نموذج إحصائى مقترح للتنبؤ بأحجام البضائع المنقولة بالأسطول البحرى المصرى لتقييم كفاءة التشغيل

د/ممدوح عبد العليم سعد
المدرس بقسم الإحصاء والرياضة والتأمين
كلية التجارة - جامعة عين شمس

د/محمد السيد عبد الرسول
المدرس المساعد بقسم الإحصاء والرياضة والتأمين
كلية التجارة - جامعة عين شمس

نموذج احصائى مقترح للتنبؤ بأحجام البضائع المنقولة بالأسطول البحرى المصرى لتقييم كفاءة التشغيل

د/ ممدوح عبد العليم سعد
المدرس بقسم الاحصاء والرياضة والتأمين
كلية التجارة – جامعة عين شمس

محمد السيد عبد الرسول
المدرس المساعد بقسم الأحصاء والرياضة والتأمين
كلية التجارة – جامعة عين شمس

يعد النقل البحرى من أرخص وسائل نقل البضائع حيث تشير الإحصاءات أن ٧٠% من حجم التجارة الدولية يتم نقله بحراً، ٢٩% يتم نقله براً، ١% يتم نقله جواً والسبب الرئيسى فى هذا التباين لهذه النسب هو انخفاض تكاليف النقل البحرى عن كافة الوسائل الأخرى.

ولذلك فإن أغلب الدول خاصة الدول المتقدمة والتى تعتمد فى نشاطها الاقتصادى على حركة التجارة الدولية لكبر حجم صادراتها وواردتها تهتم اهتماماً كبيراً بالاساطيل والعمل على دعمها بمختلف الوسائل سواء كان ذلك دعماً مادياً أو بشرياً أو تشريعياً حيث تشير تجارب كثير من الدول المتقدمة التى تسعى إلى تحقيق معدلات نمو عالية فى كل مجالات الإنتاج إلى أن إحدى ركائز الانطلاق لبناء اى دولة هى بناء أسطول بحرى وطنى لأنه يمثل الوسيلة الرئيسية لنقل تجارتها الخارجية.

وكذلك يؤدى وجود أسطول بحرى للدولة إلى عدم التأثر بما قد يحكم النقل البحرى الدولى من ظروف الاحتكار الدولى عن طريق الاتفاقات التى تتم فى كثير من الأحيان بين ملاك السفن لتحقيق مصالحهم المادية عن طريق التأثير فى سوق النقل البحرى الدولى، بالإضافة إلى ما يحققه وجود أسطول بحرى وطنى من عائد مباشر أو غير مباشر على ميزان المدفوعات، ومن هنالا تنحصر أهمية الأسطول الوطنى التجارى فى زيادة عدد وحداته وزيادة حجم ما

يـــنقله من تجارة البلاد فقط بل يستمد قوته من كفاءة أدائه وإداراته إدارة علمية واعـــية تســـتند إلى طرق فنية تعمل على تحقيق أهدافاً محددة فى إطار تنسيق واعـــى حكـــيم يســـتهدف تحقيق أكبر ربح وأكبر عائد قومى وأكبر فائض فى التشـــغيل يعـــود علـــى الدولـــة بالخير والرخاء عن طريق توفير الملايين من الجنيهات التى تنفق سنوياً فى نقل تجارة البلاد.

ومـــن هـــنا تبرز أهمية الاهتمام بالأسطول التجارى وضرورة تحديثه وتطويره وتدعيمه بالمستحدث من السفن حتى تزيد نسبة مشاركته فى نقل تجارة مصر الخارجية.

يعتـــبر النقل البحرى مجال استثمارى عريض يحتاج إلى تمويل ضخم ويهـــدف المشروع من خلال عمليات الاستثمار الحصول على عائد لرأس المال المســـتثمر بطريق مباشر عن طريق توسيع نشاطه مما يؤدى إلى زيادة الطلب علـــى خدمـــات المشـــروع أو بطريق غير مباشر عن طريق تبنى أساليب فنية حديـــثة تمكنه من الاحتفاظ بالمركز التنافسى النسبى أو تحسين الخدمة المقدمة ممـــا يـــؤدى إلـــى زيـــادة الطلب على خدمات المشروع فى المستقبل وبالتالى سينعكس أثره على تحقيق عائد أكبر على رأس المال.

المشكلة :-

تتمثل المشكلة الأساسية فى قطاع النقل البحرى فى قصور نشاط تشغيل الأســـطول البحرى لضعف مساهمته فى نقل تجارة مصر الخارجية مما يشكل عبـــئاً مالياً على الاقتصاد المصرى نتيجة لاستخدام السفن الأجنبية ويستنفذ هذا جـــزءاً كبـــيراً مـــن النقد الأجنبى المتاح والذى يمكن استخدامه فى مشروعات حيوية للدولة.

الهدف من الدراسة :

تهدف الدراسة إلى وضع نموذج احصائى مقترح لتقدير معالم دالة حجم البضائع المنقولة بالأسطول البحرى المصرى للمساعدة فيما يلى :

(١) تحديد أهم المتغيرات الاقتصادية المؤثرة على حجم البضائع المنقولة بالأسطول البحرى المصرى.

(٢) تحديد أهم المتغيرات الاقتصادية المؤثرة على تحديد الحجم المناسب للأسطول البحرى المصرى.

(٣) تقديم التوصيات والمقترحات اللازمة لرفع كفاءة أداء الأسطول البحرى المصرى باستخدام الأساليب الاحصائية المختلفة.

أهمية الدراسة :

تتضح أهمية دراسة النقل البحرى من خلال حساسية هذا القطاع وتميزه ببعض الخصائص لعل من أهمها :

(١) تأثر قطاع النقل البحرى بالمعاهدات والتوصيات الدولية بحيث أصبح لا يمكن لأى دولة نامية أو متقدمة لديها أسطول بحرى إن تتجاهل هذه المعاهدات.

(٢) يتطلب نشاط النقل البحرى استثمارات كبيرة وضخمة وذلك لبناء أو شراء سفن جديدة لتدعيم طاقة الأسطول بما يميزه عن سائر الأنشطة الاقتصادية الأخرى.

(٣) يعتبر قطاع النقل البحرى من المجالات الاستثمارية التى تحقق معدلات عالية من القيمة المضافة.

(٤) المنافسة الحادة بين شركات الملاحة العالمية فى غزو أسواق النقل البحرى باستخدام أحدث الطرازات من السفن.

(٥) ارتباط نجاح شركة الملاحة البحرية بالقدرة على بيع ما تقوم بعرضه من طاقتها الإنتاجية ويستتبع ذلك بالضرورة الوصول إلى النماذج الإحصائية اللازمة التى تمثل أحجام البضائع المتوقع نقلها على الأسطول البحرى مما يساد متخذى القرار فى وضع الخطط والسياسات التى تعمل على تحقيق الموازنة بين إمكانيات الأسطول البحرى مع حجم البضائع المتوقع نقلها وذلك بهدف رفع كفاءة أداء الأسطول البحرى المصرى.

افتراضات الدراسة :

(١) يؤدى عدم استغلال الطاقة الكاملة للأسطول إلى زيادة المدفوعات من النقد الأجنبى للنقل على السفن الأجنبية وبالتالى استنزاف موارد الدولة المحدودة من النقد الأجنبى، لذلك يلزم التنبؤ بأحجام البضائع المنقولة بالأسطول البحرى المصرى ويعتبر ذلك أساس التخطيط السلم لصناعة النقل البحرى.

(٢) أن القرار الاستثمارى فى شركات الملاحة البحرية سواء لشراء او استئجار سفينة يجب أن يرتبط ويتلائم مع الطلب المتوقع على خدمات النقل البحرى لنقل البضائع لأن ذلك سيؤدى إلى زيادة كفاءة أداء الأسطول البحرى.

(٣) أن إعادة تخطيط الأسطول البحرى بما يتناسب مع الطلب المتوقع يؤدى إلى رفع كفاءة تشغيل الأسطول وبالتالى خفض تكلفة التشغيل.

(٤) من المتوقع زيادة الطلب على خدمات النقل البحرى لنقل البضائع نتيجة زيادة معدل النمو ذى التجارة العالمية بنسب يتراوح من ٥% - ١٢% وذلك بسبب المتغيرات الاقتصادية العالمية.

التحليل الاحصائى

الطرق المستخدمة فى بناء وتقدير معالم النموذج الاحصائى وتحديد أهم المتغيرات المؤثرة هى طريقة المربعات الصغرى وكذلك نماذج المتوسط المتحرك المتكامل ذات الانحدار الذاتى (ARIMA).

المتغيرات ورموزها :

أ- المتغير التابع (Y_t)

هو حجم البضائع المنقولة بالأسطول البحرى المصرى وتشمل كل البضائع ما عدا البضائع البترولية وهى مقاسة بالألف طن.

ب- المتغيرات المفسرة ($X's$)

(١) حجم التجارة الخارجية (X_{1t})

يعبر هذا المتغير عن كميات الصادرات والواردات المصرية السنوية خلال فترة الدراسة بالألف طن.

(٢) طاقة الأسطول البحرى المصرى (X_{2t})

يعبر هذا المتغير عن اجمالى حمولات الأسطول البحرى المصرى السنوية خلال فترة الدراسة بالألف طن.

(٣) عدد السفن المصرية (X_{3t})

يعبر هذا المتغير عن اجمالى عدد السفن الرافعة للعلم المصرى السنوية خلال فترة الدراسة بالوحدة.

(٤) طاقة الموانئ (X_{4t})

يعبر هذا المتغير عن اجمالى طاقة الموانئ المصرية السنوية خلال فترة الدراسة بالمليون طن.

(٥) حجم البضائع المنقولة جواً (X_{5t})

يعـــبر هذا المتغير عن اجمالى البضائع المنقولة جواً سنوياً خلال فترة الدراسة بالألف طن.

(٦) حجم البضائع المنقولة بالسفن الأجنبية (X_{6t})

يعـــبر هـــذا المتغير عن اجمالى البضائع المنقولة باستخدام التوكيلات الملاحية الأجنبية السنوية خلال فترة الدراسة بالألف طن.

(٧) حجم الاستثمار فى القطاع الصناعى (X_{7t})

يعـــبر هذا المتغير عن إجمالى الاستثمارات الثابتة فى القطاع الصناعى وذلك بالأسعار الثابتة بالمليون جنيه خلال فترة الدراسة.

(٨) متوسط دخل الفرد الحقيقى (X_{8t})

تـــم حساب هذا المتغير بقسمة الدخل الاجمالى على الرقم القياسى العام لتكلفة المعيشة (٨٧/٨٦ = ١٠٠) ليحصل الباحث على الدخل الاجمالى بالمليون جنـــيه مصـــرى بالأســـعار الثابتة وبقسمته على عدد السكان فى منتصف العام بالمليون نسمة ثم الحصول على متوسط نصيب الفرد من الدخل القومى.

الدراسة التطبيقية للنموذج الاحصائى المقترح

نتائج تطبيق طريقة المربعات الصغرى

باستخدام الأساليب الآتية :

(١) اسلوب الانحدار المتدرج Stepwise Regression

(٢) أسلوب الحذف من الخلف Backward elimination

(٣) أسلوب الحذف من الأمام Forward elimination

وفيما يلى النتائج التى تم التوصل إليها باستخدام مجموعة البرامج الجاهزة spss.

أولاً : تقدير دالة حجم البضائع المنقولة بالأسطول البحرى المصرى باستخدام أسلوب الانحدار المتدرج.

(١) نموذج القيم الأصلية

$$\hat{Y} = 94.605 + 2.5764\ X_2 + 1.02009\ X_7$$

$$(1302.77) \quad (1.4143) \quad (0.171470)$$

$R = 0.9689 \qquad R^2 = 0.93888 \qquad \bar{R}^2 = 0.92776$

$SE = 915.379 \qquad F = 84.48$

مع ملاحظة أن الأرقام داخل الأقواس تمثل الخطأ المعيارى للمعامل المقدر.

وكذلك يوضح الجدول رقم (١) النتائج التى توصل إليها الباحث باستخدام الحاسب الآلى لنموذج القيم الأصلية لدالة حجم البضائع المنقولة بالأسطول البحرى المصرى.

