوى دلالة 0.01

4. رأس المال: تتراوح قيم **رأس المال** بين القيمتين 68771 الف د.ج كأقل قيمة مسجلة في القائمة المالية(d0) و440097 الف د.ج كأعلى قيمة مسجلة في القائمة المالية(g1)، أي بمتوسط حسابي قدره 185970 الف د.ج، أما الانحراف المعياري للعينة فقد بلغ 107360 الف د.ج، بينما بلغ الانحراف المعياري للسلسلة 105555 الف د.ج، وعليه فإن قيمة معامل الاختلاف وصلت إلى 56.76 %، كما أن قيمة معامل التناظر هي 1.036 وأن قيمة معامل التفلطح هي 2.933، ترتبط المتغيرة رأس المال بالمتغيرات التالية:

- القيمة المضافة بنسبة 48.6 % عند مستوى دلالة 0.01
- رقم الأعمال بنسبة 55.3% عند مستوى دلالة 0.01
- نسبة رقم الأعمال إلى رأس المال بنسبة – 44.50 % عند مستوى دلالة 0.05

- رقم الأعمال إلى العمل بنسبة 66.7 % عند مستوى دلالة 0.01
- نسبة القيمة المضافة إلى رأس المال بنسبة –39.9 % عند مستوى دلالة 0.05
- نسبة القيمة المضافة إلى العمل بنسبة 70.5 % عند مستوى دلالة0.01
- نسبة رأس المال إلى العمل بنسبة 73.7 % عند مستوى دلالة0.01

5. رقم الاعمال إلى العمل : تتراوح قيم متغيرة رقم الأعمال إلي العمل بين القيمتين 1.96 كأقل قيمة مسجلة في القائمة المالية(c9) و 6.86 كأعلى قيمة مسجلة في القائمة المالية(g7)، أي بمتوسط حسابي قدره 3.617, أما الانحراف المعياري للعينة فقد بلغ 1.363 بينما بلغ الانحراف المعياري للسلسلة 1.340, وعليه فإن قيمة معامل الاختلاف وصلت إلى 37.054 %، كما أن قيمة معامل التناظر هي 0.360وأن قيمة معامل التفلطح هي 2.527، ترتبط المتغيرة رأس المال بالمتغيرات التالية:

- رقم الأعمال بنسبة 51.5 % عند مستوى دلالة 0.01
- رأس المال بنسبة 66.7 % عند مستوى دلالة 0.01
- نسبة القيمة المضافة إلى العمل بنسبة 89.3 % عند مستوى دلالة0.01
- نسبة القيمة المضافة إلى رأس المال بنسبة –39.9 % عند مستوى دلالة 0.05
- نسبة رأس المال إلى العمل بنسبة 69.6 % عند مستوى دلالة0.01

6. رفمالاعمال الى رأس المال : تتراوح قيم النسبة رقم الأعمال إلى رأس المال بين القيمتين 0.11 كأقل نسبة مسجلة في القائمة المالية (C9) قيمة و 0.54 كأعلى قيمة مسجلة في القائمة المالية(T8) ، أي بمتوسط حسابي قدره 0.275، أما الانحراف المعياري للعينة فقد بلغ0.134 , بينما بلغ الانحراف المعياري للسلسلة 0.132, وعليه فإن قيمة معامل الاختلاف وصلت إلى 48.132 %, كما أن قيمة معامل التناظر هي 0.053، وأن قيمة معامل التفلطح هي 1.629. ترتبط النسبة رقم الأعمال إلى ر أس المال بالمتغيرات التالية:

- العمل بنسبة 53.0 % عند مستوى دلالة 0.01
- القيمة المضافة بنسبة 40.9 % عند مستوى دلالة 0.05
- رقم الأعمال بنسبة 42.3 % عند مستوى دلالة 0.05
- رأس المال بنسبة – 44.5 % عند مستوى دلالة 0.05 و هو إرتباط سالب
- نسبة القيمة المضافة إلى رأس المال بنسبة 94.8 % عند مستوى دلالة 0.01
- رأس المال إلى العمل بنسبة-73.7% عند مستوى دلالة0.01 و هو إرتباط سالب.

7. **القيمة المضافة إلى العمل** : تتراوح قيم النسبة القيمة المضافة إلى العمل بين القيمتين 0.72 كأقل قيمة مسجلة في القائمة المالية(a9) و 3.08 كأعلى قيمة مسجلة في القائمة المالية(g8) ، أي بمتوسط حسابي قدره 1.870, أما الانحراف المعياري للعينة فقد بلغ0.619 , بينما بلغ الانحراف المعياري للسلسلة 0.608، وعليه فإن قيمة معامل الاختلاف وصلت إلى 32.54 %، كما أن قيمة معامل التناظر هي 0.042 وأن قيمة معامل التفلطح هي 2.229. ترتبط النسبة القيمة المضافة إلى العمل بالمتغيرات التالية:

- القيمة المضافة بنسبة 55.8 % عند مستوى دلالة 0.01
- رقم الأعمال بنسبة 59.2 % عند مستوى دلالة 0.01
- رأس المال بنسبة 70.5 % عند مستوى دلالة 0.01
- نسبة رقم الأعمال إلى العمل بنسبة 89.3 % عند مستوى دلالة 0.01
- رأس المال إلى العمل بنسبة 62.3 % عند مستوى دلالة0.01.

8. القيمة المضافة الى رأس المال: تتراوح قيم نسبة القيمة المضافة إلى **رأس المال** بين 0.06 كأقل قيمة مسجلة في القائمة المالية(h1) و 0.30 كأعلى قيمة مسجلة في القائمة المالية(t8) ، أي بمتوسط حسابي قدره 0.145 , أما الانحراف المعياري للعينة فقد بلغ7.422 , بينما بلغ الانحراف المعياري للسلسلة 7.300 , وعليه فإن قيمة معامل الاختلاف وصلت إلى 50.44 %، كما أن قيمة معامل التناظر هي 0.151وأن قيمة معامل التفلطح هي 1.747. ترتبط النسبة القيمة المضافة إلى رأس المال بالمتغيرات التالية:

- العمل بنسبة 59.8 % عند مستوى دلالة0.01 ؛
- القيمة المضافة بنسبة 52.6 % عند مستوى دلالة 0.01 ؛
- رقم الأعمال بنسبة 45.9 % عند مستوى دلالة 0.05 ؛
- رأس المال بنسبة – 39.9 % عند مستوى دلالة 0.05 وهو إرتباط سالب ؛

- النسبة رقم الأعمال إلى رأس المال بنسبة 94.8 % عند مستوى دلالة 0.01 ؛
- رأس المال إلى العمل بنسبة – 74.3% عند مستوى دلالة 0.01.

9. العمل إلى رأس المال: تتراوح قيم نسبة العمل إلى رأس المال بين 0.025 كأقل قيمة مسجلة في القائمة المالية(a9) و 0.167كأعلى قيمة مسجلة في القائمة المالية(g9) ، أي بمتوسط حسابي قدره 0.085, أما الانحراف المعياري للعينة فقد بلغ0.046, بينما بلغ الانحراف المعياري للسلسلة 0.045, وعليه فإن قيمة معامل الاختلاف وصلت إلى 52.79%, معامل الالتواء =0.0132, معامل التفلطح = 1.668 .كما ترتبط نسبة العمل إلى رأس المال بالمتغيرات التالية:

- العمل بنسبة 42.9 % عند مستوى دلالة 0.05 ؛
- رأس المال بنسبة -67.5% عند مستوى دلالة 0.01، وهو إرتباط سالب؛
- النسبة رقم الأعمال إلى رأس المال 80.8 % عند مستوى دلالة 0.01 ؛
- النسبة رقم الأعمال إلى العمل بنسبة -54.5% عند مستوى دلالة 0.01، وهو إرتباط سالب؛
- نسبة القيمة المضافة إلى رأس المال بنسبة 74.3% عند مستوى دلالة 0.01 ؛
- نسبة القيمة المضافة إلى العمل بنسبة -54.1 % عند مستوى دلالة 0.01، و هو إرتباط سالب.

