تقدير عتبة الإنفاق الحكومى فى الدول العربية باستخدام نماذج انحدار العتبة – دراسة قياسية باستخدام بيانات بانل (2000 - 2020)

د. وائل سعد حسانين الدواخلى

مدرس بقسم الإحصاء والرياضة والتأمين

كلية التجارة – جامعة عين شمس

الملخص:

تهدف هذه الدراســـة إلى اختبار العلاقة غير الخطية بين الإنفاق الحكومى والنمو الاقتصادى فى الدول العربية باستخدام الطرق القياسية المستخدمة فى تحليل بيانات بانل، وذلك من خلال تقدير عتبة الإنفاق الحكومى خلال الفترة 2000 - 2020 باستخدام مجموعة من المتغيرات الاقتصادية الأخرى. وقد تم اختبار تجانس معلمات نموذج بانل باســـتخدام اختبار Hsiao للتأكد من صـــلاحية نموذج بانل لتمثيل البيانات، وبعد ذلك تم إجراء اختبارات اســـتقرارية المتغيرات باســـتخدام اختبارات L.L.C, IPS, MW, LM ثم اختبارات التكامل المشـــترك للبيانات المدمجة لـ Westerlund ، Pedroni ، Kao. وعلى ضـــوء هذه الاختبارات تم تقدير نموذج العتبة بانل ذو الانتقال الفورى (PTR) بالإضـافة إلى نموذج العتبة بانل ذو الانتقال التدريجى (PSTR) وإجراء المقارنة بينهما، حيث توصـــلت الدراســـة إلى وجود أثر لعتبة الإنفاق الحكومى وملائمة النموذج غير الخطى فى تفسـير العلاقة بين الإنفاق الحكومى والنمو الاقتصـــادى فى الدول العربية، حيث تحددت مســـتوى العتبة عند 32.9%، 30.01% بالنسبة إلى نموذجى (PTR) ، (PSTR) على الترتيب، وكان لمعدلات الإنفاق الحكومى الأقل من مســـتوى العتبة تأثير إيجابى معنوى على النمو الاقتصادى فى النموذجين، فى حين أن لمعدلات الإنفاق الحكومى الأكبر من مستوى العتبة تأثير سلبى معنوى على النمو الاقتصادى فى النموذجين أيضًا، وبالتالى يجب

أن لا يتجاوز معدل الإنفاق الحكومى 32.9% من الناتج المحلى الإجمالى وإلا أصبح له تأثير سلبى على النمو الاقتصادى فى الدول العربية.

الكلمات المفتاحية:

الإنفاق الحكومى، النمو الاقتصـــادى، عتبة الإنفاق الحكومى، بيانات بانل، الدول العربية، النمذجة غيرالخطية، نماذج العتبات، نموذج انحدار العتبة بانل ذو الانتقال الفورى، نموذج انحدار العتبة بانل ذو الانتقال التدريجى والسلس.

Estimating government spending threshold in Arab countries using threshold regression models-Econometric study using panel data (2000-2020)

Wael Saad Hsanein El-doakly
Lecture
Statistic, Mathematics & Insurance Department
Faculty of Business, Ain Shams University

Abstract

This study aims to examine the nonlinear relationship between government spending and economic growth in Arab countries using econometrics methods which are used in panel data, this is done by estimating the government spending threshold during the period 2000-2020 using a set of other economic variables. The homogeneity of the panel model parameters was tested using the Hsiao test to ensure the validity of panel model to represent the data. The researcher adopted L.L.C, IPS, MW, LM to test the stationarity of the study variables. In addition, cointegration test were used to examine the study variables namely Kao, Pedroni and Westerlund tests. Depending on the analyses of the above tests, the panel threshold regression (PTR) model was estimated in addition to panel smooth threshold regression (PSTR) model and compared between them. The study found that the government spending threshold effect exists, and that the non-linear model is suitable for explaining the relationship between government spending and economic growth in the Arab countries, where the threshold level was set at 32.9%, 30.01% according to

(PTR), (PSTR) models respectively. Government spending rates below the threshold level has a positive significant effect on economic growth in two models, while government spending rates greater than the threshold level have a negative significant effect on economic growth in the two models as well. Consequently, the rate of government spending should not exceed 32.9% of gross domestic product, or it may have a negative effect on economic growth in Arab countries.

Key Words: Government spending, Economic growth, Government spending threshold, Panel data, Arab countries, Nonlinear modeling, Threshold models, Panel threshold regression (PTR), Panel smooth threshold regression (PSTR).

المقدمة:

يُعد الإنفاق الحكومى أحد أدوات السياسة المالية حيث يُعبر عن دور الدولة فى التدخل فى الحياة الاقتصادية وتوجيه النشاط الاقتصادى لتحقيق النمو الاقتصادى، فالإنفاق العام هو أحد أدوات الدولة التى تسعى من خلالها إلى زيادة الإنتاج وتحقيق الأهداف الاقتصادية والاجتماعية، وتتصدر السياسات المتعلقة بالإنفاق العام الجدل والنقاش فى كثير من الدول النامية والمتقدمة على حد سواء، خاصة فى ظل تصاعد المشكلات الاقتصادية التى تواجهها هذه الدول. وعادة ما يُنظر إلى الإنفاق العام على أنه أداة لتحقيق الاستقرار الاقتصادى الكلى فى الأجل القصير، وتحقيق أهداف النمو الاقتصادى فى الأجل الطويل، ومع ذلك فإن التحديات التى فرضتها مشكلات تزايد عجز الموازنة والدين العام وارتفاع التضخم والبطالة فى كثير من الدول النامية فى السنوات الأخيرة قد دفعت سياسات الإنفاق العام للتركيز على هدف الاستقرار الكلى على حساب هدف حفز النمو الاقتصادى .World Bank (2006)

وعلى الرغم من أهمية تحقيق الاستقرار الكلى إلا أنه لا يجب تجاهل التبعات طويلة الأجل للإنفاق العام وقدرتها على التأثير على النمو الاقتصادى، لذلك فإن تصميم السياسة المالية يجب أن يراعى القنوات التى تؤثر من خلالها مكونات

الإنفاق العام على النمو الاقتصادى، فالسياسة المالية التى تتجاهل تلك الآثار قد تنجح فى تحقيق الاستقرار الاقتصادى الكلى ولكن على حساب انخفاض معدل النمو الاقتصادى طويل الأجل.

ويسود فى الأدبيات النظرية والتطبيقية جدل عام حول الآثار الناجمة عن الإنفاق الحكومى بالنسبة إلى النمو الاقتصادى، فمن ناحية تقوم وجهة النظر التقليدية على أن الإنفاق الحكومى – خاصة على رأس المال البشرى والبنية التحتية – قد يكون محفزًا للنمو من خلال رفع إنتاجية عناصر الإنتاج. ومن ناحية أخرى يُشير المعارضون للتدخل الحكومى إلى المشكلات المتعلقة بضعف كفاءة الحكومة فى تقديمها للسلع والخدمات العامة، والآثار السلبية التى قد تنتج عن آليات تعبئة الإيرادات العامة (الضرائب) اللازمة لتمويل ذلك الإنفاق، من حيث التأثير على الحوافز والحد من كفاءة تخصيص الموارد بما يلحق الضرر بالنمو الاقتصادى ، كما أن التوسع فى الإنفاق الحكومى قد يؤدى إلى مزاحمة القطاع الخاص أو ضخ أموال بدون إنتاجية. ولعل من أهم النماذج المستخدمة فى تحديد طبيعة العلاقة بين الإنفاق الحكومى والنمو الاقتصادى وأكثرها حداثة واستخدامًا نماذج العتبات غير الخطية للإنتقال ما بين نظامين متطرفين أو أكثر، والتى تُشير إلى وجود مستوى معين يبدأ فيه التأثير السلبى للإنفاق الحكومى على النمو الاقتصادى أو يتغير فيه إتجاه هذا التأثير، ومن بين هذه النماذج نجد نموذج العتبة بانل ذو الانتقال الفورى Panel Threshold Regression (PTR) ونموذج العتبة بانل ذو الانتقال التدريجى Panel Smooth Threshold Regression (PSTR)، واللذان سوف يتم تطبيقهما باستخدام بيانات بانل لعشرة دول عربية تغطى الفترة 2000-2020.

مشكلة البحث

لا تتضمن النظرية الاقتصادية ولا الأدلة التجريبية أجوبة واضحة عن كيفية تأثير الإنفاق الحكومى فى النمو الاقتصادى، حيث أن زيادة الإنفاق الحكومى بمعدلات مرتفعة لم تؤدى إلى زيادة فى معدل النمو بنفس النسبة، بل أتجهت معدلات النمو إلى الانخفاض فى الفترة الأخيرة مع الإستمرار فى زيادة الإنفاق

الحكومى وأتجهت العلاقة بين المتغيرين إلى غيرالخطية نتيجة التأثير غير المتماثل للإنفاق الحكومى الذى يكون إيجابياً أو سلبياً باختلاف الظروف الاقتصادية، ولذلك سوف يتم استخدام نماذج انحدار العتبة والتى تقوم بتمثيل ديناميكية سلوك السلاسل الزمنية عن طريق تحول الأنظمة والتى لا يمكن أن تُعبر عنها الصيغ الخطية البسيطة ، وذلك بالاعتماد على طريقة المربعات الصغرى المشروطة والتى تنص على أنه عند كل مستوى من مستويات عتبة الإنفاق الحكومى المحتملة يتم تقدير النموذج بطريقة المربعات الصغرى العادية ، ومن ثم إيجاد مجموع مربعات البواقى عند هذه المستويات ، ويتم تحديد قيمة العتبة عند المستوى الذى يتم من خلاله تحقيق أقل مجموع مربعات للبواقى .

وبالتالى تتلخص مشكلة البحث فى الإجابة على الاسئلة التالية:

- ما نوع العلاقة التى تربط بين الإنفاق الحكومى والنمو الاقتصادى.
- ما هى عدد العتبات الموجودة فى هذه الدراسة.
- ما نوع التأثير المترتب عند وجود عتبة للإنفاق الحكومى (قبل وبعد).
- ما هو الحد الأمثل للإنفاق الحكومى الذى يعزز من النمو الاقتصادى فى الدول العربية.

أهمية البحث

إن عملية تشخيص نماذج السلاسل الزمنية تختلف بشكل كبير بين النماذج الخطية وغير الخطية ، وذلك لأن عملية تشخيص نماذج السلاسل الزمنية الخطية هى عبارة عن تقنية ثابتة ليس بها صعوبات كثيرة ، ويرجع ذلك إلى وجود نموذج واحد عام هو نموذج أريما والذى تعتمد فيه عملية التشخيص على تحديد رتبة كل من درجة الانحدار الذاتى وكذلك درجة المتوسطات المتحركة فقط. أما فى نماذج السلاسل الزمنية غير الخطية فإن الأمر مختلف تماماً ، وذلك لأن النماذج غير الخطية هى عبارة عن نماذج متنوعة الصيغ ، بمعنى أنه ليس هناك نموذج عام موحد لكل أنواع هذه النماذج كما هو الحال فى النماذج الخطية .

لذلك يُعتبر هذا البحث إسهام يُسلط الضوء على النمذجة غير الخطية وأهمية استخدامها كأسلوب تحليل كمى فى فهم وتفسير الظواهر الاقتصادية لدى صناع القرار، كونها تسمح بنمذجة ميكنزم خاص بالظاهرة مثل العتبة والذى يختلف

عن المعالجات السابقة والتى حصرت معالجته فى النمذجة التقليدية الخطية، وذلك من خلال استخدام نماذج العتبة بانل سواء ذو الانتقال الفورى (PTR) أو ذو الانتقال التدريجى والسلس (PSTR)، والتى تُمكنا من تحديد مستوى عتبة الإنفاق الحكومى والتى بعدها يتأثر معدل نمو الناتج المحلى الإجمالى سلبيًا بزيادة الإنفاق الحكومى، وبالتالى يمكن رسم سياسة نقدية سليمة للدول العربية.

أهداف البحث

يهدف البحث إلى التحقق من طبيعة العلاقة بين الإنفاق الحكومى والنمو الاقتصادى فى الدول العربية، وبالتالى تحديد ما إذا كانت هذه العلاقة خطية (ثابتة عبر الزمن)، أم أنها غير خطية بمعنى أنها تبدأ إيجابية على سبيل المثال إلى أن تصل إلى مستوى العتبة وبعدها يتغير نمط العلاقة بين المتغيرين وتتحول العلاقة إلى سلبية أو العكس. وبالتالى يهدف البحث إلى تحديد مستوى العتبة (Threshold)، وتحديد شكل وإتجاه العلاقة بين المتغيرين قبلها وبعدها، والتى يمكن اتخاذها كمعدل مستهدف للإنفاق الحكومى. كما يهدف البحث إلى إبراز الدور الرئيسى الذى تقوم به النماذج غيرالخطية فى تشخيص سلوك الإنفاق الحكومى وتقدير العتبة الخاصة به والتى يجب أن تتوقف عندها أى زيادة فى مستويات الإنفاق الحكومى حتى لا يتأثر معدل النمو الاقتصادى سلباً.

فروض البحث

1- يوجد تأثير معنوى للإنفاق الحكومى على النمو الاقتصادى.