جدول رقم (١)

يوضح نموذج القيم الأصلية للانحدار المتدرج

رقم الخطوة	خطوة ١		خطوة ٢	
المتغيرات	المعامل المقدر	الخطأ المعيارى	المعامل المقدر	الخطأ المعيارى
الثابت	٢٢٩١,٣٩	٥٤٠,٥٦	٩٤,٩٠٥٦	١٣٠٢,٧٧
X1				
X2			٢,٥٧٦٤٢٤	١,٤١٧٤
X3				
X4				
X5				
X6				
X7	١,٢٧٥١٩٢	٠,١٠٨٢٤٧	١,٠٢٠٠٩	٠,١٧١٤٧
X8				
F	١٣٨,٧٧		٨٤,٤٨	
R^2	٠,٩٢٠٤١		٠,٩٣٨٨٨	
$\bar{R}^2$	٠,٩١٣٧٨		٠,٩٢٧٧٦	
SE	١٠٠٠,٠٥٣٧٦		٩١٥,٣٧٩٩	

وجـد الباحث فى نموذج القيم الأصلية أن المتغير المفسر (X_7) (حجم الاستثمارات فى القطاع الصناعى) وقد جاء فى الخطوة الأولى بإشارة موجبة والتى تتفق مع فروض النظرية الاقتصادية، وقد ثبت معنوية هذا المتغير عند مستوى معنوية ٥% كما يلاحظ ارتفاع قيمة الخطأ المعيارى للتقدير.

كمـــا جـــاء فى الخطوة الثانية المتغير المفسر (X2) (طاقة الأسطول الـــبحرى المصـــرى) بإشـــارته الموجـــبة والـــتى اتفقت مع فروض النظرية الاقتصـــادية، ولكن لم تثبت معنوية هذا المتغير عند مستوى معنوية ٥% ولكن ثبـــت معـــنوية هذا المتغير عند ١٠% وقد ساهم هذا المتغير فى تحسين ($\bar{R}^2$) وخفض قيمة الخطأ المعيارى للتقدير.

(٢) نموذج القيم اللوغاريتمية

$$\ln \hat{y} = 1.199499 + 0.492879 \ln x_2 + 0.507849 \ln x_7$$

(0.742512) (0.167137) (0.076290)

$R = 0.98219$ $R^2 = 0.96470$ $\bar{R}^2 = 0.95828$

$S.E = 0.099$ $F = 150.307$

وكذلـــك يوضـــح الجـــدول رقـــم (٢) النتائج التى توصل إليها الباحث باســـتخدام الحاســـب الآلـــى لنموذج القيم الأصلية لدالة حجم البضائع المنقولة بالأسطول البحرى المصرى.

جدول رقم (٢)

يوضح نموذج القيم اللوغاريتمية للانحدار المتدرج

رقم الخطوة	خطوة ١		خطوة ٢	
المتغيرات	المعامل المقدر	الخطأ المعيارى	المعامل المقدر	الخطأ المعيارى
الثابت	٣,١٥٣٠٦٣	٠,٤٢٩٦٥١	١,١٩٩٤٩٩	٠,٧٤٢٥١٢
X1				
X2			٠,٤٩٢٨٧٩	٠,١٦٧١٣٧
X3				
X4				
X5				
X6				
X7	٠,٦٩٧٨٨٢	٠,٠٥٢٣٣	٠,٥٠٧٨٤٩	٠,٠٧٦٢٩٦
X8				
F	١٧٧,٨٥		١٥٠,٣٠٧	
R^2	٠,٩٣٦٧٩		٠,٩٦٤٧٠	
$\bar{R}^2$	٠,٩٣١٥٣		٠,٩٥٨٢٨	
SE	٠,١٢٧٤٩		٠,٠٩٩٥١	

تبين للباحث فى نموذج القيم اللوغاريتمية أن المتغير المفسر X_7 قد جاء فـــى الخطـــوة الأولـــى وذلك بإشارته الموجبة والتى تتفق مع فروض النظرية الاقتصـــادية وقد ثبت معنوية هذا المتغير عند مستوى معنوية ٥%، كما يلاحظ صغر قيمة الخطأ المعيارى للتقدير.

وفـــى الخطوة الثانية جاء المتغير المفسر (X_2) بإشارته الموجبة التى تـــتفق مع فروض النظرية الاقتصادية وقد ثبت معنوية هذا المتغير عند مستوى معـــنوية ٥% وقـــد ســـاهم هذا المتغير فى تحسين قيمة معامل التحديد المتعدد المعدل وكذلك ساهم فى انخفاض قيمة الخطأ المعيارى للتقدير.

(٣) نموذج القيم نصف اللوغاريتمية فى X's

$$\hat{Y} = -99591.02 - 21338.4 \ln x_6 + 31113.502 \ln x_1$$

(6655-56) (549.56) (957.59)

$R = 0.99642$ $R^2 = 0.99258$ $\bar{R}^2 = 0.9915$

$S.E = 0.312.96$ $F = 764.25$

ويوضـــح جـــدول رقـــم (٣) النتائج التى توصل إليها الباحث باستخدام الحاســـب الآلـــى لنموذج القيم النصف لوغاريتمية لدالة حجم البضائع المنقولة بالأسطول البحرى المصرى.

جدول رقم (٣)

يوضح نموذج القيم نصف اللوغاريتمية فى (x's) للانحدار المتدرج

رقم الخطوة	خطوة ١		خطوة ٢		خطوة ٣		خطوة ٣	
المتغيرات	المعامل المقدر	الخطأ المعيارى	المعامل المقدر	الخطأ المعيارى	المعامل المقدر	الخطأ المعيارى	المعامل المقدر	الخطأ المعيارى
الثابت	٣١٣١١.٦	٣٧٧.٩٧	١٥٢٩٣٠	٤٤١٩٥.٥	١٠٠١٧.٩	١٠٥٩.١١٢	٩٩٥٩.٠٢	٤٤٥٥.٥٦
X1			٥٢٠٨.٠٩	١٧٣٢.٧٦	٣٢٤٥٢.٠٩	٣٣٦٢.٨٧	٣١١١٣.٥	٩٥٧.٥٩
X2								
X3								
X4								
X5								
X6					٢٢٤٤٥.٩-	٢٧١٨.٤	٢١٣٣٨.٤-	٥٤٩.٥٦
X7	٤٧٨١.٠٩٨	٤٦٠.١٤٧	٤٨٨٩.٥٣	٣٥٧.٩٢				
X8								
F								
R^2								
$\bar{R}^2$								
SE								
F	١٠٧.٩٩		٩٤.٦٧		٤٧١.٢٨		٧٦٤.٢٥٢	
R^2	٠.٩٠		٠.٩٤٥		٠.٩٩٦٥		٠.٩٩٢٨٥	
$\bar{R}^2$	٠.٨٩٢		٠.٩٣٥		٠.٩٩٢٩		٠.٩٩١٥٦	
SE	١١٢٠.٩		٨٦٧.٥٨		٣٢٥.٤٣		٣١٢.٩٦٩	

فـــى نمـــوذج القيم النصف لوغاريتمية جاء المتغير المفسر (X_7) فى الخطوة الأولى بإشارته الموجبة المتفق مع فروض النظرية الاقتصادية ويلاحظ

أنـــه قد ثبتت معنوية هذا المتغير عند مستوى معنوية ٥% كما يلاحظ كبر حجم الخطأ المعيارى للتقدير.

فى الخطوة الثالثة جاء المتغير المفسر (X_6) بإشارته السالبة المتفقة مع فـــروض النظرية الاقتصادية وساهم هذا المتغير فى تحسين قيمة معامل التحديد المعدل وكذلك انخفاض قيمة الخطأ المعيارى للتقدير كما ثبتت معنوية المتغيرات المفسرة (X_6 , X_1) عند مستوى معنوية ٥% أما المتغير (X_7) فقد ثبتت عدم معنويته وبالتالى تم حذفه من الخطوة الرابعة.

(٤) نموذج القيم نصف اللوغاريتمية فى (y)

$$\text{In } \hat{y} = 7.085 + 0.005806\, x_3 + 0.000101306\, x_7 + 0.000475 x_2$$

(1.1948) (0.00315) (0.0002117) (0.000285)

$R = 0.983$ $R^2 = 0.967$ $\bar{R}^2 = 0.957$

$S.E = 0.10106$ $F = 97.836$

ويوضـــح جـــدول رقـــم (٤) النتائج التى توصل إليها الباحث باستخدام الحاســـب الآلـــى لنموذج القيم النصف لوغاريتمية لدالة حجم البضائع المنقولة بالأسطول البحرى المصرى.

جدول رقم (٤)

يوضح نموذج القيم نصف اللوغاريتمية فى (y) للانحدار المتدرج

رقم الخطوة / المتغيرات	الأولى		الثانية		الثالثة		الرابعة		الخامسة	
	المعامل المقدر	الخطأ المعيارى	المعامل المقدر	الخطأ المعيارى	المعامل المقدر	الخطأ المعيارى	المعامل المقدر	الخطأ المعيارى	المعامل المقدر	الخطأ المعيارى
الثابت	٦,٧٨	٠,١٨٥٠	٦,٧٧٢	٠,١٥٩٣	٧,١٥	٠,٢٣٩	٧,٣٢	٠,١٥	٧,٠٨٥	٠,١٩٥
X1										
X2			٠,٠٠٦٤٨	٠,٠٠٢٨	٠,٠٠٠٧٣	٠,٠٠٠٢٥	٠,٠٠٠٩١٥	٠,٠٠٠١٧	٠,٠٠٠٤٧٥	٠,٠٠٠٢٨٥
X3									٠,٠٠٨٥	٠,٠٠٣١٤٩
X4	٠,٠٥١١	٠,٠٠٤٠	٠,٠٣٠٨٦٧	٠,٠٠٩٥	٠,٠١٢٤٥	٠,٠١٢٦٥				
X5										
X6										
X7					٠,٠٠٠٠٦١١٥	٠,٠٠٠٠٣١١	٠,٠٠٠٠٨٣٨	٠,٠٠٠٠٢٠٧٥	٠,٠٠٠١٠١١٣	٠,٠٠٠٠٠٢١
X8										
F	١٣٢		٩٢,٦		٧٩,٠٨		١١٨,٤٨		٩٧,٣٦	
R^2	٠,٩١٧		٠,٩٤٣٩		٠,٩٥٩٥		٠,٩٥٥٦		٠,٩٦٧	
R^2	٠,٩٩٧		٠,٩٣٣٧		٠,٩٤٧		٠,٩٤٧٥		٠,٩٥٦	
SE	,١٤		٠,١٢٥		٠,١١١٧		٠,١١١٥		٠,١٠١	

فى نموذج القيم النصف لوغاريتمية فى (y) جاء المتغير المفسر (X_4) فى الخطوة (١) بإشارته الموجبة التى تتفق مع فروض النظرية الاقتصادية وقد ثبتت معنوية هذا المتغير عند مستوى معنوية ٥% كما يلاحظ صغر قيمة الخطأ المعيارى للتقدير.

فى الخطوة (٢) نلاحظ أن المتغير المفسر (X_2) قد دخل العلاقة بإشارته الموجبة المتفقة مع فروض النظرية الاقتصادية وقد ثبتت معنوية هذا المتغير عند مستوى معنوية ٥% كما ساهم هذا المتغير فى تحسين قيمة معامل التحديد المعدل ($\bar{R}^{-2}$) كما ساهم فى تخفيض قيمة الخطأ المعيارى للتقدير.

وفى الخطوة (٣) جاء المتغير المفسر (X_7) بإشارته الموجبة المتفقة مع فروض النظرية الاقتصادية وقد ثبت معنوية هذا المتغير عند مستوى معنوية ٥% كما ساهم فى تحسين قيمة معامل التحديد المعدل ($\bar{R}^{-2}$) وكذلك انخفاض قيمة الخطأ المعيارى، كما ثبتت معنوية المتغير (X_2) ولم تثبت معنوية المتغير (X_4) ولذلك تم حذفه من العلاقة فى الخطوة ٤.