ثالثا : تطبيق دالة الإنتاج في قطاع الفندقة في الجزائر

ندف في هذه الفقرة إلى التقدير الإحصائي موعة من البدائل لدالة الإنتاج من نوع Cobb-Douglas في قطاع الفندقة في الجزائر، وذلك دف الوقوف على النتائج العملية، وسوف نستخدم بديلين للتعبير عن الإنتاج باعتباره متغيرا تابعا، البديل الأول حيث نعبر عن الإنتاج برقم الأعمال (CA)، أما البديل الثاني فنعبر فيه على الإنتاج بالقيمة المضافة[7] (VA).

تقدير دوال الإنتاج البديل الأول :

يمثل المتغير التابع في هذه الحالة رقم الأعمال (CA) بينما يمثل المتغيرين المستقلين العمل معبرا عنه بالأجور (L)و رأس المال (K)،و بالأخذ في الاعتبار ما جاء في الفقرة الأولى من هذا البحث فإن الدالة المستهدفة تصاغ على الشكل التالي :

$$CA = A * L^{\alpha} * K^{\beta}$$

وهي صيغة غير خطية في المتغيرتين العمل و رأس المال، إلا أنه يمكن تحويلها إلى الصيغة الخطية و ذلك بإدخال المؤثر الخطي LOG وعندئذ تأخذ الدالة الشكل التالي :

$$LOG(CA) = LOG(A) + \alpha * LOG(L) + \beta * LOG(K)$$

نحصل على النماذج التالية وذلك بتطبيق طريقة المربعات الصغرى العادية لتقدير المعالم:

تقدير و تحليل نتائج النموذج الأول : يتبين من القيم المحسوبة للإحصاءة .T-STAT أي إحصاءة T-Stuedent مايلي:

1. بالنسبة للحد الثابت T_c=-1.2498 وهي أقل من تلك ا دولة[8] عند مستوى دلالة 0.05 و عدد درجات حرية 27 وقيمتها2.0518 مما يدل على أنه يمكن إعتبار الحد الثابت في الدالة المقدرة معدوما، ويؤكد هذا قيمة الاحتمال المرفق بالإحصاءة .T-STAT المحسوبة و الذي يساوى 0.2221 و هو أعلى من مستوى الدلالة 0.05 . وهذه نتيجة مخالفة لما تقول به النظرية الاقتصادية .

2. بالنسبة المعامل LL المتعلق بمتغيرة العمل فإنT_c=6.2219 وهي أكبر من تلك ا دولة عند مستوى دلالة 0.05 و عدد درجات حرية 27 وقيمتها2.0518،مما يدل على أن هذا المعامل لا يمكن إعتباره معدوما في الدالة المقدرة ، ويؤكد هذا قيمة الاحتمال المرفق بالإحصاءة .T-STAT المحسوبة و الذي يساوى 0.000 و هو أقل من مستوى الدلالة 0.05 . وهذه نتيجة مؤيدة لما تقول به النظرية الاقتصادية .

3. بالنسبة المعامل LK المتعلق بمتغيرة رأس المال فإنT_c=3.8082 وهي أكبر من تلك ا دولة عند مستوى دلالة 0.05 و عدد درجات حرية 27 وقيمتها2.0518،مما يدل على أن هذا المعامل لا يمكن اعتباره معدوما في الدالة المقدرة ، ويؤكد هذا قيمة الاحتمال المرفق بالإحصاءة .T-STAT المحسوبة و الذي يساوى 0.0007 و هو أقل من مستوى الدلالة 0.05 . وهذه نتيجة مؤيدة لما تقول به النظرية الاقتصادية.

4. مرونة الإنتاج المقيم برقم الأعمال بالنسبة للعمل: $\hat{\alpha} = 0.813$ ويعني هذا أنه إذا زاد العمل ب 10 % فإن رقم الأعمال سيزيد ب 8.13 %.

5. مرونة الإنتاج المقيم برقم الأعمال بالنسبة لرأس المال: $\hat{\beta} = 0.414$ ، ويعني هذا أنه إذا زاد رأس المال ب 10 % فإن رقم الأعمال سيزيد ب 4.14 %.و تفسر هذه النتيجة

بتدني كفاءة رأس المال المستخدم في القطاع أو تدني مستويات استخدامه مقارنة بحجم العمل المستخدم[9].

6. الحد الثابت في الدالة $\hat{A} = e^{-1.9914142} = 0.1365$.
7. تأخذ الدالة المقدرة الشكل التالي :

$$\hat{CA} = 0.1365 * L^{0.813} * K^{0.414} .$$

8. بالنسبة لغلة الحجم هل هي متزايدة لدينا :

$\hat{\alpha} + \hat{\beta} = 0.813 + 0.414 = 1.227$ ما هو الاحتمال أن تكون هذه القيمة أقل من 1 . لهذا الغرض نجري الاختبار الاحصائي التالي:

$$\begin{cases} H_0 : \hat{\alpha} + \hat{\beta} = 1 \\ H_1 : \hat{\alpha} + \hat{\beta} \prec 1 \end{cases}$$

القيم المحسوبة للإحصاءة .T-STAT :

$$t_c = \frac{\hat{\alpha} + \hat{\beta} - 1}{\hat{\sigma}_{\hat{\alpha}+\hat{\beta}}} = 1.4952 = T_{27}^{0.0732}$$

و تعني هذه القيمة أن قبول فرضية العدم H_0 يتم بإحتمال 7.323 % و عليه يمكن أن نقبل الفرضية البديلة H_1 أي أن غلة الحجم متزايدة.

$\hat{\alpha} + \hat{\beta} = 1.227$ و تفسر هذه النتيجة علي أن العائد يتزايد بالنسبة إلى السعة بمعني أن زيادة عاملي الإنتاج العمل و رأس المال بنسبة 10 % سيؤدى إلى زيادة العائد بنسبة 12.27 % . و يفسر هذا إمكانية استقبال القطاع لمزيد من الأيدي العاملة[10]. وتكون الأهمية النسبية لعنصر العمل: $\frac{\hat{\alpha}}{\hat{\alpha} + \hat{\beta}} = 66.26\%$ ، بينما لعنصر رأس المال: $\frac{\hat{\beta}}{\hat{\alpha} + \hat{\beta}} = 33.74\%$ ، وبما أن : $\frac{\hat{\alpha}}{\hat{\beta}} = 1.964$ يدل هذا على أن القطاع كثيف العمالة.

9. يتسم معامل التحديد $R^2 = 0.7087$ ، و معامل التحديد المعدل $\overline{R}^2 = 0.6871$ ،بقيمتيهما العالية و نفسر هذه القيمة على أن 70.87 % من التغيرات في رقم الأعمال مفسرة بالتغيرات في المتغيرات المستقلة و يؤكد هذا قيمة الإحصاءة F-statistic = 32.846 و هي ذات دلالة عالية وذلك بالنظر إلى الإحتمال المرافق لها.

ملاحظة: لا نأخذ بإحصاءة Durbin-Watson stat ذلك أن البيانات هي بيانات سلسلة مقطعية، في حين أن هذه الإحصاءة تستخدم فقط في حالة السلاسل الزمنية[11]. متوسط الإنتاجية الحدية للعمل: $\frac{\partial CA}{\partial L} = 2.94$ ، أما متوسط الإنتاجية الحدية لرأس المال: $\frac{\partial CA}{\partial K} = 0.12$.