2- توجد علاقة غير خطية تربط بين الإنفاق الحكومى والنمو الاقتصادى فى الدول العربية فى صورة نماذج عتبات الإنفاق الحكومى بانل ذات الانتقال الفورى (PTR) وذات الانتقال التدريجى والسلس (PSTR).

3- يمكن بناء نموذج سلاسل زمنية مقطعية (بانل) يمثل الدول العربية محل الدراسة وليس نموذج منفرد لكل دولة.

4- عدم معنوية أى من نموذج التأثيرات الثابتة أو العشوائية مقارنة بنموذج الدمج أو طريقة المربعات الصغرى العادية (OLS).

5- عدم معنوية نموذج التأثيرات الثابتة مقارنة بنموذج التأثيرات العشوائية.

6- توجد عتبة واحدة للإنفاق الحكومى فى نموذج الدراسة أو عدة عتبات أخرى.

7- يوجد تأثير إيجابى أو سلبى قبل مستوى العتبة والعكس بعد مستوى العتبة.

8- توجد قيمة لمعدل الإنفاق الحكومى إذا تجاوزها يؤثر الإنفاق الحكومى سلبياً على النمو الاقتصادى.

حدود البحث

1- يغطى البحث الفترة الزمنية 2000-2020 وفقاً لما يتوافر من بيانات سنوية للمتغيرات السابق ذكرها، مع الاعتماد على مخرجات برنامج Eviews 12.

2- اعتمدت الدراسة على قاعدة بيانات صندوق النقد العربى لعشرة دول عربية وهى: تونس، الأردن، الإمارات، قطر، السعودية، سلطنة عمان، المغرب، الكويت، البحرين، مصر. ويُعنى ذلك أنه سيكون لدينا 21 مشاهدة لكل دولة عربية بالعينة، وبالتالى يصبح العدد الإجمالى للمشاهدات هو 210 مشاهدة لجميع الدول العربية.

الدراسات السابقة

1- دراسة (عليوة، 2016): قامت بدراسة العلاقة بين النمو الاقتصادى والإنفاق الحكومى بمصر خلال الفترة (1990-2014)، حيث توصلت الدراسة إلى وجود تأثير معنوى موجب للإنفاق الحكومى على النمو الاقتصادى، حيث أن زيادة الإنفاق الحكومى من مصروفات جارية أو استثمارية موجهة إلى أغراض التنمية والنمو الاقتصادى يؤدى إلى تحقيق المجتمع معدلاً مرتفعًا من النمو الاقتصادى فى مصر.

2- دراسة (Iheanacho, 2016): قامت بدراسة إسهام الإنفاق الحكومى فى النمو الاقتصادى فى نيجيريا، حيث قسمت الدراسة الإنفاق الحكومى إلى استهلاكى واستثمارى، وتوصلت إلى وجود علاقة عكسية بين الإنفاق الحكومى الاستثمارى والنمو الاقتصادى فى الأجلين القصير والطويل، ورغم أن الدراسة توصلت أيضا إلى

وجود علاقة عكسية بين الإنفاق الحكومى الاستهلاكى والنمو الاقتصادى فى الأجل الطويل، فإن هذه العلاقة بين الإنفاق الحكومى الاستهلاكى والنمو الاقتصادى طردية فى الأجل القصير.

3- دراسة (Ebong et al, 2016): هدفت هذه الدراسة إلى تحليل أثر الإنفاق الحكومى على النمو الاقتصادى فى نيجيريا، وتوصلت إلى وجود أثر إيجابى للإنفاق الحكومى على النمو الاقتصادى.

4- دراسة (Alice & Kamal, 2015): فى دراسة أجراها الباحثان على كل من الولايات المتحدة الأمريكية والمملكة المتحدة وكندا، حيث أتضح أنه فى كندا والمملكة المتحدة يؤثر الإنفاق الحكومى سلبيًا على النمو الاقتصادى، بينما فى الولايات المتحدة لم تظهر الزيادة فى الإنفاق الحكومى أى أثر على النمو الاقتصادى وهو نفس النتيجة التى توصلت إليها دراسة أجراها (الجبورى، 2014) فى العراق.

5- دراسة (Chipaumire et al, 2014): قامت هذه الدراسة بتطبيق السلاسل الزمنية المقطعية (بانل) على مجموعة دول جنوب إفريقيا للفترة (1990-2010) لاختبار العلاقة بين النمو الاقتصادى والإنفاق الحكومى، وتوصلت الدراسة إلى وجود علاقة سلبية بين كل من الإنفاق الحكومى والنمو الاقتصادى بدول جنوب إفريقيا، حيث تؤدى الزيادة فى الإنفاق الحكومى إلى انخفاض النمو الاقتصادى.

6- دراسة (Attaria & Javedb, 2013): أجرى الباحثان هذه الدراسة فى باكستان وتوصلا إلى أن كل من النفقات الحكومية الجارية والإنمائية غير دالة إحصائياً وأنه لا توجد علاقة سببية بين الإنفاق الحكومى والناتج المحلى الإجمالى.

7- دراسة (Furceri and Souse, 2009): أكدت هذه الدراسة وجود علاقة مزاحمة وذلك بالتطبيق على 145 دولة خلال الفترة (1960-2006)، وترجع الآثار السلبية المحتملة للإنفاق الحكومى على النمو الاقتصادى إلى عدة عوامل منها تناقص العائد مع نمو الإنفاق الحكومى بالنسبة إلى القطاع الخاص وكذلك ضعف قدرة الحكومة على التكييف.

8- دراسة (Khan and Senhadji, 2001): قاموا بفحص طبيعة العلاقة بين التضخم والنمو الاقتصادى من خلال التركيز على مستوى عتبة التضخم، وقد استخدما بيانات بانل لـ 140 دولة فى العالم خلال الفترة 1960-1998 تضم دول صناعية ونامية، وقد قاما بدراسة تأثير التضخم على النمو بالإضافة إلى متغيرات

تفسيرية أخرى مثل الاستثمار كنسبة من الناتج المحلى الإجمالى والنمو السكانى باستخدام نموذج (PTR) وبالإستعانة بدالة Semi-log بدلاً من لوغاريتم التضخم، وتوصلا إلى مستويات عتبة للتضخم فى حدود 1%-3 بالنسبة إلى الدول الصناعية و 7%-11 بالنسبة إلى الدول النامية، وما يتعدى 3% و 11% للدول الصناعية والنامية على التوالى يؤدى إلى علاقة سلبية بين المتغيرين.

ومن خلال العرض السابق للدراسات السابقة حول تأثير الإنفاق الحكومى على النمو الاقتصادى يتضح أن نتائج الدراسات جاءت متباينة إلى حد ما من حالة إلى أخرى، فقد أثبتت بعض الدراسات وجود العلاقة الإيجابية بينهما، وأثبتت دراسات أخرى سلبية العلاقة بينهما، ولذلك فإنه سوف يتم تطبيق الدراسة الحالية على مجموعة من الدول العربية خلال الفترة 1980-2020 باستخدام أسلوب قياس حديث نسبياً ومختلف وهو نموذج العتبة بانل ذو الانتقال الفورى (PTR) وكذلك ذو الانتقال التدريجى والسلس (PSTR) للوصول إلى عتبة الإنفاق الحكومى كنسبة من الناتج المحلى الإجمالى للدول العربية محل الدراسة.

متغيرات الدراسة

تم الاعتماد فى الدراسة التطبيقية على قاعدة البيانات المدمجة بانل لجميع المتغيرات المتعلقة بالدراسة، ولتقدير العلاقة بين الإنفاق الحكومى والنمو الاقتصادى للدول العربية تم الاعتماد على مجموعة المتغيرات التالية:

– **معدل نمو الناتج المحلى الإجمالى الحقيقى (GDPG):** وهو يمثل المتغير التابع باعتباره مؤشرًا من مؤشرات النمو الاقتصادى ومقياسًا لحجم النشاط الاقتصادى، كما يمكن اعتباره من أفضل المؤشرات للمقارنة بين اقتصاديات الدول، فكلما زاد معدل نمو الناتج المحلى الإجمالى زاد حجم الاقتصاد.

– **معدل نمو الإنفاق الحكومى الاستهلاكى (gex):** وهو يمثل جزء من الإنفاق الحكومى الإجمالى، ويتضمن مجموعة النفقات الحكومية الموجهة إلى المجتمع كالإنفاق على الصحة والتعليم والتجهيزات العمومية وغيرها والتى يتم توجيهها إلى خدمة المواطن.

– **معدل التضخم (inf):** وفقاً للرقم القياسى لأسعار المستهلكين، حيث تشير معظم الدراسات التجريبية إلى أن ارتفاع معدلات التضخم يكون لها تأثير سلبى على النمو

الاقتصادى، بينما أشارت بعض الدراسات الأخرى إلى أن انخفاض معدلات التضخم تكون مشجعة للنمو الاقتصادى، فى حين أن بعض الدراسات الأخرى أفادت بأنه لا يوجد أى تأثير لمعدلات التضخم على النمو الاقتصادى سواء إيجابياً أو سلبياً.

– **مؤشر الانفتاح التجارى (open):** يتم حساب مؤشر الانفتاح التجارى باستخدام مجموع الصادرات والواردات من السلع والخدمات كنسبة من الناتج المحلى الإجمالى، وتشير النظرية الاقتصادية لوجود تأثير إيجابى لمؤشر الانفتاح التجارى على النمو الاقتصادى، فكلما ارتفع مؤشر الانفتاح التجارى دل ذلك على وجود فائض من العملة الصعبة توجه نحو تطوير الاستثمار والبنية التحتية مما يعزز من عملية الإنتاج والإنتاجية وبالتالى التوسع فى النشاط الاقتصادى.

– **معدل النمو السكانى السنوى (pgr):** يمثل التغير الذى يحدث فى حجم السكان سنوياً، وتشير النظرية الاقتصادية من جهة إلى أنه كلما زاد نمو السكان بمعدلات تفوق سرعة الناتج المحلى الإجمالى كلما انخفض نصيب الفرد من هذا الناتج مما ينعكس سلباً على النمو الاقتصادى، ومن جهة أخرى يعتبر النمو السكانى عنصراً أساسياً فى عملية النمو الاقتصادى فى صورة رأس المال البشرى، فكلما زاد عدد السكان فى دولة ما زادت فيه حجم العمالة النشطة التى تمثل عامل من عوامل الإنتاج، فالنمو السكانى يُعتبر حافزاً رئيسياً لعملية النمو الاقتصادى.

– **معدل نمو الاستثمار (ing):** وهو يقيس نمو اجمالى تكوين رأس المال الثابت، حيث تشير النظرية الاقتصادية إلى أن للإستثمار تأثير إيجابى على النمو الاقتصادى من خلال التراكم الرأسمالى، وبالتالى فإنه يمكن اعتبار رأس المال الثابت أهم عنصر فى عملية إنتاج السلع والخدمات ومن ثم أهم عنصر فى عملية النمو الاقتصادى.

الإطار القياسى المتبع فى التحليل

تتمثل منهجية الدراسة فى استخدام الأسلوب القياسى من أجل تحديد قيمة عتبة الإنفاق الحكومى بالإستعانة ببيانات السلاسل الزمنية المقطعية (بانل)، بالإضافة إلى استخدام الأسلوب التحليلى لبيان طبيعة أثر الإنفاق الحكومى على النمو الاقتصادى فى الدول العربية تحت وفوق مستوى العتبة بالإعتماد على نماذج انحدار العتبة Threshold Regression (TR) غير الخطية والتى تتمثل فى نموذج انحدار العتبة بانل ذو الإنتقال الفورى Panel Threshold Regression (PTR) وكذلك

نموذج انحدار العتبة بانـــــل ذو الإنتقال التدريجـــــى والسلس Panel Smooth Threshold Regression (PSTR) وفق الخطوات التالية:

(أولاً) اختبار تجانس بيانات بانل لـ Hsiao (1986)

(ثانياً) دراسة استقرارية بيانات بانل.

(ثالثاً) اختبارات التكامل المتناظر لمتغيرات بانل.

(رابعاً) نموذج انحدار العتبة بانل ذو الإنتقال الفورى (PTR).

