تأثير التطور الاقتصادي فى الدول العربية على انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون CO_2 (دراسة قياسية شملت البيانات من ١٩٧٠م –٢٠١٧م)

د. إياس جعفر عبد الرحيم عثمان

أستاذ الاقتصاد المساعد - جامعة شقراء–المملكة العربية السعودية

المقدمة:

بحثت العديد من الدراسات فى العلاقة بين التطور الاقتصادي وانبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون، بالرغم من إجراء العديد من الدراسات حول ذلك إلا أنها إن لم تقدم نتائج حاسمة لاتجاه العلاقة، ومع ذلك يمكن تصنيف الدراسات حسب العلاقة السببية إلى ثلاث مجموعات، حيث إن المجموعة الأولى من الدراسات دلائل على أن العلاقة السببية تكون من انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون إلى التطور الاقتصادي. فى حين تجادل المجموعة الثانية من الدراسات بأن التطور الاقتصادي يدفع الطلب على استهلاك الطاقة، أي أن العلاقة السببية أحادية الاتجاه تمتد من التطور الاقتصادي إلى انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون. وأخيراً تجد المجموعة الثالثة من الدراسات دليلاً على العلاقة السببية فى اتجاهين بين استهلاك الطاقة والتطور الاقتصادي، وتأثير انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون على العلاقة المتبادلة بين استهلاك الطاقة.

وقد تناولت هذه الدراسة موضوع قياس أثر التطور الاقتصادي للدول العربية على البيئة عبر مؤشر معدل انبعاث غاز ثاني اكسيد الكربون (CO_2) خلال الفترة من (١٩٧٠ إلى ٢٠١٧) فى مجموعة من المتغيرات: مؤشر اقتصادي ممثل فى الناتج المحلي الإجمالي، ومؤشر تكنولوجي ممثل فى مقدار الوقود المستخدم لإنتاج واستهلاك الطاقة، ومؤشر ديموغرافي ممثل فى معدل نمو السكان، والذي تم تطبيقه على ١٧ دولة عربية.

إشكالية الدراسة:

تواجه الدول العربية العديد من الصعوبات خلال التطور الاقتصادي. واحدة من أهم هذه الأضرار هي التي لحقت بالبيئة والتلوث البيئي. حيث يتم تخصيص

جزء كبير من احتياجات العالم من الطاقة من خلال الوقود الأحفوري الذي ينفد الاحتياطي منه بسرعة. وتزيد من هذه المصادر كمية انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون التي تضر بالبيئة، وتسبب أضرارًا لا يمكن إصلاحها فى الغلاف الجوي. وهذا بدوره يؤدي إلى تغيرات مناخية شديدة الخطورة مثل الجفاف والفيضانات والأعاصير وارتفاع منسوب مياه البحار وغيرها.

وقد تسببت الزيادة السريعة فى الأنشطة الاقتصادية فى جميع أنحاء العالم زيادة كبيرة فى انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون (CO_2) الذي سبب تدهورًا بيئيًا. كانت هناك مناقشات لبعض الوقت حول العلاقة بين النمو الاقتصادي والتنمية وجودة البيئة. لذلك، تحاول هذه الدراسة توضيح تأثير هذا التطور الاقتصادي فى الدول العربية فى زيادة انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون. وتأتي هذه الدراسة للإجابة عن السؤال الرئيس التالي:

هل يؤثر التطور الاقتصادي فى الدول العربية على انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون؟

ويمكن صياغة الأسئلة الفرعية للدراسة على النحو التالي:

ما هي العلاقة بين التطور فى الناتج المحلي الإجمالي فى الدول العربية ومعدل انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون؟

ما هي العلاقة بين معدل نمو السكان فى الدول العربية ومعدل انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون؟

ما هي العلاقة بين معدل كميات الوقود المستخدمة فى إنتاج الطاقة فى الدول العربية ومعدل انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون؟

ما هي العلاقة بين معدل كميات الطاقة الكهربائية المستهلكة فى الدول العربية ومعدل انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون؟

أهمية الدراسة:

أجريت العديد من البحوث التي تتناول مدى ارتباط النمو الاقتصادي متمثل فى الناتج المحلي الإجمالي وارتباطه بموضوع انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون، وتم اختبار هذه العلاقة وتطبيقها فى العديد من دول العالم على المستوى القاري

والإقليمي. تكمن أهمية هذا البحث فى أنه يتناول الدول العربية كحالة دراسة فى التعرف على مدى التطور الاقتصادي الذي حدث فى هذه الدول العربية عبر الزمن وأثر ذلك على انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون ومدى مساهمة التطورات الاقتصادية لهذه الدول فى التلوث البيئي العالمي للهواء.

أهداف الدراسة:

يعتمد التطور الاقتصادي على الطاقة المتاحة عند الإنسان. حيث إنه عند الاحتراق ، تنبعث بعض أشكال الطاقة من ثاني أكسيد الكربون، حيث تزيد من تأثير ظاهرة الاحتباس الحراري . تهدف هذه الورقة إلى دراسة تأثير التطور الاقتصادي فى الدول العربية على انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون: دراسة قياسية ١٩٧٠ - ٢٠١٧م. حيث تفترض الدراسة أن التطور الاقتصادي فى الدول العربية يعبر عنه بالمتغيرات التالية:

الناتج المحلي الإجمالي– معدل نمو السكان– معدل كميات الوقود المستخدمة فى إنتاج الطاقة - معدل كميات الطاقة الكهربائية المستهلكة.

لذلك سعت هذه الدراسة لتحقيق عدة أهداف:

معرفة مدى تأثير التطور الاقتصادي على انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون خلال الفترة (١٩٧٠ -٢٠١٧).

بيان دور التطور الاقتصادي فى انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون فى الدول العربية.

التعرف على علاقة التطور الاقتصادي ممثل فى الناتج المحلي بالأسعار الجارية ومعدل نمو السكان، ومعدل كميات الوقود المستخدمة فى إنتاج الطاقة ، ومعدل كميات الطاقة الكهربائية المستهلكة فى الدول العربية ، وعلاقة هذه المتغيرات بانبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون.

منهجية ومتغيرات نموذج الدراسة:

لتحقيق أكبر قدر من معالجة الموضوع اعتمدت الدراسة على اتباع المنهج الوصفي التحليلي فى عرض بيانات الدراسة وتطورها والتعقيب عليها بما يلزم ، كما استخدم المنهج القياسي فى دراسة أثر التطور الاقتصادي على انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون فى الفترة (١٩٧٠-٢٠١٧م).

وتم استخدام أداة تحليل مكونات التباين ودالة الاستجابة لرد الفعل، وتم التحليل بطريقة السلاسل الزمنية وفقا ما يلي :

اختبار جذر الوحدة (Unit Root Test) لاختبار السلاسل الزمنية فى الدراسة.

نموذج VAR والانحدار (Regression)الذي يسمح لنا بتحديد اتجاه العلاقة السببية بين المتغيرات

اختبار التكامل المشترك (Co-integration test) .

اختبار دالة الاستجابة لردة الفعل.

متغيرات نموذج الدراسة

المتغير التابع:

Y: انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون(CO_2 emissions (metric tons)

المتغيرات المستقلة:

X١: الناتج المحلي بالأسعار الجارية ($GDP current US)

X٢: عدد السكان (Population total)

X٣: معدل كميات الوقود المستخدمة فى إنتاج الطاقة (Energy use (kg of oil equivalent per capita))

X٤: معدل كميات الطاقة الكهربائية المستهلكة فى الدولة (Electric power consumption (kWh per capita))

حدود الدراسة ومصادر المعلومات:

طبقت الدراسة على ١٧ دولة عربية (الإمارات – الأردن – البحرين – الجزائر - السعودية - السودان - العراق – الكويت – المغرب – اليمن – تونس – سلطنة عمان – سوريا – قطر – لبنان - ليبيا – مصر) وشملت الدراسة الفترة الزمنية من (١٩٧٠ إلى ٢٠١٧م)

تم الحصول على بيانات الدراسة من موقع مؤشرات التنمية العالمية البنك الدولي(World Development Indicators) (WDI).

فرضيات الدراسة:

الفرضية الرئيسية: هناك أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ٠,٠٥ للتطور الاقتصادي على انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون فى الدول العربية خلال الفترة (١٩٧٠- ٢٠١٧م).

الفرضية الثانية: هناك علاقة ذات دلالة إحصائية بين التطور الاقتصادي (الناتج المحلي بالأسعار الجارية، عدد السكان، معدل كميات الوقود المستخدمة فى إنتاج الطاقة، معدل كميات الطاقة الكهربائية المستهلكة فى الدولة) وانبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون خلال الفترة (١٩٧٠- ٢٠١٧م).

ويتفرع من هذه الفرضية الفرعية التالية:

هناك أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ٠,٠٥ للناتج المحلي بالأسعار الجارية على انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون خلال الفترة (١٩٧٠- ٢٠١٧م).

هناك أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ٠,٠٥ لعدد السكان على انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون خلال الفترة (١٩٧٠- ٢٠١٧م).

هناك أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ٠,٠٥ لمعدل كميات الوقود المستخدمة فى إنتاج الطاقة على انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون خلال الفترة (١٩٧٠- ٢٠١٧م).

هناك أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ٠,٠٥ لمعدل كميات الطاقة الكهربائية المستهلكة على انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون خلال الفترة (١٩٧٠- ٢٠١٧م).

خطة البحث:

تحقيقاً لأهداف البحث فقد تم تقسيمه إلى مقدمة ومبحثين على النحو التالي:

مقدمة: (اشكالية الدراسة وأهميتها وأهدافها).

المبحث الأول: الإطار النظري والدراسات السابقة.

المطلب الأول: التطور الاقتصادي والبيئة.

المطلب الثاني: الدراسات السابقة.

المبحث الثاني: عرض وتحليل بيانات الدراسة

المطلب الأول: موقع الدول العربية فى التلوث العالمي.

المطلب الثاني: نتائج تحليل البيانات واختبار الفرضيات.

الخاتمة.

قائمة المراجع.

المبحث الاول

الإطار النظري والدراسات السابقة

ظهر موضوع تأثير التطور الاقتصادي وانبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون فى أدبيات الطاقة الاقتصادية. وقد ركزت دراسات مختلفة فى مساهمات مختلفة على مختلف البلدان، والفترات الزمنية، واستخدمت متغيرات مختلفة لاستخدام الطاقة. العديد من الدراسات بحثت فى العلاقة السببية بين انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون والعديد من المتغيرات المستقلة مثل: التطور الاقتصادي والسكان واستهلاك وإنتاج الطاقة.

المطلب الأول

التطور الاقتصادي والبيئة

يعد التطور الاقتصادي محورا من محاور القضايا البيئية القائمة على فكرة أن زيادة الإنتاج تؤدي إلى زيادة التلوث. ومع ذلك، فإن البعض يشير إلى أن التطور الاقتصادي يمكن أن يحسن البيئة فى عالم تستمر فيه الاقتصاديات فى التطور والإنتاج.