وفى الخطوة (٥) جاء المتغير المفسر (X_3) بإشارته الموجبة المتفقة مع فروض النظرية الاقتصادية ولم تثبت معنوية هذا المتغير عند مستوى معنوية ٥% ولكن ثبتت معنويته عند مستوى معنوية ١٠% كما ثبتت معنوية المتغير (X_7) عند مستوى معنوية ٥% ولم تثبت معنوية المتغير (X_2) عند مستويات معنوية ٥%، ١٠% كما ساهم هذا المتغير فى تحسين قيمة معامل التحديد المعدل ($\bar{R}^{-2}$) وكذلك انخفاض قيمة الخطأ المعيارى للتقدير.

ثانياً : تقديـر دالـة حجـم البضائع المنقولة بالأسطول البحرى المصرى باستخدام أسلوب الحذف من الخلف.

(١) نموذج القيم الأصلية

$$y = -0.8747 + 0.999917\ x_1 - 0.99613\ x_5 - 0.999872\ x_6$$

(1.228) (0.0013) (0.01967) (0.0001299)

$R = 1$ $R^2 = 1$ $\bar{R}^2 = 1$

$S.E = 0.61157$ $F = 134393693.3$

ويوضـــح جـــدول رقـــم (٥) النتائج التى توصل إليها الباحث باستخدام الحاسب الآلى.

جدول رقم (٥)

يوضح نموذج القيم الأصلية للحذف من الخلف

رقم الخطوة / المتغيرات	خطوة ١		خطوة ٢		خطوة ٣		خطوة ٤		خطوة ٥		خطوة ٦	
	المعامل المقدر	الخطأ المعياري	المعامل المقدر	الخطأ المعياري	المعامل المقدر	الخطأ المعياري	المعامل المقدر	الخطأ المعياري	المعامل المقدر	الخطأ المعياري	المعامل المقدر	الخطأ المعياري
الثابت	٧,١٠	٥,٩٩	-٧,٠٤	٥,٤١	-٤,٤١	٢,٩٢	-٣,٨٤	٣,٩٢	-٤,٢٥	٢,٩٩	-٠,٨٧	١,٢٢
X1	٠,٩٩	٠,٥٠	٠,٩٩	٠,٠٠٠١	٠,٩٩	٠,٠٠٠١	٠,٩٩	٠,٠٠١	٠,٩٩	٠,٠٠٠١	٠,٠٠٠١	٠,٠٠٠١
X2	-٠,٠٠٣	٠,٠٠٢	-٠,٠٠٣	٠,٠٠٢	٠,٠٠١	٠,٠٠١						
X3	٠,٠٠٢	٠,٠٣٢	٠,٠١٨	٠,٠٢٧					٠,٠٨٧			
X4	٠,٣١	٠,١٦٩	٠,٣١٩	٠,١٥٦	٠,٢٦١	٠,٢٦١	٠,٢٠٣	٠,١١٤	-١,٠٠٣	٠,٠٢٠	-٠,٩٩	٠,٠١٩
X5	-٠,٩٩	٠,٠٣٤	-٠,٩٩	٠,٠٢٣	-٠,٩٩	٠,٩٩	-٠,٩٨	٠,٠٢٢	-٠,٩٩	٠,٠٠٠١	-٠,٩	٠,٠٠٠١
X6	-٠,٩٩	٠,٠٠٠٢	-٠,٩٩	٠,٠٠٢	٠,٩٩		-٠,٩٩	٠,٠٠٠١				
X7	٠,٠٠٠١	٠,٠٠٠٥										
X8	-٠,٠٠٣	٠,٠٠٢	-٠,٠٠٢	٠,٠٠٢	-٠,٠٠٢	٠,٠٠١	-٠,٠٠٢	٠,٠٠١				
F	٤٥٢٣٨٢٩٢,٢		٦١١٦٧٧٠٦,٥		٧٧٤٦٠٣٣٣٠,٤		٩٠٢٦٥٥٥٤,١		١٠٦٠١١٠٤٥,٦		١٣٤٣٩٣٦٩,٣٠٧	
R^2	١		١		١		١		١		١	
$\bar{R}^{-2}$	١		١		١		١		١		١	
SE	٠,٦٤٥٥٠		٠,٥٩٣٤٥		٠,٥٦٩٦١		٠,٥٧٨٠٣		٠,٥٩٦٣٣		٠,٦١١٥٧	

نلاحظ أنه بالنسبة للمتغيرات المفسرة وإشاراتها الجبرية وجد الباحث فى نمـوذج القـيم الأصلية أن المتغير x_1 (حجم التجارة الخارجية) يؤثر فى حجم البضائع المنقولة بالأسطول البحرى المصرى وقد ثبتت معنوية هذا المتغير عند مستوى معنوية ٥%، المتغير المفسر x_5 (حجم البضائع المنقولة جواً) وقد ثبتت معنوية هذا المتغير عند مستوى معنوية ٥% وكذلك المتغير المفسر x_6 (حجـم البضائع المنقولة بالسفن الأجنبية) قد ثبتت معنويته عند مستوى معنوية ٥%.

ويلاحظ أن هذه المتغيرات قد ثبتت معنوياتها فى جميع الخطوات، ولكن لـم يثبـت معـنوية المتغيرات (طاقة الأسطول البحرى المصرى، عدد السفن المصـرية، طاقـة الموانئ، حجم الاستثمار فى القطاع الصناعى، متوسط دخل الفـرد). ممـا يؤدى إلى عدم دخول هذه المتغيرات المعادلة بالرغم من أهميتها ويـرجع ذلـك إلـى علاقة الارتباط القوية بين هذه المتغيرات وبين المتغيرات الداخلـة ويلاحظ اتفاق جميع الإشارات الجبرية للمعاملات المقدرة مع فروض الـنظرية الاقتصادية وفى هذا النموذج تم استبعاد المتغير المفسر x_7 ثم المتغير المفسر x_3 ثم المتغير المفسر x_2 ثم المتغير المفسر x_8 ثم المتغير المفسر x_4.

(٢) نموذج القيم اللوغاريتمية

$$\ln \hat{y} = 1.792932 + 2.931722 \ln x_1 + 0.46132 \ln x_2 - 20290142 \ln x_6$$

(0.712099) (0.14103) (0.05228) (0.101603)

$R = 0.99829 \quad R^2 = 0.99659 \quad \bar{R}^2 = 0.99557$

$F = 974.8 \qquad S.E = 0.03243$

ويوضـح جـدول رقـم (٦) النتائج التى توصل إليها الباحث باستخدام الحاسب الآلى.

جدول رقم (٦)

يوضح نموذج القيم اللوغاريتمية للحذف من الخلف

رقم الخطوة / المتغيرات	خطوة ١		خطوة ٢		خطوة ٣		خطوة ٤		خطوة ٥		خطوة ٦	
	المعامل المقدر	الخطأ المعياري	المعامل المقدر	الخطأ المعياري	المعامل المقدر	الخطأ المعياري	المعامل المقدر	الخطأ المعياري	المعامل المقدر	الخطأ المعياري	المعامل المقدر	الخطأ المعياري
الثابت	-٢,٠١	٢,٢١	-٢,٠٩	١,٧٢	-٢,٠٢	١,٥٥	-٢,٤٥	٠,٨٣٣	-٢,٠٠٥	٠,٧٣	-١,٧٩	٠,٧١
X1	٣,٢٤	٠,٤٢	٣,٢٤	٠,٣٨	٣,٢٦	٠,٣٤	٣,٢٦	٠,٣٢	٣,٢٥	٠,٣٣	٢,٩٣	٠,١٤
X2	٠,٤٩	٠,٢٤	٠,٤٩	٠,٢٢	٠,٤٩	٠,٢٠٨	٠,٤٣	٠,٠٦	٠,٤٧	٠,٠٥	٠,٤٦	٠,٠٥
X3	-٠,٠٦	٠,٢٨	-٠,٠٧	٠,٢٥	-٠,٠٧	٠,٣٤						
X4	٠,١٥	٠,٥٠٦	٠,١٣	٠,٣٢	٠,١٣	٠,٢٩	٠,٢١	٠,١٩				
X5	-٠,٠١٦	٠,١٣	-٠,٠١	٠,١١								
X6	-٢,٥٤	٠,٣٦	-٢,٥٤	٠,٣٣	-٢,٥٥	٠,٢٩	-٢,٥٢	٠,٢٦	-٢,٥٦	٠,٢٦	-٢,٢٩	٠,١٠١
X7	-٠,٠٩	٠,١٤	-٠,٠٩	٠,١٣	-٠,١١	٠,٠٨	-٠,١١	٠,٠٧	-٠,٠٧	٠,٠٦		
X8	٠,٠١	٠,٢٦										
F	٢٤٢,٥٦		٣٣٢,٣٧		٤٥٠,٤٠		٦٠٨,٢١		٧٤٤٠٦٣		٩٧٤,٨٢	
R^2	٠,٩٩٧٤٣		٠,٩٩٧٤٣		٠,٩٩٧٤٢		٠,٩٩٧٣٨		٠,٩٩٦٩٩		٠,٩٩٦٥٩	
$\overline{R}^{-2}$	٠,٩٩٣٣٢		٠,٩٩٤٤٣		٠,٩٩٥٢٠		٠,٩٩٥٧٤		٠,٩٩٥٦٥		٠,٩٩٥٥٧	
SE	٠,٠٣٩٨٢		٠,٠٣٦٣٧		٠,٠٣٣٧٥		٠,٠٣١٨١		٠,٠٣٢١٤		٠,٠٣٢٤٣	

وجد الباحث فى نموذج القيم اللوغاريتمية أن المتغير المفسر x_1 (حجم التجارة الخارجية) يؤثر على حجم البضائع المنقولة بالأسطول البحرى المصرى وقد ثبتت معنوية هذا المتغير عند مستوى معنوية ٥% فى جميع الخطوات، ثم المتغير المفسر x_2 (طاقة الأسطول البحرى) وقد ثبتت معنوية هذا المتغير عند مستوى معنوية ٥% فى جميع الخطوات، وكذلك المتغير المفسر x_6 (حجم البضائع المنقولة بالسفن الأجنبية) وقد ثبتت معنوية هذا المتغير عند مستوى ٥% فى جميع الخطوات.

وفى هذا النموذج تم استبعاد المتغير المفسر متوسط دخل الفرد (x_8) فى الخطوة الأولى ثم المتغير المفسر حجم البضائع (x_5) المنقولة جواً ثم المتغير المفسر عدد السفن المصرية (x_3) ثم المتغير المفسر (x_4) طاقة الموانئ ثم المتغير المفسر حجم الاستثمار (x_7) فى القطاع الصناعى.

ويلاحظ أن الإشارات الجبرية للمعاملات المقدرة تتفق مع فروض النظرية الاقتصادية.

(٣) نموذج القيم نصف اللوغاريتمية : (X's)

$$\hat{y} = 99591.02 + 31113.5 \ln x_1 - 21338.42 \ln x_6$$

(6655.56) (957.59) (549.56)

$R = 0.99642$ $R^2 = 0.99285$ $\bar{R}^2 = 0.99156$

$S.E = 312.96$ $F = 764.25$

ويوضح جدول رقم (٧) النتائج التى توصل إليها الباحث باستخدام الحاسب الآلى.

