مجلة جامعة الملك عبدالعزيز : الاقتصاد والإدارة ، م١٢ ، ع١ ، ص ص ٣-٢٣ (١٤١٩هـ/١٩٩٨م)

تقدير دالة تكاليف النقل الجوي للخطوط الجوية العربية السعودية (١٩٧٠-١٩٩٠م)

فريد هاشم فلمبان و عبد العزيز أحمد دياب
أستاذ مساعد *أستاذ مشارك*
قسم الاقتصاد - كلية الاقتصاد والإدارة
جامعة الملك عبدالعزيز - جدة - المملكة العربية السعودية

(قدم للنشر في ١٤١٨/١/١٦هـ وقبل للنشر في ١٤١٨/٥/١٦هـ)

المستخلص : شهدت الخطوط السعودية نموا كبيرا من حيث المدخلات والمخرجات . وتهدف هذه الدراسة إلى تحليل دالة تكاليف " السعودية " من خلال الاستعانة بالدالة اللوغاريتمية المتسامية للتكاليف متعددة الإنتاج، وللفترة التي تغطيها الدراسة (١٩٧٠-١٩٩٠م) . وباستخدام طريقة احتساب المعلومات الكاملة للإمكان الأعظم (FIML) تمّ تقدير الدالة من خلال البيانات السنوية المتوفرة . وقد أظهرت النتائج الإحصائية للدراسة أن مرونات حصة عنصر الإنتاج الذاتية موجبة مما يدل على أن حصة عناصر الإنتاج الثلاثة (رأس المال، العمل ، الوقود) تزيد بزيادة سعرها ، بينما مرونات حصة عنصر الإنتاج التقاطعية تبين أن الزيادة في سعر أي عنصر يؤدي إلى انخفاض حصة عناصر الإنتاج الأخرى في التكاليف الكلية . كذلك أظهرت الدراسة أن عملية الإنتاج في الخطوط السعودية ذات عائد منخفض الغلة، وأن درجة استجابة تكاليف عناصر الإنتاج الثلاثة تزيد مع زيادة إنتاج نفس المنتج وتنخفض بزيادة مستوى المنتجات الأخرى .

المقدمة

نظراً لأهمية وسائل النقل في تحقيق التنمية الاقتصادية والاجتماعية لما تقوم به من توسع في حجم الأسواق ونقل عناصر الإنتاج ، أعطت الحكومة السعودية أولوية قصوى لقطاع النقل في خطط التنمية المختلفة . وقد كان طبيعيا أن تولي الدولة النقل الجوي أهمية خاصة بسبب اتساع مساحة المملكة وانخفاض كثافتها السكانية ، فقامت ببناء المطارات الحديثة في مختلف المدن وتم تزويدها بالتجهيزات الأساسية .

لقد شهدت الخطوط السعودية نموا كبيرا من حيث المدخلات والمخرجات، وقامت بإنجاز الجزء الأكبر من عمليات النقل الجوي الخارجي وكافة عمليات النقل الداخلي باعتبارها الناقل الوحيد داخليا ، إلا أنها كانت تعاني من تحقيق خسائر تشغيلية كبيرة ولفترة طويلة من الزمن بسبب ارتفاع تكاليف التشغيل .

وتهدف هذه الدراسة إلى تقدير دالة التكاليف اللوغاريتمية المتسامية للخطوط السعودية من خلال البيانات السنوية التي تم تجميعها عن الكميات المنتجة وأسعار عناصر الإنتاج والتكاليف المختلفة للفترة التي تغطيها الدراسة (١٩٧٠-١٩٩٠م) .

تطور إيرادات ونفقات "السعودية"

مؤسسة الخطوط الجوية العربية السعودية "السعودية" هي مؤسسة وطنية تملكها الدولة ، تتولى الجزء الأكبر من أعمال النقل الجوي الدولي ، بينما تنفرد تماما بأعمال النقل الداخلي. ويرجع إنشاء مؤسسة الخطوط الجوية العربية السعودية إلى عام ١٩٤٥م حيث تسلم جلالة المغفور له الملك عبد العزيز آل سعود طائرة من طراز دي سي-٣ كهدية من الرئيس الأمريكي فرانكلين روزفلت ، ثم تم التعاقد على شراء طائرتين أخريين بهدف إنشاء خطوط جوية منتظمة. ومنذ ذلك الحين حققت "السعودية" تطورا كبيرا من حيث أسطول الطائرات ومستوى الخدمات وعدد الرحلات المحلية والدولية . وقد حققت "السعودية" معدلات نمو عالية في الإيرادات التشغيلية السنوية خلال فترة الدراسة . ويوضح الجدول رقم (١) إيرادات ونفقات "السعودية"التشغيلية السنوية للفترة ١٩٧٠-١٩٩٠م .

جدول رقم (١)

تطور الإيرادات والنفقات التشغيلية السنوية (بالأسعار الجارية)

السنة	الإيرادات التشغيلية (بالمليون)	النفقات التشغيلية (بالمليون)	الدخل أو الخسارة التشغيلية (بالمليون)
١٩٧٠	١٤٥	٢٢٣	٧٨-
١٩٧١	١٨٤	٢٤٩	٦٥-
١٩٧٢	٢٤١	٢٧٢	٣١-
١٩٧٣	٣٣٦	٣٢٦	١٠
١٩٧٤	٤٨٤	٤٥٢	٣٢
١٩٧٥	٧٣٨	٧٦١	٢٤-
١٩٧٦	١١٦٧	١٢٨٠	١١٣-
١٩٧٧	١٨٠٤	١٩٧١	١٦٧-
١٩٧٨	٢٥٨١	٢٧٣٧	١٥٧-
١٩٧٩	٣١٩٧	٣٤٣٤	٢٣٧-
١٩٨٠	٤٢٢٠	٤٥٣٧	٣١٧-
١٩٨١	٤٩٩١	٥٨٥٤	٨٦٣-
١٩٨٢	٦٥٣٣	٦٩٣٨	٤٠٥-
١٩٨٣	٦٩٤٨	٦٨٧٣	٧٥
١٩٨٤	٧٤٢٦	٧٢٨٨	١٣٨
١٩٨٥	٧٢٥٥	٧٤٠٠	١٤٥-
١٩٨٦	٧٠٧٩	٧٤٥٦	٢٣٣-
١٩٨٧	٦٧٣٤	٦٩٣٦	٤٠٠-
١٩٨٨	٦٣٥٦	٧٣٣٢	٤٨٠-
١٩٨٩	٧١٥٣	٧٢٩٩	١٤٦-
١٩٩٠	٧٦٨٠	٧٨٨١	٢٠١-

المصدر : المؤسسة العامة للخطوط الجوية العربية السعودية، *التقرير السنوي*، مطبعة الخطوط السعودية، جدة، الأعوام ٧١-١٩٩٠م.

