تقدير دوال الانتاج المتسامية على القطاعات الرئيسية في الاقتصاد العراقي خلال المدة ١٩٨٠ـ ٢٠١٤

م.م . وفاء ابراهيم عسكر **أ. د جعفر باقر محمود علوش**

جامعة واسط– كلية الإدارة والاقتصاد

الملخص

تهدف هذه الدراسة الى تحليل اتجاهات النمو والانتاجية لعناصر الانتاج في القطاعات الرئيسة للاقتصاد العراقي (الصناعة والزراعة والخدمات) فضلا عن النفط ، وتحديد المرونات الجزئية لعناصر الانتاج . تم استخدام الصيغ الرياضية الحديثة لدوال الانتاج، ومنها الدوال المتسامية والمحولة لوغاريتمياً لأهميتها في تحليل الانتاج ومعرفة سلوك عناصر الانتاج والنمط الذي ترتبط به هذه العناصر، فضلا عن معرفة امكانية الاحلال والتكامل بينها خصوصا رأس المال المادي والبشري.

اعتمدت الدراسة على بعض الدوال المتسامية والمحولة لوغاريتميا لتفسير سلوك العناصر الفاعلة والمقررة لاتجاهات الانتاج. وانتهت الدراسة الى جملة من النتائج أهمها:–

*– أن جميع القطاعات تمر بمرحلة تناقص الغلة للحجم .

*– اظهرت الدوال المتسامية عدم قدرتها على إعطاء تفسيرات ذات موثوقية عالية لسلوك عناصر الانتاج رغم انها حددت وجود امكانية الاحلال والتكامل فيما بينها.

*– كانت دالة كوب– دوغلاص للإنتاج هي الاكثر كفاءة (احصائيا) في تفسير هذا السلوك مع وجود امكانية للإحلال والتكامل بين كل من العمل ورأس المال في دوال الانتاج للقطاعات محل البحث.

Abstract

This study aims to analyze growth trends and productivity of factors of production in main sectors of the Iraqi economy (industry, agriculture and services), in addition to oil, and to identify partial elasticity of the factors of production.

The study used mathematical formulas to modern production functions such as transcendental functions and converted logarithmically to its importance in the production analysis, to know the behavior of the production factors and style that are associated with these factors, in addition to the knowledge of the possibility of substitution and complementarity, especially physical and human capital.

This study relied on some transcendental functions and converted logarithmically to explain the behavior of factors and assessments for the production trends.

The study arrivedat a set of conclusions, including: -

*- All sectors undergoing decreasing return to scale.

*- Transcendental functions showed its inability to give high reliability explanations for the behavior of the factors of production, although it identified the existence of substitution and the possibility of integration among them

*- The function Cobb- Douglas production are the most efficient (statistically) in the interpretation of this behavior with a possibility of substitution and integration between both labor and capital in production functions of sectors of this study.

المقدمة

تحتل دوال الانتاج اهمية كبيرة في الدراسات الاقتصادية على المستويين الجزئي والكلي لأنه من خلالها يتم معرفة سلوك عناصر الانتاج في العملية الانتاجية ، لهذا تطورت الافكار المفسرة لاتجاهات هذا السلوك لاسيما فيما يتعلق بنظرية الانتاج ، وتمخض عن ذلك صياغات متعددة لدوال الانتاج ونمط العلاقة بين عناصر الانتاج (العمل ورأس المال وبقية المدخلات) ودورها في العملية الانتاجية. وابتداءً من دالة كوب دوغلاص التي وضعت اللبنة الاولى للدوال المتجانسة خطيا والتي توصف العلاقة الدالية ضمن قيد ثبات عائد الغلة للحجم، ومرورا بالدوال ذات مرونة الاحلال الثابتة أو المتغيرة ، شهد موضوع تحليل دوال الانتاج تطورا آخرا وهو صياغة دوال انتاج يتعاظم فيها الاثر الدالي (الرياضي) لعناصر الانتاج والتي سميت بالدوال المتسامية Transcendental Functions ، والدوال المتسامية هي دوال متجانسة خطيا من رتبة اكبر من الواحد أي أن صيغتها الاساسية هي دوال أسية (متعاظمة) ، الجانب الاهم في دراسة هذه الدوال هو قابليتها للتقدير القياسي وهذه القابلية مهدتها التطورات الحادثة في علم الرياضيات لاسيما فيما يتعلق بتحليل السلاسل الرياضية متعددة الحدود ومنها مقاربة تايلور Taylor Approximation الذي مهدت لتحويل الدوال الى صيغ لوغاريتمية قابلة للتقدير القياسي باستخدام طريقة المربعات الصغرى (OLS) . من هنا جاءت الدوال المتسامية المحولة لوغاريتميا (Transcendental Logarithmic) والتي يطلق عليها اصطلاحا (Trans log). كما أن هناك عدة صيغ لهذه الدوال المحولة لوغاريتميا ارتبطت بطبيعة دوال الانتاج ان كانت ذات مرونات احلالية ثابتة او متغيرة تربيعية ام عامة .

هدف البحث

يهدف البحث الى تحديد سلوك كل من عنصري العمل ورأس المال في العملية الانتاجية على المستوى الكلي في الاقتصاد العراقي وبعض القطاعات الرئيسة فيه لتحديد حالة الانتاج وامكانية الاحلال أو التكامل بين تلك العناصر وتحديد أيا من العلاقات الدالية هي التي تمثل علاقات الانتاج لتلك القطاعات للمدة (١٩٨٠-٢٠١٤).

مشكلة البحث

تتحدد مشكلة البحث في التساؤل التالي:- هل ان عناصر الانتاج (العمل ورأس المال) لها نفس الكفاءة في التأثير على العملية الانتاجية في الاقتصاد العراقي أو في كل

من قطاعاته الرئيسة وهذه الكفاءة قد تحددها نوع العلاقة الدالية أيضا.

فرضية البحث

أن سلوك المتغيرات الاقتصادية (عناصر الانتاج) المتمثلة بالعمل ورأس المال رغم اختلاف سلوكها في العملية الانتاجية لكنها مهمة في تقرير مستويات الانتاج للقطاعات محل الدراسة لاسيما فيما يتعلق بدرجة تكاملها أو مستوى الاحلال بينها .

المبحث الأول:- الاطار النظري لدوال الانتاج

استحوذت موضوعة الانتاج على أهمية كبيرة في الدراسات الاقتصادية وتعرض لمفهوم الانتاج الكثير من الاقتصادين على مختلف اتجاهاتهم ومدارسهم الفكرية، اغلبها ركز على أن الانتاج هو خلق المنافع بأنواعها أو زيادتها عن طريق تظافر بعض عناصر أو عوامل الانتاج.[١]

كما أن دالة الانتاج استحوذت ايضا على نفس الاهتمام يعدها علاقة فنية (أو مادية) بين كمية أو قيمة عوامل الانتاج وبين كمية أو قيمة الانتاج.

تعبر دالة الانتاج عن علاقة فنية بين المدخلات والمخرجات 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.

أن تقدير دوال الانتاج قياسيا يعد امرا ضروريا للباحث لأنه يقدم امكانية تقدير بعض المؤشرات الاقتصادية خلال مدة زمنة معينة وهذه المؤشرات لها أهمية في رسم الخطط التنموية لاسيما فيما يتعلق بمستويات الانتاج ومساهمة عناصره من عمل ورأس مال على مستوى الاقتصاد الكلي. تفترض دالة الانتاج مجموعة من الافتراضات منها:-

١- تجانس وحدات السلعة المراد تقدير دالة الانتاج لها

٢- قابلية جميع المدخلات (عوامل الانتاج) للقياس الكمي.

٣- تكون العلاقة السببية باتجاه واحد بحيث تقيس أثر المدخلات وسلوكها على الانتاج .[٢]

من المعلوم أن الدوال الاقتصادية بصيغها الرياضية ما هي إلاّ توصيفا كميا لكيفية تأثير عناصر الإنتاج على حجم الناتج وهي مفيدة في دراسة كفاءة استخدام عناصر الانتاج، وهي أيضا وسيلة لتحليل سلوك العلاقة بين عناصر الإنتاج وحجم الناتج كما يمكن من خلالها الوصول الى التحقق من نظرية الإنتاج من حيث الحجم ومرونة

الإنتاج والإنتاجية الحدية لعناصر الإنتاج وهذه الصفات نجدها في الدوال المتجانسة.

فالدوال المتجانسة هي معادلات تفاضلية يمكن أن تكون حدودها عبارة عن مشتقات[٣] ، لهذا فان الدوال المتجانسة تنسجم مع نمط علاقات الانتاج أو تركيب دالة الانتاج لأن حدودها هي عبارة عن عناصر الانتاج من المدخلات أو المخرجات لهذا فأن مشتقات تلك الحدود توضح الاثر الحدي لتلك العناصر، من هنا تكون الدوال المتجانسة (الخطية أو غير الخطية) هي افضل الدوال الرياضية التي تفي بمتطلبات علاقات الانتاج، إذ تعكس رتبة التجانس العلاقة بين زيادة عناصر الانتاج (المدخلات) والزيادة المتحققة في المخرجات فاذا كانت الزيادة في المخرجات بنفس نسبة الزيادة في المدخلات فان التجانس للدالة يكون خطيا ومن الرتبة الاولى بينما اذا كانت زيادة المخرجات بنسبة مختلفة عن زيادة المدخلات فتكون الدالة متجانسة غير خطية .

