مجلة العلوم الاقتصادية
Journal homepage:
http://scientific-journal.sustech.edu/

نموذج التباطؤ الزمنى لدالة استهلاك المواد البترولية فى السودان

" خلال الفترة –1970م – 2014م"

الهام احمد ابراهيم زين العابدين و على فاطن محمد صالح الونداوى
كلية شرق النيل
جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا – كلية الدراسات التجارية

المستخلص:

تهدف الدراسة لاختبار مشكلة الارتباط الذاتى فى دالة استهلاك المواد البترولية (1970م – 2014م). تتلخص مشكلة الدراسة فى السؤال التالي : هل دالة استهلاك السلع البترولية فى السودان خلال الفترة (1970م–2014م) تعانى من مشكلة الارتباط الذاتى ؟. استخدمت الدراسة المنهج الوصفى التحليلى وطبقت طريقة المربعات الصغرى العادية (OLS) وبرنامج (e-views) على بيانات سلاسل زمنية جمعت من تقارير سنوية عن استهلاك البترول والواردات والاسعار والناتج المحلى الاجمالى وسعر الوارد والتضخم التى تكون دالة استهلاك السلع البترولية . توصلت الدراسة الى ان الطلب على السلع البترولية يعتمد على مستوى الدخل في السنوات السابقة وهذا يعني ان دالة استهلاك السلع البترولية في السودان خلال الفترة (1970م – 2014م) تعاني من مشكلة الارتباط الذاتي. توصى الدراسة بتصميم سياسات اقتصادية تراعى العلاقات الترابطية بين المتغيرات المستقلة لدالة استهلاك السلع البترولية حتى يتم ترشيد استهلاك البترول .

ABSTRACT:

The study aimed to test the existence of the auto correlation problem in the consumption function of the petroleum products during the period (1970-2014). The study problem can be summed up in the following question: is the consumption function of the petroleum products has an auto correlation problem? The study used the descriptive analytical method and applied the Ordinary Least Square method (OLS) and (E-views) program on time series data collected from the annual reports about the petroleum consumption, imports, prices, Gross Domestic Product, import price, and inflation that composed the consumption function of the petroleum products. The study results indicated that the demand for the petroleum products depends on the level of income in the previous years; that means the consumption function of the petroleum products during the period (1970-2014) suffers from the auto correlation problem. The study calls for designing economic policies that take into consideration the correlative relationships between the independent variables for the consumption function of the petroleum products to rationalize its consumption.

الكلمات المفتاحية : دالة الاستهلاك ، البترول ، مشكلة الارتباط الذاتي .

المقدمة :

الدراسة محاولة لدراسة أثر الفترات السابقة وتحديد فترة إبطاء مناسبة لسلوك المستهلك للمواد البترولية فى السودان . من أمثلة ذلك : أثر دخل الفترة أو الفترات السابقة على قرارات الاستثمار وسلوك المستهلك ، وقرارت الاستثمار غالبا" ماتبنى على مستوى الدخل فى الفترة قبل التنفيذ ، وكذلك يعتقد إن لمستوى المعيشة المتمثل بالدخل المتاح فى الفترة الحالية و الفترات السابقة أثر على سلوك المستهلك فى الفترة الحالية .

مشكلة الدراسة :

تتمثل مشكلة الدراسة فى تحديد فترة إبطاء مناسبة لسلوك المستهلك للمواد البترولية فى السودان . وتم اختيار دالة الاستهلاك لأنها المطبقة فى نماذج فترات الإبطاء ، ولان الاستهلاك فى الفترة الحالية يعتمد على الدخل فى الفترة الحالية والفترة السابقة والاستهلاك فى الفترة السابقة اى الاستهلاك متغير ذات فترة ابطاء ، وكذلك لتوفر المعلومات والبيانات عن دوال الاستهلاك المختلفة .

أهمية الدراسة :

الاهمية العلمية : تتمثل فى دراسة موضوعين متكاملين هما نماذج فترة الابطاء والبترول فى السودان .

الاهمية العملية: هى تطبيق خاص لدالة استهلاك المواد البترولية فى السودان خلال الفترة (1970م – 2014م) والأبحاث المنشورة وغير المنشورة فى هذا المجال شحيحة مما يؤكد على أهمية الدراسة .

أهداف الدراسة :

تهف الدراسة الى الاتي:

1. توضيح بسط موضوع فترات الابطاء فى الاقتصاد والبترول فى السودان من الناحية النظرية ، اما الجانب التطبيقى خاص بدالة استهلاك المواد البترولية فى السودان و تحديد فترة إبطاء مناسبة لدراسة دالة استهلاك المواد البترولية فى السودان وتم اختيار دالة استهلاك المواد البترولية فى السودان خلال الفترة (1970–2014م).
2. معرفة وتقييم حجم الإستهلاك الحقيقي للمنتجات النفطية على المستوى القومي، الولائي والقطاعي، والإطلاع على سياسات وخطط وبرامج ومشروعات هذه القطاعات وحاجتها من المنتجات النفطية.
3. استخدام الطرق العلمية الحديثة فى عمليات التخطيط ووضع السياسات التى يمكن إستخدامها فى التحكم فى الطلب على المنتجات النفطية.

فرضيات الدراسة :

يقتصر مصطلح استهلاك المواد البترولية فى السودان على استهلاك السلع مدفوعة القيمة مثل البنزين والجازولين .

دعاوى الدراسة :

1. تتميز دالة استهلاك المواد البترولية فى السودان بظاهرة الارتباط الذاتي لوجود متغيرات ذات فترة ابطاء ووجود متغير الفترة السابقة مع المتغيرات المستقلة لا يجعله مستقلاً عن عامل الخطأ .
2. دالة الاستهلاك المناسبة هي دالة الاستهلاك فى الأجل الطويل ، الاستهلاك يعتمد على الدخل الجاري بالنسبة للمستوى الأعلى للدخل السابق .
3. هنالك علاقة طردية بين استهلاك المنتجات النفطية ومعدلات النمو السكانى.

منهج الدراسة :

المنهج الوصفي : الذى يتمثل فى الأسلوب الاستنباطي والاستقرائي من المصادر الثانوية مثل جمع البيانات والمعلومات من الكتب العلمية والنشرات والدوريات والتقارير والمحاضرات .

المنهج التحليلي : الذى يتمثل فى استخلاص وتحليل النتائج من خلال النموذج المستخدم.

منهج الاقتصاد القياسي : الذى يستخدم الأدوات والأساليب الرياضية والإحصائية .

حدود الدراسة الزمانية والمكانية :

تغطى الدراسة الفترة الزمنية الممتدة من 1970م –2014م أما الحدود المكانية فهي فى السودان.

البيانات ومعالجتها:

تم جمع البيانات من بنك السودان و وزارة الطاقة والتعدين و الجهاز المركزى للإحصاء ولقد تمت معالجتها لتصبح كل البيانات بالدولار وبالاسعار الثابتة .

هيكل الدراسة :

تتكون الدراسة من اطار نظرى يتضمن عرض منطقى يتبعه اطار عملى متمثلا" فى بناء النموذج والتقدير الرياضى لقيم المعاملات والتحليل الاحصائى لتوثيقها ، ثم النتائج والتوصيات .

الدراسات السابقة :

دراسة : مها فضل السيد ، (2001م) :

تناولت الدراسة الجانب النظري لتعريف نماذج الإبطاء وتطورها وأمثلة لها وأنواعها وطرق تقدير نماذج الإبطاء حسب أنواعها ، تم تناولت فترات الإبطاء فى مجال الاستثمار من حيث مفهوم الاستثمار و أنواعه وأهميته ومحدداته ونظرياته . كذلك تم استعراض الجانب التطبيقي للدراسة من خلال تطبيق لنماذج أثر الإبطاء الموزع (طريقة المون) على دالة الاستثمار فى السودان من عام (1998م – 1976م) ، حيث تم وصف وصياغة النموذج وتقدير المعاملات وتقيم النتائج وفقاً لمعايير معينة . أهم دعاوى الدراسة (متغيرات الإبطاء لها دورها فى تفسير سلوك الظواهر الاقتصادية ، الاستثمار الخاص فى السودان يتأثر بالادخار الخاص المبطأ وسعر الصرف المبطأ ومعدل التضخم المبطأ). أهم النتائج التى توصلت إليها الدراسة: ظهور أثر سعر الصرف ومعدل التضخم فى الفترة الحالية والفترات السابقة على الاستثمار الخاص مما يدل على أهمية اعتبار الفترات السابقة .