وكما هو واضح من الجدول رقم (١) فإن "السعودية" حققت نموا ملحوظا في الإيرادات التشغيلية ولكن معدل نمو النفقات التشغيلية السنوية كان بدرجة أكبر، مما ترتب عليه تحقيق

السعودية لخسائر تشغيلية في معظم السنوات . و لم تحقق أرباحاً إلا في أربع سنوات فقط هي ٧٣، ٧٤ ، ٨٣ ، ١٩٨٤م . وقد بلغت أقصى خسارة سنوية ٨٦٣ مليون ريال في عام ١٩٨١م . أما أعلى أرباح تشغيلية فقد تم تحقيقها في عام ١٩٨٤م وبلغت ١٣٨ مليون ريال . وقد يعود السبب في خسائر " السعودية " إلى عدم الاستغلال الكامل للمقاعد، والأطنان الكيلو مترية المتوفرة، وكذلك إلى زيادة عدد الموظفين بدرجة كبيرة ، والتضخم العالمي .

جدول رقم (٢)

الإيرادات التشغيلية السنوية (بالأسعار الجارية)

السنة	إيرادات الركاب	الشحن	الرحلات الخاصة	رحلات الحج الخاصة	إيرادات امتياز الحج	إيرادات البريد	إيرادات أخرى	المجموع
١٩٧٠	١٠٦,٢	١٠,٨	١٧,٥٦	–	–	١,٧	٩,١٩	١٤٥,٤٥
١٩٧١	١٣٣,٨	١٤,١	١٨,٦٧	٠,٦٤	١١,٤	١,٧	٣,٢	١٨٣,٥١
١٩٧٢	١٦٥,٢	٢٠,٢٤	٢٤,١٥	٤٢,٤	٢٢,٢	٢,٣	٣٠	٢٤١,٢٩
١٩٧٣	١٩٠,٦	٣٢,٦	٢٥,١	٣٣,٩٩	٣٤,٨	٢,٩	١٥,٧	٣٣٥,٦٥
١٩٧٤	٢٩٠,٢	٥٩,٤	٣٢,٣	٣٤,١	٤١,٥	٤.٤	٢١,٩	٤٨٣,٨
١٩٧٥	٤٥٠,١	١١٨,٥	٥٢,٩	٤٠	٤٩,٤	٧,٢	١٩,٧	٧٣٧,٨
١٩٧٦	٧٥٨,٨	١٨٧,١	٨٢,٩	٥٣,١	٣٥,٨	١٠,٥	٣٨,٨	١١٦٧
١٩٧٧	١٢٨٤	٢٣٠,٣	٤٣,٧	٢٨,٤	٥٤,٩	١٤,٥	١٤٨,٨	١٨٠٤,٢
١٩٧٨	١٩٠٧	٣١٠,٩	٥٨	٣٢,٩	٤٤,٥	١٧,٤	٢١٠,٤	٢٥٨٠,٨
١٩٧٩	٢٦٢٤	٤٢٠٥,٥	٧٣,٩	٣٩	٥٢,١	٢٦,٩	٢٥٤,٨	٣١٩٦,٣
١٩٨٠	٣١٥٩	٥٠٥,٨	٨٤,٥	٤٣,٦	٦٠	٣٩,٦	٣٢٧,٥	٤٢١٩,٧
١٩٨١	٣٧٧٤	٦٤٧,٥	٧٥,٧	٧٠,٥	٦٨,٤	٥٠,٨	٣٠٣,٣	٤٩٩٠,٦
١٩٨٢	٥٠٤١	٧١٣,٢	١٠١,٨	٥٠,٢	٧١	٧٣,٤	٤٨٣,١	٦٥٣٣,٣
١٩٨٣	٥٢١٤	٧٢٨,٧	١٤٥,٩	١٨٢,٣	٧٥	١٠١,١	٦٠٠,٩	٦٩٤٨,١
١٩٨٤	٥٧٣٨	٧٦٢,٨	١٥١	٦٠,٤	٦٨,٢	١٠٩,٢	٥٣٧	٧٤٢٦,١
١٩٨٥	٥٥٦٦	٥٧٧,٧	١٧٤,٥	٥٤,٩	٦٧,٧	١٠٦,٧	٧٠٧,٧	٧٢٥٤,٧
١٩٨٦	٥٢٢٤	٦١٤,٤	١٤٩,٣	٥٩,٥	٧١,٩	٩٤,١	٨٦٥,٨	٧٠٧٩
١٩٨٧	٤٨٨٩	٥٠٧,٣	١٥٤,٦	٨٥,٧	٦٧,٨	٩٢,٨	٩٣٦	٦٧٣٣,٦
١٩٨٨	٤٤٤٠٦	٥٣٢,٥	١٤٩,٥	٩١	٥٣,٣	٩٦,٧	١٠٢٧	٦٣٥٦,١
١٩٨٩	٥٠٩٨	٥٩٠	١٤٧,٧	٨١,٩	٤٥,٦	٩٤,٥	١٠٩٦	٧١٥٣,٢
١٩٩٠	٥٣٤٦	٦١٤	١٤٦,٥	١٠١,٣	٥٢,٦	١١١,٥	١٣٠٨	٧٦٧٩,٨

المصدر : المؤسسة العامة للخطوط الجوية العربية السعودية ، *التقرير السنوي للخطوط السعودية* ، الأعوام ١٩٦٩-١٩٩٠م

كذلك يتضح من الجدول رقم (٢) أن "السعودية" حققت نموا ملحوظا في الإيرادات التشغيلية السنوية للفترة ١٩٧٠-١٩٩٠م فقد ازدادت الإيرادات التشغيلية من ١٤٥ مليون ريال عام ١٩٧٠م لتصل إلى ٧٦٨٠ مليون ريال عام ١٩٩٠م ، أي بزيادة قدرها ثلاثة وخمسون ضعفا خلال هذه الفترة . وتكون إيرادات الركاب الجزء الأكبر من إيرادات التشغيل السنوية حيث يبلغ متوسط إيرادها ٧٤٪ من مجموع الإيرادات التشغيلية للفترة ١٩٧٠-١٩٩٠م . أما باقي الإيرادات التشغيلية فتأتي من البريد والشحن ١١,٧٣٪، فالإيرادات الأخرى ٩,٣٦٪ ، الرحلات الخاصة ٢,٣٦٪ ، امتياز الحج ١,٣٨٪ ، ورحلات الحج الخاصة ١,٢٦٪ لنفس الفترة .

أما نفقات التشغيل فكما هو واضح من الجدول رقم (٣) أنها ارتفعت باستمرار من ٢٢٣ مليون ريال في عام ١٩٧٠م إلى ٧٨٨١ مليون ريال في عام ١٩٩٠م ، أي بزيادة قدرها خمسة وثلاثون ضعفا في هذه الفترة . وتشكل الرواتب والأجور الجزء الأكبر من هذه النفقات بنسبة ٣٢,١٪ ، يليها المصاريف الأخرى ٢٠,٦٤٪ ، فالاستهلاك ٩,٨١٪ ، ووقود الطائرات ٨,٧٧٪، فالإيجارات ورسوم الهبوط ٨,٦٢٪ ، والخدمات العامة ٨,١٦٪ ، وعمولات الحركة ٥,٥٧٪ ، وطعام الركاب ٣,٢٥٪ ، ومواد الصيانة ٣,١١٪ وذلك للفترة ١٩٧٠-١٩٩٠م .