أولا :- دالة كوب دوغلاص

تعد دالة كوب دوغلاص) من اهم الدوال التي تحدد علاقة رأس المال والعمل مع الانتاج ، واكثر الدوال شيوعا في الاستخدام نظرا لسهولة تقديرها ، [٤]فهي دالة تعبر عن السلوك الاقتصادي للعملية الانتاجية على مستوى الوحدة أو القطاع او الاقتصاد الكلي.

علينا معرفة الإمكانية التي توفرها الدوال ومنها دالة كوب/دوغلاص . فكما هو معروف تعد هذه الدالة نتاج للجهد المشترك بين الاقتصادي الأمريكي Paul H Douglas ، والرياضي الأمريكي Charles W Cobb عام ١٩٢٨[٥]وتم الإعلان عن الصيغة العامة للدالة هي :-

$$Q = A.L^{\alpha}.K^{\beta}$$

حيث ان :

Q = الناتج وان (K, L) تمثل كلا من العمل ورأس المال على التوالي.

A = معامل الفعالية أو الكفاءة الفنية وهي موجبة أي $(A\rangle 0)$ و يمثل معامل التناسب Proportionality Factor وهو يمثل أيضا كفاءة الإنتاج أو المستوى الفني للإنتاج . وكلما ارتفعت كفاءة الإنتاج ارتفعت قيمة (A).

β = المرونة الجزئية للناتج بالنسبة لرأس المال.

α = المرونة الجزئية للناتج بالنسبة للعمل.

هذه الدالة تخضع للخصائص التالية : -

١ – الانتاجية الحدية لعوامل الانتاج

يفترض أن تتراوح قيمة كل من(α وβ) بين الصفر والواحد وهذا الافتراض يؤدي الى تحقيق فرضيتين هما أن تكون الإنتاجية الحدية للعمل ورأس المال موجبتين وكالتالي:

$$MP_L = \frac{\partial Q}{\partial L} = \alpha A L^{\alpha-1}.K^{\beta} = \frac{\alpha Q}{L} > 0$$

$$MP_K = \frac{\partial Q}{\partial K} = \beta A L^{\alpha} K^{\beta-1} = \frac{\beta Q}{K} > 0$$

٢ – بما أنها دالة متجانسة من الدرجة (β + α) فعند زيادة كل من (L , K) بمعدلات نمو ثابتة فأن الناتج سينمو بمعدل مختلف . مثلاً عند زيادة كل من (K ، L) بنسبة مقدارها (R) فأن الناتج يزداد بالمقدار التالي[٦] :-

$$A(RL)^{\alpha}.(RK)^{\beta} = R^{a+\beta} A L^{\alpha} K^{\beta} = QR^{\alpha+\beta}$$

٣ – إن قيمة (β + α) تعبر عن مردود الحجم . Return to scale

فإذا كانت١ =(β + α) يكون الإنتاج في حالة ثبات مردود الحجم Constant Return to scale .

و إذا كانت١ < (β + α) يكون الإنتاج في حالة تزايد مردود الحجم Increasing Return to scale .

أما إذا كانت١ > (β + α) يكون الإنتاج في حالة تناقص مردود الحجم Decreasing Return to scale.

٤ – مرونة الإنتاج بالنسبة لكل عنصر ثابتة :

$$\eta QL = \frac{\partial Q}{\partial L} * \frac{L}{Q}$$

$$= \frac{\alpha Q}{L} * \frac{L}{Q} = \alpha$$

$$\eta Q_K = \frac{\partial Q}{\partial K} * \frac{K}{Q}$$

$$= \frac{BQ}{K} * \frac{K}{Q} = B$$

٥– المعدل الحدي للإحلال الفني :-

$$MRST = -\frac{\partial Q / \partial L}{\partial Q / \partial K} = -\frac{\alpha K}{BL}$$

٦- مرونة الاحلال الفني :-

$$\sigma = -\frac{\partial(K/L)}{\partial TMST}.\frac{TMST}{K/L}$$

$$\because \frac{K}{L} = -\frac{B}{\alpha}.TMST$$

$$and \quad \partial\left(\frac{K}{L}\right) = -\frac{B}{\alpha}.\partial TMST \Leftrightarrow \frac{\partial(K/L)}{\partial TMST} = -\frac{B}{\alpha}$$

$$\therefore \sigma = -\frac{B}{\alpha}.\left(-\frac{\alpha K}{BL}\right).\frac{L}{K} = 1$$

هذا يعني ان مرونة الاحلال الفني في دالة كوب دوغلاص ثابتة وتساوي الواحد فإذا زاد معدل الاحلال الحدي الفني بنسبة محددة فان نسبة كثافة رأس المال الى العمل $\left(\frac{K}{L}\right)$ ستزداد بنفس النسبة.

ومع هذه الخصائص فأننا نرى عند وضع الدالة كصيغة علاقة تربط متغيرات ظاهرة الإنتاج يجب مراعاة عدة جوانب عامة أهمها .

١ – أن تكون الدالة مستوعبة عناصر الإنتاج وبالكيفية التي تقوم هذه العناصر بالمساهمة بالإنتاج مع التركيز على الكيفية .

٢ – أن تمثل الدالة حالة الإنتاج كماً ومرحلةً وخلال المدة المدروسة فيها ظاهرة الإنتاج .

٣ – وأن تكون قابلة للاختبار ضمن نقاط المدى الزمني لها أي ضمن فترتها الزمنية المحسوبة فيها .

٤ – أن تكون قابلة للتعبير عن علاقات الإنتاج في الوحدة الاقتصادية (او فرع النشاط الذي تمثله الظاهرة).

كما أن لهذه الدالة صفة السكون أي انها دالة غير ديناميكية لكن يمكن جعلها دالة حركية عند تحويلها الى نموذج قياسي وفق الصيغة التالي:- $Q_t = A.L_t^{\alpha}.K_t^{\beta}.e^{u.t}$

اذ أن u = اخطاء التقدير. وأن t = دليل زمني.

ثانيا:- دالة الانتاج ذات مرونة الاحلال الثابتة CES)

تم اقتراح هذه الدالة من قبل مجموعة من الاقتصادين عام ١٩٦١[٧] تأخذ هذه الدالة الصيغة التالية:-

$$Q = A.\left[\alpha L^{P} + (1-\alpha)K^{P}\right]^{\frac{1}{P}}$$

وهي من الدوال المتجانسة الخطية والتي انطلقت من الدوال المتجانسة خطيا ومن الدرجة الاولى خاصة دالة كوب دوغلاص.

١- التجانس الخطي لها يمكن التحقق منه كما يلي :

$$Q(\lambda L, \lambda K) = A.\left[\alpha(\lambda L)^{P} + (1+\alpha)(\lambda K)^{P}\right]^{\frac{1}{P}} \Leftrightarrow \lambda.A\left[\alpha L^{P} + (1-\alpha)K^{P}\right]^{\frac{1}{P}} = \lambda.Q$$

حيث ان λ = رتبة التجانس

٢- الانتاجية الحدية لعناصر الانتاج :-

$$MP_{L} = \frac{\partial Q}{\partial L} = A.\frac{1}{P}\left[\alpha.PL^{P-1}\right]\left[\alpha L^{P} + (1-\alpha)K^{P}\right]^{\frac{1-P}{P}}$$

$$MP_{L} = A\alpha\left[\alpha + (1-\alpha)\left(\frac{K}{L}\right)^{P}\right]^{\frac{1-P}{P}}$$

$$and \quad MP_{K} = \frac{\partial Q}{\partial K} = A.(1-\alpha).\left[\alpha\left(\frac{L}{K}\right)^{P} + (1-\alpha)\right]^{\frac{1-P}{P}}$$

٣- معدل الاحلال الفني :-

$$TMST = -\frac{\partial Y/\partial L}{\partial Y/\partial K} = -\frac{\alpha}{1-\alpha}.\left(\frac{L}{K}\right)^{P-1}$$

واذا كانت $(P=1)$فان معدل الاحلال الفني لهذه الدالة يكون نفس معدل الاحلال الفني لدالة كوب دوغلاص.