دراسة : مناهل كمال الدين ، (2000م) :

تناولت الدراسة فترات الإبطاء فى النماذج القياسية تطبيق على دالة الاستهلاك فى السودان ، وتوضح ان الانفاق الاستهلاكى يتأثر بالدخل المتاح للفترة (1990م – 1961م) كتطبيق واستعراض لكيفية التعامل مع نماذج الإبطاء . تناولت الدراسة نماذج فترات الإبطاء تعريفها وتاريخها وأمثلة عليها وأنواعها والطرق القياسية المستخدمة فى تقديرها . تم أخذ نموذج دالة الاستهلاك فى السودان للفترة (1990م – 1961م) كنموذج تطبيقي لدراسة أثر المتغير المستقل المبطأ على المتغير التابع . تم اختيار صيغة نماذج الانحدار الذاتي لغرض التطبيق ، كذلك تناولت الدراسة نظريات الاستهلاك . فرضيات الدراسة تتمثل فى : الاستهلاك فى الفترة السابقة يؤثر على الاستهلاك فى الفترة الحالية ، يتأثر الاستهلاك فى السودان بالدخل المتاح فى الفترة الحالية كمحدد رئيس . توصلت الدراسة الى عدة نتائج أهمها :الاستهلاك فى الفترة السابقة كمتغير تابع مبطأ ضمن المتغيرات المستقلة ، يؤثر على الاستهلاك الحالي .

تتوافق هذه النتيجة مع بعض نظريات الاستهلاك مثل نظرية الدخل النسبي ونظرية الدخل الدائم ، أيضاً تثبت هذه النتيجة مدى أهمية متغيرات الفترة السابقة فى العلاقة الاقتصادية .

دراسة : ايمان احمد، (2008م) :

تناولت الدراسة مفهوم البترول واستخراج وانتاج البترول ومساهمته فى تعزيز الاستقرار الاقتصادى الذى تحقق فى منتصف التسعينات ، حيث حقق السودان معدلات نمو ايجابية فى الناتج المحلى الاجمالى وانخفاض معدلات التضخم بجانب استقرار سعر صرف العملة المحلية وانخفاض العجز فى الموازنة العامة للدولة وفى ميزان المدفوعات .تهدف الدراسة الى ابراز الاثر الاقتصادى للبترول مع التحليل الاحصائى لصادرات وواردات البترول تم عمل نموذج ، معادلات انية يشمل اربعة معادلات هى معادلة الواردات والصادرات والتضخم والناتج المحلى الاجمالى . اما فروض الدراسة فتشمل الاتي :انتاج البترول يؤدى الى انخفاض معدل التضخم ودفع عجلة التنمية الاقتصادية ، انتاج وتصدير البترول يؤدى الى زيادة الناتج المحلى الاجمالى ودوره فى تطوير القطاعات الاقتصادية . اهم نتائج الدراسة :ساهم البترول فى توفير الطاقة اللازمة لكافة القطاعات الاقتصادية الاخرى الامر الذى ادى الى تطوير هذه القطاعات ، ساعد انتاج البترول على تحقيق التنمية الاقتصادية بكافة اشكالها وذلك من خلال انشاء الطرق والكبارى والمدارس واندية المجتمعات الثقافية وغيرها .اهم توصيات الدراسة :اتخاذ اجراءات احترازية للمحافظة على الاستقرار النقدى من قبل بنك السودان خاصة ، ولابد من قيام مشاريع تنموية اكثر فى مختلف مناطق البلاد ، والاهتمام اكثر بتطوير الكوادر البشرية .

نماذج فترات الإبطاء :

تطور العمل التجريبي فى نماذج فترات الإبطاء منذ عام 1960م ذلك بعد مساهمات كويك (Koych) والمون (Almon) . ورغم بحث موث (Muth) السابق عن التوقعات المنطقية فقد ظهر اعتقاد بأن النظرية الاقتصادية الحديثة امتدت لتشمل النماذج الزمنية الأمر الذى يؤدى لوضع قيود على توزيع النماذج المبطأة . معظم الأبحاث الحالية عن تحليل السلاسل الزمنية الحديثة التى تشمل التوقعات المنطقية . مثل نماذج أثر الإبطاء الموزع لديها جذور تمتد الى كتابات هيرمان وولد (Herman Wold) ، وتتضمن إسهامات بروفسير هيرمان نواحي عملية ونظرية فى تحليل الطلب ونظرية تقدير المعادلات الآنية خصوصاً الأنظمة المتكررة وتحليل السلاسل الزمنية الاحتمالية . رسالة هيرمان للدكتوراه نشرت بعنوان دراسة فى تحليل السلاسل الزمنية المستقرة . وقد وضعت الأساس لسلاسل الزمن المستقرة الممثلة كمتوسطات متحركة ونماذج انحدار ذاتي أو تشكيلات منهما ، ومازالت هذه الرسالة واسعة الانتشار (ace , J. Lew 1988 , p325 (Silvar , Addison

العلاقات الاقتصادية بها الكثير من الدوال يعتمد فيها المتغير التابع على قيم سابقة للمتغيرات المستقلة . من هذه الدوال :-

- دالة الاستهلاك : لتقدير دالة الاستهلاك الحالية يلاحظ عموماً إن الشخص لا يغير من عاداته الاستهلاكية بصورة سريعة أو فورية إنما يقتضى الآمر أن يمر وقتاً طويلاً نسبياً قبل أن تتغير هذه العادات ، وغالباً ما يتم بصورة تدريجية(عبد القادر محمد ، 2000م ، ص 462). نفترض أن مستوى الاستهلاك الجاري يعتمد على المستويات السابقة للاستهلاك والدخل الجاري والمستويات السابقة له وعوامل أخرى. علية تأخذ دالة الاستهلاك الصيغة الآتية (Koutsayiannis , 1977 , p294) .

$$C_t = F [c_{t-1} , \dots , Y_t , Y_{t-1} , Y_{t-2} , \dots , X_{1t} , X_{2t}]$$

حيث أن :

الاستهلاك الجاري = C_t

الاستهلاك فى الفترة السابقة = C_{t-1}

الاستهلاك فى الفترة قبل السابقة =C_{t-2}

الدخل الجاري =Y_t

الدخل فى الفترة السابقة= Y_{t-1}

الدخل فى الفترة قبل السابقة=Y_{t-2}

عوامل أخرى = X_{1t} , X_{2t}

مفهوم الاستهلاك:

يعرف الاستهلاك بأنه دالة فى الدخل اى انه إذا ارتفع الدخل الكلى فإن الاستهلاك سوف يرتفع والعكس صحيح (محمد على الليثى ، و عبد الرحمن يسرى احمد ، 1897م ، ص62) . بعبارة أخرى حجم الاستهلاك الكلى يتغير تغيراً طردياً مع حجم الدخل .

عرف مجيد على حسين وآخرون الاستهلاك بأنه "هو إنفاق الدخل على السلع والخدمات التى يمكن استعمالها فى فترة قصيرة كاستهلاك المواد الغذائية والملابس والسيارات . يعنى الاستهلاك عادة الإنفاق الاستهلاكي حيث أن مقدار الاستهلاك والإنفاق الاستهلاكي على السلع الاستهلاكية متطابقين . طبقاً لهذا المفهوم فإن الدخل الذى لا ينفق يذهب الى الادخار ثم يمكن استهلاكه فى المستقبل" (مجيد على حسين ، و عفاف عبد الجبار سعيد ، 2004م ص127).

توالت الدراسات حول علاقة الاستهلاك بالدخل و اى مستوى من مستويات الدخل . هل هو الدخل المطلق ؟ أم الدخل المتاح ؟ أم دخل الفترة السابقة ؟ . ظهرت عده نظريات لاحقة لنظرية كينز فى الاستهلاك حاولت تفسير سلوك المستهلك وفى نفس الوقت تحقق التوافق بين دالتي الاستهلاك فى الأجل القصير والطويل . منها نظرية الدخل المطلق لكينز ونظرية الدخل النسبي لديزنبرى عام 1949م ونظرية الدخل الدائم التى طورها فريدمان عام 1957م ونظرية دورة الحياة .

أولاً : نظرية الدخل المطلق :

فى نطاق نظرية الدخل المطلق يتحدد الاستهلاك بالمستوى المطلق للدخل ، ومعنى ذلك إن العلاقة الأساسية بين الاستهلاك والدخل تتمثل فى دالة استهلاك الأجل القصير . رغم ذلك فإن مؤيدو نظرية الدخل المطلق يزعمون إن الدالة سوف ترتفع بمرور الزمن وتنشأ عنها دالة استهلاك الأجل الطويل (مايكل ابد جمان ، ترجمة وتعريب : محمد إبراهيم منصور ، 1988م ، ص141-142) . تكون دالة استهلاك الأجل الطويل اشد انحداراً نسبياً عند تحديد نقاط خاصة ببيانات إحصائية لفترة عشرة سنوات أخرى . يلاحظ إن معظم النقاط تكون أعلى من النقاط العشرة الأولى وعلى يمينها . يرسم خط يصل بين هذه النقاط نجد إنه يتقاطع مع المحور الرأسي عند مستوى موجب للاستهلاك . لكن هذا الخط يقع فوق خط دالة الاستهلاك قصيرة الأجل الأصلية . بتكرار نفس العملية لفترة عشرة سنوات أخرى نحصل على سلسلة من دوال الاستهلاك قصيرة الأجل . بتحديد النقاط المقابلة للبيانات الإحصائية لكل السنوات ورسمنا خط يتوسط هذه النقاط سوف يمر الخط بنقطة الأصل أو قريب جداً منها مع انحدار شديد نسبياً.

