

## دور الفجوات الزمنية في تحديد العلاقة السببية بين سعر الصرف والاحتياطي من النقد الأجنبي في السودان باستخدام (Granger causality) للفترة من 1980-2017م

حسن توكل أحمد فضل

قسم الاقتصاد التطبيقي || كلية الدراسات التجارية || جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا

الملخص: أن دراسة العلاقة بين المتغيرات الاقتصادية يتطلب تتبع المتغير أو ما يسمى بالظاهرة موضوع الدراسة عبر الزمن ولفترات طويلة، وكلما زادت الفترة الزمنية كلما تم الحصول على نتائج جيدة ودقيقة وتحليل يكاد يفسر غالبية العوامل المؤثرة على الظاهرة موضوع الدراسة، ولتوضيح مدى تأثير كل فترة زمنية بالفترة السابقة لها مباشرة أو ما يسمى بالفجوات الزمنية، تمت دراسة تأثير عامل الزمن على المتغيرات الاقتصادية حيث نجد أن الفجوة الزمنية تؤثر على المتغيرات الاقتصادية تأثيراً كبيراً وواضحاً، وهدفت هذه الدراسة لبيان دور الفجوات الزمنية على دراسة العلاقة السببية بين كل من سعر الصرف والاحتياطي من النقد الأجنبي في السودان حيث تم تطبيق اختبار (Granger) للسببية على بيانات الدراسة، وتوصلت إلى أن الفجوات الزمنية تساهم في تحديد شكل العلاقة السببية بين سعر الصرف والاحتياطي من النقد الأجنبي، وكانت توصيات الدراسة ضرورة إتباع سياسة سعر الصرف المرن المدار وضرورة إعادة النظر مرة أخرى في طباعة العملة والتنسيق بين كمية عرض النقود والسياسات التي تستهدف سعر الصرف.

الكلمات المفتاحية: سعر الصرف، الفجوات الزمنية، احتياطي النقد الأجنبي، استقرار السلاسل، سببية جرانجر.

### المقدمة:

القرارات الاقتصادية في معظم الأحوال لها تبعات وآثار تأخذ مداها على أرض الواقع، وقد تبقي مدة من الزمن حتى تنحسر أو تزول، وفي العادة تكون هنالك فترة زمنية بين قرار أو نشاط ما وما يمكن أن يظهر من تبعات ونتائج لهذا القرار أو النشاط بعد انقضاء تلك الفترة. وأن هذه الآثار لا تظهر بالعادة دفعة واحدة بل تكون موزعة (Distributed) على فترات أو فجوات زمنية قد تطول أو تقصر حسب واقع الظاهرة المراد دراستها وتحليلها. والسودان كغيره من الدول النامية عاني من تذبذب في سعر العملة المحلية ونقص في الاحتياطي من النقد الأجنبي. ويحتل الاستقرار الاقتصادي بصورة عامة كأهم غاية يسعى الاقتصاد الكلي لتحقيقه والاستقرار في أسعار الصرف بصورة خاصة أهمية كبيرة في المدارس الاقتصادية لما لها من تأثير على النشاط الاقتصادي. أن عدم التوافق في الآراء سواء في النظريات أو الدراسات التطبيقية حول سببية العلاقة بين سعر الصرف والاحتياطي من النقد الأجنبي كان أحد الأسباب الدافعة لاختيار موضوع الدراسة لا سيما أن سعر الصرف في السودان موضوع الساعة وله تأثيراً ملحوظاً في النشاط الاقتصادي إضافة إلى أن هذه الدراسة الأولى على مستوى التطبيق يتم فيها توظيف أدوات متقدمة لاختبار صحة الفرضية إذ لا توجد دراسات تطبيقية مماثلة في السودان.

### مشكلة الدراسة:

تتمثل مشكلة الدراسة في اختبار العلاقة السببية المتبادلة بين سعر الصرف والاحتياطي من النقد الأجنبي وتحديد حجم الفجوة الزمنية اللازمة لإحداث تغيير في شكل تلك العلاقة بين المتغيرين. ومن هنا يمكن طرح مشكلة الدراسة وفق السؤال الرئيسي التالي: هل هنالك علاقة سببية بين سعر الصرف والاحتياطي من النقد الأجنبي؟ وما هو اتجاه هذه العلاقة السببية أن وجدت وما هو مداها؟، وهل الفجوات الزمنية تحدد العلاقة السببية بين المتغيرين؟.

### فرضيات الدراسة:

تنطلق الدراسة من فرضية رئيسية مفادها هناك علاقة سببية مستقرة وموجبة وبتجاه واحد من سعر الصرف إلى الاحتياطي من النقد الأجنبي وفي الأجل القصير.

### وفرضيات فرعية:

1. لا توجد علاقة سببية تبادلية بين سعر الصرف والاحتياطي من النقد الأجنبي تُفسّر التغيرات التي تحدث في كل منهما.
2. تلعب الفجوات الزمنية دوراً في تفسير العلاقة السببية المتبادلة بين سعر الصرف والاحتياطي من النقد الأجنبي في السودان في فترة الدراسة.

### أهداف الدراسة:

تهدف هذه الدراسة إلى التعرف على طبيعة العلاقة السببية الثنائية بين سعر الصرف والاحتياطي من النقد الأجنبي في السودان في المدى القصير وفق منهجية السببية لـ Granger وتوضيح دور الفجوات الزمنية في هذه العلاقة باستخدام اختبار (Hsiao,1981).

### أهمية الدراسة:

تستمد هذه الدراسة أهميتها من أهمية دراسة وتحليل مستويات سعر الصرف وحجم الاحتياطي من النقد الأجنبي والعلاقة بينهما وذلك باعتبارهما من مؤشرات نجاح السياسة الاقتصادية الكلية للدولة، ومن المؤشرات المهمة للاستقرار الاقتصادي. وتقوم الدراسة باستخدام بعض الاختبارات المتعلقة بتحديد الفجوات الزمنية المناسبة لاختبار العلاقة السببية ومنهجية السلاسل الزمنية والمساهمة في التأصيل للوصول إلى العلاقة السببية فيما بين سعر الصرف والاحتياطي من النقد الأجنبي في الأجل القصير من خلال استخدام حزم برمجية حديثة في التحليل الإحصائي والقياسي.

### حدود الدراسة:

- الحدود الزمانية: للفترة من 1980-2017م.
- الحدود المكانية: جمهورية السودان (متغيرات الاقتصاد الكلي السوداني "سعر الصرف والاحتياطي من النقد الأجنبي" - بنك السودان المركزي).

## 2- الإطار النظري والدراسات السابقة:

### أولاً/ الإطار النظري:

#### 1-2- سعر الصرف:

يعد سعر الصرف من المتغيرات الاقتصادية الأساسية التي تتغير في اليوم الواحد باستمرار استجابة لقوى عرض العملات والطلب عليها. وأهمية تأثير سعر الصرف في الأداء الاقتصادي تتفاوت من بلد لآخر بحسب ظروف البلد ونوع اقتصاده والمرحلة التي يمر بها في سلم التنمية وطبيعة الهيكل الاقتصادي للبلد ومدى تنوع مصادر الدخل

والثروة فيه، وعليه فإن سعر الصرف مرة يكون متغيراً مستقلاً يؤثر في متغيرات تابعة ومرة يكون هو ذاته متغير تابع لتغيرات حاصلة في متغيرات أخرى، ولا يوجد اتجاه واحد للعلاقة الدالية السببية لسعر الصرف. سعر الصرف هو ثمن عملة دولة ما مقومة في شكل عملة دولة أخرى، أو هو نسبة مبادلة عملتين. ولا يوجد اتفاق عام بين الدول المختلفة في كيفية النظر إلى سوق الصرف الأجنبي وتحديد وحدة القياس في هذه العلاقات التقابلية بالعملة المختلفة. وتقوم أغلب الدول على حساب العملات الأجنبية بوحدة قياس من العملات الوطنية. وبذلك يعرف سعر الصرف بأنه ثمن الوحدة الواحدة من عملة معينة في كل وحدات من العملة الوطنية. غير أن هناك دول أخرى ترى أن سعر الصرف هو ثمن الوحدة الواحدة من العملة في شكل وحدات من عملة أجنبية معينة. ومن الواضح أنه لا خلاف بين الطريقتين. وككل ثمن فإن سعر الصرف عرضة للتقلب الارتفاع والانخفاض، لكن درجة هذا التقلب إما تختلف باختلاف نظام الصرف المتبع (عوض الله، 2004: 44).