يعتمد مستوى التطور الاقتصادي فى كل بلد على عدد من العوامل، حيث اشتملت آليات الاقتصاديات المختلفة على تنمية تقوم على خصائص كل بلد على حدة وعلى الموارد الطبيعية المحتملة المتاحة. فقد يؤدي التطور إلى تأثيرات سلبية على البيئة من خلال العديد من الجوانب، مثل ظروف الإفراط فى استغلال الموارد الطبيعية، وتدهور وسائل الحياة البرية، وتغير المناخ. لذلك فى معالجة هذه المشكلات والآثار يجب الاهتمام بثقافة الوعي البيئي والتربية البيئية والإعلام والتوعية بقضايا البيئة[١].

انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون

ثاني أكسيد الكربون هو أحد غازات الدفيئة التي تعتبر السبب الرئيس للاحترار العالمي وتدهور البيئة. حيث يتم إطلاق المزيد من غاز ثاني أكسيد الكربون بسبب العديد من الأنشطة الصناعية دون استخدام تقنيات صديقة للبيئة والتي من شأنها تعزيز الجودة البيئية. ومن المعروف أن غاز ثاني أكسيد الكربون CO_2 هو واحد من

(١) عصام الحناوي، قضايا البيئة والتنمية فى مصر: الأوضاع الراهنة وسيناريوهات مستقبلية حتى عام ٢٠٢٠، دار الشروق، القاهرة، ٢٠٠١م.

أسوأ الملوثات التي تسهم في القضايا البيئية، حيث يحدد مستوى التدهور البيئي حسب لنصيب الفرد من انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون (CO_2).

فقد زاد مستوى غاز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي للأرض منذ الثورة الصناعية، حيث كان تركيز ثاني أكسيد الكربون حوالي ٢٨٠ جزءًا في المليون، وكان هذا المستوى ثابتًا لمدة ٧٠٠ عام تقريبًا. ومن المتوقع أن مستوى ثاني أكسيد الكربون قد يرتفع إلى ٤٥٠ جزء في المليون بحلول عام ٢٠٥٠. هناك إدراك عام بأن التطور الاقتصادي تؤدي إلى مزيد من إطلاق ثاني أكسيد الكربون في البيئة، وكانت الآثار البيئية لانبعاثات ثاني أكسيد الكربون هائلة، حيث أثرت على النظام البيئي. توصل مجموعة من علماء البيئة عبر نماذج رياضية لقياس تأثير تركيزات غاز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي، إلى إن ذلك سيؤدي إلى ارتفاع درجة حرارة سطح الأرض بما يتراوح بين ١,٥ إلى ٦ درجات مئوية خلال المائة عام القادمة[١].

يعتبر التطور الاقتصادي بمثابة زيادة طويلة الأجل في القدرة على توفير السلع الاقتصادية المتزايدة التنوع لسكانها، حيث يقوم التطور الاقتصادي على التقدم التكنولوجي والتعديلات المؤسسية التي تتطلبها الدولة. كما أن التطور الاقتصادي يعد العملية الثابتة التي تزداد بها القدرة الإنتاجية للاقتصاد بمرور الوقت لتحقيق مستويات مرتفعة من الناتج والدخل الوطنيين. بالإضافة إلى ذلك، يعتبر التطور الاقتصادي الوسيلة الوحيدة المتوقعة لمكافحة الفقر، وفي أكثر الأحيان لا تواجه البلدان النامية. وبذلك من أجل جعل التنمية الاقتصادية مستدامة، يجب على الدولة توفير الموارد مثل إمدادات الطاقة واستخدامها بطريقة تكفي للجيل الحالي وللجيل القادم[٢].

التطور الاقتصادي يعتبر السبب الأهم للقضايا البيئية بالاعتماد على فكرة أن زيادة الإنتاج تعادل زيادة التلوث. ومع ذلك، هناك فرضية أن العلاقة بين النمو الاقتصادي والتدهور البيئي أكثر تعقيدا من ذلك. حتى أن البعض يجادل بأن النمو الاقتصادي يمكن أن يحسن البيئة في عالم تتطور فيه الاقتصاديات باستمرار وينمو الإنتاج باستمرار، من المهم فهم العلاقة بين الوضع الاقتصادي وتدهور البيئة[٣].

(١) المرجع السابق.

(٢) نور الدين قبور، أثر السياسة المالية على النمو الاقتصادي الجزائر أنموذجا خلال الفترة (١٩٩٤-٢٠٠٤)، رسالة ماجستير (غير منشورة)، جامعة فرحات عباس، الجزائر، ٢٠٠٨م.

(٣) عابد بن عابد العبدلي، تقدير أثر الصادرات على النمو الاقتصادي في الدول الإسلامية، دراسة تحليلية قياسية، مجلة مركز صالح كامل للاقتصاد الإسلامي، جامعة الأزهر، السنة التاسعة، العدد ٢٧، ٢٠٠٥م.

من المعروف أن غازات الدفيئة (GHGs) مطلوبة للحفاظ على درجة حرارة الأرض عند مستوياتها من أجل المحافظة على الحياة. ومع ذلك، فإن زيادة كميات انبعاث غازات الدفيئة بسبب الأنشطة التي يقوم بها الإنسان، مثل حرق الوقود الأحفوري، تمتص الحرارة وتسبب الاحترار العالمي، مما يؤدي إلى حدوث تغييرات فى النظام المناخي. لذلك ينبغي على الدول العربية اتخاذ إجراءات عاجلة لمكافحة تغير المناخ وآثاره، وتعزيز القدرة على التكيف مع المخاطر والكوارث الطبيعية المرتبطة بالمناخ فى جميع البلدان وإدماج تدابير تغير المناخ فى السياسات والاستراتيجيات والخطط. إن انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون الناتجة عن حرق الوقود الأحفوري وصناعة الأسمنت مسؤولة عن ٦٠٪ من غازات الدفيئة كما ساهمت انبعاثات ثاني أكسيد الكربون الناتجة عن احتراق الوقود الأحفوري والعمليات الصناعية بنحو ٧٨٪ من الزيادة فى إجمالي انبعاثات غازات الدفيئة من ١٩٧٠ إلى ٢٠١٠ وفقاً لما نشره البنك الدولي[1].

المطلب الثاني

الدراسات السابقة

نستعرض فى هذا المطلب أهم الدراسات السابقة التي تناولت موضوع العلاقة بين النمو الاقتصادي وانبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون (CO_2).

دراسة Mardani هي احدى الدراسات التي تناولت مدى وجود علاقة بين انبعاثات ثاني أكسيد الكربون (CO_2) والنمو الاقتصادي. ومن أجل تحقيق هدف الدراسة تم اختيار قاعدة بيانات وتم اقتراح طريقة تحليل منهجي والتحليل التلوي (PRISMA). حيث تم إجراء مراجعة ١٧٥ مقالاً منشورًا فى ٥٥ مجلة علمية دولية بين عامي ١٩٩٥ و٢٠١٧، من أجل الوصول إلى مراجعة شاملة للعلاقة بين النمو الاقتصادي وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون(CO_2).

وتوصلت نتائج هذه الدراسة أن العلاقة بين انبعاثات ثاني أكسيد الكربون والنمو الاقتصادي تعطي أسبابًا لخيارات السياسات التي يجب أن تخفض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون (CO_2) عن طريق فرض عوامل محدودة على النمو الاقتصادي. وبالنظر إلى حقيقة أن السببية ثنائية الاتجاه موجودة، بقدر ما يزداد أو ينقص النمو

(1) Halicioglu, F. (2009). An econometric study of CO_2 emissions, energy consumption, income and foreign trade in Turkey, Energy Policy, 37, pp, 1156-1164.

الاقتصادي، فإن المزيد من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون يتم تحفيزها فى مستويات أعلى أو أدنى، وبالتالي فإن أي خفض محتمل للانبعاثات ثاني أكسيد الكربون (CO_2) ينبغي أن يكون له تأثير سلبي على النمو الاقتصادي[١].

تناولت الدراسة المشتركة بين حنان نظير و منى عصام، مدى تأثير تحرير التجارة الدولية على البيئة بالتطبيق على مصر خلال الفترة من ١٩٨٠ – ٢٠٠٧، وذلك فى محاولة لحسم الجدل المثار حول قضية ارتباط مسألة تحرير التجارة الدولية على البيئة، وقد توصلت الدراسة إلى عدم وجود تأثير محدد على البيئة[٢].

وبشأن استهلاك الطاقة المتحللة وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون للصناعات التحويلية المكسيكية فى الفترتين ١٩٩٠ - ٢٠٠٨،توصلت دراسةSheinbaum-Pardo &Mora-Perezإلى وجود تغييرات مهمة فى التأثير الهيكلي الذي أدى إلى انخفاض انبعاثات فى عدد عشرة قطاعات فرعية للصناعات التحويلية[٣].

وفي إحدى الدراسات الأخرى التي اختبرت العلاقة بين النمو الاقتصادي ، وانبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون (CO_2) واستهلاك الطاقة فى البلدان الأوروبية باستخدام التكامل المشترك فى تسعة عشر بلدا موزعة على أوروبا لمراقبة إمكانية اتصال بين المتغيرات الثلاثة ، توصلت دراسة Acaravci&Ozturk إلى وجود علاقة إيجابية طويلة المدى بين هذه المتغيرات [٤].

المبحث الثاني

عرض وتحليل بيانات الدراسة

نتناول فى هذا المبحث عرض وتحليل البيانات المتعلقة بمتغيرات التطور الاقتصادي فى الدول العربية عبر مؤشر الناتج المحلي الإجمالي ومعدلات نمو السكان وإنتاج واستهلاك الطاقة ومعدل انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون.

---

(1) Mardani, Abbas; Streimikiene, Dalia; Cavallaro, Fausto; Loganathan, Nanthakumar& Khoshnoudi, Masoumeh. (2018). Carbon dioxide (CO_2) emissions and economic growth: A systematic review of two decades of research from 1995 to 2017. Science of The Total Environment, Volume 649, pp, 31-49.

(٢) حنان نظير، و منى عصام، أثر تحرير التجارة الدولية على البيئة، حالة مصر، مجلة التنمية والسياسات الاقتصادية، المجلد الرابع عش، العدد الثاني، المعهد العربي للتخطيط، الكويت، ٢٠١٢م.

(3) C. Sheinbaum-Pardo, S. Mora-Perez, G. (2012). Robles-Morales Decomposition of energy consumption and CO_2 emissions in Mexican manufacturing industries: Trends between 1990 and 2008. Energy Sustain. Dev., 16, pp. 57-67.

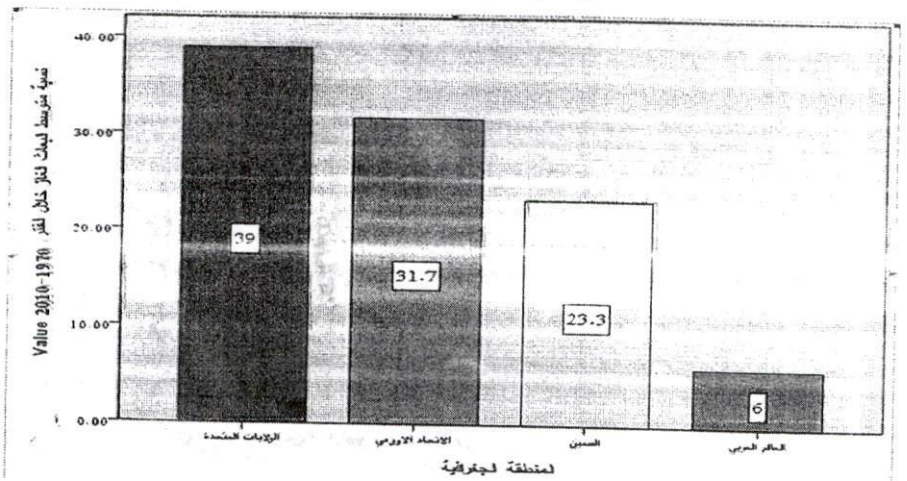
(4) Acaravci, A. and Ozturk, I. (2010), On the Relationship between Energy Consumption, CO_2 Emissions and Economic Growth in Europe. Energy, 35(12), pp, 5412-5420.

