الاقتصاد القياسي وتطبيقاته في الدول النامية : " بعض المحاذير "

د.محمود سعيد الفاخري
أستاذ مشارك – قسم الاقتصاد
كلية الاقتصاد - جامعة قاريونس

ملخص:

فى هذه الورقة تمت مناقشة بعض الصعوبات التي قد تواجه الباحث عند القيام بقياس العلاقات بين المتغيرات الاقتصادية فى الدول النامية ، واختبار مدى مطابقتها للواقع والتنبؤ بمسارها فى المستقبل ، سواء كانت هذه الصعوبات ناجمة عن طبيعة البيانات المتوفرة في تلك الدول أما الأساليب الإحصائية ،التي اتبعت في تجميعها ، والكيفية التي تم على أساسها اختيار بعض المتغيرات لتكون جزءً من نموذج الاقتصاد القياسي المراد بناؤه أم المعادلة(المعادلات) المراد تقديرها أن كانت نتيجة لعدم التطبيق السليم لأدوات النظرية الاقتصادية . وقد تم التركيز على مجموعة من النقاط أهمها : البيانات وأهميتها فى تطبيقات الاقتصاد القياسى ، الأساس النظرى لقياس العلاقات الاقتصادية ، بعض المشاكل المتعلقة بالقياس الاقتصادى وأدوات التحليل الإحصائى واستخدام السلاسل الزمنية .

وقد أكدت الورقة على أن هناك محاذيرا من استخدام الاقتصاد القياسى في دراسة سلوك المتغيرات الاقتصادية فى الدول النامية إعتماداً على البيانات المتوفرة ، لأن نتائج قياس هذه العلاقات انطلاقا من بيانات تعانى من عدم الدقة في تجميعها ومن تأخر فى توفيرها قد لا تؤدى إلى النتائج المرغوب فيها . .

أهمية البيانات في تطبيقات الاقتصاد القياسي :

عند دراسة اقتصاديات الدول النامية عادة ما يواجه الباحث مشكله أساسية وهى ندرة الإحصائيات المتوفرة حول المتغيرات التي تشكل العناصر الأساسية في الاقتصاد ، بالإضافة إلى ذلك فإن إحصاءات الحسابات القومية في معظم الدول النامية عادة ما يتأخر إصدارها فترة طويلة قد تستغرق أكثرمن سنتين ، و كذلك لايتم إصدارها بصورة منتظمة ، كما أن الأساليب البدائية التي عادة ما تتبع في تجميع هذه الإحصائيات تحد من درجة الثقة التي يمكن أن تنسب لها، ويشيربعض المختصين في هذا المجال إلا أن مشكلة توفرالبيانات وما يستغرق فيها من وقت أكثر تعقيداً من بناء النموذج نفسه، وعليه لابد من إعطاء مبررات مقنعه للكيفية التي تمت بها عملية اختيار المتغيرات المستعملة في النموذج ، كما يجب التأكد من أن البيانات المستعملة قد تم تجميعها وإعدادها بطرق متطورة T. koopman[1] في هذا المجال يلاحظ أن الوسائل المستعملة في جمع البيانات في بعض الدول النامية عادةً ماتعتمد على

التخمين أو الطرق البدائية الأخرى .

وكمثال على ذلك يلاحظ أن فكرة تطوير الحسابات القومية فى الجماهيرية بدأت في أواخر الستينيات، حيث تم بمساعدة مجموعة من خبراء الأمم المتحدة إعداد مجموعة من الحسابات القومية غطت السنوات 1963–1967 ، وكان ذلك وفقا للبيانات المتوفرة، وقد استغرقت فترة الإعداد ثلاثة أشهر. ثم استمر نشر إحصاءات الحسابات القومية بعد ذلك حتى 2003ف . ولكن يلاحظ أن صدورها غير منتظم وذلك بسبب عدم استقرار الجهة التي تشرف عليها .

وقبل التطرق لبعض هذه الصعوبات نذكر بمفهوم الاقتصاد القياسي (econometrics) ؛ وهو العلم الذي يهتم بقياس العلاقات الاقتصادية ، واختبار مدى مطابقتها للواقع والتنبؤ بمسارها فى المستقبل ويقدم هذه النتائج ليستفاد منها فى وضع السياسة الاقتصادية ، ويستلزم ذلك تجميع المشاهدات وتسجيلها وتبويبها وعرضها بيانياً أى أنه يستلزم الاستناد إلى أساليب إحصائية فى توصيف الظواهر الاقتصادية ، وهو ما يندرج ضمن موضوعات علم الإحصاء الاقتصادي.إن أهم ما يميز أساليب الاقتصاد القياسي هو اهتمامه بالجانب العشوائي للسلوك الاقتصادي للإنسان ، وحيث أنه يتم بناء النظرية الاقتصادية بطريقة الاستقراء ،أى البدء بمشاهدات خاصة وبتكرارها وتعميمها للحصول منها على قواعد عامة ، فإن الاقتصاد القياسي يتولى اختبار مدى انطباق هذه القواعد العامة على حالات خاصة . ومن ذلك يتضح أن التنبؤ بالنسب المستقبلية للمتغيرات الاقتصادية يمكن صانعي القرارات من التعرف على ما إذا كان عليهم اتخاذ قرار بديل لمسارات المتغيرات الاقتصادية المكونة للظاهرة ، أم تركها على ما هي عليه .

مما تقدم يمكن تلخيص الهدف من استخدام القياس الاقتصادي فى فهم وتحليل الظواهر الاقتصادية فى الآتي :

أولاً : التحقق من صحة فرض معين عن ظاهرة اقتصادية معينة سواء بقبوله أم رفضه.

ثانياً: تقدير معالم الدوال المعبرة عن العلاقات المكونة لتلك الظاهرة .

ثالثاً: التنبؤ بقيمة متغير ما عندما تأخذ المتغيرات المحددة له أوالمؤثرة فيه قيماً معينة.

أما النماذج الاقتصادية فتعرف على أنها تحديد أوتعيين درجة التداخل أوالارتباط الداخلي بين الأجزاء المختلفة لنظام اقتصادي معين(مكون من مجموعة من المعادلات) بشكل كاف لدراسة سلوكها تحت ظروف مختلفة وبالتحديد للتحكم فيها، ومن ثم استعمالها فى عملية التنبؤ باتجاه المتغيرات الاقتصادية فى المستقبل، وعليه فإن النماذج الاقتصادية تصف طريقة عمل الاقتصاد تحت مجموعة من الافتراضات المبسطة ، أما دور الاقتصاد القياسي فيكمن فى تقدير واختبار المعالم المختلفة المكونة للنموذج الاقتصادي.

