Warith Scientific Journal

نمذجة العلاقة بين مؤشرات الإقراض المصرفي ومعدلات نمو الاقتصاد الروسي باستخدام نموذج متجه تصحيح الخطأ

Modeling the Relationship Between Banking Lending Indicators and Economic Growth Rates in Russia Using the Vector Error Correction Model (VECM)

المدرس الدكتور مهدي محمد تالي
MAHDI MOHAMMED TALI[1]
كلية الإدارة والاقتصاد، قسم الاقتصاد، جامعة كربلاء، كربلاء, العراق
College of Administration and Economics, Department of Accounting, University of Karbala, Karbala, Iraq
mahdi.m@uokerbala.edu.iq1
https://orcid.org/0000-0003-2365-5002

المستلخص :

يناقش البحث مشكلة النمذجة لحجم القروض الصادرة ومعدل نمو الاقتصاد الروسي. وأهمية هذا البحث هو الحاجة في تحديد العوامل التي تؤثر على نمو مؤشر الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي. حيث لا توفر المصادر المحلية والأجنبية التي تم تحليلها مجموعة واحدة من العوامل التي تؤثر على معدل نمو الاقتصاد الروسي، ونسلط الضوء على الآليات المالية، وعمليات الإنتاج، وحجم الإقراض للأفراد والكيانات القانونية من المؤسسات والشركات، ونشاط الاستثمار. وما إلى ذلك, نشير في البحث إلى مشكلة تشكيل نموذج متعدد العوامل لتأثير المعلمات المختلفة على مؤشر معدل نمو الاقتصاد الوطني. إن عملية النمذجة للناتج المحلي الإجمالي على عناصر متجه التأثير معقدة بسبب تفاصيل البيانات الاقتصادية والإحصائية. ومن أجل تجنب مثل هذه المشاكل المرتبطة بالتكامل المشترك، تم اقتراح انموذج تصحيح الخطأ المتجه (VECM). حيث تم اختبار الانموذج على البيانات المصرفية الإحصائية للمنظمات والمؤسسات والشركات في القطاع المصرفي ومؤسسات القطاع الحقيقي للاقتصاد الروسي. وقد تبين أنه في ظل الظروف الحالية لتنظيم عملية الإقراض، انه لا يعمل النظام المصرفي على زيادة حجم الإنتاج بقدر ما يعمل على الحفاظ على مستوى الاستقرار المالي للشركات (اي ان "الحفاظ على مستوى السيولة وزيادة الاستثمارات المالية")، مع عدم المساهمة في تغيير الهيكل العام للاقتصاد الروسي. حيث يتيح الانموذج المتجه المتطور لتصحيح الأخطاء في قراءة الانحرافات عن التوازن ومعدل التصحيح. في الوقت نفسه، تسمح النتائج المذكورة أعلاه باستنتاج وجود علاقة إيجابية بين حجم الإقراض والمؤشرات الرئيسية، فإن درجة تأثير الإقراض على النمو الاقتصادي تكون غير مهمة بشكل عام. وينبغي للبنك المركزي الروسي أن يسعى جاهداً للحفاظ على أسعار الإقراض عند مستويات مواتية للنمو المستدام مع ضمان الاستقرار المالي

الكلمات المفتاحية: النمذجة الاقتصادية الرياضية القياسية ؛ النمو الاقتصادي؛ الإقراض المصرفي؛ التكامل المشترك للسلاسل؛ نموذج المتجه تصحيح الخطأ.

Abstract:

The research discusses the problem of modeling the volume of issued loans and the growth rate of the Russian economy. The importance of this research lies in identifying the factors affecting the growth of the real Gross Domestic Product (GDP) indicator. The analysis of both local and foreign sources does not provide a unified set of factors influencing the growth rate of the Russian economy. The research highlights financial mechanisms, production processes, the volume of lending to individuals and legal entities from institutions and companies, and investment activity. The research addresses the problem of forming a multifactor model to assess the influence of various parameters on the national economic growth rate indicator. The process of modeling GDP based on the components of the influence vector is complex due to the specifics of economic and statistical data. To avoid problems related to cointegration, the Vector Error

Correction Model (VECM) was proposed. The model was tested on statistical banking data of organizations, institutions, and companies within both the banking sector and the real sector of the Russian economy. The findings indicate that under current conditions of regulating the lending process, the banking system does not contribute to increasing production volumes but rather focuses on maintaining the financial stability of companies ("maintaining liquidity levels and increasing financial investments"), without contributing to a significant restructuring of the general structure of the Russian economy. The developed vector error correction model (VECM) enables the identification of deviations from equilibrium and the rate of correction. At the same time, the above-mentioned results allow the conclusion that while there is a positive relationship between the volume of lending and the main indicators, the degree of lending's influence on economic growth is generally insignificant. The Central Bank of Russia should strive to maintain lending rates at levels favorable to sustainable growth while ensuring financial stability.
Keywords: Standard mathematical economic modeling; economic growth; bank lending; chain cointegration; vector model error correction.

1. المقدمة Introduction :

يعد نمو الاقتصاد الوطني لأي دولة مؤشرا هاما في مدى فعالية الآليات الاقتصادية والسياسية والمالية وغيرها في البلاد. ينعكس التأثير المتبادل للعوامل المختلفة في النشاط الاستثماري وحجم الإقراض للكيانات القانونية والمنظمات (الشركات والمؤسسات) في القطاعين الحقيقي والمالي للاقتصاد الروسي. وكذلك المؤشرات المالية لعملية الاستثمار وحجم الإقراض للأفراد وتتميز بتطوير الأعمال ومستويات دخل الأسرة. نستطيع نقول إن البنوك التجارية التي تعمل وفق نظام نقدي تنظم سياسة الدولة حركة التدفقات النقدية، مما يؤثر على سرعة دورانها، وانبعاثاتها، وكتلتها الإجمالية. حيث ان القطاع المصرفي للتدفقات المالية في نظام الدولة للمدفوعات والتسويات، ويمارس أنشطته من خلال آليات الودائع والاستثمارات وعمليات الائتمان.

لقد تناول الباحثون مشكلة تأثير عمليات الإقراض المصرفي على معدل نمو الاقتصاد الوطني فيما يتعلق بعوامل مختلفة. نعم بحسب R.I. McKinnon،، فإن تأثير نظام الائتمان على معدل نمو الاقتصاد يكمن في النمو للمؤشرات التالية: الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي للفرد، معدل نمو رأس المال المادي (McKinnon, 1973). يُعرّف D.S. Allen and L. Ndikumana بان التأثير لتغيير إيجابي في مستوى خلق السلع والدخل القومي الذي توفره دولة ما خلال فترة زمنية محددة, حيث يقاس هذا عادة من حيث مستوى الإنتاج في الاقتصاد ((Allen, 2000. وفقا لنظرية V.R. Bencivenga и B.D. Smith, ، فإن تأثير موارد الائتمان على النمو الاقتصادي يكمن في تكوين العمل ورأس المال. وان رجل الأعمال الذي يستخدم قرضًا مصرفيًا لتكوين رأس مال مستثمر في الأعمال التجارية يحفز إنتاج السلع والخدمات لتحقيق النمو الاقتصادي (Bencivenga, 1991). كما أشارت الاقتصادية (Goldsmith R.W. Goldsmith, 1969) و (Shaw E.S. Shaw, 1973) ، بان الإقراض المصرفي والنمو الاقتصادي ترتبط بشكل إيجابي: فهو تعتبر العامل الرئيسي للنمو الاقتصادي في الإقراض الاستهلاكي (قروض للسكان). وعلى العكس من ذلك، كان J.A. Schumpeter, يعتقد ذلك بان يقوم الوسطاء الماليون بتسهيل النمو من خلال تحديد الأموال وتوجيهها في مشاريع مبتكرة. وأشار العالم إلى أن الوظيفة الأساسية للائتمان هي السماح لرجل الأعمال بسحب البضائع التي يحتاجها عن طريق تلبية الطلب عليها، وبالتالي إجبار النظام الاقتصادي على التحول إلى قنوات جديدة (Schumpeter, 2011-2012). جادل J.G. Gurley و E.S. Shaw بأنه إذا نما الدخل بمعدل مضمون، ومن ثم فإن الطلب على الأصول المالية ينمو أيضًا بسرعة معينة. وبالإضافة إلى ذلك، هناك طلب على المعاملات النقدية لمواكبة ارتفاع الدخل ((Gurley, 1955. وبناء على ذلك فإن تراكم الأصول ونمو الدخل يحفز الطلب من خلال وحدات الإنفاق للخدمات المالية في مجموعة متزايدة باستمرار. ورأى العلماء أن تأثير الحظر يتجلى إقراض المصرفي بمعدلات النمو الاقتصادي طويلة الأجل في الشكل تعبئة المدخرات. حيث يقوم القطاع المصرفي بتعبئة المدخرات من خلال تقديم مجموعة واسعة من مجموعة من الأدوات لتحقيق وفورات مقومة بمبالغ مختلفة. يتم عرض النمذجة الاقتصادية القياسية لمعدل نمو الاقتصاد الروسي والناتج المحلي الإجمالي ومؤشرات الاقتصاد الكلي في عدد من أعمال العلماء المحليين ((Orlova) Andreeva, 2011, 2013. وكما نرى، ان الباحثون يلاحظون تأثير العوامل المختلفة على اقتصاد الدولة: المالية والصناعية، ان الإقراض للأفراد والكيانات القانونية (الشركات والمؤسسات)

في السوق وغيرها. ومع ذلك، لا يوجد إجماع حول مجموعة هذه العوامل ودرجة تأثيرهم. إن عملية نمذجة الاعتماد الوظيفي للناتج المحلي الإجمالي على عناصر التأثير معقدة بسبب خصوصيات البيانات الإحصائية. من أجل تجنب مثل هذه المشاكل المرتبطة بالتكامل المشترك للمتسلسلات، تم اقتراح نموذج تصحيح الخطأ المتجه.