٤- مرونة الاحلال (ES).

$$\xi TMS = -\frac{\partial(K/L)}{\partial TMST}.\frac{TMST}{K/L}$$

$$\because TMST = -\frac{\alpha}{B}.\left(\frac{L}{K}\right)^{P-1} \quad when \quad B=(1-\alpha)$$

$$and \quad Ln(TMST) = Ln\left[-\frac{\alpha}{B}\left(\frac{K}{L}\right)^{P-1}\right] = Ln\left(-\frac{\alpha}{B}\right) + (1-P)Ln\left(\frac{K}{L}\right)$$

$$\Leftrightarrow \frac{\partial Ln\left(\frac{K}{L}\right)}{\partial LnTMST} = \frac{1}{1-P}$$

$$\therefore ES = \sigma = \frac{\partial Ln\left(\frac{K}{L}\right)}{\partial LnTMST} = \frac{1}{1-P}$$

وهذا يعني ايضا ان مرونة الاحلال لهذه الدالة ثابتة أيضا.

وهناك دالة (CES) اقترحها (Bruno−1957) وكذلك (Liu AND Hildebrand)[٨] وفق الصيغة التالية :

$$Q = A.\left[\alpha K^{MP} L^{(1-M)P} + (1-\alpha)K^{P}\right]^{\frac{1}{P}}$$

حيث أن (M) هي رتبة التجانس وعندما تكون (m=0) تصبح هذ الدالة كسابقتها.

ثالثا:- دوال الانتاج ذات مرونة احلال متغيرة

هناك مجموعة من الصيغ لهذه الدوال المتجانسة واهمها دالة ريفنكر([٩] Revenker١٩٧١)

تأخذ الصيغة التالية :- $Q = A.K^{\alpha(1-\delta P)}.\left[L+(P-1)K\right]^{\alpha\delta P}$

$A>0 \qquad \alpha>0$

حيث أنها تخضع للقيود التالية : $0<\delta<1 \qquad 0\le\delta P\le 1$

$$\frac{L}{K} \rangle \left(\frac{1-P}{1-\delta P}\right)$$

حيث ان δP معامل مرونة الاحلال

١- مرونة الاحلال :- $ES = \sigma = 1 + \frac{P-1}{1-\delta P}.\frac{K}{L}$

وهنا حتى تكون مرونة الاحلال اكبر من الصفر في نطاق مدى القيم ل $\left(\frac{K}{L}\right)$ مما يتطلب الامر ان تكون $\left(\frac{L}{K}\right) > \left(\frac{1-P}{1-\delta P}\right)$

٢- وأن P = معامل الاحلال .

وعندما يكون $(P=1)$ فان هذه الدالة تصبح دالة كوب دوغلاص السابقة .

٣- الانتاجية الحدية للعمل :- $$MPL = \frac{\partial Q}{\partial L} = \alpha\delta P \frac{Q}{L+(P-1)K}$$

٤- الانتاجية الحدية لرأس المال :-

$$MPK = \frac{\partial Q}{\partial K} = \alpha(1-\delta P)\frac{Q}{K} + \alpha\delta P(P-1)\frac{Q}{L+(P-1)K}$$

٥- المعدل الحدي للإحلال الفني $$TMST = \frac{\frac{\partial Q}{\partial K}}{\frac{\partial Q}{\partial L}} = \frac{(P-1)}{(1-\delta P)} + \left(\frac{1-\delta P}{\delta P}\right)\left(\frac{L}{K}\right)$$

رابعا :- دوال الانتاج المتسامية Transcendental Production Functions

هي الدوال التي يتخذ فيها التجانس رتبة تربيعية او اكثر وقد تكون هذه الدوال غير متجانسة لكن الشكل العام الاصلي لها هي دوال غير خطية . والدوال المتسامية ممكنة التطبيق على دوال الانتاج ذات المرونة الاحلالية الثابتة (CES) أو المتغيرة (VES)[١٠].

استهدفت هذه الدوال التوافق بين تركيبة كوب دوغلاص لدالة الانتاج وبين طروحات النيوكلاسيك في خصوص أن دالة الانتاج تمر بثلاث مراحل .

من هنا سعى الباحثون الى تعديل دالة كوب دوغلاص لكي تتماشى مع مراحل الانتاج الثلاث .[١١]

١- يعتبر (Halter 1957) اول من استخدم دالة الانتاج المتسامية والتي اشتقها من صيغة دالة (كوب- دوغلاص CD) مستهدفا تقدير دالة للإنتاج تحافظ على مرونات الانتاج المتغيرة وبالتالي تعكس مراحل الانتاج[١٢] وصيغتها :- $Y = A.L^{a1}.K^{a2}.e^{\lambda a1+\lambda a2}$

هذه الدالة تطورت الى الصيغة التالية : $$Y = A.L^{B1}.K^{B2}.e^{B3L+B4K}$$

ولكي يتم تقديرها يتوجب تحويلها للشكل الخطي وذلك عن طريق اخذ اللوغاريتم لها تصبح :-

$$LnY = LnA + B_1(LnL) + B_2(Ln.K) + .B_3L + B_4K$$

وهذه الدالة تسمى أيضا دالة الانتاج المقطعية المتعاظمة .

$$MP_L = (\frac{B_1}{L} + \frac{\partial Y}{\partial L})Y$$

هنا الانتاجية الحدية للعوامل تكون

$$MP_K = (\frac{B_2}{K} + \frac{\partial Y}{\partial K})Y$$

والمعدل الحدي للإحلال هو ١ $MRS_{L/K} = -\left[(\frac{B_1}{L} + \frac{\partial Y}{\partial L})\right] / \left[(\frac{B_2}{K} + \frac{\partial Y}{\partial K})\right]$

٢- اضاف كل من (Christensen & others 1971[١٣]) صيغة اخرى للدالة المتسامية اخذت مدى واسعا في التطبيقات الاقتصادية والشكل العام لها هو :-

$$Y = A.L^{B1}.K^{B2}.e^{\frac{\lambda}{2}LnL*LnK}$$

علما ان λ = معامل التوزيع .

وعند اجراء التحويل اللوغاريتمي لها نحصل على :-

$$LnY = LnA. + B_1(LnL) + B_2(Ln.K) + 0.5\lambda LnL.LnK$$

هذه الدالة هي التي اخذت السمة الغالبة لدوال الانتاج المتسامية وهي التي تسمى دالة الانتاج المتسامية المحولة لوغاريتميا والتي تسمى اختصارا (Translog-TL) وهي مشابهة لدالة الانتاج المتسامية المقدمة من قبل (Halter) و(Carter) و (Hocking) لكنها تختلف في المعلمة (λ) والتي يتوجب ان تكون موجبة بالنسبة لهذه الدالة . كما لا تؤكد هذه الدالة المحولة لوغاريتميا على أن مرونة الاحلال تساوي الواحد. ومن خواص هذه الدالة أن :-

معامل التوزيع $(\lambda = \frac{B_2}{B_1 + B_2})$

المرونة الجزئية لعناصر الانتاج هي عبارة عن مجموع المرونات الجزية لكل عنصر فيها .

الانتاجية الحدية للعمل تساوي :- $MP_L = \left[\frac{B_1}{L} + \frac{\lambda}{2}(LnK)(1/L)\right]Y$

الانتاجية الحدية لرأس المال تساوي :- $MP_K = \left[\frac{B_2}{K} + \frac{\lambda}{2}(LnL)(1/K)\right]Y$

المعدل الحدي للاحلال (MRS) يساوي :-

$$MRS_{K/L} = -\left[\frac{B_2}{K} + \frac{\lambda}{2}(LnL)(1/K)\right] / \left[\frac{B_1}{L} + \frac{\lambda}{2}(LnK)(1/L)\right]$$

٣- دالة الانتاج (CES)المتسامية التربيعية تمكن (Kmenta1967[١٤]) من تحويل دالة ذات مرونة إحلالية ثابتة بالصيغة التالية : $Q = A.\left[\delta L^{-P} + (1-\delta)K^{-P}\right]^{\frac{-V}{P}}$

وعن طريق تحويل سلسلة تايلور يمكن التوصل الى صيغة TL التالية:-

$$LnY = a + v\delta LnK + v(1-\delta)LnL - 0.5vp\delta(1-\delta)(LnK - LnL)^2$$

ولكي يسهل تقدير معالمها يمكن اختصارها الى الصيغة التالية [١٥]:-

$$LnY = B_0 + B_1 LnK + B_2 LnL + B_3 Ln(K/L)^2$$

حيث أن :-

معامل الكفاءة التقنية	$LnA = B_0$
معامل العائد على السعة	$v = B_1 + B_2$
معامل الاحلال	$P = -\left[2B_3(B_1 + B_2)\right]/B_1 B_2$
معامل التوزيع	$\delta = B_1/(B_1 + B_2)$
مرونة الاحلال	$\sigma = 1/1 + P$

٤- دالة الانتاج المحولة لوغاريتميا Trans-Log التي اقترحها ايضا كل من (Christensen, Jorgenson and Lau[١٦]) وتأخذ الصيغة التالية :-

$$LnY = LnA. + B_1(LnL) + B_2(Ln.K) + B_3 LnK^2 + B_4 LnL^2 + B_5 LnL..LnK$$

من سمات هذه الدالة أن مرونة الاحلال ومرونة الانتاج تتغير بتغير عوامل الانتاج

كما يمكن تقدير الناتج الحدي للعوامل ومرونات الانتاج من هذه الدالة كالتالي:-

$$MP_K = (B_1 + 2B_3 LnK + B_5 LnL)(Y/K)$$

$$MP_L = (B_2 + 2B_4 LnL + B_5 LnK)(Y/L)$$

$$\zeta_K = \frac{\partial LnY}{\partial LnK} = (B_1 + 2B_3 LnK + B_5 LnL)$$

$$\zeta_L = \frac{\partial LnY}{\partial LnL} = (B_2 + 2B_4 LnL + B_5 LnK)$$

$$\zeta_g = \zeta_K + \zeta_L$$

أن اهم استخدامات دوال الانتاج المتسامية يكمن في محاولات الباحثين الاقتصاديين لتقدير الكلف الحدية واعتماد منهج المقارنة بين المساهمات الحدية للمدخلات لتحديد فيما اذا كانت تلك المدخلات مكملة لبعضها البعض أو أحدهما بديلا للآخر.