مفهوم البترول :

تعددت مرادفات البترول في اللغة العربية فهو (القار والقير والزفت والزيت والقطران والكحيل والهناء وأخيراً البترول(عبد العاطي أحمد الصادق، 2004م، ص 52) ، وجاء في لسان العرب لابن منظور أن البترول دهن وقال أبو حنيفة البترول حلابة جبل في قعر بئر توقد به النار.

إن كلمة بترول (Petroleum) أصلها من اللغة اللاتينية وتعنى زيت الصخر (Petro = Roclli Deum = Oil) والبترول الخام عبارة عن مواد هيدركربونية سائلة دهنية لها رائحة خاصة وتتباين ألوانه بين الأسود المخضر إلى البني والأصفر كما تختلف لزوجته وبالتالي كثافته النوعية، وقد تتواجد المواد البترولية الخام مع الغاز الطبيعي جنباً إلى جنب في حوض بترولي واحد، وقد تنفرد في الوجود. والبترول الخام يختلف تبعاً لدرجة الكثافة النوعية، فكلما انخفضت درجة الكثافة النوعية له كلما زادت نسب المنتجات الخفيفة المستخرجة منه كبنزين الطائرات والسيارات وغيرها وكلما ارتفعت درجة الكثافة النوعية كلما تزايدت نسب المنتجات الثقيلة (محمد أزهري سعيد، السماك وزكريا عبد الحميد باشا، 1980م، ص 15.)

بدأ البحث عن البترول في السودان في عام 1959م في أحواض البحر الأحمر بواسطة شركة أجب العالمية. وتبعتها عدة شركات في أوقات لاحقة لم تكن النتائج التي توصلت إليها تلك الشركات بالرغم من الشواهد البترولية مشجعة تجارياً لتدني أسعار البترول في تلك الحقبة من الزمان وتخلف تقنيات الاستكشاف مقارنة بتطورها الآن عقب أزمة الطاقة العالمية الأولى في عام 1973م وارتفاع أسعار البترول إلى إضعافها بعد حرب أكتوبر أخذ النشاط الاستشكافي دفعة جديدة في كل العالم وجذب السودان عدد من الشركات العالمية مثل شيفرون وتوتال وايسترن تكساس وينويون تكساس ومن أويل وقد كان لشركة شيفرون نصيباً كبيراً في هذا المضمار لحيازتها لمناطق استكشافية شاسعة والتي بدأت عملها في البحر الأحمر في عام 1974م وأعلنت عن اكتشافها للغاز والمكثفات البترولية الخفية في عام 1976م. (مجلة البترول والغاز، المؤسسة السودانية للنفط، 2003م، ص 10).

تطبيق نموذج التباطؤ الزمني على دالة استهلاك المواد البترولية فى السودان :

ملحوظة عن نموذج التباطؤ الزمنى لدالة استهلاك المواد البترولية : من المفترض اضافة متغير الضرائب ولكن لم اتمكن من الحصول عليها نسبة لعدم موافقة وزارة الطاقة والتعدين اعطائها حتى لغرض البحث ، وكذلك كان من المفترض اضافة متغير عدد السيارات خلال فترة البحث ولم نتحصل عليها الا لسنة واحدة فقط لعدم وجود البيانات فى سجلات او اجهزة كمبيوتر .

يحتوى على نموذجيين نظريين لهذه الدراسة ، النموذج الاول يشمل الفترة من 1970م- 2014م وهى فترة تشمل انفصال الجنوب وفقدان قدر كبير من البترول ولكن النموذج يأخذ الفترة من غير سحب سنوات انفصال الجنوب وهى عبارة عن اربعة سنوات من عام 2010م – 2014م ، و تم ادخال متغير صورى عبارة عن (V) يفسر فترة الانفصال وهو عبارة عن قبل الانفصال (1) وبعد الانفصال (0) . اما النموذج الثانى فهو قبل انفصال الجنوب اى خلال الفترة 2010 -1970م. تم اختيار نموذج معادلات آنية على الشكل التالي (1)(Koutsayiannis ; pp394) :

النموذج الاول :- 1970م - 2014م

$$CP_\tau = \beta_\circ + \beta_1 P_\tau + \beta_2 P_{t-1} + \beta_3 P_{t-2} + \beta_4 CP_{t-1} + \beta_5 CP_{t-2} + \beta_6 pop + \beta_7 IMP + \beta_8 V + \mu_1 \dots \{1\}$$

$$IMP = \beta_9 + \beta_{10} EXCH + \beta_{11} CP_\tau + \beta_{12} GDP + \beta_{13} POP + \beta_{14} MP + \mu_2 \dots \{2\}$$

$$GDP = \beta_{15} + \beta_{16} CP_t + \beta_{17} INF + \mu_3 \dots \{3\}$$

$$EXCH = \beta_{18} + \beta_{19} GDP + \beta_{20} INF + \mu_4 \dots \{4\}$$

يتم اختيار الشكل المختزل للنموذج الهيكلى وهو الذى تكون فيه المتغيرات الداخلية معبر عنها كدالة فى المتغيرات الخارجية او المتغيرات المحددة مسبقا" فقط . اى كل المتغيرات الداخلية دالة فى المتغير الخارجى فقط وهو شكل النموذج المختزل . يتم الاستفادة من النموذج المختزل فى قراءة التأثير الغير مباشر للمتغيرات مع بعضها البعض .

- المتغيرات الداخلية (CP_t , IMP , GDP , EXCH).
- المتغيرات الخارجية (P_{t-1} P_{t-2} ,CP_{t-1} , CP_{t-2} , POP , MP, INF , V, P_t).
- اذن شكل النموذج المختزل :

$$CP_t = \pi_{11} P_{t-1} + \pi_{12} P_{t-2} + \pi_{13} CP_{t-1} + \pi_{14} CP_{t-2} + \pi_{15} POP + \pi_{16} MP + \pi_{17} INF + \pi_{18} V + \pi_{19} Pt \dots\dots \{1\}$$

$$IMP = \pi_{21} P_{t-1} + \pi_{22} P_{t-2} + \pi_{23} CP_{t-1} + \pi_{24} CP_{t-2} + \pi_{25} POP + \pi_{26} MP + \pi_{27} INF + \pi_{28} V + \pi_{29} Pt \dots\dots \{2\}$$

$$GDP = \pi_{31} P_{t-1} + \pi_{32} P_{t-2} + \pi_{33} CP_{t-1} + \pi_{34} CP_{t-2} + \pi_{35} POP + \pi_{36} MP + \pi_{37} INF + \pi_{38} V + \pi_{39} Pt \dots\dots \{3\}$$

$$EXCH = \pi_{41} P_{t-1} + \pi_{42} P_{t-2} + \pi_{43} CP_{t-1} + \pi_{44} CP_{t-2} + \pi_{45} POP + \pi_{46} MP + \pi_{47} INF + \pi_{48} V + \pi_{499} Pt \dots\dots \{4\}$$

CP_t =F (P_{t-1} P_{t-2} ,CP_{t-1} , CP_{t-2} , POP , MP, INF , V, P_t)
GDP =F (P_{t-1} P_{t-2} ,CP_{t-1} , CP_{t-2} , POP , MP, INF, V, P_t)
IMP =F (P_{t-1} P_{t-2} ,CP_{t-1} , CP_{t-2} , POP , MP, INF, V, P_t)
EXCH =F (P_{t-1} P_{t-2} ,CP_{t-1} , CP_{t-2} , POP , MP, INF,V, P_t)

حيث ان :

π = معاملات المتغيرات فى النموذج المختزل .

$$CP_\tau = \beta_\circ + \beta_1 P_\tau + \beta_2 P_{t-1} + \beta_3 P_{t-2} + \beta_4 CP_{t-1} + \beta_5 CP_{t-2} + \beta_6 pop + \beta_7 IMP + \mu_1 \dots \{1\}$$