المطلب الأول

موقع الدول العربية فى التلوث العالمي

فى هذا الجزء لابد من توضيح مقدار مساهمة الدول العربية فى معدلات التلوث بالمقارنة مع بقية دول العالم، وفي ضوء ذلك تم حساب النسبة المئوية لمتوسط انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون حسب المنطقة الجغرافية خلال الفترة من ١٩٧٠ إلى ٢٠١٧. وفقاً للمعطيات المدونة فى الشكل البياني رقم (١) يتضح أن الولايات المتحدة مسؤولة عن نسبة ٣٩٪من معدلات الانبعاث خلال تلك الفترة يليها دول الاتحاد الأوربي بنسبة ٣١,٧٪ ثم الصين بنسبة ٢٣,٣٪ بينما جاءت الدول العربية بما نسبته ٦٪ من معدلات الانبعاث. وهذا يبين الأثر السلبي الذي تقوم به الدول الصناعية فى ارتفاع مقدار الانبعاث وتوليد ظاهرة الاحتباس الحراري فى الأرض. حيث يولد هذا التلوث الهوائي مجموعة من المخاطر والمضار ومشكلات صحية على الإنسان والنبات من خلال تقليل كفاءة عملية التمثيل الضوئي، وذلك من خلال تقليل كمية أشعة الشمس التي تصل إلى سطح الأرض، فيؤثر ذلك سلباً على نمو النبات ونضج المحاصيل[1].

شكل (١): النسبة المئوية لمتوسط انبعاث الغاز حسب المنطقة الجغرافية خلال الفترة من ١٩٧٠-٢٠١٧م



المصدر: تحليل بيانات البحث على برنامج SPSS

(١) صالح بن علي أبو عراد، تنمية الوعي البيئي، مكتب التربية العربي لدول الخليج، مكتبة الملك فهد الوطنية، الرياض، ٢٠٠٥م.

المطلب الثاني

نتائج تحليل البيانات واختبار الفرضيات

تضمّن هذا الجزء عرض نتائج الدراسة التي هدفت إلى التعرف على تأثير التطور الاقتصادي على انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون، تم استخدام التحليل الاقتصادي القياسي، إذ تم استخدام برنامج (E-Views 8.0) فى تحليل نموذج الاقتصاد القياسي وذلك بتحليل سلسلة المعلومات السنوية للأعوام ١٩٧٠ إلى ٢٠١٧ للتطور الاقتصادي وانبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون، وتم الاعتماد بذلك على النموذج المستخدم فى ورقة البحث الخاصة بدراسة التطور الاقتصادي، وسيتم عرض نتائج الدراسة بالاعتماد على فرضيات الدراسة.

استقرار البيانات:

بعد جمع البيانات اللازمة لمتغيرات الدراسة فى الفترة الزمنية (١٩٧٠-٢٠١٧) تم تنظيمها واستخدام برنامج(E-Views 8.0) فى معالجتها، وبسبب التطور فى مجال الاقتصاد القياسي وتحليل السلاسل الزمنية، فقد اهتمت الخصائص الإحصائية للسلاسل الزمنية باستقرار أو عدم استقرار تلك السلاسل للتعرف على فعالية النموذج المستخدم فى معالجة البيانات بشكل يضمن استخراج نتائج دقيقة، لأن استخدام نماذج قياسية تقليدية على بيانات غير مستقرة إحصائيا لا يعطي نتائج دقيقة، لذلك استخدم الباحث اختبارات جذر الوحدة (Unit- Root) مثل اختبار (Dickey - Fuller)للتأكد فيما إذا كانت هذه البيانات للمتغيرات المدروسة مستقرة أو غير مستقرة[1].

التحليل القياسي:

ويمكن أن يكون هناك أثر للتطور الاقتصادي الذي حدث فى الدول العربية خلال فترة الدراسة على مستوى انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون CO_2 حيث سيتم فى هذه الجزئية استخدام اختبار سكون (استقرار) السلاسل الزمنية Unit Root Test على متغيرات الدراسة .وهناك العديد من الاختبارات القياسية المستخدمة فى التأكد من مدى استقرار السلاسل الزمنية للمتغيرات منها اختبار ديربن واطسون

(1) Dickey, D.A and W.A. Fuller (1979). Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root, Journal of the American Statistical Association, 74

لسرجان وبراجافا (CRDW) واختبار فيلب وبيرون (Phillips Perron) ، ولكن اختبار ديكي فولر هو الأشهر استخداما[1].

- اختبار استقرار السلاسل الزمنية (Unit Root Test)

إن الهدف من دراسة استقرارية المتغيرات هو الحكم على منطقية العلاقات بين متغيرات الدراسة فإذا كان هناك استقرارية فى المتغيرات فأن العلاقة بين المتغيرات تكون منطقية وإلا فإن العلاقة تكون غير منطقية فى حال كون المتغيرات غير مستقرة.

يعتبر استقرار السلاسل الزمنية من القضايا المهمة فى مجال الاقتصاد القياسي وفي حالة غياب هذه الصفة ، فان ذلك يؤدي إلى عدم الوثوق بنتائج الدراسة وبما أن معظم البيانات المالية تعاني من مشكلة عدم الاستقرارية فإن من الضروري اختبار استقرار السلاسل الزمنية للمتغيرات الاقتصادية والتي تعتبر الخطوة الأولى فى تحليل البيانات ولتحقيق الغرض تستخدم هذه الدراسة اختبار ديكي فولر- الموسع ADF(Augmented Dickey Fuller).

وبعد إجراء اختبار ديكي فولر- الموسع ADF لاختبار سكون السلاسل الزمنية المكونة لنموذج الدراسة عند المستوى (Level) وللفرق الأول (First Difference) الجدول التالي يبين نتائج اختبار جذر الوحدة (Unit Root Test)[2].

جدول ١: نتائج اختبار استقرار السلاسل الزمنية (Unit Root Test)

المتغير	المستوى	القيمة المحسوبة	الدلالة الإحصائية عند ٠,٠٥
انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون	المستوى	٣٢,٤١٦	٠,٤٤٦
	الفرق الأول	٣١٤,٠٣	٠,٠٠٠
الناتج المحلي بالأسعار الجارية	المستوى	١,١٧٢٤	١,٠٠٠
	الفرق الأول	٢٠٢,٠٦	٠,٠٠٠
عدد السكان	المستوى	٢١,٨٨٠	٠,٨١١
	الفرق الأول	١٢٤,٤٩	٠,٠٠٠
معدل كميات الوقود المستخدمة فى إنتاج الطاقة	المستوى	٤١,٧٦٣	٠,١١٦
	الفرق الأول	٣١٧,١١	٠,٠٠٠
معدل كميات الطاقة الكهربائية المستهلكة	المستوى	١٦,٩٣٤	٠,٩٨٧
	الفرق الأول	٢٠٣,٩٣	٠,٠٠٠

(1) Harris, R.I.D, (1999), Cointegration Analysis in Econometric Modelling, Prentice Hall, London.
(2) Maddala, G.S (2001). Introduction to Econometrics, Third Edition, John Wiley & Sons Ltd, England.

تبين من الجدول أن السلاسل الزمنية غير ساكنة عند المستوى (Level) عند مستوى الدلالة ٠,٠٥ لجميع متغيرات الدراسة (انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون الناتج المحلي بالأسعار الجارية عدد السكان معدل كميات الوقود المستخدمة فى إنتاج الطاقة ومعدل كميات الطاقة الكهربائية المستهلكة) وعند أخذ الفرق الأول وإعادة الاختبار لهذه المتغيرات (انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون الناتج المحلي بالأسعار الجارية عدد السكان معدل كميات الوقود المستخدمة فى إنتاج الطاقة ومعدل كميات الطاقة الكهربائية المستهلكة) تبين أنها ساكنة عند الفرق الأول (First Difference) عند مستوى الدلالة ٠,٠٥.

للتخلص من جذر الوحدة نطبق مرشح الفروق الأولى على انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون، الناتج المحلي بالأسعار الجارية، عدد السكان، معدل كميات الوقود المستخدمة فى إنتاج الطاقة، ومعدل كميات الطاقة الكهربائية المستهلكة فنحصل على سلاسل مستقرة كما يبين فى الجدول (١).

-اختبار الفرضيات:

الفرضية الأولى: لا يوجد أثر ذا دلالة إحصائية لناتج المحلي بالأسعار الجارية على انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون فى الدول العربية.

لاختبار هذه الفرضية، تم حساب معاملات الارتباط بين الناتج المحلي بالأسعار الجارية وانبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون، إذ تم استخدام برنامج (E-Views 8.0) فى تحليل نموذج الاقتصاد القياسي وذلك بتحليل سلسلة المعلومات السنوية للأعوام ١٩٧٠ إلى ٢٠١٧ اختبار التكامل المشترك (Co-integration test) وتحليل مكونات التباين اختبار دالة الاستجابة لردة الفعل ونموذج AVR للكشف عن أثر لناتج المحلي بالأسعار الجارية على انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون فى الدول العربية خلال الفترة الزمنية (١٩٧٠-٢٠١٧).

اختبار التكامل المشترك (Co-integration test)

في ضوء اختبار جذر الوحدة السابق اتضح أن كل متغير على حدة متكامل من الدرجة الأولى أي أنها غير مستقرة في المستوى ولكنها مستقرة في الفرق الأول.

وتركز نظرية التكامل المشترك على تحليل السلاسل الزمنية غير المستقرة (non-stationary) حيث يشير كل من(Engle and Granger) [1] إلى إمكانية توليد نموذج خطي يتصف بالاستقرارية من السلاسل الزمنية غير المستقرة بتقدير معادلة انحدار التكامل المشترك التي تربط بين المتغيرات محل الدراسة بطريقة المربعات الصغرى تم التوصل إلى المعادلة الآتية:

$$Y = ١١٣٩٨,٥٩ + ٠٧X١ - ١,٠٨e$$

نلاحظ من معادلة الانحدار أن الناتج المحلي بالأسعار الجارية له تأثير ايجابي فى انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون.