وفى هذه الورقة ستتم مناقشة بعض الصعوبات التي قد تواجه الباحث عند القيام بقياس العلاقات بين المتغيرات الاقتصادية فى الدول النامية ، واختبار مدى مطابقتها للواقع والتنبؤ بمسارها فى المستقبل ، سواء كانت هذه المشاكل ناجمة عن طبيعة البيانات المتوفرة في تلك الدول والأساليب الإحصائيه التي اتبعت في تجميعها والكيفية التي تم على أساسها اختيار بعض المتغيرات لتكون جزءا من نموذج الاقتصاد القياسي المراد بناؤه أم المعادلة(المعادلات) المراد تقديرها ، أم كانت نتيجة لعدم التطبيق السليم لأدوات النظرية الاقتصادية .

إن المرحلة الأولى فى تحليل الظواهر الاقتصادية وتتبع مساراتها هو توصيف النموذج ، من حيث طبيعة العلاقة بين متغيراته،وهذا يتطلب الرجوع إلى النظرية الاقتصادية لتحديد المتغيرات، وتحديد العلاقات واتجاهاتها ، بالاضافة إلى اختيار الصيغة الرياضية المناسبة ، بمعنى آخر يتم التطرق إلى الأساس النظري لتحليل الظاهرة موضوع الدراسة، وهذا سيتم التركيز عليه فى الجزء الأول من هذه الدراسة . بعد صياغة الفروض حول طبيعة العلاقة بين متغيرات النموذج يتم اختبار مدى تحققها من خلال اختيارالأسلوب المناسب للتقدير، تبدأ مرحلة تحليل النتائج وتقييم التقديرات من خلال أدوات الاقتصاد القياسى وأدوات التحليل الإحصائى ، وهذا ما يتم استعراضه فى الجزء الثانى من هذه الدراسة .

الأساس النظري لقياس العلاقات الاقتصادية :

1- البيانات ومدى توفرها : تعتبر صعوبة الحصول على البيانات من أهم المشاكل التي تواجه الباحث عند القيام بقياس العلاقة بين المتغيرات الاقتصادية فى الدول النامية ، وهى توجد في مختلف الدول النامية ولكن حدتها تختلف من بلد لآخر بحسب تطور آليات تجميع وتصنيف البيانات ، وتطور وخبرة الأجهزه المشرفة عليها واستقرارها ، وفيما يلي بعض هذه المشاكل :

أ- حجم العينة : حيث يلاحظ أن معظم البيانات يتم تجميعها على أساس سنوي ولعدد محدد من السنوات ، مما يترتب عليه بروز العديد من المشاكل القياسية المرتبطة باستعمال عينات صغيرة الحجم مثل مشكلة الارتباط الذاتي Autocorrelation ومشكلة الاشتراك الخطي multicollinearity ... وذلك بسبب محدودية درجات الحرية .

ب- طول الفترة التي تستغرقها عملية جميع البيانات : حيث تستغرق عملية جميع البيانات في بعض البلدان أكثر من سنتين مما يقلل من أهمية استعمال نتائج الدراسات في التنبؤ بمسار المتغيرات الاقتصادية في المستقبل ، مع العلم بأنه في كثيرمن الدول المتقدمة يتم نشر بيانات الحسابات القومية على أساس ربع سنوي وبانتظام .

ج- المؤثرات الخارجية التي تواجهها بعض الدول النامية : وتشمل الحروب

والمجاعة وعدم الاستقرار السياسي ... وهذه غالبا ما تعرقل الافتراض الأساسى وهو استقرار الهيكل الاقتصادي في الأمد القصير للبلد [2] abbey and clark، وعليه فإن صغر حجم العينة ، وعدم دقة البيانات ، و العوامل الخارجية التي قد تؤثر سلبا أو إيجابا كلها تحد من قدرة ودقه نتائج قياس المتغيرات الاقتصادية وعلى أهميتها في التنبؤ بمسار المتغيرات مستقبلا .

2-النظرية الاقتصادية : يستند التقييم الاقتصادي على ما يسمي بالفرضيات الاقتصادية المسبقة وتقوم هذه الفرضيات على أرضية النظرية الاقتصادية ،وتمدنا النظرية الاقتصادية بالمبادئ الأساسية التي يمكن على أساسها توصيف الظواهر الاقتصادية من حيث أهم المتغيرات الداخلة فيها واتجاه تأثير كل من هذه المتغيرات على الظاهرة المعنية . ويقيم على أساس هذه الفرضيات حجم وإشارة القيم التقديرية للمعالم موضوع البحث ، فإذا كانت دالة الإنتاج تأخذ الشكل التالي :

$$Q = \lambda L^a K^b \ell^{U^i}$$

حيث Q كمية الإنتاج ، L دخل العمل ، k دخل رأس المال ، e أساس اللوغاريتمات الطبيعية وتلك هى صيغة دالة الإنتاج كوب دوجلاس .حيث تشير كل من a.b إلى مرونتي الإنتاج بالنسبة لكل من العمل ورأس المال على التوالي .

وعلى ضوء مبادئ النظرية الاقتصادية فإن الشك يتطرق إلى صحة القيمة التقديرية لمعلمة عنصر العمل فى تلك الدالة إذا كانت المرونة المحتسبة أكبرمن الواحد ، وذلك فى حالة ثبات كل من حجم رأس المال والمستوى التكنولوجي والتنظيمي للعملية الإنتاجية، نظراً لمخالفة هذه النتيجة لمبادئ النظرية الاقتصادية .

كذلك بالنسبة لدالة الطلب فإنه لايمكن قبول القيمة التقديرية لمعلمة سعرا لسلعة كمتغير تفسيري للتغيرات التي تحدث فى الكمية المطلوبة من هذه السلعة إذ كانت إشارتها موجبة .

وبالنظر لارتباط هذا الموضوع بالنظرية الاقتصادية فإنه يجب على الباحث الاسترشاد بقواعد هذه النظرية بالنسبة للظاهرة الاقتصادية محل البحث ، حيث أنها تفرض قيوداً على قيم وإشارات المعالم .

3-الاقتصاد القياسي : يهدف التقييم القياسي للنماذج الاقتصادية إلى اختبار صحة الفرضيات التي تقوم عليها طرق التقدير المستخدمة فى تحليل ظاهرة معينة، فإذا لم تتحقق صحة الفرضيات التي تقوم عليها طرق التقدير كانت التقديرات غير مرغوب فيها وحينئذ يستلزم استخدام طرق أخرى ملائمة. ونموذج الانحدار هو أكثر النماذج شيوعاً والافتراضات الخاصة به تتعلق بتوزيع عنصر الخطأ وعلاقته بالمتغيرات الداخلة فى النموذج ، ومن خلال استعمال معايير الاقتصاد القياسي يمكن التحقق من مدى وجود بعض مشاكل القياس مثل مشكلة الاشتراك الخطى multicollinearity ،

مشكلة الارتباط الذاتي Autocorrelation ، مشكلة عدم التجانس Hetroscadastcity.... وفي حالة وجودها يتم الاستعانة بأدوات التحليل المتاحة لمعالجتها .