المبحث الثاني :- معطيات القطاعات الرئيسة في الاقتصاد العراقي

يعد توازن نسبة القطاعات الاقتصادية المكونة لقيم الناتج المحلي الاجمالي مهم في تحديد أهم القطاعات التي تساهم في خلق الناتج المحلي الاجمالي كما ان الضعف في الترابطات الامامية والخلفية في القطاعات الاقتصادية قد تؤدي الى الاختلال في الهيكل الانتاجي للاقتصاد[١٧].

تعد مساهمة القطاعات الاقتصادية في تكوين الناتج المحلي الاجمالي مهم في تعزيز و تحقيق النمو الاقتصادي كما ان القطاع الانتاجي له تأثير كبير في تحفيز هذا النمو الاقتصادي ، اختلفت نسبة مساهمة الاقطاعات الاقتصادية في تكوين الناتج المحلي الاجمالي الحقيقي العراقي وعلى امتداد مدة الدراسة في تحقيق النمو والتنمية الاقتصادية.

أولا:- تطور الانتاجية الجزئية في الاقتصاد العراقي قبل البدء في معرفة اتجاهات التطور في انتاجية عوامل الانتاج في قطاعات الصناعة والزراعة والخدمات لابد من التعرف على اتجاه التطور في انتاجية كل من العمل ورأس المال المتراكم والذي يمثل الراس المال المادي في الاقتصاد. هذه المؤشرات يوضحها الجدول رقم (١) والذي نجد فيه أن الانتاج الكلي ممثلا في الناتج المحلي الاجمالي بالأسعار الثابتة قد ارتفع من ١٩٠٤٦,٩ مليون دينار لعام ١٩٨٠ الى ٧٥٦٨٥,٨ مليون دينار عام ٢٠١٣ وبمعدل نمو حقيقي سنوي بلغ (٤,٨٢%) وهو يمثل معدل النمو للناتج المحلي الاجمالي لمدة الدراسة . أما التراكم الرأسمالي الذي يمثل رأس المال المادي في الاقتصاد فقد تطور هو الآخر من ٣٦٧٤٣,٧٤ مليون دينار عام ١٩٨٠ ليصل الى ٦٨٦٦٦٣,٠٢ مليون دينار عام ٢٠١٣ وبمعدل نمو سنوي بلغ ٧,٥٧٧% خلال المدة . بالمقابل ارتفع عدد العاملين في الاقتصاد من ٢٣٦٩,٦ألف عامل عام ١٩٨٠ الى ١٨٩٤٠,١٤ ألف عامل لعام ٢٠١٣ بنمو سنوي مقداره ٦,٤٥٨% خلال المدة.

جدول (١) الانتاج الكلي والانتاجية الجزئية لعوامل الانتاج (تراكم رأس المال) والعمل في الاقتصاد العراقي للمدة (١٩٨٠-٢٠١٤)

		اجمالي تراكم راس المال في الاقتصاد			الانتاجية الجزئية			
السنة	الانتاج الكلي	تكوين رأس المال	التراكم الكلي	اجمالي العمل	تكوين راس المال	تراكم راس المال	العمل	معدل النمو في الناتج
1980	19046.9	6974.00	15307.87	2369.6	2.73	1.24	8.04	-1.03
1981	18908.1	9714.70	24257.17	2460.74	1.95	0.78	7.68	-0.73
1982	19557.4	10294.1	33338.41	2657.44	1.90	0.59	7.36	3.43
1983	17000.6	8107.17	39778.66	2605.14	2.10	0.43	6.53	-13.07
1984	16748.1	6066.05	43855.79	2552.42	2.76	0.38	6.56	-1.49
1985	16991.6	5424.83	47087.83	2602.57	3.13	0.36	6.53	1.45
1986	17781.3	3269.36	48003.29	2686.15	5.44	0.37	6.62	4.65
1987	19435.9	3953.52	49556.65	2769.01	4.92	0.39	7.02	9.31
1988	19432.2	4396.59	51475.42	2855.39	4.42	0.38	6.81	-0.02
1989	18826.2	5840.53	54742.18	2946.15	3.22	0.34	6.39	-3.12
1990	29711.1	3700.03	55705.09	2825.57	8.03	0.53	10.52	57.82
1991	10682.0	597.643	53517.48	2906.85	17.87	0.20	3.67	-64.05
1992	14163.5	598.449	51440.06	2979.93	23.67	0.28	4.75	32.59
1993	18453.6	728.419	49596.48	3079.11	25.33	0.37	5.99	30.29
1994	19164.9	448.121	47564.77	3207.11	42.77	0.40	5.98	3.85
1995	19571.2	309.656	45496.19	3362.84	63.20	0.43	5.82	2.12
1996	21728.1	139.826	43361.21	3513.04	155.39	0.50	6.18	11.02
1997	26342.7	575.747	41768.89	3692.93	45.75	0.63	7.13	21.24
1998	35525.0	816.232	40496.68	3881.96	43.52	0.88	9.15	34.86
1999	41771.1	1387.11	39858.97	4107.53	30.11	1.05	10.17	17.58
2000	42358.6	2820.88	40686.91	4391.25	15.02	1.04	9.65	1.41
2001	43335.1	4582.49	43235.05	6362.00	9.46	1.00	6.81	2.31
2002	40344.9	3318.26	44391.56	6327.00	12.16	0.91	6.38	-6.9
2003	26990.4	4327.98	46499.96	6325.00	6.24	0.58	4.27	-33.1
2004	41607.8	8650.59	52825.56	6516.00	4.81	0.79	6.39	54.16
2005	43438.8	17212.5	67396.75	6712.00	2.52	0.64	6.47	4.4
2006	47851.4	5225.25	69252.16	9615.00	9.16	0.69	4.98	10.16
2007	48510.6	9907.30	75696.86	9906.00	4.90	0.64	4.90	1.38
2008	51716.6	9948.69	81860.72	12250.63	5.20	0.63	4.22	6.61
2009	54721.2	5919.81	83687.50	12719.67	9.24	0.65	4.30	5.81
2010	57751.6	11540.2	91043.32	14191.33	5.00	0.63	4.07	5.54
2011	63650.4	11936.71	98427.87	15703.56	5.33	0.65	4.05	10.21
2012	71680.8	15902.9	109409.4	17269.63	4.51	0.66	4.15	12.62
2013	75685.8	26043.20	129981.90	18940.14	2.91	0.58	4.00	5.59
٢٠١٤	72736.2	25128.7	148611.51	19255.25	2.89	٠.49	3.78	-3.9
متوسط	34377.78	6737.36	58834.74	2472.74	١٦,٧٩	٠,٦٠٣	٦,٢١	6.37

معدل النمو	4.86%		3.415%		3.52%	6.458%	0.9889%	1.3015%	-1.6309%	

المصدر :- تم اعداده بالاعتماد على بيانات وزارة التخطيط المجموعات الاحصائية لسنوات مختلفة.