#### مراحل تطور سعر الصرف في السودان خلال فترة الدراسة (1980-2017):

يمكن تمييز أربع مراحل مريها سعر الصرف للجنيه السوداني هي:

##### أ- المرحلة الأولى: (ما قبل عام 1980):

لقد تم ربط الجنيه السوداني بالدولار عام 1971م بعد أن قامت حكومة الولايات المتحدة الأمريكية بتخفيض قيمة الدولار مما أدى إلى تخفيض قيمة الجنيه السوداني بحوالي (10%). وهو تخفيض غير معلن، واستمر العمل بسعر الصرف الجديد حتى عام 1979م وقد شهد سعر الصرف في هذه الفترة استقراراً بسبب الوفرة من النقد الأجنبي التي تمتعت بها السودان من خلال التدفقات الرأسمالية العربية والأجنبية وخاصة بعد تصحيح أسعار النفط. حيث كانت أهم ملامح سياسات سعر الصرف في هذه الفترة (الامين، 1995: 15):

- 1- توحيد سعر الصرف الرسمي للجنيه السوداني بتضمين ضريبة التحويل وحافز المتحصلات.
- 2- إلغاء السعر التشجيعي لتحويلات المغتربين.
- 3- تطبيق سعرين للجنيه السوداني أحدهما رسمي والآخر تشجيعي.
- 4- إلغاء الرسم الإضافي وضريبة التنمية على الواردات.
- 5- إلغاء نظام الاستيراد بدون تحويل عمله.
- 6- إلغاء نظام تجارة المقايضة باستثناء تلك التي تتم في إطار تجارة الحدود.
- 7- السماح للمقيمين وغير المقيمين من السودانيين بفتح حسابات جارية بعملة أجنبية.
- 8- يسمح بشراء وبيع العملات الأجنبية لدى البنوك المرخص لها بالأسعار الواقعية والمرنة وقد تحدد سعر الدولار بـ 80 قرش سوداني لهذه العمليات.
- 9- تلغى القيود الحالية على إدخال وتحويلات العملات الأجنبية إلى داخل وخارج القطر وفقاً لضوابط مرنة وواقعية.

##### ب- المرحلة الثانية (1981-1991):

لقد أدت الوفرة في النقد الأجنبي التي تمتع بها السودان خلال المرحلة الثانية إلى ارتفاع مستويات الإنفاق الحكومي والخاص وقيام الحكومة بتنفيذ العديد من المشروعات الاقتصادية بهدف تسريع عملية التنمية وتطوير البنية التحتية. رافق هذا الاتجاه ضعف وقصور في التخطيط، حيث تم تنفيذ مشاريع بدون تقدير تكاليفها وعوائدها فضلاً عن أن بعضها لم يكتمل تنفيذها، يضاف إلى ذلك الفساد وسوء الإدارة (نبلوك، 1990، 259). وقد أدت هذه العوامل إلى حدوث فجوة في التمويل الداخلي والخارجي ورافق هذه الفجوة تباطؤ في نمو الناتج وتراكم في

المدىونية الخارجية، إزاء هذا الوضع لجأ السودان إلى تطبيق برنامج التركيز المالي والاستقرار الاقتصادي المدعوم من صندوق النقد والبنك الدوليين في عام 1978م، وقد اضطر السودان في ضوء هذا البرنامج إلى تخفيض سعر الصرف.

#### ج- المرحلة الثالثة (1992-2000):

في هذه المرحلة تم التحرير الكامل لسعر صرف العملة الوطنية عام 1992م (عبد القادر، 1994، 106). كجزء من سياسة التحرير الكامل للاقتصاد، وبموجب ذلك تم إلغاء السوقين الرسمي والحر وأنشئ بدلاً عنهما السوق الحر الموحد على أن يتم إعلان السعر اليومي بواسطة لجنة من البنوك التجارية بناءً على مؤشرات العرض والطلب، ليصبح سعر الصرف (100) جنية للدولار الواحد، وان هذا الإجراء أدى إلى انهيار سعر الصرف للعملة الوطنية، وهذا الجأ الدولة إلى إنشاء نافذتين للتعامل في النقد الأجنبي (رسمي وموازي). وفي ظل التوجهات الرسمية لتحرير الاقتصاد السوداني تعددت أسباب الطلب على العملات الأجنبية وخاصة لتمويل واردات القطاع الخاص بعد تقييد الاستيراد بدون تحويل خارجي لذلك ظل سعر الصرف الرسمي يجاري سعر الصرف الموازي مما أسهم في تدهوره. هذا من جانب.

#### د- المرحلة الرابعة: (2001 – 2017):

لم يتم تخفيض للسعر الرسمي والحر عام 1990م، حيث بقى السعر الرسمي كما كان عليه 0.22 دولاراً للجنيه، أما سعر السوق المصرفية الحرة فتحده لجنة من سبعة مصارف، وتقوم هذه اللجنة بتحديد السعر يومياً على ضوء مقتضيات العرض والطلب. فكان إلى جانب السعيرين الرسمي والحر مجموعة أسعار أخرى خاصة ببعض العمليات مثل الدولار الحسابي في اتفاقية الدفع مع مصر، وسعر لتمويل الطلاب السودانيين بالخارج في غير مصر. وفي عام 1991م وتمشياً مع موجبات البرنامج الثلاثي للإنقاذ نحو التحرير الاقتصادي تم تخفيض السعر الرسمي ليصبح 0.7 دولار للجنيه، وكذلك السعر الحر ليصبح 0.3 دولاراً للجنيه.

#### ثانياً: الاحتياطي من النقد الأجنبي:

يمثل احتياطي النقد الأجنبي دوراً هاماً في التأثير على مختلف نواحي البيئة الاقتصادية حيث تعكس أهمية هذا الدور مجموعة من المؤشرات الاقتصادية الأساسية مثل معدلات النمو، والتضخم، والنتائج المحلى الإجمالي، والبطالة وكذلك وضع ميزان المدفوعات واستقرار العملة الوطنية، ويمكن تعريف احتياطي النقد الأجنبي بأنه مخزون الدولة من السندات والودائع التي تكون على شكل عملات أجنبية مثل الدولار الأمريكي والين الياباني واليورو الأوروبي والجنيه الاسترليني، وان المصطلح الأكثر استخداماً يضيف أيضاً احتياطات الذهب ومراكز احتياطي صندوق النقد الدولي، ولكن في إطار نظام بريتون وودز، اعتمد الدولار لأمركي كعملة لاحتياطي النقد، وأصبح أيضاً جزء من أصول الاحتياطي الدولي الرسمي للدول ومن سنة 1944-1968م كان الدولار الأمريكي قابلاً للتحويل إلى الذهب عن طريق نظام الاحتياطي الفيدرالي، ولكن بعد سنة 1968م تفردت المصارف المركزية بإمكانية تحويل الدولار إلى الذهب من احتياطي الذهب الرسمي (بشارة، 2003: 214). وهي جملة الاحتياطات التي تحتفظ بها الدولة لمقابلة الواردات والمدفوعات الخارجية. أما سياسات النقد الأجنبي تعرف بأنها ذلك الكم من القوانين والضوابط والتوجيهات والإرشادات والمنشورات التي تصدرها البنوك المركزية عادة لتنظيم المعاملات التي يتم تسويتها بالنقد الأجنبي والأطراف المتداخلة فيها على المستويين المحلى والخارجي ويعتبر احتياطي النقد الأجنبي كذلك من العوامل التي تؤدي إلى الخلل في الاقتصاد الكلي وبالتالي إلى عدم الاستقرار الاقتصادي أو العكس، أن أزمة النقد الأجنبي التي يعاني منها السودان أثرت سلباً على مجريات الاقتصاد ككل، والتأثير على حركة الاستثمار وتراجع حركة الاستيراد، في ظل ارتفاع أسعار الدولار وعدم توفره، حيث يؤثر

انخفاض النقد الأجنبي على ارتفاع معدل التضخم وتدني الإنتاج المحلي وارتفاع تكلفته، شهد الاقتصاد السوداني تدنياً واضحاً في معدلات النمو في الناتج الإجمالي المحلي خلال تلك الفترة التي امتدت من (1975-2016) وتذبذباً مضطرباً في سعر الصرف (الرشيد، 2016: 42).

### ثالثاً: العلاقات السببية لـ (Granger):

يعد مفهوم السببية مسألة فلسفية عميقة يدور حولها أنواع من الجدل، فمن جانب هل أن الناس هم الذين يعتقدون بان كل شيء يسبب كل شيء، ومن جانب آخر، هل أن الناس هم الذين ينكرون وجود السببية مهما كانت. ويشير المفهوم إلى الحالة التي تكون فيها حادثة معلومة متبوعة دائماً بحادثة أخرى معينة ويقع تعاقب الأحداث هذا خلال زمن ما وتدعى الحادثة الأولى بالسبب والثانية بالمسبب أو المعلول. وتستخدم العديد من اختبارات السببية في تحديد طبيعة العلاقة بين المتغيرات الاقتصادية كون هذه المتغيرات قد لا تتحرك بالاتجاه نفسه لتحقيق حالة التوازن وذلك لتأثرها بعوامل مختلفة مما يشير إلى وجود مدد للارتداد الزمني تعبر عن الفارق الزمني في استجابة المتغير التابع لأثر التغير في المتغيرات المستقلة وبالعكس. وإن تحديد السببية بين المتغيرات الاقتصادية من أهم المحاور في بناء وتحديد النماذج الاقتصادية القياسية، حيث تنص النظرية الاقتصادية على وجود علاقة في المدى الطويل بين متغيرين أو أكثر، مثل العلاقة بين الدخل والاستهلاك، والإنفاق العام والضرائب، الأسعار والأجور، عرض النقود والمستوى العام للأسعار، وسعر الصرف والاحتياطي من النقد الأجنبي. كما أن تحديد سبب واتجاه العلاقات بين المتغيرات يساعد على فهم الظواهر الاقتصادية وتحديد ديناميكية حركة وتطور الظاهرة. ويعتبر اختبار السببية واحد من أهم وأصعب الأمور في الاقتصاد، وذلك لأنه لا يمكن التجريب في العلوم الاجتماعية بعكس العلوم الطبيعية، حيث يمكن إعادة التجربة مراراً والتحكم في جميع العوامل ما عدا العامل قيد التجربة (شعراوي، 2005: 51).