4-نظرية الإحصاء : ومن خلالها يتم استعمال الاختبارات الإحصائية أو استعمال أدوات التحليل الإحصائى في التحقق من النتائج مثل اختبارات، $t, F, R^2, D-W$..... ومن ثم يمكن تحديد درجة الثقة في المعالم المقدرة .

وفيما يلي بعض المشاكل التي قد يؤدى عدم معالجتها إلى سوء استعمال معادلات الانحدار في نماذج الاقتصاد القياسي .

أولاً : وجود اشتراك خطى بين المتغيرات المستقلة فى معادلة الانحدار "multicollinearity"

في مجال النشاط الاقتصادي لا تتغير العوامل الاقتصادية المكونة لظاهرة معينة كل منها بمعزل عن الأخرى فالمتغيرات الاقتصادية بطبيعتها متشابكة ومتداخلة ويؤثر كل منها علي الآخر ويتأثر به. وعلي سبيل المثال فإنه خلال الدورة الاقتصادية بعض المتغيرات التفسيريه تتطور عبر الزمن تحت تأثير ذات العوامل الاقتصادية ، فالدخل والعمالة والاستهلاك والاستثمار والصادرات والواردات والضرائب تنمو كلها في فترات الرخاء وتنخفض في فترات الكساد، وهكذا فإن الاتجاه العام لبعض المتغيرات الاقتصادية يكون تقريباً متساوياً.

وينشأ عن ذلك درجة من الاشتراك الخطي بين هذه المتغيرات. فإذا كان الهدف من الدراسة هو التعرف علي أثر كل من هذه المتغيرات على حدة على الدالة المدروسة فإن ذلك يصبح متعذراً كلما زادت درجة الاشتراك بين هذه المتغيرات ، وحيث أن الاشتراك الخطى يقصد به وجود ارتباط أوعلاقة خطية بين المتغيرات المستقلة الموجودة في معادلة الانحدار ، فإذ كانت هذه العلاقة خطية تامة ، بمعنى أن معامل الارتباط يساوى واحد ، ففي هذه الحالة لا يمكن فصل تأثير أي منهما على الآخر وبالتالي صعوبة فصل أثر كل منهما على المتغير التابع .

إحدي المشاكل التي أثيرات من قبل A.shourie[3] عند دراسته وانتقاده لنماذج الاقتصاد القياسي المقترحة من UNCTAD للدول النامية هى وجود مشكلة الاشتراك الخطى فى معادلات الانحدار فى هذه النماذج ، حيث أشار إلى أن وجودها سوف يقلل من أهمية استعمال هذه النماذج في الدول النامية . وتجدر الإشارة إلى أنه لا يوجد اتفاق بين الاقتصاديين على درجة الارتباط بين هذه المتغيرات والتي سوف يكون لوجودها تاثير فعال على المعالم المقدرة ، إلا أنه يلاحظ بأن هذه المشكلة توجد بدرجة أو بأخرى في جميع العلاقات الاقتصادية بطبيعةالعلاقة بين المتغيرات الاقتصادية ، ومن بين أسباب ذلك :

أ - استعمال المتغير المستقل وقيمته السابقة كمتغيرين مستقلين في معادلة الانحدار .

ب - عند ما يأخذ التغير في المتغيرات المستقلة نفس الاتجاه ، حيث أنه في مثل هذه الحالات يصعب فصل تأثير أي منها بصورة منفردة على المتغير التابع .

ونظراً لوجود مشكلة الاشتراك الخطى في أغلب العلاقات الاقتصادية بدرجات متفاوتة ، عليه يصبح السؤال هو الدرجة المقبولة من الاشتراك الخطى بين المتغيرات الاقتصادية والتي سوف يكون تأثيرها محدوداًعلى النتائج ، وتلك غير مقبولة والتي سوف تؤثر بشكل كبير على معنوية المعالم المقدرة .

وبالرغم من أنه لا يوجد اتفاق تام في هذاالمجال إلا أن *L Klein* [4] أشار إلى أن وجود الاشتراك الخطى بين المتغيرات المستقلة في المعادلة يمكن أن يوثر بشكل فعال في النتائج إذا كانت :

$$r^2_{x_i x_j} \geq R^2_{Y \cdot x_1 x_2 \ldots x_k} \ldots..(1)$$

حيث r_{ij} معامل الارتباط البسيط بين أي متغيرين مستقلين ، $R^2_{Y \cdot x_1 x_2}$ معامل التحديد ، وهو يوضح ذلك الجزء من التغير في المتغير التابع الذى أمكن تفسيره من خلال المتغير أو المتغيرات المستقلة الموجودة فى معادلة الانحدار.

إلا أن هذه القاعدة انتقدت من قبل كل *Farrar* and *Glauber* [5] ، حيث لاحظاعدم إمكانيه تطبيقها في كل الظروف واقترحا في المقابل ثلاث اختبارات للاستدلال على مدى استفحال مشكلة الاشتراك الخطى :

أولاً :- اختبار كاى تربيع χ^2 والذي يهتم بتحديد وجود المشكلة من عدمه فى المعادلة ودرجة خطورتها إن وجدت .

ثانياً :- اختبارF لتحديد المتغيرات المستقلة المرتبطة مع بعضها البعض في حالة التأكد من وجودها من خلال الاختبار الأول .

ثالثاً :- اختبار t لتحديد المتغير الذي تسبب في وجود المشكلة من بين المتغيرات المرتبطة مع بعضها البعض .

وفى حالة ما تم التأكد من وجود مشكلة الاشتراك الخطى بين المتغيرات المستقلة هناك العديد من الحلول المقترحة، والتي من بينها الاستفادة من معلومات خارجية عن بعض المعالم أوالمتغيرات،أو استعمال التغير فى قيم المتغيرات بدلاً من قيمها الاصلية ،أو إسقاط أحد المتغيرات المستقلة وهو الأكثر استعمالاً بالرغم مما قد يترتب عليه من نتائج .

ثانياً :أخطاء التوصيف

عادةً ما يشار إلى ثلاثة أنواع رئيسية من أخطاء التوصيف J. Ramsey [6]:

أ - أخطاء قد تؤدي إلى انحراف في الاتجاه الرئيسي للمعلمة ، مثل إغفال بعض المتغيرات ، الخطأ في تحديد شكل العلاقة وأخطاء المعادلات الآتية :

ب – النوع الثاني من الأخطاء وهي الناجمة عن مخالفة الافتراض الخاص بثبات تباين عنصر الإزعاج .