تقدير و تحليل نتائج النموذج الثاني :

يأخذ النموذج الثاني الصيغة الرياضية الموالية و ذلك بعد إدراج المتغيرتين النوعيتين[12]، الأولى مميزة للقوام المالية DB، و الثانية مميزة للمؤسسات DE .

$$LCA = C + \alpha * LL + \beta * LK + \gamma * DB + \delta * DE$$

بعد التقدير يتبين ما يلي: بالنظر إلى قيم مختلف الإحصاءات الواردة في الجدول للمعلمة التقاطعية C و المعلمتين α و β دالة إحصائيا، في حين يمكن اعتبار المعلمتين γ و δ معدومتين ؛ رغم ارتفاع قيمتي كل من معامل التحديد و معامل التحديد المعدل كما يدل على هذا قيمة الإحصاءة F-stat =21.407 ذات المعنوية العالية بالنظر إلى الاحتمال المرافق لها، يفسر هذا بأن تميز القوائم المالية المعبر عنها بالمتغيرة DB و تميز المؤسسات المعبر عنها بالمتغيرة DE ليس له معني.

$\hat{\alpha} + \hat{\beta} = 1.388$ وتكون الأهمية النسبية لعنصر العمل: $\frac{\hat{\alpha}}{\hat{\alpha} + \hat{\beta}} = 75.43\%$ ، بينما لعنصر رأس المال: $\frac{\hat{\beta}}{\hat{\alpha} + \hat{\beta}} = 24.57\%$. وبما أن: $\frac{\hat{\alpha}}{\hat{\beta}} = 3.070$ يدل هذا على أن القطاع كثيف العمالة.

متوسط الإنتاجية الحدية للعمل: $\frac{\partial CA}{\partial L} = 3.79$ ، أما متوسط الإنتاجية الحدية لرأس المال: $\frac{\partial CA}{\partial K} = 0.10$.

تقدير و تحليل نتائج النموذج الثالث: يأخذ النموذج الثالث الصيغة الرياضية الموالية و ذلك بعد إدراج المتغير النوعي المميز للقوام المالية DB.

$$LCA = C + \alpha * LL + \beta * LK + \gamma * DB$$

بعد التقدير يتبين ما يلي: تشير قيم الإحصاءة T-STAT إلى المعنوية الإحصائية العالية لجميع معاملات النموذج المعلمة التقاطعية C و المعلمتين α و β و كذلك تلك المتعلقة بتميز القوائم المالية γ، مع ارتفاع قيمتي كل من معامل التحديد و معامل التحديد المعدل كما يدل على هذا قيمة الإحصاءة F-stat =29.565 ذات المعنوية العالية بالنظر إلى الاحتمال المرافق لها، يفسر هذا بأن تميز القوائم المالية المعبر

عنها بالمتغيرة DB لابد من إدراجه في النموذج، كما نلاحظ ارتفاع في قيمة مجموع مربعات البواقي و انخفاض في قيمة الخطأ المعياري للانحدار مقارنة بتلك المحصل عليها في النموذج الثاني . وتصبح مرونة رقم الأعمال بالنسبة للعمل هي: 1.046، بمعنى زيادة العمل ب 10% يؤدى إلى زيادة رقم الأعمال ب 10.46 %، و تصبح مرونة رقم الأعمال بالنسبة لرأس المال هي:0.344 بمعنى زيادة رأس المال ب 10% يؤدى إلى زيادة رقم الأعمال ب 3.44 %.

$\hat{\alpha}+\hat{\beta}=1.390$ وتكون الأهمية النسبية لعنصر العمل : $\frac{\widehat{\alpha}}{\widehat{\alpha}+\widehat{\beta}}=75.25\%$ ، بينما لعنصر رأس المال: $\frac{\widehat{\beta}}{\widehat{\alpha}+\widehat{\beta}}=24.75\%$. وبما أن: $\frac{\widehat{\alpha}}{\widehat{\beta}}=3.04$ يدل هذا على أن القطاع كثيف العمالة.

متوسط الإنتاجية الحدية للعمل: $\frac{\partial CA}{\partial L}=3.79$ ، أما متوسط الإنتاجية الحدية لرأس المال: $\frac{\partial CA}{\partial K}=0.10$.

تقدير و تحليل نتائج النموذج الرابع :

يأخذ النموذج الرابع الصيغة الرياضية الموالية و ذلك بعد إدراج المتغير النوعي المميز للمؤسسات DE .

$$LCA=C+\alpha*LL+\beta*LK+\delta*DE$$

بعد التقدير يتبين ما يلي: تشير قيم الإحصاءة T-STAT إلى المعنوية الإحصائية العالية لجميع معاملات النموذج المعلمة التقاطعية C و المعلمتين α و β و كذلك تلك المتعلقة بتميز المؤسسات δ، مع ارتفاع قيمتي كل من معامل التحديد و معامل التحديد المعدل كما يدل على هذا قيمة الإحصاءة F-stat =29.577ذات المعنوية العالية بالنظر إلى الاحتمال المرافق لها، يفسر هذا بأن تميز المؤسسات المعبر عنها بالمتغيرة DE لابد من إدراجه في النموذج، كما نلاحظ ارتفاع في قيمة الإحصاءة F-stat و انخفاض في قيمة الخطأ المعياري للانحدار مقارنة بتلك المحصل عليها في النموذج الثاني.

تصبح مرونة رقم الأعمال بالنسبة للعمل هي 1.044، بمعنى زيادة العمل بـ 10% يؤدى إلى زيادة رقم الأعمال بـ 10.44 %، و تصبح مرونة رقم الأعمال بالنسبة لرأس المال هي 0.339 بمعنى زيادة رأس المال بـ 10% يؤدى إلى زيادة رقم الأعمال بـ 3.93 %.

$\hat{\alpha}+\hat{\beta}=1.383$ وتكون الأهمية النسبية لعنصر العمل: $\frac{\widehat{\alpha}}{\widehat{\alpha}+\widehat{\beta}}=75.49\%$ ، بينما لعنصر رأس المال: $\frac{\widehat{\beta}}{\widehat{\alpha}+\widehat{\beta}}=24.51\%$. وبما أن: $\frac{\widehat{\alpha}}{\widehat{\beta}}=3.080$ يدل هذا على أن القطاع كثيف العمالة.

استنتاج : عندما نعبر عن الإنتاج برقم الأعمال، فإن النموذجين الثالث و الرابع يعطيان نتاج أفضل من منظور إحصائي مقارنة بالنموذج الأول . كما أن أثر التغير في رقم الأعمال نتيجة للتغير في العمل أكبر من أثر التغير في رقم الأعمال نتيجة للتغير في رأس المال و هذا في جميع النماذج المقدرة. متوسط الإنتاجية الحدية للعمل: $\frac{\partial CA}{\partial L}=3.78$ ، أما متوسط الإنتاجية الحدية لرأس المال: $\frac{\partial CA}{\partial K}=0.09$.

تقدير و تحليل نتائج النموذج الخامس :

إذا فرضنا أن قطاع الفندقة في الجزار و انطلاقا من العينة المتاحة يمر بمرحلة ثبات غلة الحجم،أي $\alpha+\beta=1$ ، فإن تقدير النموذج

$$LOG(CA)=LOG(A)+\alpha*LOG(L)+\beta*LOG(K)$$

سيكتب بالشكل التالي:

$$LOG(CA/L)=LOG(A)+(1-\alpha)*LOG(K/L)$$

بوضع: $LOG(CA/L)=LCA1$ ، $LOG(A)=A1$ ، $LOG(K/L)=LK1$ و باستخدام طريقة المربعات الصغرى العادية للتقدير و انطلاقا من البيانات المتاحة بعد حساب قيم المتغيرات الجديدة، نحصل على النموذج الخامس[13]: يتبين من القيم المحسوبة للإحصاءة T-Stuedent مايلي:

1. بالنسبة للحد الثابت $LOG(A)=A1$ فإن T_c=1.4115 وهي أقل من تلك ا لمدولة عند مستوى دلالة 0.05 و عدد درجات حرية 28 وقيمتها2.0484 مما يدل على أنه يمكن اعتبار الحد الثابت في الدالة المقدرة معدوما، ويؤكد هذا قيمة الاحتمال المرفق بالإحصاءة .T-STAT المحسوبة و الذي يساوى 0.1691 و هو أعلى من مستوى الدلالة 0.05 . وهذه نتيجة مخالفة لما تقول به النظرية الاقتصادية .

