مجلة جامعة الملك سعود، م١٧، العلوم الإدارية (٢)، ص ص١٨٧-٢٠٨، الرياض (١٤٢٥هـ / ٢٠٠٥م)

اختبار فرضية "كالدور" للعلاقة بين الإنتاج الصناعي والنمو الاقتصادي في المملكة العربية السعودية

خالد بن حمد بن عبدالله القدير

أستاذ مشارك، قسم الاقتصاد، كلية العلوم الإدارية، جامعة الملك سعود

(قدم للنشر في ١٤٢٥/٣/١٤هـ، و قبل للنشر في ١٤٢٥/١٠/٧هـ)

ملخص البحث. يهدف البحث إلى اختبار فرضية "كالدور" للعلاقة بين الإنتاج الصناعي والناتج المحلي الإجمالي في المملكة العربية السعودية باستخدام منهجية التكامل المشترك وتحديد اتجاه العلاقة السببية في الأجلين القصير والطويل باستخدام نموذج متجهات تصحيح الخطأ. وقد دل اختبار التكامل المشترك على وجود علاقة توازنية طويلة الأجل بين الناتج المحلي الإجمالي والإنتاج الصناعي. وبناءً على نتيجة اختبارات السببية نستنتج وجود علاقة سببية ذات اتجاه واحد من الناتج الصناعي إلى الناتج المحلي الإجمالي في الأجلين القصير والطويل، حيث تساعد التغيرات في الإنتاج الصناعي في تفسير التغيرات في الناتج المحلي الإجمالي. وهذه النتيجة تتفق مع فرضية "كالدور" التي تؤكد أن العلاقة السببية تتجه من الإنتاج الصناعي إلى الناتج المحلي الإجمالي في المملكة العربية السعودية. وهذا يعكس الدور الواعد للإنتاج الصناعي في المستقبل في تحديد معدل النمو الاقتصادي، خصوصاً، مع التوسع المتوقع في القاعدة الصناعية.

المقدمة

يعتبر النمو الاقتصادي طويل الأجل الذي يعرف بأنه معدل الزيادة في الناتج المحلي الإجمالي من أهم الأولويات التي تسعى الدول المتقدمة والنامية على حد سواء إلى تحقيقه. وتختلف النظريات الاقتصادية اختلافاً كبيراً حول محددات النمو الاقتصادي الذي يؤدي إلى تحقيق معدل نمو مرتفع للدخل الفردي. ونظراً لارتباط عملية النمو الاقتصادي بعدد من المتغيرات الاقتصادية الجزئية، مثل إنتاجية مدخلات عناصر الإنتاج، والمتغيرات الكلية، مثل توافر الموارد الطبيعية، فإن تحديد مصدر النمو يعتبر مهما لتفعيل النمو الاقتصادي والعمل على استمراره من خلال تبني السياسات الاقتصادية المناسبة، وإحداث التغيرات الهيكلية المطلوبة. لذلك، أصبح النمو الاقتصادي محور كثير من الدراسات الاقتصادية، سواء في الجانب النظري أو التطبيقي. فتارة يعزى النمو إلى زيادة الإنتاجية التي تؤدي إلى انتقال منحنى إمكانات الإنتاج، وتارة يعزى إلى زيادة الصادرات وأخرى إلى التطور المالي، بينما ترجع بعض النماذج النمو الاقتصادي إلى الدور الإيجابي للإنفاق الحكومي ويرجعها البعض إلى الاستثمار الحكومي أو الخاص، وغير ذلك. ويعتبر الجدل حول دور القطاع الصناعي في تحفيز النمو الاقتصادي محور كثير من الدراسات التطبيقية التي أعطت نتائج متباينة.

ونظراً لأهمية القطاع الصناعي في تكوين الناتج المحلي وتحفيز النمو الاقتصادي والدور المتزايد له في ظل سياسة الحكومة في المملكة العربية السعودية لتنويع مصادر الدخل وتوسيع القاعدة الإنتاجية، ستقوم هذه الدراسة باختبار فرضية "كالدور" للعلاقة بين نمو الإنتاج الصناعي الذي يعرف بأنه معدل الزيادة في الإنتاج الصناعي والنمو الاقتصادي في الأجل الطويل من خلال اختبار التكامل المشترك، واختبار وجود علاقة قصيرة الأجل، وتحديد اتجاه العلاقة السببية بين النمو الصناعي والنمو الاقتصادي باستخدام نموذج متجهات تصحيح الخطأ.

وستتم معالجة العلاقة بين النمو الصناعي والنمو الاقتصادي من خلال أربعة مباحث. سيخصص المبحث الثاني لتأصيل العلاقة بين النمو الصناعي والنمو الاقتصادي وعرض بعض الدراسات التطبيقية السابقة. و سيتم في المبحث الثالث عرض منهجية الدراسة وتحليل نتائجها. ويقدم المبحث الرابع ملخصاً للدراسة وأهم النتائج والتوصيات.

الدراسات السابقة

الدراسات النظرية

اهتم كتاب الاقتصاد بمحددات النمو الاقتصادي أو ما أسموه الفائض الاقتصادي ؛ لدوره في تحقيق الرفاه للفرد والمجتمع. فالتجاريون، ومنهم (هيوم، Hume) [١، ص ٣١٥] ، رأوا أن التجارة المقيدة تؤدي إلى زيادة رصيد الأمة من المعادن النفيسة التي تمثل ثروة للأمة. بينما رأت المدرسة الطبيعية أن الفائض الاقتصادي يتولد من الأراضي الزراعية. ويرى (سميث، Smith) [٢، ص ص ٧٣-١١١] أن التخصص وتقسيم العمل يؤديان إلى زيادة إنتاجية العمل، وأن العمل مصدر القيمة ؛ لأن قيمة السلعة السوقية أكبر من كمية العمل المبذول فيها، وتتحدد ثروة الأمة بالرصيد الرأسمالي المتراكم في المجتمع الذي يولد الفائض الاقتصادي. فيرى آدم سميث أن زيادة المدخرات تؤدي إلى التراكم الرأسمالي، وهذا بدوره يؤدي إلى زيادة الطلب على العمل مما يرفع الأجور ويؤدي إلى انخفاض الأرباح، ومن ثم تلاشي الفائض الاقتصادي الذي يختفي في الأجل الطويل ليحل محله الركود الاقتصادي. ثم جاءت آراء (مالتس، Malthus) [٣، ص ١٤] المتشائمة حول حتمية الركود الاقتصادي ؛ لعدم التناسب بين زيادة السكان وزيادة الموارد الاقتصادية.