جدول ٢: نتائج اختبار التكامل المشترك لناتج المحلي بالأسعار الجارية (١٩٧٠-٢٠١٧)

Johansen Fisher Panel Cointegration Test				
Series: Y X1				
Sample: 1970 2017				
Included observations: 768				
Trend assumption: Linear deterministic trend				
Lags interval (in first differences): 1 1				
Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace and Maximum Eigenvalue)				
Hypothesized No. of CE(s)	Fisher Stat.* (from trace test)	Prob.	Fisher Stat.* (from max-eigen test)	Prob.
None	72.92	0.0000	69.53	0.0001
At most 1	42.44	0.1026	42.44	0.1026
* Probabilities are computed using asymptotic Chi-square distribution.				
**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values				

(1)Engle, Robert F.,& Granger, C. W. J, Co-Integration and Error Correction: Representation, Estimation, and Testing, Econometrica, Vol. 55, No. 2. (Mar., 1987).

يبين الجدول نتائج اختباري الأثر Trace والقيمة العظمى Maximum لجوهانسون بين المتغيرين تشير النتائج باستخدام (Trace) و (Maximal Eigen value Test) عند مستوى ٥٪ إلى رفض فرضية عدم وجود أي متجه للتكامل المشترك عند مستوى دلالة إحصائية (٥٪) القيمة الاحتمالية لاختبار(Trace) أو (Maximal Eigen value Test) بوجود متجه واحدة للتكامل المشترك لأن القيمة الاحتمالية (٠,٠٠٠١) كانت أقل من مستوى دلالة إحصائية (٥٪)، بذلك نرفض فرض العدم القائل بعدم بوجود متجهة واحد للتكامل المشترك وقبول الفرض البديل القائل بوجود متجهة للتكامل المشترك ونستنتج من هذه النتائج وجود علاقة توازنية في المدى البعيد بين المتغيرين مما يعني أنها لا تبتعد عن بعضها كثيراً.

نتائج الانحدار (Regression)

ويعتمد نموذج الانحدار على وجود علاقة سببية بمعنى أن يكون التغير في المتغير المستقل مسببا رئيسيا للتغير في المتغير التابع، وتكون العلاقة ما بين المتغير التابع والمستقل علاقة خطية ونظرية الانحدار تعتمد على النظرية الاقتصادية بين متغيرين ، أي أنها تفترض ثبات العوامل الأخرى.

جدول٣: اثر الناتج المحلي بالأسعار الجارية على انبعاث ثاني أكسيد الكربون

Dependent Variable: CO2				
Method: Panel Least Squares				
Sample: 1970 2017				
Periods included: 48				
Cross-sections included: 16				
Total panel (unbalanced) observations: 702				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
X1	1.08E-07	1.54E-08	7.029463	0.0000
C	11398.59	1814.507	6.281924	0.0000
R-squared	0.065936	Mean dependent var		18014.58
Adjusted R-squared	0.064602	S.D. dependent var		42498.51
S.E. of regression	41102.86	Akaike info criterion		24.08839
Sum squared resid	1.18E+12	Schwarz criterion		24.10136
Log likelihood	-8453.024	Hannan-Quinn criter.		24.09340
F-statistic	49.41335	Durbin-Watson stat		0.013818
Prob(F-statistic)	0.000000			

ومن تحليل النتائج جدول (٣) يتبين ما يلي:

وجود أثر دال إحصائياً للناتج المحلي بالأسعار الجارية على انبعاث ثاني أكسيد الكربون خلال الفترة الزمنية (١٩٧٠-٢٠١٧)، حيث بلغت قيمة "t" (٧,٠٣) بدلالة إحصائية (٠,٠٠٠)؛ أي يتأثر انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون بازدياد الناتج المحلي بالأسعار الجارية.

كما فسر المتغير المستقل ما مقدار ٦ ٪ من التغيرات فى المتغير التابع بالاعتماد على R-squared حيث بلغت قيمة (R-squared) (٠,٠٦) والتي تعني قوة العلاقة بين المتغير التابع (انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون) والمتغير المستقل (الناتج المحلي بالأسعار الجارية)، وكلما كانت قيمتها أكبر كانت قوة العلاقة أكثر تأثيراً. كما بلغت قيمة "F" (٤٩,٤١٣) بدلالة إحصائية (٠,٠٠٠)؛ وبذلك نقبل الفرضية الأولى التي تنص على:

" يوجد أثر ذو دلالة إحصائية للناتج المحلي بالأسعار الجارية على انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون فى الدول العربية".

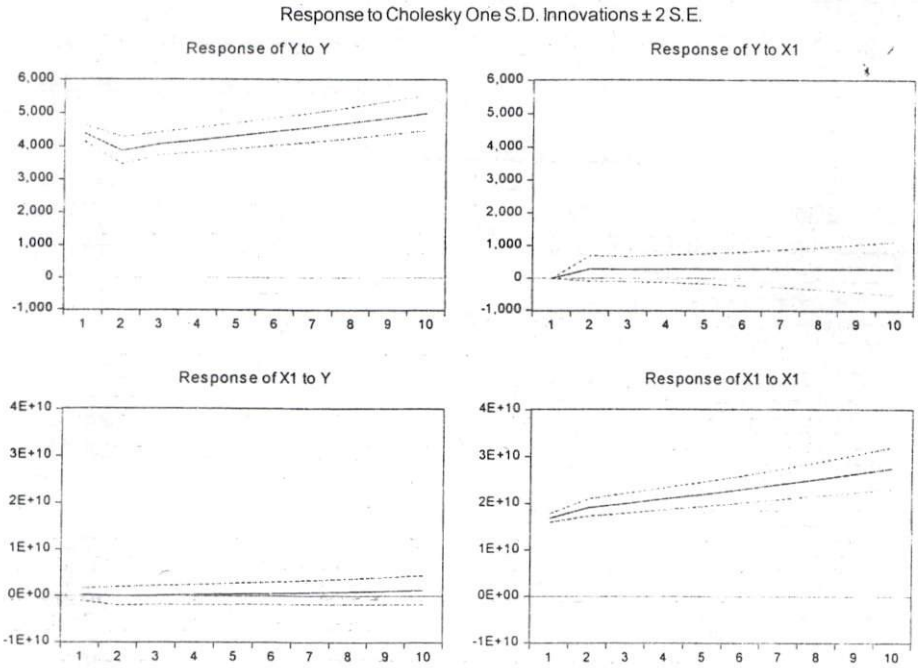
تحليل مكونات التباين

من أجل تعرف على مقدا رالتباين في التنبؤ لناتج المحلي بالأسعار الجارية الذي يعود إلى خطأ التنبؤ في الناتج المحلي بالأسعار الجارية ذاته ، والمقدار الذي يعود إلى خطأ التنبؤ في المتغيرات حلل تمكونات التباين للنموذج ، وكانت النتائج التوضيحية الأخرى في نموذج (VAR) كالآتي:

اختبار دالة الاستجابة لردة الفعل

تعمل هذه الدالة على تتبع المسار الزمني لمختلف التي تتعرض لها مختلف المتغيرات (Shocks) الصدمات مع الزمن ، وتعكس كيفية استجابة VAR المتضمنة في نموذج هذه المتغيرات لتلك الصدمات ، ويظهر مجموع دوال الاستجابات لردة الفعل من خلال عدد مرات الصدمات وعدد المتغيرات . والشكل الآتي يبين استجابة ردة فعل الناتج المحلي بالأسعار الجارية لصدمة مفاجئة مقدارها انحراف معياري واحد في الناتج المحلي بالأسعار الجارية نفسه، كما يبين استجابة ردة فعل الناتج المحلي بالأسعار الجارية لصدمة مفاجئة مقدارها انحراف معياري واحد في انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون.

الشكل ٢: استجابة الناتج المحلي بالأسعار الجارية و انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون



يتضح من الشكل (٢) أن أي صدمة مفاجئة في الناتج المحلي بالأسعار الجارية وبمقدار انحراف معياري واحد تؤثر بشكل سلبي على انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون ويظهر هذا التأثير على نحو واضح بعد السنة الأولى ، حيث يستمر بالتذبذب إلى السنة الثانية وبعد ذلك ينح ونحو الثبات على خط الأصل ، كما يستمر هذا التأثير في المستقبل . ولكن هذا التأثير لميكن ذادلالة إحصائية وقد يكون السبب هو بقاء انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون تحت سيطرة الدول العربية . كما يتضح أن حدوث صدمة مفاجئة في الناتج المحلي بالأسعار الجارية وبمقدار انحراف معياري واحد تؤثر على نحو سلبي في انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون نفسه في أول سنتين ، ويستمر هذا التأثير في السنوات القادمة . وبعد ذلك يبدأ التأثير السلبي ويستمر أيضاً في المستقبل . وهذا أيضاً يؤكد فرضية الدراسة من أن هناك أثر الناتج المحلي بالأسعار الجارية على انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون.

نموذج VAR

بالنظر إلى نتائج اختبار السببية جدول (٣) ومن أجل التوفيق فيما بينهما نختار خمس فجوات زمنية عند تقدير نموذج VAR كما يشير إلى ذلك المعيار AIC. يعطي الجدول (٤) نتائج تقدير النموذج VAR

جدول ٤: المعاملات المقدرة للنموذج VAR

Vector Autoregression Estimates
Sample (adjusted): 1972 2017
Included observations: 668 after adjustments
Standard errors in ( ) & t-statistics in [ ]

	Y	X1
Y(-1)	0.877619	-77255.32
	(0.03969)	(151963.)
	[22.1141]	[-0.50838]
Y(-2)	0.156173	109731.9
	(0.04105)	(157196.)
	[3.80422]	[0.69806]
X1(-1)	1.73E-08	1.131000
	(1.2E-08)	(0.04431)
	[1.49753]	[25.5250]
X1(-2)	-1.85E-08	-0.088777
	(1.2E-08)	(0.04617)
	[-1.53821]	[-1.92275]
C	159.4263	1.33E+09
	(206.140)	(7.9E+08)
	[0.77339]	[1.68046]
R-squared	0.989584	0.973019
Adj. R-squared	0.989521	0.972856
Sum sq. resids	1.29E+10	1.89E+23
S.E. equation	4412.818	1.69E+10
F-statistic	15747.21	5977.494
Log likelihood	-6551.377	-16677.02
Akaike AIC	19.62987	49.94617
Schwarz SC	19.66359	49.97988
Mean dependent	18369.13	6.38E+10

S.D. dependent	43108.07	1.03E+11
Determinant resid covariance (dof adj.)		5.56E+27
Determinant resid covariance		5.48E+27
Log likelihood		-23228.31
Akaike information criterion		69.57579
Schwarz criterion		69.64322

يوضح الجدول نتائج تقدير نموذج VAR وبالنظر إلى النتائج يتبين لنا العدد الأمثل لفترات التباطؤ الزمني، وتم الاعتماد على طريقة أكايد (AIC) (Akaike Information Criterion)، ونلاحظ أن أقل قيمة من المعيار (AIC) كانت ٦٩,٥٧٥٧٩عند فترة تباطؤ تساوي (٤٩).

الفرضية الثانية : لا يوجد أثر ذا دلالة إحصائية لعدد السكان على انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون فى الدول العربية.

لاختبار هذه الفرضية، تم حساب معاملات الارتباط بين عدد السكان و انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون، إذ تم استخدام برنامج (E-Views ٨,٠) فى تحليل نموذج الاقتصاد القياسي وذلك بتحليل سلسلة المعلومات السنوية للأعوام ١٩٧٠ إلى ٢٠١٧ اختبار التكامل المشترك (Co-integration test) وتحليل مكونات التباين اختبار دالة الاستجابة لردة الفعل ونموذج AVR للكشف عن أثر لعدد السكان على انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون فى الدول العربية خلال الفترة الزمنية (١٩٧٠-٢٠١٧).