التأسيس النظري للدراسة

إن الصيغة العامة لدالة التكاليف هي :

$$C = g(Y_1 , Y_2 , ... , Y_m , P_1 , P_2 , ... , P_n) \qquad (١)$$

حيث : C ترمز للتكاليف الكلية .

$(Y_1,.....,Y_m)$ ترمز للمخرجات .

$(P_1,.....,P_n)$ ترمز لأسعار المدخلات .

ويفترض أن هذه الدالة متجانسة من الدرجة زائد واحد. وبإعادة كتابة الدالة رقم (١) في الصورة اللوغاريتمية نحصل على دالة التكاليف اللوغاريتمية التالية :

$$\ln C = g(\ln Y_1 , \ln Y_2 , ... , \ln Y_m , \ln P_1 , \ln P_2 , ... , \ln P_n) \qquad (٢)$$

جدول رقم (٣)

مصادر التكاليف التشغيلية (بالأسعار الجارية)

السنة	الرواتب والأجور	مصاريف أخرى	الاستهلاك	خدمات عامة مشتراة	الإيجارات ورسوم الهبوط	وقود الطائرات	عمولات الحركة	طعام الركاب	مواد صيانة	المجموع
١٩٧٠	٧٩,٧	٣٢	٢٥,٢٩	٢٢,٢	١٣	٢٦,٢	٧	٦,٣٨	٧,٢	٢٣١,٩
١٩٧١	٨٤	٣٣	٢٦	٢٢,٤	١٧	٢٧,٣	٨	٧,١	٧,٦	٢٤٨,٦
١٩٧٢	٩٠,٢٥	٣٧,٤	٢٧,٤	٢٢,٨	٢٠	٢٩,٨٤	١٠	٨,٤	٨,٢	٣٢٦,١
١٩٧٣	١٠٢,٣	٦٥,٣	٣١,١	٢٧,٨	٣٤,٣	٣٣,٢٧	١٢,٩	١١	١٠,٤	٢٢٦,١
١٩٧٤	١٣١,٨	٩٦,٤	٣٨,٩	٣٤,٦	٣٣,٨	٤٥,٥	١٨,٦	٢٠,١	١٢,٢	٤٥١,٥
١٩٧٥	٢١٧,٣	١٤٩	٥٤,٥	٧٢,٣	١١٩,٣	٨٠,١	٢١,٧	٢٤,٩	١٥,٨	٧٦١,٤
١٩٧٦	٣١٩,٧	٣٢٧	٨٦,٥	١٢٤,٣	١٧٥,٤	١٢٢,٣	٤١,٢	٥٣	٢٤,٨	١٢٨٠
١٩٧٧	٥٢٩,٦	٤٢١,٥	١٤٧,٤	٢١٧,٩	٢٧٨,٨	١٦٧,٢	٦١,٧	٩٩	٤٠,٢	١٩٧١
١٩٧٨	٧٥٢	٧١٠,٧	١,٦	٣٠٤,٤	٣١٨,٤	١٩٧,٩	٩٠,٨	١٢٣	٣٧,٥	٢٧٣٧
١٩٧٩	٩٥٤,٩	٧٣٢	٢٤٦,٨	٣٢٢,١	٥٢٧,٩	٣٢٣,٤	١٣٠,٧	١٣٥,٦	٤٧	٣٤٣٤
١٩٨٠	١٢٣٢	٩٠٦,٧	٢٩٢.٣	٥٥٧,٥	٧١٠,٢	٤٩٠,٣	١٩٦,٥	١٥٨,٥	٤٩	٤٥٣٧
١٩٨١	١٠٩٦	١١٤٤	٤٥٩,٩	٥٤٣,٢	٧٢٥,٩	٥١٠,٥	٢٢٩,٧	١٩٢,٧	١٢١,٧	٥٨٥٤
١٩٨٢	٢١٧٤	١٥٩٠	٦٨٠,٥	٦٧٩	٥٧١,٤	٥٤٢,٩	٣٢٠,٧	٢٢٩	١٥١,٦	٦٩٣٩
١٩٨٣	٢١٣٠	١٤٣٨	٧٩٥,٢	٥٦٥	٦٣٦,٩	٥٥٧,١	٣٩٢	١٩١,١	١٦٨	٦٨٧٣
١٩٨٤	٢٣٨٥	١٤٧٥	٨٢٧,٨	٥٢٣,٩	٤٨٩,٨	٧٢٠.١	٤٩١,٩	١٩٢,٤	١٨٢,١	٧٢٨٨
١٩٨٥	٢٤٩٩	١٦٠٠	٦٨٨,٦	٤٥٧,٤	٤٩٧,٧	٦٠٧,٨	٥٣٥,٨	٢١٥,٣	٢٩٨,٤	٧٤٠٠
١٩٨٦	٢٥٠٢	١٣٧٨	٨٧٢,١	٤٤٠	٣٧٣,٣	٦٢٣,٥	٥٩٧	٢٣١,١	٢٦٩	٧٣١٢
١٩٨٧	٢٣٤٠	١٣٣١	٨٥٩	٤٦٥,١	٣٤٥,٥	٦٠٤,٩	٤٤٢,٣	٢٢٦,٤	٣٢١,٩	٦٩٣٦
١٩٨٨	٢٥٧٣	١٣٥٩	٨٥٢,٨	٥١١,٦	٣٣٠	٦٥٩	٣٩٧	٢١٥,٨	٤٣٤.٤	٧٣٣٣
١٩٨٩	٢٦١٩	١٣٨٥	٧٤٣,٣	٥٢٥,٤	٣١٤,١	٦٥٥,٤	٤٢٩,٧	٢١٧,٧	٤١٠,٤	٧٣٠٠
١٩٩٠	٢٧٧٢	١٤٥١	٨٤١,٥	٥٣٨,٢	٣٣١,٧	٧٣٩,٣	٤٣٧,٧	٢٢٧	٥٤٣,٣	٧٨٨١

المصدر : المؤسسة العامة للخطوط الجوية العربية السعودية ، *التقرير السنوي للخطوط السعودية* ، الأعوام ١٩٦٩-١٩٩٠م

وبتطبيق سلسلة تايلور التوسعية على هذه الدالة الأخيرة ، نحصل على دالة التكاليف اللوغاريتمية المتسامية على النحو التالي :

$$\ln C = \alpha_0 + \sum_{i=1}^{m} \left(\frac{\partial \ln C}{\partial \ln Y_i}\right) \ln Y_i + \sum_{i=1}^{n} \left(\frac{\partial \ln C}{\partial \ln P_i}\right) \ln P_i + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^{m} \sum_{j=1}^{m} \left(\frac{\partial^2 \ln C}{\partial \ln Y_i \ \partial \ln Y_j}\right) \ln Y_i \ \ln Y_j + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1}^{n} \left(\frac{\partial^2 \ln C}{\partial \ln P_i \ \partial \ln P_j}\right) \ln P_i \ \ln P_j + \sum_{i=1}^{m} \sum_{j=1}^{n} \left(\frac{\partial^2 \ln C}{\partial \ln Y_i \ \partial \ln P_j}\right) \ln Y_i \ \ln P_j \qquad (٣)$$