ويعتبر (شومبيتر، Schumpeter) [٤، ص ٦٦] أن اختراعات المنظم التي تأخذ عدة أشكال، منها تقديم منتجات أو طرق إنتاج جديدة، هي المحرك للاقتصاد والتي تضمن

استمرار النظام الرأسمالي، حيث تؤدي الاختراعات الجديدة، وليس الإنفاق الرأسمالي، إلى التوسع في الإنتاج.

ويعتبر (كينز، Keynes) [٥، ص ص ١١٤-١١٧] في "النظرية العامة للعمالة والفائدة والنقود" أن الاستثمار هو المحرك للنمو وليس الادخار، كما اعتقد سميث والاقتصاديون التقليديون. ويعتقد كينز أن الاستثمار المخطط لا يساوي الادخار وأن الدخل هو المتغير الذي يوازن بينهما. كما أرجع حدوث الدورات الاقتصادية إلى التقلبات في الكفاءة الحدية لرأس المال. وانطلاقاً من افتراض كينز بتساوي الاستثمار مع الادخار في اقتصاد مغلق، فإن النمو في نموذج (هارود، Harrod) [٦]، و(دومار، Domar) [٧] يرتبط بصورة مباشرة مع الادخار وبصورة غير مباشرة مع نسبة الناتج إلى رأس المال بافتراض عدم وجود إحلال بين عناصر الإنتاج. ففي حال وجود ادخار موجب، فإنه يتضمن الاستثمار الذي يوسع الطاقة الإنتاجية للاقتصاد.

لكن افتراض نموج هارود - دومار بثبات نسبة الناتج إلى رأس المال لم يكن مقبولاً لعدد من الاقتصاديين، ومنهم "النيوكلاسيك" الذين لم يفترضوا ثبات نسبة الناتج إلى رأس المال. ويعتبر نموذج (سولو، Solow) [٨] للنمو من أشهر النماذج النيوكلاسيكية التي تفترض أن الاقتصاد يتجه إلى حالة استقرار معدل النمو. ويفترض النموذج إمكانية الإحلال بين عناصر الإنتاج ونمو عرض العمل بمعدل ثابت وأن الادخار هو نسبة من الدخل يتم استثمارها. وبدلاً من افتراض ثبات نسبة الناتج إلى رأس المال، استخدم سولو دالة الإنتاج الخطية المتجانسة التي تسمح بإمكانية الإحلال بين رأس المال والعمل. ويختلف النموذج النيوكلاسيكي عن نموذج هارود - دومار، بالإضافة إلى عدم افتراض ثبات نسبة الناتج إلى رأس المال، في أن زيادة معدل الادخار في نموذج هارود - دومار يؤدي إلى زيادة معدل النمو، ولكن في النموذج النيوكلاسيكي تؤدي الزيادة في معدل الادخار إلى نمو

الدخل الفردي ولا تؤدي إلى زيادة دائمة في معدل النمو. لذلك، فإن السياسات الاقتصادية الكلية يمكن أن تؤثر على الدخل الفردي، ولكنها لا تؤثر على معدل النمو في الأجل الطويل. وبشكل عام، فإن النماذج النيوكلاسيكية تعتبر نمو السكان بمعدل ثابت محدداً مهماً للنمو في الدخل الفردي الحقيقي، كما أنها تركز على أهمية التقدم التقني في تعويض الآثار السلبية لتناقص الإنتاجية الحدية لرأس المال ومن ثم تحديد النمو طويل الأجل. ولذلك، فإن التقدم التقني يلعب دوراً مهماً في تحديد معدل النمو والذي بدونه سيتساوى معدل نمو الناتج مع معدل نمو السكان بحيث يكون معدل النمو في الدخل الفردي صفراً.

لكن نماذج النمو "النيوكلاسيكية" تفترض أن الدول التي لها نفس رأس المال الفردي، ولكن تختلف في الموارد النسبية المتاحة والدخل الفردي، سوف تنمو بمعدلات مختلفة لتصل في النهاية إلى تساوي الدخل الفردي. هذا الافتراض عن تساوي الدخل الفردي للدول التي تختلف في مواردها النسبية المتاحة لم يكن مقبولاً من منظري نظرية النمو الداخلي (endogenous growth theory) وخصوصاً من (لوكاس، Lucas) [٩]، و(رومر، Romer) [١٠] اللذين قدما نماذج حركية للنمو تركز على التقدم التقني حيث يعتمد فيها النمو على رصيد رأس المال المادي والبشري، وعلى مستوى البحث والتطوير. وتركز نماذج النمو الداخلي على دور تزايد العوائد في إحداث النمو الاقتصادي وأهمية رأس المال البشري الذي يتصف بعدم تناقص العوائد مما يسمح باستمرار النمو إلى ما لا نهاية عكس رأس المال المادي الذي يتسم بتناقص العوائد. لكن معدل النمو يعتمد على تقنية البحث والتطوير وعلى الفترة الزمنية للمستثمر وعلى قوة احتكار المنشأة التي تقدم تقنية جديدة؛ لأن التقدم التقني يحدث حينما تقوم الوحدات الاقتصادية التي تبحث عن تعظيم أرباحها بتقديم منتجات أحدث وأفضل عن طريق الإنفاق على البحث والتطوير.