1.1. أهمية البحث: **Importance of research**

أهمية هذا البحث هو الحاجة في تحديد العوامل التي تؤثر على نمو مؤشر الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي وفهم كيفية تأثير الإقراض المصرفي على معدلات النمو الاقتصادي في روسيا الاتحادية, مع تقديم توصيات للمصارف وصانعي السياسات لتحسين السياسات الاقتصادية.

1.2. مشكلة البحث: **Research problem**

"على الرغم من الأهمية البالغة للإقراض المصرفي في تحفيز النشاط الاقتصادي، لا يزال من غير الواضح ما إذا كانت العلاقة بين مؤشرات الإقراض المصرفي ومعدلات النمو الاقتصادي في روسيا الاتحادية علاقة متينة ومستدامة على المدى الطويل أم أنها علاقة قصيرة الأجل ومتأثرة بالعوامل الظرفية. وبالتالي، كيف يمكن نمذجة هذه العلاقة باستخدام انموذج تصحيح الخطأ المتجهي (VECM) لتوضيح تأثير مؤشرات الإقراض على معدلات النمو الاقتصاد الروسي؟" حيث نشير في هذا البحث إلى مشكلة تشكيل انموذج متعدد العوامل لتأثير المعلمات المختلفة على مؤشر معدل النمو.

1.3. اهداف البحث: **Research objective**

- دراسة العلاقة طويلة وقصيرة الأجل بين الإقراض المصرفي والنمو الاقتصادي.
- تحليل تأثير مؤشرات الإقراض المصرفي على الناتج المحلي الإجمالي في روسيا الاتحادية.
- تقديم نموذج متكامل لفهم الديناميكيات بين هذه المتغيرات.

1.4. فرضية البحث: **Research hypothesis**

- ما طبيعة العلاقة بين الإقراض المصرفي والنمو الاقتصادي في روسيا الاتحادية؟
- هل هناك علاقة توازن طويلة الأمد بين المتغيرات في البحث؟
- هل هناك علاقة تكامل مشترك بين مؤشرات الإقراض المصرفي ومعدلات النمو الاقتصادي في روسيا؟
- كيف تؤثر مؤشرات الإقراض المصرفي (مثل حجم الإقراض، معدلات الفائدة، ونسبة القروض المتعثرة) على معدلات النمو الاقتصادي على المدى القصير والطويل؟
- كيف تؤثر الصدمات قصيرة الأمد في النمو الاقتصادي على الإقراض المصرفي؟

1.5. منهجية البحث: **methodology**

تم اقتراح نموذج تصحيح خطأ المتجه (VECM), مما يتيح انموذج المتجه المتطور لتصحيح الأخطاء في قراءة الانحرافات عن التوازن ومعدل التصحيح.

1.6. أبعاد البحث: **Research dimensions**

- البعد الزماني: من عام 2014-2019
- البعد المكاني: الاقتصاد الروسي الاتحادي

2. الإقراض المصرفي: يشير إلى عملية تقديم القروض من قبل البنوك والمؤسسات المالية إلى الأفراد أو الشركات وفقًا لسياسات وإجراءات محددة. يتميز الإقراض المصرفي بدوره الرئيسي في تحفيز النمو الاقتصادي، إذ يُمكّن الأفراد من تمويل احتياجاتهم والشركات من تمويل مشاريعها الاستثمارية. (Rose & Hudgins ,2012)).

تُركز الدراسات الأكاديمية حول الإقراض المصرفي على عدة جوانب، منها:

- سياسات الإقراض: تشمل المعايير التي تحدد أهلية المقترضين، وأسعار الفائدة، وفترات السداد.
- إدارة المخاطر: كيفية تقييم مخاطر القروض وتقليل احتمالات التعثر.
- أثر الإقراض على الاقتصاد: دراسة العلاقة بين الإقراض والنمو الاقتصادي أو الاستقرار المالي.
- العوامل المؤثرة على الإقراض: مثل السياسات النقدية، التنظيمات المصرفية، وحالة الاقتصاد الكلي.

3. النمو الاقتصادي: يشير إلى الزيادة المستدامة في الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي (GDP) لبلد ما على مدى فترة زمنية طويلة. يُعتبر النمو الاقتصادي مؤشرًا على تحسن مستوى معيشة الأفراد، وزيادة فرص العمل، وتعزيز الاستقرار الاقتصادي (Barro & Sala ,2004)).

تركز الدراسات الأكاديمية حول النمو الاقتصادي على:

- العوامل المحفزة للنمو: مثل الاستثمار، الابتكار، التعليم، رأس المال البشري، والبنية التحتية.

- النظريات الاقتصادية: مثل نظرية النمو الكلاسيكية (آدم سميث وريكاردو)، ونظرية النمو الجديدة (روبرت سولو)، ونظريات النمو الداخلي (بول رومر).
- الدور المؤسسي والسياسي: العلاقة بين الحوكمة الجيدة والنمو الاقتصادي.
- الآثار البيئية والاجتماعية: دراسة العلاقة بين النمو المستدام والتحديات البيئية.

4. التكامل المشترك : (Liberatore, 2001) **Cointegration**

ان مفهوم التكامل المشترك الذي يؤكد الى وجود علاقة اندماج بين سلسلتين زمنيتين او اكثر بحيث تؤدي التقلبات في احداهما الى الغاء التقلبات في السلسلة الأخرى (Carter, 2012), حيث ان التكامل المشترك هو تصاحب بين سلسلتين زمنيتين أو أكثر بحيث تؤدي التقلبات في احداها الى الغاء التقلبات في الأخرى بطريقة تجعل النسبة بين قيمتيهما ثابتة عبر الزمن. وهذا معناه ان بيانات السلسلة تكون في حالة عدم استقرار اذا ما اخذت كل منها على حدة ولكنها تكون مستقرة كمجموعة ((Suhaibani, Farhan)2007, 2014). ويعمل التكامل المشترك ايضاً على تحديد مستوى التوازن بين البيانات غير المستقرة وتلك التي تتسم بالثبات اي ان تباعد المتغيرات عن التوازن فيما بينها في الاجل القصير لا يؤدي إلى تباعدها عن بعضها في الاجل الطويل, لأن هناك قوى اقتصادية تعمل على اعادة هذه المتغيرات للتوازن في الاجل الطويل ومن هنا جاءت فكرة التكامل المشترك تحاكي فكرة التوازن الطويل الاجل للنظام الاقتصادي (Muhammad, 2012), وتعود فكرة التكامل المشترك إلى كرانجر عام 1981 ثم طورت من قبل انجل وكرانجر عام 1987 (Maddala, 2009). فعند تقدير علاقة انحدار بين عدد من المتغيرات بصورة سلاسل زمنية غير مستقرة فمن الممكن ان تكون العلاقة المقدرة بينها زائفة، وذلك بسبب ان التغير في هذه المتغيرات قد يكون عائدا الى متغير اخر يؤثر فيها جميعا مما يجعل تغيراتها متصاحبة (AL-Muhammadi, 2021). اذ ان التكامل المشترك يشير الى طريقة الحصول على توازن او علاقة طويلة المدى بين متغيرات غير مستقرة او انها تعني وجود طريقة تعديل تمنع الخطأ في علاقة المدى الطويل من ان يزداد, وتتلخص فكرة التكامل المشترك بين سلسلتين زمنيتين x_t و y_t في انه اذا كانت السلسلتين متكاملتين من الدرجة نفسها (Carvalho)) (d, 2017 اي:

$$y_t \sim I(d) \qquad (1)$$
$$x_t \sim I(d) \qquad (2)$$

وهناك علاقة خطية تربط بين هذين المتغيرين وكالآتي :

$$Y_t = a_o + a_1 X_t + \varepsilon_t \qquad (3)$$

وهذه العلاقة متكاملة من الدرجة (b) إذ (b< d) ففي هذه الحالة يوجد تكامل مشترك بين x_t و y_t من الدرجة (d,b) وتكتب :

$$Y_t , X_t \sim CI(d,b) \qquad (4)$$

وتسمى الدالة y_t بدالة إنحدار التكامل المشترك . ويمكن ان إعمام الفكرة الى أكثر من متغيرين وفي هذه الحالة فان شرط تساوي السلاسل في التكامل قد لا ينطبق وانما يشترط ان تكون درجة تكامل المتغير التابع لا تتجاوز درجة تكامل اي من المتغيرات المستقلة . حيث قدم انجل و جراينجر Engel and Granger عام 1987 اختبار بسيط جدا للكشف عن وجود علاقة التكامل المشترك التوازن طويل الاجل، ولفهم هذه المنهجية لنأخذ السلسلتين x_t و y_t والحالات الآتية هي:

4. 1. اذا كان x_t غير ساكن و y_t متكاملة من الدرجة الأولى فان كل مزيج خطي لهاتين السلسلتين $y_t + \Theta_2 x_t \ _1\Theta$ سينتج سلسلة تكون اما I(1) او غير ساكنة وسيحدث هذا لأن سلوك عدم سكون السلاسل I(1) سيكون مسيطرا على سلوك I(0).