اختبار التكامل المشترك (Co-integration test)

في ضوء اختبار جذر الوحدة السابق اتضح أن كل متغير على حدة متكامل من الدرجة الأولى أي أنها غير مستقرة في المستوى ولكنها مستقرة في الفرق الأول.

وتركز نظرية التكامل المشترك على تحليل السلاسل الزمنية غير المستقرة (non-stationary) حيث يشير كل من(Engle and Granger) [1] إلى إمكانية توليد نموذج خطي يتصف بالاستقرارية من السلاسل الزمنية غير المستقرة بتقدير معادلة انحدار التكامل المشترك التي تربط بين المتغيرات محل الدراسة بطريقة المربعات الصغرى تم التوصل إلى المعادلة الآتية:

$$Y = 0.00188X2 - 8392.16$$

(1) Engle, Robert F,& Granger, C. W. J, OP. CIT.

نلاحظ من معادلة الانحدار أن عدد السكان له تأثير إيجابي فى انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون

جدول ٥: نتائج اختبار للتكامل المشترك لعدد السكان (١٩٧٠-٢٠١٧)

Johansen Fisher Panel Cointegration Test				
Series: Y X2				
Sample: 1970 2017				
Included observations: 768				
Trend assumption: Linear deterministic trend				
Lags interval (in first differences): 1 1				
Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace and Maximum Eigenvalue)				
Hypothesized No. of CE(s)	Fisher Stat.* (from trace test)	Prob.	Fisher Stat.* (from max-eigen test)	Prob.
None	86.78	0.0000	80.93	0.0000
At most 1	48.42	0.0315	48.42	0.0315
* Probabilities are computed using asymptotic Chi-square distribution.				
**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values				

يبين الجدول نتائج اختباري الأثر Trace والقيمة العظمى Maximum لجوهانسون بين المتغيرين تشير النتائج باستخدام (Trace) و (Maximal Eigen value Test) عند مستوى ٥٪ إلى رفض فرضية عدم وجود أي متجه للتكامل المشترك عند مستوى دلالة إحصائية (٥٪) القيمة الاحتمالية لاختبار(Trace) أو (Maximal Eigen value Test) بوجود متجه واحدة للتكامل المشترك ؛ لأن القيمة الاحتمالية (٠,٠٣١٥) و (٠,٠٠٠٠) ، وهي أقل من مستوى دلالة إحصائية (٥٪)، بذلك نرفض فرض العدم القائل بعدم بوجود متجهة واحد للتكامل المشترك وقبول الفرض البديل القائل بوجود أكثر من متجهة للتكامل المشترك ونستنتج من هذه النتائج وجود علاقة توازنية فى المدى البعيد بين المتغيرين مما يعني أنها لا تبتعد عن بعضها كثيراً.

نتائج الانحدار (Regression)

ويعتمد نموذج الانحدار على وجود علاقة سببية بمعنى أن يكون التغير فى المتغير المستقل مسببا رئيسيا للتغير فى المتغير التابع، وتكون العلاقة ما بين المتغير التابع والمستقل علاقة خطية ونظرية الانحدار تعتمد على النظرية الاقتصادية بين متغيرين أي أنها تفترض ثبات العوامل الأخرى.

جدول٦: أثر عدد السكان على انبعاث ثاني أكسيد الكربون

Dependent Variable: Y				
Method: Panel Least Squares				
Sample: 1970 2017				
Periods included: 48				
Cross-sections included: 16				
Total panel (balanced) observations: 768				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
X2	0.001882	5.66E-05	33.27458	0.0000
C	-8392.161	1239.169	-6.772411	0.0000
R-squared	0.591074	Mean dependent var		17754.12
Adjusted R-squared	0.590540	S.D. dependent var		41497.28
S.E. of regression	26553.73	Akaike info criterion		23.21433
Sum squared resid	5.40E+11	Schwarz criterion		23.22642
Log likelihood	-8912.302	Hannan-Quinn criter.		23.21898
F-statistic	1107.198	Durbin-Watson stat		0.027115
Prob(F-statistic)	0.000000			

ومن تحليل النتائج جدول (٦) يتبين ما يلي:

وجود أثر دال إحصائياً لعدد السكان على انبعاث ثاني أكسيد الكربون خلال الفترة الزمنية (١٩٧٠-٢٠١٧)، حيث بلغت قيمة "t" (٣٣,٢٨) بدلالة إحصائية (٠,٠٠)؛ أي يتأثر انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون بازدياد عدد السكان.

كما فسر المتغير المستقل ما مقدار ٥٩ ٪ من التغيرات فى المتغير التابع بالاعتماد على R-squared حيث بلغت قيمة (R-squared) (٠,٥٩) والتي تعني قوة العلاقة بين المتغير التابع (انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون) والمتغير المستقل (عدد السكان) وكلما كانت قيمتها أكبر كانت قوة العلاقة أكثر تأثيراً. كما بلغت قيمة "F" (١١٠٧,٢) بدلالة إحصائية (٠,٠٠)؛ وبذلك تقبل الفرضية الثانية التي تنص على:

"يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لعدد السكان على انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون فى الدول العربية".

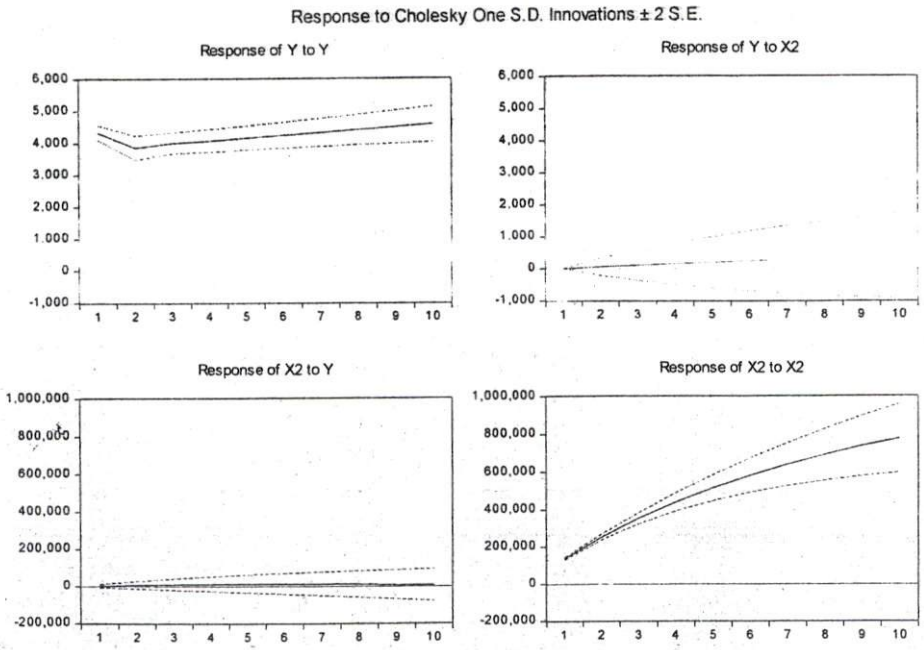
تحليل مكونات التباين

من أجل تعرف على مقدار التباين في التنبؤ لعدد السكان الذي يعود إلى خطأ التنبؤ في عدد السكان ذاته ، والمقدار الذي يعود إلى خطأ التنبؤ في المتغيرات حللت مكونات التباين للنموذج ، وكانت النتائج التوضيحية الأخرى في نموذج (VAR) كالآتي:

اختبار دالة الاستجابة لردة الفعل

تعمل هذه الدالة على تتبع المسار الزمني لمختلف التي تتعرض لها مختلف المتغيرات (Shocks) الصدمات مع الزمن ، وتعكس كيفية استجابة VAR المتضمنة في نموذج هذه المتغيرات لتلك الصدمات، ويظهر مجموع دوال الاستجابت لردة الفعل من خلال عدد مراتا لصدمات وعدد المتغيرات . والشكل الآتي يبين استجابة ردة فعل عدد السكان لصدمة مفاجئة مقدارها انحراف معياري واحد في عدد السكان نفسه ، كما يبين استجابة ردة فعل عدد السكان لصدمة مفاجئة مقدارها انحراف معياري واحد في انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون.

الشكل ٣: استجابة عدد السكان وانبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون



يتضح من الشكل (٣) أن أي صدمة مفاجئة في عدد السكان وبمقدار انحراف معياري واحد تؤثر بشكل سلبي على انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون ويظهر هذا التأثير على نحو واضح بعد السنة الأولى ، حيث يستمر بالتذبذب إلى السنة الثالثة وبعد ذلك ينحو نحو الثبات على خط الأصل، كما يستمر هذا التأثير في المستقبل . ولكن هذا التأثير لميكن ذا دلالة إحصائية وقد يكون السبب هو بقاء انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون تحت سيطرة الدول العربية . كما يتضح أن حدوث صدمة مفاجئة في عدد السكان وبمقدار انحراف معياري واحد تؤثر على نحو سلبي في انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون نفسه في أول ثلاث سنوات ، ويستمر هذا التأثير في السنوات القادمة . وبعد ذلك يبدأ التأثير السلبي ويستمر أيضاً في المستقبل . وهذا أيضاً يؤكد فرضية الدراسة من أن هناك أثر عدد السكان على انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون.

نموذج VAR

بالنظر إلى نتائج اختبار السببية جدول)٣) ومن أجل التوفيق فيما بينهما نختار خمس فجوات زمنية عند تقدير نموذج VAR كما يشير إلى ذلك المعيار AIC. يعطي الجدول (٧) نتائج تقدير النموذج VAR

جدول ٧: المعاملات المقدرة للنموذج VAR

Vector Autoregression Estimates		
Sample (adjusted): 1972 2017		
Included observations: 736 after adjustments		
Standard errors in ( ) & t-statistics in [ ]		
	Y	X2
Y(-1)	0.892010	0.561123
	(0.03667)	(1.15561)
	[24.3260]	[0.48557]
Y(-2)	0.130078	-0.745042
	(0.03779)	(1.19085)
	[3.44236]	[-0.62564]
X2(-1)	0.000422	1.857132
	(0.00101)	(0.03177)
	[0.41879]	[58.4488]
X2(-2)	-0.000391	-0.854282

	(0.00103)	(0.03239)
	[-0.38060]	[-26.3758]
C	-176.8831	14530.95
	(220.801)	(6958.47)
	[-0.80110]	[2.08824]
R-squared	0.989577	0.999937
Adj. R-squared	0.989520	0.999937
Sum sq. resids	1.37E+10	1.36E+13
S.E. equation	4325.722	136323.7
F-statistic	17350.65	2909111.
Log likelihood	-7203.868	-9743.402
Akaike AIC	19.58932	26.49022
Schwarz SC	19.62057	26.52148
Mean dependent	18339.50	14188780
S.D. dependent	42254.99	17153443
Determinant resid covariance (dof adj.)		3.48E+17
Determinant resid covariance		3.43E+17
Log likelihood		-16947.15
Akaike information criterion		46.07922
Schwarz criterion		46.14173

يوضح الجدول نتائج تقدير نموذج VAR وبالنظر إلى النتائج يتبين لنا العدد الأمثل لفترات التباطؤ الزمني، وتم الاعتماد على طريقة أكايد (AIC) (Akaike Information Criterion) ونلاحظ أن أقل قيمة من المعيار (AIC) كانت ٤٦,٠٧٩٢٢عند فترة تباطؤ تساوي (٢٦).