ثانيا :- الانتاجية الجزئية للقطاعات الاقتصادية

عند قياس وتحليل الانتاجية الجزئية لعوامل الانتاج (تراكم راس المال وعدد العاملين) في القطاعات الثلاث وهي الصناعة التحويلية والقطاع الزراعي وقطاع الخدمات ، وهذه القطاعات هي التي تم بناء أوجه المقارنة في اختلاف انتاجية العمل فيها والتي تعد الاساس في تقدير دوال الانتاج في هذه الدراسة . ان بيانات الجدول رقم (٢) تعطينا انطباعات أولية مؤكدة عن توزيع النمو لقيم الانتاج وحصة العوامل لتلك القطاعات . فنجد أن انتاج قطاع الصناعة التحويلية انخفض من ٢١١٣,٤ مليون دينار عام ١٩٨٠ الى ١٩٣٠,٧ مليون دينار لعام ٢٠١٣ بمعدل نمو سنوي سالب (-١,٣٤ %) بينما ارتفع تراكم رأس المال في هذا القطاع من ١٧٩٢,٨٤ الى ٨٢٣٣,٤٢ مليون دينار وبمعدل نمو سنوي موجب ٢,١٦% خلال المدة . أما عدد العاملين فبالرغم من ارتفاعه من ٢٣٥,٠٩ الى ٣٥١,٣٦ ألف عامل خلال نفس المدة إلاّ انه اتسم بالثبات النسبي وسجل معدل نمو سنوي موجب اقل من الاحد وهو ٠,٥٤٥%. مقابل ذلك نجد اتجاهات القيم مختلفة في قطاع الزراعة فقد سجل الإنتاج ارتفاعا من ٢١٥٠,٤ الى ٥٠١٧,٨ مليون دينار وبمعدل نمو موجب مقداره ٢,٥٢% خلال المدة مقابل انخفاض بالاتجاه العام لتراكم رأس المال في القطاع الزراعي نتيجة لتذبذب قيم هذا العامل ليسجل معدلا سنويا سالبا للنمو مقداره (-٠,٢٦٧%) ، اما عدد العاملين فقد سجل ارتفاعا ملحوظا من ٩٧٥,٦١ الى ٦٠٦٠,٨٤ ألف عامل بمعدل نمو مرتفع مقداره ٥,٧٥% . اما قطاع الخدمات فقد سجلت جميع القيم اتجاهات مرتفعة للمدة (١٩٨٠-٢٠١٣) فقد ارتفعت قيم الانتاج لهذا القطاع من ٣٤٦٢,٥ الى ١٣٣١٥,٢ مليون دينار وبمعدل نمو سنوي ٤,٦٢% والتراكم في رأس المال سجل ارتفاعا من ٤٤٤٢,١٢ الى ٤١٦٧٥,١ مليون دينار بمعدل نمو ٤,٦٩% في حين ارتفع عدد العاملين من ٤٥٣,٦٥ الى ٣٩٧٧,٤٣ ألف عامل بمعدل نمو عالي وهو ٦,٢٩%.

جدول (2)

قيم الانتاج والتراكم وعدد العاملين في القطاعات الاقتصادية للمدة (١٩٨٠-٢٠١٤)

السنة	الصناعة			الزراعة			الخدمات			نفط		
	الانتاج	التراكم	عدد العمال	الانتاج	التراكم	عدد العمال	الانتاج	التراكم	عدد العمال	الانتاج	التراكم	عدد العمال
1980	2113.4	1792.84	235.09	2150.4	1659.02	975.61	3462.5	4442.12	453.65	3410.6	٧٧٠,٥٨	٣٣,٠٨
1981	2237.2	2822.66	228.35	2191.5	2524.97	974.83	3990.3	6959.75	490.39	1044.9	١١٥٥,٥٣	٣٢,٢١
1982	2264.6	3838.82	243.5	2429.7	3371.27	976.23	4755.6	9804.61	521.81	817.0	١٤٨٠,٢٥	٣٢,٤٧
1983	2284.7	4468.14	220.93	2336.5	3956.81	980.78	3520.8	12232.78	538.55	721.1	١٦٩١,٩٤	٣٢,٢٥
1984	2258.2	4632.43	186.08	2592.7	4453.52	965.46	3275	13468.46	560.46	821.4	٢٥٧١,٥٤	٤٠,٣٦
1985	2521.1	4400.81	196.92	3000.4	4842.3	975.56	3426.7	14416.79	620.5	1054.7	٣٠٥٤,١٦	٤١,٥٧
1986	2494	4439.19	204.2	2871.5	5055.14	1004.8	3630.8	14114.29	642.1	1260.5	٣٣٥٦,٢٥	٤٣,٠٠
1987	3400.8	4382.1	210.8	2631.9	5164.92	1029	7571.5	15297.37	665.7	2489.9	٣٥٥٠,٩٤	٤٤,٤٠
1988	2641	4311.3	217.7	2834.3	5344.08	1056.6	3787.4	16376.84	690.1	2457.1	٣٨١٠,٣٩	٤٥,٨٠
1989	2664.8	4944.72	224.7	3109.9	5512.42	1082	3672.7	16521.93	715.4	1731.5	٤٠٥٥,٨٥	٤٧,٣٠
1990	1414.5	5335.17	216.75	3447.8	5490.8	895.7	2553.2	16382.58	617.38	15395.5	٤١٠٧,٠٦	٣٠,٧٤
1991	538.5	5102.43	215.5	2877.2	5268.03	896.96	1288.9	15699.19	653.04	2504.9	٣٩٥٣,٥١	٢٩,١٣
1992	550	4939.13	219.86	3531.9	5130.29	907.93	924.2	15134.18	666.52	3991.2	٣٨٨١,٥٣	٢٨,٢٥
1993	1323.2	4870.1	222.78	3492.4	5000.23	917.6	545.9	14555.92	681.54	3268.3	٣٨١٣,٩٦	٢٨,٦٩
1994	1376.6	4684.13	229.82	3741	4847.35	930.49	325.9	13956.39	707.33	4214.7	٣٧٢٢,٩٧	٢٩,٣١
1995	1601.9	4522.64	238.98	4188.2	4656.82	943.06	185.4	13375.21	739.98	4868.4	٣٥٨٨,٦٢	٢٩,٧٣
1996	1672.3	4310.73	244.73	4498.3	4443.41	961.48	265.3	12763.64	749.27	5329.5	٣٤٢٨,٥٩	٢٩,٣٦
1997	1708.7	4186.14	251.72	4133.8	4328.98	977.6	4049.4	12327.29	766.95	12550.8	٣٢٦٣,٤٢	٣٢,٨٩
1998	1732.5	4113.89	250.78	4475.1	4204.89	996.0	4080.5	12043.8	779.95	20853.1	٣١١٠,٠٢	٣٣,٤٨
1999	1830.2	4148.74	252.61	5188.3	4097.5	1000.17	4112	12050.14	831.9	25183.5	٣٠٢٠,٨٧	٣٥,٢٥
2000	1748.3	4429.37	260.96	4589	4031.31	1015.04	4143.9	23973.35	864.52	25729.7	٢٩٦٤,٠٨	٣٩,٣٥
2001	1909.4	5294.29	279.55	4644	4117.11	2035.84	4176.1	24237.14	1336.02	25518.8	٢٩٨٥,٥٤	٤٠,٢٣
2002	1740.4	5596.07	180.64	5432.6	4139.49	2024.64	4208.8	23561.95	1328.67	21938.3	٣١١٧,١٦	٤١,٠٤
2003	1243.9	5596.07	160.37	3850	4139.49	2024	4241.9	23561.95	1328.25	13746.8	٢٩٦١,١٣	٤٠,٨٣
2004	966.6	6264.67	208.54	4521.8	3942.62	2085.12	5289	22892.76	1368.36	19583.2	٣٧٦١,٦٠	٤٢,٤٤
2005	956.0	6041.62	180.64	5939.6	3816.57	2147.84	5901.4	23916.61	1409.52	18096.6	٦٩٨١,٢٦	٤٣,٢٢
2006	1056.4	6192.78	213.7	6195.9	3914.64	3076.8	8590.3	25945.28	2019.15	19087.5	١١١٦٤,٦٠	٤٣,٥١
2007	1122.4	6082.93	227.22	4479.7	3732.04	3169.92	9115.6	27726.55	2080.26	20511.2	١٠٧٢٦,٦٥	٤٣,٨٣
2008	1167.3	5917.4	190.25	3889	3557.13	3920.2	9501.4	35140.9	2572.63	22796.6	١٠٢٦٧,٣٢	٤٦,٢٥
2009	1587.5	5941.26	222.5	4020.7	3383.92	4070.29	10263.1	36597.52	2671.13	23469.0	٩٨٤٧,٥٤	٤٦,٣٨
2010	1687.5	6206.23	226.83	4063.7	3355.27	4541.23	10940.3	38701.53	2980.18	23707.0	١٠٥٣٩,٦٨	٤٦,٢٣
2011	2050.1	6718.92	333.73	4739.7	3364.61	5025.14	11765.9	40256.46	3297.75	26661.5	١١٥٨٠,٥٥	٤٨,٢٢
2012	2093.2	7010.97	342.16	4941.4	3352.38	5526.28	12481.9	43859.64	3626.62	30139.8	١٣٨٥٢,٦٤	٤٩,٨٢
2013	1930.7	8233.42	351.36	5017.8	3651.76	6060.84	13315.2	41675.1	3977.43	31125.7	١٦٥٢٨,٢٤	٤٩,٩٢
٢٠١٤	1857.8	8544.75	356.56	5125.9	3712.86	6124.82	13698.4	40576.26	4152.51	31149.8	17634.52	50.11
النمو%	-1.34	2.16	0.545	2.52	-0.267	5.75	4.62	4.69	6.29	12.06	6.37	1.06

المصدر :-تم اعداده بالاعتماد على بيانات وزارة التخطيط المجموعات الاحصائية لسنوات مختلفة.