النموذج الثانى :- 1970-2010م

$$IMP = \beta_8 + \beta_9 EXCH + \beta_{10} CP_\tau + \beta_{11} GDP + \beta_{12} POP + \beta_{13} MP + \mu_2 \dots \{2\}$$

$$GDP = \beta_{14} + \beta_{15} CP_t + \beta_{16} INF + \mu_3 \dots \{3\}$$

$$EXCH = \beta_{17} + \beta_{18} GDP + \beta_{19} INF + \mu_4 \ldots\{4\}$$

- المتغيرات الداخلية (CP_t , IMP , GDP , EXCH).
- المتغيرات الخارجية (P_{t-1} P_{t-2} ,CP_{t-1} , CP_{t-2} , POP , MP, INF , P_t).
- اذن شكل النموذج المختزل :

$$CP_t = \pi_{11} P_{t-1} + \pi_{12} P_{t-2} + \pi_{13} CP_{t-1} + \pi_{14} CP_{t-2} + \pi_{15} POP + \pi_{16} MP + \pi_{17} INF + \pi_{18} \text{Pt} \ldots\ldots\{1\}$$

$$IMP = \pi_{21} P_{t-1} + \pi_{22} P_{t-2} + \pi_{23} CP_{t-1} + \pi_{24} CP_{t-2} + \pi_{25} POP + \pi_{26} MP + \pi_{27} INF + \pi_{28} \text{Pt} \ldots\ldots\{2\}$$

$$GDP = \pi_{31} P_{t-1} + \pi_{32} P_{t-2} + \pi_{33} CP_{t-1} + \pi_{34} CP_{t-2} + \pi_{35} POP + \pi_{36} MP + \pi_{37} INF + \pi_{38} V \quad \text{Pt} \ldots\ldots\{3\}$$

$$EXCH = \pi_{41} P_{t-1} + \pi_{42} P_{t-2} + \pi_{43} CP_{t-1} + \pi_{44} CP_{t-2} + \pi_{45} POP + \pi_{46} MP + \pi_{47} INF + \pi_{48} V \quad \text{Pt} \ldots\ldots\{4\}$$

CP_t =F (P_{t-1} P_{t-2} ,CP_{t-1} , CP_{t-2} , POP , MP, INF , P_t)
GDP =F (P_{t-1} P_{t-2} ,CP_{t-1} , CP_{t-2} , POP , MP, INF, P_t)
IMP =F (P_{t-1} P_{t-2} ,CP_{t-1} , CP_{t-2} , POP , MP, INF, P_t)
INF =F (P_{t-1} P_{t-2} ,CP_{t-1} , CP_{t-2} , POP , MP, INF, P_t)

الدراسة تشمل نموذجين النموذج الاول يشمل الفترة من 2014 –1970م هى فترة تشمل انفصال الجنوب وفقدان قدر كبير من البترول ولكن النموذج يأخذ الفترة من غير سحب سنوات انفصال الجنوب وهى عبارة عن اربعة سنوات من عام 2010م – 2014م و تم ادخال متغير صورى عبارة عن (V) يفسر فترة الانفصال وهو عبارة عن قبل الانفصال (1) وبعد الانفصال (0) . اما النموذج الثانى فهو قبل انفصال الجنوب اى خلال الفترة 2010 –1970م.

يمكن استعراض مالت اليه المتغيرات من خلال نموذج معادلات انية لدالة استهلاك المواد البترولية فى السودان خلال الفترة من2014–1970م ويشمل 4 معادلات انية . ويوجد نموذجين بسبب المتغيرات وانفصال دولة الجنوب .

النموذج الاول تم ادخال متغير صورى عبارة عن (V) يفسر فترة الانفصال وهو عبارة عن قبل الانفصال (1) وبعد الانفصال (0) . ويتم اختيار نموذج معادلات آنية على الشكل التالي:

$$CP_t = \beta_0 + \beta_1 P_t + \beta_2 P_{t-1} + \beta_3 P_{t-2} + \beta_4 CP_{t-1} + \beta_5 CP_{t-2} + \beta_6 pop + \beta_7 IMP + \beta_8 V + \mu_1 \ldots\{1\}$$

$$IMP = \beta_9 + \beta_{10} EXCH + \beta_{11} CP_t + \beta_{12} GDP + \beta_{13} POP + \beta_{14} MP + \mu_2 \ldots\{2\}$$

$$GDP = \beta_{15} + \beta_{16} CP_t + \beta_{17} INF + \mu_3 \ldots\{3\}$$

$$EXCH = \beta_{18} + \beta_{19} GDP + \beta_{20} INF + \mu_4 \ldots\{4\}$$

اما النموذج الثانى فهو يشمل الفترة من 1970–2010م اى فترة ماقبل الانفصال فقط ويتم اختيار نموذج معادلات آنية على الشكل التالي :

$$CP_t = \beta_0 + \beta_1 P_t + \beta_2 P_{t-1} + \beta_3 P_{t-2} + \beta_4 CP_{t-1} + \beta_5 CP_{t-2} + \beta_6 pop + \beta_7 IMP + \mu_1 \dots \{1\}$$

$$+ \beta_{10} CP_t + \beta_{11} GDP + \beta_{12} POP + \beta_{13} MP + \mu_2 \dots \{2\}$$

$$GDP = \beta_{14} + \beta_{15} CP_t + \beta_{16} INF + \mu_3 \dots \{3\}$$

$$EXCH = \beta_{17} + \beta_{18} GDP + \beta_{19} INF + \mu_4 \dots \{4\}$$

حيث ان :

اسعار المواد البترولية الحالية $=p_t$

اسعار المواد البترولية فى السنة السابقة $= p_{t-1}$

اسعار المواد البترولية فى السنة بعد السابقة $=p_{t-2}$

استهلاك الحالي للمواد البترولية $= CP_t$

استهلاك المواد البترولية فى السنة السابقة $= CP_{t-1}$

استهلاك المواد البترولية فى السنة بعد السابقة $= CP_{t-2}$

السكان $= POP$

واردات المواد البترولية $= IMP$

سعر واردات المواد البترولية $= MP$

سعر الصرف $= EXCH$

الناتج المحلى الاجمالى $= GDP$

التضخم $= INF$

متغير صورى $= V$

حد الخطأ $= u_1 , u_2 , u_3$

المعالم $= B_1 , B_2 , \dots$

جدول رقم(1) : المتغيرات

المتغيرات الخارجية	المتغيرات الداخلية	متغيرات الفترة	المعالم	حد الخطأ
p_{t-1}	CP_t	p_{t-1}	$B_1 , B_2 , \dots$	u_1 , u_2 , u_3
p_{t-2}	IMP	p_{t-2}		
CP_{t-1}	GDP	CP_{t-1}		
CP_{t-2}	EXCH	CP_{t-2}		
POP				
MP				
INF				
V				
p_t				

المصدر : بنك السودان المركزي وجهاز الاحصاء ، 2016م

أولا : معالجة البيانات :

الملحق رقم (1) به البيانات موحدة بالدولار . بالنظر للإتجاه العام للأسعار وحتى نتمكن من دراسة الأثر الحقيقي للأسعار على الطلب علي المنتجات النفطية سوف نستخدم الأسعار الحقيقية وذلك لإزالة أثر التضخم كظاهرة إقتصادية عانت منها العملة المحلية، ومن طرق إزالة او علاج أثر التضخم المحلي يستخدم سعر الصرف الرسمي وحساب أسعار المنتجات بالدولار بإعتباره عملة عالمية تتميز بإستقرار نسبي مقارنة ببقية المعاملات.

تسمى عملية تحويل السلسلة فى حالة عدم الاستقرار الى حالة الاستقرار بعملية معالجة بيانات السلسلة . العملية السابقة لمعالجة البيانات تسمى عملية اختبار السلاسل الزمنية للتأكد من درجة استقرارها ، وتتم عملية الاختبارات من خلال اختبارين هما استقرار السلسلة (Stationary) والتكامل المشترك (Cointegretion) . نتحدث عنهم على التوالي :

1- استقرار السلسلة (Stationary):

عند التحليل القياسي وقبل البدء فى العمل القياسي وتقدير النموذج لابد من إجراء اختبار استقرار السلسلة لمعرفة نوع الانحدار هل هو انحدار حقيقي أو انحدار زائف او تقلبات موسمية . إذا تم استخدام بيانات السلاسل الزمنية و بها متغير به اتجاه عام أو تقلبات موسمية اى غير مستقر ، هنا تكون النتائج والانحدار غير حقيقي وهو انحدار زائف والسلسلة غير ساكنة . لابد من إجراء اختبار السكون للسلاسل الزمنية ولابد من استقرار المتغير الغير ساكن . هنالك اختبارين للكشف عن استقرار السلسلة هما (اختبار ديكي فولر المدمج (Augmented Dikey Foller [ADF]) و اختبار فيلبس – بيرون (Philips-Prron[P.P]) . يتم اختبار اى منهما فى ثلاث مستويات المستوى (level) والفرق الأول والفرق الثاني . إذا كانت قيمة اختبار ديكي فولر(ADF) أو اختبار فيلبس بيرون(P.P) القيمة المحسوبة اكبر من القيمة الجد ولية عند اى مستوى احتمال ثقة تكون السلسلة ساكنة. يتم اختبار كل متغير على حده لمعرفة درجة السكون عند مستوى الاعتماد 95% ويتم تكوين جدول لمعرفة استقرار المتغير :

النموذج الاول : يشمل الفترة قبل وبعد انفصال الجنوب باضافة متغير صورى (1970م – 2014م) .