جدول رقم (٧)

يوضح نموذج القيم نصف اللوغاريتمية فى (X's) للحذف من الخلف

رقم الخطوة / المتغيرات	خطوة ١		خطوة ٢		خطوة ٣		خطوة ٤		خطوة ٥		خطوة ٦		خطوة ٧	
	المعامل المقدر	الخطأ المعيارى	المعامل المقدر	الخطأ المعيارى	المعامل المقدر	الخطأ المعيارى	المعامل المقدر	الخطأ المعيارى	المعامل المقدر	الخطأ المعيارى	المعامل المقدر	الخطأ المعيارى	المعامل المقدر	الخطأ المعيارى
الثابت	-٩٧٦٤٥,٧	١٩١٠٣,٣٤	-٩٦٥٦٤,٧	١٤٣٤٠,٩	-١٠٠٢٨٦	٨٨٦٥	-١٠١٩٠٧,٤	٧٨٩٦,٩٣	-٩٧٢١٩,٤	٧٦٣٩,٦٣	-٩٤٩٣٨,٥	٧٨١٥,٣٥	-٩٩٥٩١,٠٢	٥٥,٥٦
X1	٣٢٧٧٢,٠٨	٣٦٤٤,٥	٣٢٧٦٠,٨	٣٣٢٨,٦	٣٣٢٨,٦	٣٠٩٩,٣٨	٣٢٥٣٥,١٢	٣٨٨٩,٤٥	٢٩٣١٣,٨	١٩٦٤,١٥	٣١٦٥٥,٥	١٠٦٩,١١	٣١١١٣,٥	٥٧,٥٩
X2	٢١٢,٩-	٢١٤٥,٩												
X3	٩٢٠,٧-	٢٤٥٣,١٣	-١١٤٧,٧	٨١٠,٣٢	-١٢١٩,٢	٧٣٢,٦	-١١٠٣,٥٢	٦٦٤,٤٨	-١٠٦١,٤	٧٠٣٦,٦٩	-٧٧٣,٩	٧٠٤,١٠٥		
X4	٤١٧٨,١٧	٤٣٦٣,٦٩	٣٨٨٨,١٦	٢٩٦١,٤	٣٠٢٧,٠٣	١٤٩٩,٨٣	٢٨٥٥,٨٣	١٣٩٣,٦٧	١٦٧٥,٦	١٢٠٠,٣٨				
X5	٥٦٣,٣	١١٢٢,٢	٥٥٩,٠٠٢	١٠٢٤,٦	٤٨١,٠١٤	٩٣٤,٥٩								
X6	٢٢٧١٦,٩-	٣١٤٨,٤٦	-٢٢٧٩٥,٩	٢٢٧٩٥,٩	-٢٢٦٥,٧	٢٥٧٢,٧	-٢٢٢٨١,٢	٢٣٥٤,٢٧	١٩٨٢١	١٧٣٣,٨	-٢١٩٩٠,٠٣	٨٠٤,٨٥	-٢١٣٣٨,٤٢	٤٤,٥٦
X7	١٤٧٨,٢-	٤٣٦٣,٧	-١٣٨١,١٣	١١٤٢,٧	-١٣٩٨,٣	١٠٦٧,٤	-٩٩٠,٦	١٣٩٣,٦						
X8	٧٣٧,٨-	٢٢٥٤,٠٢	-٧٠٤,٥	٢٣٦,٧٦										
F	١٥٩,٢٥		٢١٧,٩٧		٢٩٠,٨٦		١٨٤,٣٠		٤٢٧,١١٦		٥١٩,٥٥		٧٦٤,٢٥	
R^2	٠,٩٩٦٠٩		٠,٩٩٦٨		٠,٩٩٦٠١		٠,٩٩٥٩٥		٠,٩٩٤٧٦		٠,٩٩٣٦٣		٠,٩٩٢٨٥	
$\bar{R}^{-2}$	٠,٩٨٩٨٩		٠,٩٩١٥١		٠,٩٩٢٥٨		٠,٩٩٣٢٦		٠,٩٩٢٤٣		٠,٩٩١٧١		٠,٩٩١٥٦	
SE	٣٤٣,٣٥		٣١٣,٧٥		٢٩٣,٣٥		٢٧٩,٥٥		٢٩٦,٣١١		٣١٠,٠٤٧		٣١٢,٩٦	

وجد الباحث فى نموذج القيم النصف لوغاريتمية أن المتغيران المفسران المؤثران فى حجم البضائع المنقولة بالأسطول البحرى المصرى هما حجم التجارة الخارجية (X_1) وكذلك حجم البضائع المنقولة بالسفن الأجنبية (X_6) وقد ثبتت معنوية هذان المتغيران عند مستوى معنوية ٥% فى جميع الخطوات.

وقد تم استبعاد المتغير المفسر طاقة الأسطول البحرى (X_2) فى الخطوة ١ ثم المتغير المفسر متوسط دخل الفرد (X_8) ثم المتغير المفسر حجم البضائع المنقولة جواً (X_5) ثم المتغير المفسر حجم الاستثمار فى القطاع الصناعى (X_7) وأخيراً المتغير المفسر طاقة الموانئ (X_3) فى الخطوة الأخيرة.

وقد أتفقت الإشارات الجبرية للمعاملات المقدرة مع فروض النظرية الاقتصادية.

(٤) نموذج القيم نصف اللوغاريتمية (y) :

$$\ln \hat{y} = 7.501545 + 000090912\, x_1 + 0.00309\, x_3 + 00034\, x_2 - 0.000100\, x_6$$

(0.114144) (0.0000047) (0.000958) (0.00078) (0.0000047)

$R = 0.999$ $R^2 = 0.9979$ $\bar{R}^2 = 0.99702$

$S.E = 0.02658$ $F = 1084.63$

ويوضح جدول رقم (٨) النتائج التى توصل إليها الباحث باستخدام الحاسب الآلى.

جدول رقم (٨)

يوضح نموذج القيم نصف اللوغاريتمية فى (y) للحذف من الخلف

رقم الخطوة / المتغيرات	خطوة ١		خطوة ٢		خطوة ٣		خطوة ٤		خطوة ٥	
	المعامل المقدر	الخطأ المعيارى	المعامل المقدر	الخطأ المعيارى	المعامل المقدر	الخطأ المعيارى	المعامل المقدر	الخطأ المعيارى	المعامل المقدر	الخطأ المعيارى
الثابت	٧,٥٢	٠,٢٩	٧,٥٢	٠,٢٦	٧,٤٩	٠,١٧	٧,٥٠٨	٠,١٠٧	٧,٥٠١	٠,١١
X1	٠,٠٠٠٠٩	٠,٠٠٠٠١	٠,٠٠٠٠٩	٠,٠٠٠٠٠٨	٠,٠٠٠٠٩	٠,٠٠٠٠٠٧	٠,٠٠٠٠٩	٠,٠٠٠٠٠٦	٠,٠٠٠٠٩	٠,٠٠٠٠٠٤
X2	٠,٠٠٠٣	٠,٠٠٠١	٠,٠٠٠٣	٠,٠٠٠١	٠,٠٠٠٣	٠,٠٠٠٠٩	٠,٠٠٣	٠,٠٠٠٠٧	٠,٠٠٣	٠,٠٠٠٠٧
X3	٠,٠٠٢	٠,٠٠١	٠,٠٠٣	٠,٠٠١	٠,٠٠٣	٠,٠٠١	٠,٠٠٣	٠,٠٠٨	٠,٠٠٣	٠,٠٠٠٩
X4	-٠,٠٠١	٠,٠٨	-٠,٠٠١	٠,٠٠٧						
X5	-٠,٠٠١	٠,٠٠١	-٠,٠٠١	٠,٠٠١	-٠,٠٠١	٠,٠٠١	-٠,٠٠١	٠,٠٠٠٨		
X6	-٠,٠٠٠١	٠,٠٠٠٠١	-٠,٠٠١	٠,٠٠٠٠٠٩	٠,٠٠٠١	٠,٠٠٠٠٠٨	-٠,٠٠٠١	٠,٠٠٠٠٠٦	-٠,٠٠٠١	٠,٠٠٠٠٠٤
X7	-٠,٠٠٠٠١	٠,٠٠٠٠٢								
X8	٠,٠٠٠٠٢	٠,٠٠٠١	٠,٠٠٠٠٢	٠,٠٠٠٠٩	٠,٠٠٠٠٠٧	٠,٠٠٠٠٦				
F	٣٨٨,٩٠		٥٣٣,٠٦٩		٧٢١,١٥		٩٨٧,٣٠٥		١٠٨٩,٦٣	
R^2	٠,٩٩٨٤٠		٠,٩٩٨٣٩		٠,٩٩٨٣٨		٠,٩٩٨٣٨		٠,٩٩٧٩٤	
$\bar{R}^{-2}$	٠,٩٩٥٨٣		٠,٩٩٦٥٢		٠,٩٩٧٠٠		٠,٩٩٧٣٧		٠,٩٩٧٠٢	
SE	٠,٠٣١٤٧		٠,٠٢٨٧١		٠,٢٦٦٨		٠,٠٢٤٩٨		٠,٠٢٦٥٨	

وجد الباحث فى نموذج القيم النصف لوغاريتمية أن المتغيرات المفسرة حجم التجارة الخارجية وطاقة الأسطول البحرى وعدد السفن وحجم البضائع المنقولة بالسفن الأجنبية هى التى تؤثر فى حجم البضائع المنقولة بالأسطول البحرى المصرى. وقد ثبتت معنوية هذه المتغيرات عند مستوى معنوية ٥% فى جميع الخطوات. وقد أتفقت الإشارات الجبريه للمعاملات المقدره مع فروض النظرية الاقتصادية. وقد تم استبعاد المتغيرات المفسرة من النموذج وهى حجم الاستثمار فى القطاع الصناعى (X_7) فى الخطوة الأولى ثم طاقة الموانئ (X_4) ثم متوسط دخل الفرد (X_8) ثم حجم البضائع المنقولة جواً (X_5).

ثالثاً : تقدير دالة حجم البضائع المنقولة بالأسطول البحرى المصرى باستخدام أسلوب الحذف من الأمام.

نلاحظ فى نماذج أسلوب الحذف من الأمام أن نموذج القيم الأصلية والقيم اللوغاريتمية قد تشابهت تماماً مع أسلوب الانحدار المتدرج.

(١) نموذج القيم نصف اللوغاريتمية (X's)

$$\hat{y} = -100170.9 + 32452.09 \ln x_1 - 22445.96 \ln x_6 - 266.15 \ln x_7$$

(7059.11) (3362.87) (2718.38) (638.66)

$R = 0.996$ $R^2 = 0.992$ $\bar{R}^2 = 0.990$

$S.E = 325.43$ $F = 471.28$

يوضح الجدول رقم (٩) النتائج التى توصل إليها الباحث باستخدام الحاسب الآلى.

جدول رقم (٩)

يوضح نموذج القيم نصف اللوغاريتمية فى (X's) للحذف من الأمام

رقم الخطوة	خطوة ١		خطوة ٢		خطوة ٣	
المتغيرات	المعامل المقدر	الخطأ المعيارى	المعامل المقدر	الخطأ المعيارى	المعامل المقدر	الخطأ المعيارى
الثابت	٣١٣١١,٥٦-	٣٧٧٧,٩٧	٨٥٢٩,٣٣-	١٨١٩٥,٥٦	١٠٠١٧٠,٩٧-	٧٠٥٩,١١٢
X1			٥٢٠٨,٠٩٣٨	١٧٣٢,٧٦	٣٢٤٥٢,٠٩	٣٣٦٢,٨٧
X2						
X3						
X4						
X5						
X6			٤٨٨٩,٥٣	٣٥٧,٩٢	٢٢٤٤٥,٥٩-	٢٧١٨,٣٨
X7	٤٧٨١,٩٨١	٤٦٠,١٤٧			٢٦٦,١٥-	٦٣٨,٦٦
X8						
F	١٠٧,٩٩		٩٤,٦٧		٤٧١,٢٨	
R^2	٠,٩٠		٠,٩٤٥٠٩		٠,٩٩٠٨	
$\bar{R}^2$	٠,٨٩١٦٧		٠,٩٣٥١١		٠,٩٩٠٨	
SE	١١٢٠,٩٩٢		٨٦٧,٥٨		٣٢٥,٤٣١	

نلاحظ أن المتغير المفسر (X_7) قد جاء فى الخطوة ١ بإشارته الموجبة المتفقة مع فروض النظرية الاقتصادية كما ثبتت معنوية هذا المتغير عند مستوى معنوية ٥% كما يلاحظ ارتفاع قيمة الخطأ المعيارى للتقدير.

الخطوة الثانية: جاء المتغير المفسر (X_1) بإشارته الموجبة التى تتفق مع فروض النظرية الاقتصادية كما ثبتت معنوية هذا المتغير عند مستوى معنوية ٥% وقد ساهم فى تحسين معامل التحديد المتعدد المعدل وأيضاً فى انخفاض قيمة الخطأ المعيارى للتقدير.