2. بالنسبة المعامل LK1 المتعلق بمتغيرة $LOG(K/L)=LK1$ فإن T_c=3.4909 وهي أكبر من

تلك ا دولة عند مستوى دلالة 0.05 و عدد درجات حرية 28 وقيمتها 2.0484،ما يدل على أن هذا المعامل لا يمكن اعتباره معدوما في الدالة المقدرة ، ويؤكد هذا قيمة الاحتمال المرفق بالإحصاءة .T-STAT المحسوبة و الذي يساوى 0.0016 و هو أقل من مستوى الدلالة 0.05 . وهذه نتيجة مؤيدة لما تقول به النظرية الاقتصادية .

3. مرونة المتغيرة التابعة المعبر عنها بلوغارثم رقم الأعمال منسوبا للعمل بالنسبة للمتغيرة $LOG(K/L) = LK1$:

$1-\hat{\alpha} = 0.3263$ ويعني هذا أنه إذا زادت النسبة رأس المال إلى العمل ب 10 % فإن النسبة رقم الأعمال إلى العمل ستزيد ب 3.26 %.

ومنه فإن مرونة رقم الأعمال بالنسبة للعمل هي $\hat{\alpha} = 0.6737$ ، بينما مرونة رقم الأعمال بالنسبة لرأس المال هي $\hat{\beta} = 0.3263$. $\hat{\alpha}+\hat{\beta} = 1$ وتكون الأهمية النسبية لعنصر العمل: $\frac{\hat{\alpha}}{\hat{\alpha}+\hat{\beta}} = 67.40\%$ ، بينما لعنصر رأس المال: $\frac{\hat{\beta}}{\hat{\alpha}+\hat{\beta}} = 32.60\%$. وبما أن: $\frac{\hat{\alpha}}{\hat{\beta}} = 2.065$ يدل هذا على أن القطاع كثيف العمالة.

4. الحد الثابت في الدالة $\hat{A} = e^{0.3573} = 1.429$ قيمة المعلمة التقاطعية زادة قيمتها مقارنة بقيمتها المحصل عليها في النموذج الأول.

5. تأخذ الدالة المقدرة الشكل التالي:

$$\hat{CA} = 1.429 * L^{0.674} * K^{0.326} \quad .$$

6. قيمة معامل التحديد $R^2 = 0.3032$ ،و هي منخفضة مقارنة بقيمة نفس المعامل المحسوبة لنفس النموذج المقدر خارج فرضية ثبات غلة الحجم كما هو مبين أعلاه، و كذلك الحال بالنسبة لمعامل التحديد المعدل الذي يساوى $\overline{R}^2 = 0.2784$ ،هي قيم منخفضة جدا، بينما تدل قيمة الإحصاءة F-statistic = 12.186 و هي ذات دلالة عند مستوى معنوية 0.05 وذلك بالنظر إلى الاحتمال المرافق لهذه الاحصاءة و الذي يساوي 0.0016.أما قيمة مجموع مربعات البواقي Sum of squared resid فهي منخفضة قليلا في النموذج الأول عنها في النموذج الخامس.

متوسط الإنتاجية الحدية للعمل: $\frac{\partial CA}{\partial L} = 3.44$ ، أما متوسط الإنتاجية الحدية لرأس المال: $\frac{\partial CA}{\partial K} = 0.09$.

تقدير و تحليل نتائج النموذج السادس :

يأخذ النموذج السادس الصيغة الرياضية التالية:

$$VA = A * L^{\alpha} * K^{\beta}$$

أي:

$$LOG(VA) = LOG(A) + \alpha * LOG(L) + \beta * LOG(K)$$

بعد التقدير يتبين ما يلي: تشير القيم المحسوبة للإحصاءة T-Stuedent مايلي:

1. بالنسبة للحد الثابت T_c=-2.7089 وهي أكبر من تلك ا دولة عند مستوى دلالة 0.05 و عدد درجات حرية 27 وقيمتها2.0518 مما يدل على أنه يمكن اعتبار الحد الثابت في الدالة المقدرة غير معدوما، ويؤكد هذا قيمة الاحتمال المرفق بالإحصاءة .T-STAT المحسوبة و الذي يساوى 0.0116 و هو أقل من مستوى الدلالة 0.05 . وهذه نتيجة موافقة للنظرية الاقتصادية .

2. بالنسبة المعامل LL المتعلق بمتغيرة العمل فإن T_c=7.8731 وهي أكبر من تلك ا دولة عند مستوى دلالة 0.05 و عدد درجات حرية 27 وقيمتها2.0518،ما يدل على أن هذا المعامل لا يمكن إعتباره معدوما في الدالة المقدرة ، ويؤكد هذا قيمة الاحتمال المرفق بالإحصاءة .T-STAT المحسوبة و الذي يساوى 0.000 و هو أقل من مستوى الدلالة 0.05 . وهذه نتيجة مؤيدة لما تقول به النظرية الاقتصادية .

3. بالنسبة المعامل LK المتعلق بمتغيرة رأس المال فإن T_c=4.5435 وهي أكبر من تلك ا دولة عند مستوى دلالة 0.05 و عدد درجات حرية 27 وقيمتها2.0518،ما يدل على أن هذا المعامل لا يمكن اعتباره معدوما في الدالة المقدرة ، ويؤكد هذا قيمة الاحتمال المرفق بالإحصاءة .T-STAT المحسوبة و الذي يساوى 0.0001 و هو أقل من مستوى الدلالة 0.05 . وهذه نتيجة مؤيدة لما تقول به النظرية الاقتصادية.

4. مرونة الإنتاج المقيم بالقيمة المضافة بالنسبة للعمل: $\hat{\alpha} = 0.9094$ ويعني هذا أنه إذا زاد العمل ب 10 % فإن رقم الأعمال سيزيد ب 9.094 %.

5. مرونة الإنتاج المقيم بالقيمة المضافة بالنسبة لرأس المال: $\hat{\beta} = 0.4365$ ، ويعني هذا أنه إذا زاد رأس المال ب 10 % فإن رقم الأعمال سيزيد ب 4.365 %.

6. الحد الثابت في الدالة $\hat{A} = e^{-3.8168} = 0.021999$.

7. تأخذ الدالة المقدرة الشكل التالي :

$$\hat{VA} = 0.022 * L^{0.909} * K^{0.437}$$.

8. بالنسبة لغلة الحجم هل هي متزايدة؟.

لدينا: $\hat{\alpha} + \hat{\beta} = 0.909 + 0.437 = 1.346$ ما هو الإحتمال أن تكون هذه القيمة أقل من 1 . لهذا الغرض نجري الاختبار الاحصائ التالي:

$$\begin{cases} H_0 : \hat{\alpha} + \hat{\beta} = 1 \\ H_1 : \hat{\alpha} + \hat{\beta} \prec 1 \end{cases}$$

القيم المحسوبة للإحصاءة .T-STAT :

$$t_c = \frac{\hat{\alpha} + \hat{\beta} - 1}{\hat{\sigma}_{\hat{\alpha}+\hat{\beta}}} = 2.577 = T_{27}^{0.00787}$$

و تعني هذه القيمة أن قبول فرضية العدم H_0 يتم باحتمال 0.787 % و عليه يمكن أن نقبل الفرضية البديلة H_1 باحتمال يزيد عن 99 % أي أن غلة الحجم متزايدة.