ج – أما النوع الثالث من الأخطاء فهي تلك الأخطاء الناجمة من اختلاف توزيع عنصر الإزعاج عن التوزيع المفترض عند توصيف النموذج .
افترض أن:

النموذج الحقيقي :

$$Y = X\beta + ZA + \mu \quad \ldots\ldots\ldots \quad (2)$$

وبدلا من تقدير المعالم باستعمال النموذج الحقيقي تم استعمال النموذج التالي :

$$Y = X\beta + V \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (3)$$

تقديرات طريقة المربعات الصغرى للمعالم :

$$\hat{\beta} = (X\ X)^{-1} X'Y \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (4)$$

$$= (X'X)^{-1} X'(X\beta + ZA + \mu) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (5)$$

$$E(\hat{\beta}) = \beta + CA + E(U) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (6)$$

$$E(\hat{\beta}) = \beta + CA$$

حيث :

$$C = (X'X)^{-1} X'Z$$

وعليه يلاحظ أن عدم استعمال النموذج الحقيقي أدى إلى تحيز المعالم المقدرة (CA) . من جهة أخرى إذا تم إضافة متغيرات غير مهمة للمعادلة سيؤدى إلى زيادة فى قيمة تباين المعالم المقدرة ، مما يؤثر سلباً على دقة التقديرات ، ويتوقف الاختيار بين الوضعين بحسب نتائج التقديرات والهدف من الدراسة .

ثالثاً : مشكلة الارتباط الذاتي
"Autocorrelation"

تبرز هذه المشكلة عند مخالفة أحد الافتراضات الأساسية التي تقوم عليها طريقة المربعات الصغرى ، والذي يؤكد على استقلالية القيم المتتابعة للمتغير العشوائي (μ_t) ، بمعنى أن قيمته في أية فترة زمنية لا تعتمد على قيمته في فترة زمنية أخرى .

ويترتب على عدم توفر هذا الافتراض وجود ارتباط بين قيم المتغير العشوائي (μ_t) في فترات زمنية مختلفة ، وهو ما يطلق عليه اسم الارتباط الذاتي للأخطاء .

وفى هذا المجال تجدر التفرقة بين مفهوم الارتباط الذاتي ومفهوم الارتباط بصفة عامة ، فالمقصود من المفهوم الأول هووجود علاقة بين قيم نفس المتغير (في هذه الحالة (μ_t)) في فترات زمنية مختلفة .أما المفهوم الثاني فيقصد به وجود ارتباط بين قيم أي متغيرين مختلفين في نفس الفترة الزمنية .

ومن الحالات التي تسبب ظهور المشكلة نذكر مايلى :

1- الخطأ في تحديد شكل العلاقة بين المتغيرات ، فمثلا قد تكون العلا قة غير خطية ، في حين أننا نفترضها علاقه خطيه ، وقد تكون معاملات الإزعاج غير مرتبطة في العلاقة الاصلية ، بينما يبرز الارتباط الذاتي في العلاقة المفترضة .

2- حالات إغفال بعض المتغيرات المستقلة من المعادلة ، في هذه الحالة يلاحظ أن تأثير المتغيرات التي أبعدت سوف ينعكس في المتغير العشوائي (μ_t) والذي سوف تصبح قيمه مرتبطة ذاتيا .

3- قد تبرز مشكلة الارتباط الذاتي في دراسات السلاسل الزمنيه ، حيث أنه في البيانات المجمعة باستمرار على مدار الزمنية ترتبط بشدة المشاهدات المجاورة. افترض أنه العلاقة الحقيقة بين المتغيرين Y, X [7] :

$$Y_i = \beta_o + \beta_1 X_i + U_i \quad \ldots\ldots(7)$$

$$\hat{Y}_i = \hat{\beta}_o + \hat{\beta}_1 X_i \quad \ldots\ldots(8)$$

حيث :

$$E(U_i) = 0$$

$$E(U_i^2) = \sigma^2 \mu$$

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

$$\text{var}(\hat{\beta}_1) = \frac{\sigma^2 u}{\sum x^2 i}$$

وإذا كان هناك ارتباط ذاتي من الدرجة الأولى بين قيم عنصر الإزعاج فى فترات زمنية مختلفة ، تكتب العلاقات السابقة كالآتى :

$$\left\{ \begin{array}{l} E(U_t^2) = \sigma^2_u \\ E(U_t U_{t-s}) = \rho^s \sigma^2_u \\ and \\ \cdots \text{var}(\hat{\beta}_1) = \frac{\sigma^2_u}{\sum x^2_i} + 2\sigma^2_u \frac{\sum x_t x_j}{\sum x_t^2} \rho^s \end{array} \right\} \quad \ldots\ldots(9)$$

ويلاحظ أنه فى حالة وجود المشكلة يظهر التباين أكبر مما يجب ، وبالتالي فإن قيم كلٍ من f, t, R^2 سيكون مبالغاً فيها، ولايمكن الاعتماد على المعالم المقدرة فى التنبؤ بمسار المتغيرات الاقتصادية فى المستقبل . وهناك العديد من الاختبارات التى يمكن الاستعانة بها لمعرفة وجود المشكلة من عدمه، مثل اختبار D -W test واختبار the Cochrane – orcutt test .

رابعاً :مشاكل متعلقة بأدوات التحليل الإحصائي

للتعرف على ذلك الجزء من التغير فى المتغير التابع الذي أمكن تفسيره عن طريق المتغير أو المتغيرات المستقلة عادة ما تتم الاستفادة من معامل التحديد ، والذى يرمز له: R^2 وهوعبارة عن مربع معامل الارتباط ، وهو يحدد نسبة التغير فى المتغير التابع الذي يمكن تفسيره من خلال العلاقة موضع الدراسة.ويلاحظ أن قيمة R^2 تقع بين الصفر والواحد: $1 \geq R^2 \geq 0$ ، حيث يلاحظ:

1- إذا كانت البيانات تقع على خط الانحدار فإن التغير في Y_i (المتغير التابع) يمكن تفسيره بالكامل عن طريق خط الانحدار ، ويكون الجزء غير المفسر مساوياً للصفر ، بمعنى

$$\frac{\sum e_i^2}{\sum y_i^2} = 0 \rightarrow R^2_{Y.X} = 1$$

2- إذا كان خط الانحدار يفسر جزءاً من التغير فى (Y_i) فإنه يوجد جزء غير مفسر ، وفى هذه ستكون

$$\frac{\sum e^2}{\sum y_i^2} > 0 \ldots\ldots\ldots, R^2 < 1$$

3- أما إذا كان خط الانحدار لايفسر أي جزء من التغير في Y_i ، فإن معنى ذلك

أن $R^2 = 0$, وأن $\frac{\sum e_i^2}{\sum y_i^2} = 1$

من الدراسات السابقة لوحظ أن قيمة معامل التحديد تزداد بإضافة متغير مستقل آخر للعلاقة موضوع الدراسة ، وعليه فإن إمكانات الاستفادة من معامل التحديد في دراسة ما محدودة جداً لان قيمته ستزداد على أية حال ، لهذا السبب تم تطوير مقياس آخر للتعرف على قدرة المتغيرات المستقلة في المعادلة على تفسير التغير في المتغير التابع ، هو معامل التحديد المعدل $\overline{R}^2$ ويكتب كالآتى:

$$\left\{\begin{array}{l} \overline{R}^2 = 1 - \dfrac{\sum e_i^2}{\sum (Y_i - \overline{Y})^2} \dfrac{N-1-K}{N-1} \\ \overline{R}^2 = R^2 - (1-R^2)\dfrac{K}{N-K-1} \end{array}\right\} \ldots\ldots(10)$$