ويعتبر (فيردورن، Verdoorn) [١١] وكالدور في عدد من المقالات من أوائل من أشار إلى تزايد العوائد في قطاع الصناعة، حيث يؤدي نمو الإنتاج الصناعي إلى نمو الناتج المحلي الإجمالي لسببين، أولاً: زيادة العوائد في قطاع الصناعة (Verdoorn's Law)، ثانياً: زيادة الإنتاجية في القطاعات الإنتاجية غير الصناعية بسبب انتقال عناصر الإنتاج منها إلى القطاع الصناعي. وبناءً على ذلك، فإن نمو الناتج المحلي الإجمالي يرتبط إيجاباً مع نمو الإنتاج الصناعي.

الدراسات التطبيقية

تعتبر دراسة (كالدور، Kaldor) [١٢، ص ٢٦٦] التي حاول فيها البحث عن أسباب تباطؤ معدل النمو في المملكة المتحدة أول صياغة لفرضية كالدور، ثم أتبعها كالدور بسلسلة من الدراسات [١٣، ١٤] استنتج منها أن انتقال العمالة الفائضة من القطاعات غير الصناعية الأقل إنتاجية، وبالذات من القطاع الزراعي، إلى القطاع الصناعي الأكثر إنتاجية يحدد معدل الناتج. وبناءً على ذلك، استنتج كالدور أن الناتج الصناعي هو محرك النمو. وأيدت دراسة (ثيرلوول، Thirlwall) [١٥] لاختبار فرضية كالدور صحة الفرضية في الدول الصناعية. كما قام (بيرم، Biaram) [١٦] باختبار فرضية كالدور في تركيا للفترة (١٩٢٥-١٩٧٨م) وتوصل إلى أن نمو القطاع الصناعي كلياً أو جزئياً يحدد نمو القطاعات الاقتصادية الأخرى، وبالتحديد القطاع الزراعي وقطاع الخدمات، ومن ثم النمو الكلي. وتوصلت دراسة (دراكوباولس وثيدوشيو، Drakopoulos and Theodossiou) [١٧] لاختبار فرضية كالدور في اليونان للفترة (١٩٦٧-١٩٨٨م) إلى أن تحول اليونان من اقتصاد زراعي إلى اقتصاد صناعي أدى إلى ارتفاع الدخل الفردي، وهذا يؤيد فرضية كالدور عن الأثر الإيجابي للتصنيع على معدل النمو. ووجدت دراسة (أتيسوقلو، Atesoglu) [١٨] لاختبار

فرضية كالدور للولايات المتحدة الأمريكية لفترة ما بعد الحرب العالمية الثانية أن الزيادة في النمو الصناعي طويل الأجل يعزز النمو في الأجل الطويل للولايات المتحدة، وهذا يتوافق مع فرضية كالدور. وتوصلت دراسة (ويلز وثرلوول، Wells and Thirlwall) [١٩] لاختبار فرضية كالدور في دول إفريقيا إلى أن معدل النمو الاقتصادي يرتبط بصورة كبيرة مع نمو قطاع الصناعة، على الرغم من عدم تقدمه، أكثر من ارتباطه بقطاع الزراعة أو قطاع الخدمات. وقد استنتج ويلز وثرلوول أن التغيرات الهيكلية في الأنشطة الصناعية تؤدي إلى تسريع النمو الاقتصادي ومستوى المعيشة في أفريقيا.

هدف الدراسة

تهدف الدراسة إلى اختبار فرضية "كالدور" التي تربط بين نمو القطاع الصناعي ونمو الناتج المحلي الإجمالي في المملكة العربية السعودية.

منهج الدراسة

ستقوم الدراسة باستخدام منهج التكامل المشترك، واختبار وجود علاقة قصيرة الأجل، وتحديد اتجاه العلاقة السببية في الأجلين القصير والطويل من خلال نموذج متجهات تصحيح الخطأ.

نموذج الدراسة

من أجل اختبار فرضية كالدور التي تربط بين نمو القطاع الصناعي ونمو الناتج المحلي الإجمالي في المملكة العربية السعودية في الأجلين الطويل والقصير تم استخدام بيانات سنوية للفترة (١٩٦٨-٢٠٠١م) من التقرير السنوي لمؤسسة النقد العربي السعودي [٢٠]. سيتم اختبار العلاقة السببية بين نمو القطاع الصناعي ونمو الناتج الإجمالي بتقدير المعادلتين التاليتين:

$$RGDP_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^{m} \alpha_i RGDP_{t-i} + \sum_{j=1}^{n} \alpha_j RINDS_{t-j} + U_t \qquad (1)$$

$$RINDS_t = \beta_0 + \sum_{i=1}^{m} \beta_i RINDS_{t-i} + \sum_{j=1}^{n} \beta_j RGDP_{t-j} + V_t \qquad (2)$$

حيث :

$RGDP_t$ Real Gross Domestic Product: الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي.

$RINDS_t$ Real Industrial Production: الناتج الصناعي الحقيقي.

Ut، Vt متغيران عشوائيان.

يتطلب اختبار السببية بين النمو في الناتج الإجمالي الحقيقي والنمو في الناتج الصناعي الحقيقي إجراء ثلاث خطوات. أولاً، تحليل السلاسل الزمنية لتحديد درجة التكامل. ثانياً، تحديد طبيعة العلاقة بين المتغيرين في الأجل الطويل باستخدام منهجية "التكامل المشترك". ثالثاً، اختبار وجود علاقة قصيرة الأجل وتحديد اتجاه العلاقة السببية في الأجلين القصير والطويل من خلال نموذج متجهات تصحيح الخطأ.