الخطوة الثالثة : جاء المتغير المفسر (X_6) بإشارته السالبة والتى تتفق مـــع فـــروض النظرية الاقتصادية وتبين ثبات معنوية هذا المتغير عند مستوى معـــنوية ٥% كمـــا ثبتت عدم معنوية المتغير (X_7) وقد ساهم هذا المتغير فى تحســـين قيمة معامل التحديد المتعدد المعدل وفى انخفاض قيمة الخطأ المعيارى للتقدير.

(٢) نموذج القيم نصف اللوغاريتمية (y)

$$\ln \hat{y} = 7.1512 + 000732565\ X_2 + 0.012456\ X_4 + 0.000061157\ X_7$$

(0.239352) (0.0002534) (0.012567) (0.00003111)

$R = 0.9796$ $R^2 = 0.9595$ $\bar{R}^2 = 0.9474$

$S.E = 0.11171$ $F = 79.08$

ويوضـــح جـــدول رقم (١٠) النتائج التى توصل إليها الباحث باستخدام الحاسب الآلى لدالة حجم البضائع المنقولة بالأسطول البحرى المصرى.

جدول رقم (١٠)

يوضح نموذج القيم نصف اللوغاريتمية فى (Y) للحذف من الأمام

رقم الخطوة	خطوة ١		خطوة ٢		خطوة ٣	
المتغيرات	المعامل المقدر	الخطأ المعيارى	المعامل المقدر	الخطأ المعيارى	المعامل المقدر	الخطأ المعيارى
الثابت	٦,٧٧٥	٠,١٨٦	٦,٧٧	٠,١٦	٧,١٥١٢	٠,٢٣٩
X1			٠,٠٠٠٦٤٨	٠,٠٠٠٦٤٨	٠,٠٠٠٧٣٢٥	٠,٠٠٠٢٥٣٠
X2						
X3						
X4	٠,٠٥١١٣١	٠,٠٠٤٤٥	٠,٠٣٠٨٦٧	٠,٠٠٩٥٥٤	٠,١٢٤٥٦	٠,٠١٢٦٥٧
X5						
X6						
X7					٠,٠٠٠٠٦١١٥٧	٠,٠٠٠٠٣١١١٩
X8						
F	١٣٢		٩٢,٦		٧٩,٠٨	
R^2	٠,٩١٦٦٧		٠,٩٤٣٩٤		٠,٩٥٩٥٦	
$\bar{R}^2$	٠,٩٠٩٧٢		٠,٩٣٣٧٤		٠,٩٤٧٤٢	
SE	٠,١٤٦٣٨		٠,١٢٥٤٠		٠,١١١٧١	

وجد الباحث أن المتغير المفسر (X_4) قد جاء فى الخطوة الأولى بإشارته الموجبة المتفقة مع فروض النظرية الاقتصادية وقد ثبتت معنويته عند مستوى معنوية ٥% كما يلاحظ صغر قيمة الخطأ المعيارى للتقدير.

كما جاء المتغير المفسر (X_2) بإشارته الموجبة التى تتفق مع فروض النظرية الاقتصادية فى الخطوة الثانية وقد ثبتت معنويته عند مستوى ٥% كما يلاحظ أنه ساهم فى تحسين قيمة معامل التحديد المعدل وكذلك انخفاض قيمة الخطأ المعيارى للتقدير.

أما فى الخطوة الثالثة : جاء المتغير المفسر (X_7) بإشارته الموجبة التى تتفق مع فروض النظرية الاقتصادية ولم تثبت معنويته عند مستوى ٥% ولكنها ثبتت عند مستوى ١٠%، والمتغير المفسر (X_4) غير معنوى ولم يحذف من العلاقة كما يلاحظ ارتفاع قيمة معامل التحديد المعدل وكذلك انخفاض قيمة الخطأ المعيارى للتقدير

نتائج الاختبارات الإحصائية :

اختبار ديربن – واتسون للارتباط الذاتى (التسلسلى) :

يتم تقييم تقديرات النموذج طبقاً لمعايير الاقتصاد القياسى فى إثبات فرض استقلال قيم عنصر الخطأ العشوائى عن بعضهما البعض حيث :

$$Cov(U_i U_j) = E\{[U_i - Eu_i][U_j - E(U_j)]\}$$

$$E(U_i U_j) = 0 \qquad i \neq j$$

ويستخدم اختبار ديربن – واتسون Durbin – Waston test فى اكتشاف الارتباط الذاتى بين البواقى من الدرجة الأولى وللتأكد من وجود أو عدم وجود الارتباط الذاتى.

ويوضح جدول رقم (١١) نتائج اختبار ديربن – واتسون للارتباط الذاتى.

جدول رقم (١١)

يوضح نتائج اختبار ديربن – واتسون للارتباط الذاتى

النموذج	حجم الصيغة	عدد المتغيرات المستقلة	d المحسوبة	قيم d الجدولية		ملاحظات
				du	dL	
أولاً : الانحدار المتدرج						
١- نموذج القيم الاصلية	١٤	٢	١,٦٧	١,٥٤	٠,٤٠	لا يوجد ارتباط ذاتى
٢- نموذج القيم اللوغاريتمية	١٤	٢	١,٨٢	١,٥٤	٠,٤٠	لا يوجد ارتباط ذاتى
٣- نموذج القيم نصف اللوغاريتمية فى (X's)	١٤	٢	١,٨٧	١,٥٤	٠,٤٠	لا يوجد ارتباط ذاتى
٤- نموذج القيم نصف اللوغاريتمية فى y	١٤	٢	١,٨٣٥	١,٥٤	٠,٤٠	لا يوجد ارتباط ذاتى
ثانياً : الحذف من الخلف						
١- نموذج القيم الأصلية	١٤	٣	٢,٦٩	١,٥٤	٠,٤٠	**الارتباط ذاتى غير محدد**
٢- نموذج القيم اللوغاريتمية.	١٤	٣	١,٠٥	١,٥٤	٠,٤٠	**الارتباط ذاتى غير محدد**
٣- نموذج القيم نصف اللوغاريتمية فى (X's)	١٤	٢	١,٨٣٥	١,٥٤	٠,٤٠	لا يوجد ارتباط ذاتى
٤- نموذج القيم نصف اللوغاريتمية فى (y)	١٤	٣	٢,٦٩	١,٥٤	٠,٤٠	**الارتباط ذاتى غير محدد**
ثانياً : الحذف من الخلف						
١- نموذج القيم الأصلية	١٤	٢	١,٦٧	١,٥٤	٠,٤٠	لا يوجد ارتباط ذاتى
٢- نموذج القيم اللوغاريتمية.	١٤	٢	١,٨٢	١,٥٤	٠,٤٠	لا يوجد ارتباط ذاتى
٣- نموذج القيم نصف اللوغاريتمية فى (X's)	١٤	٣	٢,٠٤	١,٥٤	٠,٤٠	لا يوجد ارتباط ذاتى
٤- نموذج القيم نصف اللوغاريتمية فى (y)	١٤	٣	١,٧٨	١,٥٤	٠,٤٠	لا يوجد ارتباط ذاتى

اختبار فارار – جلوبر للازدواج الخطى

أولاً : نموذج الانحدار المتدرج

وفيما يلى النتائج التى توصل إليها الباحث باستخدام الحاسب الآلى.

أ - اختبار X^3

جدول رقم (١٢)

يوضح نتائج اختبار X^2 للازدواج الخطى للانحدار المتدرج

اسم النموذج	عدد المتغيرات المفسرة	درجات الحرية	كا٢ النظرية ٥٪	كا٢ المحسوبة	ملاحظات
القيم الاصلية	٢	١	٣,٨٤	١٢,٦	يوجد ازدواج
القيم اللوغاريتمية	٢	١	٣,٨٤	١٤,٣٧	يوجد ازدواج
القيم نصف اللوغاريتمية فى X's	٢	١	٣,٨٤	٩,٩٢	يوجد ازدواج
القيم نصف اللوغاريتمية فى Y	٣	٢	٧,٨١	٣٠,٢٥	يوجد ازدواج

نلاحظ من الجدول السابق أن جميع النماذج بها ازدواج خطى.

ب - اختبار F

قيم F الحرجة

F الحرجة عن مستوى معنوية ٥% ودرجات حرية (١٤,١) = ٤,٦٠

F الحرجة عن مستوى معنوية ٥% ودرجات حرية (١٤,٢) = ٣,٧٤

قيم F المحسوبة

أ - نموذج القيم الأصلية F المحسوبة = ٢٣,٩٣

ب - نموذج القيم اللوغاريتمية F المحسوبة = ٢٩,٨٦

جـ- نموذج القيم نصف اللوغاريتمية فى (x's) F المحسوبة = ١٦,٤٤

د – نموذج القيم نصف اللوغاريتمية فى (y)

x_2 F المحسوبة = ٢٣,٤

x_3 F المحسوبة = ٩,٨٤

x_7 F المحسوبة = ٦,٣٨

يلاحظ أن جميع المتغيرات متأثرة بالازدواج الخطى.

٣- اختبار (t)

فى نموذج القيم نصف اللوغاريتمية فى (y)

t الحرجة عند مستوى معنوية ٥% ودرجات الحرية (١٤) = ٢,١٤٥

t المحسوبة هى :

$$x_{2,3}.7 = ٥,٠٨$$

$$x_{2,7}.3 = ٤,٠٥$$

$$x_{7,3}.2 = ١,٦٦$$

(x_2, x_3) ، (x_2 , x_7) مسئولين عن الازدواج الخطى.

ثانياً : نماذج الحذف من الخلف

أ – اختبار كا^2

جدول رقم (١٣)

يوضح نتائج اختبار كا^2 للازدواج الخطى للحذف من الخلف

اسم النموذج	عدد المتغيرات المفسرةk	درجات الحرية	كا^2 النظرية ٥٪	كا^2 المحسوبة	ملاحظات
القيم الاصلية	٣	٣	٧,٨١	٢٩,٠٣	يوجد ازدواج
القيم اللوغاريتمية	٣	٣	٧,٨١	٢٢,٦٧	يوجد ازدواج
القيم نصف اللوغاريتمية فى X's	٢	١	٣,٨٤	٩,٩٢	يوجد ازدواج
القيم نصف اللوغاريتمية فى Y	٤	٦	١٢,٩	٤٤,٠٣	يوجد ازدواج

جميع النماذج السابقة بها ازدواج خطى

(٢) اختبار F

قيم F الحرجة

F الحرجة عند مستوى معنوية ٥% ودرجات حرية (١٤,٢) = ٣,٦٨

F الحرجة عند مستوى معنوية ٥% ودرجات حرية (١٤,١) = ٤,٥٤

F الحرجة عند مستوى معنوية ٥% ودرجات حرية (١٤,٣) = ٣,٢٩

قيم F المحسوبة

أ - نموذج القيم الأصلية

x_1 = ٤٥,٩ x_5 = ٣٢,١٧ x_6 = ٦٦,٨٦

ب - نموذج القيم اللوغاريتمية

Lx_1 = ٢٠,٠١٥ Lx_2 = ١٢,١ Lx_6 = ٣٦,١

جـ- نموذج القيم نصف اللوغاريتمية فى (x's)

Lx_1 = ٢٠,٨ Lx_2 = ١٢,٢ Lx_6 = ٣٦,٢

نلاحظ أن جميع المتغيرات المفسرة متأثرة بالازدواج الخطى.