وعليه فإن قيمة $\overline{R}^2$ سوف تتغير بالزيادة أو النقصان أوتظل ثابتة نتيجة إضافة متغيرمستقل للعلاقة اعتماداً على ما إذا كانت إضافة المتغيرالمستقل الجديد سوف تعوض عن الفاقد نتيجة خسارة عدد من درجات الحرية .

أخيراً لابد من التذكير بأن قياس جودة العلاقة المقدرة بمعنى قدرة المتغيرات التفسيرية أو المستقلة على تفسيرالتغير فى المتغيرالتابع هو أحد مقاييس الجودة العامة لخط الانحدار، ولابد من الأخذ فى الاعتبار ما إذا كانت المعالم المقدرة تتوافق وتوقعات النظرية الاقتصادية ، كما يلاحظ أن قيمة معامل التحديد معتمدة على افتراض أساسى وهو أن النموذج موضوع الدراسة قد تم توصيفه بشكل سليم و قد تم اختيار الشكل الرياضي المناسب .وقد أشار كل من granger and Newbold[8] إلى أن التبريرالوحيد لوجود قيمة عالية لمعامل التحديد متزامنا مع قيمة منخفضة ل D-w هو أن النموذج يعانى من سوء التوصيف أو الصياغة .

وتبرزالصعوبة بصورة أكثر وضوحاً عند تقديرالنماذج ذات التوزيعات اللوغارتمية باستعمال المتغيرالصوري

كمتغير تابع ، خاصة تلك غير المعروف فيها اتجاه السببية ، فى هذه الحالة لايمكن الاعتماد على R^2 لتفسير العلاقة بين المتغير التابع والمتغير أو المتغيرات المستقلة[9].

وتتضمن أدوات التحليل الإحصائى الأخرى ، اختبار (t) والذي يستعمل للتعرف على معنوية المعلم الفردية فى معادلة الانحدار . واختبار (f) والذي يستعمل فى العديد من الاختبارات منها على سبيل المثال ،اختبار الأهمية المعنوية لخط الانحدار ،اختبار مدى استقرار المعالم فى حالة زيادة حجم العينة ....وغيرها من الاختبارات المستعملة فى جداول تحليل التباين .

وكمثال على ما قد يسببه وجود الاشتراك الخطى بين المتغيرات المستقلة من تأثير على إشارات المعالم ، قام كل من $Faaland-Dahl$ [10] بتقدير دالة الإنتاج الصناعي في تنزانيا وكانت نتائج التقديرات كالآتي :

$$\left\{\begin{array}{ll} pm = -4.8 + \underset{(12.7)}{0.10}\,GDP & R^2 = .92 \cdots D-W = 1.85 \\ pm = -14.9 + \underset{(8.4)}{1.4}\,GDP/N & R^2 = 0.92 \cdots D-W = 1.80 \\ pm = 29.2 + \underset{(2.93)}{0.44}\,GDP - \underset{(-2.14)}{4.7}\,GDP/N & R^2 = 0.95 \cdots D-W = 2.02 \end{array}\right\} \cdots\cdots (11)$$

يلاحظ في هذا المثال أن أدوات التحليل الإحصائى تشير إلى معنوية المعالم المقدرة في البدائل الثلاثة ، إلا أن معلمة الناتج المحلي الإجمالي مقسوماً على السكان كمؤشر لمستويات الدخول تحولت إشارته إلى سالبة في المعادلة الثالثة ، مما يعني المساهمة السالبة للإنتاج الصناعي. وهذا يتناقض مع تقديرات المعادلة الثانية . لقد أشار الباحثان إلى أن السبب يرجع إلى قوة الإرتباط بين GDP و GDP/N وعليه لو لم يكن الارتباط قوياً لما استطعنا ملاحظته من مجرد النظر إلى قيم كل من $R^2, t, D-W$.

خامسا:مشكلة التمييز"identification **"**

تنشأ مشكلة التمييز عندما لا يكون الباحث متأكدا من أن المعلمات التي تم تقديرها هي معلمات العلاقة محل الدراسة ، أم هي معلمات لدالة أخرى تحتوى على نفس المتغيرات وتأخذ نفس الصورة الرياضية . ويعتبر تقدير دالة الطلب على سلعة معينة عند كميات وأسعار توازنية من الحالات الشهيرة التي تبدو فيها مشكلة التمييز أكثر انتشارا كما تعتبر أيسر الحالات التي يسهل فيها تحديد طبيعة العلاقة .

فقد قام أحد الباحثين بتقدير دالة الطلب على لحوم الإبل في مدينة بنغازي استندت إلى بيانات (60) شهراً 1966/63 ف وقد أخذت الصورة التالية[11] :-

$$Q_c = 1350.936 + 13.977\,P_c - 14.103\,P_l - 5.190\,P_b + 2.336T \cdots\cdots (12)$$

حيث Q_c الكمية المستهلكة من لحوم الإبل , و P_c سعر الكيلو من لحوم الإبل , و P_l سعر الكيلو من لحوم الأغنام , و P_b سعر الكيلو من لحوم الأبقار , و T متغير الزمن كتعبير عن الدخل .

ويلاحظ أنه من غير المألوف أن تظهر معادلة الطلب على لحوم الإبل الإشارة الموجبة لمعلمة سعر لحوم الإبل ،عليه فقد أشار الباحث إلى أن هذه الدالة تتميز بخصائص غير عادية . ويرى وجود تفسيرين لهذه الخصوصية :

- التفسير الأول :

عدم جودة التقدير وقد دعم هذا الرأى بالانخفاض الشديد فى قيمة معامل التحديد (R^2) كما أن الإشارة الموجبة لسعر السلعة كمتغير تفسيري للتغيرات في الكمية في دالة الطلب مرفوضة من وجهة النظر الاقتصادية .