فرضيات الدراسة

من المتوقع أن تتوافق نتائج هذه الدراسة مع أي من الفرضيات التالية :

الفرضية الأولى: أن النمو الاقتصادي يؤدي إلى نمو الإنتاج الصناعي، ومن ثم فإن السببية تتجه من النمو الاقتصادي إلى نمو الإنتاج الصناعي. وهذه الفرضية منطقية في ظل اقتصاد المملكة المعتمد على إنتاج وتصدير النفط، وبالتالي فإن القطاع الصناعي، شأنه شأن بقية قطاعات الاقتصاد، يعتمد على الناتج النفطي الذي يعتبر المحرك الرئيس للنشاط الاقتصادي بصورة عامة.

الفرضية الثانية : أن نمو الإنتاج الصناعي يؤدي إلى النمو الاقتصادي. وفي ظل اقتصاد نام يركز على توسيع قاعدته الإنتاجية، فإن زيادة معدل التراكم الرأسمالي يعزز فرص النمو الاقتصادي.

الفرضية الثالثة : أن هناك علاقة سببية ثنائية تتجه من النمو الاقتصادي إلى نمو الإنتاج الصناعي ومن نمو الإنتاج الصناعي إلى النمو الاقتصادي. وهذه الفرضية ممكنة في ضوء ما ورد في الفرضيتين السابقتين.

الفرضية الرابعة : عدم وجود أي علاقة سببية بين نمو الإنتاج الصناعي والنمو الاقتصادي.

نتائج الدراسة

تم إجراء اختبارات متعددة تتعلق باختبار استقرار السلاسل الزمنية والتكامل المشترك ونموذج تصحيح الخطأ لاختبار العلاقة السببية وصحة فرضية "كالدور" في الأجلين القصير والطويل. وفيما يلي عرض لنتائج الاختبارات.

١ـ تحليل السلاسل الزمنية

قبل اختبار وجود علاقة توازنية في الأجل الطويل بين الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي (RGDP) والإنتاج الصناعي الحقيقي (RINDS) وتحليل سلوك العلاقة في الأجل القصير، لا بد من تحليل السلاسل الزمنية للتأكد من استقرارها عبر الزمن وتحديد درجة تكاملها. فقد أوضحت عدد من الدراسات، منها دراسة (نيلسون وبلوسر، Nelson and Plosser) [٢١]، ودراسة (فليبس، Phillips) [٢٢] أن كثيراً من السلاسل الزمنية تتسم بعدم الاستقرار لاحتوائها على جذر الوحدة، حيث يؤدي وجود جذر الوحدة في أي سلسلة زمنية إلى عدم استقلال متوسط وتباين المتغير عن الزمن. ويؤدي إجراء علاقة انحدار على السلاسل الزمنية، التي تحتوي فعلاً على جذر الوحدة في النماذج القياسية، إلى

وجود ارتباط زائف بينها ومشاكل في التحليل والاستدلال القياسي (Granger and Newbold [٢٣]، (Rao) [٢٤ ، ص ٣ وص ١١٣]. لذلك، سيتم تحليل السلاسل الزمنية للمتغيرات موضع الدراسة لاختبار استقرار السلاسل الزمنية عبر الزمن وتحديد درجة تكاملها قبل إجراء اختبار العلاقة التوازنية، واختبار العلاقة السببية في الأجلين القصير والطويل باستخدام اختبارات جذر الوحدة، وتحديد درجة تكامل السلاسل الزمنية باستخدام اختبار "دكي- فولر" المركب (Dickey and Fuller) [٢٥ ، ٢٦] الذي يعطي أفضل خصائص إحصائية عن الاختبارات الأخرى البديلة في حال السلاسل الزمنية القصيرة مثلما هو الحال في هذه الدراسة. وهناك عدة اختبارات أخرى لاختبار استقرار السلاسل الزمنية، منها اختبار (فليبس وبيرون، Phillips and Perron) [٢٧]، الذي يختلف عن اختبار دكي- فولر البسيط والمركب في أنه لا يحتوي على قيم متباطئة للفروق، والذي يأخذ في الاعتبار الارتباط في الفروق الأولى في السلسلة الزمنية باستخدام التصحيح غير المعلمي، ويسمح بوجود متوسط لا يساوي صفراً واتجاه خطي للزمن (Zero mean and deterministic linear time trend).

تبين نتائج تحليل السلاسل الزمنية موضع الدراسة لاختبار سكون السلاسل الزمنية واستقرارها عبر الزمن من خلال إجراء اختبارات جذر الوحدة وتحديد درجة تكاملها باستخدام اختبار دكي- فولر المركب Augmented Dickey Fuller Test (ADF) واختبار فيليبس- بيرون Phillips-Perron (PP) أن السلسلة الزمنية للناتج المحلي الإجمالي (RGDP) والإنتاج الصناعي (RINDS) غير مستقرة في مستوياتها، ولكنها مستقرة في فروقها الأولى، مما يعني أن السلاسل الزمنية محل الدراسة متكاملة من الدرجة الأولى I (1). ويوضح الجدولان التاليان نتائج تحليل السلاسل الزمنية:

الجدول رقم (١). اختبار ADF .