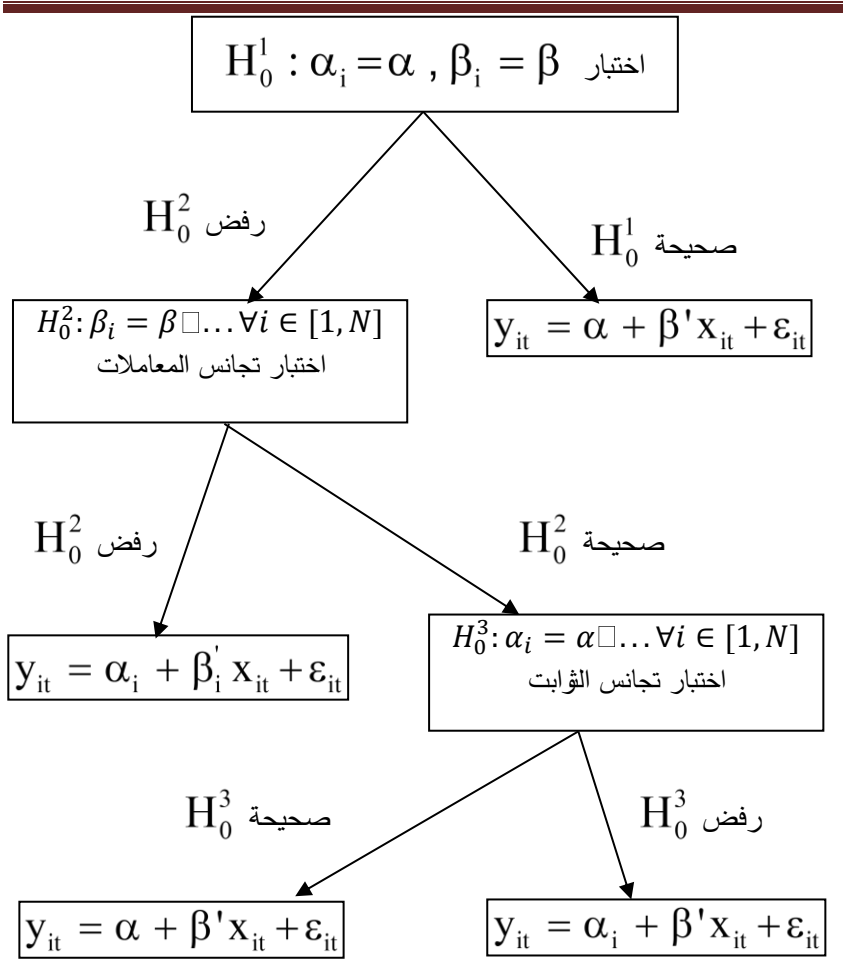
(خامساً) نموذج انحدار العتبة بانل ذو الإنتقال التدريجى والسلس (PSTR).

أولاً: اختبار تجانس بيانات بانل لـ Hsiao (1986)

تتطلب الســلســـلة الزمنية المقطعية لمجموعة الدول العربية المكونة للعينة فحص خصــوصــية التجانس أو عدم التجانس للســياق العام للبيانات، والذى يفرض ضــرورة اختبار تقارب معاملات النموذج محل الدراســة فى البعد الفردى، أو بمعنى آخر افتراض أن النموذج يكون متطابق بالنســـبة لكل المفردات أو العكس إذا كانت هناك خصــوصــية خاصــة بكل دولة فى العينة. ولذلك توجد بعض الاختبارات التى تقوم باختبار غياب الآثار الخصــوصــية الفردية من أهمها اختبارات تجانس معلمات النموذج والمقدم من قبل (Hsiao, 1986)، فإذا كان نموذج الســـلاســـل الزمنية المقطعية يأخذ الشكل التالى:

$$y_{it} = \alpha_i + \beta_i x_{it} + \varepsilon_{it}$$

وبافتراض أن حدود الخطأ ε_{it} مستقلة ومتماثلة التوزيع بمتوسط صفر وتباين σ_i^2 ، كمـا يفترض أن معلمـات النموذج α_i ، β_i يمكن أختلافهـا فى البُعـد الفردى ولكنها ثابتة فى الزمن. ويوضح الشكل التالى الخطوات العامة لهذا الاختبار.



شكل رقم (1): مراحل اختبار التجانس لـ Hsiao

المصدر: Hsiao.C, 2003, "Analysis of Panel Data", Econometric Society Monographs, Cambridge University Press, p50.

وتتمثل المرحلة الأولى فى اختبار فرضـــية التجانس العام والتى تعتمد على تطابق الثوابت α_i والمعاملات β_i باستخدام إحصائية Fisher والتى يُرمز لها بـ F_1 ، ويتم مقارنتها مع القيمة الجدولية لـ F_1 عند مستوى معنوية 5% ودرجات حرية (N-1)(K+1),NT-N(K+1)وتمثل K عدد المتغيرات المســتقلة، أما بالنســبة إلى

T،N فهما يمثلان عدد القطاعات(الدول)وعدد السنوات على الترتيب، فإذا تم قبول فرضية التجانس H_0 نحصل على النموذج المتجانس كلياً، وإذا تم رفض H_0 ننتقل إلى المرحلة الثانية لتحديد ما إذا كان عدم التجانس مصدره المعاملات β_i باستخدام إحصائية Fisher والتى يُرمز لها بـ F_2 لتجانس المعاملات β_i ، ويتم مقارنتها مع القيمة الجدولية لـ F_2 عند مستوى معنوية 5% ودرجات حرية -(N-1)K,NT N(K+1)، وفى حالة رفض الفرض العدم H_0 لتجانس المعاملات β_i فأننا نرفض بناء نموذج السلسلة الزمنية المقطعية لأنه فى هذه الحالة يكون لدينا سلسلة زمنية منفردة لكل دولة (مقطع)، أما إذا تم قبول الفرض العدم لتجانس المعاملات β_i فإنه يمكن بناء نموذج السلاسل الزمنية المقطعية وننتقل إلى المرحلة الثالثة لاختبار مساواة الثوابت الفردية فى ظل المعاملات β_i المشتركة لكل المفردات باستخدام إحصائية Fisher والتى يُرمز لها بـ F_3 لاختبار تجانس الثوابت α_i ، ويتم مقارنتها مع القيمة الجدولية لـ F_3 عند مستوى معنوية 5% ودرجات حرية -(N-1),N(T-1) K ، وفى حالة رفض الفرض العدم H_0 لتجانس الثوابت α_i فإننا نحصل على نموذج السلاسل الزمنية المقطعية مع التأثيرات الفردية.

ثانياً: دراسة استقرارية بيانات بانل

يعتبر اختبار الاستقرارية لبيانات بانل أحد أهم مراحل بناء نموذج قياسى، ذلك أن وجود جذر الوحدة فى البيانات يمكن أن يكون له آثاره على الخصائص التقاربية العامة للمقدرات، بالإضافة إلى احتمال تواجد انحدار زائف بين متغيرات نموذج الانحدار. وتتفوق اختبارات جذر الوحدة لبيانات بانل على اختبارات جذر الوحدة للسلاسل الزمنية الفردية، ذلك لأنها تتضمن محتوى معلوماتى مقطعى وزمنى معاً والذى يقود إلى نتائج أكثر دقة من اختبارات السلاسل الزمنية الفردية حيث تزداد قوة الاختبار مع تزايد حجم العينة، وفيما يلى اختبارات جذر الوحدة للبانل المستخدمة.

(1) اختبار Levin, Lin and Chu (2002)

اقترح كل من Levin, Lin and chu (LLC) اختبار جذر وحدة لتحليل بيانات البانل بالاعتماد على صيغة اختبارات ديكى – فولر وصياغتها الموسعة (DF , ADF)، والذى يفترض استقلالية حدود الخطأ فى البعد الفردى، كما يفترض اختبار LLC تجانس جذر الانحدار الذاتى ($P_i = P_j = P$)، ويمثل ذلك الشرط الأساسى لاختبار LLC ، ويتضمن الفرض العدم فى هذا الاختبار وجود جذر وحدة مشترك ($H_0 : P = 0$) مقابل الفرض البديل بعدم وجود جذر وحدة مشترك ($H_1: P < 0$).

(2) اختبار Im, Pesaran and Shin (2003)

يكمن الشرط الأساسى فى الاختبار السابق LLC فى فرضية تجانس جذر الانحدار الذاتى تحت الفرض البديل الذى ينص على وجود انحدار ذاتى مشترك P_i لكل المفردات، أما اختبار Im, Pesaran and Shin فقد عالج هذا الافتراض بالسماح باختلاف جذر الانحدار الذاتى تحت الفرض البديل فى اختبار التجانس، ويأخذ النموذج الشكل التالى Psearan et al (2003) :

$$\Delta Y_{i,t} = \alpha_i + P_i Y_{i,t-1} + \varepsilon_{i,t}$$

بحيث $i = 1 , 2 , ... , N$ ، وهو نموذج ذو تأثيرات فردية ودون اتجاه عام.

ويجمع هذا الاختبار بين فرض جذر الوحدة وفرض انعدام التأثيرات الفردية كالتالى:

$H_0: P_i = 0 \quad , \quad \forall_i = 1 , 2 , ... , N$

$H_1: P_i < 0 \quad , \quad \forall_i = 1 , 2 , ... , N$

حيث يتضمن الفرض العدم أن تكون البواقى مستقلة فيما بينها فى البعد الفردى، بينما يسمح الفرض البديل بوجود ارتباط ذاتى للبواقى برتب مختلفة لكل مفردة (دولة) فى بيانات بانل.

(3) اختبارى Augmented Dickey Fuller(ADF) و Hadri (2000)

يعتمد اختبار Augmented Dickey Fuller(ADF) على القيم الاحتمالية لجميع الاختبارات الفردية لجذر الوحدة ويتضمن طرق المحاكاة، وعموماً يكون لهذا الاختبار قوة أكبر من اختبارى IPS, LLC. كما أقترح Hadri (2000) أختبارات Lagrange Multiplier (LM) باعتماده على البواقى للفرض العدم بأن السلاسل الزمنية تكون مستقرة لكل وحدة من وحدات القطاع المستعرض (i) فى مقابل الفرض البديل بأنه يوجد على الأقل جذر وحدة منفرد.

ثالثاً: اختبارات التكامل المتناظر لمتغيرات بانل

تهدف اختبارات التكامل المتناظر إلى تحديد المتغيرات التى يمكن أن يكون لها تأثير على المتغير التابع فى حالة عدم الاستقرارية (وجود متغيرات غير مستقرة)، حيث أنه عند عمل استدلال احصائى على أحد معلمات النموذج يجب مراعاة وجود تكامل متناظر من عدمه، وقد أوضح Kao (1999) أن الإحصائيات المعتادة للاختبارات تكون لها توزيعات غير متقاربة فى ظل وجود ارتباطات زائفة. وبالتالى فالمقصود من اختبارات التكامل المتناظر هو اختبار فرضية جذر الوحدة لبواقى التكامل.

وتتمثل اختبارات التكامل المتناظر الأكثر شيوعاً فى اختبارات كل من Pedroni (2004) ، Kao (1999) ، Westerlund (2007).

(1) اختبار Pedroni (2004)

يقترح Pedroni (2004) سبعة إحصائيات للاختبار تكشف عن تواجد التكامل المتناظر ومشابهة لاختبارات جذر الوحدة، كما أنها تراعى عدم التجانس الفردى. وقد قام بتقسيم هذه الإحصائيات السبعة إلى مجموعتين كالتالى:

المجموعة الأولى: أربعة إحصائيات لتكامل البانل، وتسمى أحياناً إحصائيات اختبار داخل المجموعة ونحصل عليها بدمج بواقى الانحدار، كما توزع تقاربياً حسب التوزيع الطبيعى المعيارى، وهذه الإحصائيات الأربعة هى:

Panel V, Panel rho, Panel PP, Panel ADF.

المجموعة الثانية: ثلاثة إحصـائيات لمتوسـط مجموعة التكامل المتناظر، وتسـمى أحياناً إحصـائيات اختبار بين المجموعات وتعتمد أيضـاً على دمج البواقى، كما توزع تقاربياً حسب التوزيع الطبيعى المعيارى، وهذه الإحصائيات الثلاثة هى:

Group rho, Group PP, Group ADF.

وتختبر هذه الإحصـائيات السـبعة فرضـية العدم الخاصـة بعدم وجود تكامل متناظر بين المتغيرات.

(2) اختبار Kao (1999)

قـدم Kao اختبـار التكـامـل المتنـاظر للبـانـل إنطلاقـاً من اختبـارات Augmented Dickey Fuller(ADF) والتى لا تأخذ فى الحسبان عدم التجانس الفردى ضمن الفرضية البديلة ، حيث يتضمن الفرض العدم غياب التكامل المتناظر بين المتغيرات ، واستنتج Kao أن إحصائيته تخضع للتوزيع الطبيعى . وتتمثل نقطة إلتقاء اختبارى Kao , Pedroni فى كون فرضـــية العدم لكل منهما تتمثل فى عدم وجود تكامل متناظر لمتغيرات البانل ، ومن ثم تقضـى الفرضـية البديلة بوجود تكامل متناظر للمتغيرات .

(3) اختبار Johansen للتكامل المشترك للبانل

يتميز هذا الاختبار بملائمته للعينات صـــغيرة الحجم وكذلك فى حالة وجود أكثر من متغيرين ، كما أنه يكشـــف عن وجود تكامل متناظر فريد بين المتغيرات . ومن أجل تحديد عدد متجهات التكامل المتناظر فإنه يتم الاعتماد على اختبارين تم بناؤهما بالإعتماد على دالة الامكان الاكبر وهما اختبار الأثر(Trace test) وفيه نختبر فرضـية العدم بأن عدد متجهات التكامل المتناظر يقل عن أو يسـاوى (q) فى مقابل الفرضـــية البديلة التى تشـير إلى أن (q=r) ، والاختبار الثانى يسـمى بالقيمة العظمى (Maximal eigenvalue) والذى يتضـــمن فرضـــية العدم به وجود متجه (r) للتكامل المتناظر فى مقابل الفرضـــــية البديلة بوجود (r+1) متجه للتكامل المتناظر .