$\hat{\alpha} + \hat{\beta} = 1.346$ وتكون الأهمية النسبية لعنصر العمل: $\frac{\hat{\alpha}}{\hat{\alpha} + \hat{\beta}} = 67.53\%$ ، بينما لعنصر رأس المال: $\frac{\hat{\beta}}{\hat{\alpha} + \hat{\beta}} = 32.47\%$. وبما أن: $\frac{\hat{\alpha}}{\hat{\beta}} = 2.080$ يدل هذا على أن القطاع كثيف العمالة.

9. يتسم معامل التحديد $R^2 = 0.7899$ ، و معامل التحديد المعدل $\overline{R}^2 = 0.7744$ ،هي قيم عالية و نفسر هذه القيمة أن 78.99 % من التغيرات في القيمة المضافة مفسرة بالتغيرات في المتغيرات المستقلة و يؤكد هذا قيمة الإحصاءة F-statistic = 50.7846 و هي ذات دلالة عالية وذلك بالنظر إلى الإحتمال المرافق لها.

متوسط الإنتاجية الحدية للعمل: $\frac{\partial VA}{\partial L} = 1.70$ ، أما متوسط الإنتاجية الحدية لرأس المال: $\frac{\partial VA}{\partial K} = 0.06$.

تقدير و تحليل نتائج النموذج السابع :

يأخذ النموذج السابع الصيغة الرياضية الموالية و ذلك بعد إدراج متغيرتين نوعيتين الأولى مميزة للقوام المالية DB، و الثانية مميزة للمؤسسات DE .

$$LVA = C + \alpha * LL + \beta * LK + \gamma * DB + \delta * DE$$

يتبين بعد التقدير ما يلي: بالنظر إلى قيم مختلف الإحصاءات الواردة في الجدول للمعلمة التقاطعية C و المعلمتين α و β دلالة إحصائية، في حين يمكن اعتبار المعلمتين γ و δ معدومتين ؛ رغم ارتفاع قيمتي كل من معامل التحديد و معامل التحديد المعدل كما يدل على هذا قيمة الإحصاءة F-stat =42.3879ذات المعنوية العالية بالنظر إلى الإحتمال المرافق لها، يفسر هذا بأن تميز القوائم المالية المعبر عنها بالمتغيرة DB و تميز المؤسسات المعبر عنها بالمتغيرة DE ليس له معنى.

$\hat{\alpha} + \hat{\beta} = 1.535$ وتكون الأهمية النسبية لعنصر العمل: $\frac{\hat{\alpha}}{\hat{\alpha} + \hat{\beta}} = 77.07\%$ ، بينما لعنصر رأس المال: $\frac{\hat{\beta}}{\hat{\alpha} + \hat{\beta}} = 22.93\%$. وبما أن: $\frac{\hat{\alpha}}{\hat{\beta}} = 3.361$ يدل هذا على أن القطاع كثيف العمالة.

متوسط الإنتاجية الحدية للعمل: $\frac{\partial VA}{\partial L} = 2.21$ ، أما متوسط الإنتاجية الحدية لرأس المال: $\frac{\partial VA}{\partial K} = 0.05$.

تقدير و تحليل نتائج النموذج الثامن :

يأخذ النموذج الثامن الصيغة الرياضية الموالية وذلك بعد إدراج المتغير النوعي المميز للقوام المالية DB.

$$LCA = C + \alpha * LL + \beta * LK + \gamma * DB$$

يتبين بعد التقدير ما يلي: تشير قيم الإحصاءة T-STAT إلى المعنوية الإحصائية العالية لجميع معاملات النموذج المعلمة التقاطعية C و المعلمتين α و β و كذلك تلك المتعلقة بتميز القوائم المالية γ ، مع ارتفاع قيمتي كل من معامل التحديد و معامل التحديد المعدل كما يدل على هذا قيمة الإحصاءة F-stat =58.5179ذات المعنوية العالية بالنظر إلى الإحتمال المرافق لها، يفسر هذا بأن تميز القوائم المالية المعبر عنها بالمتغيرة DB لابد من إدراجه في النموذج.

كما نلاحظ ارتفاع في قيمة مجموع مربعات البواقي وانخفاض في قيمة الخطأ المعياري للانحدار مقارنة بتلك المحصل عليها في النموذج السابع. وتصبح مرونة القيمة المضافة بالنسبة للعمل هي:1.182 ، بمعنى زيادة العمل ب 10% يؤدى إلى زيادة القيمة المضافة ب 11.82%، و تصبح مرونة القيمة المضافة بالنسبة لرأس المال هي:0.355 بمعنى زيادة رأس المال ب 10% يؤدى إلى زيادة القيمة المضافة ب 3.55 %.

$\hat{\alpha}+\hat{\beta}=1.537$ وتكون الأهمية النسبية لعنصر العمل: $\frac{\widehat{\alpha}}{\widehat{\alpha}+\widehat{\beta}}=76.90\%$ ، بينما لعنصر رأس المال: $\frac{\widehat{\beta}}{\widehat{\alpha}+\widehat{\beta}}=23.10\%$. وبما أن: $\frac{\widehat{\alpha}}{\widehat{\beta}}=3.330$ يدل هذا على أن القطاع كثيف العمالة.

متوسط الإنتاجية الحدية للعمل: $\frac{\partial VA}{\partial L}=2.21$، أما متوسط الإنتاجية الحدية لرأس المال: $\frac{\partial VA}{\partial K}=0.05$.

تقدير و تحليل نتائج النموذج التاسع :

يأخذ النموذج العاشر الصيغة الرياضية الموالية و ذلك بعد إدراج المتغير النوعي المميز للمؤسسات DE .

$$LCA=C+\alpha*LL+\beta*LK+\delta*DE$$

يتبين بعد التقدير ما يلي: تشير قيم الإحصاءة T-STAT إلى المعنوية الإحصائية العالية لجميع معاملات النموذج المعلمة التقاطعية C و المعلمتين α و β و كذلك تلك المتعلقة بتميز المؤسسات δ، مع ارتفاع قيمتي كل من معامل التحديد و معامل التحديد المعدل كما يدل على هذا قيمة الإحصاءة F-stat =58.123ذات المعنوية العالية بالنظر إلى الاحتمال المرافق لها، يفسر هذا بأن تميز المؤسسات المعبر عنها بالمتغيرة DE لابد من إدراجه في النموذج، كما نلاحظ ارتفاع في قيمة مجموع مربعات البواقي و انخفاض في قيمة الخطأ المعياري للانحدار مقارنة بتلك المحصل عليها في النموذج السابع .وتصبح مرونة القيمة المضافة بالنسبة للعمل هي:1.177، بمعنى زيادة العمل ب 10% يؤدى إلى زيادة القيمة المضافة ب 11.77 %، أما مرونة القيمة المضافة بالنسبة لرأس المال فهي:0.350 بمعنى زيادة رأس المال ب 10% يؤدى إلى زيادة القيمة المضافة ب 3.50 %.

$\hat{\alpha}+\hat{\beta}=1.5276$ وتكون الأهمية النسبية لعنصر العمل: $\frac{\widehat{\alpha}}{\widehat{\alpha}+\widehat{\beta}}=77.08\%$ ، بينما لعنصر رأس المال: $\frac{\widehat{\beta}}{\widehat{\alpha}+\widehat{\beta}}=22.92\%$. وبماأن: $\frac{\widehat{\alpha}}{\widehat{\beta}}=3.363$ يدل هذا على أن القطاع كثيف العمالة.

$\frac{\partial LVA}{\partial DE}=0.0969$،و يعني هذا أن الانتقال من مؤسسة إلى أخري سيؤدى إلى زيادة في لوغاريتم القيمة المضافة بمقدار 0.0969 .

متوسط الإنتاجية الحدية للعمل: $\frac{\partial VA}{\partial L}=2.20$، أما متوسط الإنتاجية الحدية لرأس المال: $\frac{\partial VA}{\partial K}=0.05$.