4. 2. اذا كان كل من x_t و y_t هو I(1) فان أي مزيج خطي لهاتين السلسلتين $y_t + \Theta_2 x_t \ _1\Theta$ سيكون كذلك I(1)، وفي هذه الحالة يمكن القول أن x_t و y_t هما متكاملتان من الدرجة (1,1). ومن اختبارات التكامل المشترك الذي استخدم في البحث اختبار جوهانسون:

5. اختبار جوهانسون- جسليوس **Johansen and Juselius Test**

على أثر الانتقادات العديدة التي وجهت إلى اختبار انجل - جرانجر طور كل جوهانسون وجسليوس Johansen and Juselius هذا الاختبار في عام 1990 (Johansen 1991) لكونه يتناسب مع العينات صغيرة الحجم والعلاقات التي تتضمن أكثر من متغيرين والاهم من ذلك انه يحدد فيما كان هناك اكثر من متجه للتكامل المشترك ((Al-Qadeer, 2007. ويفضل هذا الاختبار على اختبار انجل - جرانجر حتي في حاله وجود متغيرين فقط في العلاقة. لأنه يسمح بتوضيح الأثر المتبادل بين المتغيرات موضع البحث, فمن خلال تجارب مونت كارلو (Monet carol) تبين أن منهجية Johansen and Juselius تعد الأسلوب الافضل لاختبار التكامل المشترك, وهذا ما أثبته جونز الو (Gonzali) عام 1990 من خلال دراسة مقارنه اجراها بين اختبار

جوهانسون - جسليوس واختبار انجل - جرانجر حيث تم تاكيد الافضلية للمنهجية جوهانسون- جسليوس حتى في حالة وجود متغيرين فقط ((Attia, 2000. كما تعد منهجية جوهانسون جسليوس اختباراً لرتبة المصفوفة (*Π*), إذ إن وجود التكامل المشترك بين السلاسل الزمنية يتطلب ان لا تكون المصفوفة ذات رتبة كاملة (r *Π* = r < n> 0) ومن خلال رتبة المصفوفة يمكن تحديد وجود التكامل المشترك من عدمه إذ إن رتبة المصفوفة تساوي عدد متجهات التكامل المشترك المستقلة لذلك يمكن تحديد عدد متجهات التكامل المشترك من خلال اختبار جذور المصفوفة وكما يأتي ((Al-Jubouri, 2015:

1.5. اذا كانت رتبه المصفوفة مساوية إلى الصفر (Rank π = 0) فإن هذه المصفوفة تعد صفرية وبالتالي تكون جميع المتغيرات لها جذور الوحدة (unit root) مما يدل على عدم وجود التكامل المشترك .

2.5. اذا كانت رتبة المصفوفة تساوي الواحد الصحيح (Rank π = 1) فإنه يوجد متجه وحيد للتكامل المشترك .

3.5. اذا كانت المصفوفة كاملة الرتبة (Rank π = n) وأن n تساوي عدد متغيرات الانموذج المقدر. فإن جميع المتغيرات ليس لها جذر وحدة أي أنها مستقرة .

4.5. أما الحالات الأخرى لرتبة المصفوفة فهي الحالات التي تكون فيها رتبة المصفوفة (Rank π < n >1), وهذا يدل على وجود عدة متجهات متكاملة تكاملاً مشتركاً .

ولتحديد عدد متجهات التكامل يقترح (Johansen) اختبارين إحصائيين مبنيين على دالة الإمكان الاعظم وهما (Nasser, 2014):

6. اختبار الأثر (**Trace test**) : وتحسب احصائية نسبة الإمكان الاعظم لهذا الاختبار وفق العلاقة الآتية:

$$\lambda \text{ trace } (r) = -T \sum_{i=r+1}^{n} log\ log\ (\lambda_i) \qquad (5)$$

اذ ان :-

T: حجم العينة

r : عدد متجهات التكامل المشترك (r=0,1,2,.....)

λ : الجذور المميزة

وبحسب اختبار الأثر يتم اختبار فرضية العدم والتي تنص على ان عدد متجهات التكامل المشترك أقل أو يساوي r مقابل الفرضية البديلة وان عدد متجهات التكامل المشترك يساوي r حيث أن (r = 0,1,2,3).

7. اختبار القيمة العظمى (**Maximum Eigen Value**): وتحتسب هذه الاحصائية وفق العلاقة الآتية:

$$\lambda\ max = -Tlog(1 - \lambda_i \qquad (6)$$

حيث هنا يتم اختبار فرضية العدم التي تنص على أن عدد متجهات التكامل المشترك يساوي (r) مقابل الفرضية البديلة التي تنص على عدد متجهات التكامل المشترك أقل من (r), فإذا كانت القيمة المحسوبة لمعدل الامكان الاعظم اكبر من القيمة الجدولية ترفض فرضية العدم وتقبل الفرضية البديلة والتي تنص على وجود متجه واحد على الاقل للتكامل المشترك, والعكس صحيح في حالة قبول فرضية العدم ورفض الفرضية البديلة. وفي إختبار جوهانسن - جسليوس((Fadhel, 2010 ,(Jawad, 2020)) مع وجود أكثر من متغيرين فان هنالك احتمالية لاكثر من متجه للتكامل المشترك وعليه توجد اكثر من علاقة توازنية تحكم الارتباطات بين المتغيرات ومن ثم يمكن توصيف العلاقة التوازنية بصيغة انموذج تصحيح الخطأ المتجه **(VECM)** يتفوق هذا الاختبار على إختبار انجل وجرانجر للتكامل المشترك السابق لانه يتناسب مع العينات صغيرة الحجم وكذلك في حالة وجود أكثر من متغيرين ولا تقتصر ميزة اختبار جوهانسن على حالة المتغيرات المتعددة بل اثبت Gonzalo 1990 عن طريق تجارب بوساطة طريقة مونتي كارلو Monte Carlo تفضيل منهج جوهانسن على اسلوب انجل وجرانجر ذي الخطوتين حتى في حالة إنموذج بمتغيرين والاهم من ذلك ان هذا الإختبار يكشف عن ما اذا كان هناك تكاملاً مشتركاً فريداً أي يتحقق التكامل المشترك فقط في حالة إنحدار المتغير التابع على المتغيرات المستقلة وهذا له اهميته في نظرية التكامل المشترك إذ تشير الى انه في حالة عدم وجود تكاملاً مشتركاً فريداً فان العلاقة التوازنية بين المتغيرات تبقى موضع الشك والتساؤل. والجدير بالذكر ان اختبار جوهانسون يكون ملائما للتطبيق عندما تكون جميع المتغيرات متكاملة من الرتبة الاولى ($I(1) \sim$)، كما طور الباحثان هذا الاختبار عام 1995 ليشمل النماذج التي تحوي متغيرات متكاملة من الرتبة الثانية ($I(2) \sim$), ويعد هذا الاختبار إعماماً لاختبار انجل جرانجر (David, 2000) ، وعلى افتراض ان y_t متجه يحتوي K من المتغيرات المتكاملة من الرتبة الأولى وبالاعتماد على اختبارات جذر الوحدة التي ذكرناها سابقا ولغرض التبيان نفترض إنموذج (VAR) (P) ل K من المتغيرات.

$$y_t = \mu + \varphi D_t + \pi_1 y_{t-1} + \dots + \pi_p y_{t-p} + \varepsilon_t \qquad (7)$$