المتغير	اختبار المستوى بقاطع	اختبار المستوى بقاطع واتجاه عام	اختبار الفروق الأولى بقاطع	اختبار الفروق الأولى بقاطع واتجاه عام
RINDS	-2.07	-2.41	- 4.87	- 5.14
RGDP	- 2.36	- 2.07	- 3.74	- 3.03

الجدول رقم (٢). اختبار PP

المتغير	اختبار المستوى بقاطع	اختبار المستوى بقاطع واتجاه عام	اختبار الفروق الأولى بقاطع	اختبار الفروق الأولى بقاطع واتجاه عام
RINDS	-2.11	-2.32	- 7.37	- 8.24
RGDP	- 2.47	-2.09	- 5.48	- 5.72

القيم الحرجة:

عند مستوى معنوية 1%	-3.65	-4.28
عند مستوى معنوية 5%	-2.95	-3.56
عند مستوى معنوية 10%	-2.62	-3.21

تشير نتائج اختبارات جذر الوحدة باستخدام اختبار دكي- فولر المركب (ADF) واختبار فيليب بيرون (PP) للناتج المحلي الإجمالي والإنتاج الصناعي الموضحة في الجدولين رقمي (١) و(٢) إلى عدم إمكانية رفض فرضية العدم ؛ وذلك لوجود جذر الوحدة لمستويات السلاسل الزمنية عند مستوى معنوية (٥٪) سواء بوجود قاطع للسلاسل الزمنية أو في حال وجود قاطع واتجاه عام للزمن. ولكن، تشير النتائج إلى رفض فرضية العدم لخلو السلاسل الزمنية للناتج المحلي الإجمالي والإنتاج الصناعي من جذر الوحدة عند فروقها الأولى ؛ لذلك فإن الناتج المحلي الإجمالي والإنتاج الصناعي متكاملان من الدرجة الأولى I(1).

٢- اختبار التكامل المشترك

نظراً لأن السلاسل الزمنية للناتج المحلي الإجمالي والإنتاج الصناعي متكاملة من الدرجة الأولى، سيتم اختبار وجود توازن طويل الأجل بينهما على الرغم من وجود اختلال في الأجل القصير، من خلال اختبار التكامل المشترك بين المتغيرات باستخدام منهجية (جوهانسن، Johansen) [٢٨] و(جوهانسن-جوسليوس، Johansen and Juselius) [٢٩] المستخدمة في النماذج التي تتكون من أكثر من متغيرين، والتي تعتبر أفضل حتى في حالة وجود متغيرين فقط؛ لأنها تسمح بالأثر المتبادل بين المتغيرات موضع الدراسة، ويفترض أنها غير موجودة في منهجية (إنجل- قرينجر، Engle-Granger) [٣٠] ذات الخطوتين.

وتعتبر منهجية "جوهانسن" و"جوهانسن-جوسليوس" اختبارا لرتبة المصفوفة Π. ويتطلب وجود التكامل المشترك بين السلاسل الزمنية ألا تكون المصفوفة Π ذات رتبة كاملة $(0 < r(\Pi) = r < n)$. ومن أجل تحديد عدد متجهات التكامل يتم استخدام اختبارين إحصائيين مبنيين على دالة الإمكانات العظمى Likelihood Ratio Test (LR) وهما اختبار الأثر trace test (λ_{trace}) واختبار القيم المميزة العظمى maximum eigenvalues test $(\lambda_{\max})$.

ويعرَف اختبار الأثر بـ:

$$\lambda_{trace} = -T \sum_{i=r+1}^{n} \log(\hat{\lambda}_i) \qquad (3)$$

حيث يتم اختبار فرضية العدم أن عدد متجهات التكامل المشترك $\leq r$ مقابل الفرضية البديلة أن عدد متجهات التكامل المشترك = r (حيث r = ٠، ١، ٢).

ويعرَف اختبار القيم المميزة العظمى بـ:

$$\lambda_{\max} = -T \log(1 - \hat{\lambda}_i) \qquad (4)$$

حيث يتم اختبار فرضية العدم أن عدد متجهات التكامل المشترك = r مقابل الفرضية البديلة أن عدد متجهات التكامل المشترك = r+1.

ويوضح الجدول رقم (٣) نتيجة اختبار الأثر trace test (λ_{trace}) واختبار القيم المميزة العظمى maximum eigenvalues test (λ_{max}) لاختبار وجود علاقة في الأجل الطويل بين الناتج المحلي الإجمالي والإنتاج الصناعي.

الجدول رقم (٣). اختبار التكامل المشترك بقاطع وبدون اتجاه.

(95%) CV for maximum eigenvalues	λ_{max}	فرض العدم	(95%) CV for trace test	λ_{trace}	فرض العدم
15.87	16.41	r =0	20.18	23.45	$r = 0$
9.16	6.93	r =1	9.16	6.93	$r \leq 1$

يوضح اختبار التكامل المشترك المبني على اختبار القيم المميزة العظمى (maximum eigenvalues test) واختبار الأثر (trace test) بين الناتج المحلي الإجمالي والإنتاج الصناعي أنه لا يمكن قبول فرض العدم (r=0) بعدم وجود التكامل المشترك عند مستوى معنوية (٥٪)، ولكن لا يمكن رفض فرض العدم (r≤1) عند مستوى معنوية (٥٪)؛ ولذا توجد معادلة تكامل مشترك واحدة فقط. وهذا يعني أن هناك علاقة توازنية طويلة الأجل بين الناتج المحلي الإجمالي والإنتاج الصناعي على الرغم من وجود اختلال في الأجل القصير.

٣- العلاقة السببية في الأجلين الطويل والقصير باستخدام نموذج متجهات تصحيح الخطأ

إن وجود التكامل المشترك بين الإنتاج الصناعي والناتج المحلي الإجمالي يتضمن حسب (قرينجر، Granger) [٣١] وجود علاقة سببية في اتجاه واحد على الأقل، ولكن تحديد اتجاه العلاقة السببية في الأجلين القصير والطويل بين المتغيرات موضع الدراسة

يتطلب تقدير نموذج متجهات تصحيح الخطأ Vector Error Correction Model (VECM) لمعرفة اتجاه العلاقة بين المتغيرين وتحليل سلوك العلاقة في الأجل القصير.

