أثر التنمية المالية على انبعاثات الكربون في مصر خلال الفترة من عام ١٩٩٠ حتى عام ٢٠٢٠

إعداد

د. محمد أحمد محمد مطر
مدرس الاقتصاد
كلية التجارة، جامعة المنصورة
prof_mater2006@mans.edu.eg

أ. محمد إبراهيم الجوهري
باحث دكتوراه في الاقتصاد
كلية التجارة، جامعة المنصورة
momazad@gmail.ecom

المجلة العلمية للدراسات والبحوث المالية والتجارية

كلية التجارة – جامعة دمياط

المجلد الرابع - العدد الأول – الجزء الرابع - يناير ٢٠٢٣

التوثيق المقترح وفقاً لنظام APA:

مطر، محمد أحمد؛ **الجوهري**، محمد إبراهيم (٢٠٢٣) أثر التنمية المالية على انبعاثات الكربون في مصر خلال الفترة من عام ١٩٩٠ حتى عام ٢٠٢٠. **المجلة العلمية للدراسات والبحوث المالية والتجارية**، كلية التجارة، جامعة دمياط، ٤(١)، ٢٧- ٥٤.

رابط المجلة: https://cfdj.journals.ekb.eg/

أثر التنمية المالية على انبعاثات الكربون في مصر خلال الفترة من عام ١٩٩٠ حتى عام ٢٠٢٠

د. محمد أحمد محمد مطر؛ أ. محمد إبراهيم الجوهري

الملخص:

يعتبر الصراع بين النمو الاقتصادي والبيئة اليوم أمرا معقدًا وأكثر حدة من أي وقت مضى، وهو ما يستلزم تحديد الأسباب الجذرية لتلوث البيئة معبرا عنها بانبعاثات ثاني أكسيد الكربون (CO_2)، والتي تعد التنمية المالية أحد عناصرها المثيرة للجدل، بشأن ما إذا كانت تؤدي إلى زيادة أو انخفاض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، وبما يمكن صانعي السياسات من تحقيق الاستدامة البيئية. ومن ثم تستهدف هذه الدراسة قياس أثر التنمية المالية على انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في مصر خلال الفترة من ١٩٩٠ إلى ٢٠٢٠ باستخدام أسلوب الانحدار الذاتي ذي الفجوات الزمنية الموزعة (ARDL). وتشير نتائج الدراسة إلى وجود علاقة عكسية في الأجل الطويل بين كل من العرض النقدي بمفهومة الواسع والائتمان المحلي الإجمالي المقدم من القطاع المالي من جهة وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون من جهة أخرى، وأن هناك علاقة طردية بين العرض النقدي وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون في الأجل القصير، بينما يرتبط الائتمان المحلي الإجمالي بعلاقة عكسية وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون في الأجل القصير. وهو ما يشير إلى أن النظام المالي يجب أن يأخذ في الاعتبار الجانب البيئي في عملياته الحالية. قد تكون نتائج هذه الدراسة ذات أهمية كبيرة لصانعي السياسات والقرارات من أجل تطوير السياسات التي تساهم في الحد من انبعاثات الكربون مع الحفاظ على النمو الاقتصادي.

كلمات المفتاحية: التنمية المالية، انبعاثات ثاني أكسيد الكربون،ARDL ، مصر.

١) المقدمة:

يعد النمو الاقتصادي السريع في إطار من الحفاظ على البيئة، فضلا عن كونها أحد القضايا الرئيسية في كل من الدول المتقدمة والنامية على حد سواء، فإنها تعد أيضا أحد المجالات البحثية المثيرة للجدل، وهو ما جذب انتباه الاقتصاديين وخبراء البيئة على مستوى العالم في محاولة لفهم العلاقة الديناميكية بين النمو وجودة البيئة (*Sohag et al. 2017; Danish et al. 2018; Fakher. 2019*). حيث يعد التعرف على أسبابها الجذرية أمر بالغ الأهمية لوضع سياسات للحد من التدهور البيئي. وقد كشفت الأبحاث التجريبية عن العديد من العوامل التي تؤدي إلى تدهور البيئة مثل استخدام الطاقة (*Alkhathlan and Javid, 2013, Ehigiamusoe et al., 2022*)، والتصنيع (*Li and Lin, 2015, Xu and Lin, 2015*)، والنمو الاقتصادي (*Ehigiamusoe and Lean, 2019, Seetanah et al., 2019*)، والسياحة (*Dogru et al., 2020, Ehigiamusoe, 2022*) والإنتاج القطاعي (*Ehigiamusoe et al., 2022, Sohag et al., 2017*).