جدول رقم (2) : استقرار السلسلة

اسم المتغير	استقرار المتغير	اسم الاختبار	القيمة المحسوبة	القيمة الجدولية
GDP	المستوى	ADF	-3.259022	-2.9309
CP_t	المستوى	ADF	-4.673741	-2.9309
INF	الفرق الاول	ADF	-5.20337	-2.9320
IMP	الفرق الاول	ADF	-5.26865	-2.9320
POP	الفرق الاول	ADF	-6.666164	-2.9320
MP	الفرق الأول	ADF	-5.057860	-2.9320
P_t	الفرق الأول	ADF	-7.869784	-2.9320
EXCH	الفرق الثانى	ADF	-4.775442	-2.9320
V	الفرق الاول	P.P	-6.557441	-2.93140

المصدر : بنك السودان المركزي وجهاز الاحصاء ، 2016م

2. التكامل المشترك :

التكامل المشترك هو للسلسلة غير الساكنة ، وتبرز أهمية التكامل المشترك إذا كان هناك متغير أو أكثر غير ساكن يمكن أن يكون الانحدار زائف أو حقيقي إذا كان جميع المتغيرات متكاملة من رتبة واحدة حتى إذا كانت البيانات غير ساكنة (طارق الرشيد ،2007م).

يستخدم هذا الاختبار بعد الحصول على النموذج الأمثل وهو اختبار استقرار البواقي ، إذا كانت البواقي ساكنة إذن المتغيرات متكاملة من درجة واحدة اى من نفس الرتبة اى ساكنة فى المستوى (level) أما إذا كانت البواقي غير ساكنة إذن المتغيرات غير متكاملة من نفس الرتبة .

جدول رقم (3) : معادلة استهلاك المواد البترولية

CP=	-20463	-0.00012Pt	$-0.0001p_{t-1}$	$-0.0009p_{t-2}$	$0.91CP_{t-1}$	$0.31\ CP_{t-2}$	-0.0092 POP	-0.11 IMP	-108637.8 V
SE	(264031)	(0.0009)	(0.0009)	(0.0008)	(0.17)	(0.20)	(0.004)	(0.09)	(246948)
T	(-0.08)	(-1.45)	(-1.25)	(-1.07)	(5.35)	(1.52)	(-2.23)	(-1.20)	(-0.44)
Prob	(0.9387)	(0.1568)	(0.2185)	(0.2930)	(0.0000)	(0.1371)	(0.0321)	(0.2384)	(0.6628)
	$R^{-2} = 0.99$	Prob F = 0.000000		F =485.89	$D.W = 2.15$				

المصدر : بنك السودان المركزي وجهاز الاحصاء ، 2016م

هنا توجد مشكلة ارتباط ذاتي لان قيمة اختبار Q- Statistics قيمة Prob اكبر من درجة الاعتماد5%. تم استخدام اختبار Q- Statistics لان هناك متغيرات ذات فترة إبطاء ولم نستخدم اختبار ديربن واتسون لأنه غير مناسب عندما توجد متغيرات ذات فترات الإبطاء .

بما أن المعالم غير معتمدة احصائيا: وإشارتها مخالفة لمنطوق النظرية الاقتصادية . وقيمة اختبار F معتمدة إحصائيا" . كذلك قيمة معامل التحديد المعدل R^{-2} قيمة تقترب الى الواحد هذا يدل على السلوك البشرى وطريقة الاستهلاك المختلفة لذلك تصبح الإشارة سالبة .اذا" توجد مشكلة الارتباط الخطى لعلاج مشكلة الارتباط الخطى نستبعد القاطع والسعر فى الفترة السابقة وبعد السابقة واستهلاك المواد البترولية فى الفترة بعد السابقة و عدد السكان والواردات البترولية والمتغير الصورى ، لان قيمتهم سالبة وغير معتمده إحصائيا" وذلك يعنى إن استهلاك المواد البترولية الحالي يعتمد على السعر الحالي واستهلاك المواد البترولية فى الفترة السابقة مباشرة.

جدول رقم (4) : نتائج معادلة استهلاك المواد البترولية المعدلة

CP=	0.0012PT	$1.065\ CP_{t-1}$
SE	(0.0005)	(0.0126)
T	(-2.4314)	(84.224)
Prob	(0.0194)	(0.0000)
$D.W = 1.87$	$R^{2} = 0.988 \approx 0.99$	

المصدر : بنك السودان المركزي وجهاز الاحصاء ، 2016م

عند إجراء اختبار Q- Statistics لا توجد مشكلة ارتباط ذاتي لان قيمة $D.W$ تقترب الى 2 ، هنا النموذج لا يعانى من مشكلة قياسية ونعتمد هذا النموذج ، بعد اختيار النموذج الأمثل وهو نموذج الاستهلاك دالة فى السعر الحالى والسعر فى فترة سابقة نجرى اختبار التكامل المشترك وهو اختبار استقرار البواقي إذن البواقي ساكنة فى المستوى (6.014721-) عند مستوى

نجد عند إجراء اختبار معامل عدم التساوي لثيل نجد إن معادلة الاستهلاك يمكن الاستشراف بهـا لان قيمـة اختبار ثيل 0.35 وهى قيمة اقل من الواحد الصحيح . لذلك يمكن الاستشراف بالنموذج.

جدول رقم (5) : معادلة الواردات البترولية

IMP =	230573	+ 178.77MP	+ 0.0021POP	+ 0.0773 CP	- 1.4895 GDP	–82.8787EXCH
SE	(101810.2)	(111.4787)	(0.006531)	(0.078544)	(3.2353)	(17235.54)
T	(2.2647)	(1.6036)	(0.3226)	(0.9846)	(-0.4571)	(-0.0048)
Prob	(0.0292)	(0.1169)	(0.7487)	(0.3309)	(0.6501)	(0.9962)
	$R^2 = 0.34$	$D.W = 0.5136 \approx 0.51$		F = 5.441253	Prob F = 0.0007	

المصدر : بنك السودان المركزي وجهاز الاحصاء ، 2016م

وفقاً للمعيارين الاحصائى والاقتصادي بأن النتائج غير معتمدة إحصائياً وإشاراتها مخالفة لمنطوق النظريـة الاقتصادية وقيمة اختبار F معتمدة إحصائياً تعنى إن كل المتغيرات المستقلة مؤثرة . وقيمة معامـل التحديـد المعدل R^{-2} قيمة ضئيلة .

هنا توجد مشكلة ارتباط ذاتي لان قيمة اختبار Q- Statistics غير معتمدة إحصائياً لان قيمة Prob اكبر من 5%. النموذج يعانى من مشكلة ارتباط خطى لان معلمة سعر الواردات والسكان واستهلاك المواد البترولية و الناتج المحلى الاجمالى و سعر الصرف المعالم غير معتمدة إحصائياً . لعلاج مشكلة الارتباط الخطى نقوم بحذف المتغيرات الغير معتمده إحصائياً لذلك نستبعد الثابت و الدخل فى فترة سابقة وسعر الفائـدة ، ولـذلك نعتمد نموذج الواردات دالة فى استهلاك المواد البترولية واضافة معامل التصحيح (AR1).

جدول رقم (6) : نتائج معادلة الواردات البترولية المعدلة

IMP=	0.233CP	+0.7787AR(1)
SE	(0.049606)	(0.100659)
T	(4.70382)	(7.736194)
Prob	(0.0000)	(0.0000)
	$R^2 = 0.65$	$D.W = 2.10$

المصدر : بنك السودان المركزي وجهاز الاحصاء ، 2016م

هنا النموذج لا يعانى من أي مشكلة قياسية ونعتمد هذا النموذج .

بعد اختيار النموذج الأمثل نجرى اختبار التكامل المشترك وهو اختبار استقرار البواقي إذن البواقي سـاكنة فى المستوى (6.891182-) عند مستوى اعتماد 5% (2.931404-).

عند إجراء اختبار معامل عدم التساوي لثيل نجد إن معادلة الاستثمار يمكن التنبؤ بها لان قيمة اختبار ثيل 0.26 وهى قيمة اقل من الواحد الصحيح . لذلك يمكن الاستشراف بالنموذج .