تقدير و تحليل نتائج النموذج العاشر:

إذا فرضنا أن قطاع الفندقة في الجزائر و انطلاقا من العينة المتاحة يمر بمرحلة ثبات غلة الحجم،أي $\alpha+\beta=1$، فإن تقدير النموذج :

$$LOG(VA)=LOG(A)+\alpha*LOG(L)+\beta*LOG(K)$$

سيكتب بالشكل الرياضي التالي:

$$LOG(VA/L)=LOG(A)+(1-\alpha)*LOG(K/L)$$

بوضع: $LOG(VA/L)=LVA1$ ، $LOG(A)=A1$ ،
$LOG(K/L)=LK1$،

يتبين بعد التقدير ما يلي: يتبين من القيم المحسوبة للإحصاءة T-Stuedent مايلي:

1. بالنسبة للحد الثابت $LOG(A)=A1$ فإن T_c=-0.9567 وهي أقل من تلك ا دولة عند مستوى دلالة 0.05 و عدد درجات حرية 28 وقيمتها2.0484 مما يدل على أنه يمكن اعتبار الحد الثابت في الدالة المقدرة معدوما، ويؤكد هذا قيمة الاحتمال المرفق بالإحصاءة .T-STAT المحسوبة و الذي يساوى 0.3496 و هو أعلى من مستوى الدلالة 0.05 . وهذه نتيجة مخالفة لما تقول به النظرية الاقتصادية.

2. بالنسبة لمعامل LK1 المتعلق بمتغيرة $LOG(K/L)=LK1$ فإن T_c=3.4165 وهي أكبر من تلك ا دولة عند مستوى دلالة 0.05 و عدد درجات حرية 28 وقيمتها 2.0484،مما يدل على أن هذا المعامل لا يمكن اعتباره معدوما في الدالة المقدرة ، ويؤكد هذا قيمة الاحتمال المرفق بالإحصاءة .T-STAT المحسوبة و الذي يساوى

0.0020 و هو أقل من مستوى الدلالة 0.05 . وهذه نتيجة مؤيدة لما تقول به النظرية الاقتصادية.

3. مرونة المتغيرة التابعة المعبر عنها بلوغارثم القيمة المضافة منسوبا للعمل بالنسبة للمتغيرة $LOG(K/L) = LK1$:
$1-\hat{\alpha} = 0.3030$ ويعني هذا أنه إذا زادت النسبة رأس المال إلى العمل ب 10 % فإن النسبة القيمة المضافة إلى العمل ستزيد ب 3.03 %. ومنه فإن مرونة القيمة المضافة بالنسبة للعمل هي $\widehat{\alpha} = 0.697$، بينما مرونة القيمة المضافة بالنسبة لرأس المال هي $\widehat{\beta} = 0.3030$. $\hat{\alpha}+\hat{\beta} = 1$ وتكون الأهمية النسبية لعنصر العمل: $\frac{\widehat{\alpha}}{\widehat{\alpha}+\widehat{\beta}} = 69.70\%$ ، بينما لعنصر رأس المال: $\frac{\widehat{\beta}}{\widehat{\alpha}+\widehat{\beta}} = 30.30\%$. وبما أن: $\frac{\widehat{\alpha}}{\widehat{\beta}} = 2.300$ يدل هذا على أن القطاع كثيف العمالة.

4. الحد الثابت في الدالة $\hat{A} = e^{-0.2298} = 0.7947$ قيمة المعلمة التقاطعية زادة قيمتها مقارنة بقيمتها المحصل عليها في النموذج الأول.

5. تأخذ الدالة المقدرة الشكل التالي :

$$\hat{VA} = 0.7947 * L^{0.697} * K^{0.303} .$$

6. قيمة معامل التحديد $R^2 = 0.2942$،و هي منخفضة مقارنة بقيمة نفس المعامل المحسوبة لنفس النموذج المقدر خارج فرضية ثبات غلة الحجم كما هو مبين أعلاه، و كذلك الحال بالنسبة لمعامل التحديد المعدل الذي يساوى $\overline{R}^2 = 0.2690$ ، وهي قيم منخفضة جدا، بينما تدل قيمة الإحصاءة F-statistic = 11.672 و هي ذات دلالة عند مستوى معنوية 0.05 وذلك بالنظر إلى الإحتمال المرافق لهذه الاحصاءة و الذي يساوي 0.00196.أما قيمة مجموع مربعات البواقي Sum of squared resid فهي منخفضة قليلا في هذا النموذج.

متوسط الإنتاجية الحدية للعمل: $\frac{\partial VA}{\partial L} = 1.30$ ، أما متوسط الإنتاجية الحدية لرأس المال: $\frac{\partial VA}{\partial K} = 0.04$.

خلاصة البحث : نستنتج من التحليل أعلاه مايلي :

1. أن قيم مختلف المتغيرات محل الدراسة شديدة التقلب و ذلك بالنظر إلى قيمة معامل الاختلاف المحسوبة لكل متغيرة. و أن هذه السلاسل لا تتمتع بالتوزيع الطبيعي[14] في العموم، أن هذه المؤسسات مستخدمة لرأس مال يفوق حجم العمالة المشغل ؛ وهذا بالنظر إلي قيم نسبة رأس المال إلى العمل، و بالنظر إلى قيم مصفوفة الإرتباطات فإننا نجد المتغيرات التى لها إرتباطات قوية ودالة إحصائيا هي أن العمل يرتبط بشكل موجب و قوي بكل من القيمة المضافة و رقم الأعمال و ارتباطا سالبا بالنسبة رأس المال إلي العمل ، وهذه الارتباطات دالة إحصائيا عند مستوي معنوية 0.01 ؛ كما يرتبط رأس المال بشكل موجب بكل من المتغيرتين رقم الأعمال و القيمة المضافة وهذه الارتباطات دالة إحصائيا عند مستوي معنوية 0.01 أيضا ، إلا أن ارتباط رأس المال مع العمل هو ارتباط ضعيف و غير دال إحصائيا.و عليه يمكن القول أن حجم العمالة المستخدمة في هذه المؤسسات لا يتناسب مع حجم رأس مال المستخدم.

2. تتمتع دالة الإنتاج CObb-Douglas بشهرة كبيرة نظرا لقلة تعقيدها و سهولة استخداما ا خاصة مع توفر برامج المعالجة الآلية، ولهذا نجد لها تطبيقات واسعة في العديد من الاقتصاديات ، على المستوى الكلى أو الجزئي. كما يمكن تطبيقها في القطاعات المختلفة ذات الطابع الإنتاجي أو الخدمي.

3. نعمل بالنموذجين الثالث و الرابع في حالة التعبير عن المتغيرة التابعة برقم الأعمال. بينما نعمل بالنماذج السادس و الثامن و التاسع في حالة التعبير عن المتغيرة التابعة بالقيمة المضافة.

4. بالنسبة لغلة الحجم فان هذا الجزء من القطاع يمر بمرحلة تزايد غلة الحجم.

5. أن مرونة الإنتاج بالنسبة للعمل تفوق كثيرا نظير ا بالنسبة لرأس المال، سواء عبرنا عن الإنتاج برقم الأعمال أو بالقيمة المضافة.

6. يتبين أن هناك ميلا نحو الكثافة العمالية.

7. بين أيضا تفوق الوزن النسبي للعمل، و ارتفاع هذه النسبة يدل على أن توزيع الدخل يكون لصالح الأجور و ليس لصالح الأرباح.

8. تتميز الإنتاجية الحدية للعمل بارتفاع واضح مقارنة بالإنتاجية الحدية لرأس المال سواء كانت المتغيرة التابعة رقم الأعمال أو القيمة المضافة، و تعكس هذه النتيجة تدني كفاءة استغلال رأس المال بالنسبة للمؤسسات المدروسة.