ونظرا لان التنمية المالية هي أحد أهم العوامل الدافعة لاستهلاك الطاقة وانبعاثات الكربون، والتي يعتقد أن لها تأثيرات عميقة على بعضها البعض، فقد تلقى النقاش حول التنمية المالية والنمو الاقتصادي وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون (*CO2*) اهتمامًا هائلاً في الأدبيات الاقتصادية المتعلقة بالطاقة في جميع أنحاء العالم. حيث يعد دور التنمية المالية في سياق النمو الاقتصادي وتأثيرها على الجودة البيئية أمر مهم للغاية، كونه يعتمد على توافر الموارد المالية واستخدامها بكفاءة، والتي ترتبط ارتباطًا وثيقًا بالنمو الاقتصادي (*Khan et al. 2019*). وهو ما دفع العديد من الدراسات الاقتصادية إلى إضافة التنمية المالية كأحد المتغيرات الاقتصادية المهمة لتحديد الارتباط بين النمو والبيئة (*Omri et al. 2015*).

وإذا كانت الدراسات التجريبية الحديثة (*Mazzanti and Musolesi, 2013; and Piaggio and Padilla, 2002*)، تشير إلى أن التأثير السلبي لانبعاثات الكربون على النمو الاقتصادي لم يعد قضية قابلة للجدل في الاقتصاد وأن المستويات العالية من انبعاثات الكربون تضر بالنمو الاقتصادي، فإن تأثير التنمية المالية على انبعاثات الكربون هو موضوع يهيمن على المناقشات الأخيرة بين الأكاديميين وعلماء البيئة، ولكن من الواضح أنه لا يزال بعيدًا عن أن يكون قاطعًا. فقد تناولت العديد من الدراسات الحديثة العلاقة بين التنمية المالية وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون وأثبتت وجود علاقة قوية بينهما (*Shahbaz et al. 2013c; Charfeddine and Ben Khediri 2019; Maji et al. 2017; Bekhet et al. 2017*) ولكن نتائج تلك الدراسات وصلت إلى استنتاجات مختلفة بين الدول، فهناك وجهتي نظر رئيسيتان تميزان تأثير

التنمية المالية على انبعاثات الكربون، وهما التأثير الإيجابي للتنمية المالية على انبعاثات الكربون، أو أن التنمية المالية لها تأثير سلبي على انبعاثات الكربون.

- **وجهة النظر الأولى**: التأثير الإيجابي للتنمية المالية على انبعاثات الكربون: وتشير إلى أن التنمية المالية تعزز الاستثمارات في التقنيات المتقدمة والموفرة للطاقة، مما يقلل من استهلاك الطاقة ويحسن الجودة البيئية (*Abbasi and Riaz 2016; Saud et al. 2018).*
- **وجهة النظر الثانية**: التأثير السلبي للتنمية المالية على انبعاثات الكربون: وتشير إلى أن التنمية المالية تخفف من قيود الائتمان وتعزز الاستثمارات في المشاريع ذات الاستهلاك العالي للطاقة، مما يؤدي إلى تعزيز النمو الاقتصادي واستهلاك الطاقة وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون.