وقد وضح (إنجل وقرينجر، Engle-Granger) [٣٠]، (قرينجر، Granger) [٣١] كيف يمكن إدخال طريقة "قرينجر" التقليدية لاختبار السببية في نموذج تصحيح الخطأ Error Correction Model (ECM). فإذا كانت المتغيرات في نموذج Vector Autoregression (VAR) متكاملة تكاملا مشتركا، فإنه يمكن استخدام نموذج متجهات تصحيح الخطأ Vector Error Correction Model (VECM) المشتق من نموذج VAR من أجل تحديد اتجاه السببية وتقدير سرعة تكيف أي اختلال في الأجل القصير إلى التوازن طويل الأجل بين الناتج المحلي الإجمالي والإنتاج الصناعي.

يعتمد نموذج تصحيح الخطأ على تقدير المعادلتين التاليتين:

$$\Delta LRGDP_t = \alpha_0 + \rho_1 e_{t-1} + \sum_{i=1}^{m} \alpha_i \Delta LRGDP_{t-i} + \sum_{j=1}^{n} \alpha_j \Delta LRINDS_{t-j} + U_t \quad (5)$$

$$\Delta LRINDS_t = \beta_0 + \rho_2 u_{t-1} + \sum_{i=1}^{m} \beta_i \Delta LRINDS_{t-i} + \sum_{j=1}^{n} \beta_j \Delta LRGDP_{t-j} + V_t \quad (6)$$

حيث $\Delta LRGDP_t$ التغير في لوغاريثم الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي، $\Delta LRINDS_t$ التغير في لوغاريثم الإنتاج الصناعي الحقيقي، e_{t-1} وμ_{t-1} حدا تصحيح الخطأ اللذان يقيسان سرعة تكيف الاختلالات في الأجل القصير إلى التوازن طويل الأجل. وتتميز هذه الطريقة بأنها تربط العلاقة السببية بتحليل التكامل المشترك. فإذا كان اختبار التكامل المشترك يشير إلى وجود علاقة بين متغيرين في الأجل الطويل، فإن السببية يجب أن تكون موجودة على الأقل في اتجاه واحد، ولكن هذا لا يمكن دائماً اكتشافه إذا كانت النتائج مبنية على

اختبار "قرينجر" التقليدي للسببية، ولكن يمكن تحديد اتجاه العلاقة عن طريق استخدام نموذج متجهات تصحيح الخطأ المشتق من التكامل المشترك في الأجل الطويل. إضافة إلى تحديد اتجاه العلاقة بين المتغيرات، فإن نموذج متجهات تصحيح الخطأ يمكننا من التفريق بين السببية في الأجلين القصير والطويل، فيمكن استخدام اختبار F للمتغيرات التفسيرية (explanatory variables) في فروقها الأولى من أجل تحديد العلاقة السببية في الأجل القصير، في حين يمكن الاستدلال على العلاقة السببية في الأجل الطويل من خلال اختبار t للقيمة المتباطئة لفترة واحدة لحد تصحيح الخطأ.

ويوضح الجدول رقم (٤) نتائج اختبار العلاقة السببية في الأجلين القصير والطويل بين الناتج المحلي الإجمالي والإنتاج الصناعي.

الجدول رقم (٤). تقدير نموذج متجهات تصحيح الخطأ.

Δ RGDP	Δ RINDS	المتغيرات التفسيرية
0.06	0.10	C
(1.34)	(2.36)	
	- 0.22	μ_{t-1}
	(-1.48)	
- 60		e_{t-1}
(- 3.94)		
0.17	-0.35	Δ RINDS(-1)
(0.42)	(- 0.93)	
0.11	- 2.21	Δ RINDS(-2)
(0.30)	(- 0.59)	
- 0.03	0.17	Δ RGDP(-1)
(- 0.11)	(0.60)	
- 0.02	0.11	Δ RGDP(-2)

تابع الجدول رقم (٤) . تقدير نموذج متجهات تصحيح الخطأ.

(-0.07)	(0.39)	
0.44	0.22	R^2
3.99	1.42	F
0.18	0.18	S. E.
11.80	13.09	Log Likelihood

(terms in brackets are t – ratios).

$F_{25,25}=1.96$

يوضح الجدول رقم (٤) أن التغيرات في الإنتاج الصناعي تساعد في تفسير التغيرات في الناتج المحلي الإجمالي، أي أن الإنتاج الصناعي يسبب النمو الاقتصادي حسب مفهوم "قرينجر". فقد كانت قيمة F المحسوبة (٣,٩٩) معنوية إحصائياً عند مستوى معنوية (٥٪)، بينما لا تساعد التغيرات في الناتج المحلي في تفسير التغيرات في الإنتاج الصناعي، حيث بلغت قيمة F المحسوبة (١,٤٢) وهي أقل من قيمة F الجدولية. وعليه، توجد علاقة سببية ذات اتجاه واحد من الإنتاج الصناعي إلى الناتج المحلي الإجمالي في الأجل القصير.

كما يوضح الجدول رقم (٤) نتيجة اختبار السببية طويلة الأجل بين الإنتاج الصناعي والناتج المحلي الإجمالي. وتوضح نتيجة الانحدار في الجدول رقم(٤) أن حد تصحيح الخطأ في معادلة الناتج المحلي الإجمالي معنوي إحصائيا عند مستوى معنوية (٥٪) وسالبة حيث بلغت قيمة اختبار t لمعلم حد تصحيح الخطأ (P_1) –٣,٩٤. وهذا يعني أن حد الخطأ يساعد في تفسير التغيرات في الناتج المحلي الإجمالي. ومن جهة أخرى، توضح نتيجة الانحدار أن حد تصحيح الخطأ في معادلة الإنتاج الصناعي غير معنوي إحصائيا عند مستوى معنوية (٥٪) حيث بلغت قيمة اختبار t لمعلم حد تصحيح الخطأ (P_2) –١,٤٨. وهذا يدل على أن حد الخطأ لا يساعد في تفسير تغيرات الإنتاج الصناعي. ويعني هذا وجود علاقة سببية ذات اتجاه واحد في الأجل الطويل من الإنتاج الصناعي إلى الناتج المحلي الإجمالي وليس العكس.