المبحث الثالث :- الاطار التطبيقي، التقدير القياسي لدوال الانتاج

من خلال استعراض مختلف الدوال التي تمثل علاقة المدخلات بالإنتاجية الكلية للاقتصاد أم للقطاعات الرئيسة فيه نجد أن عنصري الانتاج المتمثلان في العمل ورأس المال هما الضروريان لإتمام العملية الانتاجية ويمكن ان يكمل احدما الاخر . ومنها يمكن ان نحدد أي من العنصرين يكتسب أهمية اكبر لزيادة الانتاج اضافة الى الامكانية التي توفرها الدوال المتجانسة في فهم احلال عناصر الانتاج احدهما بدل الاخر أم ان تكون هذه العناصر مكملة لبعضها البعض.

لهذا تم تقدير ثلاث دوال هي :-

١:- الدالة المتسامية (TL) التربيعية المحولة لوغاريتميا لـ (Kmenta1967)

وصيغتها المحولة هي :

$$LnY = B_0 + B_1 LnK + B_2 LnL + B_3 Ln(K/L)^2$$

والتي من خلال قيمة ومعنوية معامل (B_3) معرفة امكانية الاحلال بين عنصري العمل ورأس المال فكلما كانت قيمة المعامل عالية ومعنوية دل على وجود امكانية للإحلال .لأنها تتضمن قيمة معامل التوزيع ومعامل السعة بينهما.

٢:- الدالة المتسامية (TL) لـ (Christensen & others 1971)

والتي تعكس مراحل الانتاج لدوال الانتاج المتغيرة والتي صيغتها المحولة هي:

$$LnY = LnA. + B_1(LnL) + B_2(Ln.K) + .0.5\lambda LnL..LnK$$

ومن هذه الدالة يمكننا التعرف على امكانية التكامل بين عناصر الانتاج من خلال قيمة ومعنوية معامل التوزيع (λ) والذي يمثل ضعف معامل التوزيع مضروبا بلوغاريتم كل من العمل ورأس المال.

٣ :- دالة كوب دوغلاص والتي صيغتها $Q = A.K^{B1}.L^{B2}$

وهي الدالة الأم لدوال الانتاج التي تأخذ بنظر الاعتبار علاقة المدخلات (العمل ورأس المال) في العملية الانتاجية أذ تمثل السلوك الاقتصادي للعملية الانتاجية ومنها يمكننا تقدير المرونات الجزئية ومراحل الانتاج وأهمية كل عنصر في العملية الانتاجية .

نتائج التقدير :

أولا – للاقتصاد ككل

١:- الدالة $LnY = B_0 + B_1 LnK + B_2 LnL + B_3 Ln(K/L)^2$

F=101.٢٦٧ Sig=0.000 R Square=0.864

		B	Std. Error	t	Sig
1	(Constant)	6.187	1.006	6.148	.000
	LnK	.571	.084	6.777	.000
	LnKL2	-.444-	.045	-9.771-	.000

Excluded Variables[a]

Model		Beta In	t	Sig.	Partial Correlation	Collinearity Statistics
1	LnL	.[b]	.	.	.	.000

٢:- الدالة $LnY = LnA. + B_1(LnL) + B_2(Ln.K) + 0.5\lambda LnL.LnK$

F=67.121 sig=0.000 R Square=0.867

		B	Std. Error	t	Sig
1	(Constant)	-3.505-	11.596	-.302-	.765
	LnK	.544	1.036	.525	.603
	LnL	2.049	1.387	1.477	.150
	LnLLnK	-.103-	.123	-.839-	.408

3 :- دالة كوب دوغلاص $Q = A.K^{B1}.L^{B2}$

F=101.267 sig=0.000 R Square=0.864

		B	Std. Error	t	Sig
1	(Constant)	6.187	1.006	6.148	.000
	LnK	-.317-	.142	-2.231-	.033
	LnL	.888	.091	9.771	.000

أظهرت النتائج أعلاه أن معالم النماذج المقدرة للدالة المتسامية الاولى كانت معنوية مع القوة التفسيرية العالية التي يظهرها معامل التحديد (R^2) والذي ظهر للنموذج الاول $(R^2 = 0.864)$. علما أن الدالة المتسامية الاولى تضمنت مشكلة الازدواج الخطي Multicollinearity بين مدخل العمل (LnL) وبين $Ln(K/L)^2$ لهذا تم

استبعاد (LnL) من النموذج . أما قيمة المعلمة (B_3) فظهرت سالبة ومعنوية لتدل على وجود احلال معنوي وسالب بين كل من العمل ورأس المال .

في حين كانت معاملات نموذج الدالة المتسامية الثانية غير معنوية رغم القوة التفسيرية لها حين ان معامل التحديد كان عاليا $(R^2 = 0.867)$. كما اظهرت نتائج تقدير دالة الانتاج لكوب دوغلاص معنوية المعاملات لكل من العمل ورأس المال مع قوة تفسيرية عالية $(R^2 = 0.864)$ وهنا تكون المرونات الجزئية هي عبارة عن معاملات الدالة وان مرحلة الانتاج توضحها مجموع المرونات أي ان $v = B_1 + B_2 = (-0.317) + 0.888 = 0.571$ ان هذه القيمة توضح ان الاقتصاد العراقي يمر في حالة تناقص غلة الانتاج للحجم . علما ان الاشارة السالبة لمعامل رأس المال توضح ضعف الاستخدامات التقنية في الاقتصاد.

ثانيا :- القطاع الصناعي

1:- الدالة $LnY = B_0 + B_1 LnK + B_2 LnL + B_3 Ln(K/L)^2$

F=3. 331 Sig=0.049 R Square=0.172

Model		Unstandardized Coefficients		T	Sig.
		B	Std. Error		
1	(Constant)	7.886	2.458	3.208	.003
	LnL	.201	.383	.526	.603
	LnLK2	-.257-	.120	-2.148-	.039

Excluded Variables[a]

Model		Beta In	T	Sig.	Partial Correlation	Collinearity Statistics
1	LnK	[b]	.	.	.	.000

ثانيا:- الدالة $LnY = LnA. + B_1(LnL) + B_2(Ln.K) + 0.5\lambda LnL.LnK$

F=3.861 Sig=0.019 R Square=0.272

Model		Unstandardized Coefficients		T	Sig.
		B	Std. Error		
1	(Constant)	195.632	91.157	2.146	.040

	LnK	-21.972-	10.417	-2.109-	.043
	LnL	-33.376-	16.551	-2.017-	.052
	LnKLnL	3.894	1.890	2.060	.048

٣:- دالة كوب دوغلاص $Q = A.K^{B1}.L^{B2}$

F=3.331 SIG=0.049 R Square=0.172

		B	Std. Error	T	Sig
	(Constant)	7.886	2.458	3.208	.003
1	LnK	-.515-	.240	-2.148-	.039
	LnL	.716	.368	1.945	.061

من النتائج اعلاه يتوضح ان جميع الدوال كانت معاملاتها معنوية رغم ضعف القوة التفسيرية للنماذج الثلاث حيث كان معامل التحديد لها $(R^2 = 0.172)$ $(R^2 = 0.272)$ $(R^2 = 0.172)$ على التوالي. فمن النموذج الاول تدل مقدرات المعلمة (B_3) التي تمثل معامل $Ln(K/L)^2$ على وجود امكانية الاحلال السالب بين مدخلات الانتاج . في حين أن مقدرات المعلمة (0.5λ)التي تمثل معامل $LnK.LnL$ في الدالة المتسامية الثانية تشير الى وجود امكانية للتكامل بين المدخلات في قطاع الصناعة العراقي. في حين ان مقدرات دالة كوب دوغلاص أظهرت ان الانتاج يمر بمرحلة تناقص الغلة إذ أن $v = B_1 + B_2 = (-0.515) + 0.716 = 0.201$ وهي مرحلة متدنية جدا لتؤكد تراجع القطاع الصناعي وتدني مستويات الانتاج فيه.