9. رغم التحفظات الموضوعة على حجم العينة محل الدراسة من حيث عدد المؤسسات ا و القوائم المالية المرفقة ا كون هذه الأخيرة غير متساوية في عددها لكل مؤسسة،إضافة إلى التحفظات على البيانات نفسها،فإن النتائج المتوصل إليها في هذا الفصل تعتبر ذات فائدة كبيرة كمدخل لتشخيص جزء من القطاع المدروس.

الملاحـــق :

الوحدة : ألف دينار جزائري							الوحدة : نسبة					
T	B	D	CA	VA	L	K	CA/L	CA/K	VA/L	VA/K	K/L	L/K
1	a1	0	40649	18441	13916	84059	2.92	0.48	1.33	0.22	6.04	0,17
2	a0	0	30877	14998	12277	87726	2.52	0.35	1.22	0.17	7.15	0,14
3	a9	0	30030	10548	14638	87448	2.05	0.34	0.72	0.12	5.97	0,17
4	a8	0	27707	12302	12516	88839	2.21	0.31	0.98	0.14	7.10	0,14
5	a7	0	34600	15971	10860	84891	3.19	0.41	1.47	0.19	7.82	0,13
6	b1	1	95451	57917	26835	231824	3.56	0.41	2.16	0.25	8.64	0,12
7	b0	1	86274	55459	24400	226653	3.54	0.38	2.27	0.24	9.29	0,11
8	b9	1	80332	46214	20853	221593	3.85	0.36	2.22	0.21	10.63	0,09
9	b8	1	84309	41467	21615	219803	3.90	0.38	1.92	0.19	10.17	0,10
10	b7	1	74149	36339	21875	216671	3.39	0.34	1.66	0.17	9.90	0,10
11	c1	2	30900	23352	15286	205320	2.02	0.15	1.53	0.11	13.43	0,07
12	c0	2	24570	18430	11232	198972	2.19	0.12	1.64	0.09	17.72	0,06
13	c9	2	20968	14672	10705	197184	1.96	0.11	1.37	0.07	18.42	0,05
14	c8	2	21445	12806	10736	196611	2.00	0.11	1.19	0.07	18.31	0,05
15	d1	3	23256	14361	9576	70904	2.43	0.33	1.50	0.20	7.40	0,14
16	d0	3	18189	10871	9185	68771	1.98	0.26	1.18	0.16	7.49	0,13
17	g1	4	74783	37014	14742	440097	5.07	0.17	2.51	0.08	29.85	0,03
18	g0	4	62844	30281	10569	389503	5.95	0.16	2.86	0.08	36.85	0,03
19	g9	4	51519	28172	9340	378205	5.52	0.14	3.02	0.07	40.49	0,02
20	g8	4	55988	28914	9375	376099	5.97	0.15	3.08	0.08	40.12	0,02
21	g7	4	72288	26988	10544	377781	6.86	0.19	2.56	0.07	35.83	0,03
22	h1	5	17477	8123	7382	140973	2.37	0.12	1.10	0.06	19.10	0,05
23	h0	5	22770	10942	5731	138233	3.97	0.16	1.91	0.08	24.12	0,04
24	h9	5	17255	8036	5192	134284	3.32	0.13	1.55	0.06	25.86	0,04
25	h8	5	17960	9421	4343	133742	4.14	0.13	2.17	0.07	30.80	0,03
26	h7	5	24692	9694	4744	130596	5.20	0.19	2.04	0.07	27.53	0,04
27	t1	6	51347	28094	13812	119101	3.72	0.43	2.03	0.24	8.62	0,12
28	t0	6	49782	26210	13020	114389	3.82	0.44	2.01	0.23	8.79	0,11
29	t9	6	49467	27477	11870	109744	4.17	0.45	2.31	0.25	9.25	0,11
30	t8	6	59146	32368	12527	109075	4.72	0.54	2.58	0.30	8.71	0,11

النموذج الأول:

LS // Dependent Variable is LCA
Date: 8-04-2005 / Time: 21:38
SMPL range: 1 - 30
Number of observations: 30

VARIABLE	COEFFICIENT	STD. ERROR	T-STAT.	2-TAIL SIG.
C	-1.9914142	1.5933647	-1.2498169	0.2221
LL	0.8127697	0.1306310	6.2218766	0.0000
LK	0.4137901	0.1086567	3.8082340	0.0007

R-squared	0.708715	Mean of dependent var	10.56754
Adjusted R-squared	0.687138	S.D. of dependent var	0.559874
S.E. of regression	0.313160	Sum of squared resid	2.647874
Log likelihood	-6.156550	F-statistic	32.84631
Durbin-Watson stat	0.759668	Prob(F-statistic)	0.000000

النموذج الثاني:

LS // Dependent Variable is LCA
Date : 8-04-2005 / Time : 21 :39
SMPL range : 1 - 30
Number of observations : 30

VARIABLE	COEFFICIENT	STD. ERROR	T-STAT.	2-TAIL SIG.
C	-3.5921316	1.5994603	-2.2458399	0.0338
LL	1.0474458	0.1481438	7.0704648	0.0000
LK	0.3408821	0.1034656	3.2946424	0.0029
DB	0.0098962	0.0373374	0.2650473	0.7931
DE	0.0432603	0.1549810	0.2791328	0.7824

R-squared	0.774018	Mean of dependent var	10.56754
Adjusted R-squared	0.737861	S.D. of dependent var	0.559874
S.E. of regression	0.286653	Sum of squared resid	2.054242
Log likelihood	-2.348801	F-statistic	21.40713
Durbin-Watson stat	1.097582	Prob(F-statistic)	0.000000

النموذج الثالث :

LS // Dependent Variable is LCA
Date : 8-04-2005 / Time : 21 :40
SMPL range : 1 - 30
Number of observations : 30

VARIABLE	COEFFICIENT	STD. ERROR	T-STAT.	2-TAIL SIG.
C	-3.6516061	1.5568418	-2.3455216	0.0269
LL	1.0463208	0.1454393	7.1942081	0.0000
LK	0.3441076	0.1009786	3.4077279	0.0021
DB	0.0201046	0.0073860	2.7220056	0.0114

R-squared	0.773314	Mean of dependent var	10.56754
Adjusted R-squared	0.747158	S.D. of dependent var	0.559874
S.E. of regression	0.281524	Sum of squared resid	2.060645
Log likelihood	-2.395477	F-statistic	29.56540
Durbin-Watson stat	1.043432	Prob(F-statistic)	0.000000

النموذج الرابع :

LS // Dependent Variable is LCA
Date: 8-04-2005 / Time: 21:40
SMPL range: 1 - 30
Number of observations: 30

VARIABLE	COEFFICIENT	STD. ERROR	T-STAT.	2-TAIL SIG.
C	-3.5036616	1.5360205	-2.2809992	0.0310
LL	1.0438282	0.1448522	7.2061604	0.0000
LK	0.3392737	0.1014239	3.3451060	0.0025
DE	0.0834957	0.0306532	2.7238812	0.0114

R-squared	0.773383	Mean of dependent var	10.56754
Adjusted R-squared	0.747235	S.D. of dependent var	0.559874
S.E. of regression	0.281481	Sum of squared resid	2.060015
Log likelihood	-2.390892	F-statistic	29.57709
Durbin-Watson stat	1.146439	Prob(F-statistic)	0.000000

النموذج الخامس :

LS // Dependent Variable is LCA1
Date : 8-04-2005 / Time : 21 :45
SMPL range : 1 - 30
Number of observations : 30

VARIABLE	COEFFICIENT	STD. ERROR	T-STAT.	2-TAIL SIG.
C	0.3573750	0.2531882	1.4114994	0.1691
LK1	0.3263514	0.0934870	3.4908738	0.0016