- التفسير الثاني :

إن الدالة المقدرة ليست دالة طلب ، ولكنها من الممكن أن تكون دالة عرض أو معادلة مختلطة من العرض والطلب ، بمعنى أنها تحتوى على معلمات كل من دالة الطلب أودالة العرض أو أنها ليست دالة طلب أو دالة عرض أي أن المشكلة التي واجهت هذا الباحث هي مشكلة التميز، وهذه هي إحدى مشكلات الاقتصاد القياسي الرئيسية . ولتمييز العلاقة المذكورة فإن الباحث استند إلى القاعدة التالية :-

- إذا كانت بيانات قيم المتغيرات قد أخذت من بيانات الكميات والأسعار التوازنية للسلعة المعنية ، فإن الباحث قد يواجه ثلاث حالات :-

- إذا كان الطلب على السلعة مستقراً إلى حد كبير وأن معظم التقلبات فى الكميات والأسعار إنما ترجع إلى تقلب العرض ، فى هذه الحالة فإن نقط الكمية – السعر تتوزع حول خط الطلب أي أننا إذ قدرنا

خط الانحدار فى هذه الحالة فإن المعلمات ستكون معلمات دالة الطلب .

- أما إذا كان الطلب متقلباً في حين أن العرض مستقر ، فإن نقط الكمية - السعر تتوزع حول خط العرض ، ففي هذه الحالة يمكن الحصول على تقديرات لمعلمات دالة العرض .

- ومن واقع الحياة فإن كلاً من الطلب والعرض يتقلبان ، لهذا فإن تقديرات معالم انحدار الكمية على سعر من دالة خطية فى مثل هذه الحالة لن تكون معالم دالة الطلب أوالعرض .

ومن البيانات المتوفرة لدى الباحث لاحظ التغير الكبير في إعداد الإبل مقارنة بأعداد الأغنام والأبقار عليه استنتج أن الدالة أعلاه هي دالة عرض .

سادساً : مشكلة أخطاء التجميع

في كثير من الحالات يستخدم الباحث بيانات مجمعة تعبيرا عن المتغيرات الداخلة في الدالة المراد تقدير معالمها ، ففي دوال الإنتاج عادة ما يعبر عن عنصر العمل بيوم عمل رجل وهو يتضمن في نفس الوقت عمل النساء والأولاد محولاً بنسب معينة إلي يوم عمل رجل ، كذلك الأمر بالنسبة للأرض فعادةً ما يعبرعنها بالرقعة المزروعة من محصول معين وعنصرالأرض في هذه الحالة هو أيضا مفهوم تجميعي يشتمل علي مساحات مختلفة الخصوبة ، كذلك الإنتاج الكلي في منطقة معينة في سنة معينة ما هو إلا تجميع لمنتجات تحققت خلال مواسم زراعية متباينة من منشآت زراعية متباينة ، وبذلك تكون دالة الإنتاج الزراعي الكلية ما هي إلا تجميع لدوال إنتاج جزئية ، وما يسري علي دالة الإنتاج الزراعي الكلية يسري أيضا علي دالة الاستهلاك الكلي . حيث أن الطلب الكلى على سلعة معينة تفسره التغيرات في الدخل الكلى وسعر السلعة وأسعار السلع الأخرى وكلها تظهر في الدالة في صورة مجمعة.

والتعبير عن المتغيرات من بيانات تجميعية علي النحو السالف الذكر غالبا ما يقودنا إلي تقديرات متحيزة لمعالم العلاقات المدروسة.وكلما زادت درجة التجانس علي المستوى الجزئي كلما زادت درجة التجانس علي المستوى الكلي وقلت أخطاء التجميع.

سابعاً: المشاكل المتعلقة باستخدام بيانات السلاسل الزمنية

فى تطبيقات الاقتصاد القياسي عادة ماتتم الاستعانة بإحدى أهم طرق القياس، وهى طريقة المربعات الصغرى Ordinary Least Squares وهى تفترض أن الظواهر الاقتصادية تتبع فى سلوكها التوزيع الطبيعي ، بمعنى أن المتغيرات الاقتصادية الممثلة لهذه الظواهر تتمتع بصفة الاستقرار Stationary فى الأمد القصير. عملياً يلاحظ أن كثير من البيانات الخاصة بالمتغيرات الاقتصادية غير مستقرة ، و يترتب على استعمال طريقة المربعات الصغرى فى هذه الحالة الحصول على مايسمى

بالانحدار الزائفSpurious Regression .

لقد ظهر هذا المفهوم لأول مرة سنة 1974 ، فى دراسة قام بها كل من Granger And Newbold[12] حيث تبين لهم من نتائج تحليل السلاسل الزمنية لبعض المتغيرات الاقتصادية باستعمال طريقة المربعات الصغرى ، أن معادلات الانحدار قد تكون ذات معنوية إحصائية من حيث قيمة عالية لمعامل التحديد ، ومعنوية عالية للمعالم المقدرة ، دون أن يكون لها أى معنى اقتصادي وقد حدث ذلك عندما كانت هذه السلاسل غير مستقرة .كذلك فقد تبين من دراسة قام بها كل من[13] Nelssen And Posser فى سنة 1982 لتحليل السلاسل الزمنية باستخدام اختبارات جذر الوحدة Unit Root Tests أنه لا يمكن رفض الافتراض بأن الكثير من متغيرات الاقتصاد التحليلي الكلى مثل الناتج المحلى الإجمالى ، الناتج الصناعي ، العمالة ، الرقم القياسي للأسعار , أسعار العملات ....تتبع سلسلة السير العشوائى Random Walk Series وبالتالي لا تتمتع بخاصية الاستقرار.

كما أكدت ذلك دراسة Granger & Newbold[14] سنة 1986 ، حيث لاحظا أن معظم السلاسل الزمنية للمتغيرات الاقتصادية تتصف بخاصية السير العشوائيRandom Walk ذات التباين غير الثابت ، وبالتالي تتعارض مع الافتراضات الخاصة باستقرار السلاسل الزمنية .وقد استنتج من معظم هذه الدراسات أن تطبيق طرق القياس العادية بما فيها طريقة المربعات الصغرى على سلسلة زمنية غير مستقرة سيؤدى إلى عدم كفاءة المعالم المقدرة، وعلى الأخص تؤدى إلى احتمال وجود ارتباط ذاتى بين عناصر الإزعاج ، وكذلك المبالغة فى قيمة معامل التحديد .