وبافتراض أن كل المشتقات الذاتية والمتقاطعة للدالة اللوغاريتمية المتسامية ثابتة ، يمكننا قياس المعاملات في معادلات الانحدار على النحو التالي:

$$\alpha_i = \left(\frac{\partial \ln C}{\partial \ln Y_i}\right) \qquad \alpha_{ij} = \left(\frac{\partial^2 \ln C}{\partial \ln Y_i \ \partial \ln Y_j}\right)$$

$$\beta_i = \left(\frac{\partial \ln C}{\partial \ln P_i}\right) \qquad \beta_{ij} = \left(\frac{\partial^2 \ln C}{\partial \ln P_i \ \partial \ln P_j}\right)$$

$$\gamma_{ij} = \left(\frac{\partial^2 \ln C}{\partial \ln Y_i \ \partial \ln P_j}\right)$$

الدراسات التطبيقية السابقة

ظهرت عدة دراسات للتعرف على هيكل تكاليف صناعة الطيران في العديد من الدول باستخدام الدوال اللوغاريتمية المتسامية المتعددة الإنتاج. ومن هذه الدراسات ما قام به جلين وآخرون (Gillen, Oum, and Tretheway)[١] في عام ١٩٩٠م من تقدير لدالة تكاليف صناعة الطيران الكندية للفترة ١٩٦٤-١٩٨١م اعتمادا على استخدام التكاليف الكلية والتكاليف المتغيرة لشركات الخطوط الممثلة لهذه الصناعة كمتغير تابع في الدالة اللوغاريتمية المتسامية . هذا وقد

(١) **D. W. Gillen, To Hoon Oum**, and **M. W. Tretheway**, "Airline Cost Structure and Policy Implication: A Multi-product Approach", *Journal of Transport Economics and Policy*, **24 (1)**, Jan. 1990, PP. 9-34.

أظهرت النتائج الإحصائية لنموذج التكاليف الكلية أن قيمة معامل النقاط المحذوفة يساوي ٠,٢٠٤، بينما قيمة معامل متوسط طول المرحلة يساوي -٠,٢٤٧ أما من حيث أثر التغير التقني على استخدام عناصر الإنتاج في صناعة الطيران الكندية فقد أظهرت قيم المعاملات اتجاه تقنية الإنتاج في الصناعة إلى توفير استخدام عنصري العمل والطاقة. كذلك تبين من الدراسة أن صناعة الطيران الكندية ذات غلة كثافة مرورية متزايدة حيث تتراوح قيمة هذا المعامل بين ١,١٥ -١,٢٦ في حين تتميز معظم شركات الطيران الكندية بأنها ذات غلة إنتاج ثابتة لحجم شبكة الخطوط التي تطير عليها- باستثناء شركتا الخطوط الكندية ونوردير[٢] .

أما من حيث نموذج التكاليف المتغيرة فقد أظهرت النتائج الإحصائية للدراسة أن قيمة معامل النقاط المحذوفة يساوي ٠,٣٠٨ بينما قيمة معامل متوسط طول المرحلة يساوي -٠,١١٢ كذلك تبين أن قيمة معامل الكثافة المرورية يساوي ١,٤٩ مما يدل على أن صناعة الطيران الكندية ذات كثافة مرورية متزايدة ، في حين ثبت عدم قدرة نموذج التكاليف المتغيرة على رفض فرضية ثبات غلة إنتاج صناعة الطيران الكندية[٣] .

في عام ١٩٩١م قام كل من أوم وزانق (Oum and Zhang)[٤] بتقدير دالة التكاليف المتغيرة لصناعة الطيران الكندية للفترة ١٩٦٤-١٩٨١م. وقد قاما باستخدام تيار رأس المال كمتغير تابع في الدالة اللوغاريتمية المتسامية بدلا من رصيد رأس المال كما جاء في دراسة جلين وآخرون عام ١٩٩٠م . وقد أظهرت نتائج الدراسة أن قيمة معامل غلة الكثافة المرورية تساوي ٠,٩ بينما قيمة معامل غلة الإنتاج في صناعة الطيران الكندية تساوي ١,٣ . وهذا يدل على أن معظم شركات الطيران الكندية كانت تعمل بأقل من طاقتها الإنتاجية مما يوحي بعدم الاستغلال الأمثل لرصيد رأس المال[٥] .

في عام ١٩٩١م قام ديفيد إنكاووا (Encaoua) [٦] بقياس أداء شركات الطيران الأوروبية بالاستعانة بمؤشر تورنكفزت-تايل (Tornqvist-Theil Index) للإنتاجية . وباستخدام دالة إنتاجية

---

(٢) المرجع السابق ، ص٢٠-٢١ .

(٣) المرجع السابق ، ص ٢٨ .

(٤) **T. H. Oum** and **Y. Zhang**, "Utilization of Quasi-fixed Inputs and Estimation of Fixed Cost Functions: An Application to Airline Costs", *Journal of Transport and Policy*, **25 (2)**, May 1990, PP. 121-134.

(٥) المرجع السابق ، ص١٣٣ .

(٦) **D. Encaoua**, " Liberalizing European Airlines: Cost and Factor Productivity Evidence", *International Journal of Industrial Organization*, **9 (1)**, 1991, PP. 109-124.

عناصر الإنتاج المتسامية متعددة الازدواجية لمؤشر الأداء لخمس شركات طيران هي البريطانية ، الفرنسية ، السويسرية ، الألمانية ، والهولندية للفترة ١٩٨١-١٩٨٦م، تبين أن كلا من الخطوط البريطانية والهولندية أظهرت أعلى معدل نمو سنوي في إنتاجية عناصر الإنتاج بمقدار ٢.٢٪ و ٣٪ على التوالي. كذلك تبين أن إيراد الركاب الكيلو متري- طبقا للأسعار التشجيعية - مستقر نسبيا حول المتوسط لكل من الخطوط الفرنسية ، الألمانية ، والسويسرية بقيمة تساوي ٣٧٪ ، ٣١٪ ، ٣٥٪ على التوالي ، بينما ارتفع مقدار هذا الإيراد للخطوط الهولندية من ٢٩٪ عام ١٩٨١م إلى ٤٥٪ عام ١٩٨٥م . أما إيراد الخطوط البريطانية التشجيعي فقد استقر حول معدل مرتفع نسبيا وقدره ٥١٪[٧] .

وبتجميع البيانات الخاصة للشركات الخمس وللسنوات الست المحددة بالدراسة تبين - طبقا لإحصائيات ١٩٨١م - أن الخطوط الفرنسية تأتي في المقدمة من حيث أداء إنتاجية عناصر الإنتاج، يليها في ذلك الخطوط الألمانية فالبريطانية فالسويسرية فالهولندية ، وقد كانت الفجوة في الأداء بين الخطوط الفرنسية و الهولندية تساوي ٣٩٪. ويلاحظ تغير أداء هذه الشركات في عام ١٩٨٦م حيث جاء في المقدمة كل من الخطوط الفرنسية والبريطانية يليها في الترتيب الخطوط الألمانية فالسويسرية فالهولندية مع ملاحظة تقلص الفجوة في الأداء بين الخطوط الفرنسية والهولندية إلى ١٩٪ فقط[٨] .