جدول رقم (7) : معادلة الناتج المحلى الاجمالى

GDP =	-19238.7	+ 0.0182CP	+ 140.644 INF	
SE	(2388.82)	(0.00009)	(27.6631)	
T	(-8.05364)	(19.7126)	(5.08418)	
Prob	(0.0000)	(0.0000)	(0.0000)	
	$R^2 = 0.90$	Prob F = 0.0000	F = 195.37	$DW = 1.61$

المصدر : بنك السودان المركزي وجهاز الاحصاء ، 2016م

النموذج لا يعانى مشكلة ارتباط ذاتي لان قيمة DW تقترب الى 2 ، ولكن نجد ان معلمة الثابت اشارتها مخالفة لمنطوق النظرية الاقتصادية وكذلك معلمة التضخم لعلاج المشكلة نستبعد الثابت ومعامل التضحم واضافة معامل التصحيح AR(1)

جدول رقم (8) : نتائج معادلة الناتج المحلى الاجمالى المعدلة

GDP =	0.0106CP	+ 0.6018AR(1)
SE	(0.0020)	(0.1566)
T	(5.1607)	(3.8429)
Prob	(0.0000)	(0.0004)
	$R^2 = 0.73$	$DW = 1.73$

المصدر : بنك السودان المركزي وجهاز الاحصاء ، 2016م

وعليه فإن النموذج لا يعانى من أي مشكلة قياسية ونعتمد هذا النموذج .

بعد اختيار النموذج الأمثل نجرى اختبار التكامل المشترك وهو اختبار استقرار البواقي إذن البواقي ساكنة فى المستوى (−5.572027) عند مستوى اعتماد 5% (−2.931404).

عند إجراء اختبار معامل عدم التساوي لثيل نجد إن معادلة الضريبة يمكن التنبؤ بها لان قيمة اختبار ثيل 0.26وهى قيمة لا تقترب من الواحد الصحيح ، لذلك يمكن الاستشراف بالنموذج.

جدول رقم (9) : معادلة سعر الصرف

EXCH =	0.86	+ 6.89GDP	– 0.02 INF	
SE	(0.66)	(1.84)	(0.01)	
T	(1.32)	(3.74)	(-1.51)	
Prob	(0.1955)	(0.0006)	(0.1375)	
	$R^2 = 0.24$	Prob F = 0.00127.90F =		$DW = 2.30$

المصدر : بنك السودان المركزي وجهاز الاحصاء ، 2016م

لا توجد مشكلة ارتباط ذاتي لان قيمة DW تساوى 2.30 ، لكن النموذج يعانى من مشكلة ارتباط خطى لان معلمة الثابت غير معنوية وكذلك معلمة التضخم لعلاج مشكلة الارتباط الخطى نستبعد الثابت ومعامل التضخم واضافة معامل التصحيح AR(1) لعلاج مشكلة الارتباط الذاتى .

جدول رقم (10) : نتائج معادلة سعر الصرف المعدلة

EXCH =	7.61GDP	- 0.13AR(1)
SE	(1.32)	(0.16)
T	(5.76)	(-0.81)
Prob	(0.0000)	(0.4217)
	$R^2 = 0.22$	$D.W = 1.95$

المصدر : بنك السودان المركزي وجهاز الاحصاء ، 2016م

وعليه فإن النموذج لا يعانى من أي مشكلة قياسية ونعتمد هذا النموذج .

بعد اختيار النموذج الأمثل نجرى اختبار التكامل المشترك وهو اختبار استقرار البواقي ، إذن البواقي ساكنة فى الفرق الاول (−5.6744312) عند مستوى اعتماد 5% (−2.941145).

عند إجراء اختبار معامل عدم التساوي لثيل نجد إن معادلة السعر الحالى يمكن التنبؤ بها لان قيمة اختبار ثيل 0.49 وهى قيمة اقل من الواحد الصحيح ، لذلك يمكن الاستشراف بالنموذج.

النموذج الثانى:قبل انفصال الجنوب (1970−2010م):

جدول رقم (11) : استقرار السلسلة النموذج الثانى

اسم المتغير	استقرار المتغير	اسم الاختبار	القيمة المحسوبة	القيمة الجدولية
GDP	الفرق الاول	ADF	-8.179721	-2.938987
CP	الفرق الاول	ADF	-4.436409	-2.938987
INF	الفرق الاول	ADF	-7.049661	-2.938987
IMP	الفرق الاول	ADF	-7.959899	-2.938987
POP	الفرق الاول	P.P	-7.556148	-2.938987
MP	الفرق الأول	ADF	-9.134886	-2.938987
Pt	الفرق الأول	P.P	-13.03751	-2.938987
EXCH	الفرق الاول	ADF	-8.327911	-2.941145

المصدر : بنك السودان المركزي وجهاز الاحصاء ، 2016م

$$CP_t = \beta_0 + \beta_1 P_t + \beta_2 P_{t-1} + \beta_3 P_{t-2} + \beta_4 CP_{t-1} + \beta_5 CP_{t-2} + \beta_6 pop + \beta_7 IMP + \beta_8 V + \mu_1 \dots \{1\}$$

$$IMP = \beta_8 + \beta_9 EXCH + \beta_{10} Cp_t + \beta_{11} GDP + \beta_{12} POP + \beta_{13} MP + \mu_2 \dots \{2\}$$

$$GDP = \beta_{14} + \beta_{15} Cp + \beta_{16} INF + \mu_3 \dots \{3\}$$

$$EXCH = \beta_{17} + \beta_{18} GDP + \beta_{19} INF + \mu_4 \dots \{4\}$$

جدول رقم (12) : معادلة استهلاك المواد البترولية

CP=	-114014	-0.0002Pt	+ 0.0028P_{t-1}	+ 0.0016p_{t-2}	+ 0.934CP_{t-1}	+0.253CP_{t-2}	–0.0092 POP	-0.076IMP
SE	(76003)	(0.0109)	(0.0101)	(0.0333)	(0.1862)	(0.2225)	(0.0123)	(0.1058)
T	(-1.500)	(-0.15)	(0.275)	(0.0486)	(5.013)	(1.138)	(-0.747)	(-0.721)
Prob	(0.1437)	(0.8776)	(0.7851)	(0.9615)	(0.0000)	(0.2636)	(0.4602)	(0.4763)
	R^2=0.98	Prob F = 0.000000		F = 309.69	$D.W = 2.19$			

المصدر : بنك السودان المركزي وجهاز الاحصاء ، 2016م

توجد مشكلة ارتباط ذاتي لان قيمة اختبار Q- Statistics قيمة Prob اكبر من مستوى الاعتماد5%. تم استخدام اختبار Q- Statistics لان هناك متغيرات ذات فترة إبطاء ولم نستخدم اختبار ديربن واتسون لأنه غير مناسب عندما توجد متغيرات ذات فترات الإبطاء .توجد مشكلة ارتباط خطى لان المعالم غير معتمدة احصائيا" وإشارتها مخالفة لمنطوق النظرية الاقتصادية . وقيمة اختبار F معتمدة إحصائيا" ، كذلك قيمة معامل التحديد المعدل قيمة تقترب الى الواحد لعلاج مشكلة الارتباط الخطى نستبعد القاطع والسعر الحالى وفى الفترة السابقة وبعد السابقة واستهلاك المواد البترولية فى الفترة بعد السابقة و عدد السكان والواردات البترولية ، لان قيمتهم سالبة وغير معتمده إحصائيا" ، وذلك يعنى إن استهلاك المواد البترولية الحالي يعتمد على استهلاك المواد البترولية فى الفترة السابقة مباشرة بتحويل النموذج الى نموذج لوغريثمى .

جدول رقم (13) : نتائج معادلة استهلاك المواد البترولية المعدلة

LOGCP=	1.0003LOG PT_{t-1}
SE	(0.0013)
T	(789.14)
Prob	(0.0000)

$D.W = 2.29$ $R^2 = 0.96$

المصدر : بنك السودان المركزي وجهاز الاحصاء ، 2016م

عند إجراء اختبار Q- Statistics لا توجد مشكلة ارتباط ذاتي لان قيمة Prob اقل من مستوى الاعتماد. هنا النموذج لا يعانى من مشكلة قياسية ونعتمد هذا النموذج . بعد اختيار النموذج الأمثل وهو النموذج للوغرثمى المزدوج نجرى اختبار التكامل المشترك وهو اختبار استقرار البواقي ، وعليه فإن البواقي ساكنة فى المستوى (7.069703−)عند مستوى اعتماد 5% (2.938987−).

نجد عند إجراء اختبار معامل عدم التساوي لثيل نجد إن معادلة الاستهلاك يمكن الاستشراف بها لان قيمة اختبار ثيل 0.13 وهى قيمة اقل من الواحد الصحيح ، لذلك يمكن الاستشراف بالنموذج.