رابعاً: نموذج انحدار العتبة بانل ذو الانتقال الفورى
Panel Threshold Regression (PTR)

لتحليل أثر الإنفاق الحكومى على النمو الاقتصادى عند مستوى العتبة فى الدول العربية فإنه سوف يتم الاعتماد على نموذج Khan and Senhadji (2001) باعتباره أحد نماذج PTR غير الخطية، بالإضافة إلى استخدامه فى بعض الدراسات التجريبية منها Hanaa Kheir-El-Din et al (2008) ، Raghbenda Jha and Tu Dang (2011) . حيث يأخذ النموذج المراد تقديره للعلاقة بين الإنفاق الحكومى والنمو الاقتصادى الشكل التالى:

$$GDPG_{it} = u_i + \gamma_1 (1 - d_{it}^{gex^*})(gex_{it} - gex^*) + \gamma_2 d_{it}^{gex^*}(gex_{it} - gex^*) + \phi' x_{it} + \varepsilon_{it}$$

$$d_{it}^{gex^*} = \begin{cases} 1 & \text{if} \quad gex_{it} > gex^* \\ 0 & \text{if} \quad gex_{it} \le gex^* \end{cases}$$

$$i = 1, \ldots\ldots, N, \qquad t = 1, \ldots\ldots, T$$

حيث أن:

$GDPG_{it}$: معدل نمو الناتج المحلى الإجمالى للدولة i فى الفترة t.

u_i : التأثير الثابت الخاص بكل دولة.

gex_{it} : نسبة الإنفاق الحكومى إلى الناتج المحلى الإجمالى.

gex^* : معدل عتبة الإنفاق الحكومى (الأثر الحرج).

$d_{it}^{gex^*}$: متغير وهمى يأخذ القيمة واحد عند معدلات إنفاق حكومى تفوق مستوى العتبة، ويأخذ القيمة صفر عكس ذلك.

x_{it} : مصفوفة المتغيرات التفسيرية الأخرى.

ϕ' : متجه عمودى للمعلمات الخاصة ببقية المتغيرات التفسيرية الأخرى.

ε_{it} : الخطأ العشوائى للدولة i فى الفترة t.

γ_1 : معلمة النموذج وتقيس أثر الإنفاق الحكومى على النمو الاقتصادى إذا كان أقل أو يساوى مستوى عتبة الإنفاق الحكومى، أى أنها تمثل أثر الإنفاق الحكومى المنخفض على النمو الاقتصادى.

γ_2 : معلمة النموذج وتقيس أثر الإنفاق الحكومى على النمو الاقتصادى إذا كان أكبر من مستوى عتبة الإنفاق الحكومى، أى أنها تمثل أثر الإنفاق الحكومى المرتفع على النمو الاقتصادى.

خطوات تقدير نموذج (PTR)

(1) تحديد قيمة عتبة الإنفاق الحكومى: بإستخدام طريقة المربعات الصغرى المشروطة والتى تنص على أنه عند كل مستوى من مستويات عتبة الإنفاق الحكومى يتم تقدير النموذج بطريقة OLS، ثم إيجاد مجموع مربعات البواقى عند هذه المستويات (Kheir-El-Din and Abdou Ali, 2008)ثم يتم تحديد قيمة عتبة الإنفاق الحكومى عند المستوى الذى يحقق أقل مجموع مربعات للبواقى.

(2) اختبار المعنوية الإحصائية لمستوى العتبة: يتم اختبار وجود تأثير معنوى للعتبة من خلال إحصائية Hansen باختبار الفرض العدم التالى:

$$H_0 : \gamma_1 = \gamma_2$$

وقد اقترح Hansen (2000) لاختبار هذا الفرض طريقة لمحاكاة التوزيع المتقارب لاختبار نسبة الإمكان الأكبر للفرض H_0 (Kevin and Al, 2012).

$$F_1 = \frac{S_0 - S_1}{\sigma^2}$$

حيث تمثل S_0 ، S_1 مجموع مربعات البواقى للفرض العدم $H_0 : \gamma_1 = \gamma_2$ والفرض البديل $H_1 : \gamma_1 \neq \gamma_2$ على الترتيب، كما أن σ^2 تمثل تباين البواقى للفرض البديل H_1.

وحيث أن هذه الإحصـائية (F_1) لا تتبع توزيعاً معيارياً فإنه وفقاً لمنهجية Hansen (2000) يتم إجراء المحاكاة للتوزيع السـابق وإيجاد قيمة الاحتمال المقابل، فإذا كان الاحتمال أقل من القيمة الحرجة 5% فإنه يتم رفض الفرض العدم لخطية العلاقة بين الإنفاق الحكومى والنمو الاقتصـادى، وبالتالى توجد علاقة غير خطية أو أثر لعتبة الإنفاق الحكومى على النمو الاقصادى.

(3) تقدير نموذج عتبة الإنفاق الحكومى (PTR):

اسـتخدم Hansen (1999) نموذج التأثيرات الثابتة عند تقدير نموذج العتبة ذو الانتقال الفورى (PTR)، كما اسـتخدمت العديد من الدراسـات طريقة المربعات الصـغرى المعممة (GLS) ومنها Khan and Senhadji (2001)، Arellano and Bover (1995)، واسـتخدمت دراسـات أخرى طريقة المربعات الصـغرى على مرحلتين ومنها Qaiser et al (2009)، Kevin et al (2012) وقبل البدء فى تقدير النموذج يجب إجراء بعض الاختبارات الإحصـائية للتأكد من ملائمة هذا النموذج من خلال اختبار فيشـر (LM) للاختيار بين النموذج التجميعى ونماذج التأثيرات، ثم اختبار Hausman للاختيار بين نموذجى التأثيرات الثابتة والعشوائية .

طرق اختيار النموذج المناسب لبيانات البانل

توجد ثلاثة نماذج انحدار يمكن اسـتخدامها فى تقدير نماذج بانل وهى نموذج انحدار الدمج ونموذجى التأثيرات الثابتة والعشـوائية، ولكن الأهم من ذلك هو تحديد النموذج الأكثر ملائمة لبيانات الدراسـة. وتحديد النموذج الأكثر ملائمة يتم على مرحلتين، وتتمثل المرحلة الأولى فى الاختيار بين نموذج الدمج أو أحد نموذجى التأثيرات الثابتة أو العشـوائية عن طريق اختبار Breusch-Pagan Lagrange Multiplier (LM) (1980) ، ويعتمد هذا الاختبار على مضـاعف Lagrange

المتعلق بالأخطاء $\hat{\varepsilon}_{it}$ الناتجة عن طريقة المربعات الصغرى، وتكون فرضية العدم والفرضية البديلة كالتالى:

$$H_0:\sigma_\varepsilon^2=0$$
$$H_1:\sigma_\varepsilon^2\neq0$$

ويتبع توزيع x^2 بدرجة حرية واحدة. ويعنى قبول فرضية العدم عدم وجود تأثيرات فردية عشوائية وهو ما يُعنى ملائمة نموذج الدمج للبيانات ونتوقف عند هذه المرحلة. أما إذا كان القرار رفض الفرض العدم وبالتالى تفضيل أحد نماذج التأثيرات على نموذج الدمج، بعد ذلك ننتقل إلى المرحلة الثانية وهى الاختيار بين نموذج التأثيرات الثابتة ونموذج التأثيرات العشوائية وذلك باستخدام اختبار Hausman، ويتبع هذا الاختبار توزيع χ^2 الذى يعتمد على إحصائية Wald Greene (2003)، حيث إن فرضية العدم لهذا الاختبار تتمثل فى عدم وجود ارتباط بين التأثيرات الثابتة للدولة والمتغيرات المستقلة فى النموذج $\left[H_0:Cov(\alpha_i,x_{it})=0\right]$. ويعنى ذلك عدم وجود تأثيرات ثابتة لكل دولة على حدة، وتكون القيم المقدرة لمعاملات طريقة التأثيرات العشوائية باستخدام طريقة GLS متسقة وذات كفاءة، وتنص الفرضية البديلة على وجود ارتباط بين التأثيرات الثابتة للدولة والمتغيرات المستقلة فى النموذج $\left[H_0:Cov(\alpha_i,x_{it})\neq0\right]$، وفى هذه الحالة تكون القيم المقدرة للمعاملات فى طريقة التأثيرات العشوائية غير متسقة.

خامساً: نموذج انحدار العتبة بانل ذو الانتقال التدريجى والسلس Panel Smooth Threshold Regression (PSTR)

تعرضت نماذج انحدار العتبة بانل ذو الانتقال الفورى (PTR) لبعض الإنتقادات نظراً لأنها تتطلب رد فعل متزامن وآنى للمقاطع العرضية (الدول)، لذلك اقترح Gonzalez (2005) نموذجاً يراعى أن يكون الانتقال بين نظامين أو أكثر تدريجياً وسلساً بحيث يكون هناك فترة زمنية أو فترة تأخير للإنتقال ما بين الأنظمة، وبالتالى يصبح سلوك المقاطع العرضية (الدول) غير متزامن وتدريجياً بدرجات

مختلفة، ولتقدير العلاقة غير الخطية بين الإنفاق الحكومى والنمو الاقتصـــادى فإن النموذج ذو النظامين يأخذ الشكل التالى:

$$GDPG_{it} = u_i + \beta_0' x_{it} g(gex_{it}, \gamma, c) + \varepsilon_{it} ....$$

حيث أن:

$GDPG_{it}$ يمثل معدل نمو الناتج المحلى الإجمالى للدولة i فى الفترة t ، u_i هى التأثير الثابت الخاص بكل دولة، ε_{it} هو الخطأ العشـوائى للدولة i فى الفترة t، x_{it} تمثل مصفوفة المتغيرات المفسرة الأخرى، gex_{it} يعبر عن متغير العتبة وهو الإنفاق الحكومى للدولة i فى الفترة t ، γ تمثل ســـرعة الانتقال من نظام لآخر، c تمثل مستوى العتبة.

ويتضـــح من هذا النموذج أنه يقوم بتقدير عتبة الإنفاق الحكومى وباقى المتغيرات المفسـرة الأخرى على النمو الاقتصـادى قبل وبعد العتبة، بمعنى أنه يقوم بالتقدير لنظامين مختلفين الأول فى حالة الإنفاق الحكومى المنخفض والثانى فى حالة الإنفاق الحكومى المرتفع، كما أن دالة الانتقال $g(gex_{it}, \gamma, c)$ هى دالة مســـتمرة وقابلة للإشـــتقاق وتابعة لمتغير العتبة الخاص بالإنفاق الحكومى (gex) وتأخذ قيم داخل المجال [0 , 1]، ودالة الانتقال التدريجى والســـلس هنا هى الدالة اللوجستية وتأخذ الشكل التالى:

$$G(gex_{it}, \gamma, c) = \left[1 + \exp(-\gamma)\left(\frac{gex_{it} - c}{\sigma_{gex}}\right)\right]^{-1} ; \gamma > 0$$

وتحدد لنا سـرعة الانتقال(γ)الفترة التى يسـتغرقها النمو الاقتصـادى حتى يتأثر بالإنفاق الحكومى بعد تجاوز معدلات الإنفاق الحكومى مســتوى العتبة، وتمثل σ_{gex} الانحراف المعيارى لمتغير الانتقال.

وتتميز نماذج PSTR عن نماذج PTR فى أن تأثر النمو الاقتصـــادى بالإنفاق الحكومى يكون مرناً وتدريجياً بحيث يسمح للدول بالتأقلم تدريجياً مع الوضع

الجديد، وتأخذ حساسية النمو الاقتصادى للإنفاق الحكومى الخاص بالدولة i خلال الفترة t صيغة المرونة التالية:

$$e_{it} = \frac{\partial GDPG_{it}}{\partial gex_{it}} = \beta_0 + \beta_1 g(gex_{it}, \gamma, c)$$

فإذا كانت سرعة الانتقال تؤول إلى ما لانهاية $(+\infty)$ فإن دالة الانتقال تأخذ قيمتين فقط وهما صفر فى حالة معدلات الإنفاق الحكومى المنخفضة والقيمة واحد فى حالة المعدلات المرتفعة للإنفاق الحكومى. وإذا آلت سرعة الانتقال إلى الصفر فإن دالة الانتقال تأخذ القيمة $\frac{1}{2}$ وتتحول دالة PSTR إلى نموذج خطى Gonzalez (2005).

خطوات تقدير نموذج (PSTR) وفقاً لـ Gonzalez (2005)

(1) اختبار وجود أثر للعتبة (اختبار الخطية):

يتم اختبار الخطية لنموذج PSTR من خلال اختبار الفرض العدم $(H_0: \gamma = 0)$ والذى يشير إلى أفضلية النموذج الخطى مقابل الفرض البديل $(H_1: \gamma \neq 0)$ والذى يشير إلى أفضلية نموذج PSTR، ويتم اختبار الفرض H_0 باستخدام الاحصائيات التالية Monaheng et al (2013):

إحصائية Wald (LM_W)، وإحصائية فيشر Fisher (LM_F)، بالإضافة إلى إحصائية Likelihood ratio (LR). حيث تتبع الاحصائيتين الأولى والثانية توزيع χ^2، أما الإحصائية الثالثة (LM_F) فهى تتبع توزيع فيشر، وفى حالة رفض الفرض العدم فإنه يتأكد وجود علاقة غير خطية بين الإنفاق الحكومى والنمو الاقتصادى (وجود أثر لعتبة الإنفاق الحكومى).