النموذج الاقتصادي

يوضح هذا النموذج العوامل المحددة لتكاليف الخطوط الجوية العربية السعودية. هذا وسيتم تقدير المعاملات والمرونات وبيان طبيعتها في التحليل من خلال البيانات السلسلية التي تم تجميعها للفترة التي تغطيها الدراسة (١٩٧٠-١٩٩٠) وباستخدام الدالة اللوغاريمية المتسامية حيث نبدأ بتحديد الفرضيات ثم صياغة النموذج وتوصيفه .

أولا : فرضيات النموذج

يقوم هذا النموذج على عدة فرضيات تمكننا من دراسة تكاليف الخطوط السعودية ، على أساس أن دالة تكاليفها مستمرة ويمكن إيجاد مشتقاتها الجزئية. هذه الفرضيات تتلخص فيما يلي:

---

(٧) المرجع السابق ، ص ١٢١ .
(٨) المرجع السابق ، ص ١٢٢ .

١. دالة التكاليف هي دالة متزايدة في كل من المخرجات وأسعار المدخلات .

٢. حصة كل مخرج ما في دالة التكاليف الكلية متزايدة في مستوى إنتاج هذا المنتج ومتناقصة في مستوى إنتاج المخرجات الأخرى .

٣. حصة المدخلات في التكاليف الكلية تتزايد بتزايد أسعارها .

٤. مرونات الإحلال الذاتية للمدخلات موجبة .

٥. مرونات الإحلال التقاطعية للمدخلات سالبة .

ثانيا : صياغة النموذج

لدراسة وتحليل تكاليف الخطوط الجوية السعودية سنقوم باستخدام نموذج دالة تكاليف الإنتاج المتعدد اللوغاريتمية المتسامية :

$$\ln C = \alpha_0 + \sum_{i=1}^{m} \alpha_i \ln Y_i + \sum_{i=1}^{n} \beta_i \ln P_i + (0.5) \sum_{i=1}^{m} \sum_{j=1}^{m} \alpha_{ij} \ln Y_i \ln Y_j + (0.5) \sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1}^{n} \beta_{ij} \ln P_i \ln P_j + \sum_{i=1}^{m} \sum_{j=1}^{n} \gamma_{ij} \ln Y_i \ln P_j \qquad (٤)$$

حيث :

$(\alpha_{ji} = \alpha_{ij})$ و $(\beta_{ji} = \beta_{ij})$

C ترمز للتكاليف السنوية .

Y ترمز لمستوى الإنتاج (المخرجات) .

P ترمز لسعر عنصر الإنتاج (المدخلات) .

ونظراً لأن دالة التكاليف يجب أن تُظهر تجانسا بدرجة زائد واحد (Homogeneity of degree plus one) في أسعار عناصر الإنتاج ، فان القيود التالية ضرورية وكافية لشرط التجانس الخطي في أسعار عناصر الإنتاج :

$$\sum_{j=1}^{n}\beta_j = 1 \qquad \sum_{i=1}^{n}\beta_{ij} = 0 \qquad (j = L, K, E)$$

$$\sum_{j=1}^{n}\gamma_{ij} = 0 \qquad (i = 1,2,3,4)$$

حيث :

L ترمز لعنصر العمل.

K ترمز لعنصر راس المال.

E ترمز لعنصر الوقود.

ونظراً لأن التجانس في هيكل الإنتاج يتطلب أن تكون دالة تكاليف الإنتاج المتعدد متجانسة في الإنتاج (Homogeneous in output) ، بالإضافة إلى فرضية التجانس في أسعار عناصر الإنتـاج ، فان هذه الفرضية تضع قيودًا أخرى على دالة تكاليف الإنتاج المتعدد اللوغاريتمية المتسامية :

$$\sum_{i=1}^{m}\alpha_{ij} = 0 \qquad (j = 1,2,3,4)$$

$$\sum_{i=1}^{m}\gamma_{ij} = 0 \qquad (i = 1,2,3,4)$$

هذا ويمكن اشتقاق معادلات الطلـب علـى عنـاصر الإنتـاج مـن دالـة التكـاليف الأساسـية ، وتكون صيغتها على النحو التالي[٩] :

$$\frac{\partial \ln C}{\partial \ln P_j} = \frac{P_j}{C}\frac{\partial C}{\partial P_j} = \frac{P_j X_j}{C} = S_j \qquad (٥)$$

حيث Sj حصة عنصر الإنتاج j من التكـاليف الكليـة . ومـن دالـة تكـاليف الإنتـاج المتعـدد اللوغاريتمية المتسامية نشتق دوال حصة عنصر الإنتاج j كالتالي:

$$S_j = \beta_j + \sum_{i=1}^{n}\beta_{ij}\ln P_i + \sum_{i=1}^{m}\gamma_{ij}\ln Y_i \qquad (٦)$$

(٩) للمزيد من التفصيل يمكن الرجوع إلى :

R. W. Shephard, Theory of Cost and Production Function. Princeton: Princeton University Press, 1970.

ثالثا : توصيف النموذج

لتوصيف العلاقة السابقة (معادلة رقم ٤) تم تعريف المتغيرات المختلفة وبيان كيفية استخدامها على النحو التالي :

C ترمز للتكاليف الكلية السنوية للخطوط السعودية (بملايين الريالات) وتشمل كلاً من الرواتب والأجور والمصاريف الأخرى والإهلاك والخدمات العامة المشتراة والإيجارات ورسوم الهبوط ووقود الطائرات وعمولات الحركة وطعام الركاب والصيانة .

Y_i ترمز للمخرجات والتي تتمثل في العناصر المكونة للإيرادات التشغيلية السنوية للخطوط السعودية (بملايين الريالات) وهي إيرادات خدمات الركاب (Y_1) ، و إيرادات خدمات البريد (Y_3) ، وإيرادات خدمات الشحن والعفش الزائد (Y_2) وإيرادات خدمات الرحلات الإضافية والامتياز (Y_4) .

P_i ترمز لأسعار المدخلات والتي تتمثل في: سعر رأس المال (P_k) حيث تم استخدام الإهلاك السنوي، سعر العمل (P_L) حيث تم الحصول عليه بخارج قسمة الأجور والمرتبات على عدد الموظفين، سعر الطاقة (P_E) وحسب عن طريق خارج قسمة نفقات الوقود على كميات الوقود .

ويلاحظ أن جميع هذه المتغيرات كمية وتم الحصول عليها من التقارير السنوية للخطوط السعودية للفترة من ١٩٧٠م و حتى ١٩٩٠م بالإضافة إلى البيانات التي تم الحصول عليها من إدارة الوقود و إدارة تكلفة الرحلات بالخطوط السعودية .