### 1- التطور في اختبار العلاقات السببية:

أدخل جرانجر (Granger) مفهوم السببية في الاقتصاد القياسي في عام 1969، حيث طرح طريقة جديدة للتسبب أطلق عليها فيما بعد سببية جرانجر، وتستند على الحكمة القائلة أن السبب يسبق النتيجة، وهذا المفهوم يتيح التمييز بين المتغيرات الخارجية والمتغيرات الداخلية، ويتضمن الكشف الإحصائي عن اتجاه العلاقة السببية بين المتغيرات (علاقة السبب والتأثير) (رشاد، 2011: 270). أدت مساهمات جرانجر إلى توضيح مفهوم التكامل المشترك بين متغيرين أو أكثر من الناحية الإحصائية وهو وجود توازن طويل المدى بين هذين المتغيرين وأصبح يستعمل وبشكل خاص في الحالات التي تؤثر فيها علاقات المدى الطويل في القيمة الحالية للمتغيرات المدروس فضلاً عن أهمية التكامل المشترك في تحليل السلاسل الزمنية (رشاد، 2002: 269).

### 2- تعريف اختبارات العلاقات السببية:

إن سببية جرانجر هي مصطلح محدد لمفهوم السببية في تحليل السلاسل الزمنية، حيث تقوم فكرة سببية جرانجر على أن المتغير  $X$  يسبب المتغير  $Y$  إذا كان يمكن توقع حدوث  $Y$  باستخدام البيانات السابقة لكل من  $X$  و  $Y$  أفضل من البيانات السابقة لـ  $Y$  وحدها. ويكمن تعريف جرانجر للسببية بأنه إذا كان المتغيرات  $X_t$ ،  $Y_t$  ساكنين ومرتبطين فإننا لا نعرف ما إذا كان المتغير  $X$  هو الذي يسبب المتغير  $Y$  أم أن المتغير  $Y$  هو الذي يسبب المتغير  $X$ ، أو هنالك علاقة تبادلية بينهما بمعنى أن كل منهما يسبب الآخر. يمكن الإجابة على هذا التساؤل باستخدام سببية جرانجر والتي تستخدم في تحديد اتجاه العلاقة بين المتغيرات الاقتصادية (عناني، 2009: 684). حيث تقوم فكرة اختبار جرانجر السببية على أساس أن المتغير  $X$  يسبب في المتغير  $Y$  ( $X \rightarrow Y$ ) إذا كان التنبؤ بقيم  $Y$  عن طريق قيم  $X$

بالإضافة إلى القيم السابقة للمتغير  $Y$  وبالمثل يقال أن المتغير  $Y$  يتسبب في المتغير  $X$  ( $Y \rightarrow X$ ) إذا كان التنبؤ بقيم  $X$  عن طريق قيم  $Y$  بالإضافة إلى القيم السابقة للمتغير  $X$  (حمد، 1997: 35-62).

إذا كان لدينا سلسلتان زمنيّتان تعبران عن تطور ظاهرتين اقتصاديتين مختلفتين عبر الزمن؛ وكانت السلسلة  $y$  تحتوي على المعلومات التي من خلالها يمكن تحسين التوقعات بالنسبة للسلسلة  $x_t$  في هذه الحالة نقول أن المتغير  $y$  يسبب المتغير  $x$  إذا نقول عن متغير أنه سبب فيما إذا كان يحتوي على معلومات تساعد على تحسين التوقع لمتغير آخر. ومن المشاكل التي توجد في هذه الحالة هو أن بيانات السلسلة الزمنية لمتغير ما كثيراً ما تكون مرتبطة، أي يوجد ارتباط ذاتي بين قيم المتغير عبر الزمن، ولاستبعاد أثر هذه الارتباط الذاتي أن وجد، يتم إدراج قيم نفس المتغير التابع لعدد من الفجوات الزمنية كمتغيرات تفسيرية أيضاً وذلك باعتبار أن السبب يسبق النتيجة في الزمن بناء على ما سبق، يتطلب اختبار السببية تقدير نموذج متجه انحدار ذاتي (VAR) ثنائي الاتجاه الذي يصف المتغيرين ( $X$  &  $Y$ ).

نقول عن المتغير العشوائي  $X$  أنه يسبب المتغير العشوائي  $Y$  إذا كانت هنالك معلومات في ماضي  $X$  مفيدة في التنبؤ ب  $Y$ ، وهذه المعلومات غير موجودة في ماضي  $Y$ . لدينا هنا مسلمتان هما:

1. السببية لا تطبق إلا على متغيرات عشوائية.
2. الماضي والحاضر يمكن أن يسبب المستقبل والعكس غير ممكن.

### 3- اختبار جرانجر السببية (Granger, 1969):

يتم إجراء اختبار جرانجر للسببية على النحو التالي:

أ- إجراء معادلة انحدار للمتغير  $Y$  على القيم السابقة للمتغير  $Y$  والقيم السابقة للمتغير  $X$ ، ويتم تقدير المعادلة:

$$Y_t = \beta_0 + \sum_{j=1}^m \beta_j Y_{t-j} + \sum_{j=1}^m \beta_{m+j} X_{t-j}$$

ب- يتم اختبار فرض العدم بأن معاملات القيم السابقة للمتغير  $X$  تساوي الصفر، وذلك باستخدام اختبار  $F$  كما يلي:

$$F_c \frac{(\hat{e}_R e_R - \hat{e}_e)/n}{\hat{e}_e/T - k} \sim F(n, T - k)$$

حيث  $K$  عدد المعالم

ج- في حالة رفض فرض العدم يعني أن المتغير  $X$  يسبب المتغير  $Y$  أي ( $X \rightarrow Y$ )، بمعنى ضرورة احتواء المعادلة على فترات إبطاء للمتغير  $x$  حتى الفجوة  $n$ .

د- إجراء معادلة الانحدار للمتغير  $X$  على القيم السابقة له والقيم السابقة للمتغير  $Y$  وتقدر المعادلة:

$$Y_t = b_0 + \sum_{j=1}^h b_j X_{t-j} + \sum_{j=1}^{mh} \gamma_j Y_{t-j} + u_{2t}$$

حيث يفترض أن  $u_{1t}$  و  $u_{2t}$  غير مرتبطين كما يفترض أيضاً أي كل السلسلتين  $X_t$  و  $Y_t$  ساكنتين.

ه- يتم اختبار فرض العدم بأن جميع معاملات القيم السابقة للمتغير  $Y$  تساوي صفر، وذلك باستخدام  $F$  كما يلي

$$F_c \frac{(\dot{e}_R e_R - \dot{e}_e)/\ell}{\dot{e}_e/T - k} \sim F(\ell, T - k)$$

إذا فرضنا فرض العدم يعني أن المتغير  $Y$  يسبب المتغير  $X$  أي  $(Y \rightarrow X)$ ، بمعنى ضرورة احتواء المعادلة على فترات إبطاء للمتغير  $Y$  حتى الفجوة  $\ell$ . إذا كانت السلسلتان تتصفان بخاصية التكامل المشترك فإنه يتعين إضافة حد تصحيح الخطأ المقدر من العلاقة بين  $X$  و  $Y$  في نموذج السببية بالإضافة إلى القيم السابقة لكل منهما ولتكون المعادلة كما يلي:

$$Y_t = \beta_0 \sum_{j=1}^h \beta_j X_{t-j} + \sum_{j=1}^h \alpha_j Y_{t-j} + \theta_1 e_{1t-1} + u_{2t}$$

حيث

$$e_{1t-1} = Y_t - \hat{\beta}_0 - \hat{\beta}_2 Y_t$$

وبالتالي:

$$e_{1t-1} = Y_{t-1} - \hat{\beta}_1 - \hat{\beta}_2 Y_{t-1}$$

$$Y_t = b_0 + \sum_{j=1}^h b_j X_{t-j} + \sum_{j=1}^h \gamma_j Y_{t-k} + \theta_2 e_{2t-1} + u_{2t}$$

حيث

$$e_{2t} = Y_t - \hat{b}_1 - \hat{b}_2 Y_t$$

وبالتالي:

$$e_{2t-1} = Y_{t-1} - \hat{b}_1 - \hat{b}_2 Y_{t-1}$$

يؤثر عدد الفجوات التي تدخل في اختبار السببية في تحديد اتجاه السببية، ويتم الاستعانة بمقياس الحد الأدنى لخطأ التنبؤ النهائي Akaike's والذي يتم حسابه عند الفجوة  $m$ .

$$Y_1 = a_0 + \sum_{i=1}^p \beta_i y_{t-i} + \sum_{i=1}^p \phi_i x_{t-i} + \mu_{1t}$$

$$x_1 = \delta_0 + \sum_{i=1}^p \omega_i y_{t-i} + \sum_{i=1}^p \theta_i x_{t-i} + \mu_{2t}$$

حيث أن  $\mu_{2t}$   $\mu_{1t}$  تمثل بواقي النموذجين (1)، (2).