الفرضية الثالثة: لا يوجد أثر ذا دلالة إحصائية لمعدل كميات الوقود المستخدم لانتاج الطاقة على انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون فى الدول العربية.

لاختبار هذه الفرضية تم حساب معاملات الارتباط بين معدل كميات الوقود المستخدم لإنتاج الطاقة وانبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون إذ تم استخدام برنامج(E-Views ٨,٠) فى تحليل نموذج الاقتصاد القياسي وذلك بتحليل سلسلة المعلومات السنوية للأعوام ١٩٧٠ إلى ٢٠١٧ اختبار التكامل المشترك (Co-integration test) وتحليل مكونات التباين اختبار دالة الاستجابة لردة الفعل ونموذج AVR للكشف عن أثر معدل كميات الوقود المستخدم لإنتاج الطاقة على انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون فى الدول العربية خلال الفترة الزمنية (١٩٧٠-٢٠١٧).

اختبار التكامل المشترك (Co-integration test)

في ضوء اختبار جذر الوحدة السابق اتضح أن كل متغير على حدة متكامل من الدرجة الأولى أي أنها غير مستقرة في المستوى ولكنها مستقرة في الفرق الأول.

وتركز نظرية التكامل المشترك على تحليل السلاسل الزمنية غير المستقرة (non-stationary) **حيث يشير كل من**(Engle and Granger) [1] **إلى إمكانية توليد نموذج خطي يتصف بالاستقرارية من السلاسل الزمنية غير المستقرة بتقدير معادلة انحدار التكامل المشترك التي تربط بين المتغيرات محل الدراسة بطريقة المربعات الصغرى تم التوصل إلى المعادلة الآتية:**

$$Y = -1.89X3 + 25030.46$$

نلاحظ من معادلة الانحدار أن معدل كميات الوقود المستخدم لإنتاج الطاقة له تأثير سلبي فى انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون.

جدول ٨: نتائج اختبار للتكامل المشترك لمعدل كميات الوقود المستخدم لإنتاج الطاقة (١٩٧٠-٢٠١٧)

Johansen Fisher Panel Cointegration Test				
Series: Y X3				
Sample: 1970 2017				
Included observations: 768				
Trend assumption: Linear deterministic trend				
Lags interval (in first differences): 1 1				
Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace and Maximum Eigenvalue)				
Hypothesized No. of CE(s)	Fisher Stat.* (from trace test)	Prob.	Fisher Stat.* (from max-eigen test)	Prob.
None	67.56	0.0002	57.88	0.0034
At most 1	50.38	0.0205	50.38	0.0205
* Probabilities are computed using asymptotic Chi-square distribution.				
**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values				

(1) Engle, Robert F,& Granger, C. W. J, OP. CIT.

يبين الجدول نتائج اختباري الأثر Trace والقيمة العظمى Maximum لجوهانسون بين المتغيرين تشير النتائج باستخدام (Trace) و (Maximal Eigen value Test) عند مستوى ٥٪ إلى رفض فرضية عدم وجود أي متجه للتكامل المشترك عند مستوى دلالة إحصائية (٥٪) القيمة الاحتمالية لاختبار (Trace) أو (Maximal Eigen value Test) بوجود متجه واحدة للتكامل المشترك ؛ لأن القيمة الاحتمالية (٠,٠٠٣٤) و (٠,٠٢٠٥) وهي أقل من مستوى دلالة إحصائية (٥٪)، بذلك نرفض فرض العدم القائل بعدم بوجود متجهة واحد للتكامل المشترك وقبول الفرض البديل القائل بوجود أكثر من متجهة للتكامل المشترك ونستنتج من هذه النتائج وجود علاقة توازنية فى المدى البعيد بين المتغيرين مما يعني أنها لا تبتعد عن بعضها كثيراً.

نتائج الانحدار (Regression)

ويعتمد نموذج الانحدار على وجود علاقة سببية بمعنى أن يكون التغير فى المتغير المستقل مسببا رئيسيا للتغير فى المتغير التابع، وتكون العلاقة ما بين المتغير التابع والمستقل علاقة خطية ونظرية الانحدار تعتمد على النظرية الاقتصادية بين متغيرين أي أنها تفترض ثبات العوامل الأخرى.

جدول٩: اثر معدل كميات الوقود المستخدم لإنتاج الطاقة على انبعاث ثاني أكسيد الكربون

Dependent Variable: Y				
Method: Panel Least Squares				
Sample (adjusted): 1971 2017				
Periods included: 47				
Cross-sections included: 16				
Total panel (balanced) observations: 752				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
X3	-1.894473	0.322414	-5.875906	0.0000
C	25030.47	1908.950	13.11217	0.0000
R-squared	0.044009	Mean dependent var		18047.48
Adjusted R-squared	0.042734	S.D. dependent var		41871.37
S.E. of regression	40966.93	Akaike info criterion		24.08157
Sum squared resid	1.26E+12	Schwarz criterion		24.09387
Log likelihood	-9052.672	Hannan-Quinn criter.		24.08631
F-statistic	34.52627	Durbin-Watson stat		0.013604
Prob(F-statistic)	0.000000			

ومن تحليل النتائج جدول (٩) يتبين ما يلي:

وجود أثر دال إحصائياً لمعدل كميات الوقود المستخدم لإنتاج الطاقةعلى انبعاث ثاني أكسيد الكربون خلال الفترة الزمنية (١٩٧٠-٢٠١٧)، حيث بلغت قيمة "t" (٥,٨٧٦) بدلالة إحصائية (٠,٠٠)؛ أي يتأثر انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون بازدياد معدل كميات الوقود المستخدم لإنتاج الطاقة.

كما فسر المتغير المستقل ما مقدار ٤ ٪ من التغيرات في المتغير التابع بالاعتماد على R-squared حيث بلغت قيمة (R-squared) (٠,٠٤) والتي تعني قوة العلاقة بين المتغير التابع (انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون) والمتغير المستقل (معدل كميات الوقود المستخدم لإنتاج الطاقة)، وكلما كانت قيمتها أكبر كانت قوة العلاقة أكثر تأثيراً. كما بلغت قيمة "f" (٣٤,٥٣) بدلالة إحصائية (٠,٠٠)؛ وبذلك تقبل الفرضية الثالثة التي تنص على:

" يوجد أثر ذا دلالة إحصائية لمعدل كميات الوقود المستخدم لإنتاج الطاقة على انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون في الدول العربية".

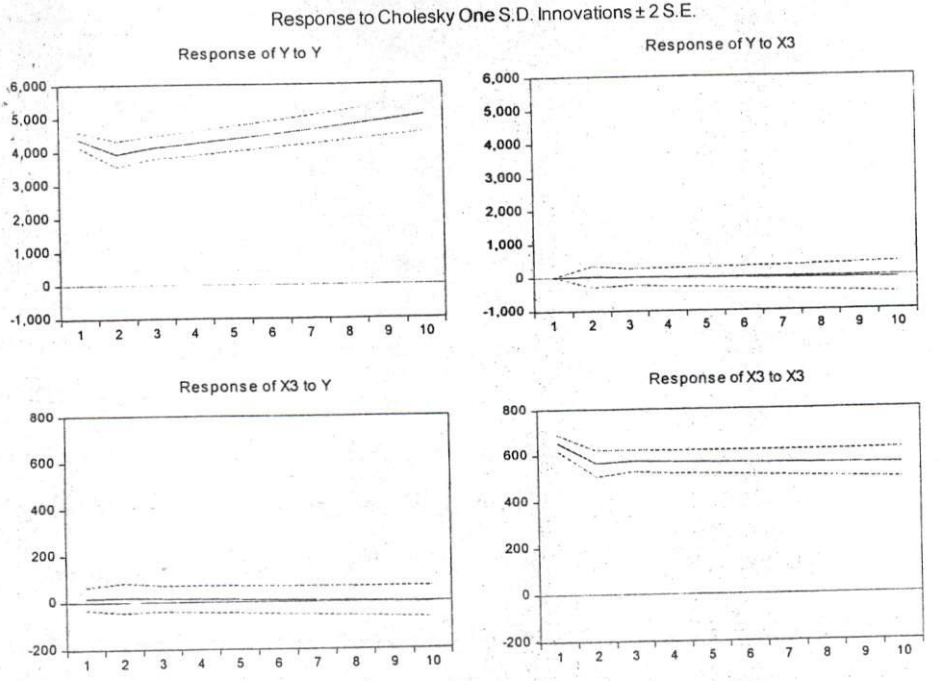
تحليل مكونات التباين

من أجل تعرف على مقدار التباين في التنبؤ لمعدل كميات الوقود المستخدم لإنتاج الطاقة الذي يعود إلى خطأ التنبؤ في معدل كميات الوقود المستخدم لإنتاج الطاقة ذاته، والمقدار الذي يعود إلى خطأ التنبؤ في المتغيرات حلل تمكونات التباين للنموذج، وكانت النتائج التوضيحية الأخرى في نموذج (VAR) كالآتي:

اختبار دالة الاستجابة لردة الفعل

تعمل هذه الدالة على تتبع المسار الزمني لمختلف التي تتعرض لها مختلف المتغيرات (Shocks) الصدمات مع الزمن، وتعكس كيفية استجابة VAR المتضمنة في نموذج هذه المتغيرات لتلك الصدمات، ويظهر مجموع دوال الاستجابات لردة الفعل من خلال عدد مرات الصدمات وعدد المتغيرات. والشكل الآتي يبين استجابة ردة فعل معدل كميات الوقود المستخدم لإنتاج الطاقة لصدمة مفاجئة مقداره انحراف معياري واحد في معدل كميات الوقود المستخدم لإنتاج الطاقة نفسه، كما يبين استجابة ردة فعل معدل كميات الوقود المستخدم لإنتاج الطاقة لصدمة مفاجئة مقدارها انحراف معياري واحد في انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون.

الشكل ٤: استجابة معدل كميات الوقود المستخدم لإنتاج الطاقة وانبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون



يتضح من الشكل (٤) أن أي صدمة مفاجئة في معدل كميات الوقود المستخدم لإنتاج الطاقة وبمقدار انحراف معياري واحد تؤثر بشكل سلبي على انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون ويظهر هذا التأثير على نحو واضح بعد السنة الأولى ،حيث يستمر بالتذبذب إلى السنة الثانية وبعد ذلك ينحو نحو الثبات على خط الأصل ، كما يستمر هذا التأثير في المستقبل . ولكن هذا التأثير لميكن ذادلالة إحصائية وقد يكون السبب هو بقاء انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون تحت سيطرة الدول العربية . كما يتضح أن حدوث صدمة مفاجئة في معدل كميات الوقود المستخدم لإنتاج الطاقة وبمقدار انحراف معياري واحد تؤثر على نحو سلبي في انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون نفسه في أول سنتين ، ويستمر هذا التأثير في السنوات القادمة . وبعد ذلك يبدأ التأثير السلبي ويستمر أيضاً في المستقبل . وهذا أيضاً يؤكد فرضية الدراسة الثالثة من أن هناك أثر معدل كميات الوقود المستخدم لإنتاج الطاقة على انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون.