كما أن العلاقة بين هذه المتغيرات (تابعة او مستقلة) ستكون علاقة ارتباط وليست علاقة انحدار، حيث الأخير يتطلب وجود علاقة سببية. فوجود درجة عالية من الارتباط بين متغيرين لاتعنى بالضرورة أن التغير فى إحداهما (المتغير المستقل) سوف يسبب تغير فى المتغير الآخر (المتغير التابع)ولكنها قد تمثل علاقة رياضية ، وهى فى هذه الحالة علاقة ارتباط(انحدار زائف) وليست علاقة انحدار حقيقى . لقد أشار كل من Granger &New bold[15] وكذلك Holden & Perman[16] إلى الحالة التي يمكن فيها إجراء تقدير للعلاقة دون الوقوع فى فخ الانحدار الزائف ، وذلك عندما يكون هناك تكامل مشترك Co integration بين السلاسل الزمنية للمتغيرات الاقتصادية موضوع الدراسة ، وفى هذه الحالة سوف تتمتع المعالم المقدرة بخاصية أفضل تقدير خطى غير متحيز.

من هنا جاءت أهمية دراسة الوضع التوازنى للمتغيرات الاقتصادية حتى يمكن الوصول إلى استنتاجات يمكن أن نثق بها عند أجراء دراسات الاقتصاد القياسي ، أو عند قياس المتغيرات الاقتصادية من أجل الأهداف المنوه عنها أعلاه.

وتوجد عدة طرق قياسية يمكن استخدامها للتأكد من استقرار أوعدم استقرار السلسلة الزمنية (للتأكد من وجود أوعدم وجود جذر الوحدة) ومن أهمها:

أولاً : *اختبار دالة الارتباط الذاتى*
Autocorrelation Function

يهدف هذا الاختبار إلى معرفة ما إذا كانت دالة الارتباط الذاتى لمتغير ما تتجه إلى الصفر عندما تزداد فترة التباطؤ ، وذلك من خلال استعمال اختبار معامل الارتباط الخطى البسيط (وهو عبارة عن مقياس لقوة واتجاه العلاقة الخطية بين أي متغيرين) ، أي دالة الارتباط الذاتى والتى يمكن كتابتها على الصورة التالية : *Ramu Ramanathan*[17]

$$\left.\begin{aligned} Autocorrelation\ function = ACF = \frac{COV(Y_t, Y_{t-K})}{VAR(Y_t)} \\ ACF = \rho = \frac{\sum (Y_t - \mu_t)(Y_{t-K} - \mu_t)}{\sum (Y_t - \bar{Y})^2} \frac{n-k}{n-1} = \frac{\lambda_k}{\lambda_0} \end{aligned}\right\} \quad \cdots\cdots(13)$$

حيث فرض العدم والفرض البديل كالآتى : $H_0 : \hat{\rho} = 0, H_1 : \hat{\rho} \neq 0$ ، وحيث k طول الفجوة الزمنية و n حجم العينة . ويتطلب استقرار السلسلة الزمنية قبول فرض العدم ، بمعنى أن كل معاملات الارتباط الذاتى مساوية للصفر ، وبذلك تكون السلسلة الزمنية لدالة الارتباط الذاتي لها توزيع طبيعي وسطه الحسابي صفر وتباينه $1/n$ ، حجم العينة . ومن ثم فإن حدود فترة الثقة عند مستوى المعنوية 5% لعينة كبيرة الحجم هى: $\pm 1.96\sqrt{1/n}$. فإذا كانت $\hat{\rho}$ تقع داخل هذه الحدود نقبل فرض العدم $H_0 : \hat{\rho}=0$ وإذا كانت تقع خارج هذه الحدود نرفض العدم ، وتكون $\hat{\rho}$ تختلف جوهرياًعن الصفر.

ثانياً : اختبار جذر الوحدة The unit Root Test For Stationarity

تبرز هذه المشكلة عندما يكون معامل الانحدار فى نموذج الانحدار الذاتى من الدرجة الأولى يساوى واحد . ففى النموذج $Y_t = \alpha + \rho Y_{t-1} + \mu_t$: إذا كانت $\rho = 1$ فإن ذلك يشير إلى وجود اتجاه زمنى فى البيانات ، وتعرف السلسلة الزمنية فى هذه الحالة بسلسلة السير العشوائى Random Walk ، أما عنصر

الخطأ فيعرف على أنه White Noise Error ، ويفترض فى النموذج السابق أن المتغير العشوائى تتوفر فيه الشروط التالية:

$$E\mu_t = 0, E(\mu_t^2) = \sigma_\mu^2, E(\mu_s \mu_t) = 0 \quad t \neq s$$

وتتم عملية تحوير النموذج بعد أخذ الفروق الأولى كالآتى :

$$Y_t = \alpha + \rho Y_{t-1} + \mu_t$$
$$Y_t - Y_{t-1} = \rho Y_{t-1} - Y_{t-1} + \mu_t$$
$$\therefore \Delta Y_t = (\rho - 1) Y_{t-1} + \mu_t$$
$$\therefore \Delta Y_t = \gamma Y_{t-1} + \mu_t$$

وعادة ما يكتب فرض العدم والفرض البديل :

$$H_0 \quad : \rho = 1 \quad \rightarrow \gamma = 0$$
$$H_1 \quad : \rho \neq 0 \rightarrow \gamma \neq 0$$

وفى حالة تحقق فرض العدم وميل السلسلة الزمنية إلى الاستقرار تصبح العلاقة أعلاه كالتالى: $\Delta Y_t = \mu_t$

وتوجد العديد من الاختبارات التى يمكن استخدامها للتاكد من إمكانية وجود مشكلة جذرالوحدة في حالة أخذ الفروق الأولى ، أي للتأكد من استقرار أو عدم استقرار السلسلة الزمنية ، ومن أهم هذه الاختبارات ؛ اختبار ديكي- فولار Dickey Fuller[18]، يعتمد هذا الاختبار على صيغة النموذج وحجم العينة ومستوى المعنوية ، وهو يستخدم ثلاث صيغ من علاقات الانحدار وهى :

1- صيغة السير العشوائي البسيطة : Simple Random Walk

$$\Delta Y_t = \gamma Y_{t-1} + \mu_t \ldots\ldots\ldots\ldots(14)$$

2- صيغة السير العشوائي مع الحد الثابت : Random Walk With Drift

$$\Delta Y_t = \alpha + \gamma Y_{t-1} + \mu_t \ldots\ldots\ldots\ldots(15)$$

3- صيغة السير العشوائي مع حد ثابت و اتجاه زمني: Random Walk With Drift And Trend.

$$\Delta Y_t = \alpha + \beta T + \rho Y_{t-1} + \mu_t \ldots\ldots(16)$$

وإذا ما تبين من اختبار Dickey-Fuller إن هناك ارتباطاً ذاتى بين عناصر الإزعاج فيتم استخدام اختبار Dickey-Augmented Fuller الموسع ، حيث يتم إدراج عدد من الفروق ذات الفجوة الزمنية

$$\left(\sum_{j=1}^{k} \rho_j \Delta Y_{t-j} \right) \text{ ، } k$$

حتى تختفي مشكلة الارتباط الذاتي وهو يعتمد على نفس العناصر السابقة . فمثلا فى حالة صيغة السير العشوائي مع حد ثابت و اتجاه زمني:

$$\Delta Y_t = \alpha + \beta T + \gamma Y_{t-1} + \sum_{j=1}^{k} \rho_j \Delta Y_{t-j} + \mu_t \ldots(17)$$