#### رابعاً: مفاهيم حول الفجوات الزمنية:

نماذج الانحدار تفترض أن التغير في المتغير التفسيري يؤثر مباشرة وفورياً على المتغير التابع، وهي بذلك لم تعطي أي اعتبار للفجوة الزمنية التي تمر قبل أن يبدأ المتغير التابع في الاستجابة للتغير في المتغير التفسيري، أو للفترة الزمنية التي حدث عبرها التغير في المتغير التابع كاستجابة لتغير ما في المتغير التفسيري. ويلاحظ عموماً أن التغير في المتغيرات التفسيرية كثيراً ما لا يحدث آثاره بصورة مباشرة وفورية على الظواهر الاقتصادية، وإنما يحتاج الأمر لفترة

زمنية قد تكون طويلة حتى يمكن لهذه المتغيرات أن تمارس أثارها كاملة على مثل هذه الظواهر. فتخفيض قيمة العملة مثلاً لا يمارس أثاره مباشرة على الصادرات والواردات وإنما يحتاج لفترة زمنية طويلة نسبياً حتى تتم آثاره كاملة، وكذلك الأمر بالنسبة لتغير معدلات الضرائب وما تمارسه من آثار على الاستهلاك أو الإنتاج أو الاستثمار (عطية، 2005: 519). ومن هنا ظهرت الحاجة لضرورة استخدام النماذج ذات الفجوات الزمنية، وهي نماذج تستخدم عندما توجد هناك متغيرات تفسيرية تمتد آثارها عبر عدد من الفترات الزمنية.

#### 1- مفهوم الفجوات الزمنية:

تشمل نماذج الانحدار الذي تعتمد على السلاسل الزمنية أحياناً متغيرات متباطئة (ذات فجوات زمنية) ضمن طائفة المتغيرات المستقلة. وفي تلك الحالة فإن استجابة المتغير التابع للمتغيرات المستقلة تتباطأ وتنتشر عبر الزمن. وتعرف تلك النماذج بنماذج المتغيرات المتباطئة، وتثير هذه النماذج بعض مشاكل التقدير التي لا بد من التصدي لها بغرض ضمان الحصول على مقدرات تملك الخصال المطلوبة.

#### 2- أسباب الفترات الزمنية المتأخرة:

على الرغم من أن الأمثلة السابقة أوضحت طبيعة ظاهرة الفترات الزمنية المتأخرة، فإنه لم يتم استعراض بشكل كاف أسباب وجود مثل هذه الفترات الزمنية. فهناك ثلاثة أسباب رئيسية وهي (جيجارتي، 2010: 858):

##### أ- أسباب نفسية:

كنتيجة لقوة العادة (الكسل)، فإن الأفراد لا يغيرون مباشرة نمط استهلاكهم كنتيجة لانخفاض أو زيادة الأسعار، وقد يكون ذلك بسبب أن عملية تغيير الاستهلاك تشتمل على بعض من عدم المنفعة الوسيطة. فمثلاً الأشخاص الذين يصبحون مليونيرات بعد الفوز في مسابقة اليانصيب، قد لا يغيرون نمط حياتهم مباشرة، حيث اعتادوا على حياة مختلفة تماماً لفترات زمنية طويلة، وقد يكون من الصعب عليهم عمل رد فعل سريع لوجود مثل هذه الثروات الهابطة فجأة من السماء.

بالطبع مع مرور وقت كاف قد يتعلمون كيفية التعامل مع هذا الموقف، وبدء حياة جديدة متماشية مع مثل هذه الثروة. أيضاً قد لا يعلم الأفراد ما إذا كان هذا التغير دائماً أم مؤقتاً، وبالتالي فإن رد الفعل على الزيادة في الدخل يعتمد على كون هذه الزيادة مستمرة أم مؤقتة. فإذا كانت هذه الزيادة مؤقتة ومحصورة على فترة نجاح ما، وسيعود الدخل إلى ما كان عليه في الماضي، فإنه من المنطقي لشخص ما أن يدخر الزيادة في الدخل، وقد يرى البعض الأخر أنه من المنطقي أكثر صرف كل هذه الزيادة المؤقتة.

إذن الأسباب النفسية، تعود لقوة أثر العادة لدى الأفراد ووحدات القرار الاقتصادي الأخرى. فعلى سبيل المثال كثيراً ما تتباطأ استجابة الاستهلاك في وجه تغييرات الدخل وذلك لتعود الفرد على أنماط معينة من الاستهلاك يحاول جده الحفاظ عليها برغم تغييرات الدخل.

##### ب- أسباب فنية:

بافتراض أن سعر رأس المال بالنسبة للعمالة ينخفض، مما يجعل تبديل رأس المال بالعمالة ممكناً اقتصادياً. بالطبع إضافة المزيد من رأس المال يحتاج إلى وقت (مرحلة التكوين)، بالإضافة إلى ذلك إذا كان انخفاض السعر مؤقتاً فإن المؤسسة قد لا تسرع في تبديل رأس المال بالعمالة، خصوصاً إذا كان من المتوقع بعد هذا الانخفاض المؤقت في سعر رأس المال أن يعود ويزداد أكثر من مستوياته السابقة. فأحياناً عدم توافر معلومات كافية

يكون أحد أسباب وجود فترات زمنية متأخرة lags، في الوقت الحاضر سوق الحاضر سوق الحاسب الالكتروني الشخصي ممتلئة بالعديد من الأنواع المختلفة للحاسبات الإلكترونية التي لها صفات مختلفة وأسعار متباينة، بالإضافة إلى ذلك، عندما كانت البداية في أواخر السبعينات، فإن أسعار معظم الحاسبات الالكترونية الشخصية انخفضت بشكل ملحوظ. وكنتيجة لذلك، فإن المستهلكين للحاسبات الشخصية قد يترددون في الشراء حتى يأخذوا الوقت الكافي للبحث في مميزات وأسعار الأنواع العديدة المتنافسة في الحاسبات الشخصية، إلى جانب أنهم قد يزايدون في الشراء، متوقعين انخفاض السعر أكثر في المستقبل، وظهور أنواع أكثر حداثة من المتاح الآن. إذن الأسباب الفنية، تعود لاستجابة المتغير التابع للمتغيرات المستقلة. فعلى سبيل المثال كثيراً ما تتباطأ استجابة رأس المال لتغيرات الإنتاج وذلك لأسباب فنية بحتة، منها طلب رأس المال وتركيبه ثم الشروع في عملية الإنتاج، بما يستغرق بعضاً من الوقت.

### ج- أسباب مؤسسية:

هذه الأسباب تعد أيضاً من أسباب الفترات الزمنية المتأخرة lags. فعلى سبيل المثال، التزامات التشييد قد تعوق المؤسسة من تغير العمالة أو المواد الخام. وكمثال آخر، الأشخاص الذين يستثمرون أموالهم في البنوك كودائع لفترات زمنية طويلة سنة، أو 3 سنوات أو 7 سنوات يكون من غير الممكن مشاركتهم في أي سوق تجارية حتى لو ما يكون مسموحاً لهم اختيار خطة التأمين الصحي التي يرغبون فيها، ولكن عندما يختار العامل خطة ما يكون غير مسموح له الخروج منها والدخول في خطة أخرى، قد يكون ذلك جيداً ولمصلحة إدارة المؤسسة، ولكن بالنسبة للعامل فهولا يستطيع فعل أي تغير قبل مرور عام كامل.

ووفقاً لجميع الأسباب المذكورة سابقاً، فإن الفترات الزمنية المتأخرة تلعب دوراً مهماً في الاقتصاد. وهذا بالطبع يؤثر على خطط المدى القصير أو مرونة الاقتصاد في المدى القصير عموماً أقل (القيمة المطلقة) من نظيرها في المدى البعيد. أو بمعنى آخر، فإن الميل الحدي للاستهلاك في المدى القصير عموماً أقل من الميل الحدي للاستهلاك في المدى البعيد. أسباب مؤسسة وقانونية كثيراً ما تعيق الاستجابة الآنية للمتغير التابع لقاء تغيرات المتغير المستقل.

### ثانياً/الدراسات السابقة:

1- دراسة (بوزيان، 2007): هدفت إلى معرفة إذا كان التضخم ظاهرة نقدية، وهذا عن طريق دراسة العلاقة بين النقود والأسعار في كل من الجزائر وتونس، وهذا باستعمال طريقة لاختبار وجود علاقات في المدى الطويل، وطريقة (cointegration) التكامل المتزامن لاختبار اتجاه العلاقات السببية بين النقود والأسعار في هذين البلدين Granger. لهذا تم تقسم البحث على الشكل التالي:

1. لمحة عن نظريات تفسير التضخم كظاهرة نقدية،
2. كيفية استعمال طريقة التكامل المتزامن ((cointegration)) انعكاساتها على علاقات التوازن في المدى الطويل.
3. اختبار هذه الطريقة في الجزائر وتونس
4. الخلاصة والتوصيات.