جدول رقم (14) : معادلة الواردات البترولية

IMP =	320497	+ 226.15MP	– 0.0092POP	- 0.0831 CP	+ 7.4152 GDP	+10985.79 EXCH
SE	(102296.8)	124.1830)	(0.0072)	(0.0891)	(4.3048)	(19137.54)
T	(3.1330)	(1.8211)	(-1.2835)	(-0.9332)	(1.7225)	(0.5740)
Prob	(0.0035)	(0.0771)	(0.2078)	(0.3571)	(0.0.938)	(0.5696)
	$R^2 = 0.19$	$D.W = 0.607 = 0.61$		F = 2.83	Prob F =0.0029	

المصدر : بنك السودان المركزي وجهاز الاحصاء ، 2016م

وفقاً للمعيارين الاحصائى والاقتصادي بأن النتائج غير معتمدة إحصائياً وإشاراتها مخالفة لمنطوق النظرية الاقتصادية وقيمة اختبار F معتمدة إحصائياً تعنى إن كل المتغيرات المستقلة مؤثرة . وقيمة معامل التحديد المعدل R^{-2} قيمة ضئيلة .

هنا توجد مشكلة ارتباط ذاتي لان قيمة اختبار Q- Statistics غير معتمدة إحصائياً لان قيمة Prob اكبر من 5%. النموذج يعانى من مشكلة ارتباط خطى لان معلمة سعر الواردات والسكان واستهلاك المواد البترولية و الناتج المحلى الاجمالى و سعر الصرف المعالم غير معتمدة إحصائياً . لعلاج مشكلة الارتباط الخطى نقوم بحذف المتغيرات الغير معتمده إحصائياً لذلك نستبعد استهلاك المواد البترولية الحالى وسعر الفائدة والناتج المحلى الاجمالى وسعر الوارد ، لذلك نعتمد نموذج الواردات دالة فى السكان لأنه معتمد إحصائياً . واضافة معامل التصحيح (AR1).

جدول رقم (15) : نتائج معادلة الواردات البترولية المعدلة

IMP =	433041	+ 0.0120POP	+0.7813AR(1)	
SE	(124310)	(0.0043)	(0.0995)	
T	(3.4836)	(2.8003)	(7.8552)	
Prob	(0.0013)	(0.0081)	(0.0000)	
	$R^2 = 0.62$	Prob F = 0.0000	F = 32.72	$DW = 1.72$

المصدر : بنك السودان المركزي وجهاز الاحصاء ، 2016م

هنا النموذج لا يعانى من أي مشكلة قياسية ونعتمد هذا النموذج .

بعد اختيار النموذج الأمثل نجرى اختبار التكامل المشترك وهو اختبار استقرار البواقي إذن البواقي ساكنة فى المستوى (6.101622-) عند مستوى اعتماد 5% (2.938987-). عند إجراء اختبار معامل عدم التساوي لثيل نجد إن معادلة الاستثمار يمكن التنبؤ بها لان قيمة اختبار ثيل 0.24 وهى قيمة اقل من الواحد الصحيح . لذلك يمكن الاستشراف بالنموذج.

جدول رقم (16) : معادلة الناتج المحلى الاجمالى

GDP =	-21265.11	+ 0.0193CP	+150.732 INF	
SE	(2652.27)	(0.0011)	(28.1556)	
T	(-8.0177)	(16.8228)	(5.3535)	
Prob	(0.0000)	(0.0000)	(0.0000)	
	$R^2 = 0.88$	Prob F = 0.0000	F = 142.04	$DW = 1.72$

المصدر : بنك السودان المركزي وجهاز الاحصاء ، 2016م

لا توجد مشكلة ارتباط ذاتي لان قيمة DW تساوى 1.72 ، لكن النموذج يعانى من مشكلة ارتباط خطى لان معلمة الثابت اشارتها مخالفة لمنطوق النظرية الاقتصادية وكذلك معلمة التضخم لعلاج مشكلة الارتباط الخطى نستبعد الثابت ومعامل التضخم والواردات واضافة معامل التصحيح AR(1) لعلاج مشكلة الارتباط الذاتى .

جدول رقم (17) : نتائج معادلة الناتج المحلى الاجمالى المعدلة

GDP =	0.0131CP	+ 0.6748AR(1)
SE	(0.0020)	(0.1254)
T	(6.3867)	(5.3821)
Prob	(0.0000)	(0.0000)
	$R^2 = 0.82$	$D.W = 2.29$

المصدر : بنك السودان المركزي وجهاز الاحصاء ، 2016م

وعليه فإن النموذج لا يعانى من أي مشكلة قياسية ونعتمد هذا النموذج .

بعد اختيار النموذج الأمثل نجرى اختبار التكامل المشترك وهو اختبار استقرار البواقي إذن البواقي ساكنة فى المستوى (7.159308−) عند مستوى اعتماد 5% (2.941145−). عند إجراء اختبار معامل عدم التساوي لثيل نجد إن معادلة الضريبة يمكن التنبؤ بها لان قيمة اختبار ثيل 0.22 وهى قيمة اقل من الواحد الصحيح ، لذلك يمكن الاستشراف بالنموذج.

جدول رقم (18) : معادلة سعر الصرف

EXCH =	0.673	+ 8.08GDP	− 0.017 INF	
SE	(0.66)	(2.14)	(0.010)	
T	(1.018)	(3.774)	(-1.633)	
Prob	(0.3152)	(0.0005)	(0.1107)	
	$R^2 = 0.26$	Prob F = 0.0012	F = 8.05	$D.W = 2.5$

المصدر : بنك السودان المركزي وجهاز الاحصاء ، 2016م

توجد مشكلة ارتباط ذاتي لان قيمة DW تساوى 2.5 ، و النموذج يعانى من مشكلة ارتباط خطى لان معلمة الثابت غير معنوية وكذلك معلمة التضخم لعلاج مشكلة الارتباط الخطى نستبعد الثابت ومعامل التضحم واضافة معامل التصحيح AR(1) لعلاج مشكلة الارتباط الذاتى .

جدول رقم (19) : نتائج معادلة سعر الصرف المعدلة

EXCH =	8.39GDP	+ 0.6748AR(1)
SE	(1.52)	(0.16)
T	(5.51)	(-1.12)
Prob	(0.0000)	(0.2691)
	$R^2 = 0.25$	$D.W = 2$

المصدر : بنك السودان المركزي وجهاز الاحصاء ، 2016م

وعليه فإن النموذج لا يعانى من أي مشكلة قياسية ونعتمد هذا النموذج .

بعد اختيار النموذج الأمثل نجرى اختبار التكامل المشترك وهو اختبار استقرار البواقي إذن البواقي ساكنة فى الفرق الاول (6.129551−) عند مستوى اعتماد 5% (2.93898−) . عند إجراء اختبار معامل عدم التساوي لثيل نجد إن معادلة السعر الحالى يمكن التنبؤ بها لان قيمة اختبار ثيل 0.49 وهى قيمة اقل من الواحد الصحيح ، لذلك يمكن الاستشراف بالنموذج .

النتائـــــــج :

1. دالة استهلاك المواد البترولية فى السودان فى النموذجين تعانى من مشكلة الارتباط الذاتي ، لان قيمة اختبار Q- Statistics غير معتمده إحصائياً عند احتمال 95% ، كما ان الارتباط الذاتي يكون فى السلاسل الزمنية وهى الحالة التى يكون فيها عنصر الخطأ العشوائي فى فترة زمنية مرتبطاً مع عنصر الخطأ فى فترة زمنية أخرى .
2. متغير الفترة السابقة غير مستقل عن عامل الخطأ فى النموجين.
3. دالة استهلاك المواد البترولية تعانى من مشكلة الارتباط الذاتى ، وذلك يعني أن المتغيرات المستقلة عبر الزمن تؤثر على بعضها البعض مما يؤدى الى التاثير على المتغير التابع وهو استهلاك السلع البترولية .
4. استهلاك المواد البترولية فى فترة سابقة غير معتمد إحصائياً عند احتمال 95% ، ويؤثر على استهلاك المواد البترولية الحالي فى النموذجين .
5. استهلاك المواد البترولية يعتمد على السعر الحالى واستهلاك المواد البترولية فى فترة سابقة فى النموذج الاول ، اما في النموذج الثانى فنلاحظ ان الاستهلاك الحالى دالة فى السعر فى فترة سابقة اى االسنة السابقة اى فترة ابطاء لعام واحد .
6. سعر الصرف لا يؤثر على الواردات البترولية فى النموذجين . لان البترول سلعة ضرورية لايمكن الاستغناء عنها لذلك سعر الصرف لايؤثر على كمية الواردات .
7. السودان مجتمع استهلاكي يميل الى المحاكاة و سلعة البترول سلعة ضرورية لا يمكن الاستغناء عنها.
8. الواردات البترولية دالة فى السكان فقط فى النوذج الثانى وغير معتمدة احصائيا" لان قيمة Prob اكبر من درجة الاعتماد 5% . ، اما النموذج الاول فنلاحظ ان الواردات دالة في الاستهلاك الحالى ومعتمدة احصائيا" لان قيمة Prob اقل من درجة الاعتماد 5% .
9 . معامل التحديد فى دالة الواردات البترولية متوسط مقارنة بالمعادلات الاخرى فى النموذج الثانى .
10 . سعر الصرف دالة فى الناتج المحلى الاجمالى فى النموذج الاول والثانى ومعتمده إحصائياً لان قيمة Prob اقل من درجة الاعتماد 5% .
11 . نستبعد التضخم من معادلة الناتج المحلى الاجمالى لانه غير معتمد إحصائياً لان قيمة Prob اكبر من درجة الاعتماد 5% .
12. دالة الناتج المحلى الاجمالى هى دالة فى الاستهلاك الحالى فقط فى النموذج الاول والثانى ومعتمده إحصائياً لان قيمة Prob اقل من درجة الاعتماد 5% .