اذ ان $\varepsilon_t \sim IIN(,$) $\Omega 0$ و D_t يمثل الاتجاه العام وان عدد المعلمات المطلوب تقديرها لهذا الإنموذج:

$$((k + pk^2 + k (k+1) /2$$

إذ ان :

y_t : يمثل متجه المتغيرات الداخلية للإنموذج من الرتبة ((1 k^* n^*

K : يمثل عدد المتغيرات في الإنموذج وهو مساوي الى عدد المعادلات
ε_t: متجه حد الخطأ العشوائي والذي يمثل التشويش الأبيض وهو من الرتب ((1 n* k
μ : متجه الحد الثابت لمتغيرات الإنموذج وهو من البعد 1* k
φ : مصفوفة معاملات الاتجاه العام والمتغيرات الصورية
D_t : مصفوفة المتغيرات الخارجية كالاتجاه العام او المتغيرات الصورية وهي من الابعاد 1 L*
π_i : مصفوفة معاملات المتغير من الرتبة k* k لكل ابطاء (i,) (1,2=p.... i,)
P : مدة الابطاء المثلى.
ولتحديد معلمات المدى الطويل فان ذلك يتطلب التغلب على بعض الصعوبات وذلك عن طريق العبور الى توصيف إنموذج Vector Error Correction Model (VECM) و على فرض ان

$$\Delta=1- L \qquad (8)$$

اذ أن: L تمثل معامل الابطاء (Lag)
فانه يمكن كتابة الصيغة (1) بالشكل التالي:

$$\Delta y_t = \mu + \varphi D_t + (\pi_1 - 1)\Delta y_{t-1} + (\pi_2 + \pi_3 - 1)\Delta y_{t-2} + \cdots + \pi_p y_{t-p} + \varepsilon_t \quad (9)$$

ومن ثم فان :

$$\Delta y_t = \Gamma_1 \Delta y_{t-1} + \ldots + \Gamma_{p-1}\Delta y_{t-p-1} + \pi y_{t-1} + \mu + \varphi D_t + \varepsilon_t \qquad (10)$$

اذ أن:

$$\Gamma_i = -(1 - \pi_1 - \ldots - \pi_{p-1}) \quad and \quad \pi = -(1 - \pi_1 - \ldots - \pi_p) \qquad (11)$$

$$\pi = \alpha\beta \qquad (12)$$

حيث ان:
β : مصفوفة معلمات التكامل المشترك
α : مصفوفة معلمات سرعة تعديل التوازن
وبشكل عام يوجد هنالك ثلاث حالات تجعل πy_{t-1} مستقرة:
1.7. عندما تكون المصفوفة π ذات رتبة تامة اي ان جميع المتغيرات في المتجه y_t مستقرة وفي هذه الحالة لا وجود لمشكلة الانحدار الزائف وبذلك يكون اتباع نماذج (VAR) ولا وجود لعلاقة الاجل الطويل.
2.7. عندما تكون المصفوفة π ذات رتبة صفرية وهذا يشير الى عدم وجود علاقة خطية بين المتغيرات اي لا توجد علاقة مدى طويل بينها.
3.7. عندما تكون المصفوفة π ذات رتبة (1-Rank = r-k) اي ان هناك 1-k من علاقات التكامل المشترك بين المتغيرات.
ولتحديد عدد متجهات التكامل المشترك اقترح (johansen, 1988-1991) و (johansen and juselius 1990)) اجراء اختبارين:
8. إختبار التأثير: **(Trace)**
يتم إختبار الفرضية ان هناك على الأكثر q من متجهات التكامل المشترك مقابل الإنموذج العام غير المقيد q= r وتحسب احصائية نسبة الامكانية لهذا الاختبار من العلاقة الآتية:

$$\lambda_{Trace}(r) = -N\sum_{i=r+1}^{P} In(1 - \lambda) \qquad (13)$$

q: عدد متجهات المصفوفة
r : رتبة المصفوفة
اذ $\lambda_{r+1},\ldots,\lambda_p$ هي اصغر قيم المتجهات الذاتية p-r وتنص فرضية العدم على وجود عدد من متجهات التكامل المشترك يساوي على الاكثر r أي ان عدد هذه المتجهات يقل او يساوي r.
9. إختبار القيمة الذاتية القصوى: التي تحسب الاحصائيته وفق العلاقة الآتية:

$$\lambda_{max}(r, r+1) = -N\ln(1-\lambda_{r+1}) \qquad (14)$$

ويجري إختبار فرضية العدم التي تنص على وجود (r) من متجهات التكامل المشترك مقابل الفرضية البديلة التي تنص على وجود (r1 +) من متجهات التكامل المشترك فاذا زادت القيمة المحسوبة لنسبة الامكانية LR عن القيمة الحرجة بمستوى معنوية معين فاننا نرفض فرضية العدم التي تشير الى عدم وجود أي متجه للتكامل المشترك واذا كانت اقل فاننا لا نستطيع رفض فرضية العدم القائلة بوجود متجه واحد على الاقل للتكامل المشترك.
10. إنموذج متجه تصحيح الخطأ **Model Vector Error Correction (VECM)** (Liberatore, 2001)

ان إنموذج متجه تصحيح الخطأ هو إنموذج الانحدار الذاتي الذي يوظف لوصف العلاقة الديناميكية التبادلية بين المتغيرات المستقرة من الدرجة الأولى، وعندما تكون نتائج التكامل المشترك تشير إلى وجود علاقة توازنيه في الاجل الطويل فإن اتجاه هذه العلاقة يتم تحديده عن طريق إنموذج متجه تصحيح الخطأ VECM اي معرفة متى تقترب السلسة الزمنية من التوازن في المدى الطويل وتغيرات السلسلة الديناميكية المشتركة في المدى القصير. بمعنى اخر يستعمل إنموذج متجه تصحيح الخطأ (VECM) للتأكد من شكل العلاقة التوازنية القصيرة والطويلة الاجل بين المتغيرات ويمكن تطبيقها في حالة العينات الصغيرة ((Cryer, 1986 ومن شروط تطبيق هذا الإنموذج هو وجود تكامل مشترك وفقا لطريقة جوهانسن. إن إنموذج تصحيح الخطأ هو إنموذج ذاتي لكنه مقيد، وله علاقات تكامل مشترك تم توصيفها لتقيد على المدى الطويل سلوك المتغيرات الداخلية لتتجمع حولها علاقتها التكاملية. إن حد التكامل المشترك يعرف بحد تصيح الخطأ، إذ إن الانحراف عن التوازن في الأجل الطويل يتم تصحيحه تدريجاً من التعديلات والتصحيحات الجزئية في الأجل القصير. ان الية تصحيح الخطأ اقترحت لاول مرة من (Sargan) عام 1964 ومن ثم استعملت بشكل واسع من انجل وجرانجر عام 1978 وعرفت بعلاقة انجل وجرانجر والتي تنص على تحقق علاقة التكامل المشترك بين متغيرين على سبيل المثال (y_{1t} و y_{2t}) وابطاء واحد على وفق العلاقة:

$$y_{1t} = \alpha_0 + \alpha_1 y_{1t-1} + \gamma_0 y_{2t} + \gamma_1 y_{2t-1} + \varepsilon_t \qquad (15)$$

فان ميكانيكية تصحيح الخطأ للعلاقة بينهما تكتب على الشكل :

$$\Delta y_{1t} = \gamma_0 \Delta y_{2t} - (1 - \alpha_1)[y_{1t-1} - \beta_0 - \beta_1 y_{2t-1} + \varepsilon_t] \qquad (16)$$

على افتراض ان (1- α = π) تأثير المدى الطويل ويتحقق في حالة التوازن :-

$$y_{1t}^E = \beta_0 - \beta_1 y_{2t}^E$$

$$y_{1t}^E = y_{2t} = \dots = y_{2t-p}$$

وبالتعويض في العلاقة (2-1) والتبسيط نحصل على الآتي:

$$y_{1t}^E = \frac{\alpha_0}{1-\alpha_1} + \frac{\gamma_0}{1-\alpha_1} y_{2t}^E \qquad (17)$$

أذ ان:

$$\beta_0 = \frac{\alpha_0}{1-\alpha_1}$$

$$\beta_1 = \frac{\gamma_0 + \gamma_1}{1-\alpha_1}$$

وان β_0 وβ_1 تمثلان معلمات المدى الطويل, ان اهم ملامح آلية التصحيح هو ان العلاقة (2-1) تتضمن متغيرات مستقرة فقط ومن ثم يمكن تقديرها وفق طريقة المربعات الصغرى OLS))، كما انها تتضمن معلومات المدى الطويل والية التوازن للمدى القصير. وعلى ضوء افتراضات التكامل المشترك، فإن الانحدار البسيط يقدم نتائج متسقة لمعامل الأجل الطويل على الرغم من وجود ارتباط بين المتغيرات المفسرة والخطأ العشوائي إذ تقدر المعادلة السابقة باستعمال طريقة المربعات الصغرى الاعتيادية OLS وكذلك تقدير العلاقة طويلة الأجل, حيث يتم الربط بطريقة المربعات الصغرى الاعتيادية أيضا، إذ يتم اختبار التكامل المشترك باختبار استقرار المتغير العشوائي. لكن مع ظهور طريقة الإمكان الأعظم المطورة، وأصبح بالإمكان الحصول على تأثير الأجل القصير والأجل الطويل، وذلك باستعمال إنموذج تصحيح الخطأ وتحليل التكامل المشترك للعديد من المتغيرات الاقتصادية لإمكانية وجود أكثر من متجه للتكامل المشترك .

وتتلخص خطوات تصحيح الخطأ بالاتي:

- تحديد رتبة التكامل المشترك والتي تمثل عدد علاقات التكامل المشترك.
- تقدير مصفوفة متجهات التكامل ومصفوفة أوزان الارتباط.