2- دراسة (علي، 2011)، هدفت إلى دراسة العلاقة بين معدلات البطالة والنمو الاقتصادي في الجزائر خلال الفترة 1970-2009، باستخدام مصفوفة الارتباط واختبار السببية ومنهجية التكامل المتزامن، ونموذج تصحيح الخطأ،

- وكانت نتيجة الدراسة وجود علاقة سببية طفيفة وعكسية من معدلات البطالة إلى النمو الاقتصادي، وعدم وجود علاقة توازنية طويلة أو قصيرة الأجل بين معدلات البطالة والنمو الاقتصادي في الجزائر.
- 3- دراسة (سعيد، 2011)، هدفت هذه الدراسة إلى تحديد طبيعة العلاقة السببية بين التضخم وعرض النقود في السودان خلال الفترة من 1990-2012 وذلك عن طريق تحليل بيانات شهرية باستخدام منهجية جرانجر لاختبار العلاقات السببية وفق خمسة مراحل هي اختبار جذر الوحدة باستخدام ديكي فوللر الموسع، واختبار توازن طويل الأجل بين بيانات السلسلتين باستخدام انجل جرانجر، تحديد الفجوات الزمنية المناسبة عن طريق اختبار (Hsiao 1981) واختبار جرانجر للسببية في المدى القصير، ونموذج تصحيح الأخطاء لتحديد اتجاه العلاقة في المدى الطويل. دلت نتائج الاختبارات على وجود تكامل مشترك بين معدلات النمو في عرض النقود ومعدلات التضخم. وأن العلاقة سببية ثنائية الاتجاه بين عرض النقود والتضخم في المدى القصير، وأن هنالك علاقة سببية في اتجاه واحد في المدى الطويل تتجه من عرض النقود إلى التضخم. أوصت الدراسة بإيجاد وسائل وأدوات لامتناس أثر التوسع في عرض النقود وخلق وسائل أخرى لتمويل موازنة الدولة عدا الاستدانة من البنك المركزي والجهاز المصرفي يحافظ على تحقيق على معدلات تضخم منخفضة ومستقرة.
- 4- دراسة (عريش، 2011) هدفت الدراسة إلى اختبار تطبيقي عملي لعلاقة التكامل المشترك بين سوق الأسهم السعودي وسوق السهم الأمريكي. وتوصلت الدراسة إلى أن هنالك علاقة توازنية طويلة الأمد بين هذين السوقين وبالاعتماد على اختبار السببية لـ Granger تبين لنا وجود علاقة سببية باتجاه واحد من مؤشر داو جونز إلى المؤشر العام للسوق المالية السعودية، واستنادا إلى آلية تصحيح الخطأ تبين للباحث استجابة المؤشر العام للسوق المالية السعودية لأي صدمة أو تغير في مؤشر داو جونز.
- 5- دراسة (علاوي، 2012)، تكمن مشكلة الورقة في أن كل توسع مالي كان وراء زيادة مسبقة في الإيرادات العامة وطالما يمول النفقات التشغيلية على حساب النفقات الاستثمارية. وتبني العراق سياسة الباب المفتوح في قطاع التجارة الخارجية، لذا تبلور المشكلة هل هناك علاقة سببية بين التوسع المالي والمتغيرات الاقتصادية في العراق وفي حالة وجودها، ما هو اتجاهها؟ ويأتي هدف البحث في تحليل وقياس العلاقة السببية بين التوسع المالي والمتغيرات الاقتصادية في العراق من خلال اختبار سببية جرانجر ونموذج (VAR) Vector Auto Regressive مفادها "وجود علاقة تبادلية بين التوسع المالي والمتغيرات الاقتصادية وينطلق البحث من فرضية مفادها وجود علاقة تبادلية بين التوسع المالي والمتغيرات الاقتصادية في العراق للفترة من 1974-2010م. وخرجت الورقة بالنتائج التالية: العلاقة بين التوسع المالي وعرض النقد الضيق هي التغذية العكسية بين المتغيرين أي أن أحدهما يسبب الآخر أو يتأثران بمتغير ثالث ويظهر بشكل متبادل وفي الحقيقة لا توجد علاقة بين المتغيرين. هناك علاقة باتجاه واحد من حساب رأس المال إلى التوسع المالي عند فترات التخلف) التحويلات الاستثمارية في القطاع النفطي، وكذلك بسبب معنوية معلمات النموذج بالنسبة للاختبار احتياطاته الأجنبية المتراكمة من بيع العملة الأجنبية إلى البنك المركزي وكذلك فرق البيع النقد الأجنبي إلى القطاع الخاص كمصدر لتمويل التوسع المالي. وأوصت الورقة بالآتي: طالما هناك فوائض في الموازنات العامة سنوياً، بالإضافة إلى الاحتياطيات الأجنبية في المصرف المركزي العراقي يتطلب توجيهها نحو صناديق السيادية أو الاستثمارات خارجية لضمان التنمية المستدامة..
- 6- دراسة (شحاتيت، 2012)، هدفت إلى تحديد اتجاه العلاقة السببية بين عجز الموازنة العامة للدولة وعجز الميزان التجاري باستخدام بيانات سنوية للفترة 1980-2010. ولتحقيق أهداف الدراسة فقد تم استخدام نموذج الانحدار الذاتي (VAR)، عوضاً عن نموذج التكامل المشترك لعدم توفر الشرط الضروري وهو استقرار البيانات عند نفس المستوى، كما وتم تطبيق اختبارات جرانجر للسببية (Granger causality) واختبار تحليل

مكونات التباين (Variance decomposition) وكذلك اختبار دالة الاستجابة لرد الفعل (Impuls response). وأظهرت نتائج الدراسة وجود علاقة سببية ذات اتجاه واحد من عجز الميزان التجاري إلى عجز الموازنة. وخلصت الدراسة إلى أنه يمكن تخفيض عجز الموازنة العامة من خلال سياسات اقتصادية تركز على تخفيض عجز الميزان التجاري، مع الأخذ بعين الاعتبار ضرورة أن يسبق تبني هذه السياسة استراتيجية تهدف إلى تطوير وتنوع القاعدة الإنتاجية نظراً لاعتماد الاقتصاد الأردني على الاستيراد بشكل كبير.

7- دراسة (نورالدين، 2013)، هدفت إلى معرفة أثر عرض النقود بالمفهوم الواسع على سعر الصرف الرسمي للدينار الليبي مقابل الدولار الأمريكي، ولهذا الغرض تم تقدير نموذج قياسي يتضمن متغيرين: متغير مستقل وهو عرض النقود، ومتغير تابع هو سعر الصرف للفترة الزمنية من 1970-2010م لتوفر البيانات حولها. وكما هو معلوم فأن بيانات السلاسل الزمنية غالباً ما تعاني من مشكلة الارتباط الذاتي لذلك أخضعت المتغيرات التي تمثل سعر الصرف وعرض النقود (MS, PR) على التوالي إلى اختبار السكون والتي بينت نتائجه إلى أن سعر الصرف وعرض النقود غير ساكنة في مستوياتها وأن حالة السكون للمتغيرات محل الدراسة تتحقق عند الفرق الأول. ومن ثم انتقلت الدراسة إلى إجراء اختبار التكامل المشترك بين المتغيرات محل الدراسة والتي أشارت نتائجه إلى وجود علاقة سببية في اتجاهين بين المتغيرات، وبناءً عليه فقد خالصنا إلى أن النموذج الأكثر ملائمة لتقدير العلاقة بين المتغيرات التي تتصف بخاصية التكامل المشترك هو نموذج تصحيح الخطأ.

8- دراسة (سلامي، 2015)، لقد تطرقت إشكالية هذه الورقة البحثية إلى العلاقة بين سعر صرف الدينار ومعدلات التضخم في الاقتصاد الجزائري خلال الفترة (1970-2014)، وهذا بناء على الأساليب القياسية الحديثة المستخدمة في القياس الاقتصادي، والمتمثلة أساساً في اختبارات الاستقرار ونظرية التكامل المشترك واختبار سببية جرانجر. وقد توصلت نتائج الدراسة القياسية إلى الكشف عن عدم وجود دلائل لعلاقة توازنية في المدى الطويل بين سعر صرف الدينار الجزائري ومعدلات التضخم، فضلاً عن ذلك، فإنها تكشف عن عدم وجود أي أثر للسببية في كلا الاتجاهين، بمعنى أن نظرية تعادل القوى الشرائية نظرية لا تنطبق على الواقع الجزائري. وبالتالي لا يمكن الاعتماد عليها في تحديد وتفسير سعر صرف الدينار الجزائري في الواقع الحالي وبالبيانات الحالية.

#### خلاصة الدراسات السابقة:

بعد هذا العرض للدراسات الميدانية السابقة والأوراق العلمية المقدمة في هذا الصدد نجد أن هذه الدراسات والأوراق حاولت ربط العلاقة السببية في التأثير المتبادل للعلاقة بين المتغيرات، فكانت النتائج مختلفة بين وجود ارتباط بين المتغيرات وعدم وجود ارتباط بين بعض المتغيرات. وان أوجه الاختلاف والشبه بين الدراسات السابقة والدراسة الحالية تتمثل في الآتي:

- 1- يختلف المجتمع الإحصائي والأصلي في كل من الدراسات السابقة والتي اطلع عليها الدارس ودراسته الحالية.
- 2- هناك اختلاف في الأهداف بين الدراسات السابقة والدراسة الحالية.
- 3- كما تختلف الأدوات والمقاييس التي اعتمد عليها الدارس عن نظيراتها المستخدمة في الدراسات السابقة.
- 4- كما توجد بعض الاختلافات في النتائج التي توصل إليها الدارسون والنتائج التي يمكن أن خرجت بها دراستي هذه وفقاً لأهدافها ومنهجيتها وأدواتها.

## 3- منهجية الدراسة:

## المنهجية المستخدمة:

تنتهج هذه الدراسة عدة مناهج حيث ستستخدم المنهج التاريخي والمنهج الوصفي لسرد وتحليل التطورات في متغيرات الدراسة في الفترة محل الدراسة، بالإضافة إلى المنهج الإحصائي القياسي لتحديد العلاقة السببية بين المتغيرات محل الدراسة. وحيث سيتم استخدام منهجية جرانجر لاختبار العلاقات السببية.