(2) اختبار عدد دوال الانتقال (عدد العتبات):

بعد أن تبين لنا من الخطوة السابقة أن النموذج يتضمن دالة انتقال واحدة على الأقل، فإنه يجب اختبار تحديد عدد دوال الانتقال (m) فى النموذج، حيث نبدأ باختبار أن نموذج (PSTR) يتضمن دالة انتقال واحدة فقط $(H_0 : m = 1)$ أو أن

النموذج يتضـــمن عدد k من دوال الانتقال ($H_0 : m = k$)، حيث يتم صـــياغة الفروض فى البداية كالتالى:

يتضمن دالة انتقال واحدة $H_0 : m = 1$

يتضمن دالتى انتقال على الأقل $H_1 : m \geq 2$

ويتم اتباع نفس خطوات الاختبار السابق الخاص بوجود أثر لعتبة الإنفاق العام، ويتم اختبار الفروض باسـتخدام الإحصـائيات الثلاثة LM_W ، LM_F ، LR، وعند قبول الفرض العدم H_0 يتم التوقف عند هذا الحد والذى يُعنى أن النموذج يتضـــمن دالة انتقال واحدة، أما إذا تم رفض الفرض العدم H_0 فنواصـــل الاختبار بالانتقال إلى النموذج PSTR له دالتين إنتقال وهكذا.

(3) تقدير نموذج PSTR

تم استخدام طريقة المربعات الصـغرى المشروطة فى تقدير النموذج، حيث تبدأ بالتخلص من التأثيرات الثابتة وذلك بطرح الوســـط الحســـابى لكل متغير ولكل قطاع، Hansen (1999) ، فإذا أمكن كتابة نموذج PSTR كالتالى:

$$y_{it} = u_i + \beta' \chi_{it}(\gamma, c) + \varepsilon_{it} \qquad (1)$$

بحيث أن:

$$\chi_{it}(\gamma, c) = (x'_{it},\ x'_{it} g(gex_{it}, \gamma, c))'$$

$$\beta' = (\beta'_0, \beta'_1)$$

وبعد ذلك يتم أخذ الوسط الحسابى لبيانات المتغيرات لإزالة التأثيرات الثابتة كالتالى:

$$\bar{y}_i = u_i + \beta' \bar{x}_i(\gamma, c) + \bar{\varepsilon} \qquad (2)$$

وبطرح المعادلة (2) من (1) ينتج أن:

$$y_{it} = \beta' x_{it}(\gamma, c) + \tilde{\varepsilon}_{it} \qquad (3)$$

بحيث أن:

$$y_{it} = y_{it} - \bar{y}_i$$

$$x_{it}(\gamma,c)=\left\{x_{it}^{'}-\bar{x}_i,\ x_{it}^{'}g(gex_{it},\gamma,c)-\overline{w}_i^{'}(\gamma,c)\right\}'$$

$$\tilde{\varepsilon}_{it}=\varepsilon_{it}-\bar{\varepsilon}_i$$

$$\overline{w}_i(\gamma,c)=T^{-1}\sum_{t=1}^{T}\chi_{it}\,g(gex_{it},\gamma,c)$$

ويتضـح من ذلك أن متجه التحول $x_{it}(\gamma,c)$ يعتمد على كل من سـرعة الانتقال (γ) ومستوى العتبة (c)، كما يتضح من المعادلة (3) أن نموذج PSTR أصـبح مشـروطاً أيضـاً بكل من سـرعة الانتقال (γ) ومسـتوى العتبة (c)، ولذلك سـوف يتم تطبيق طريقة المربعات الصـغرى غير الخطية (NLS) والتى تتمثل فى طريقة المربعات الصغرى المشروطة والتى تُخفض من مجموع مربعات البواقى:

$$Q^c(\gamma,c)=\sum_{i=1}^{N}\sum_{t=1}^{T}(y_{it}-\beta(\gamma,c')\chi_{it}(\gamma,c))^2$$

وتكون القيمة المثلى للعتبة هى تلك القيمة التى يكون عندها مجموع مربعات البواقى عند حده الأدنى.

الإحصاءات الوصفية لمتغيرات الدراسة

يوضـح جدول (1) أهم المقاييس الإحصـائية الوصـفية والمسـتخدمة فى تحليل متغيرات الدراسـة ، حيث يتضـح من إحصـاء Jarque - Bera (J.B) أنه سـوف يتم رفض الفرض العدم عند مسـتوى معنوية 5%، مما يؤكد على أن جميع المتغيرات لا تتبع التوزيع الطبيعى.

جدول (1) : الإحصاءات الوصفية لمتغيرات الدراسة

	GDPG	gex	inf	open	pgr	ing
الوسط الحسابى	3.9963	32.3167	3.4071	0.8147	3.5912	3.0217
الوسيط	3.7650	31.25	2.6650	0.79	2.565	2.2750
الحد الأدنى	-8.6	15.7	-4.86	0.23	0.18	-3.18
الحد الأعلى	26.17	59.9	29.51	1.67	17.51	23.54
الانحراف المعيارى	4.4195	6.412	4.0793	0.2978	3.2182	3.3134
Jarque-Bera (J.B)	220.46	134.78	770.87	12.76	397.19	817.7
الاحتمال	0.0001	0.0001	0.0001	0.0017	0.0001	0.0001
عدد المشاهدات	210	210	210	210	210	210

اختبار تجانس معلمات نموذج بانل لـ Hsiao

قبل البدء فى تقدير نموذج بانل لمجموعة الدول العربية المكونة للعينة لابد أولاً من التأكد من مدى تجانس معلمات النموذج حتى يكون متطابق لكل المفردات ولا توجد خصوصية تميز كل دولة على حده، ويوضح ذلك جدول (2).

جدول (2) نتائج اختبار التجاسن لـ Hsiao

الاختبار	الإحصاء	الاحتمال	النتيجة
F_1	2.8822	0.0001	رفض H_0^1
F_2	0.9561	0.4628	قبول H_0^2
F_3	1.9314	0.0341	رفض H_0^3

يتضح من جدول (2) من خلال الاحصائية الاولى لفيشر F_1 ثبوت معنويتها ، حيث أن القيمة المحسوبة لها كانت أكبر من القيمة الجدولية ($F_{5\%,36,150}=1.58$)، وبالتالى نرفض الفرض العدم الذى ينص على التجانس العام للنموذج . وبعد ذلك تم اختبار تجانس المعاملات (β_i) باستخدام احصائية فيشر الثانية F_2 حيث ثبت عدم معنويتها لأن قيمتها المحسوبة كانت أقل من القيمة

الجدولية($F_{5\%,45,150}$=1.63)، وبالتالى لا يمكننا رفض الفرض العدم بتجانس المعاملات(β_i)، وأنه توجد إمكانية لبناء نموذج بانل . وفى المرحلة الثالثة تم اختبار تجانس الثوابت الفردية(α_i) باستخدام احصائية فيشر الثالثة F_3 حيث اتضح معنويتها ، وذلك لأن قيمتها المحسوبة كانت أكبر من القيمة الجدولية($F_{5\%,9,195}$=1.71) ،ويشير ذلك الى رفض الفرض العدم الذى ينص على تجانس الثوابت(α_i) ، ويتضح من ذلك أن النموذج المناسب لتمثيل العلاقة بين الإنفاق الحكومى والنمو الاقتصادى هو نموذج بانل ذو التأثيرات الفردية .

دراسة استقرارية بيانات بانل

يوضح جدول (3) نتائج اختبارات جذر الوحدة للمتغيرات محل الدراسة فى مستوياتها.

جدول (3): نتائج تقدير اختبارات جذر الوحدة للبانل

عن الفترة (2000 - 2020) للمتغيرات فى مستوياتها

بيان		L.L.C	I.P.S	ADF	L.M
فرض العدم		جذر الوحدة	جذر الوحدة	جذر الوحدة	الاستقرار
GDPG	الاحصاء	-3.3773	-6.6089	81.1607	2.2441
	الاحتمال	0.0004*	0.0001*	0.0001*	0.0124*
gex	الاحصاء	-5.0113	-6.8923	83.645	-2.3184
	الاحتمال	0.0001*	0.0001*	0.0001*	0.9898
inf	الاحصاء	-1.6875	-6.3923	77.447	0.0077
	الاحتمال	0.0458*	0.0001*	0.0001*	0.4969
open	الاحصاء	-8.2682	-6.251	75.849	1.7974
	الاحتمال	0.0001*	0.0001*	0.0001*	0.0361*
pgr	الاحصاء	-9.113	-8.2649	102.981	0.8091
	الاحتمال	0.0001*	0.0001*	0.0001*	0.2092
ing	الاحصاء	-0.6835	-4.7641	58.32	-1.7126
	الاحتمال	0.2472	0.0001*	0.0001*	0.9566

(*) معنوى عند مستوى 5%

يتضـــح من جدول (3) اســـتقرار معظم المتغيرات عند المســـتوى فى الاختبارات الإحصائية LLC,IPS,ADF والتى اتفقت على رفض الفرض العدم عند مســتوى معنوية 5%، وأكد ذلك اختبار Hadri(LM) الذى لم يمكنه رفض الفرض العدم لمعظم المتغيرات والذى ينص على اســتقرار المتغيرات ، وبالتالى تكون المحصــلة النهائية اســتقرار جميع المتغيرات من نفس الدرجة I(0). وتكون الخطوة التالية هى التحقق من وجود تكامل متناظر بين متغيرات البانل وهو ما يُعنى وجود علاقة توازنية طويلة الأجل فى ما بينها.

نتائج اختبارات التكامل المتناظر للبانل

تم تطبيق ثلاثة اختبارات للتكامل المتناظر لأنه غالباً ما يكون مخرجات هذه الاختبارات متعارضة وتكون النتائج غير حاسمة.

جدول (4) نتائج اختبار Kao للتكامل المتناظر للبانل

الاختبار	الاحصاء	الاحتمال
ADF	-1.6476	0.0497*

(*) معنوى عند مستوى 5%

ويتضـــح من جدول (4) رفض الفرض العدم الذى ينص على عدم وجود تكامل متناظر بين المتغيرات عند مســتوى معنوية 5%، وبالتالى توجد علاقة طويلة الأجل بين المتغيرات.

كما يوضح جدول (5) نتائج اختبارات التكامل المتناظر لـ Pedroni

جدول (5): نتائج اختبار Pedroni للتكامل المتناظر للبانل

	الإحصائية غير المرجحة (Un-weighted)		الإحصائية المرجحة (Weighted)	
	الإحصاء	الاحتمال	الإحصاء	الاحتمال
داخل المفردات (الدول)				
إحصائية V للبانل	-3.4489	0.0063*	-2.4784	0.0134*
إحصائية RHO للبانل	0.2.1188	0.0373*	3.1188	0.0024*
إحصائية PP للبانل	0.4023	0.6563	0.3052	0.6199
إحصائية ADF للبانل	-4.1538	0.0001*	-2.7471	0.0030*
بين المفردات (الدول)				
إحصائية RHO للبانل	2.2617	0.0181*	-	-
إحصائية PP للبانل	-2.5471	0.0054*	-	-
إحصائية ADF للبانل	2.4918	0.0321*	-	-

(*) معنوى عند مستوى 5%.

يتضح من جدول (5) نتائج اختبارات التكامل المتناظر لـ Pedroni، حيث اقترح عدة إحصاءات لفحص فرض العدم الذى ينص على عدم وجود تكامل متناظر مقابل فرضيتين بديلتين وهما: فرضية التجانس لكل المفردات (الدول) وتُسمى باختبار البُعد الداخلى (إحصائية بانل) وتشمل أربعة إحصاءات (مرجحة وغير مرجحة)، وفرضية عدم التجانس لكل مفردة (دولة) على حدة وتُسمى باختبار البعد البينى (إحصائية المجموعة) وتشمل ثلاثة إحصاءات. ويتضح من النتائج أن تسعة إحصاءات من بين إحدى عشر إحصائية ترفض الفرض العدم الذى ينص على عدم وجود علاقة تكامل متناظر بين المتغيرات بمستوى معنوية 5%، مما يعطى دليل قوى على وجود علاقة تكامل متناظر بينهم.

ويوضح جدول (6) نتائج اختبار جوهانسن للتكامل المتناظر .

جدول (6): نتائج اختبار Johansen للتكامل المتناظر للبانل

الاختبار	Trace test		Max-eigen test	
	الاحصاء	الاحتمال	الاحصاء	الاحتمال
لا يوجد(None)	594.5	0.0001*	330.6	0.0001*
1على الاكثر (At most 1)	393	0.0001*	267.7	0.0001*
2على الاكثر (At most 2)	205.2	0.0001*	116.2	0.0001*
3على الاكثر (At most 3)	118.7	0.0001*	84.51	0.0001*
4على الاكثر (At most 4)	57.93	0.0001*	47.61	0.0005*

(*) معنوى عند مستوى 5%.