نموذج VAR

بالنظر إلى نتائج اختبار السببية جدول (٣) ومن أجل التوفيق فيما بينهما نختار خمس فجوات زمنية عند تقدير نموذج VAR كمايشيرإلىذلك المعيار AIC يعطي الجدول (١٠) نتائج تقدير النموذج VAR

جدول ١٠: المعاملات المقدرة للنموذج VAR

Vector Autoregression Estimates Sample (adjusted): 1973 2017 Included observations: 720 after adjustments Standard errors in ( ) & t-statistics in [ ]		
	Y	X3
Y(-1)	0.899158	0.001064
	(0.03698)	(0.00552)
	[24.3142]	[0.19288]
Y(-2)	0.134968	-0.001728
	(0.03828)	(0.00571)
	[3.52536]	[-0.30254]
X3(-1)	0.031496	0.863209
	(0.24845)	(0.03706)
	[0.12677]	[23.2935]
X3(-2)	-0.050993	0.132234
	(0.24955)	(0.03722)
	[-0.20434]	[3.55247]
C	229.8797	86.67689
	(231.833)	(34.5797)
	[0.99157]	[2.50659]
R-squared	0.989515	0.980701
Adj. R-squared	0.989457	0.980593
Sum sq. resids	1.37E+10	3.05E+08
S.E. equation	4379.093	653.1753
F-statistic	16870.17	9083.193
Log likelihood	-7056.037	-5686.056
Akaike AIC	19.61399	15.80849
Schwarz SC	19.64579	15.84029
Mean dependent	18625.78	3765.273

S.D. dependent	42647.95	4688.634
Determinant resid covariance (dof adj.)		8.18E+12
Determinant resid covariance		8.06E+12
Log likelihood		-12741.87
Akaike information criterion		35.42185
Schwarz criterion		35.48545

يوضح الجدول نتائج تقدير نموذج VAR وبالنظر إلى النتائج يتبين لنا العدد الأمثل لفترات التباطؤ الزمني وتم الاعتماد على طريقة أكايد (AIC) (Akaike Information Criterion) ونلاحظ أن أقل قيمة من المعيار (AIC) كانت ٣٥,٤٢١٨٥عند فترة تباطؤ تساوي (١٥).

الفرضية الرابعة: لا يوجد أثر ذا دلالة إحصائية لمعدل كميات الطاقة الكهربائية المستهلكة على انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون فى الدول العربية.

لاختبار هذه الفرضية تم حساب معاملات الارتباط بين معدل كميات الطاقة الكهربائية المستهلكة وانبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون إذ تم استخدام برنامج (E-Views ٨,٠) فى تحليل نموذج الاقتصاد القياسي وذلك بتحليل سلسلة المعلومات السنوية للأعوام ١٩٧٠ إلى ٢٠١٧ اختبار التكامل المشترك (Co-integration test) وتحليل مكونات التباين اختبار دالة الاستجابة لردة الفعل ونموذج AVR للكشف عن أثر لمعدل كميات الطاقة الكهربائية المستهلكة على انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون فى الدول العربية خلال الفترة الزمنية (١٩٧٠-٢٠١٧).

اختبار التكامل المشترك (Co-integration test)

في ضوء اختبار جذر الوحدة السابق اتضح أن كل متغير على حدة متكامل من الدرجة الأولى أي أنها غير مستقرة في المستوى ولكنها مستقرة في الفرق الأول.

وتركز نظرية التكامل المشترك على تحليل السلاسل الزمنية غير المستقرة (non-stationary) حيث يشير كل من (Engle and Granger) [1] إلى إمكانية توليد نموذج خطي يتصف بالاستقرارية من السلاسل الزمنية غير المستقرة بتقدير معادلة انحدار التكامل المشترك التي تربط بين المتغيرات محل الدراسة بطريقة المربعات الصغرى تم التوصل إلى المعادلة الآتية:

$$Y = -1.288X4 + 23036.67$$

(1) Engle, Robert F,& Granger, C. W. J, OP. CIT.

نلاحظ من معادلة الانحدار أن معدل كميات الطاقة الكهربائية المستهلكة له تأثير سلبي فى انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون

جدول ١١: نتائج اختبار التكامل المشترك لمعدل كميات الطاقة الكهربائية المستهلكة (١٩٧٠-٢٠١٧)

Johansen Fisher Panel Cointegration Test				
Series: YX4				
Sample: 1970 2017				
Included observations: 768				
Trend assumption: Linear deterministic trend				
Lags interval (in first differences): 1 1				
Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace and Maximum Eigenvalue)				
Hypothesized No. of CE(s)	Fisher Stat.* (from trace test)	Prob.	Fisher Stat.* (from max-eigen test)	Prob.
None	101.1	0.0000	80.83	0.0000
At most 1	72.61	0.0001	72.61	0.0001
* Probabilities are computed using asymptotic Chi-square distribution.				
**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values				

يبين الجدول نتائج اختباري الأثر Trace والقيمة العظمى Maximum لجوهانسون تشير نتائج سواء فى ظل (Trace) و (Maximal Eigenvalue Test) عند مستوى ٥٪ إلى رفض فرضية عدم وجود أي متجه للتكامل المشترك عند مستوى دلالة إحصائية (٥٪) القيمة المحسوبة لاختبار الإمكان الأعظم فى العمود الثاني (٧٢,٦١) تزيد عن القيمة الحرجة (٠,٠٠٠) فى العمود الأول عند مستوى دلالة إحصائية (٥٪) بذلك نقبل فرض العدم القائل بوجود أي متجه للتكامل المشترك وقبول الفرض البديل القائل بوجود متجه واحد للتكامل المشترك كذلك القيمة المحسوبة للإمكان الأعظم (٨٠,٨٣) تزيد عن القيمة الحرجة (٠,٠٠)عند مستوى دلالة إحصائية (٥٪) بذلك نرفض فرض العدم القائل بوجود متجه واحد للتكامل

المشترك وقبول الفرض البديل القائل بوجود أكثر من متجه للتكامل المشترك ونستنتج من هذه النتائج وجود علاقة توازنية فى المدى البعيد بين المتغيرات مما يعني أنها لا تبتعد عن بعضها كثيراً.

نتائج الانحدار (Regression)

ويعتمد نموذج الانحدار على وجود علاقة سببية بمعنى أن يكون التغير فى المتغير المستقل مسببا رئيسيا للتغير فى المتغير التابع، وتكون العلاقة ما بين المتغير التابع والمستقل علاقة خطية ونظرية الانحدار تعتمد على النظرية الاقتصادية بين متغيرين أي أنها تفترض ثبات العوامل الأخرى.

جدول١٢: أثر معدل كميات الطاقة الكهربائية المستهلكة على انبعاث ثاني أكسيد الكربون

Dependent Variable: Y				
Method: Panel Least Squares				
Sample (adjusted): 1971 2017				
Periods included: 47				
Cross-sections included: 16				
Total panel (balanced) observations: 752				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
X4	-1.287552	0.287830	-4.473314	0.0000
C	23036.68	1875.577	12.28245	0.0000
R-squared	0.025987	Mean dependent var		18047.48
Adjusted R-squared	0.024689	S.D. dependent var		41871.37
S.E. of regression	41351.27	Akaike info criterion		24.10025
Sum squared resid	1.28E+12	Schwarz criterion		24.11254
Log likelihood	-9059.694	Hannan-Quinn criter.		24.10499
F-statistic	20.01054	Durbin-Watson stat		0.012737
Prob(F-statistic)	0.000009			

ومن تحليل النتائج جدول (١٢) يتبين ما يلي:

وجود أثر دال إحصائياً معدل كميات الطاقة الكهربائية المستهلكة على انبعاث ثاني أكسيد الكربون خلال الفترة الزمنية (١٩٧٠-٢٠١٧)، حيث بلغت قيمة "t" (٤,٤٧) بدلالة إحصائية (٠,٠٠)؛ أي يتأثر انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون بازدياد معدل كميات الطاقة الكهربائية المستهلكة.

كما فسر المتغير المستقل ما مقدار ٣ ٪ من التغيرات في المتغير التابع بالاعتماد على R-squared حيث بلغت قيمة (R-squared) (٣) والتي تعني قوة العلاقة بين المتغير التابع (انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون) والمتغير المستقل (معدل كميات الطاقة الكهربائية المستهلكة) وكلما كانت قيمتها أكبر كانت قوة العلاقة أكثر تأثيراً ، كما بلغت قيمة «F" (٢٠,٠١) بدلالة إحصائية (٠,٠٠)؛ وبذلك نقبل الفرضية الرابعة لتصبح على النحو التالي:

" لا يوجد أثر ذا دلالة إحصائية معدل كميات الطاقة الكهربائية المستهلكة على انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون في الدول العربية".

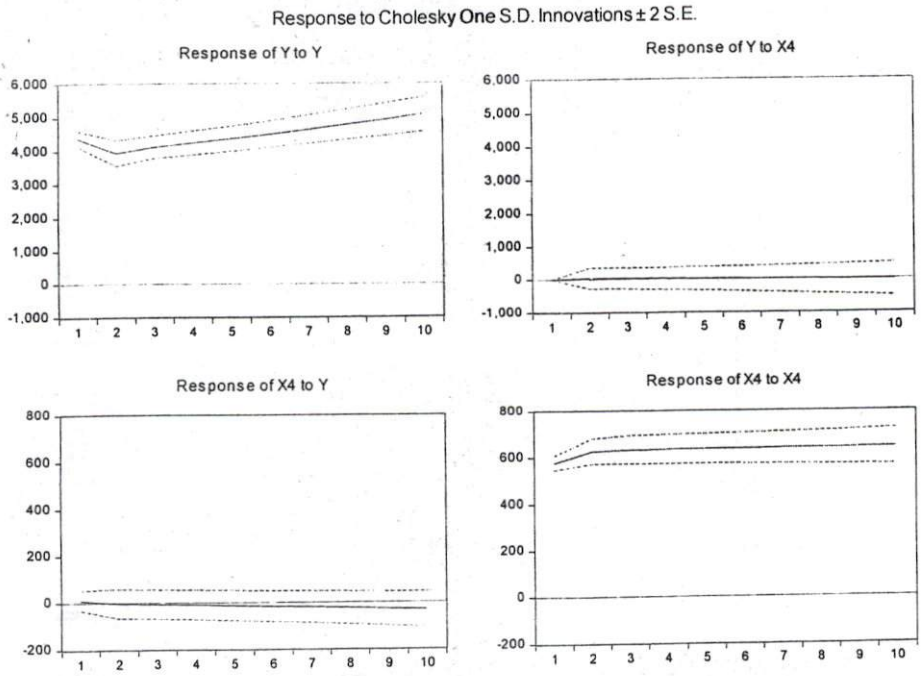
تحليل مكونات التباين

من أجل تعرف على مقدار التباين في التنبؤ G معدل كميات الطاقة الكهربائية المستهلكة الذي يعود إلى خطأ التنبؤ في معدل كميات الطاقة الكهربائية المستهلكة ذاته ، والمقدار الذي يعود إلى خطأ التنبؤ في المتغيرات حلّل تمكونات التباين للنموذج، وكانت النتائج التوضيحية الأخرى في نموذج (VAR) كالآتي:

اختبار دالة الاستجابة لردة الفعل

تعمل هذه الدالة على تتبع المسار الزمني لمختلف التي تتعرض لها مختلف المتغيرات (Shocks) الصدمات مع الزمن ، وتعكس كيفية استجابة VAR المتضمنة في نموذج هذه المتغيرات لتلك الصدمات ، ويظهر مجموع دوال الاستجابات لردة الفعل من خل العدد مرات الصدمات وعدد المتغيرات . والشكل الآتي يبين استجابة ردة فعل معدل كميات الطاقة الكهربائية المستهلكة لصدمة مفاجئة مقدارها انحراف معياري واحد في معدل كميات الطاقة الكهربائية المستهلكة نفسه ، كما يبين استجابة ردة فعل معدل كميات الطاقة الكهربائية المستهلكة لصدمة مفاجئة مقداره االنحراف معياري واحد في انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون.