## 4- عرض ومناقشة النتائج:

بدأت الاتجاهات المعاصرة في علم الاقتصاد ببناء النماذج القياسية الكلية لتُمثل الإطار العلمي المناسب لتحليل السياسات والتنبؤ بمسار المتغيرات الاقتصادية من خلال اقتراح تقنيات جديدة في التوصيف والتقدير والاختبار والتنبؤ وتقويم السياسات، ومما ساعد في إحداث هذا التطور في نظرية الاقتصاد القياسي وهو التقدم الذي حدث في قواعد الحل وبرمجيات الحاسب، ونظراً لأهمية بناء النماذج والتي تمثل الإطار العلمي المناسب لتحليل السياسات (فضل، 2015: 21).

إن النموذج الإحصائي والقياسي المستخدم لاختبار العلاقة السببية بين سعر الصرف ومعدلات الاحتياطي من النقد الأجنبي في السودان خلال فترة الدراسة يمكن بناءه كالآتي:

$$ER_t = f(R_t)$$

$$R_t = f(ER_t)$$

حيث يشير  $(ER_t)$  إلى سعر الصرف و  $(R_t)$  إلى الاحتياطي من النقد الأجنبي.  $(t)$  يمثل الزمن.

المرحلة الأولى: تم اختبار استقرارية السلاسل الزمنية لمتغيرات الدراسة وذلك للتأكد من خلوها من مشكلة الاتجاه العام عن طريق اختبار جذر الوحدة، باستخدام اختبار ديكي فوللر الموسع وجد أن السلسلة الزمنية لمعدلات سعر الصرف مستقرة في مستوياتها ومعدلات الاحتياطي من النقد الأجنبي غير مستقرة في مستوياتها ولكنها مستقرة عند أخذ الفرق الأول. الجدول التالي يوضح نتائج اختبار ديكي فوللر الموسع لاستقرار السلاسل الزمنية لمتغيرات الدراسة. جدول (1) نتائج اختبار جذر الوحدة ديكي فوللر الموسع نتائج ADF التي تم الحصول عليها عبر برنامج E-views:

المتغير	نوع الاختبار	استقرار المتغير	إحصائية الاختبار	مستوى المعنوية (5%)
ER	ADF	2 <sup>ST</sup> Difference	-4.958428	-2.9705
R	ADF	Level	-3.303830	-2.9627

المصدر: إعداد الدارس من الدراسة التطبيقية عبر (E-views).

المرحلة الثانية: تم اختبار التوازن طويل الأجل بينهما باستخدام انجل جرانجر لمعادلتي الانحدار

$$ER = a + B D(R)$$

$$D(R) = a + B ER$$

من ثم اختبار سكون البواقي باستخدام جذر الوحدة ديكي فوللر الموسع.

الجدول رقم (2) يوضح نتائج اختبار سكون البواقي

معادلة الانحدار	القيم الحرجة مستوى معنوية (0.05)	القيم الجدولية اختبار البواقي
ER = a + B D(R)	-1.94	14.13
D(R) = a + B ER		2.12

المصدر: إعداد الدارس من الدراسة التطبيقية عبر (E-views).

أن البواقي لمعادلة الانحدار لا تحتوي على جذر الوحدة، مما يعني أنها متكاملة من الدرجة صفر، ممل يدل على وجود تكامل مشترك بين معدلات سعر الصرف ومعدلات الاحتياطي من النقد الأجنبي، أي أن المتغيران يتحركان معا عبر الزمن.

المرحلة الثالثة: أن اختيار جرانجر للسببية يتأثر بالفجوات الزمنية لذا لا بد من تحديد الفجوات الزمنية المناسبة عن طريق اختبار (Hsiao 1981) والذي يعتمد على خطأ التوقع النهائي (Final Prediction Error) لكل من سعر الصرف والاحتياطي من النقد الأجنبي.

معادلة السببية التي تتجه من سعر الصرف إلى الاحتياطي من النقد الأجنبي:

تتم هذه المعادلة على مرحلتين:

1- إجراء انحدار لسعر الصرف وقيمها المتباطئة لثلاث فترات زمنية سابقة لمعرفة الفجوة الزمنية المناسبة ومن ثم اختيار الفجوة الزمنية المناسبة عند أقل قيمة لخطأ التوقع النهائي (FPE). وعليه تصبح المعادلة الأولى كالآتي:

$$ER_t = a_0 + a_1 ER_{t-1} + R_t + U_t$$

الجدول (3) يوضح الفجوة المناسبة لمتغير سعر الصرف حسب اختبار (Granger) للسببية:

المتغير	الفجوة الزمنية	FPE	AIC	SC	Prob
سعر الصرف (ER)	1	*0.6124	-0.0745	*0.0028	*0.001
	2	0.6124	1.0215	1.285	0.254
	3	Nil	Nil	Nil	Nil

المصدر: إعداد الدارس من الدراسة التطبيقية عبر (E-views).

ويتضح من الجدول أن الفجوة الزمنية المناسبة لمتغير سعر الصرف هي الفجوة الأولى حيث هي أقل قيمة لمقياس (AIC) وتساوي (0.0745) وأقل قيمة لخطأ التوقع النهائي (FPE) تساوي (0.06124).

2- وبعد تحديد الفجوة الزمنية المناسبة للقيم المتباطئة للمتغير التابع (سعر الصرف) يتم إجراء انحدار لسعر الصرف وقيمته المتباطئة المناسبة ثم إضافة قيم المتغير المستقل (الاحتياطي من النقد الأجنبي) للفترة الحالية وثلاث فترات سابقة لتحديد فجوته المناسبة. ومن ثم اختيار الفترة الزمنية المناسبة عند أقل قيمة ل (AIC) خطأ التوقع النهائي (FPE).

الجدول (4) يوضح اختيار الفجوة المناسبة ل (الاحتياطي من النقد الأجنبي) مع سعر الصرف:

المتغير	الفجوة الزمنية	FPE	AIC	SC	Prob
الاحتياطي من النقد الأجنبي (R)	1	*0.6124	0.086	0.0241	*0.0781
	2	0.6874	1.0284	1.274	0.147
	3	Nil	Nil	Nil	Nil

المصدر: إعداد الدارس من الدراسة التطبيقية عبر (E-views).

ويتضح من الجدول أن الفجوة الزمنية المناسبة لمتغير الاحتياطي من النقد الأجنبي مع الفجوة الزمنية لمتغير سعر الصرف هي قيمة الاحتياطي من النقد الأجنبي الحالية (R) حيث هي أقل قيمة لمقياس (AIC) وتساوي (0.086) وأقل قيمة لخطأ للتوقع النهائي (FPE) وتساوي (0.6124).

## إجراء اختبار للسببية (Granger Causality) بين المتغيرات:

تقوم سببية (Granger) باختبار سببية العلاقات بين المتغيرات المختلفة ولذلك تم إجراء عدة انحدارات لمعرفة العلاقة السببية بين متغيري الدراسة ومعرفة تأثير الفجوة الزمنية المناسبة لهما على تلك العلاقة وتعتبر الخطوة الأولى ثم إجراء متجه الانحدار الذاتي (VAR) للتأكد من وجود اتجاه للسببية في الأجل الطويل في الخطوة الثانية وذلك على النحو التالي:

جدول (5) يوضح نتائج اختبار سببية (Granger) لمتغير سعر الصرف وسعر الصرف في فترة سابقة والاحتياطي من النقد الأجنبي في الفترة الحالية عند فجوتين زمنيتين:

Pairwise Granger Causality Tests Sample 1980-2017 Lags 2			
Null Hypothesis	Obs	F-statistic	Prob
D(ER,3) does not Granger Cause D(R,3)	33	0.1274	<b>0.0814</b>
D(R,3) does not Granger Cause D(ER,3)		0.1584	<b>0.0957</b>
D(ER,3) does not Granger Cause D(R,3-1)	33	0.0724	<b>0.0684</b>
D(R,3-1) does not Granger Cause D(ER,3)		0.2414	<b>0.0983</b>

المصدر: إعداد الدارس من الدراسة التطبيقية عبر (E-views).

لا توجد علاقة سببية ذات دلالة إحصائية تتجه من متغير سعر الصرف في الفترة الحالية إلى متغير الاحتياطي من النقد الأجنبي في الفترة الحالية حيث تبلغ قيمة إحصائية (Granger = 0.1274) ومستوى المعنوية (0.0814) وهو أكبر من 0.05 وبالتالي نقبل فرض العدم ونرفض القائل بوجود السببية. كما أن العكس لم يثبت حيث لا توجد سببية تتجه من الاحتياطي من النقد الأجنبي في الفترة الحالية إلى متغير سعر الصرف في الفترة الحالية حيث تبلغ قيمة إحصائية (Granger = 0.1584) ومستوى المعنوية (0.0957) وهو أكبر من 0.05 وبالتالي نقبل فرض العدم القائل بعدم وجود السببية.