يتضـــح من جدول (6) قبول فرضـــية تواجد عدد يصـــل إلى أربعة من العلاقات التوازنية طويلة الأجل بين متغيرات الدراسـة ، وذلك لمعنوية الاختبارين معا عند مســـتوى معنوية 5% فى جميع المراحل ، وبعد ذلك نبدأ فى تقدير العلاقة التى تربط بينهما باستخدام طرق التقدير المختلفة.

نتائج تقدير نموذج عتبة الإنفاق الحكومى بانل ذو الانتقال الفورى (PTR)

يأخذ نموذج عتبة الإنفاق الحكومى بانل ذو الانتقال الفورى (PTR) الشكل التالى:

$$GDPG_{it} = u_i + \beta_1(1-d_{it}^{gex^*})(gex_{it}-gex^*)+ \beta_2 d_{it}^{gex^*}(gex_{it}-gex^*)+\beta_3 inf_{it}+\beta_4 open_{it}+ \beta_5 pgr_{it}+\beta_6 ing_{it}+\varepsilon_{it}$$

حيث أن:

$$d_{it}^{gex*} = \begin{cases} 1 & \text{if} \quad gex_{it} > gex^{*} \\ 0 & \text{if} \quad gex_{it} \le gex^{*} \end{cases} \quad i = 1 , ... , 10 \quad t = 1 , ... , 41$$

وفى البداية نقوم بتحديد عدد الأنظمة (العتبات) الأمثل للنموذج باستخدام اختبار Bai-perron كما بجدول (7).

جدول (7): نتائج اختبار Bai-perron لتحديد عدد الأنظمة الأمثل

اختبار عدد العتبات	قيمة إحصاء F	القيمة الحرجة عند(*) مستوى معنوية 5%	القرار
(0) مقابل (1)	18.9235	11.47	معنوى
(1) مقابل (2)	6.8359	12.95	غير معنوى
قيمة العتبة: (1)	32.8999%		

(*)Bai-Perron (Econometric Journal, 2003) Critical values

ويتضح من جدول (7) أن عدد الأنظمة الأمثل للنموذج عند مستوى معنوية 5% هو نظامين فقط ، بمعنى أنه توجد عتبة واحدة فقط لنسبة الإنفاق الحكومى إلى الناتج المحلى الإجمالى عند32. 9% (32.9% = gex*) .

اختبار المعنوية الإحصائية لمستوى العتبة

تم استخدام إحصائية Hansen لاختبار المعنوية الإحصائية لمستوى العتبة المقدرة للعلاقة بين الإنفاق الحكومى والنمو الاقتصادى، وذلك لاختبار الفرض العدم الذى ينص على عدم وجود أثر للمستوى الحرج، فكانت النتائج كما بجدول (8).

جدول (8): اختبار المعنوية الاحصائية لمستوى العتبة

قيمة العتبة المقدرة (%)	إحصائية Hansen (F_1)	الاحتمال
32.9%	15.4148	0.0001*

(*) معنوى عند مستوى 5%.

يتضـح من جدول (8) معنوية قيمة إحصـائية Hansen عند مسـتوى معنوية 5%، مما يُعنى رفض الفرض العدم الذى ينص على عدم وجود أثر للعتبة، وبالتالى فإن النموذج يتضمن أثر لعتبة الإنفاق الحكومى عند 32.9%.

تحديد نموذج بانل الملائم لتقدير نموذج عتبة الإنفاق الحكومى (PTR)

يوضـــح جدول (9) نتائج اختبارى Breusch-Pagan (LM) (1980) للاختيـار بين نموذجى الـدمج والتـأثيرات ، و Hausman (1978) للاختيـار بين نموذجى التأثيرات الثابتة والعشوائية.

جدول (9) نتائج اختبارى Breusch-Pagan (LM) و Hausman

الاختبار	الإحصاء	الاحتمال	المقدرات	القرار
LM	51.76	0.0001*	OLS (الـدمج) مقـابـل التأثيرات	نموذج التأثيرات
Hausman	9.404	0.1199	التـأثيرات العشـــوائيـة مقابل التأثيرات الثابتة	نموذج التـأثيرات العشوائية

(*) معنوى عند مستوى 5%.

يتضـــح من جدول (9) أنه فى البداية تم الاختيار بين مقدر الدمج OLS ومقدر التأثيرات باسـتخدام اختبار LM وكانت النتيجة لصـالح نموذج التأثيرات، ثم تمت المقارنة بين نموذجى التأثيرات العشـوائية والثابتة فكانت النتيجة لصـالح نموذج التأثيرات العشـوائية ، حيث كانت نتيجة اختبار Hausman غير دالة إحصـائيًا عند مسـتوى معنوية 5%. وبالتالى فإن نموذج التأثيرات العشـوائية هو الأنسـب فى تمثيل العلاقة بين الإنفاق الحكومى والنمو الاقتصادى.

نتائج تقدير نموذج PTR

نقوم فى هـذه المرحلـة بتقـدير نموذج عتبـة الإنفـاق الحكومى (PTR) باســـتخدام طريقة المربعات الصـــغرى المعممة (GLS)، حيث يمثل هذا النموذج باستخدام نموذج التأثيرات العشوائية كما يوضحه جدول (10).

جدول (10): نتائج تقدير نموذج PTR باستخدام نموذج التأثيرات العشوائية

المتغيرات	المعامل	إحصاء t	الاحتمال
(1 - d) (gex - gex*)	0.3661	3.1684	0.0018*
الثابت (C)	-8.5511	-2.3229	0.0212*
d (gex - gex*)	-0.2086	-2.9363	0.0037*
الثابت (C)	8.7247	3.0369	0.0027*
inf	0.0778	1.1391	0.2560
open	-1.2089	-1.1886	0.2360
pgr	0.6819	7.4965	0.0001*
ing	0.2508	3.0244	0.0028*
مستوى العتبة (%)	32.9%		إحصاء F = 15.415* الاحتمال =0.0001 المقابل
Adjusted R^2=0.6056	R^2=0.6282		1.8528 = DW
اختبارعدم ثبات التباين لـ .Breusch-Pagan-Godfrey			
قيمة إحصاء F = 1.3149 ، القيمة الاحتمالية = 0.0804			

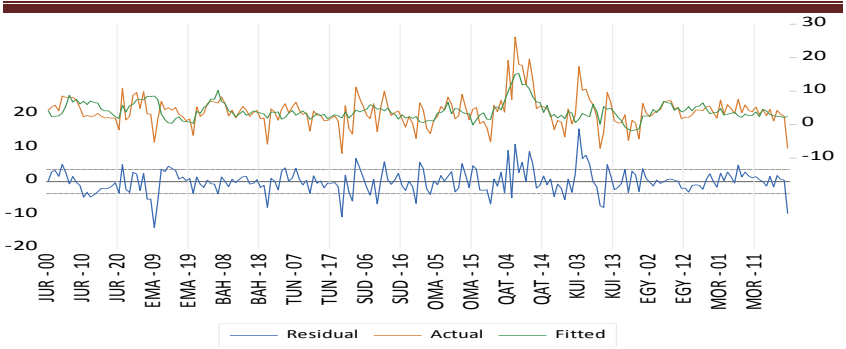
(*) معنوى عند مستوى 5%

يتضــح من جدول (10) أن نمذجة معدلات الإنفاق الحكومى بالنســبة إلى الناتج المحلى الإجمالى تخضــع لنظامين مختلفين بدءًا من وصــول مســتوى عتبة الإنفاق الحكومى(gex) إلى 32.9%، كما يتضـــح أن قيمة β_1 والتى تمثل معلمة الإنفاق الحكومى قبل الوصــول لقيمة العتبة وهى 0.3661 وذات معنوية إحصــائية

عند مستوى 5%، كما أن قيمة β_2 والتى تمثل معلمة الإنفاق الحكومى بعد الوصول لقيمة العتبة هى 0.2086- وذات معنوية إحصائية أيضاً. ويعنى ذلك أن الإنفاق العام ذو تأثير إيجابى على النمو الاقتصادى قبل الوصول إلى مستوى العتبة وهو 32.9%، حيث أن زيادة قدرها 1% فى الإنفاق الحكومى تؤدى إلى زيادة فى النمو الاقتصادى قدرها 0.3661. أما بعد تخطى مستوى العتبة يتحول تأثير الإنفاق العام على النمو الاقتصادى إلى سلبى، حيث أن زيادة قدرها 1% فى الإنفاق الحكومى تؤدى إلى نقص فى النمو الاقتصادى قدره 0.2086. كما يتضح أيضا معنوية تأثير المتغيرين معدل النمو السكانى(pgr) ومعدل نمو الاستثمار(ing)، وعدم معنوية كل من معدل التضخم(inf) ومؤشر الانفتاح التجارى(open) عند مستوى معنوية 5% ، وقد وصلت قيمة معامل التحديد المعدل للنموذج إلى 60.56% وهى نسبة تفسيرية معقولة. وللتأكد من جودة النموذج نلاحظ معنوية إحصاء F مما يدل على معنوية النموذج بأكمله ، كما يتضح من قيمة إحصاء ديرين واتسون (1.8528=DW) أنها تحقق الشرط du< DW<2 ، حيث أن قيمة الحد الأعلى (du) تصل إلى 1.72 ، وبالتالى فإن النموذج لا يتضمن مشكلة الارتباط الذاتى، كما يتضح أيضا أن القيمة الإحتمالية المقابلة لاحصاء اختبار Breusch-Pagan-Godfrey أكبر من 5% ، مما يؤكد على قبول فرض العدم الذى ينص على ثبات تباين البواقى للنموذج المقدر عبر الزمن ، ويأخذ النموذج الشكل التالى :

$$GDPG_{it} = (gex<32.9)*(-8.5511 + 0.3661*gex) + (gex>=32.9)*(8.7247- 0.2086*gex) + 0.0778*inf – 1.2089*open + 0.6819*pgr + 0.2508*ing$$

ويوضح الشكل(2) التمثيل البيانى للقيم الفعلية والقيم المقدرة وكذلك البواقى للنموذج.



شكل(2):التمثيل البيانى للقيم الفعلية والمقدرة والبواقى لنموذجPTR

يتضح من الشكل(2) مدى صلاحية واستقرار النموذج المقدر من خلال اقتراب القيم الفعلية من القيم المقدرة ووجود مجال صغير للأخطاء العشوائية .

نتائج تقدير نموذج عتبة الإنفاق الحكومى بانل ذو الانتقال التدريجى والسلس (PSTR)

أولاً: اختبار وجود أثر للعتبة (اختبار الخطية) لنموذج (PSTR)

يأخذ نموذج عتبة الإنفاق الحكومى بانل ذو الانتقال التدريجى والســـلس (PSTR) للمتغيرات الشكل التالى:

$$GDPG_{it} = u_i + \beta_0' x_{it} + \beta_1' x_{it}\, g(gex_{it}, \gamma, c) + \varepsilon_{it}$$

ويوضح جدول (11) نتائج اختبار أثر عتبة التضخم (اختبار الخطية).

جدول (11) : اختبار أثر عتبة الإنفاق الحكومى

الاختبار	الاحصاء	الاحتمال
Lagrange multiplier - Wald (LM_w)	31.2861	0.0001*
Lagrange multiplier - Fisher (LM_F)	5.6283	0.0021*
Likelihood ratio (LR)	24.5324	0.0001*

(*) معنوى عند مستوى 5%.

يتضح من جدول (11) أن القيمة المحسوبة للإختبارات الثلاثة معنوية عند مستوى 5%، حيث أن القيمة المحسوبة لهما جميعاً أكبر من القيمة الجدولية ، وذلك

باعتبار أن اختبارى LM_W و LR يتبعان توزيع χ^2 عند درجات حرية تساوى عدد المتغيرات المستقلة(k) 11.07 =(5) χ^2 ، وأن إحصائية LM_F تتبع توزيع فيشر عند درجات حرية (mk,TN-N-mk) حيث تمثل mعدد دوال الانتقال فكانت F(5,195) = 2.3 وبالتالى نرفض فرض العدم الذى ينص على خطية العلاقة بين الإنفاق الحكومى والنمو الاقتصادى ونقبل بأنها علاقة غير خطية يمكن تمثيلها باستخدام نموذج PSTR.

ثانياً: اختبار تحديد عدد عتبات الإنفاق العام فى نموذج PSTR

بعد التأكد من عدم خطية نموذج (PSTR) وأنه يتضمن دالة انتقال واحدة على الأقل فإننا نقوم باختبار عدد دوال الانتقال (m) فى النموذج والتى تُعنى أيضا وجود عدد (m + 1) أنظمة متطرفة بالنموذج، ويتم إجراء هذا الاختبار تدريجياً بحيث نفترض فى البداية وجود دالة إنتقال واحدة فقط (H_0 : m = 1) مع الفرض البديل بأن (H_1: m = 2) والذى يُعنى وجود دالتين انتقال أو ثلاثة أنظمة متطرفة وهكذا. وفى حالة قبول الفرض H_0 فى النموذج الأصلى للإحصائيات الثلاثة LR, LM_W , LM_F فإنه يتم الوقوف عند هذا الحد من الاختبارات، وفى حالة رفض الفرض H_0 فإنه يتم الانتقال لاختبار وجود ثلاثة دوال انتقال بالنموذج وهكذا. ويوضح جدول (12) نتائج اختبار عدد دوال الانتقال (عدد العتبات).