د - نموذج القيم نصف اللوغاريتمية فى y

x_1 = ١٧,٥ x_2 = ٣٢,٥ x_3 = ١٨,٧ x_6 = ٢٦,٧

(٣) اختبار t

فى نموذج القيم الأصلية، اللوغاريتمية، نصف اللوغاريتمية فى (y)

t الحرجة عن مستوى معنوية ٥% ودرجات الحرية ١٤ = ٢,١٤٥

أ - نموذج القيم الأصلية

$x_{1,5}.6$ = ٦,٤٢ $\quad x_{1.6}.5$ = ٩,٤ $\quad x_{5,6}.1$ = -٧,٩

نلاحظ أن (x_1 , x_5) ، (x_1 , x_6) ، (x_5 , x_6)

مسئولين عن الازدواج الخطى

ب - نموذج القيم اللوغاريتمية

$Lx_{1.2}.6$ = ٣,٣٥ $\quad Lx_{1.6}.2$ = ٦,٤١ $\quad Lx_{2,6}.1$ = -٤,٩

نلاحظ أن (x_1 , x_2) ، (x_1 , x_6) ، (x_2 , x_6)

مسئولين عن الازدواج الخطى

جـ- نموذج القيم نصف اللوغاريتمية

$(x_{1,2}.3,6)$ = ٤,١١ $\quad (x_{1,3}.2,6)$ = -١,٦ $\quad (x_{1,6}.2,3)$ = ٥,٣٧

$(x_{2,3}.1,6)$ = ٣,٧٧ $\quad (x_{2,6}.1,3)$ = -٢,٩٩ $\quad (x_{3,6}.1,2)$ = ٠,٥٤

نلاحظ أن (x_1 , x_2) ، (x_2 , x_3) ، (x_2 , x_6) ، (x_1 , x_6)

مسئولين عن الازدواج الخطى

ثالثاً : نماذج الحذف من الأمام

(١) اختبار X^2

جدول رقم (١٣)

يوضح نتائج اختبار X^2 للازدواج الخطى للحذف من الخلف

اسم النموذج	عدد المتغيرات المفسرةk	درجات الحرية	X^2 النظرية ٥٪	X^2 المحسوبة	ملاحظات
القيم نصف اللوغاريتمية فى X's	٣	٣	٧,٨١	٤٤,٥٨	ازدواج
القيم نصف اللوغاريتمية فى Y	٢	١	٣,٨٤	٢١,١٣	ازدواج

كل النماذج السابقة بها ازدواج خطى

(٢) اختبار F

قيم F الحرجة

F الحرجة عند مستوى معنوية ٥% ودرجات حرية (١٤,٢) = ٣,٦٨

F الحرجة عند مستوى معنوية ٥% ودرجات حرية (١٤,١) = ٤,٥٤

قيم F المحسوبة

أ - نموذج القيم الأصلية

X_1 = ١٤٣,٢ X_6 = ٢٨٣,٩ X_6 = ١١٩,٥

جميع المتغيرات المفسرة متأثرة بالازدواج الخطى

ب - نموذج القيم اللوغاريتمية فى Y

F = ٦٣,٤٧

جميع المتغيرات المفسرة متأثرة بالازدواج الخطى

جـ- اختبار t

<u>في نموذج القيم نصف اللوغاريتمية في (X's)</u>

t الحرجة عن مستوى معنوية ٥% ودرجات حرية (١٤) = ٢,١٤٥

<u>قيم (t) المحسوبة</u>

$$Lx_{1,6}.7 = ١٦,٨$$

$$Lx_{1,7}.6 = ١٦,٨$$

$$Lx_{1,6}.7 = ١٦,٨$$

(x_1 , x_6) ، (x_1 , x_7) ، (x_6 , x_7)

مسئولين عن الازدواج الخطى

نتائج تطبيق نماذج المتوسط المتحرك المتكامل ذات الانحدار الذاتى

Auto Regressive Integrated Moving Average (ARIMA)

الخطـوات :

أولاً : تحديد الشكل البيانى للظاهرة.

ثانياً : بناء نموذج عملية تحليل السلسلة الزمنية والذى يتضمن :

(١) تحديد النموذج.

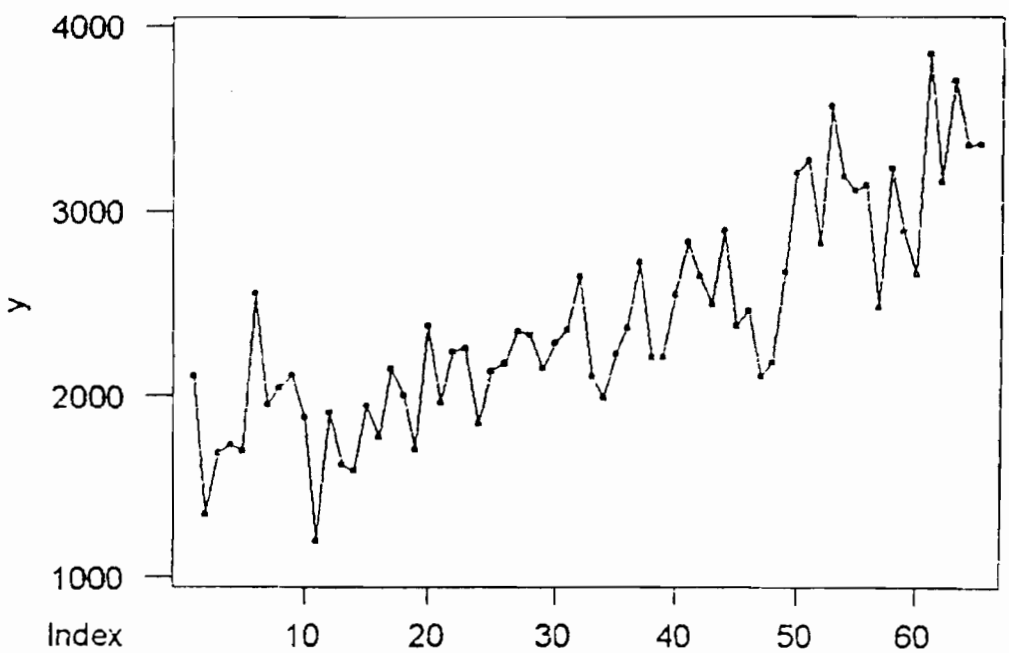
(٢) تقدير النموذج.

(٣) اختبار النموذج.

وفيما يلى توضيح لكل خطوة من الخطوات السابقة

أولاً : تحديد الشكل البيانى للظاهرة

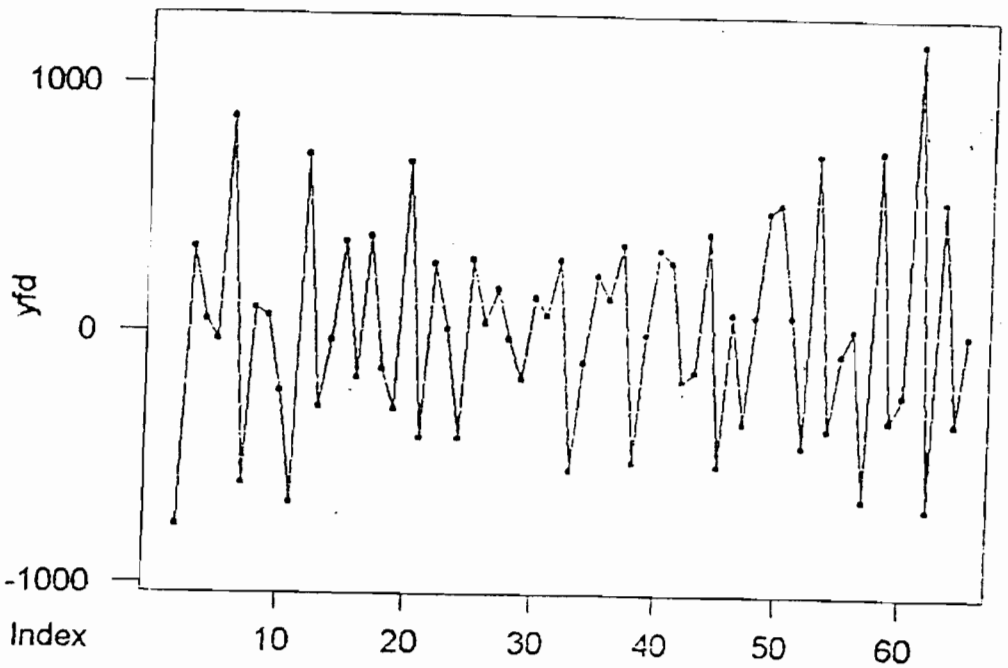
استناداً إلى بيانات السلسلة الزمنية الشهرية لحجم البضائع المنقولة بالأسطول البحرى المصرى فإن الشكل البيانى رقم (١) يوضح التوقيع البيانى لبيانات هذه السلسلة ويتضح من الشكل البيانى أن بيانات هذه السلسلة يتزايد باستمرار مع مرور الزمن أى أنه يوجد أتجاه عام لهذه السلسلة.



شكل رقم (١) يوضح التوقيع البيانى لبينات السلسلة الأصلية

ومما سبق يتضح لنا أن هذه السلسلة هى سلسلة غير ساكنة وبالتالى يجب تحويلها إلى سلسلة ساكنة قبل البدء فى عملية تحديد نوع النموذج المستخدم فى عملية التحليل.

ولـــتحويل السلسلة إلى سلسلة ساكنة يتم أخذ الفروق الأولى للسلسلة كما يتضـــح لـــنا من الشكل رقم (٢) الذى يظهر سلسلة الفروق الأولى بأنها سلسلة ساكنة.



شكل رقم (٢) يوضح التوقيع البيانى لبيانات الفروق الأولى للسلسلة الأصلية

ثانياً : بناء نموذج عملية تحليل السلسلة الزمنية

(١) تحديد نموذج عملية التحويل

قـــبل تحديد نموذج عملية التحليل يجب أولاً تحديد نوع السلسلة الزمنية هل هى ساكنة أو غير ساكنة، كما أشير سابقاً يجب تحويل السلسلة الغير ساكنة إلى سلسلة ساكنة لأنه على أساس ذلك يتم تحديد نوع العملية الواجب استخدامها فى عملية التحليل.

وبعـــد الوصـــول إلى السلسلة الساكنة يجب حساب دالة الارتباط الذاتى والارتباط الذاتى الجزئى.

دالة الارتباط الذاتى : Auto correlation function

الغـــرض الأساسى من هذه الدالة هو التأكد من أن السلسلة الزمنية هى سلسلة ساكنة.

وتحديد عدد معاملات الارتباط K اللازمة لتحليل السلسلة الزمنية نقسم (K) ÷ عدد مشاهدات السلسلة على (٤) حيث

$$K = \frac{N}{4} = \frac{65}{4} = 16 \quad \text{تقريباً}$$

الصيغة النظرية لمعامل الارتباط هى :

$$rk = \frac{cov}{var} = \frac{y_k}{y_o} = \frac{E\left(y_1 - \bar{y}\right)\left(y_{t+k} - \bar{y}\right)}{\sqrt{var(y_t)}\ \sqrt{var(y_t - k)}}$$

والصيغة الحسابية هى :

$$rk = \frac{\frac{1}{N-k}\sum_{t=1}^{N-k}\left(y_t - \bar{y}\right)\left(y_{t+k} - \bar{y}\right)}{\sqrt{\frac{1}{N}\sum\left(y_{t+k} - \bar{y}\right)^2}\ \sqrt{\frac{1}{N}\sum\left(y_{t+k} - \bar{y}\right)^2}}$$

$$K = 0, 1, 2, \ldots\ldots\ldots\ldots, K$$

وفيما يلى النتائج التى توصل إليها الباحث باستخدام الحاسب الآلى :

معاملات الارتباط الذاتى عند الفجوات الزمنية المختلفة

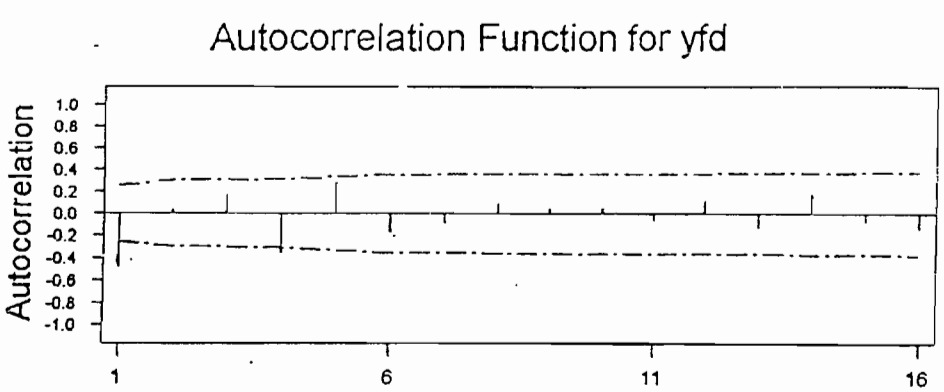
جدول رقم (١٥)

يوضح نتائج اختبار الارتباط الذاتى

فترة الإبطاء	معامل الارتباط الذاتى	t المحسوبة	فترة الإبطاء	معامل الارتباط الذاتى	t المحسوبة
١	٠,٥-	٣,٩-	٩	٠,٠٥	٠,٢٩
٢	٠,٠٣	٠,٢٢	١٠	٠,٠٥	٠,٢٧
٣	٠,١٧	١,١٢	١١	٠,٠٨-	٠,٤٢-
٤	٠,٣٦-	٢,٣٢-	١٢	٠,١٢	٠,٦٦
٥	٠,٢٩	١,٧٢	١٣	٠,١٣-	٠,٧١-
٦	٠,١٧-	٠,٩٩-	١٤	٠,١٧	٠,٩٥
٧	٠,٠٩-	٠,٥١-	١٥	٠,٠٨-	٠,٤٦-
٨	٠,٠٨	٠,٤٦	١٦	٠,١٤-	٠,٧٣-

وفيما يلى شكل يوضح دالة الارتباط الذاتى للفروق الأولى لـ ACF (Y)

Autocorrelation Function for yfd



شكل رقم (٣)

يوضح دالة الارتباط الذاتى للفروق الأولى

يلاحظ من الشكل السابق أن معظم معاملات الارتباط الذاتى لا تختلف جوهرياً عن الصفر أى أنها غير معنوية إحصائياً مما يعنى أن السلسلة الزمنية بعد أخذ الفروق الأولى هى سلسلة ساكنة.