كما يتضح من نفس الجدول أنه لا توجد علاقة سببية ذات دلالة إحصائية تتجه من متغير الاحتياطي من النقد الأجنبي في الفترة الحالية إلى متغير سعر الصرف في الفترة السابقة حيث تبلغ قيمة إحصائية (Granger = 0.0724) ومستوى المعنوية (0.0684) وهو أكبر من 0.05 وبالتالي نقبل فرض العدم ونرفض القائل بوجود السببية. كما أن العكس لم يثبت حيث لا توجد سببية ذات دلالة إحصائية تتجه من متغير سعر الصرف في الفترة السابقة الاحتياطي من النقد الأجنبي في الفترة الحالية حيث تبلغ قيمة إحصائية (Granger = 0.2414) ومستوى المعنوية (0.0983) وهو أكبر من 0.05 وبالتالي نقبل فرض العدم القائل بعدم وجود السببية. تجري انحدار ثالث مع تغير عدد الفجوات الزمنية لمعرفة تأثيرها على المتغيرين:

جدول (6) يوضح نتائج اختبار (Granger) عند ثلاث فجوات زمنية:

Pairwise Granger Causality Tests Sample 1980-2017 Lags 2			
Null Hypothesis	Obs	F-statistic	Prob
D(ER,3) does not Granger Cause D(R,3)	32	0.1805	<b>0.8514</b>
D(R,3) does not Granger Cause D(ER,3)		0.1584	<b>0.0445</b>
D(ER,3) does not Granger Cause D(R,3-1)	32	0.0774	<b>0.8594</b>
D(R,3-1) does not Granger Cause D(ER,3)		0.2799	<b>0.7784</b>

المصدر: إعداد الدارس من الدراسة التطبيقية عبر (E-views).

يتضح من الجدول رقم (6) وحسب فرضية العدم أنه لا توجد علاقة سببية ذات دلالة إحصائية تتجه من الاحتياطي من النقد الأجنبي في الفترة الحالية إلى متغير سعر الصرف في الفترة الحالية حيث تبلغ قيمة إحصائية (Granger = 0.1805) ومستوى المعنوية (0.8514) وهو أكبر من 0.05 وبالتالي نقبل فرض العدم ونرفض الفرض البديل القائل بوجود السببية. توجد علاقة سببية ذات دلالة إحصائية تتجه من متغير سعر الصرف في الفترة الحالية إلى الاحتياطي من النقد الأجنبي في الفترة الحالية حيث تبلغ قيمة إحصائية (Granger = 0.1584) ومستوى المعنوية (0.0445) وهي أقل من 0.05 وبالتالي نقبل الفرض البديل القائل بوجود السببية. كما يتضح من نفس الجدول أنه لا توجد علاقة سببية ذات دلالة إحصائية تتجه من متغير الاحتياطي من النقد الأجنبي في الفترة الحالية إلى متغير سعر الصرف في الفترة السابقة حيث تبلغ قيمة إحصائية (Granger = 0.0774) ومستوى المعنوية (0.8594) وهو أكبر من 0.05 وبالتالي نقبل فرض العدم ونرفض الفرض البديل القائل بوجود السببية. كما يتضح أيضاً عدم ثبوت العكس حيث لا توجد سببية تتجه من متغير سعر الصرف في الفترة السابقة إلى متغير الاحتياطي من النقد الأجنبي في الفترة الحالية حيث تبلغ قيمة إحصائية (Granger = 0.2799) ومستوى المعنوية (0.7784) وهي أكبر من 0.05 وبالتالي نقبل فرض العدم القائل بعدم وجود السببية.

#### ملخص المعادلة الأولى:

- 1- توجد علاقة سببية ذات دلالة إحصائية من اتجاه واحد تتجه من متغير سعر الصرف في الفترة الحالية إلى الاحتياطي من النقد الأجنبي في الفترة الحالية.
- 2- توجد علاقة سببية ذات دلالة إحصائية من اتجاه واحد تتجه من متغير سعر الصرف في الفترة السابقة إلى متغير الاحتياطي من النقد الأجنبي في الفترة الحالية.

#### المعادلة الثانية:

$$R_t = a_0 + a_1 R_{t-1} + E R_t + U_2$$

جدول (7) يوضح نتائج اختبار (Granger) لمتغير الاحتياطي من النقد الأجنبي وسعر الصرف والفجوة الزمنية السابقة لسعر الصرف والفجوة الزمنية للاحتياطي من النقد الأجنبي عند فجوة زمنية واحدة:

Pairwise Granger Causality Tests Sample 1980-2017			
Lags 2			
Null Hypothesis	Obs	F-statistic	Prob
D(R,3-2) does not Granger Cause D(R,3)	34	8.7710	<b>0.0028</b>
D(R,3) does not Granger Cause D(R,3-2)		0.0145	<b>0.0997</b>
D(ER,3-1) does not Granger Cause D(R,3)	32	0.0465	<b>0.0965</b>
D(EX,3) does not Granger Cause D(ER,3-1)		0.0075	<b>0.0784</b>
D(ER,3-1) does not Granger Cause D(R,3-2)	35	0.0258	<b>0.1479</b>
D(R,3-2) does not Granger Cause D(ER,3-1)		0.4932	<b>0.5888</b>

المصدر: إعداد الدارس من الدراسة التطبيقية عبر (E-views).

توجد علاقة سببية ذات دلالة إحصائية تتجه من متغير الاحتياطي من النقد الأجنبي في الفترة السابقة غلي متغير سعر الصرف في الفترة الحالية حيث تبلغ قيمة إحصائية (Granger = 8.7710) ومستوى المعنوية (0.0028) وهو

أقل من 0.05 وبالتالي نقبل الفرض البديل ونرفض فرض عدم القائل بعدم وجود السببية. عدم ثبوت العكس حيث لا توجد سببية تتجه من الاحتياطي من النقد الأجنبي في الفترة الحالية إلى متغير سعر الصرف في الفترة السابقة ( $ER_{3-2}$ ) حيث تبلغ قيمة إحصائية (Granger = 0.0145) ومستوى المعنوية (0.0997) وهو أكبر من 0.05 وبالتالي نقبل فرض عدم القائل بعدم وجود السببية.

كما يتضح من نفس الجدول أنه لا توجد علاقة سببية ذات دلالة إحصائية تتجه من متغير سعر الصرف في الفترة السابقة إلى متغير الاحتياطي من النقد الأجنبي في الفترة الحالية حيث تبلغ قيمة إحصائية (Granger = 0.0465) ومستوى المعنوية (0.0965) وهو أكبر من 0.05 وبالتالي نقبل فرض عدم ونرفض الفرض البديل القائل بوجود السببية. كما أن العكس لم يثبت حيث لا توجد سببية ذات دلالة إحصائية تتجه من متغير سعر الصرف في الفترة السابقة الاحتياطي من النقد الأجنبي في الفترة الحالية حيث تبلغ قيمة إحصائية (Granger = 0.0075) ومستوى المعنوية (0.0784) وهو أكبر من 0.05 وبالتالي نقبل فرض عدم القائل بعدم وجود السببية.

كما يتضح أن الاحتياطي من النقد الأجنبي في الفترة الحالية لا يفسر التغيرات التي تحدث في الصرف في الفترة السابقة حيث تبلغ قيمة إحصائية (Granger = 0.4932) ومستوى المعنوية (0.5888) وهو أكبر من 0.05 وبالتالي نقبل فرض عدم ونرفض الفرض البديل القائل بوجود السببية.

لا توجد علاقة سببية ذات دلالة إحصائية تتجه من متغير سعر الصرف في الفترة السابقة ( $R_{3-2}$ ) إلى متغير عرض النقود في الفترة السابقة ( $ER_{2-1}$ ) حيث تبلغ قيمة إحصائية (Granger = 0.0258) ومستوى المعنوية (0.1479).

#### ملخص المعادلة الثانية:

- 1- توجد علاقة سببية ذات دلالة إحصائية من اتجاه واحد تتجه من متغير الاحتياطي من النقد الأجنبي في الفترة السابقة إلى متغير الاحتياطي من النقد الأجنبي في الفترة الحالية.
- 2- وجود علاقة سببية ذات دلالة إحصائية من اتجاه واحد تتجه من سعر الصرف في الفترة السابقة إلى متغير الاحتياطي من النقد الأجنبي في الفترة الحالية.
- 3- عدم وجود علاقة سببية ذات دلالة إحصائية ثنائية الاتجاه تتجه من سعر الصرف في الفترة السابقة إلى متغير الاحتياطي من النقد الأجنبي في الفترة الحالية.

#### مناقشة النتائج:

الفرضية الأولى: لا توجد علاقة سببية تبادلية بين سعر الصرف والاحتياطي من النقد الأجنبي تفسر التغيرات التي تحدث في كل منهما.

لا توجد علاقة معنوية سببية تتجه من متغير سعر الصرف في الفترة الحالية إلى متغير الاحتياطي من النقد الأجنبي في الفترة الحالية حيث تم قبول فرض عدم ونرفض الفرض البديل القائل بوجود السببية، كما أن العكس لم يثبت أيضاً حيث لا توجد سببية تتجه من النقد الأجنبي في الفترة الحالية إلى متغير سعر الصرف في الفترة السابقة حيث تم قبول فرض عدم ونرفض الفرض البديل القائل بوجود السببية. كما يتضح لا توجد علاقة معنوية سببية تتجه من متغير الاحتياطي من النقد الأجنبي في الفترة الحالية إلى متغير سعر الصرف في الفترة السابقة حيث تم قبول فرض عدم ونرفض الفرض البديل القائل بوجود السببية. كما أن العكس لم يثبت أيضاً حيث لا توجد سببية تتجه من متغير سعر الصرف في الفترة السابقة الاحتياطي من النقد الأجنبي في الفترة الحالية حيث تم قبول فرض عدم القائل بعدم وجود السببية. وهو ما يؤكد ثبوت الفرضية.