وبناءً على نتائج اختبارات السببية نستنتج وجود علاقة سببية ذات اتجاه واحد من الناتج الصناعي إلى الناتج المحلي الإجمالي في الأجلين القصير والطويل، حيث تساعد التغيرات في الإنتاج الصناعي في تفسير التغيرات في الناتج المحلي الإجمالي. ويمكن تبرير هذه النتيجة بأن التراكم الرأسمالي في المملكة وزيادة الإنتاج الصناعي أسهما بدور كبير في توسيع القاعدة الإنتاجية مما انعكس إيجاباً على الناتج المحلي الإجمالي. وهذا يؤيد فرضية "كالدور" التي تربط بين نمو القطاع الصناعي ونمو الناتج المحلي الإجمالي في المملكة العربية السعودية في الأجلين الطويل والقصير.

النتائج العامة والتوصيات

هدف البحث إلى اختبار فرضية "كالدور" للعلاقة بين الإنتاج الصناعي والناتج المحلي الإجمالي في المملكة العربية السعودية باستخدام منهجية التكامل المشترك وتحديد اتجاه العلاقة السببية في الأجلين القصير والطويل باستخدام نموذج متجهات تصحيح الخطأ. وقد دل اختبار استقرار السلاسل الزمنية على أنها غير مستقرة في مستوياتها، ولكنها مستقرة في فروقها الأولى عند مستوى معنوية (٥٪) مما يعني أنها متكاملة من الدرجة الأولى (I(1)). كما دل اختبار القيم المميزة العظمى (maximum eigenvalues test) واختبار الأثر (test trace) على وجود معادلة واحدة للتكامل المشترك عند مستوى معنوية (٥٪). ولذلك، فإن اختبار التكامل المشترك يدل على وجود علاقة توازنية طويلة الأجل بين الناتج المحلي الإجمالي والإنتاج الصناعي. وأشار اختبار السببية في الأجل القصير، بناءً على اختبار F ، إلى وجود علاقة سببية ذات اتجاه واحد تتجه من الإنتاج الصناعي إلى الناتج المحلي الإجمالي، فقد كانت قيمة F المحسوبة (٣,٩٩) معنوية إحصائيا عند مستوى معنوية (٥٪). ومن جهة أخرى، فقد دل اختبار F إلى أنه لا توجد علاقة سببية تتجه من

الناتج المحلي الإجمالي إلى الإنتاج الصناعي، حيث بلغت قيمة F المحسوبة (١,٤٢) وهي أقل من قيمة F الجدولية. وعليه، فهناك علاقة سببية ذات اتجاه واحد تتجه من الإنتاج الصناعي إلى الناتج المحلي الإجمالي في الأجل القصير. ودل اختبار السببية في الأجل الطويل بين الإنتاج الصناعي والناتج المحلي الإجمالي باستخدام اختبار t إلى أن هناك علاقة سببية في الأجل الطويل تتجه من الإنتاج الصناعي إلى الناتج المحلي الإجمالي، فقد كانت قيمة معلم حد تصحيح الخطأ في معادلة الناتج المحلي الإجمالي معنوية إحصائيا عند مستوى معنوية (٥٪) وسالبة، حيث بلغت قيمة اختبار t لمعلم حد تصحيح الخطأ (ρ1) — ٣,٩٤. وهذا يعني أن حد الخطأ يساعد في تفسير التغيرات في الناتج المحلي الإجمالي في الأجل الطويل. من جهة أخرى، كانت قيمة معلم حد تصحيح الخطأ في معادلة الإنتاج الصناعي غير معنوية إحصائياً عند مستوى معنوية (٥٪) حيث بلغت قيمة اختبار t لمعلم حد تصحيح الخطأ (ρ2) —١,٤٨. وهذا يدل على أن حد الخطأ لا يساعد في تفسير تغيرات الإنتاج الصناعي مما يعني وجود علاقة سببية ذات اتجاه واحد في الأجل الطويل تتجه من الإنتاج الصناعي إلى الناتج المحلي الإجمالي وليس العكس.

لذا، هناك علاقة سببية ذات اتجاه واحد تتجه من الإنتاج الصناعي إلى الناتج المحلي الإجمالي في الأجلين الطويل والقصير.

وهذه النتيجة تؤيد فرضية "كالدور" التي تربط بين نمو القطاع الصناعي ونمو الناتج المحلي الإجمالي في الأجلين الطويل والقصير، وتتوافق مع الدراسات السابقة التي وردت في المبحث الثاني مثل دراسات (كالدور، Kaldor) [١١، ١٢، ١٣]، ودراسة (ثيرلوول، Thirlwall) [١٥]، ودراسة (بيرم، Bairam) [١٦]، ودراسة (دراكوباولس وثيدوشيو، Drakopoulos and Theodossiou) [١٧]، ودراسة (أتيسوقلو، Atesoglu) [١٨]، ودراسة (ويلز و ثرلوول، Wells and Thirlwal) [١٩] التي تتوافق مع فرضية "كالدور".

وهذا يعني أن نمو القطاع الصناعي مهم من أجل تقليل الاعتماد على النفط وتوسيع القاعدة الإنتاجية وزيادة معدل النمو في القطاعات الاقتصادية الأخرى التي ستسهم في زيادة الإنتاجية وزيادة معدل النمو، خصوصاً مع توافر البنية التحتية والموارد الطبيعية اللازمة لقطاع الصناعة.

المراجع

[١] Hume, D. *Essays, Moral, Political, and Literary.* (Ed. T. H. Green and T. H. Gorse. 2 vol., London, London: Longmans, Green, 1875.

[٢] Smith, A. *An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations.* Edited by Cannan. New York, NY: Modern Library, 1937, (1776).