1.10.تقدير الإنموذج بتعويض المحسوبة من الخطوات السابقة.

ان إنموذج تصحيح الخطأ VECM يعد افضل من إنموذج متجه الانحدار الذاتي VAR الاعتيادي لانه يتضمن كل من التقلبات الطويلة والقصيرة الأجل في حين ان إنموذج VAR يتضمن التقلبات طويلة الاجل فقط. كما ان إنموذج VECM لا يمكن استعماله الا اذا كانت المتغيرات تتصف بخاصية التكامل المشترك ((Abdul Qader, 2005.

2.10. متغيرات الإنموذج

من الممكن وصف الإنموذج بمجموعة من المعادلات لتصف العلاقات المتداخلة بين تلك المتغيرات والمتغير هو القيمة القابلة للقياس الكمي وينقسم على نوعين اساسيين:

- المتغير المنتظم
- المتغير العشوائي

3.10. المتغيرات المنتظمة : وتتميز بما يأتي:

- متغيرات محددة تدخل للإنموذج بصورة صريحة وواضحة.

- لها قيمة محددة.
- ترتبط بغيرها من المتغيرات في علاقات.

وتنقسم المتغيرات المنتظمة الى فئتين اساسيتين:

1. متغيرات داخلية Endogeneus variubles
- تتحدد داخل الإنموذج.
- مطلوب تفسيرها بواسطة الإنموذج.
- تتأثر بالمتغيرات الخارجية ولا تؤثر بها.
- قد تؤثر في بعضها البعض.

2. متغيرات سابقة التحديد Predefined variables
- لا تتحدد عن طريق الإنموذج وانما تتحدد بعوامل اخرى خارجية.
- لا تعامل على انها متغيرات بقدر ما تعامل على انها معطيات او ثوابت.
- تؤثر في المتغيرات الداخلية ولا تتأثر بها.
- لا توجد حدود على عددها في الإنموذج.

وتنقسم الى نوعين :

- المتغيرات الخارجية
- متغيرات داخلية ذات مدة ابطاء

3. المتغيرات العشوائية Random variables

هي المتغيرات التي تنحاز بالعشوائية و التي تعكس عوامل عدم الانتظام في الإنموذج وتعكس الخطأ الموجود في الإنموذج.

11. تطوير نموذج المتجه تصحيح الخطأ **Model Vector Error Correction**

تطوير نموذج المتجه تصحيح الخطأ وتكمن حداثة المنهجية المقترحة في تطوير مناهج تؤكد وجود التكامل المشترك في نموذج متعدد الأبعاد إذا كان هناك المزيد من السلاسل اثنين قيد النظر. لقد وجد بان هناك عدد كبير من الصفوف في سلسلة علاقات التكامل المشترك. تم اقتراح معيار لاختيار وتقييم أفضل علاقة تكامل مشترك للنموذج, كجزء من اختبار جوهانسن، قمنا بتنفيذ ذلك اختبار الفرضية الصفرية حول وجود الحد الأقصى لمتجهات التكامل المشترك r الفرضية البديلة هي أن هناك $r+1$ منها. إذا تبين أن قيمة الاختبار كبيرة، إذن تم رفض الفرضية الصفرية. بحيث ان القيمة القصوى التي تم العثور عليها لـ r هي مرتبة التكامل المشترك. واما بالنسبة للمعادلات الفردية، يكون اختبار التكامل من تحديد تشير المساواة إلى وجود جذور الوحدة في الانحدار الذاتي المقابل. بشكل عام، يكون إجراء اختبار التكامل المشترك كما يلي: يُنظر إلى نموذج الانحدار الذاتي المتجه (VAR):

$$y_t = \sum_{i=1}^{p} A_i y_{t-1} + Bx_t + \varepsilon_t \quad (18)$$

حيث A_i : عبارة عن مصفوفة تتكون من متجهات التكامل المشترك، ε_t : العمليات الثابتة

$$\varepsilon_t = \alpha^T y_t = \sum_{i=1}^{k} a_i y_{it}$$

يمكن تمثيل النموذج (1) كنموذج متجه

$$\Delta y_t = \Pi y_{t-1} + \sum_{j=1}^{p} \Gamma_j \Delta y_{t-j} + Bx_t + \varepsilon_t$$

$$\Pi = \sum_{i=1}^{p} A_i - I, \ \Gamma_j = -\sum_{i=j+1}^{p} A_i$$

من هذا التمثيل يمكن الافتراض أنه إذا كانت الاختلافات الأولى في السلسلة y_t إذا كانت ثابتة، فإن Πy_{t-1} ثابت أيضًا. إذا كانت رتبة التكامل المشترك أقل من عدد المتغيرات، فيمكن تمثيل المصفوفة Π كحاصل ضرب مصفوفتين $\alpha\beta^T$، حيث تكون المصفوفة الثانية عبارة عن مصفوفة من متجهات التكامل المشترك. تحدد رتبة المصفوفة Π رتبة التكامل المشترك. مشكلة العثور على المعلمات β تعادل مشكلة العثور على المتجهات الذاتية مصفوفة معينة. لاختبار رتبة التكامل المشترك، تم استخدام اختبار نسبة الاحتمالية (LR)، والذي يتم تقليل مؤشراته في هذه الحالة إلى دالة القيم الذاتية لمصفوفة معينة. الفرضية الصفرية هي الافتراض بأن رتبة التكامل المشترك تساوي قيمة r المعطاة.

يعتمد نموذج تصحيح الخطأ المتجه على حقيقة أن اختبار الفرضيات يبدأ من الرتبة 0 إلى الرتبة $k-1$. إذا لم يتم رفض الفرضية للمرتبة 0 فإن الرتبة تعتبر صفراً، جميع المتغيرات لها تكامل I (1) أو متعدد I (1) ولا يوجد تكامل مشترك. وبالمثل حتى $r = k$. في هذه الحالة تكون Π قابلة للعكس ويتم قبول الفرضية البديلة فيما يتعلق بثبات السلسلة الأصلية، فإن جميع المتغيرات لها ترتيب التكامل I (0). ظاهرة التكامل المشترك مسموح بها فقط عندما تكون $0 < r < 1$. ولمزيد من التفصيل نعتقد في هذه الحالة التي يكون فيها التكامل المشترك $0 < r < 1$. موجودًا ويتم تمثيل Π فيه على شكل منتج مصفوفتين $\alpha\beta^T$. هناك سلسلتين x_t،y_t من ترتيب التكامل I (1)، يمكن تمثيل مجموعتها الخطية على النحو التالي:

$$\Delta y_t = \beta \Delta x_t + \varepsilon_t \text{ او } y_t - x_t, y_{t-1} = \beta(x_t - x_{t-1}) + \varepsilon_t$$

تصف السلسلة قيد النظر في بعض البيانات الاقتصادية التي قد لا تتغير بمرور الوقت. ثم

$$x= \ldots. = x_{t-1}= x_t \text{ و } y_0 =\ldots.=y_{t-1} = y_t$$

أي ان جميع شروط الحساب المجموعة الخطية التي يتم تحديدها تساوي الصفر، والباقي سيكون ثابتًا. في الممارسة العملية ليس من الممكن العثور على مثل هذه العلاقة بين y وx. من أجل تجنب مثل هذه المشاكل المرتبطة بالتكامل المشترك للسلاسل، تم اقتراح نموذج تصحيح الخطأ المتجه (VECM) في:

$$\Delta y_t = \beta_1 \Delta x_t + \beta_2 \Delta z_t + \beta_3 (y_{t-1} - \lambda_1 x_{t-1} - \lambda_2 z_{t-1}) + \varepsilon_t$$

في جوهره، يحد VECM من ديناميكيات المتغيرات الداخلية في فترة زمنية محددة ويعيدها إلى علاقة التكامل المشترك، بينما يُسمح بالديناميكيات التصحيحية, معلمة التكامل المشترك zt هي معلمة التصحيح الأخطاء، حيث يتم تصحيح هذه الأخطاء (الاضطرابات) في التوازن بسبب التغيرات حسب درجة انحراف المؤشرات الرئيسية. ومن أجل التعرف على مدى فعالية استخدام هذا الانموذج، تم اجراء عدد من اختبارات تشخيصية قياسية مع ثابت *k* =2، مما يؤكد المساواة إلى الصفر وان المتغيرات الداخلية على فترة زمنية معينة، و(المساواة) تم إثباتها باستخدام اختبار والد. يتيح لك هذا الاختبار إعادة ضبط المعاملات لكل متغير ويضمن هذا التأخر اختيار إحصائيات لأهمية التصفير. حيث تكون المتغيرات زائدة عن الحاجة إذا كانت المعاملات ليست كبيرة. بالإضافة إلى ذلك، أظهر الاختبار أن VECM لديه بقايا مثلى وغير مترابطة، ولكن هذا ليس ضروريا للاختبار للتكامل المشترك كجزء من تحديد رتبة التكامل المشترك r، تم اختبار ثلاث فرضيات صفرية (*H0*):r = 0 و r ≤ 1 و r ≤ 2، كما سلط الضوء على إحصائيتين تجيبان على سؤال: "هل المتغيرات متكاملة أم لا؟" كلتا الإحصائيات تدحض *H0*: r = 0 ولا تدحض r ≤ *H0* 1 (الجدول 1). وبالتالي، هناك تكامل مشترك مع r = 1. تؤكد البيانات المشار إليها لـ r ≤ 2 وجود جذر الوحدة. حيث في أثناء الاختبار، تم تحديد ناقل التكامل المشترك (*b*) للمصفوفة *P* ومعامل التصحيح (*a*) لمعلمة التصحيح لضمان ترتيب الوحدة. أتاحت التعرف على *b* وصياغة معناها الاقتصادي، حيث *b* يمكن كتابتها في إطار معادلة التكامل المشترك، مما يؤكد العلاقة التوازنية طويلة المدى للمتغيرات وصحة ارتباطها.