التوصيـــات :

1. المزيد من العناية بمصادر المعلومات وتوفير قاعدة بيانات .
2. تصميم سياسات اقتصادية تراعي العلاقات الترابطية بين المتغيرات المستقلة لدالة استهلاك السلع البترولية حتي يتم ترشيد الاستهلاك .

المراجع :

1. ايمان احمد ابراهيم ، (2008م) ، اثر البترول على التنمية الاقتصادية فى السودان خلال الفترة (1995–2007م) ، بحث ماجستير اقتصاد ، غير منشور ، جامعة امدرمان الاسلامية .

2. عبد العاطي أحمد الصادق، (2004م) ، "البترول في اللغة وعند قدماء العرب"، مجلة البترول والغاز، المؤسسة السودانية للنفط، العدد الثالث، يناير ، ص 52.

3. .طارق الرشيد ، (2007م) ، محاضرة عن "معالجة البيانات " ، جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا ، الخرطوم .

4. مايكل ابد جمان ، ترجمة وتعريب : محمد إبراهيم منصور ، الاقتصاد الكلية النظرية والسياسات ،المرجع السابق ، ص141–142 .

5. مجلة البترول والغاز، المؤسسة السودانية للنفط، العدد الثاني، سبتمبر 2003م، ص 10.

6. مها فضل السيد على (2001م) ، نماذج فترات الإبطاء " طريقة المون بالتطبيق على دالة الاستثمار فى السودان للفترة من (1976–1998م) "ماجستير اقتصاد قياسي ، غير منشور ، جامعة أمدرمان الإسلامية .

7. محمد أزهري سعيد، السماك وزكريا عبد الحميد باشا، (1980م) ، دراسات في اقتصاديات البترول والسياسة البترولية، ط1، (بغداد: المكتبة الوطنية، الموصل) ص 15.

8. .محمد على الليثى ، و عبد الرحمن يسرى احمد ، (1897) ، التحليل الاقتصادي ، الناشر مؤسسة شباب الجامعة للطباعة والنشر والتوزيع ، الإسكندرية ، الطبعة لا توجد ، ص62 .

9. مجيد على حسين ، وعفاف عبد الجبار سعيد ، (2004م) ، مقدمة فى التحليل الاقتصادي الكلى ، دار وائل للنشر ، عمان ، ط1 ، ص127 .

10. مناهل كمال الدين محمد ، (2000م) ، فترات الابطاء القياسية تطبيق على دالة الاستهلاك فى السودان للفترة (1961–1990م) ، بحث ماجستير اقتصاد ، غير منشور ، جامعة امدرمان الاسلامية .

11. يوسف مناها محمد الامين ، (2008م) ، الاثار الاقتصادية والاجتماعية للنفط فى السودان خلال الفترة (1999–2007م) ، بحث ماجستير اقتصاد ، غير منشور ، جامعة السودان للعلوم والتكنلوجيا .

12. , Newyork (1988), pp325 ace , J. Lew Silvar , Addison Wesley, Econometrics Antntroduction, Pub – co T..Dudley Wall

13. Koutsayiannis (1977) ;Theory of Econometrics ,2nd Edition , Macmillan , 1977 , pp294

ملحق رقم (1) : بيانات النموذج

Obs	CP	EXCH	GDP	IMP	INF	MP	POP	PT	D
1970	700155	0.003	200.933	76200	1.2	90.64	12687	0.10791	1
1971	733940	0.003	212.5	49056	1.2	115.36	13210	0.10797	1
1972	691748	0.003	250.667	49056	8.1	115.36	13754	0.10797	1
1973	740557	0.003	298.933	11020	15.8	94.33	14071	0.13152	1
1974	700092	0.003	415.4	25275	24.1	240.32	14650	0.25173	1
1975	758992	0.003	503.6	12000	21.1	115.24	15253	0.27762	1
1976	801972	0.003	616.033	93944	2	391.68	15882	0.27762	1
1977	856610	0.003	779.867	159516	17.5	424.26	16536	0.3195	1
1978	855438	0.004	720.65	201189	20	415.35	16956	0.426	1
1979	907483	0.005	650.78	273026	1	501.79	17172	2.19415	1
1980	959755	0.005	794.4	290939	70.8	1148	18362	2.4787	1
1981	1025040	0.009	550.078	322645	22	1211.2	19079	5.12208	1
1982	1043790	0.013	541.5460	481062	28.4	1113.34	19829	9.71737	1
1983	1171832	0.013	737.838	464397	31.7	1066	20210	18.91916	1
1984	911349	0.025	472.296	452997	30.7	929.88	20530	43.72075	1
1985	696162	0.025	614.288	480691	47.2	659.15	20882	56.38625	1
1986	1092310	0.025	808.724	424840	28.4	388.41	21085	58.8795	1
1987	1136301	0.045	810.662	666332	24	367.42	21290	106.0592	1
1988	1215503	0.045	1039.802	623919	46.7	458.87	21724	106.2868	1
1989	1214812	0.045	1834.711	628174	75.3	550.30	22394	105.7334	1
1990	1248862	0.045	2446.904	625094.7	65.3	504.59	23079	164.0808	1
1991	1238949	0.045	41806.44	547662.1	119.1	527.45	23780	338.5395	1
1992	1258413	0.1	19266.05	702632.6	156.7	526.78	24495	5445.117	1
1993	1168310	0.133	31763.4	758282.7	181.5	526.13	25222	8073.399	1
1994	1400582	0.216	43909.63	792861	114.5	525.22	25961	59541.57	1
1995	1342034	0.4	10124.35	667923.2	64.5	438.72	26688	197224.4	1
1996	1371369	1.246	840.923	551186.9	109.8	715.66	27875	950441.9	1
1997	1507900	1.577	10236.14	732499.1	48.4	683.3	28627	1925067	1
1998	1461711	1.994	10998.37	874196.1	18.7	449.06	29496	2033962	1
1999	1614368	2.516	10754.7	1126927	18.9	603.95	30326	2644705	1

2000	1681874	2.571	13091.2	344924.5	7.8	533.41	31081	6740071	1
2001	2036342	2.587	15716.49	225015.4	4.4	209.06	31913	6418657	1
2002	2250547	2.633	18134.77	182506.3	6.9	212.28	32769	5021871	1
2003	2310803	2.608	21368.68	321601.9	6.2	545.15	33648	4976356	1
2004	2646574	2.583	26609.38	330127.7	9.5	788.61	34512	4931986	1
2005	3066219	2.436	35186.44	623493.4	8.6	1089.54	353982	4708210	1
2006	3622631	2.172	45461.11	555788.6	7.2	1262.37	363072	4199467	1
2007	3873606	2.016	56560.53	481981.3	6.2	1464.49	37270	3900643	1
2008	3991780	20.91	61084.92	946754.9	14.3	3068.91	39154490	40663156	1
2009	4329424	2.033	72880.96	477343.1	11.2	1148.95	31900000	3955905	1
2010	4400432	2.317	68527.2	590435.2	13	1421.03	32920000	144000000	0
2011	4406237	2.66	69692	934174.1	18.1	1978.5	33980000	282000000	0
2012	4417397	3.5637	55321.1	897694.7	42.4	3229.17	35060000	30633594	0
2013	4504174	4.7422	62129.43	1250226	36.4	2090.8	36160000	88873900	0
2014	4621645	5.6857	5155.72	1426564	39.2	1942.78	37290000	134000000	

المصدر : بنك السودان المركزي وجهاز الاحصاء ، 2016م