ثالثا :- قطاع الزراعة

١:- الدالة $LnY = B_0 + B_1 LnK + B_2 LnL + B_3 Ln(K/L)^2$

F=11.850 Sig=0.000 R Square=0.426

		B	Std. Error	t	Sig
	(Constant)	2.780	1.681	1.654	.108
1	LnK	.690	.206	3.344	.002
	LnKL2	-.148-	.031	-4.837-	.000

Excluded Variables[a]

Model	Beta In	t	Sig.	Partial Correlation	Collinearity Statistics

1	LnL	.[b]	.	.	.	.000

٢:- الدالة $LnY = LnA. + B_1(LnL) + B_2(Ln.K) + .0.5\lambda LnL..LnK$

F=11.984 Sig=0.000 R Square=0.428

		B	Std. Error	t	Sig
1	(Constant)	4.820	1.473	3.272	.003
	LnK	.143	.165	.866	.393
	LnKLnL	.036	.007	4.865	.000

Excluded Variables[a]

Model		Beta In	t	Sig.	Partial Correlation	Collinearity Statistics
1	LnL	-19.715-[b]	-1.493-	.146	-.259-	9.863E-005

٣:- دالة كوب دوغلاص $Q = A.K^{B1}.L^{B2}$

F=11.850 Sig=0.000 R Square=0.426

		B	Std. Error	T	Sig
1	(Constant)	2.780	1.681	1.654	.108
	LnK	.393	.176	2.228	.033
	LnL	.297	.061	4.837	.000

أظهرت النتائج قوة تفسيرية متوسطة دون مستوى النصف للدوال الثلاث إذ كانت قيم معامل التحديد $(R^2 = 0.426)$ $(R^2 = 0.428)$ $(R^2 = 0.426)$ ، مع مستوى معنوية عالي لجميع معاملات الانحدار لتلك النماذج ما عدى معلمة رأس المال في النموذج الثاني . كما ظهرت نتائج تقدير الدوال المتسامية أن عنصر العمل يسبب مشكلة الازدواج الخطي في النموذجين الأول والثاني لهذا تم استبعاده منهما وهذا يمثل ارباكا في التقدير. من جهة اخرى أوضحت النتائج إمكانية وجود احلال بين العمل ورأس المال وهذا ما تشير له معنوية معامل المتغير $Ln(K/L)^2$ في النموذج الأول مع امكانية وجود تكامل بينهما (العمل ورأس المال) حسب ما تشير له معنوية المعامل للمتغير $LnK.LnL$ في النموذج الثاني. في حين اظهرت نتائج تقدير دالة كوب دوغلاص أن المرونة الجزئية لكل من العمل ورأس المال كانت موجبة وأن

مرحلة الانتاج في حالة تناقص الغلة لكن بمستوى اعلى من الصناعة والاقتصاد ككل. $v = B_1 + B_2 = 0.393 + 0.297 = 0.690$

رابعا :- قطاع الخدمات

١:- الدالة $LnY = B_0 + B_1 LnK + B_2 LnL + B_3 Ln(K/L)^2$

F=9.683 Sig= 0.001 R Square=0.377

		B	Std. Error	t	Sig
1	(Constant)	3.261	3.791	.860	.396
	LnK	.866	.303	2.859	.007
	LnKL2	-.628-	.278	-2.260-	.031

Excluded Variables[a]

Model		Beta In	T	Sig.	Partial Correlation	Collinearity Statistics
1	LnL	.[b]	.	.	.	.000

٢:- الدالة $LnY = LnA + B_1(LnL) + B_2(Ln.K) + .0.5\lambda LnL..LnK$

F=7.247 Sig=0.001 R Square=0.412

		B	Std. Error	t	Sig
1	(Constant)	63.717	44.530	1.431	.162
	LnK	-5.899-	4.104	-1.437-	.161
	LnL	-8.814-	7.411	-1.189-	.243
	LnKLnL	.928	.681	1.362	.183

٣:- دالة كوب دوغلاص $Q = A.K^{B1}.L^{B2}$

F=9.683 Sig= 0.001 R Square=0.377

		B	Std. Error	t	Sig
1	(Constant)	3.261	3.791	.860	.396
	LnK	-.389-	.712	-.547-	.588
	LnL	1.256	.555	2.260	.031

يتضح من النتائج تدني القوة التفسيرية لها بين للنماذج الثلاث إذ تراوحت قيم معامل التحديد $(R^2 = 0.377)$ $(R^2 = 0.412)$ $(R^2 = 0.377)$

. في حين ان معاملات الدالة المتسامية الاولى كانت معنوية مع استبعاد مدخل العمل لتسببه في مشكلة الازدواج الخطي لتلك الدالة . الى جانب ذلك أظهرت قيمة ومعنوية معامل المتغير $Ln(K/L)^2$ وجود امكانية الاحلال السالب بين المدخلات في قطاع الخدمات. كما ان النموذج الثاني اظهر عدم معنوية معاملات الدالة المتسامية ليوضح ايضا عدم وجود امكانية لتكامل عنصري العمل ورأس المال في هذا القطاع.

أما دالة كوب دوغلاص فقد ظهرت نتائج التقدير عدم معنوية معامل رأس المال الذي ظهر بقيمة سالبة ، مقابل معنوية معامل العمل الذي ظهر بقيمة اكبر من الواحد لتؤكد اعتماد هذا القطاع على مدخل العمل بشكل اكبر لهذا كانت حالة الانتاج في مرحلة تناقص الغلة لكن بمستوى اعلى من القطاعات السابقة

$$v = B_1 + B_2 = (-0.389) + 1.256 = 0.866$$

.

خامسا :- قطاع النفط

١:- الدالة $LnY = B_0 + B_1 LnK + B_2 LnL + B_3 Ln(K/L)^2$

F=11.602 Sig= 0.000 R Square=0.420

		B	Std. Error	t	Sig
1	(Constant)	-.584-	3.365	-.174-	.863
	LnL	1.126	1.020	1.104	.278
	LnKL2	.571	.152	3.747	.001

Excluded Variables[a]

Model		Beta In	t	Sig.	Partial Correlation	Collinearity Statistics
1	LnK	.[b]	.	.	.	.000

٢:- الدالة $LnY = LnA. + B_1(LnL) + B_2(Ln.K) + .0.5\lambda LnL..LnK$

F=7.493 Sig=0.001 R Square=0.420

		B	Std. Error	t	Sig
1	(Constant)	-1.283-	51.755	-.025-	.980

	LnK	1.225	6.185	.198	.844
	LnL	.174	14.018	.012	.990
	LnKLnL	-.023-	1.666	-.014-	.989

٣:- دالة كوب دوغلاص $Q = A.K^{B1}.L^{B2}$

F=11.602 Sig=0.000 R Square=0.420

		B	Std. Error	t	Sig
	(Constant)	-.584-	3.365	-.174-	.863
1	LnK	1.141	.305	3.747	.001
	LnL	-.015-	1.185	-.013-	.990

هنا نلاحظ ان نتائج تقدير قطاع النفط تختلف عن سابقتها إذ أن معاملات النماذج المقدرة اغلبها غير معنوية. ففي النموذج الأول نجد ان المعامل المعنوي الوحيد هو معامل $Ln(K/L)^2$ لتوضح وجود احلال وجب بين عنصري العمل ورأس المال وهو مخالف لمنطق النظرية الاقتصادية. كما ظهر أن المتغير المسبب للازدواج الخطي هو رأس المال والذي تم استبعاده، وان القوة التفسيرية لجميع النماذج كانت دون مستوى النصف إذ كانت قيم معامل التحديد متساوية لجميع النماذج $(R^2 = 0.420)$ $(R^2 = 0.420)$ $(R^2 = 0.420)$.

في حين اظهرت نتائج تقدير المعادلة المتسامية الثانية عدم معنوية جميع معاملاتها المقدرة بينما كانت نتائج تقدير دالة كوب دوغلاص غير معنوية ما عدى معامل رأس المال الذي ظهر المعامل له بقيمة وجبة واكبر من الواحد $(B_1 = 1.141)$ واذا ما علمنا أن قيمته تمثل المرونة الجزئية لمدخل رأس المال وهذه القيمة هي التي جعلت محلة الانتاج في حالة تزايد الغلة لأن درجة عائد السعة (v) ظهرت اكبر من الواحد $v = B_1 + B_2 = 1.141 + (-0.015) = 1.126$. ان وضوح تأثير رأس المال فيشِ هذا القطاع لكونه قطاعا يعتمد على مدخل عنصر رأس المال بشكل اكبر من اعتماده على مدخل العمل.

الخلاصة :-

توصلت الدراسة الى جملة من الاستنتاجات يمكن ملاحظة اهمها بالتالي:-

رغم ان نتائج التقدير القياسي أظهرت وجود امكانية للإحلال بين عنصري العمل ورأس المال إضافة الى وجود تكامل بينهما وهذا ما يتوافق مع فرضية البحث لكننا يمكن تلمس التالي:-

١- هناك توافق في اتجاهات النمو في انتاجية عناصر الانتاج ومعنوية مساهمة تلك العناصر عند التقدير القياسي بالنسبة للاقتصاد ككل . إذ أن معدل النمو في تراكم رأس المال (3.41%) كان أقل من معدل النمو في الانتاج ، مقابل ظهور مرونة الانتاج الجزئية لرأس المال سالبة (-0.317) بينما ظهرت مرونة الانتاج الجزئية للعمل موجبة (0.888) مقابل ارتفاع معدل النمو في عنصر العمل (6.45%) عن معدل النمو في الانتاج للاقتصاد العراقي الذي كان (4.86%).

٢- بالنسبة للقطاع الصناعي الذي كان ينمو الانتاج فيه بمعدل سالب (-1.34%) وهو أقل من معدل النمو في تراكم رأس المال فيه (2.16%) ومن معدل النمو في العمل (5.73%) فقد أظهرت نتائج التقدير أن مرونة الانتاج الجزئية لرأس المال كانت سالبة (-0.515) و موجبة لعمل (0.716) ، أي ان المرونة الجزئية لرأس المال توافقت مع اتجاهات النمو السالب في انتاج القطاع الصناعي بينما المرونة الجزئية للعمل لم تتوافق مع اتجاهات النمو فيه.