R-squared	0.303243	Mean of dependent var	1.217378
Adjusted R-squared	0.278359	S.D. of dependent var	0.376633
S.E. of regression	0.319947	Sum of squared resid	2.866259
Log likelihood	-7.345310	F-statistic	12.18620
Durbin-Watson stat	0.793033	Prob(F-statistic)	0.001614

النموذج السادس :

LS // Dependent Variable is LVA
Date : 8-04-2005 / Time : 21 :42
SMPL range : 1 - 30
Number of observations : 30

VARIABLE	COEFFICIENT	STD. ERROR	T-STAT.	2-TAIL SIG.
C	-3.8167555	1.4089535	-2.7089292	0.0116
LL	0.9094428	0.1155121	7.8731362	0.0000
LK	0.4365492	0.0960811	4.5435492	0.0001

R-squared	0.789997	Mean of dependent var	9.918879
Adjusted R-squared	0.774441	S.D. of dependent var	0.583066
S.E. of regression	0.276916	Sum of squared resid	2.070429
Log likelihood	-2.466530	F-statistic	50.78468
Durbin-Watson stat	0.903723	Prob(F-statistic)	0.000000

النموذج السابع :

LS // Dependent Variable is LVA
Date: 8-04-2005 / Time: 21:43
SMPL range: 1 - 30
Number of observations: 30

VARIABLE	COEFFICIENT	STD. ERROR	T-STAT.	2-TAIL SIG.
C	-5.7008126	1.2560798	-4.5385752	0.0001
LL	1.1827928	0.1163396	10.166730	0.0000
LK	0.3524634	0.0812531	4.3378475	0.0002
DB	0.0145124	0.0293216	0.4949392	0.6250
DE	0.0378573	0.1217089	0.3110477	0.7583

R-squared	0.871499	Mean of dependent var	9.918879
Adjusted R-squared	0.850939	S.D. of dependent var	0.583066
S.E. of regression	0.225112	Sum of squared resid	1.266891
Log likelihood	4.901319	F-statistic	42.38790
Durbin-Watson stat	1.652703	Prob(F-statistic)	0.000000

النموذج الثامن :

LS // Dependent Variable is LVA
Date: 8-04-2005 / Time: 21:43
SMPL range: 1 - 30
Number of observations: 30

VARIABLE	COEFFICIENT	STD. ERROR	T-STAT.	2-TAIL SIG.
C	-5.7528589	1.2230699	-4.7036223	0.0001
LL	1.1818083	0.1142585	10.343282	0.0000
LK	0.3552860	0.0793298	4.4785965	0.0001
DB	0.0234459	0.0058025	4.0406616	0.0004

R-squared	0.871002	Mean of dependent var	9.918879
Adjusted R-squared	0.856118	S.D. of dependent var	0.583066
S.E. of regression	0.221168	Sum of squared resid	1.271794
Log likelihood	4.843380	F-statistic	58.51788
Durbin-Watson stat	1.627419	Prob(F-statistic)	0.000000

النموذج التاسع :

LS // Dependent Variable is LVA
Date: 8-04-2005 / Time: 21:43
SMPL range: 1 - 30
Number of observations: 30

VARIABLE	COEFFICIENT	STD. ERROR	T-STAT.	2-TAIL SIG.
C	-5.5710743	1.2104555	-4.6024609	0.0001
LL	1.1774876	0.1141503	10.315243	0.0000
LK	0.3501047	0.0799268	4.3803194	0.0002
DE	0.0968612	0.0241561	4.0097934	0.0005

R-squared	0.870240	Mean of dependent var	9.918879
Adjusted R-squared	0.855268	S.D. of dependent var	0.583066
S.E. of regression	0.221820	Sum of squared resid	1.279305
Log likelihood	4.755055	F-statistic	58.12344
Durbin-Watson stat	1.678697	Prob(F-statistic)	0.000000

النموذج العاشر :

LS // Dependent Variable is LVA1
Date: 8-04-2005 / Time: 21:48
SMPL range: 1 - 30
Number of observations: 30

VARIABLE	COEFFICIENT	STD. ERROR	T-STAT.	2-TAIL SIG.
C	-0.2297914	0.2402009	-0.9566633	0.3469
LK1	0.3030171	0.0886916	3.4165259	0.0020

R-squared	0.294224	Mean of dependent var	0.568721
Adjusted R-squared	0.269018	S.D. of dependent var	0.355023
S.E. of regression	0.303536	Sum of squared resid	2.579751
Log likelihood	-5.765587	F-statistic	11.67265
Durbin-Watson stat	0.812793	Prob(F-statistic)	0.001957

الإحالات :

[1] كما سيتبين في الفقرة الثانية.

[2] Pierre Picard : Eléments de microéconomie,Théorie et applications, 5e édition, Montchrestien, Paris, 1998.P149.

[3] Edmond Berrebi : Mathématique, Exercices corrigés avec rappels de cours,Tome 2, 5e édition, Dunod, Paris 1982, PP283.284.

[4] - حساب قيم المتغيرات تم على أساس الحسابات الواردة في المخطط المحاسبي الوطني الجزائري PCN.

[5]- عند حساب لانحراف المعياري للعينة فإن درجات الحرية هي (N-1) - عند حساب لانحراف المعياري للسلسلة فإن درجات الحرية هي (N)

[6] معامل الاختلاف يحسب بالقاعدة : COEFF. DE VARIATION= (الانحراف المعياري للسلسلة/المتوسط الحسابي) *100 وكلما قلة قيمته عن 15% كلما دل ذلك علي تجانس قيم المتغيرة،،لمزيد من الإطلاع أنظـر - (BAILLARGEAN Gérald : Probabilité statistique et techeniques de régression, Ed. SMG, Canada 1989, page 32.)

[7] أنظر في هدا المقال: على محمد الحمادي تطبيق دالة كوب- دوجلاس في قطاع الصناعات التحويلية في العراق بحوث إقتصادية عربية – 1998/11

[8] قيم T-Stuedent ا دولة محسوبة بواسطة ا دول Microsoft Office Excel 2003 باستخدام الأمر Loi.Stuedent.Inverse من الدالة f_x , حيث نجد أن: $t_{27}^{0.05} = 2.0518$ و أن $t_{27}^{0.01} = 2.7707$.

[9] على محمد الحمادي : تطبيق دالة كوب- دوجلاس في قطاع الصناعات التحويلية في العراق بحوث إقتصادية عربية – 1998/11ص15 .

[10] على محمد الحمادي : تطبيق دالة كوب- دوجلاس في قطاع الصناعات التحويلية في العراق بحوث إقتصادية عربية – 1998/11ص17 .

[11] REGIS BOURBONNAIS ,Econométrie, 5e édition, DUNOD, Paris 2003 , P 162

[12] الفقرة المتعلقة باستخدام المتغيرات الصورية (النوعية) من الفصل الخامس، هاري كلجيان و والاس أوتس مقدمة في الاقتصاد القياسي المبادئ و التطبيقات ترجمة المرسي السيد حجازي و عبد القادر محمد عطية : جامعة الملك سعود الطبعة الأولى 2001 .

[13] دومينيك سالفادور : الإحصاء و الاقتصاد القياسي سلسلة ملخصات شوم ديوان المطبوعات الجامعية-الجزائر1982 ترجمة د.سعدية حافظ منتصر. ص ص215 و 216 .

[14] إحدى طرق الكشف عن اعتدالية التوزيع هو استخدام معاملى الالتواء COEFFICIENT DE SYMETRIE, و التفلطح , COEFFICIENT D' APLATISSEMENT، نقول بالتوزيع الاعتدالي إذا تبين أن قيمة معامل الالتواء في جوار القيمة صفر وأن قيمة معامل التفلطح في جوار القيمة 3 في نفس الوقت، و لكيفية إجراء الاختبارات الإحصائية أنظر: أحمد الرفاعى غنيم **و** نصر محمود صبري تعلم بنفسك التحليل الإحصائي للبيانات باستخدام SPSS ص26 وما بعدها.