جدول (12) اختبار عدد دوال الانتقال (عدد العتبات)

الاختبار	الاحصاء	الاحتمال
Lagrange multiplier - Wald (LM_w)	8.6371	0.4352
Lagrange multiplier - Fisher (LM_F)	0.6254	0.2136
Likelihood ratio (LR)	9.3284	0.3893

يتضح من نتائج جدول (12) عدم معنوية الإحصائيات الثلاثة للإختبارات عند مستوى معنوية 5%، حيث أن القيمة المحسوبة لهما جميعاً أقل من القيم الجدولية ، وحيث أن اختبارى LM_W و LR يتبعان توزيع χ^2 فقد كانت القيمة الجدولية لهما 11.07 = (5) χ^2 ، كما أن إحصائية LM_F تتبع توزيع فيشر و

كانت قيمتها الجدولية F(5,195) = 2.3 ، وبالتالى نقبل الفرض العدم H_0 بوجود دالة انتقال واحدة (عتبة واحدة) لنموذج PSTR ، ويكون هناك نظامين متطرفين يمثلان الإنفاق الحكومى (منخفض ومرتفع).

ثالثاً: تقدير نموذج عتبة الإنفاق الحكومى بانل ذو الانتقال التدريجى (PSTR)

بعد التأكد من وجود عتبة واحدة للإنتقال التدريجى فى دالة الإنفاق الحكومى ما بين نظامين وهما الإنفاق الحكومى المرتفع والمنخفض، فإنه يتم البدء فى تقدير نموذج (PSTR) باتباع منهجية Gonzalez et al (2005) والتى يوضحها جدول (13).

جدول (13) : نتائج تقدير نموذج PSTR

β_1 (بعد مستوى العتبة)	β_0 (قبل مستوى العتبة)	المتغير
30.3422 (0.0011)*	-21.0213 (0.0645)	الثابت (C)
-1.0166 (0.0015)*	0.8041 (0.0214)*	gex
-0.0434 (0.5940)	-0.0011 (0.9905)	inf
-1.8832 (0.2848)	0.1527 (0.9351)	open
-0.6458 (0.0014)*	1.4049 (0.0024)*	pgr
-0.0784 (0.0301)*	0. 2857 (0.0066)*	ing
سرعة الانتقال 0.2533 = (γ slope)	مستوى العتبة (C Threshold) = 30.01%	
إحصاء F = 8.0979 (0.00001)*	Durbin - Watson (D.W) = 1.7692	
R^2=0.6843	Adjusted R^2=0.6481	
اختبارعدم ثبات التباين لـ .Breusch-Pagan-Godfrey قيمة إحصاءF = 0.6559 ، القيمة الاحتمالية = 0.7478		

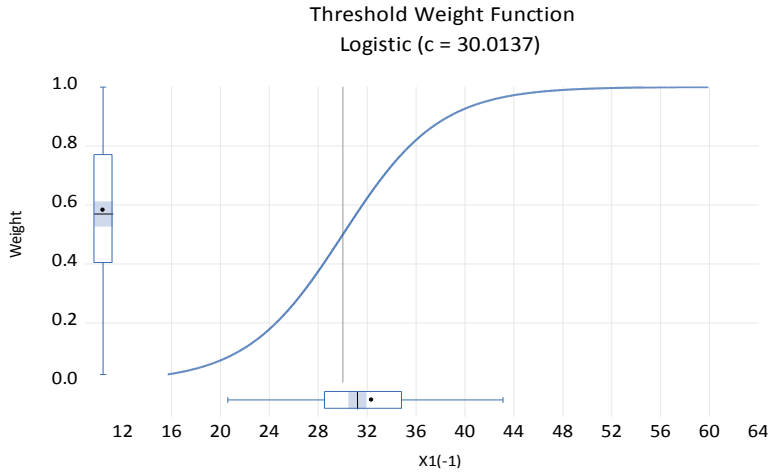
( ) : القيمة بين الأقواس تمثل القيمة الإحتمالية.

* : معنوية عند مستوى 5%

يتضح من جدول (13) أن دالة الانتقال للنموذج تأخذ الشكل التالى:

$$G(gex_{it},\gamma,c)=\left[1+\exp(-0.253\left(\frac{gex_{it}-30.01}{0.3145}\right))\right]^{-1}$$

حيث يلاحظ أن نموذج PSTR يقيس اتجاه وطبيعة أثر الإنفاق الحكومى والمتغيرات التفسيرية الأخرى على النمو الاقتصادى ضمن نظامين مختلفين، بحيث يكون هناك سلوك للمتغيرات التفسيرية تجاه النمو الاقتصادى تحت مستوى عتبة الإنفاق الحكومى يختلف عنه فوق هذا المستوى، ويعرف كل نظام بنموذج قياسى ويشكلان معاً نموذج PSTR. كما يمكن توضيح التمثيل البيانى لدالة الانتقال اللوجستية فى الشكل التالى .



الشكل(3): دالة الانتقال اللوجستية الخاصة بنمذجة معدلات الإنفاق الحكومى الإستهلاكى ضمن المجال(15.9%-57.8%)

يتضح من الشكل(3) لدالة الانتقال اللوجستية أن معظم المشاهدات تتركز فى أحد النظامين المتطرفين للإنفاق الحكومى الإستهلاكى (نظام للإنفاق الحكومى المنخفض ونظام للإنفاق الحكومى المرتفع) ولكن توجد بعض المشاهدات تقع بين هذين النظامين، مما يدل على أن هناك بعض الوحدات الاقتصادية تتأثر بالإنفاق الحكومى الإستهلاكى قبل الوصول إلى مستوى العتبة المقدرة (بدءاً من معدل 15.9%) بسبب حساسيتها الشديدة تجاه التغيرات فى الإنفاق الحكومى، وذلك على الرغم من أن الإنفاق الحكومى فى هذا النظام ليس لديه أى تأثير ذو دلالة إحصائية

على النمو الاقتصـــادى ، كما يلاحظ أنه كلما ارتفعت معدلات الإنفاق الحكومى الإســـتهلاكى فى اتجاه العتبة كلما زادت عدد الوحدات الاقتصـــادية التى تتأثر به إيجابياً وتدريجيا حتى الوصول إلى مستوى العتبة30.01% فيصبح لهذا التأثير دلالة إحصـــائية عند مســـتوى معنوية5% ، ثم يبدأ التأثير الســـلبى للإنفاق الحكومى الإســتهلاكى على النمو الاقتصــادى فوق هذا المســتوى ، وبالتالى فإن هذا التفاوت وعدم التجانس بين الوحدات الاقتصـــادية فى درجة وزمن تأثرها بالإنفاق الحكومى يعطى للســلوك الاقتصــادى الكلى صــفة الســلاســة والمرونة فى تأثره بالإرتفاع فى معدلات الإنفاق الحكومى، كما تُقدر ســـرعة الانتقال من النظام الأول للإنفاق الحكومى المنخفض إلى النظام الثانى للإنفاق الحكومى المرتفع بمقدار 0.253 ، ويمكن تفســـير ذلك بأنه عندما يفوق معدل الإنفاق الحكومى مســـتوى العتبة (30.01%) يكون هناك تعديل ســريع نوعا ما وبســرعة الانتقال المحددة ، ويحدث هذا الانتقال بالقرب من مســـتوى العتبة وليس عندها بالتحديد ليؤكد على أن التأثير يكون تدريجياً وســلســاً . ويمكن التعبير عن حســاســية النمو الاقتصــادى للإنفاق الحكومى للبلد (i) فى الفترة (t) فى الصورة التالية:

$$e_{it} = 0.8041 - 1.0166 * g(gex_{it},\ 0.253,\ 30.01)$$

حيث يتضـــح أن معدلات الإنفاق الحكومى الإســـتهلاكى التى تفوق معدل العتبة 30.01% يكون لها تأثير ســلبى على النمو الاقتصــادى ، فزيادة الإنفاق الحكومى الاستهلاكى بنسبة1% فوق مستوى العتبة يؤدى إلى انخفاض فى النمو الاقتصادى قدره 1.016% .

وبالنسبة إلى معلمات النموذج PSTR فهى كالتالى :

- نسبة الإنفاق الحكومى إلى الناتج المحلى الإجمالى (gex):

نجد أن نسـبة الإنفاق الحكومى الأقل من مسـتوى العتبة 30.01% (إنفاق حكومى منخفض) لديها تأثير طردى ومعنوى على النمو الاقتصـــادى، بمعنى أن زيــادة 1% فى الإنفــاق الحكومى تؤدى إلى زيــادة قــدرهــا 0.804% فى النمو الاقتصادى، وبعد مستوى العتبة (30.01%) يتحول هذا التأثير إلى عكسى ومعنوى،

أى أنه فى الحالات المرتفعة لمستوى الإنفاق الحكومى إذا حدث زيادة 1% فى الإنفاق الحكومى تؤدى إلى انخفاض فى النمو الاقتصادى قدره 1.016%.

- معدل التضخم (inf):

يكون لمعدل التضخم تأثير عكسى وغيرمعنوى قبل وبعد مستوى العتبة على النمو الاقتصادى ، حيث أن زيادة قدرها 1% فى معدل التضخم تؤدى إلى انخفاض فى النمو الاقتصادى قدره 0.0011% قبل مستوى العتبة ، وكذلك انخفاض قدره 0.0434% بعد مستوى العتبة.

- الانفتاح التجارى (open):

نلاحظ وجود تأثير طردى ولكنه غير معنوى للإنفتاح التجارى قبل مستوى العتبة على النمو الاقتصادى، بمعنى أن زيادة 1% فى الانفتاح التجارى تؤدى إلى زيادة قدرها 0.1527% فى النمو الاقتصادى ، ويتحول هذا التأثير إلى عكسى وغيرمعنوى بعد مستوى العتبة ، فزيادة هذا المؤشر بمقدار 1% تؤدى إلى انخفاض فى النمو الاقتصادى قدره 1.883% .

- معدل النمو السكانى (pgr):

نلاحظ أن لمعدل النمو السكانى تأثير طردى ومعنوى قبل مستوى عتبة الإنفاق الحكومى (30.01%)، حيث أن زيادة معدل النمو السكانى بمعدل 1% تؤدى إلى زيادة فى معدل النمو الاقتصادى قدرها 1.4049% ، ثم يتحول هذا التأثير إلى عكسى ومعنوى بعد مستوى العتبة ، فتؤدى زيادة مقدارها 1% فى معدل النمو السكانى بعد مستوى العتبة إلى انخفاض فى معدل النمو الاقتصادى قدره 0.6458%

- معدل نمو الاستثمار (ing):

يتضح أن لمعدل نمو الاستثمار تأثير طردى ومعنوى قبل مستوى العتبة، حيث أنه بزيادة معدل نمو الاستثمار 1% يحدث زيادة أيضاً فى معدل النمو الاقتصادى قدرها 0.2857% ، ثم يتحول هذا التأثير إلى عكسى ومعنوى بعد مستوى العتبة ، حيث أن زيادة قدرها 1% فى معدل نمو الاستثمار تؤدى إلى انخفاض قدره 0.0784% فى معدل النمو الاقتصادى.

يتضـــح أيضـــاً من جدول (13) ارتفاع قيمة معامل التحديد المعدل إلى 64.81% مقارنة مع نموذج PTR، ويعنى ذلك أن المتغيرات التفســـيرية بالنموذج لديها القدرة على تفسـير 68.43% من التغيرات التى تحدث فى النمو الاقتصـادى، كما نلاحظ أيضا المعنوية الاحصائية لـــ F والتى تدل على معنوية النموذج بأكمله وتؤكد على جودة النموذج ، كما يتضـــح من قيمة إحصـــاء ديرين واتســـون (1.7692=DW) أنها تحقق الشرط du < DW< 2 ، حيث أن قيمة الحد الأعلى (du) تصل إلى 1.72 ، وبالتالى فإن النموذج لا يتضمن مشكلة الارتباط الذاتى ،

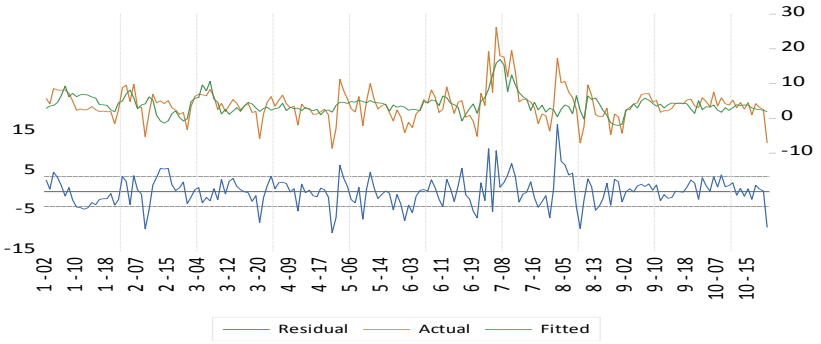
كما يتضـــح أيضـــا أن القيمة الإحتمالية المقابلة لاحصـــاء اختبار Breusch-Pagan-Godfrey أكبر من 5% ، مما يؤكد على قبول فرض العدم الذى ينص على ثبات تباين البواقى للنموذج المقدر عبر الزمن ، ويأخذ النموذج الشكل التالى:

Y = [0.8041*gex(-1) - 21.0213]+ [-1.0166* gex (-1) + 30.3421]* @LOGIT[0.2533 * (gex (-1) - 30.0137)] - 0.0011*inf(-1) - 0.0434*inf(-2) + 0.1527*open(-1) - 1.8832*open(-2) + 1.4049*pgr(-1) - 0.6458 * pgr(-2) + 0.2857*ing(-1) - 0.0784*ing(-2)

وتؤكد هذه النتائج على أن متغير العتبة المتمثل فى الإنفاق الحكومى الاســـتهلاكى يلعب دوراً رئيسـياً فى التأثير على المتغيرات التفسـيرية الأخرى والتى تؤثر أيضـا فى النهاية على النمو الاقتصـادى ، وهذا هو الفرق الجوهرى بين نموذجى الانتقال، فإنه بـالإضـــافـة إلى أن تـأثر (PTR) والانتقـال الفورى (PSTR)التـدريجى النمو الاقتصـادى بالإنفاق الحكومى الاستهلاكى يكون سلساً وتدريجياً فى نموذج PSTR عكس نموذج PTR الذى يكون فيه تـأثر النمو الاقتصـــادى بـالإنفاق الحكومى الاســـتهلاكى فورياً ومتزامناً ، فإن نموذج PSTR يقيس اتجاه وطبيعة تأثير الإنفاق الحكومى الاســـتهلاكى وبقية المتغيرات التفســـيرية الاخرى على النمو الاقتصـــادى ضـــمن نظـامين مختلفين يتحكم فيهمـا متغير العتبـة وهو معدل الإنفـاق الحكومى الاسـتهلاكى ، بحيث يتم تمثيل سـلوك المتغيرات التفسـيرية تجاه النمو الاقتصـادى

تحت مستوى العتبة المقدرة(30.01%) بنموذج قياسى مختلف تماماً عنه فوق فوق مستوى العتبة . أما فى نموذج PTR فيدرس فقط سلوك متغير العتبة وهو الإنفاق الحكومى الاستهلاكى تحت وفوق مستوى العتبة المقدرة(32.9%) ، فى حين أن باقى المتغيرات التفسيرية الأخرى لا يتغير تأثيرها بتغير الأنظمة ، أى يكون تأثيرها ثابتاً فى النظامين .

ويوضح الشكل(4) التمثيل البيانى للقيم الفعلية والقيم المقدرة وكذلك البواقى للنموذج.



شكل(4):التمثيل البيانى للقيم الفعلية والمقدرة والبواقى لنموذجPSTR

يتضح أيضاً من الشكل(4) مدى صلاحية واستقرار النموذج المقدر من خلال اقتراب القيم الفعلية من القيم المقدرة ووجود مجال صغير للأخطاء العشوائية .

النتائج

1- توجد علاقة غير خطية تربط بين الإنفاق الحكومى والنمو الاقتصادى، ولذلك تم إستخدام نماذج العتبات غيرالخطية سواء ذات الانتقال الفورى (PTR) أو ذات الانتقال التدريجى (PSTR) لتفسير هذه العلاقة للإنتقال ما بين نظامين مختلفين، حيث يمثل الإنفاق الحكومى متغير العتبة (الانتقال) والذى يحدد آلية التحول الديناميكى للنموذج ما بين النظام الأول (مستوى منخفض للإنفاق الحكومى) والنظام الثانى (مستوى مرتفع للإنفاق الحكومى).

2- بالإعتماد على منهجية Khan and Senhadji (2001) لتقدير عتبة الإنفاق الحكومى باستخدام نموذج العتبة ذو الانتقال الفورى (PTR) تبين وجود أثر لعتبة واحدة(نظامين متطرفين) للإنفاق الحكومى عند مستوى 32.9%، بمعنى إنتقال النمو الاقتصادى من نظام إلى آخر تبعاً لمتغير العتبة بحيث يكون هذا الانتقال فى لحظة زمنية واحدة، وبالتالى فإن المتغيرات تتحرك معاً بشكل متزامن تجاه التغيرات التى تحدث فى مستوى الإنفاق الحكومى، بالإضافة إلى وجود تأثير إيجابى للإنفاق الحكومى على النمو الاقتصادى قبل مستوى العتبة (32.9%)، ويتحول هذا التأثير إلى عكسى بعد تخطى مستوى العتبة.

3- بالإعتماد على منهجية Gonzalez et al (2005) لتقدير عتبة الإنفاق الحكومى باستخدام نموذج العتبة ذو الانتقال التدريجى (PSTR) تبين وجود أثر لعتبة واحدة أيضاً(نظامين متطرفين) للإنفاق الحكومى عند مستوى 30.01%، بحيث يكون للإنفاق الحكومى تأثير طردى على النمو الاقتصادى قبل مستوى العتبة ويتحول إلى تأثير عكسى بعد مستوى العتبة، كما تم تقدير سرعة الانتقال من النظام الأول للإنفاق الحكومى المنخفض إلى النظام الثانى للإنفاق الحكومى المرتفع والتى وصلت إلى 0.253، ولا يشترط أن يكون التأثير السلبى عند مستوى العتبة وإنما يكون بالقرب من هذه النقطة، فتكون حركة المتغيرات غير متزامنة بحيث يوجد ما يتأثر بمعدلات الإنفاق الحكومى المرتفعة بشكل أسرع من غيرها، وهو ما يؤكد صحة الفرض الخاص بأن التأثير السلبى للإنفاق الحكومى على النمو الاقتصادى يبدأ عندما تتجاوز معدلات الإنفاق الحكومى مستوى العتبة المقدرة.

4- يتميز نموذج PSTR عن نموذج PTR فى أنه يقيس طبيعة واتجاه تأثير جميع المتغيرات التفسيرية محل الدراسة على المتغير التابع ضمن نظامين مختلفين يتحكم فيهما متغير العتبة، فنجد أن نموذج PSTR يقيس طبيعة واتجاه تأثير

الإنفاق الحكومى وبقية المتغيرات التفسيرية الأخرى على النمو الاقتصادى ضمن نظامين مختلفين يتحكم فيهما متغير العتبة وهو الإنفاق الحكومى والمقدر بمستوى 30.01%، حيث يعطى سلوك المتغيرات التفسيرية تجاه النمو الاقتصادى تحت وفوق هذا المستوى، كما يتم تمثيل كل نظام بنموذج قياسى ويشكل النموذجان معاً نموذج PSTR. أما فى نموذج PTR فهو يدرس فقط سلوك متغير العتبة وهو الإنفاق الحكومى تحت وفوق مستوى العتبة، فى حين أن باقى المتغيرات التفسيرية تظل ثابتة ولا تتغير بتغيير الأنظمة، أى أن تأثيرها يكون ثابت فى النظامين. وبالتالى فإن نموذج PSTR يعالج أوجه القصور التى وقع فيها نموذج PTR والمتمثلة فى سرعة الانتقال ما بين الأنظمة وكذلك أثر الانتقال على باقى المتغيرات التفسيرية الأخرى والنموذج ككل.

التوصيات

1- ضرورة توخى الحذر عند تطبيق السياسة المالية حتى لا يتحول الإنفاق الحكومى إلى معوق للنمو الاقتصادى بدلاً من تحفيز النمو الاقتصادى، وذلك من خلال العمل على أن لا يتجاوز الإنفاق الحكومى مستوى العتبة والذى يتراوح بين 30.01% و 32.9% من الناتج المحلى الإجمالى، حيث يوجد تأثير طردى للإنفاق الحكومى على النمو الاقتصادى قبل مستوى العتبة، ويتحول هذا التأثير إلى عكسى بعد تجاوز مستوى العتبة.

2- ضرورة الاهتمام برفع معدلات الاستثمار وتعزيز سبل الانفتاح التجارى لما لهما من آثار إيجابية على معدلات النمو الاقتصادى.

3- يجب على صناع القرار المعنيين بصنع سياسة الإنفاق العام الأخذ فى الاعتبار بالتشوهات أو الآثار السالبة التى يفرضها تمويل الإنفاق العام مثل الضرائب

وعجز الموازنة عند تقييمهم للآثار المترتبة على التوسع فى ذلك الإنفاق بالنسبة للنمو الاقتصادى.

4- تكون هناك دراسات أخرى فى هذا المجال يتم فيها دراسة عينة أكبر من تلك التى قمنا بدراستها بحيث تتضمن مجموعة من الدول المتقدمة ومجموعة أخرى من الدول النامية كل على حدة ، وباستخدام نماذج ذات نظم متغيرة أخرى مثل النماذج ذات النظم المتغيرة المركوفية التى يكون الانتقال فيها بين النظم محكوماً بمتغير غير معروف أو مشاهد ، مع آلية إنتقال احتمالية خاصة بكل نظام.

المراجع

أولاً: المراجع باللغة العربية:

(1) الجبورى، بتول والزاملى، دعاء (2014): دور الإنفاق الحكومى فى تحقيق الاستقرار الاقتصادى فى العراق (2003 - 2012)، جامعة القادسية، مجلة القادسية للعلوم الإدارية والاقتصادية، العدد (1)، المجلد (16)، العراق.

(2) علوية، زينب توفيق (2016): تقييم أثر الإنفاق الحكومى فى النمو الاقتصادى فى مصر خلال الفترة من 1990 إلى 2014، مجلة بحوث اقتصادية عربية، العدد 74 ، مصر.

ثانياً: المراجع باللغة الإنجليزية:

(1) Alice A., Kamal P. (2015) "Government Size and Economic Growth: Evidence from Selected OECD Countries", International Journal of Economics and Finance; vol. 7, No.5.

(2) Attari, M.I.J., & Javed, A.Y. (2013). "Inflation, economic growth and government expenditure of pakistan: 1980-2010". Procedia Economics and Finance, 5.

(3) Blundell, R and S. R. Bond (1998), "Initial Conditions and Moment Restrictions in Dynamic Panel Data Models", Journal of Econometrics, Vol. 87.

(4) Chipaumire, G., Ngirande, H., & Ruswa, Y. (2014). "The Impact of Government Spending On Economic Growth: Case South Africa". Mediterranean Journal of Social Sciences, 5 (1).

(5) Ebong, F., Ogwumike, F., Udongwo, U., and Ayodele, O., (2016). "Impact of Government Expenditure on Economic Growth In Nigeria: A Disaggregated Analysis", Asian Journal of Economics and Empirical Research, No. 1, vol. 3.

(6) Furceri, D., and Sousa, R.M. (2009). "The Impact of Government Spending on the Private Sector: Crowding - out Versus Crowing-in Effects", Nipe working paper, No. 6.

(7) Green, W.H. (2003), "Econometric Analysis", 5th ed, New Jersey, Prentice Hall, Apper Saddle River.

(8) Gonzalez, A., Terasvirta, T., Dijk, D. (2005). "Panel smooth transition regression models", working Paper Series in Economics and Finance, No. 604, Stockholm School of Economics, Sweden.

(9) Hanaa Kheir El-Din and Halla Abdou Ali (2008), "Inflation and Growth in Egypt: is there a threshold effect?", ECES (The Egyptian Center for Economic Studies), working paper N135, June.

(10) Hansen, B.E. (2000). "Sample splitting and threshold estimation". Econometrica, 68 (3).

(11) Hansen, B.E. (2011). "Threshold autoregression in economics". Statistics and its Interface, 4 (2).

(12) Hansen, B.E. (1999). "Threshold effects in non-dynamic panels: estimation, testing, and inference". journal of Econometrics, 93 (2).

(13) Hsiao, C., (2003). "Analysis of panel data", Second Edition, Cambridge University Press, Cambridge.

(14) Iheanacho, E., (2016), "The Contribution of Government Expenditure on Economic Growth of Nigeria Disaggregated Approach", International Journal of Economics & Management Sciences, vol. 5.
(15) Im. K. Pesaran and Y. Shin (2003), "Testing for unit roots in Heterogeneous Panels", Journal of Econometrics, 115.
(16) Raghbendra Jha and Tu Dang, (2011). "Inflation variability and the relationship between inflation and Growth, ASARA working paper series, The Australian National University.
(17) Kao. C. (1999), "Spurious regression and residual - based test for Cointegration in panel data", Advances in Econometric, 90.
(18) Kevin Greenidge et al, (2012), "Threshold Effects of sovereign Debt: Evidence from Caribbean". IMF working paper, 12/157, June.
(19) Lopez, R, and Islam (2008). "The Structure of Government Expenditures and Economic Growth in context of Market Failure", Institute of Economic Growth (IEG) working paper, June.
(20) Mohsin S. Khan, Abdelhak S. senhadji, (2001) "Threshold Effects in the Relationship between inflation and Growth",. IMF Staff Papers, vol 48, N1.
(21) Pedroni, P. (2004), Panel Cointegration: Asymptotic and Finite Sample Properties of Pooled Time Series Tests with an Application to the PPP Hypothesis" Econometric Theory, 20.
(22) Weserlund, J. (2007), "Testing for error Correction in panel data". Oxford Bulletin of Economics and Statistics 69.
(23) World Bank. (2006). "Fiscal Policy For Growth and Development: An Interim Report". Development Committee (Joint Ministerial Committee of the Boards of Governors of the Bank and the Fund on the Transfer of Real Resources to Developing Countries, April.