وقد قام كل من Dickey- Fuller بحساب ما يسمى tau (τ^*) حسب الصيغة التالية :

$$\tau^* = \hat{\rho} - 1 / S_{\hat{\rho}} \quad \text{أو} \quad \tau^* = \hat{\gamma} / S_{\hat{\gamma}} \qquad \ldots\ldots\ldots(17)$$

حيث فرض العدم والفرض البديل كما ذكر سابقا:

$$H_0 \quad : \rho = 1 \quad \rightarrow \gamma = 0$$
$$H_1 \quad : \rho \neq 0 \rightarrow \gamma \neq 0$$

كما قاما بإعداد جداول أعدت خصيصا لذلك ، فاذا كانت (τ^*) المحسوب أصغر من τ الموجودة فى جداول Dickey-Fuller نرفض فرض العدم $H_0 : \rho = 1$ ونقبل البديل ، وبالتالي تكون السلسلة الزمنية مستقرة ، والعكس إذا كانت (τ^*) المحسوب اكبر من τ .

الخلاصة :

فى هذه الورقة تمت مناقشة بعض الصعوبات التي قد تواجه الباحث عند القيام بقياس العلاقات بين المتغيرات الاقتصادية فى الدول النامية ، واختبار مدى مطابقتها للواقع والتنبؤ بمسارها فى المستقبل ، سواء كانت هذه الصعوبات ناجمة عن طبيعة البيانات المتوفرة في تلك الدول أو الأساليب الإحصائيه التي اتبعت في تجميعها والكيفية التي تم على أساسها اختيار بعض المتغيرات لتكون جزءا من نموذج الاقتصاد القياسي المراد بناؤه أو المعادلة(المعادلات) المراد تقديرها ، أو كانت نتيجة لعدم التطبيق السليم لأدوات النظرية الاقتصادية . وقد تم التركيز على مجموعة من النقاط منها : البيانات وأهميتها فى تطبيقات الاقتصاد القياسي ، الأساس النظري لقياس العلاقات الاقتصادية ، بعض المشاكل المتعلقة بالقياس الاقتصادي وأدوات التحليل الإحصائى واستخدام السلاسل الزمنية .

وقد أكدت الورقة على أن هناك محاذيراً من استخدام الاقتصاد القياسي في دراسة سلوك المتغيرات الاقتصادية فى الدول النامية اعتماداً على البيانات المتوفرة ، لأن نتائج قياس هذه العلاقات اعتمدت على بيانات تعانى من عدم الدقة في تجميعها ومن تأخر فى توفيرها ، قد لا تؤدى إلى النتائج المرغوب فيها . كذلك من الأهمية إلمام الباحث بالمشاكل التى قد تترتب على استعمال أدوات القياس الاقتصادي ، وما ينجم عن وجودها من تأثيرات على قيم وإشارات المعالم المقدرة ، بالإضافة إلى ضرورة إلمام الباحث بأدوات التحليل الإحصائى وكيفية الاستعانة بها فى تقييم التقديرات وتحليل النتائج ، أخيراً لابد أن تكون لدى الباحث معرفة تامة بطرق دراسة وتحديد الوضع التوازني للمتغيرات الاقتصادية حتى يمكن أن نصل إلى نتائج يمكن الوثوق بها عند قياس المتغيرات الاقتصادية أو عند التنبؤ بالنسب المستقبلية لهذه المتغيرات، مما يمكن صانعي القرارات من التعرف على ما إذا كان عليهم إتخاذ قرارا بديل لمسارات المتغيرات الاقتصادية المكونة للظاهرة ، أم تركها على ما هي عليه .

المراجـــع :

1- T. Koopmans, "Meaurement Without Theory," Review of Economic and Statistics, August 1947, p.165.

2- J. L. S. Abbey and C. S. Clark, "A Macroeconometric model of the Ghanaian Economy 1956-1969," The Economic Bulletin of Ghana, Second Series, Vol, 4, No. 1 (1974), pp. 3-32.

3- A. Shourie, "The Use of Macro-Economic models of Developing Countries for Forecasts and Policy Prescription: Some Reflection on Current Pratice," Oxfford Economic Papers, March 1972, pp,1-35.

4- See for example: A Koutsoyiannis, Theory of Econometrics: An Introductory Exposition of Econometric Methods (London: Macmillan, 1973), p. 228

5- D. farrar and R. Glauber, "multicollinearity in RegressionAnalysis, in Readings in Econometric Theory, J. Dowling and F. Glahle, Eds. (Boulder, Colorado: Colorado Association University Press, 1970), p. 208.

6- J. Ramsey, :Classical Model Selection Through Specification Error Tests, " in Frontiers in Econometrics, Zarembk, Ed. (New Work: Academic Press, 1974), pp. 13-46.

7- For proofs of equations (1) and (2), see Koutsoyiannis, op. cit, p. 205.

8- C. Granger and P. Newbold, Forecasting Economic Time Series (New York: Academic Press, 1977), p. 206.

9- Ramsey, op. cit., p. 14.

10- UNCTAD, op. cit., p. 205.

11- S. Mukerji "Demand function for meat in Benghazi," DIRASSAT The Libyan Economic and Business Review, Vol. V, No.2 Autumn, 1969, p. 25-44 .

12- C. Granger and P. New bold (1974) , "Spurious Regression in Economics", Journal of Econometrics , 14 ,111-120 .

13-Nelson,C.R.,Plosser,C.I.(1982) ,",Trends and Random Walks in Macroeconomic Series :Some Evidence and Implication ", Joournal of Monetry Economics ,10,139-162.

14- C. Granger and P. Newbold (1986) ",Some Recent Develoment in a Concept of Causality", Journal of Econometrics , 39 ,199-211.

15- C. Granger and P. Newbold, Forecasting Economic Time Series (New York: Academic Press, 1977), p. 206.

16- Holden,D., Perman,R.",Unit Root and Co integration for the Economist ",in B. ,Bhaskara ,R. (ed) ",Cointegration For The Applied Economist", The Macmillan Press LTD.

18- Ramanathan, Ramu ",Introductory Econometrics With Applications", New York ,Harcourt Brace Jovanovich College Publishers ,S. ED. 1992.

19- David A. Dickey, Dennis W. Jansen and Daniel L. Thornton; "A Primer On Cointegration with an Application to Money and Income" , Federal Bank of St Louis, March/April, (1991), pp.58-78.