٣- كانت اتجاهات العلاقة بين معدلات النمو في انتاج قطاع الزراعة (2.25%) والنمو السالب في تراكم رأس المال فيه (-0.267%) والنمو الموجب في عنصر العمل (5.75%) غير متوافقة بالاتجاه مع المرونات الجزئية التي تظهرها نتائج التقدير القياسي والتي كانت موجبة ومعنوية إذ كانت (0.393) بالنسبة لرأس المال و (0.297) بالنسبة للعمل .

٤- أما في قطاع الخدمات والذي ظهر معدل النمو في الانتاج (4.62%) أقل من معدل النمو في كل من تراكم رأس المال (4.69%) والعمل (6.29%) فقد كانت مرونات الانتاج الجزئية مختلفة الاتجاه إذ ظهرت سالبة لرأس المال (-0.389) و موجبة واكبر من الواحد (1.256) بالنسبة للعمل .

٥- اختلفت نتائج تقدير قطاع النفط الذي كانت فيه المرونة الجزئية لرأس المال موجبة وعالية (1.146) بينما المرونة الجزئية للعمل ضعيفة وسالبة (-0.015) للدلالة على أن هذا القطاع كثيف رأس المال رغم أن معدلات النمو في النتاج النفطي قد بلغ (12.06%) والذي هو تقريبا ضعف معدل النمو في رأس المال (6.37%) .

٦- أن نتائج التقدير أظهر أن الدوال المتسامية غير كفؤة في تفسير مساهمة عناصر الانتاج (العمل ورأس المال) بينما اعطت دوال كوب دوغلاص نتائج أكثر دقة وذلك بسبب حدوث مشكلة الازدواج الخطي (في الدوال المتسامية) والتي كان يسببها عنصر العمل في جميع القطاعات ما عدى النفط الذي كان عنصر رأس المال هو المسبب لمشكلة الازدواج الخطي للدوال المتسامية في ذلك القطاع.

٧- أظهرت جميع نتائج التقدير أن الاقتصاد العراقي وكل من القطاعات محل الدراسة (الصناعة والزراعة والخدمات) تمر بمرحلة تناقص الغلة ما عدى قطاع النفط الذي يمر بمرحلة تزايد الغلة .

الهوامش

[١] – للمزيد أنظر:-
عمر حسين . تطوير الفكر الاقتصادي ،ج١ ط١ .دار الفكر العربي ، القاهرة ١٩٩٤، ص ٣٨٢-٢٨٩.

[٢] – عبد القادر محمد عبد القادر عطية . الاقتصاد القياسي بين النظرية والتطبيق ، ط٢ ،الدار الجامعية ، الاسكندرية، ٢٠٠٠، ص ٧٨٠.

[٣]– *BANG-YEN CHEN(2011). "ON SOME GEOMETRIC PROPERTIES OF h-HOMOGENEOUS PRODUCTION FUNCTIONS IN MICROECONOMICS".Kragujevac Journal of Mathematics Vo- 35 Number 3 (2011), p-p 343-357*

[٤] –*David L.Debertin(2012),"Agricultural Production Economics", Bibliography:p, Library of Congrsess Cataloging in Publication Data, 2nd edition ,p 172.*

[٥] – عصام عزيز شريف .دالة الإنتاج وأهميتها الاقتصادية وتحليلها الإحصائي. مجلة الاقتصادي العربي. اتحاد الاقتصاديين العرب . بغداد .العدد (٣) السنة الثانية .١٩٧٨.ص٣٨.

[٦] –للمزيد انظر :- مختار محمد متولي .الأساليب الرياضية للاقتصاديين . جامعة الملك سعود . الرياض .١٩٩٦.ص ص٢٨٩-٢٩٦.

[٧] –Arrow, K; Chenery, H; Minhas, B; and Solow, R. 1961. "Capital-Labor Substitution and Economic Efficiency." Review of Economics and Statistics, Vol. 63, pp. 225-250.

[٨] – Liu,T.C., AND G.H. Hildebrand ,"Manufacturing Production Functions in the United States,1957."CornellUniversity Press, 1965.pp-43-61.

[٩] – Revankar, N.S. (1971a), "A Class of Variable Elasticity of Substitution Production Functions"، Econometrica 39, pp 61—71.

[١٠] – Christiansen L.R., Jorgensen D.W, Lau L.J. (1971), "Conjugate duality and the transcendental logarithmic production function", in Econometrica, vol. 39.

[١١] –David L.Debertin, Agricultural Production Economics, Bibliography: P, Library of Congress Cataloging in Publication Data, Second Edition,2012, p 172.

[١٢] –Halter, AN, Carter, HO and Hocking, JG (1957) "A Note on the TranscendentalProduction Function", Journal of Farm Economics, 29, pp. 966-974

[١٣] –Christensen, L.R.,D.W. Jorgenson, and L.J Lau, 1973. “Conjugate Duality and Transcendental Logarithmic Production Frontiers.” Econometrica, Vol. 39, No 4, pp. 225–256.

[١٤] – Kmenta J. (1967), “On Estimation of CES Production Function”, in International Economic Review,pp,180–189.

[١٥] – Kmenta, J., and Gilbert, F. (1968)," Small Sample Properties of Alternative Estimators of Seemingly Unrelated Regressions", American Statistical Association ,Journal, December, pp1180–1200

[١٦] – Christensen, L. Jorgenson, D. and Lau, L. 1973. “Transcendental Logarithmic Production Frontiers.” Review of Economics and Statistics, Vol. 55, pp. 28–45.

[١٧] – Cherney Hollis ". Structural and development policy" ,Oxford university press 1979 p 4 .

المراجع

١. عمر حسين . تطوير الفكر الاقتصادي ،ج١ ط١ .دار الفكر العربي ، القاهرة ١٩٩٤

٢. عبد القادر محمد عبد القادر عطية . الاقتصاد القياسي بين النظرية والتطبيق ، ط٢ ،الدار الجامعية ، الاسكندرية، ٢٠٠٠

٣. عصام عزيز شريف .دالة الإنتاج وأهميتها الاقتصادية وتحليلها الإحصائي. مجلة الاقتصادي العربي. اتحاد الاقتصاديين العرب . بغداد .العدد (٣) السنة الثانية ١٩٧٨.

٤. مختار محمد متولي .الأساليب الرياضية للاقتصاديين . جامعة الملك سعود . الرياض ١٩٩٦.

٥. وزارة التخطيط المجموعات الاحصائية لسنوات مختلفة.

1- *BANG-YEN CHEN(2011). "ON SOME GEOMETRIC PROPERTIES OF h-HOMOGENEOUS PRODUCTION FUNCTIONS IN MICROECONOMICS".Kragujevac Journal of Mathematics Vo- 35 Number 3 (2011)*

2.David L.Debertin(2012),"Agricultural

transcendental logarithmic production function", in Econometrica, vol. 39.

8.-David L.Debertin, Agricultural Production Economics, Bibliography: P, Library of Congress Cataloging in Publication Data, Second Edition,2012,.

9.-Halter, AN, Carter, HO and Hocking, JG (1957) "A Note on the TranscendentalProduction Function", Journal of Farm Economics, 29

10. Christensen, L.R.,D.W. Jorgenson, and L.J Lau, 1973. "Conjugate Duality and Transcendental Logarithmic Production Frontiers." Econometrica, Vol. 39, No 4

11.Kmenta J. (1967), "On Estimation of CES Production Function", in International Economic Review.

12. Kmenta, J., and Gilbert, F. (1968)," Small Sample Properties of Alternative Estimators of Seemingly Unrelated Production Economics", Bibliography:p, Library of Congrsess Cataloging in Publication Data, 2nd edition

3 David L. Debertin,"Agricultural Production Economics", Bibliography :Library of Congress Cataloging in Publication Data, Second Edition , 2012

4 Arrow, K; Chenery, H; Minhas, B; and Solow, R. 1961. "Capital-Labor Substitution and Economic Efficiency." Review of Economics and Statistics, Vol. 63

5. Liu,T.C., AND G.H. Hildebrand ,"Manufacturing Production Functions in the United States,1957."CornellUniversity Press, 1965.

6. Revankar, N.S. (1971a), "A Class of Variable Elasticity of Substitution Production Econometrica 39.".Functions

7.Christiansen L.R., Jorgensen D.W, Lau L.J. (1971), "Conjugate duality and the

Regressions", American Statistical Association ,Journal, December

13. Christensen, L. Jorgenson, D. and Lau, L. 1973. "Transcendental Logarithmic Production Frontiers." Review of Economics and Statistics, Vol. 55

.Structural and . "Cherney Hollis development policy" ,Oxford ١٤university press 1979

١٧