دالة الارتباط الذاتى الجزئى

Partial Auto Correlation Function (PACF)

الغرض الأساسى من هذه الدالة هو تحديد عدد المعلمات الواجب استخدامها فى النموذج.

عدد معاملات الارتباط الذاتى الجزئى هو $k = 16$

وفيما يلى النتائج التى توصل إليها الباحث باستخدام الحاسب الآلى :

معاملات الارتباط الذاتى الجزئى

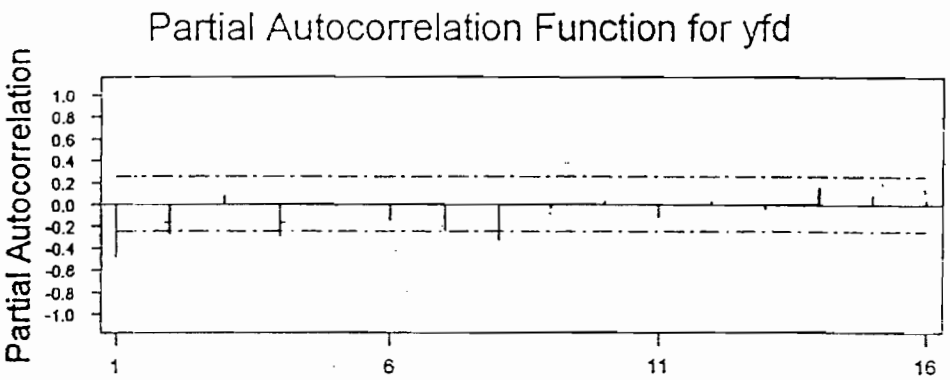
جدول رقم (١٦)

يوضح نتائج اختبار الارتباط الذاتى الجزئى

فترة الإبطاء	معامل الارتباط الذاتى	t المحسوبة	فترة الإبطاء	معامل الارتباط الذاتى	t المحسوبة
١	٠,٥-	٣,٩٦-	٩	٠,٠٢-	٠,١٧-
٢	٠,٢٨-	٢,٢٤-	١٠	٠,٠٣	٠,٢٤
٣	٠,٠٨	٠,٦١	١١	٠,١٢-	٠,٩٧-
٤	٠,٣-	٢,٤٣-	١٢	٠,٠٣	٠,٢١
٥	٠,٠٣-	٠,٢٤-	١٣	٠,٠٥-	٠,٤٢-
٦	٠,١٥-	١,٢-	١٤	٠,١٦	١,٢٧
٧	٠,٢٤-	١,٩٥-	١٥	٠,٠٩	٠,٧١
٨	٠,٣٤-	٢,٧٢-	١٦	٠,٠٤	٠,٣٦

وفيما يلى شكل (٤) يوضح دالة الارتباط الذاتى الجزئى للفروق الأولى لـ (y)

Partial Autocorrelation Function for yfd (PACF)



شكل رقم (٤)

يوضح دالة الارتباط الذاتى الجزئى للفروق الاولى

يمكن حساب الخطأ المعيارى لمعاملات الارتباط الذاتى الجزئى كما يلى :

$$SEC = \left(\frac{1}{N}\right)^2$$

$$= \left(\frac{1}{65}\right)^2 = (0.124)$$

وتكون فترة الثقة هى :

$$\pm 2 \text{ SEC } (\Phi_{kk})$$

$$\pm 2 \ (0.124)$$

$$\pm 0.248$$

ويتضح من الشكل السابق أن معاملات الارتباط الذاتى عند الفجوات ١، ٤، ٨ هى التى تخرج خارج حدود فترة الثقة ولذا يجب تجريب نماذج الانحدار الذاتى باستخدام الرتب ١، ٤، ٨ A R (1) , A R (4) , A R (8)

كما يجب تجريب نماذج المتوسط المتحرك باستخدام نفس الرتب

M A (1) , M A (4) , M A (8)

نماذج (ARIMA) لنفس الرتب ونختار النموذج الأكثر ملائمة لوصف البيانات باستخدام بعض المعايير التى سوف نتعرض لها.

وقد قام الباحث بتجريب هذه النماذج ووجد أن أفضل نموذج ملائم لوصف بيانات السلسلة هو نموذج ARIMA (1, 1, 0)

(٢) تقدير نموذج ARIMA (1, 1, 0)

يأخذ هذا النموذج الصورة التالية :

$$\Delta y_1 = \lambda + a_1 \Delta y_{t-1}$$

وبالتالى تصبح المعاملات المطلوب تقديرها هى (λ, a_1)

وفيما يلى النتائج التى توصل إليها الباحث باستخدام الحاسب الآلى :

$$\Delta y_1 = 36.5 - 6.5257\ \Delta y_{t-1}$$

S.D (44.79) (0.1575)

نلاحظ أن قيمة t المحسوبة (a_1) هى (-٤,٨٩) والتى تقارن مع قيمة (t) (تاو) الجدولية عند مستوى معنوية ٥% (٣,٤٦).

نجد أن المعلمة (a_1) هى معلمة معنوية إحصائياً.

وهـذا الـنموذج يحقـق شرط استقرار (سكون) السلسلة الزمنية وذلك لتحقيق الشرط الآتى :

$$[a_1] < 1$$

$$[-0.5257] < 1$$

(٣) اختبار النموذج

الخطوة ١

التأكد من سكون السلسلة وذلك إذا كان الوسط الحسابى للسلسلة الزمنية لا يختلف جوهرياً عن الصفر ويتم هذا الاختبار كما يلى :

(١) حساب الخطأ المعيارى للوسط الحسابى هو SE (y)

حيث :

$$SE\ (y) = 29.3$$

وضعف الخطأ المعيارى هو 58.6

(٢) مقارنـة الوسـط الحسـابى بضعف الخطأ المعيارى للوسط الحسابى ونلاحظ أن الوسط الحسابى هو أقل من ضعف الخطأ المعيارى له مما يعنى أن السلسلة الزمنية تحقق شرط السكون (الاستقرار).

الخطوة ٢

اختبار كـا^2 (جودة توفيق النموذج)

يـتم حسـاب كـا^2 لهذا النموذج عند الفجوات الزمنية المختلفة وقد تم حسابها عند الفجوات ١٢، ٢٤، ٣٦، ٤٨.

جدول رقم (١٧)

النتائج التى توصل إليها الباحث باستخدام الحاسب الآلى

الفجوة	١٢	٢٤	٣٦	٤٨
كـا^{٢} المحسوبة	١٩,٠٠	٢٧,٢	٣٤,٤	٦٧.٤
درجات الحرية	١١	٢٣	٣٥	٤٧
كـا^{٢} النظرية	١٩,٨٦	٣٥,٢	٤٣	٦٧,٥

نلاحـظ أن قـيم كـا^{٢} عند الفجوات المختلفة هى أقل من قيم كـا^{٢} النظرية مما يعنى أن هذا النموذج يتمتع بجودة توفيق وبالتالى هو نموذج ملائم لوصف بيانات السلسلة الزمنية.

النتائج والتوصيات

أولاً : النتـــائـــج

(١) بالنسبة لطريقة المربعات الصغرى

وجـــد الباحث أن أفضل نموذج لتقدير معالم دالة حجم البضائع المنقولة بالأســـطول الـــبحرى المصرى هو نموذج القيم اللوغاريتمية فى (y) لأسلوب الحذف من الخلف وكانت العلاقة على الشكل الآتى :

$$Iny = 7.5 + 0.000091\ X_1 + 0.00035\ X_2 + 0.00031\ X_3 - 0.000101\ X_6$$

ويعتـــبر هـــذا الـــنموذج أفضل النماذج وذلك لتأثير المتغيرات المفسرة (X_6, X_3, X_2, X_1) علـــى المتغير التابع وقد ثبتت معنوية هذه المتغيرات عند مســـتوى معـــنوية ٥% واتفاق إشاراتها مع النظرية الاقتصادية المسبقة وثبوت علاقة الانحدار ككل ومعامل التحديد المعدل (R^2) = ٩٩,٧% وهو أعلى معامل تحديـــد معـــدل بالنسبة لكل النماذج الأخرى والارتباط الذاتى غير محدد ويمكن قـــبول النموذج تجاوزاً كما يوجد به ازدواج خطى يمكن التغاضى عنه ويتمتع الـــنموذج بجـــودة توفيق وقدرة تنبؤية عالية كل هذه العوامل السابقة تؤهل هذا الـــنموذج لـــيكون أفضـــل النماذج لاستخدامه فى تحديد أهم المتغيرات المفسرة بالمؤثـــرة على حجم البضائع المنقولة بالأسطول البحرى وقد قام الباحث بتقدير هذا النموذج طبقاً لنموذج القيم المعيارية.

$$Iny = 7.5 + 0.72\ X_1 + 0.22\ X_2 + 0.12\ X_3 - 0.98\ X_6$$

نلاحظ أن أكثر المتغيرات الاقتصادية تأثيراً على حجم البضائع المنقولة بالأســـطول الـــبحرى المصـــرى هـــو المتغير المفسر (X_6) والذى يمثل حجم البضـــائع المـــنقولة بالســـفن الأجنبية ثم المتغير المفسر (X_1) ثم جاء المتغير

المفسر (X_2) والذى يمثل طاقة الأسطول البحرى المصرى. ثم أخيراً المتغير المفسر (X_3) والذى يمثل عدد السفن المصرية.

(٢) بالنسبة لنماذج ARIMA

وجد الباحث أن أفضل نموذج من نماذج المتوسط المتحرك ذات الانحدار الذاتى (ARIMA) هو نموذج ARIMA (1, 1, 0).

$$\Delta y_t = 36.5 - 0.5257 \Delta y_{t-1}$$

التعليق:

يصعب عمل مقارنة بين نتائج المربعات الصغرى ونتائج نماذج ARIMA وذلك لاختلاف نوع البيانات ففى المربعات الصغرى نجد البيانات السنوية أما فى نماذج ARIMA فالبيانات شهرية كما يلاحظ تشابه كل من الطريقتين فى اتجاه التنبؤ حيث أن اتجاه التنبؤ متزايد فى الطريقتين كما نلاحظ أن نموذج بوكس وجنكيز الذى تم استخدامه فئ تحليل هذه الظاهرة أعطى صوراً تحليلية كاملة ومتناسقة متعددة بتنوع نماذج عمليات التحليل بشكل لا يمكن تأمينه فى نماذج أخرى من نماذج التحليل الإحصائى للسلاسل الزمنية وخاصة فى تحديد نموذج عملية التحليل لعزل الاتجاه، وفى تقدير المعلمات التى ربطها بما قدم فى هذا المجال عن طريق التقدير وأيضاً فى اختبار نموذج عملية التحليل التى تعتبر مرحلة هامة من مراحل بناء نموذج تحليل السلسلة الزمنية ولكن بالنسبة لعملية التوقع نجد أن نماذج عمليات التحليل : الانحدار الذاتى AR، والمتوسط المتحرك MA، المختلط ARMA تشترك مع النماذج الأخرى فى كونها نماذج خطية وأن التوقع فى النماذج الخطية تأخذ مساراً واحداً لا تغيره، إضافة إلى ذلك أن توقعات بوكس وجنكيز تعنى ثباتاً فى الاتجاه

على قيمة أقرب ما تكون إلى قيمة الوسط الحسابى للسلسلة أو إلى قيمة المشاهدة التى تسبق المشاهدة المطلوب تقديرها.