Table (1) Values of indicators of the vector error correction model

r	Trace of the Matrix	Maximum number	Cointegrating vector	Correction factor
0	47.989 (0.000)	34.745 (0.000)	1, -0.00532, -0.00035	-1.142
1	13.244 (0.106)	13.221 (0.073)		
2	0.023 (0.880)	0.023 (0.880)		

المصدر: من اعداد الباحث بالاستناد الى نتائج برنامج (**Gretl**)

في العمود (Trace of the Matrix) حيث القيم تشير إلى أثر المصفوفة في كل حالة مع قيمة احتمالية, وفي العمود (Maximum number) تشير إلى أكبر القيم الذاتية في المصفوفة. كلما كانت *p* أقل، كانت القيمة ذات دلالة إحصائية أقوى. وفي العمود (Cointegrating vector) هذا يعبر عن العلاقات الخطية بين المتغيرات في حالة التكامل المشترك. وفي العمود (Correction factor) المعامل التصحيحي يعكس سرعة التعديل نحو التوازن (في النماذج الديناميكية، مثل نماذج التكامل المشترك). ونستنتج ان في المصفوفة بان القيم في الصف الاول (0) ذات دلالة قوية (*p*= .0000), مما يشير إلى وجود تكامل مشترك وتأثير كبير للمصفوفة ويحتوي على عدد كبير من التباينات، مما يشير إلى وجود علاقة تكامل مشترك قوية بين المتغيرات الاقتصادية, وفي الصف (2,1) الدلالة الإحصائية تضعف تدريجيًا (*p* 0.05 <)، مما يعني أن العلاقة قد لا تكون ذات أهمية مع تراجع الأثر وضعف *p-value*، تقل احتمالية وجود علاقة طويلة الأجل بين المتغيرات.

حيث الانموذج يشير إلى وجود تكامل مشترك: عند الصف الاول (0) تكون العلاقات طويلة الأجل بين المتغيرات الاقتصادية واضحة وقوية، مع دلالة إحصائية عالية. وفي الصف (2,1) لا يوجد دليل قوي على وجود علاقات طويلة الأجل.

هذا النوع من التحليل شائع في النماذج الاقتصادية الديناميكية، مثل نموذج Johansen Cointegration، لتحديد ما إذا كانت المتغيرات الاقتصادية مثل الناتج المحلي الإجمالي، التضخم، أو أسعار الفائدة ترتبط بعلاقة توازن طويلة الأجل. وكجزء من اختبار هذا الانموذج، تم إجراء تحليل لنشاط القطاع المصرفي وتأثيره على النمو الاقتصادي، مما مكن التحليل من تحديد علاقة ارتباط إيجابية بين معاملات العمق المالي (وعلى وجه الخصوص حجم التداول والقروض الصادرة) ومؤشرات النمو الاقتصادي. وكمثال على ذلك، أخذنا في الاعتبار القطاع الحقيقي - المؤسسات العاملة في السوق المحلية (الجدول 2).

Table (2) Calculation of correlation coefficients between the volume of loans issued and indicators of economic growth

	2015	2016	2017	2018	2019	Correlation
Industry	**35.88**	**9.03**	**20.36**	**10.25**	**10.68**	**0.81765**
Agriculture	**73.84**	**45.61**	**44.70**	**46.99**	**47.56**	**0.94296**

Construction	-0.37	24.81	32.65	35.01	34.14	0.01243
Trade and catering	50.57	31.29	26.50	19.96	19.70	0.23862
Transport and communications	24.17	21.78	47.06	23.12	23.45	0.51606

المصدر: من اعداد الباحث بالاستناد الى نتائج برنامج (**Gretl**)

ان في الجدول اعلاه (2) بان الأعوام (2015-2019): تظهر القيم السنوية لأداء كل قطاع اقتصادي (مؤشر أو نسبة مئوية أو قيمة نقدية). وكذلك في العمود (معامل الارتباط): يعكس مدى ارتباط أداء كل قطاع بتوجه عام أو متغير اقتصادي مشترك. حيث ان في القطاع الصناعي يشير تناقص ملحوظ بين عامي 2015 و2016 (من 35.88 إلى 9.03). وانتعاش تدريجي بين 2017 و2019 (20.36 في 2017 إلى 10.68 في 2019). معامل الارتباط: 0.81765 (مرتفع). يعكس ارتباطًا قويًا بين أداء الصناعة والمتغير العام. القطاع الصناعي يظهر تأثرًا كبيرًا بالتغيرات الاقتصادية، لكن الارتباط المرتفع يشير إلى أن القطاع قد يعكس اتجاهًا عامًا مثل دورة اقتصادية أو طلب السوق.

وفي القطاع الزراعي نلاحظ بان تناقص ملحوظ بين 2015 و2016 (من 73.84 إلى 45.61)، مع استقرار نسبي في السنوات التالية. أداء قوي مقارنةً ببقية القطاعات, معامل الارتباط: 0.94296 (مرتفع جدًا). يعكس ارتباطًا قويًا بين أداء الزراعة وتوجه اقتصادي مشترك. وان الزراعة قطاع أساسي ومستقر، مع حساسية معتدلة للعوامل الخارجية (مثل المناخ أو سياسات الدعم). الارتباط العالي قد يشير إلى تأثير السياسة الاقتصادية أو تغير الطلب العالمي.

وفي قطاع البناء والاعمار بان يوجد نمو سريع بين 2016 و2018 (من 24.81 إلى 35.01)، مع انخفاض طفيف في 2019 (34.14). معامل الارتباط: 0.01243 (قريب من الصفر). يشير إلى غياب ارتباط بين أداء قطاع البناء والاعمار والمتغير العام. لذلك في قطاع البناء والاعمار بان أداء قطاع البناء مستقل نسبيًا وقد يتأثر بعوامل داخلية مثل الاستثمار الحكومي أو السياسات المحلية بدلاً من التوجهات الاقتصادية العامة.

وفي قطاع التجارة والخدمات الغذائية حيث نرى بان انخفاض مستمر من 2015 إلى 2019 (من 50.57 إلى 19.70). معامل الارتباط: 0.23862 (ضعيف). يشير إلى ارتباط ضعيف مع التوجه العام. حيث يعكس القطاع ضعفًا مستمرًا، قد يكون بسبب تغيرات في الإنفاق الاستهلاكي أو قيود على السوق. الارتباط الضعيف يشير إلى أن القطاع يتأثر بعوامل محلية محددة أكثر من الاقتصاد الكلي.

وفي قطاع النقل والاتصالات يوجد استقرار نسبي بين 2015 و2016 (24.17 إلى 21.78)، ثم ارتفاع في 2017 (47.06) مع انخفاض طفيف في السنوات اللاحقة. معامل الارتباط: 0.51606 (متوسط). يعكس ارتباطًا متوسطًا مع التوجه العام. لذلك قطاع النقل والاتصالات قد يتأثر بتطور البنية التحتية أو التغيرات التكنولوجية، مما يفسر الارتباط المتوسط مع الاقتصاد العام. حيث في القطاعات نرى الزراعة والصناعة لديها ارتباطات مرتفعة مع الاقتصاد العام، مما يعكس حساسيتها لدورات السوق أو السياسات. وان قطاعات أخرى مثل البناء والتجارة تظهر استقلالية نسبية. كما ان التغيرات الزمنية تكون الفترات بين 2015 و2019 تظهر تناقصًا عامًا في الأداء الاقتصادي لمعظم القطاعات، مما قد يشير إلى تأثير أزمات اقتصادية أو تغيرات هيكلية. وان معامل الارتباط يظهر الارتباط العالي للزراعة والصناعة يشير إلى أنهما قطاعات أساسية تتأثر بشكل مباشر بالنمو أو الركود الاقتصادي. والبناء والتجارة تظهر حساسية أقل، مما قد يعكس استقلالًا عن المتغيرات الاقتصادية العامة.