[٣] Malthus, T. *An Essay on the Principle of Population, as it Affects the Future Improvement of Society*, with Remarks on the Speculations of Mr. Godwin, M. Condrcet, and other Writers. Reprinted as First Essay on Population. London: Macmillan. (2nd ed. London: Johnson 1803. 3rd ed., 2 vols. London: Johnson 1806. 4th ed., 2 vols. London: Johnson 1807. 5th ed.,3 vols. Lodon, 1817.), (1798).

[٤] Schumpeter, J. A. *The Theory of Economic Development.* Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1951, (1912).

[٥] Keynes, J. M. *The General Theory of Employment, Interest and Money.* (New York: Harcourt Brace Jovanovich, Inc.), (1936).

[٦] Harrod, R. "An Essay in Dynamic Theory ." *Economic Journal*, 49, No. 1 (1939), 14-33.

[٧] Domar, E., "Capital Expansion, Rate of Growth, and Employment." *Econometrica*, 14, 2 (1946), 137-47.

[٨] Solow, R. "A Contribution to the Theory of Economic Growth. Quarterly." *Journal of Economics*, 70, No. 1 (1956), 65-94.

[٩] Lucas, R. E. "On the Mechanics of Economic Development." *Journal of Monetary Economics*, 22, No. 1 (1988), 3-32.

[١٠] Romer, P. M. "Increasing Returns and Long-Run Growth." *Journal of Political Economy*, 94, No. 5 (1986), 1003-1037.

[١١] Verdoorn P.J. "Fattori Che Regolano Lo Sviluppo Della Produttivita Del Lavoro." *L'Industria*, 1 (1949), 3-10.

[١٢] Kaldor, N. *Causes of the Slow Rate of Economic Growth of the United Kingdom.* Cambridge University Press, Cambridge, Press, (1966).

[١٣] Kaldor, N. "Productivity Growth in Manufacturing Industry: A Reply", *Econometrica,* 35 (1968), 358-391.

[١٤] Kaldor, N. "Economic Growth and Verdoorn Law." *Economic Journal*, 85 (1975), 891-6.

[١٥] Thirlwll, A. P. "A Plain Man's Guide to Kaldor's Growth Laws." *Journal of Post Keynsian Economics*, 5 (1983), 345-58.

[١٦] Bairam, E. "Economic Growth and Kaldor's Law: The Case of Turkey, 1925-78." *Applied Economics*, 23 (1991), 1277-1280.

[١٧] Drakopoulos, S. A. and Theodossiou, I. "Kaldorian Approach to Greek Economic Growth." *Applied Economics*, 23 (1991), 1683-1689.

[١٨] Atesoglu, H.S. "Manufacturing and Economic Growth in the United States." *Applied Economics*, 25 (1993), 67-69.

[١٩] Wells, H. and Thirlwal, A. P. "Testing Kaldor's Growth Laws Across the Countries of Africa." *African Development Review*, 15 (2003), 89-105.

[٢٠] Saudi Arabian Monetary Agency (SAMA). *The Thirty Eighth Annual Report.* Riyadh, SA. (Arabic), (2002).

[٢١] Nelson, C. and Plosser, C. "Trends and Random Walks in Macroeconomic Time Series; Some Evidence and Implications." *Journal of Money Economics*, 10 (1982), 139-162.

[٢٢] Phillips, P. C. B. "Time Series Regression with a Unit Root." *Econometrica*, 55, No. 2 (1987), 277-301.

[٢٣] Granger, C.W. J. and Newbold, P. "Spurious Regression in Econometrics." *Journal of Econometrics*, 2 (1974), 111-120.

[٢٤] Rao, B. *Cointegration-For the Applied Economics*. New York: The Macmillan Press Ltd., 1994 .

[٢٥] Dickey, D. A. and Fuller, W. A. "Distribution of the Estimators for Autoregressiv Time Series with a Unit Root." *Journal of the American Statistical Association*, 74 (1979), 427-431.

[٢٦] Dickey, D. A. and Fuller, W. A. "Likelihood Ratio Statistics for Autoregressive Time Series with a Unit Root." *Econometrica*, 49 (1981), 1057-1072.

[٢٧] Phillips, R. and Perron, P. "Testing for a Unit Root in Time Series Regression." *Biometrika*, 57 (1988), 335–346.

[٢٨] Johansen, S. "Statistical Analysis of Cointegration Vectors." *Journal of Economics, Dynamics and Control*, 12 (1988), 231-54.

[٢٩] Johansen, S. and Juselius, K. "Maximum Likelihood Estimation and Interference on Cointegration with Application to the Demand for Money." *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 52 (1990), 169-210.

[٣٠] Engle, R. F. and Granger, C. W. "Cointegration and Error-correction Representation, Estimation and Testing." *Econometrica*, 55, No. 2 (1987), 251-76.

[٣١] Granger, C. W. "Some Recent Development in a Concept of Causality." *Journal of Econometrics*, 39 (1988), 199-211.

Testing Kaldor's Hypothesis of the Relationship between Industrial Production and Economic Growth in the Kingdom of Saudi Arabia

Khalid H.A. Al-Qudair
Associate Professor, Department of Economics,
College of Administrative Sciences, King Saud University

(Received 14/3/1425H.; accepted for publication 7/10/1425H.)

Abstract. This study examines Kaldor's hypothesis of the causal relationship between industrial production and gross domestic product in the Kingdom of Saudi Arabia using Cointegration and Vector Error Correction Model (VECM) techniques in order to determine the long run equilibrium relationship and the direction of the causality in both the long and the short run. The Cointegration test indicates the existence of long run equilibrium between industrial production and gross domestic product. The causality tests based on VECM indicate that there is a uni-directional causality relationship running from industrial production to gross domestic product in both the long and short run. This result coincides with Kaldor's hypothesis of the causal relationship that runs from the industrial production to gross domestic product in the Kingdom of Saudi Arabia which reflects the promising role of industrial production in the future in determining the growth rate of the economy with further expected expansion of the industrial base.