لذلك يرى الباحث أن نموذج بوكس وجنكيز يقدم من خلال الأهداف العامة للسلاسل الزمنية وصفاً وتفسيراً ورقابة على الظاهرة المدروسة وأنه يكون أكثر فعالية مَن نتائج التنبؤ التى يجب علينا فى هذه الحالة ربطها بتوقعات طرق أخرى من طرق التحليل وأيضاً توقعات سلاسل زمنية أخرى محيطة بها تكون محسوبة وفقاً لطرق أخرى غير طريق بوكس وجنكيز حتى يكون لدينا نتائج تتميز عن بعضها وتمكن من رؤية أوضح للظاهرة الأساسية والظواهر المحيطة بها.

تبين للباحث انخفاض معامل الحمولة للأسطول البحرى حيث يبلغ فى المتوسط ٤٢% ويقل عن معامل الحمولة العالمى والذى يبلغ ٦٠% مما يدل على انخفاض كفاءة تشغيل الأسطول البحرى المصرى.

كما تبين انخفاض معامل تشغيل الطن المحمول/ سنة مما يدل على نقص الحمولة المنقولة بالنسبة لطاقة الأسطول البحرى المصرى مما قد يؤدى إلى عدم قدرة شركات الملاحة المصرية على استغلال الفراغات المتاحة للسفن وبالتالى انخفاض كفاءة تشغيل الأسطول البحرى المصرى.

ثانياً : التوصيات

(١) وضع معايير اقتصادية للتخلص من السفن القديمة غير الاقتصادية إما بالبيع او التخريد مع إزالة كافة العقبات التشريعية والجمركية التى قد تحول دون تعظيم عائد البيع الذى يجب ان يخصص لشراء سفن جديدة.

(٢) ضرورة تنمية إمكانيات الأسطول البحرى المصرى المكون من ١٣١ سفينة وذلك بتملك سفن تجارية حديثة وعملاقة للمساهمة فى نقل تجارة

مصـــر الخارجية – بدلاً من الاعتماد على السفن الأجنبية التى قد تتأثر بعوامل سياسية واقتصادية.

(٣) تقديـــر طاقة الأسطول البحرى المصرى فى المستقبل يجب ان يتم على أســـاس معامل تشغيل الطن المحمول/ سنة المتوقع وذلك حتى يتم ترشيد القرارات الاستثمارية الخاصة بهذه الإمكانيات.

(٤) رفـــع كفـــاءة تشغيل الأسطول المصرى وذلك بمنح الأسطول التجارى المصرى الأولوية فى نقل البضائع المصرية وخاصة الواردات الحكومية والهيئات العامة من السلع الاستراتيجية المرتبطة بالأمن القومى لشركات الملاحـــة المصرية وخاصة أن تجارة مصر الخارجية التى تتعاقد عليها الـــوزارات والهيـــئات الحكومـــية لا تقل عن ٦٠% من حجم الواردات المصرية.

(٥) تشـــجيع قيام التحالفات بين الشركات الملاحية والتكتلات الضخمة وذلك للاســـتفادة مـــن المزايا الإقليمية والتاريخية التى تتمتع بها مصر بهدف الحصـــول على نصيب أكبر من سوق النقل البحرى وفتح مجالات جديدة لهذا النشاط.

(٦) ضـــرورة تكوين اتحاد للشاحنتين المصريتين باعتباره أنسب الحلول التى أخـــذت بهـــا الـــدول المـــتقدمة لرفع كفاءة أداء اساطيلها وتعتبر شركة مارترانس بوضعها الحالى الأساسى (النواة) لهذا الاتحاد.

(٧) تشجيع الشركات الملاحية المصرية على تفعيل دور اتحادات ملاك السفن المصرية حتى تستطيع هذه الاتحادات أن تكون القوة المعبرة عن مطالبهم والقـــادرة علـــى التفاوض مع اتحادات المحلية الدولية وذلك بقصد زيادة مســـاهمة الســـفن المصـــرية فى نقل التجارة الخارجية وذلك عن طريق

الحصـــول تخفيضات على النوالين الفعلية والوقوف ضد المحاولات التى تقـــوم بهـــا المؤتمـــرات الملاحـــية لفرض أى نوع من أنواع العلاوات الاضافية مثل علاوة التكديس وعلاوة الوقود... الخ.

(٨) ضرورة إنشاء بنك بحرى تساهم فيه الحكومة والشركات والأفراد لتقديم العـــون المـــالى لمـــلاك السفن الذين يرغبون فى إضافة وحدات جديدة للأســـطول الـــبحرى كما يقدم هذا البنك الضمانات والمعلومات الخاصة بالســـوق الملاحـــية الدولية واختيار أنسب الترنسات البحرية ملائمة فى أسعارها.

قـــيام الدولة بدراسة اتفاقية الجات دراسة متأنية مع بحث آثاره السلبية والايجابـــية علـــى أنشـــطة قطاع النقل البحرى بحيث يتحقق تعظيم الايجابيات وتحجيم السلبيات.

وضـــع خطة استراتيجية لقطاع النقل البحرى يتم من خلالها تطوير هذا القطاع لدخوله فى منافسة عاتية مع دول متقدمة.

ولابد من مراجعة القوانين والقرارات المنظمة للعمل بهذا القطاع وذلك لمعرفة مدى مواءمتها مع نصوص الاتفاقية وتعظيم الايجابيات منها.

وأن تضع الدولة فى اعتبارها ضرورة وضع قانون لمنع الاحتكار درءاً لمـــا ســـوق تحققه الاتفاقية من الممارسات الضارة فى هذا المجال بحيث تحقق للدولـــة دفـــع المنافسة الضارة والتى قد تؤدى إلى احتكار أى نشاط من أنشطة النقل البحرى من دول أجنبية.

وأن تقوم الدولة بدراسة جداول الدول المنضمة للجات فى مجال أنشطة النقل البحرى والتى يتم الالتزام بتحريرها لوضع خطتها فى الدخول لأسواق هذه الدول فى مجال الأنشطة التى حررتها.

المراجع العربية والأجنبية

أولاً المراجع العربية :

(أ) الكتـــب :

(١) ربـــيع ذكى عامر، تحليل الانحدار – أساليبه وتطبيقاته العملية باستخدام البرنامج الجاهز + Spss/PC، مطابع الوطنى، الكويت، ١٩٨٩م.

(٢) عـــبد القـــادر محمـــد عـــبد القادر، طرق قياس العلاقات الاقتصادية مع تطبـــيقات الحاســـب الآلـــى، دار الجامعـــات المصـــرية، الإسكندرية، ١٩٩٠م.

(٣) والترفاندال، السلاسل الزمنية من الوجهة التطبيقية ونماذج بوكس جنكيز، تعريـــب ومراجعة عبد المرضى حامد عزام، أحمد حسين هارون، الرياض، دار المريخ، ١٩٩٢م.

(ب) الدوريات والتقارير

(١) المجال القومية المتخصصة، الإنتاج والصناعة، ١٩٨٥م.

(٢) أكاديمـــية البحـــث العلمـــى والتكنولوجـــيا، تحديد الحجم الأمثل لوحدات الأسطول البحرى المصرى، تقرير الأكاديمية العربية للنقل البحرى، مجلس بحوث النقل والمواصلات، ١٩٨٥م.

(٣) جامعة الدول العربية، اجتماع الخبراء العرب لدراسة آثار اتفاقية الجات على الاقتصاديات العربية، يوليو، ١٩٩٤م.

(٤) مجلس الشورى، دور الانعقاد الثالث عشر، تقرير لجنة الإنتاج الصناعى والطاقة، عن موضوع النقل حاضرة ومستقبله، ١٩٩٣م.

(٥) محمـــد شفيق ميرا، النقل فى العقد الأخير من القرن العشرين، الأكاديمية العربية للنقل البحرى، الإسكندرية، ١٩٩٥م.

(٦) ـــــــــــــ، نظـــام النقل بالحاويات وأثره على الشاحنة المصرية والموانـــئ المصـــرية، الأكاديمـــية العربية للنقل البحرى، الإسكندرية، ١٩٩٦م.

(٧) معهـــد التخطـــيط القومـــى، المستجدات العالمية "الجات" وأوربا الموحدة وتأثـــيراتها على تدفقات رؤوس الأموال والعمالة والتجارة السلعية والخدمية، "دراسة حالة مصر"، أغسطس، ١٩٩٥م.

(٨) نشرات الجهاز المركزى للتعبئة العامة والإحصاء.

ثانياً : المراجع الأجنبية

(A) Books

(1) **Berndt, Ernst R.,** the practice of Econometrics : Classic and Contemporary, New York: Addison-Wesley publishing company, 1991.

(2) **Box & Jenkins :** T.S.A.F and control Holden Day, San Francisco, 1970.

(3) **Holden, K. and Others**, Economic Forecasting : An Introduction, Cambridge University Press, 1990.

(4) **Johnston, J;** Econometrics Method., London; McGraw-Hill Book Co., 1994.

(5) **Larder and Leanard.,** Applied Econometric., U.S.A., Harper Collins college pub., 1993.

(6) **Mariod, J., & Charles, L.,** Business Statistics : Elements and Application, U.S.A, Harper Collins college Pub. 1993.

(7) **Marvey Andrew,** The Econometrics Analysis of Time Series New York; Philip Allan Second edition 1990.

(8) **Ramanathan, Ramu,** Introductory Econometric With Applications; New York: Harcourt Brace Jovanovich college Pub. Co.; 1992.

(9) **Walter and Enders,** Applied Econometric Time Series, New York John Wiley and Sons Inc., 1995.

(10) **Webster and Allen, L.,** Applied Statistics For Business and Econometric, London., D. Irwin., 1995.

(B) Periodicals :

(1) Hansen, Bruce E. "Regression with Nonstationary Volatility", **Journal of the Econometric Society (Econometrica)**, vol. 63, No. 5, September 1995.

(2) Horowitz, joel. "Semiparametric Estimation of a Regression Model with an Unknown Transformation of the Dependent variable", **Journal of the Econometric Society (Econometrica)**, vol. 64, No. 1, January 1996.

(3) Jushan, B. "Testing for parameter Constancy in linear Regressions : An Empirical Distribution Function Approach", **Journal of the Econometric Society (Econometrica),** vol. 64, No. 3, May 1996.

(4) Kin, Dong K, & Taylor, Jeremy M.G. "The Restricted EM Algorithm for Maximum likelihood Estimation Under linear Restrictions on the Parameters" **Journal of the American Statistical Association (JASA),** vol, 90, No. 430, June 1995.

(5) Kuan, C.M. & Liu, T. "Forecasting Exchange Rates using Feedforward and Recurrent Networks", **Journal of Applied Econometrics,** vol. 10, No. 4, October-December 1995.

(6) Robert, Christian P. & Hwang, Gene J.T. (Maximum likelihood Estimation under order Restrictions by the prior feedback Method", **Journal of the American Statistical Association (JASA),** vol. 91, No. 433, March 1996.

(7) Santer, Thomas J. & Forbes, Andrew B. "Estimators of odds Ratio Regression Parameters in Matched Case-Control Studies with Covariant Measurement Error" **Journal of the American Statistical**

Association (JBES), vol. 91, No, 436, December 1996.

(8) West, Kenneth D. & Wilcox, David W. "A Comparison of Alternative instrumental Variables estimators of a Dynamic Linear model; **Journal of Business & economic statistics (JASA)**, vol. 14, No. 3, July 1996.

(9) Yasui, Yutaka & Lele, Subhash, "A Regression Method for Spatial Disease Rates: An Estimating Function Approach", **Journal of the American Statistical Association (JASA)**, vol. 92, No. 437, March 1997.