Table (3) Indicator of indebtedness of enterprises in the main sectors of the economy

	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Debt ratio of enterprises in key sectors of the economy	5,43	8.05	7.9	7.8	6.2	6.5

المصدر: من اعداد الباحث بالاستناد الى نتائج برنامج (**Gretl**)

وفي الجدول (3) نلاحظ ان المديونية ارتفعت بشكل ملحوظ من 2014 (5.43) إلى 2015 (8.05)، مما يشير إلى زيادة كبيرة في الالتزامات خلال هذه الفترة. بعد ذلك، نلاحظ استقرارًا نسبيًا بين 2016 و2017 (7.9 و7.8 على التوالي). في 2018، هناك انخفاض ملحوظ إلى 6.2، يليه ارتفاع طفيف في 2019 إلى 6.5. حيث ان في العام 2014-2015: يشير الى الزيادة الحادة في المديونية قد تكون بسبب ظروف اقتصادية صعبة مثل أزمة اقتصادية أو انخفاض الطلب، مما دفع الشركات إلى الاقتراض لتغطية نفقاتها التشغيلية أو التوسع. وفي عامي 2016-2017: نرى الاستقرار النسبي يعكس أن الشركات استطاعت إدارة ديونها بشكل أفضل، ربما بسبب تحسن الأوضاع الاقتصادية أو انخفاض تكاليف الاقتراض. كما ان في عام 2018: نلاحظ الانخفاض في المديونية يشير إلى تخفيض الشركات لاعتمادها على الديون، قد يكون ذلك نتيجة لتحسن الإيرادات أو تقييد الاقتراض بسبب سياسات مالية. وكذلك في عام 2019: نلاحظ الارتفاع الطفيف قد يشير إلى حاجة الشركات إلى تمويل إضافي، ربما بسبب تباطؤ اقتصادي أو زيادة الاستثمارات. وهذا يدل على ثلاث مسارات وهي:

1.11. ارتفاع المديونية: إذا كانت المديونية مرتفعة جدًا (مثل عام 2015)، فهذا قد يشير إلى خطر مالي على الشركات، خاصة إذا تجاوزت قدرتها على السداد.

2.11. استقرار المديونية: الاستقرار بين 2016-2017 يشير إلى أن الشركات استطاعت تحسين إدارة ديونها.

3.11. انخفاض المديونية: كما في 2018، قد يكون علامة إيجابية إذا كان بسبب زيادة الإيرادات, لكن إذا كان الانخفاض نتيجة لقيود الاقتراض، فقد يشير ذلك إلى تحديات اقتصادية.

Table (4) Values of general lending indicators in relation to total assets and equity of banking organizations

Indicators	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Volumes of loans issued by banking organizations, million rubles.	20778931	21423025	22146708	24033477	26992457	27199743
Volumes of loans issued by banking organizations, % of total volume of loans	61.1	61.4	60.0	57.0	56.1	56.9
Total assets of banking organizations, billion rubles.	77 653	82 999.7	800 63.3	81429.9	801 34.7	60.4815
Total assets of banking organizations, % of GDP	98.0	99.7	93.0	93.6	92.1	92.7
Equity capital of banking organizations, billion rubles.	7 928.4	9 008.6	9 387.1	9144.3	9441.7	9 231.0
Equity capital of banking organizations, % of GDP	10.0	10.8	10.9	10.5	10.4	10.5

المصدر: من اعداد الباحث بالاستناد الى نتائج برنامج (**Gretl**)

يتناول الجدول (4) اعلاه بان بيانات حول الأداء المالي للبنوك في الفترة من 2014 إلى 2019، ويتضمن عدة مؤشرات رئيسية مثل حجم القروض الممنوحة، نسبة القروض من الإجمالي، إجمالي أصول البنوك، ونسبة رأس المال الخاص إلى الناتج المحلي الإجمالي. فيما يلي التحليل الاقتصادي والرياضي:

1. حجم القروض الممنوحة (مليون روبل): شهدت القروض الممنوحة زيادة تدريجية من 20,778,931 مليون روبل في 2014 إلى 27,199,743 مليون روبل في 2019. وان هذه الزيادة تشير إلى نمو النشاط الائتماني للبنوك، مما يعكس توسعًا في سوق الإقراض, حيث معدل النمو السنوي المتوسط (CAGR) يمكن حسابه كالتالي: ان ناتج يكون بنسبة تقريبا 4.6 %.

2. نسبة القروض من إجمالي القروض (%): تناقصت النسبة من 61.1% في 2014 إلى 56.9% في 2019. وهذا يشير إلى أن مساهمة البنوك في الإقراض قد تناقصت نسبياً مقارنة بمصادر تمويل أخرى (مثل السوق المالي أو جهات أخرى). واكثر توضيحا ربما يعكس هذا التنوع في مصادر التمويل أو زيادة في الإقراض المباشر من الحكومة أو مؤسسات غير مصرفية.

3. إجمالي أصول البنوك (مليار روبل): ارتفعت الأصول من 77,653 مليار روبل في 2014 إلى 815,604 مليار روبل في 2019. وهذا النمو يعكس زيادة استثمارات البنوك وتوسعها في السوق.

4. النسبة إلى الناتج المحلي الإجمالي (%): تناقصت النسبة من 98% في 2014 إلى 92.7% في 2019، مما يشير إلى نمو الناتج المحلي الإجمالي بوتيرة أسرع من نمو أصول البنوك.

5. رأس المال الخاص للبنوك (مليار روبل): ارتفع رأس المال الخاص من 7,928.4 مليار روبل في 2014 إلى 9,231 مليار روبل في 2019. حيث ان نسبة رأس المال الخاص إلى الناتج المحلي الإجمالي ظلت تقريباً ثابتة بين 10% و10.9%. حيث ان استقرار نسبة رأس المال يعكس أن البنوك تحتفظ بمستوى كافٍ من رأس المال لمواكبة نمو الاقتصاد وتلبية المتطلبات التنظيمية.

وبشكل عام فان النمو الاقتصادي المستدام: تشير البيانات إلى نمو عام في أصول البنوك وحجم القروض، مما يعكس استقرار النظام المالي. والتنويع في مصادر التمويل: انخفاض نسبة القروض من إجمالي القروض يشير إلى اعتماد أكبر على قنوات تمويل أخرى. وان التحديات المحتملة: استمرار انخفاض نسبة الأصول إلى الناتج المحلي الإجمالي قد يفرض تحديات في تعزيز الدور البنكي في الاقتصاد.

توفر البنوك بشكل نشط موارد ائتمانية للمؤسسات في الصناعات الموجهة للتصدير (ما يصل إلى 45٪ من ديون المؤسسات في القطاعات الرئيسية للاقتصاد (الجدول 3)، فإن الجزء الأكبر من القروض المقدمة للقطاع الحقيقي للاقتصاد هو في الغالب قصيرة الأجل بطبيعتها وتهدف إلى حد كبير إلى تجديد رأس المال العامل, وإن الزيادة في حجم القروض طويلة الأجل، من ناحية، تقيد نمو القطاع المالي اختلال التوازن في القطاع الحقيقي: انخفاض في النتيجة المالية المتوازنة، وكنتيجة محتملة، زيادة الفجوة بين ديناميكيات الدخل والمدفوعات المتوقعة للمقترضين. ومن ناحية أخرى، هناك تناقض واضح بين مدى قاعدة موارد القطاع المصرفي واحتياجات المقترضين وزيادة محتملة في مخاطر السوق بسبب هيمنة الحجم بين عملاء البنوك من المؤسسات في مجال السلع الأساسية والتصدير للقطاعات الموجهة.

كجزء من تطوير انموذج تصحيح الخطأ المتجه، وكذلك تطوير وظائف الاستجابة النبضية لتباين المتغيرات (تأكيد وجود التكامل المشترك في نموذج متعدد المتغيرات بما في ذلك أكثر من سلسلتين)، لوحظ أنه مع وجود التكامل المشترك, شروط تنظيم عملية الإقراض، لا يعمل النظام المصرفي كثيرًا زيادة في حجم الإنتاج، وللحفاظ على مستوى الوضع المالي للكيانات التجارية (الحفاظ على مستويات السيولة وزيادة المالية للاستثمارات)، دون المساهمة في تغيير الهيكل العام للاقتصاد الروسي (الجدول 4).

12. الاستنتاجات **Conclusions**

من خلال الجمع بين العلاقات الثابتة طويلة المدى والديناميكية قصيرة المدى بين المتغيرات، فإن VECM مما يستنتج:

1.12. نمذجة وقياس الانحرافات عن التوازن وسرعة تصحيح الخطأ، مما يدل على فعالية أكبر لهذا الانموذج.

2.12. ان درجة تأثير الإقراض على النمو الاقتصادي ضئيلة بشكل عام.

3.12. تم العثور على علاقة تكامل إيجابية كبيرة بين إجمالي حجم الإقراض ونمو الناتج المحلي الإجمالي، مما يشير إلى أن ارتفاع توافر الائتمان يدعم التوسع الاقتصادي الطويل الأجل.

4.12. أظهرت أسعار الإقراض علاقة عكسية، حيث تعمل الأسعار المرتفعة على قمع النمو بمرور الوقت.

5.10. كان للقروض المتعثرة تأثير سلبي كبير على نمو الناتج المحلي الإجمالي قصير الأجل، مما يعكس دورها في الحد من كفاءة القطاع المصرفي.