النتائج الإحصائية للنموذج

لقد تم استخدام طريقة الإمكان الأعظم للمعلومات الكاملة (Full Information Maximum Likelihood (FIML) لتقدير مؤشرات دالة تكاليف الإنتاج المتعدد اللوغاريتمية المتسامية . و تعتبر النتائج الإحصائية جيدة نوعا ما حيث إن معامل التحديد (R^2) عال لكل من الدالة المتسامية ودوال حصة التكاليف (Cost Share Equations) . فقيمة معامل التحديد تساوي ٠,٩٧٣٢ لدالة التكاليف الكلية، ٠,٧٢٥٣ لدالة حصة تكاليف رأس المال و ٠,٨٦٤٨ لدالة حصة تكاليف الوقود . إن تفسير النتائج يبدأ عادة بتحليل تقديرات هذه المؤشرات ($\beta_L, \beta_K, \beta_E$)، حيث تعبر هذه المؤشرات عن قيمة متوسط حصة كل عنصر من عناصر الإنتاج

عندما تكون أسعار هذه العناصر ومستويات الإنتاج ومستوى التكنولوجيا قريبًة جدًا من نقطة التوسع (Expansion Point) . ويتضح من الجدول رقم (٤) أن رأس المال هو أهم عنصر إنتاج يليه العمل ثم الوقود .

جدول رقم (٤)

تقدير متوسط حصة عناصر الإنتاج

في الخطوط الجوية السعودية (١٩٧٠-١٩٩٠)

المؤشر*	التقدير	إحصائية - ت
β_L	٠,٣٦٤٤٨ (٠,٣٣١٠٨)	٦,٥٨٨٣
β_E	٠,٠٤٦٩٦ (٠,١٠٠٦٧)	٢,٢١٥٩
β_K	٠,٥٨٨٥٦ (٠,٥٦٨٢٥)	٨,٢٣٠٧

*الأرقام بين الأقواس تعبر عن متوسط نسبة مشاركة عناصر الإنتاج الفعلية

ويبين الجدول رقم (٥) مرونات حصة عنصر الإنتاج الذاتية المقدرة (The Estimated Own Share Elasticity) . وتعبر المؤشرات (β_{EE} ، β_{KK} ، β_{LL}) عن مضمون ونمط الإحلال الذاتي بين عناصر الإنتاج الثلاثة ، وتشير مرونات حصة الإنتاج الذاتية الموجبة إلى أن قيمة حصة عنصر الإنتاج تزيد (تنخفض) بزيادة (بانخفاض) سعره . أما إذا كانت سالبة فان قيم حصة عنصر الإنتاج تنخفض (تزيد) بزيادة (بانخفاض) سعره. وبما أن المرونات الذاتية في الجدول رقم (٥) موجبة فان حصة عناصر الإنتاج الثلاثة في التكاليف الكلية للخطوط السعودية (رأس المال والعمل والوقود) تزيد (تنخفض) بزيادة (بانخفاض) سعرها .

جدول رقم (٥)

تقدير المرونات الذاتية لحصة عناصر الإنتاج

في الخطوط الجوية السعودية (١٩٧٠-١٩٩٠)

المؤشر*	التقدير	إحصائية - ت
β_{LL}	٠,٠٢٣٦٥	١,٢٩٤٦٤
β_{EE}	٠,٠٤١٥٠	٥,٩٤٦٤
β_{KK}	٠,٠٥٠٥٠	١,٧٩٧٧
$*\beta_{ii} = \frac{\partial^2 \ln C}{(\partial \ln P_i)(\partial \ln P_i)} = \frac{\partial S_i}{\partial \ln P_i}$		

ويبين الجدول رقم (٦) مرونات حصة عنصر الإنتاج التقاطعية المقدرة $\beta_{EL}, \beta_{KL}, \beta_{KE}$ والتي تعبر عن تأثير التغير في أسعار عنصر الإنتاج على حصة عناصر الإنتاج الأخرى. وبما أن إشارات المؤشرات سالبة فان الزيادة في سعر أي عنصر من عناصر الإنتاج يؤدي إلى انخفاض حصة عناصر الإنتاج الأخرى في التكاليف الكلية للخطوط السعودية .

جدول رقم (٦)

تقدير المرونات التقاطعية لنسبة مشاركة عناصر الإنتاج

في الخطوط الجوية السعودية (١٩٧٠-١٩٩٠)

المؤشر*	التقدير	إحصائية - ت
β_{KE}	٠,٠٣٤١٦-	٤,٣٣٩٠-
β_{KL}	٠,٠١٦٣٢-	٠,٧٣٦٨-
β_{EL}	٠,٠٠٧٣٢-	١,٦٧٥٨-
$^*\beta_{ji} = \frac{\partial^2 \ln C}{(\partial \ln P_i)(\partial \ln P_j)} = \frac{\partial S_i}{\partial \ln P_j}$		

أما المؤشر α_{Yi} فيعبِّر عن تقدير درجة استجابة التكاليف (The Estimated Cost Flexibility) للتغير في مستوى المنتج Y_i عندما تكون أسعار عناصر الإنتاج ومستوى إنتاج المنتجات الأخرى ومستوى التكنولوجيا قريبًة جدًا من نقطة التوسع (Expansion Point). ويبين الجدول رقم (٧) أن المؤشرات ($\alpha_{Y1}, \alpha_{Y2}, \alpha_{Y3}, \alpha_{Y4}$) موجبة وأن المنتج الأول (إيرادات الركاب) هو أهم المنتجات الأربعة في تحديد التكاليف الكلية بالسعودية ويليه المنتج الثاني (الشحن والعفش الزائد) ثم الثالث (البريد) فالرابع (الرحلات الإضافية ورحلات الامتياز) . ويمكن استخدام هذه المؤشرات لقياس درجة التجانس في الدالة بالنسبة للإنتاج والتي تساوي ($\sum_{i=1}^{4} \alpha_{Yi} = 0.9801$ ٠,٩٨٠١) . وهذا يشير إلى أن العملية الإنتاجية في الخطوط السعودية ذات عائد منخفض الغلة ، مما يدل على أن زيادة جميع عناصر الإنتاج المستخدمة بنسبة معينة سيؤدي إلى زيادة إنتاج الخطوط السعودية ولكن بنسبة أقل .

جدول رقم (٧)

مرونة التكاليف المقدرة

في الخطوط الجوية السعودية (١٩٧٠-١٩٩٠)

المؤشر	التقدير	إحصائية - ت
α_{Y1}	٠,٧٥٨٢٧	٥٦,٥١٥٧
α_{Y2}	٠,١٠٥٣١	١٢,٤٠٥٧
α_{Y3}	٠,٠١٠٤٦	١٢,٣٠٢٦
α_{Y4}	٠.١٠٦٠٦	٩,٩٢٧٨

كما تعبر المؤشرات ($\alpha_{Y11},\alpha_{Y12},\alpha_{Y13},\alpha_{Y14},\alpha_{Y22},\alpha_{Y23},\alpha_{Y24},\alpha_{Y33},\alpha_{Y34},\alpha_{Y44}$) عن تقدير درجة استجابة تكاليف المنتج بالنسبة إلى مستوى الإنتاج . ذلك أن درجة استجابة تكاليف أي منتج للتغير في مستوى إنتاجه تكون متزايدة إذا كانت الإشارة موجبة ومتناقصة إذا كانت الإشارة سالبة ، ولن تتأثر إذا كانت قيمة المؤشر تساوي صفرًا . ويوضح الجدول رقم (٨) أن درجة استجابة تكاليف المنتجات الأربعة تزيد مع زيادة إنتاج نفس المنتج .