الشكل ٥: استجابة معدل كميات الطاقة الكهربائية المستهلكة وانبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون



يتضح من الشكل (٥) أن أي صدمة مفاجئة في معدل كميات الطاقة الكهربائية المستهلكة وبمقدار انحراف معياري واحد تؤثر بشكل سلبي على انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون ويظهر هذا التأثير على نحو واضح بعد السنة الأولى ، حيث يستمر بالتذبذب إلى السنة الثالثة وبعد ذلك ينحو نحو الثبات على خط الأصل ، كما يستمر هذا التأثير في المستقبل . ولكن هذا التأثير ليكن ذادلالة إحصائية وقد يكون السبب هو بقاء انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون تحت سيطرة الدول العربية. كما يتضح أن حدوث صدمة مفاجئة في معدل كميات الطاقة الكهربائية المستهلكة وبمقدار انحراف معياري واحد تؤثر على نحو سلبي في انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون نفسه في أول سنتين ، ويستمر هذا التأثير في السنوات القادمة. وبعد ذلك يبدأ التأثير السلبي ويستمر أيضا في المستقبل . وهذا أيضا يؤكد فرضية الدراسة الرابعة من أن هناك أثر معدل كميات الطاقة الكهربائية المستهلكة على انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون.

نموذج VAR

بالنظر الى نتائج اختبار السببية جدول (٣) ومن أجل التوفيق فيما بينهما نختار خم سفجوات زمنية عند تقدير نموذج VAR كما يشير الى ذلك المعيار AIC يعطيا الجدول (١٣) نتائج تقدير النموذج VAR.

جدول ١٣: المعاملات المقدرة للنموذج VAR

Vector Autoregression Estimates		
Sample (adjusted): 1973 2017		
Included observations: 720 after adjustments		
Standard errors in ( ) & t-statistics in [ ]		
	Y	X4
Y(-1)	0.899263	-0.003508
	(0.03698)	(0.00486)
	[24.3189]	[-0.72129]
Y(-2)	0.135105	0.002889
	(0.03829)	(0.00504)
	[3.52867]	[0.57383]
X4(-1)	0.070611	1.086972
	(0.28323)	(0.03725)
	[0.24931]	[29.1815]
X4(-2)	-0.083986	-0.085270
	(0.28603)	(0.03762)
	[-0.29363]	[-2.26677]
C	198.6372	107.5238
	(224.065)	(29.4681)
	[0.88651]	[3.64882]
R-squared	0.989514	0.988301
Adj. R-squared	0.989456	0.988235
Sum sq. resids	1.37E+10	2.37E+08
S.E. equation	4379.349	575.9534
F-statistic	16868.18	15099.91
Log likelihood	-7056.079	-5595.466
Akaike AIC	19.61411	15.55685
Schwarz SC	19.64591	15.58865
Mean dependent	18625.78	4015.481
S.D. dependent	42647.95	5310.012
Determinant resid covariance (dof adj.)		6.36E+12
Determinant resid covariance		6.27E+12

Log likelihood	-12651.42
Akaike information criterion	35.17062
Schwarz criterion	35.23422

يوضح الجدول نتائج تقدير نموذج VAR وبالنظر إلى النتائج يتبين لنا العدد الأمثل لفترات التباطؤ الزمني، وتم الاعتماد على طريقة أكايد (AIC) (Akaike Information Criterion)، ونلاحظ أن أقل قيمة من المعيار (AIC) كانت ٣٥,١٧٠٦.

الخاتمة

تناولت الدراسة تأثير التطور الاقتصادي فى الدول العربية على انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربونCO_2 خلال الفترة (١٩٧٠ – ٢٠١٧)، وقد أثارت الدراسة جملة من التساؤلات وقدمت أيضا فرضيات تعلقت بطبيعة العلاقة بين متغيرات الدراسة، ولتحقيق هذا الهدف تم إتباع اختبار جذر الوحدة واختبار الانحدار الخطي (البسيط)، ومن خلال التحليل الإحصائي توصل الباحث إلى عدة نتائج، كما يوصي بعدة توصيات، وذلك على النحو التالي:

أولاً: -النتائج:

الدول العربية تساهم فقط بما نسبته ٦٪ من معدل انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون، مقارنة ببقية المناطق الجغرافية فى العالم مثل الصين دول الاتحاد الأوربي والولايات المتحدة الأمريكية. وهذا يبين الأثر السلبي الذي تقوم به الدول الصناعية فى ارتفاع مقدار الانبعاث وتوليد ظاهرة الاحتباس الحراري فى الأرض.

وجود أثر موجب للناتج المحلي الإجمالي ومعدل نمو السكان فى الدول العربية على معدلات انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربونCO_2.

أشارتحليل البيانات إلى وجود علاقة عكسية بين معدلات انتاج واستهلاك الطاقة ومعدلات انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون.

ثانياً: - التوصيات:

فى ضوء ما تم التوصل إليه من نتائج يوصي الباحث بما يلي:

نظراً لوجود الأثر الطردي للنمو فى الناتج الاقتصادي للدول العربية على التلوث، وهو ما يتطلب ضرورة الاعتماد والتحول إلى استخدام تكنولوجيا الطاقة المتجددة للحد من انبعاثات الكربون الناجمة عن النشاط الاقتصادي بما يضمن استدامة النظام البيئي.

الحاجة الماسة لإدراجالقطاعالبيئي معخططالحكومات العربية الساعية إلى إحداث التنمية الاقتصادية فى بلادها مع مراعاة حماية البيئة، نظراً لغياب القطاع البيئي عن الخطط الاقتصادية للجامعة العربية ومنظماتها.

أظهرت الدراسة وجود علاقة عكسية بين معدل استهلاك وانتاج الطاقة بمعدل الانبعاث فى الدول العربية، وهو ما يدعو إلى وجود عدم توافق بين النتيجة والواقع النظري فى الدول الصناعية، وهو ما يتطلب توجيه نظر الباحثين مستقبلاً فى البحث عن سبب عدم التوافق.

القيام بإجراء دراسات مستقبلية تشمل متغيرات مثل معالجة النفايات الصلبة والنفايات الخطرة والضوضاء فى الدول العربية من أجل الوقوف على مستوى هذه المتغيرات فى التأثير فى انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون.المراجع

أولاً: -المراجع العربية:

١. حنان نظير، ومنى عصام، أثر تحرير التجارة الدولية على البيئة: حالة مصر، مجلة التنمية والسياسات الاقتصادية، المجلد الرابع عش، العدد الثاني، المعهد العربي للتخطيط، الكويت، ٢٠١٢م.

٢. صالح بن علي ابو عراد، تنمية الوعي البيئي، مكتب التربية العربي لدول الخليج، مكتبة الملك فهد الوطنية، الرياض، ٢٠٠٥م.

٣. عابد بن عابد العبدلي، تقدير أثر الصادرات على النمو الاقتصادي فى الدول الإسلامية: دراسة تحليلية قياسية، مجلة مركز صالح كامل للاقتصاد الإسلامي، جامعة الأزهر، السنة التاسعة، العدد ٢٧، ٢٠٠٥م.

٤. عصام الحناوي، قضايا البيئة والتنمية فى مصر: الأوضاع الراهنة وسيناريوهات مستقبلية حتى عام ٢٠٢٠، دار الشروق، القاهرة، ٢٠٠١م.

٥. نور الدين قبور، أثر السياسة المالية على النمو الاقتصادي الجزائر أنموذجا خلال الفترة (١٩٩٤-٢٠٠٤)،رسالة ماجستير (غير منشورة)، جامعة فرحات عباس، الجزائر، ٢٠٠٨م.

ثانياً: -المراجع الأجنبية:

1. Acaravci, A. and Ozturk, I. (2010), On the Relationship between Energy Consumption, CO2 Emissions and Economic Growth in Europe. Energy, 35(12), pp, 5412-5420.

2. C. Sheinbaum-Pardo, S. Mora-Perez, G. (2012). Robles-Morales Decomposition of energy consumption and CO2 emissions in Mexican

manufacturing industries: Trends between 1990 and 2008. Energy Sustain. Dev., 16, pp. 57-67.

3. Dickey, D.A and W.A. Fuller (1979). Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root, Journal of the American Statistical Association, 74, pp, 427-31.
4. Engle, Robert F.,& Granger, C. W. J, Co-Integration and Error Correction: Representation, Estimation, and Testing, Econometrica, Vol. 55, No. 2. (Mar., 1987), pp. 251-276.
5. Halicioglu, F. (2009). An econometric study of CO2 emissions, energy consumption, income and foreign trade in Turkey, Energy Policy, 37, pp, 1156-1164.
6. Harris, R.I.D, (1999), Cointegration Analysis in Econometric Modelling, Prentice Hall, London.
7. Maddala, G.S (2001). Introduction to Econometrics, Third Edition, John Wiley & Sons Ltd, England.
8. Mardani, Abbas; Streimikiene, Dalia; Cavallaro, Fausto; Loganathan, Nanthakumar&Khoshnoudi, Masoumeh. (2018). Carbon dioxide (CO2) emissions and economic growth: A systematic review of two decades of research from 1995 to 2017. Science of The Total Environment, Volume 649, pp, 31-49.
9. http://data.worldbank.org/data-catalog/world-development-indicators

The impact of Economic Development in the Arab Countries on Carbon Dioxide Emissions (CO2)

Abstract:

In the case of economic development that has taken place in the world over the past decades, or what has become known as globalization and technological progress, there is a need to study and analyze the negative impact of this development. The study aimed to examine the impact of the economic development of the Arab countries on the environment through the index of the rate of carbon dioxide emissions (CO2) during the period from 1970 to 2017 in a range of variables: an economic indicators represented in GDP, and a representative technology indicator in the amount of fuel used For the production of energy and amount of electricity consumed, and a demographic indicator represented in the rate of population growth. the study was applied to 17 Arab countries. The study used the methodology of the VAR model. E-views 8.0 was used to analyze the cointegration tests for model variables, to ensure the stability of the model and to use it to predict the results of the model. The study found that the emission of carbon dioxide (CO2) is significantly and positively affected by the GDP and population growth rate, and is negatively affected by the rate of fuel used and the amount of electricity consumed.

Keywords:economic development, carbon dioxide emissions, VAR, Arab countries.