الفرضية الثانية: تلعب الفجوات الزمنية دوراً في تفسير العلاقة السببية المتبادلة بين سعر الصرف والاحتياطي من النقد الأجنبي في السودان

توصلت الدراسة إلى أن الفجوات الزمنية تلعب دوراً في تفسير العلاقة السببية بين سعر الصرف والاحتياطي من النقد الأجنبي وذلك بعد إجراء اختبار (Granger) مع تغير عدد فجوات الاختبار وثبت وجود علاقات سببية على النحو التالي:

- 1- توجد علاقة سببية ذات اتجاه واحد تتجه من سعر الصرف في الفترة الحالية إلى الاحتياطي من النقد الأجنبي في الفترة الحالية كما لا توجد علاقة سببية ذات دلالة إحصائية تتجه من متغير الاحتياطي من النقد الأجنبي في الفترة الحالية إلى متغير سعر الصرف في الفترة الحالية.
- 2- توجد علاقة سببية ذات اتجاه واحد تتجه من متغير سعر الصرف في الفترة السابقة إلى متغير الاحتياطي من النقد الأجنبي في الفترة الحالية حيث تم رفض فرض عدم وقبول الفرض البديل القائل بعدم وجود السببية. مما يوضح دور الفجوات الزمنية في تفسير تلك العلاقة مما يؤكد الفرضية.
- 3- توجد علاقة سببية معنوية من اتجاه واحد تتجه من متغير الاحتياطي من النقد الأجنبي في الفترة السابقة إلى متغير الاحتياطي من النقد الأجنبي في الفترة الحالية.
- 4- وجود علاقة سببية ذات اتجاه واحد معنوية تتجه من سعر الصرف في الفترة السابقة إلى متغير الاحتياطي من النقد الأجنبي في الفترة الحالية.
- 5- لا توجد علاقة سببية معنوية تتجه من متغير سعر الصرف في الفترة السابقة إلى متغير الاحتياطي من النقد الأجنبي في الفترة السابقة.
- 6- لا توجد علاقة سببية معنوية تتجه من متغير الاحتياطي من النقد الأجنبي في الفترة السابقة إلى متغير سعر الصرف في الفترة السابقة حيث تم قبول فرض عدم ورفض الفرض البديل القائل بوجود السببية.

#### خلاصة النتائج:

- 1- توجد علاقة سببية تبادلية بين سعر الصرف والاحتياطي من النقد تُفسّر التغيرات التي تحدث في كل منهما.
- 2- تلعب الفجوات الزمنية دوراً في تفسير العلاقة السببية المتبادلة بين سعر صرف الجنيه السوداني مقابل الدولار الأمريكي والاحتياطي من النقد الأجنبي حيث توصل الدارس إلى أن الفجوات الزمنية تلعب دوراً في تفسير العلاقة السببية بين متغيرات الدراسة في بيانات الاقتصاد السوداني وذلك بعد إجراء اختبار (Granger) مع تغيير عدد فجوات الاختبار وثبت وجود علاقات سببية.

#### التوصيات:

- 1- السعي نحو تحقيق مرونة أكبر في سعر الصرف من خلال النماذج الكمية التي تعتمد على المؤشرات الاقتصادية ذات الأثر المباشر عليه والابتعاد بقدر الإمكان عن القرارات الإدارية لتحديد سعر الصرف.
- 2- إعادة النظر في سياسة تثبيت سعر صرف الجنيه، حيث بينت الدراسة أن سعر الصرف الجنيه مقابل الدولار الأمريكي مبالغ فيه مما يعني أن السياسات الائتمانية تكون غير فعالة مما يؤدي إلى تشويه في تخصيص الموارد على مستوى الاقتصاد الكلي.
- 3- ضرورة إعطاء الأهمية الكافية للدراسات القياسية بما يخص سعر الصرف والاحتياطي من النقد الأجنبي بما يساعد في اتخاذ قرارات طويلة المدى تساعد في تخفيض الارتفاع المستمر في سعر الصرف.

4- بناء قاعدة بيانات لدى بنك المركزي تساعد الطلاب والباحثين الأكاديميين ومنتخذي القرار في دراسات اقتصادية وإحصائية محكمة لإصلاح الأوضاع الاقتصادية.

## المراجع والمصادر:

### أولاً: المراجع:

- 1- الأمين، محمود وراق . (1995). سياسة سعر الصرف وأثرها على تجارة السودان الخارجية، 1957-1994، مجلة المصرف العدد (4) بنك السودان، الخرطوم.
- 2- البازعي، حمد، 1997م، العلاقة بين السياسة المالية والنقدية في الاقتصاد العربي السعودي، دراسة تطبيقية باستخدام التكامل المشترك والعلاقة السببية، مجلة جامعة الملك سعود، العلوم الإدارية، ص ص 35-62
- 3- بوزيان، محمد، 2007م، العلاقات السببية علاقات التكامل المتزامن بين النقود والأسعار في الجزائر وتونس، إدارة البحوث والإحصاء، جامعة تلمسان، الجزائر.
- 4- جيجارتي، دامودار، ترجمة أ. م. د. هند عبدالغفار عودة.
- 5- حسن توكل أحمد فضل، 2015م، الاتجاهات الحديثة في برمجة الاقتصاد القياسي عبر الحساب الآلي، ورقة علمية منشورة مركز تطوير الإدارة، جامعة الخرطوم، ص 21.
- 6- رشاد، ندوى فزعل، 2002م ، العلاقة بين كمية النقود والنتائج المحلي الإجمالي في قطر، السلسلة العلمية لمجلة الاقتصاد السعودي، العدد الثامن، ص 269.
- 7- رشاد، ندوى فزعل، 2011م، استخدام اختبار جرانجر في تحليل السلاسل الزمنية (المجلة العراقية للعلوم الإحصائية، العدد 19 لسنة 2011م، ص 270).
- 8- سعيد، مكي محمد، الرشيد، طارق محمد، 2012، العلاقة السببية بين عرض النقود والتضخم في السودان خلال الفترة من 1990-2012م، مجلة العلوم الاقتصادية جامعة السودان.
- 9- سلامي، أحمد، 2015م، اختبار علاقة التكامل المشترك والعلاقة السببية بين سعر الصرف ومعدلات التضخم في الجزائر دراسة تطبيقية للفترة من 1970-2014م، جامعة قاصدي مرباح، الجزائر.
- 10- شحاتيت، محمد عيسي، 2012م، العلاقة السببية بين عجز الموازنة العامة وعجز الميزان التجاري: حالة الأردن للفترة (1980-2010)، دراسة لنيل درجة الدكتوراه في فلسفة الإحصاء التطبيقي.
- 11- شعراوي، سمير مصطفى، 2005، مقدمة في التحليل الحديث للسلاسل الزمنية. جامعة الملك عبد العزيز.
- 12- عريش، شفيق، 2011م، اختبار السببية والتكامل المشترك في تحليل السلاسل الزمنية، (رسالة ماجستير غير منشورة)، الماجستير في الإحصاء التطبيقي، جامعة وهران، الجزائر.
- 13- عطيه، عبدالقادر محمد عبدالقادر، 2005م، الاقتصاد القياسي بين النظرية والتطبيق، الطبعة الثانية، الدار الجامعية، القاهرة.
- 14- العلاوي، كامل كاظم، 2011، القياس الاقتصادي النظرية والتحليل (عمان، دار صفاء للنشر والتوزيع، ط(1).
- 15- علاوي، كامل كاظم، 2012م، تحليل وقياس العلاقة بين التوسع المالي والمتغيرات الاقتصادية في العراق للفترة من (1974-2010)، جامعة الكوفة كلية الاقتصاد والإحصاء، بغداد.
- 16- عناني، محمد عبد السميع، 2009، التحليل القياسي والإحصائي للعلاقات الاقتصادية (الإسكندرية، الدار الجامعية ص 684).

- 17- عوض الله، زينب حسين. (2004). الاقتصاد الدولي والعلاقات الاقتصادية والنقدية الدولية، ط1، دار النهضة، القاهرة.
- 18- نور الدين، عبد الله إبراهيم، 2013م، العلاقة السببية بين عرض النقد وسعر الصرف في ليبيا، بحث تكميلي لنيل درجة الماجستير في الإحصاء القياسي، جامعة سبها.
- 19- يوسفات، علي، 2011م، البطالة والنمو الاقتصادي في الجزائر باستخدام منهجية السلاسل الزمنية وسببية جرانجر (دراسة قياسية). جامعة أدرار، مقدمة لإدارة البحوث والإحصاء بديوان الحكم المركزي.

### The role of time gaps in determining the causal relationship between exchange rate and foreign exchange reserve in Sudan using Granger causality for the period 1980-2017

**Abstract:** That the study of the relationship between economic variables requires tracking the variable or so-called phenomenon of the subject of the study) over time and for long periods, and the more time period when the results obtained good and accurate and an analysis almost explains the majority of factors affecting the phenomenon of the subject of the study and to clarify the impact of each period of time period The study of the effect of time factor on economic variables, where we find that the time gap affects the economic variables significantly and clearly, and this study aimed to show the role of time gaps on the study of the causal relationship Both the exchange rate and the foreign exchange reserve in Sudan, where the Granger test was applied to the data of the study, and found that the time gaps contribute to determining the form of causal relationship between exchange rate and foreign exchange reserves, Orbit and the need to re-examine the printing of the currency and the coordination between the amount of money supply and policies aimed at the exchange rate.

**Keywords:** Exchange rate, time gaps, foreign exchange reserves, stationary, causality and granger.