جدول رقم (٨)

تقدير استجابة مرونة التكاليف الذاتية للتغير في مستوى الإنتاج

في الخطوط الجوية السعودية (١٩٧٠-١٩٩٠)

المؤشر*	التقدير	إحصائية - ت
α_{Y11}	٠,١٩٠٩٦	٢٠,٦٧٧٤
α_{Y22}	٠,٠٨٥٢٥	٢٢,٩٨٩٤
α_{Y33}	٠,٠١٠٢٨	٣١,٧٧٩٧
α_{Y44}	٠,١٣١٨٤	٢,٦٧٩٤
$^*\alpha_{ii} = \frac{\partial^2 \ln C}{(\partial \ln Y_i)(\partial \ln Y_i)} = \frac{\partial S_{Yi}}{\partial \ln Y_i}$		

ويوضح الجدول رقم (٩) أن جميع الإشارات سالبة وهذا يعني أن درجة استجابة تكاليف أي منتج تنخفض بزيادة مستوى المنتجات الأخرى. فعلى سبيل المثال فإن درجة استجابة تكاليف إنتاج خدمات الركاب تتناقص بزيادة مستوى إنتاج أي منتج آخر .

جدول رقم (٩)

تقدير استجابة مرونة التكاليف التقاطعية للتغير في مستوى الإنتاج

في الخطوط الجوية السعودية (١٩٧٠-١٩٩٠)

المؤشر*	التقدير	إحصائية - ت
α_{Y12}	٠,٠٦٨٤٠-	١٤,٥٢٨٠-
α_{Y13}	٠,٠٠٧٧٩-	١٤,٤٩٢٢-
α_{Y14}	٠,١١٤٧٦-	١٦,٥٢٦٥-
α_{Y23}	٠,٠٠١١٣-	٤,٢٨٦١-
α_{Y24}	٠,٠١٥٧٢-	٤,١٨١٥-
α_{Y34}	٠,٠٠١٣٦-	٣,٦٣٩٥-

$$*\alpha_{ij} = \frac{\partial^2 \ln C}{(\partial \ln Y_i)(\partial \ln Y_j)} = \frac{\partial S_{Yi}}{\partial \ln Y_j}$$

وتعبر المؤشرات (γ_{YiL} , γ_{YiK} , γ_{YiE} $(i=1,2,3,4)$) عن درجة تحيز الوفورات المقدرة (The Estimated Biases of Scale) . هذه المؤشرات يمكن أن تستخدم لمعرفة مضمون وفورات الإنتاج (Economies of Scale) المرتبطة بالتوزيع النسبي للتكاليف الكلية بين عناصر الإنتاج . فإذا كان مؤشر تحيز الوفورات (Scale Bias) موجبًا فان حصة ذلك العنصر سوف تزيد بزيادة مستوى إنتاج ذلك المنتج، أما إذا كان سالبا فان حصة عنصر الإنتاج في التكاليف سوف تنخفض بزيادة مستوى إنتاج ذلك المنتج .

يبين الجدول رقم (١٠) أن حصة عنصر العمل في التكاليف الكلية سوف تزيد بزيادة مستوى المنتج الأول (خدمات الركاب) والمنتج الثالث (خدمات البريد) وتنخفض بزيادة مستوى المنتج الثاني (خدمات الشحن والعفش الزائد) والمنتج الرابع (خدمات الرحلات الإضافية والامتياز) .

جدول رقم (١٠)
درجة تحيز وفورات عنصر العمل المقدرة
في الخطوط الجوية السعودية (١٩٧٠-١٩٩٠)

المؤشر*	التقدير	إحصائية - ت
$\gamma_{Y1\,L}$	٠,٠٠٣٢٤	١,١٦٨٦٤
$\gamma_{Y2\,L}$	٠,٠٠٣٢١-	١,٣٧٠١٦-
$\gamma_{Y3\,L}$	٠,٠٠٠٠٤	٠,٢٢٦٧٣
$\gamma_{Y4\,L}$	٠,٠٠٠٠٧-	٠,٤٢٧٧٠-
$^{*}\gamma_{ij} = \frac{\partial^2 \ln C}{(\partial \ln Y_i)(\partial \ln P_j)} = \frac{\partial S_j}{\partial \ln Y_i} = \frac{\partial S_{Yi}}{\partial \ln P_j}$		

أما الجدول رقم (١١) فيشير إلى أن حصة الوقود في التكاليف الكلية سوف تنخفض بزيادة مستوى إنتاج خدمات الركاب أو خدمات البريد أو خدمات الرحلات الإضافية والامتياز. أما إذا زاد مستوى إنتاج خدمات الشحن والعفش الزائد فإن حصة الوقود في التكاليف سوف تزداد .

جدول رقم (١١)
درجة تحيز وفورات عنصر الوقود المقدرة
في الخطوط الجوية السعودية (١٩٧٠-١٩٩٠)

المؤشر*	التقدير	إحصائية - ت
$\gamma_{Y1\,E}$	٠,٠٠٥٦٤-	٢,٩٣١٩٦-
$\gamma_{Y2\,E}$	٠,٠٠٩٦٨	٢,٧٢٦٨٧
$\gamma_{Y3\,E}$	٠,٠٠٠٥٤-	١,٢٧٢٢-
$\gamma_{Y4\,E}$	٠,٠٠٣٥٠-	٠,٦٠٦٢٥-
$^{*}\gamma_{ij} = \frac{\partial^2 \ln C}{(\partial \ln Y_i)(\partial \ln P_j)} = \frac{\partial S_j}{\partial \ln Y_i} = \frac{\partial S_{Yi}}{\partial \ln P_j}$		

ويشير الجدول رقم (١٢) إلى أن حصة رأس المال في التكاليف الكلية سوف تزيد بزيادة مستوى إنتاج خدمات الركاب أو خدمات البريد أو خدمات الرحلات الإضافية والامتياز. أما إذا زاد مستوى إنتاج خدمات الشحن والعفش الزائد فإن حصة رأس المال في التكاليف الكلية سوف تنخفض .