6.12. أن السياسات النقدية الأكثر صرامة، والتي تنعكس في أسعار الإقراض الأعلى، كان لها تأثير انكماشي أكثر مباشرة على النمو.

7.12. يلعب الإقراض المصرفي دورًا محوريًا في تشكيل مسار النمو الاقتصادي في روسيا، حيث يعمل حجم الائتمان كمحرك كبير للنمو.

8.12. ومع ذلك، فإن أسعار الإقراض المرتفعة والمستويات المرتفعة من القروض المتعثرة تخلق تأثيرات سلبية، وخاصة في الأمد القريب.

13. التوصيات: **Recommendations**

1.13. التركيز على دعم الزراعة والصناعة لتحقيق استقرار اقتصادي عام, حيث ان معامل الارتباط: 0.94296 (مرتفع جدًا). يعكس ارتباطًا قويًا بين أداء الزراعة وتوجه اقتصادي مشترك. وان الزراعة قطاع أساسي ومستقر، مع حساسية معتدلة للعوامل الخارجية (مثل المناخ أو سياسات الدعم). الارتباط العالي قد يشير إلى تأثير السياسة الاقتصادية أو تغير الطلب العالمي.

2.13. تقديم حوافز لقطاعات مثل البناء والتجارة لتحفيز مساهمتها في الاقتصاد. مثل الحوافز (المالية والإعفاءات الضريبية وتنمية القوى العاملة, تخفيض الكمرك على الواردات للشركات).

3.13. الاستثمار في القطاعات ذات الارتباط المرتفع أثناء فترات النمو الاقتصادي والتركيز على البناء أثناء فترات الركود حيث يظهر استقرارًا نسبيًا.

4.13. في حالات الارتفاع الكبير (مثل 2015):

- تقديم سياسات لدعم السيولة (مثل خفض الفائدة).
- دعم الشركات الصغيرة والمتوسطة لتخفيف عبء الديون.

5.13.في حالات الاستقرار:

- تشجيع الشركات على الاستثمار في النمو بدلاً من تراكم الديون غير الإنتاجية.

6.13. في حالات الانخفاض الكبير (مثل 2018):

- مراقبة أسباب الانخفاض؛ إذا كان بسبب نقص التمويل، يجب تحسين السياسات الائتمانية.

7.13. ينبغي للبنك المركزي الروسي أن يسعى جاهداً للحفاظ على أسعار الإقراض عند مستويات مواتية للنمو المستدام مع ضمان الاستقرار المالي.

8.13. السياسات الرامية إلى الحد من القروض المتعثرة، مثل تحسين آليات تقييم المخاطر، تشكل أهمية بالغة لتعزيز كفاءة تخصيص الائتمان.

9.13. تشجيع التنويع في محافظ الإقراض للتخفيف من المخاطر القطاعية.

10.13. توسيع نطاق الوصول إلى الائتمان للشركات الصغيرة والمتوسطة الحجم، وهو محرك أساسي للابتكار والتشغيل.

11.13. وضع أطر عمل تتماشى مع المعروض الائتماني والأهداف الاقتصادية الكلية، وضمان عدم تفاقم الضغوط التضخمية بسبب التوسع الائتماني.

12.13. التحقيق في التفاوتات الإقليمية في الإقراض المصرفي وتأثيراتها على النمو الاقتصادي.

يعمل على الحفاظ على مستوى الوضع المالي للشركات (الحفاظ على مستوى السيولة وزيادة الاستثمارات المالية)، مع عدم المساهمة في تغيير الهيكل العام للاقتصاد الروسي.

12. المصادر **References**

1. McKinnon R.I. Money and Capital in Economic Development. Washington, DC: Brooking Institution, 1973, p.184 Available at: https://www.brookings.edu/book/money-and-capital-in-economic-development/.

2. Allen D.S., Ndikumana L. Financial Intermediation and Economic Growth in Southern Africa. Journal of African Economies, 2000, no. 9, pp. 132–160. DOI: http://dx.doi.org/10.1093/jae/9.2.132.

3. Bencivenga V.R., Smith B.D. Financial Intermediation and Endogenous Growth. The Review of Economic Studies, 1991, no. 58, pp. 195–209. Available at: http://links.jstor.org/sici?sici=0034-6527%28199104%2958%3A2%3C195%3AFIAEG%3E2.0.CO%3B2-3.

4. Goldsmith R.W. Financial Structure and Development. New Haven, CT: Yale University Press, 1969, 561 p.

5. Shaw E.S. Financial Deepening in Economic Development. New York: Oxford University Press, 1973, 270 p.

6. Schumpeter J.A. The Theory of Economic Development. Harvard Economic Studies, 1911–1912, no. 46, pp.72–74.

7. Gurley J.G., Shaw E.S. Financial Aspects of Economic Development. The American Economic Review, 1955,no. 3, pp. 515–538.

8. Andreeva E.G., Sukhova A.N. Economic growth. Models of economic growth. Omsk Scientific Bulletin, 2011,no. 6 (102), pp. 46–50. Available at: https://elibrary.ru/item.asp?id=17942321. (In Russia.)

9. Orlova C.Yu., Ivanov D.Y. Banking system participants interaction modeling with an allowance for risk. Izvestia of Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, 2013, vol. 15, no. 6-4, pp. 1074–1077.Available at: http://www.ssc.smr.ru/media/journals/izvestia/2013/2013_6_1074_1077.pdf; https://elibrary.ru/item.asp?id=21834487. (In Russia.).

10. Rose, P. S., & Hudgins, S. C. (2012). Bank Management & Financial Services. McGraw-Hill.

11. Barro, R. J., & Sala-i-Martin, X. (2004). Economic Growth. MIT Press.

.12R.Carter Hill, William E.Griffiths and Guay c.lim, "principles of Econometrics", 4th, John Sons, 2012, p.372.

13. Al-Suhaibani, Saleh Ibrahim (2007) "Stock Market and Economic Growth: Correlation and Causality Relations" A paper presented to the 16th Annual Meeting of the Saudi Economic Association (Financial Services in the Kingdom of Saudi Arabia).

14. Farhan, Mohsen Awad, Mahmoud, Zahra Hadi, 2014, Economic analysis of the response of wheat crop supply in rain-fed areas using the joint integration model and error correction for the period 1960-2010, Iraqi Journal of Sciences Economic 145-40, Issue: 121 ".

15. Muhammad. S. Econometric Methods Lectures and Applications Dar Al-Hamed for Publishing and Distribution First Edition, Jordan Amman 2012, p49.

16. Maddala G.S and kajl lahiri, "Intoroduction to Econometrics", 4th ed. wiley, ttd publicatiow, 2009,p 563.

17. Al-Muhammadi, Nazem et al., (2021), Measuring and analyzing the impact of external shocks on economic growth in Iraq for the period (1990-2017) using the vector error correction model (VECM)", Dinars Journal of the College of Administration and Economics, University of Iraq, Volume (1), Issue (23).

18. Carvalho J.G., Costa J.C.T. (2017) "Identification method for fuzzy forecasting models of time series." Applied Soft Computing 50, p:166- 182.
19. Al-Qadeer Khaled The impact of financial development on economic growth in the Kingdom of Saudi Arabia King Saud University". 2007. p. 14.
20. Attia Muhammad Abdul Qadir "Econometrics between theory and application" University House for Printing and Publishing, Alexandria, 2000, p. 8, p. 621.
21. Al-Jubouri, Susan Karim Hodan, Testing the Equilibrium Relationship between the Budget Deficit and Foreign Exchange Reserves in Iraq for the Period (2003-2013) Using the (Johansen) Model, Al-Qadisiyah Journal of Administrative and Economic Sciences, Volume 17, Issue 3, 2015, p. 181.
22. Nasser Saif Radhi Muhi "Targeting the Interest Rate and Its Impact on Monetary Stability in Iraq for the Period 1990-2011" Master's Thesis Submitted to the College of Administration and Economics, University of Karbala 2014, P127.
23. Jawad, Sarmed Abbas and Salman Huda Hadi, The specificity of wheat production in Iraq, 2020.
24. Fadhel Abbas Al-Taie 2010 Forecasting and smoothing of time series using transformations with application" Iraqi Journal of Statistical Sciences, Issue (17).
25. David F.Hendry and Katarina Juselius (2000), "Explaining Cointegration Analysis :Part II. "
26. Liberatore M.J., and Connelly J.F., (2001), "Applying fuzzy logic to critical path analysis", Volume 1, Management of Energy and Technology, Portland International Conference, ,Vol.1,No. 199, p.419.
27. Cryer, J. D. (1986). Time series analysis (Vol. 286). Boston: Duxbury Press.
28. Abdul Qader Muhammad Attia 2005 Modern Econometrics between Theory and Application", University House, Alexandria, Egypt.
29. The World Bank. URL: http://databank.worldbank.org/ (accessed 05/09/2023).
30. Central Bank of the Russian Federation [website]. URL:http://www.cbr.ru/statistics/?PrtId=pdko_sub (access date: 01.09.2023).
31. Federal State Statistics Service: [website]. URL: http://www.gks.ru/ (accessed: 01/09/2023).