جدول رقم (١٢)
درجة تحيز وفورات عنصر رأس المال المقدرة
في الخطوط الجوية السعودية (١٩٧٠-١٩٩٠)

المؤشر*	التقدير	إحصائية - ت
$\gamma_{Y1\,K}$	٠,٠٠٢٤١	٠,٤٣٣٩٣
$\gamma_{Y2\,K}$	٠,٠٠٦٤٧-	١,٨٦٣١٧-
$\gamma_{Y3\,K}$	٠,٠٠٠٤٩	١,٥٤٩٠٤
$\gamma_{Y4\,K}$	٠,٠٠٣٥٧	٠,٦٦٠٢
$^{*}\gamma_{ij} = \frac{\partial^2 \ln C}{(\partial \ln Y_i)(\partial \ln P_j)} = \frac{\partial S_j}{\partial \ln Y_i} = \frac{\partial S_{Yi}}{\partial \ln P_j}$		

ويمكن أن تستخدم هذه المؤشرات لتقدير درجة استجابة تكاليف المنتجات للتغير في أسعار عناصر الإنتاج. ويشير الجدول رقم (١٣) إلى أن درجة استجابة تكاليف إنتاج خدمات الركاب أو خدمات البريد أو خدمات الرحلات الإضافية والامتياز تزيد بزيادة سعر رأس المال أو سعر العمل وتنخفض بزيادة سعر الوقود. وعلى العكس تماما فان درجة استجابة تكاليف إنتاج خدمات الشحن والعفش الزائد تزيد مع زيادة سعر الوقود وتنخفض مع زيادة سعر رأس المال أو سعر العمل .

جدول رقم (١٣)
درجة استجابة مرونة تكاليف المنتجات للتغير في أسعار عناصر الإنتاج
في الخطوط الجوية السعودية (١٩٧٠-١٩٩٠)

المؤشر*	التقدير	المؤشر*	التقدير	المؤشر*	التقدير	المؤشر*	التقدير
γ_{Y1K}	٠,٠٠٢٤١	γ_{Y2K}	٠,٠٠٦٤٧-	γ_{Y3K}	٠,٠٠٠٤٩	γ_{Y4K}	٠,٠٠٣٥٧
γ_{Y1E}	٠,٠٠٥٦٤-	γ_{Y2E}	٠,٠٠٩٦٨	γ_{Y3E}	٠,٠٠٠٥٤-	γ_{Y4E}	٠,٠٠٣٥٠-
γ_{Y1L}	٠,٠٠٣٢٤	γ_{Y2L}	٠,٠٠٣٢١-	γ_{Y3L}	٠,٠٠٠٠٤	γ_{Y4L}	٠,٠٠٠٠٧-
$^{*}\gamma_{ij} = \frac{\partial^2 \ln C}{(\partial \ln Y_i)(\partial \ln P_j)} = \frac{\partial S_j}{\partial \ln Y_i} = \frac{\partial S_{Yi}}{\partial \ln P_j}$							

الخلاصة والتوصيات

نتيجة للخسائر التشغيلية الكبيرة التي تعرضت لها الخطوط السعودية ، ظهرت الحاجة إلى دراسة التكاليف من خلال البيانات السنوية المجمعة عن الفترة ١٩٧٠م - ١٩٩٠م . وباستخدام طريقة احتساب المعلومات الكاملة للإمكان الأعظم لتقدير الدالة اللوغاريتمية المتسامية للتكاليف متعددة الإنتاج اتضح أن مرونات حصة عناصر الإنتاج (العمل، رأس المال، الطاقة) الذاتية موجبة في حين أن المرونات التقاطعية لهذه العناصر سالبة. كذلك أثبتت الدراسة أن إيرادات الركاب أهم المنتجات الأربعة في تحديد تكاليف الخطوط السعودية ويليه في ذلك إيرادات الشحن والعفش الزائد ثم البريد فالرحلات الإضافية ورحلات الامتياز، مما يدل على أن عملية الإنتاج في الخطوط السعودية ذات عائد منخفض الغلة. وبناءً على هذه النتائج فإن الباحثين يوصيان بما يلي :

١ ـ لابد من العمل على تكثيف استخدام عناصر الإنتاج الأخرى في صناعة النقل الجوي لتتلاءم مع أهمية رأس المال الذي تبين من الدراسة أنه أهم عنصر إنتاج يليه في ذلك العمل ثم الوقود .

٢ ـ ضرورة العمل على تخفيض أسعار عناصر الإنتاج المستخدمة خاصة العمالة والوقود لما لذلك من أثر على تخفيض حصة هذين العنصرين في التكاليف الكلية حيث أوضحت نتائج الدراسة أن المرونة الذاتية لعنصري العمل والوقود موجبة .

٣ ـ تشجيع استخدام الحمولة للركاب لأهميته في زيادة أرباح الخطوط السعودية ، وذلك عن طريق الاستخدام الأمثل للأسطول وتنمية المبيعات والكفاءة في جدول الرحلات .

٤ ـ العمل على استبدال الطائرات ذات الجسم العريض بالطائرات ذات الجسم الرفيع للتقليل من تكاليف الوقود في عمليات الإقلاع والهبوط في الرحلات الداخلية نظرا لما أظهرته الدراسة من أن حصة الوقود في التكاليف الكلية سوف تنخفض بزيادة مستوى إنتاج خدمات الركاب أو خدمات البريد أو خدمات الرحلات الإضافية والامتياز .

المراجع

أولاً : المراجع العربية

المؤسسة العامة للخطوط الجوية العربية السعودية، *التقرير السنوي* (أعداد مختلفة ١٩٧١-١٩٩٠م) ، جدة : مطبعة الخطوط السعودية .

ثانياً : المراجع الإنجليزية

Christensen L. R., Jorgenson D. W., and **Lau,** "Transcendental Logarithmic Production Frontiers", *Review of Economic and Statistics*, February, 1973, **55 (1)**, pp. 228-256.

Encaoua D., "Liberalizing European Airlines: Cost and Factor Productivity Evidence", *International Journal of Industrial Organization*, **9 (1)**, 1991, pp. 109-124.

Gillen D. W., Oum T. H., and **Tretheway**, "Airline Cost Structure and policy Implication: A multiproduct Approach", *Journal of Transport Economics and Policy*, **24 (1)**, Jan. 1990, pp. 9-34.

Jorgenson, D. W. "Econometric Methods for Modeling Producer Behavior", in Griliches Z. and Intriligator M. D. (eds.) *Handbook of Econometrics*, 1986, Vol. **III**, Elsevier Science Publisher, pp. 1842-1915.

Oum T. H. and **Zhang Y.,** "Utilization of Quasi-fixed Inputs and Estimation of Fixed Cost Functions: An Application to Airline Cost", *Journal of Transport and Policy,* **25**(**2**), May 1990, pp. 121-134.

Shephard R. W., *Theory of Cost and Production Function*. Princeton University Press, 1970.

Estimating Air Transport Cost Function: An Application to Saudi Arabian Airlines (1970-1990)

FAREED H. FELEMBAN & ADBULAZIZ A. DIYAB
Assistant Professor *Associate Professor*
Department of Economics
Faculty of Economics and Administration
King Abdul Aziz University, Jeddah, Saudi Arabia

ABSTRACT. Saudia experienced a substantial growth in both inputs and outputs. This paper attempts to analyze the Saudia cost function for the period 1970-1990. For this purpose, a Translog Multiproduct Cost Function (TMCF) has been utilized to estimate the average value share of each input, share elasticities with respect to input prices, and elasticities of substitution.

The Full Information Maximum Likelihood (FIML) is used to estimate the TMCF. The results show that share elasticities with respect to input prices are positive while cost flexibility of output with respect to prices of other factors of production is negative , and that Saudia's cost share of the corresponding input increases with an increase of the level of output.