ويشير هذا التفاوت بين وجهات النظر حول تأثير التنمية المالية على انبعاثات ثاني أكسيد الكربون إلى وجود فجوة بحثية وهو ما يقودنا إلى طرح التساؤل التالي، هل التنمية المالية لديها سلوك متماثل بين الدول؟

ومن ثم تستهدف هذه الدراسة، قياس أثر التنمية المالية على انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في مصر بما يمكن صانع السياسة من وضع سياسة فعالة لاستخدام أدوات التمويل المختلفة التي تضمن نموًا اقتصاديًا مستقرًا وتنمية أكثر حفاظا على البيئة.

يتم تنظيم الورقة على النحو التالي: يستعرض القسم (٢) الأدبيات ذات الصلة، بينما تتم مناقشة المنهجية في القسم (٣). يتم تفسير نتائج الانحدار في القسم (٤) بينما يتم تقديم المناقشة والآثار المترتبة على النتائج التجريبية في القسم (٥). يحتوي القسم الأخير على الخاتمة والتوصيات.

٢) العلاقة بين التنمية المالية وثاني أكسيد الكربون في الأدبيات الاقتصادية:

تلقى النقاش حول التنمية المالية والنمو الاقتصادي وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون ($CO2$) اهتمامًا هائلاً في الأدبيات الاقتصادية بداية من العلاقة بين الاقتصاد والبيئة التي أنشأها (*Kuznet ,1955*) والدراسة الرائدة التي أجراها (*Grossman and Krueger 1991, 1995*) والتي جذبت العديد من الباحثين من خلال اختبار فرضية *EKC* بفحص تأثير العديد من المتغيرات الاقتصادية والتي يمكن أن تؤثر على جودة البيئة. والتي تعد التنمية المالية أحد تلك المتغيرات، لأن توافر المواد المالية واستخدامها بكفاءة، يرتبط ارتباطًا وثيقًا بالنمو الاقتصادي (*Khan et al. 2017*). حيث يمكن لكل من النمو الاقتصادي والتنمية المالية أن يؤثر على الوظائف البيئية، مثل التحكم في

التجارة واستهلاك الطاقة والتخفيف من انبعاثات غازات الدفيئة (*Farhani and Ozturk, 2015*).

ورغم وجود العديد من الدراسات التي تحققت وأثبتت علاقة قوية بين التنمية المالية وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون (*Shahbaz et al. 2013c; Charfeddine and Ben Khediri 2016; Maji et al. 2017; Bekhet et al. 2017*) إلا أن نتائج تلك الدراسات كانت مختلفة وهو ما أثار المزيد من الجدل والنقاش حول تلك العلاقة. على سبيل المثال، أثبتت بعض الدراسات أن التنمية المالية تقلل من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون وبالتالي تحمي البيئة (*King and Levine 1993; Tadesse 2005; Tamazian and Rao 2010; Jalil and Feridun 2011; Zhang 2011; Shahbaz et al. 2013a, 2016*). وعلى عكس ذلك، توصلت بعض الدراسات إلى أن التنمية المالية تعزز التدهور البيئي (*Brännlund et al. 2007; Sadorsky 2010, 2011; Coban and Topcu 2013; Shahbaz et al. 2013; Tang and Tan 2014*). بالإضافة إلى هذه الدراسات، توصلت بعض الدراسات الأخرى (*Ozturk and Acaravci 2013; Omri et al. 2015*) إلى عدم وجود علاقة بين التنمية المالية وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون.

وتشير دراسة لـ*(Aye and Edoja ,2017)* ، أن هناك أربعة قنوات نظرية يمكن للتنمية المالية أن تؤثر بها على انبعاثات الكربون، وهي كالتالي:

- التكنولوجيا الصديقة للبيئة: تعمل التنمية المالية على تقليل انبعاثات الكربون عندما تخصص الأسواق المالية الموارد المالية بشكل فعال للمؤسسات المحلية لتمكينها من شراء تكنولوجيا صديقة للبيئة ونظيفة لأغراض التصنيع (*Yuxiang and Chen ,2010, Frankel and Rose ,2012*).
- الاستثمار الأجنبي المباشر (*FDI*): تزيد التنمية المالية أيضًا من انبعاثات الكربون عندما تجتذب المستثمرين الأجانب *(FDI)* مما يزيد من كمية استخدام الطاقة وحجم الأنشطة الاقتصادية في البلد المضيف. ومع ذلك، فإن بعض المستثمرين الأجانب يستثمرون بشكل كبير في مشاريع البحث والتطوير المرتبطة بالطاقة النظيفة ويقدمون معهم التكنولوجيا الصديقة للبيئة التي تنتج الحد الأدنى من انبعاثات الكربون .
- تعزيز قطاع التصنيع: قد يؤدي التطور المالي إلى زيادة عدد وحجم الأنشطة التصنيعية في الدولة من خلال الاستفادة من المساعدات المالية المقدمة للشركات المحلية، والتي يمكن أن يكون التأثير زيادة في تدهور الأراضي والتلوث وانبعاثات الكربون.

- زيادة آفاق الائتمان الاستهلاكي: تعمل الأسواق المالية المحسّنة على منح المزيد من الائتمان الاستهلاكي وتخفيف قيود السيولة لدى المستهلكين بشكل فعال وتسمح لهم بزيادة ثرواتهم ورأس مالهم بشكل أكثر ملاءمة لتحسين مستوى استهلاكهم بما يسمح لهم بزيادة طلبهم على المنتجات الدائمة التي ينبعث منها الكربون (*Ang 2008; Sadorsky 2010, 2011; Shahbaz and Lean 2013b; Coban and Topcu 2013*).

وتجدر الإشارة هنا انه بالإضافة إلى تضارب أراء الدراسات النظرية السابقة، فقد جاءت الدراسات التجريبية عن تأثير التنمية المالية على ثاني أكسيد الكربون متضاربة أيضا كالتالي:

- **أولا**: توصلت بعض الدراسات إلى وجود أثر سلبي للتنمية المالية على انبعاثات ثاني أكسيد الكربون ومنها: دراسة (*Tamazian and Rao,2010*)) حيث توصلت إلى أن التنمية المالية تؤدي إلى زيادة فعالية الطاقة وانخفاض ثاني أكسيد الكربون في دول مجموعة البريكس(*BRIC*). بينما توصلت دراسة أخرى (*Tamazian and Rao, 2010*) وبالتطبيق على ٢٤ اقتصادًا انتقاليًا، أن التنمية المالية تعمل على تقليل ثاني أكسيد الكربون. كما أوضحت دراسة (*Shahbaz et al. (2013a*) وبالتطبيق على إندونيسيا أن التنمية المالية تخفض من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون. تم العثور على نتائج مماثلة من قبل (*Shahbaz et al. ,2013b*) في ماليزيا. وبالمثل، فإن (*Al-Mulali et al. ,2015a*) أظهر تأثيرًا سلبيًا طويل المدى للتنمية المالية على ثاني أكسيد الكربون في دول أمريكا اللاتينية ومنطقة البحر الكاريبي. كما تحقق (*Jalil and Feridun ,2011*) من تأثير التنمية المالية والنمو الاقتصادي واستهلاك الطاقة على انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في حالة الصين من ١٩٥٣ إلى ٢٠٠٦. وكشفت نتائج التحليل عن إشارة سلبية لمعامل التنمية المالية. بجانب ذلك، نشر (*Ehigiamusoe and Lean,2019*) نتائج لمجموعات مختلفة من الدول اعتمادًا على مستويات الدخل. اكتشفت الدراسة أنه في حين أن التنمية المالية تقلل من ثاني أكسيد الكربون في الدول المتقدمة، فإنها تؤدي إلى تفاقم ثاني أكسيد الكربون في الاقتصادات منخفضة / متوسطة الدخل.
- **ثانيا**: توصلت بعض الدراسات إلى وجود أثر إيجابي للتنمية المالية على انبعاثات ثاني أكسيد الكربون ومنها: دراسة (*Kong and Wei ,2017*) بالتطبيق على ٣٠ مقاطعة في الصين ووجدت دراستهم أن التنمية المالية المنخفضة قللت من انبعاثات الكربون والعكس صحيح. كما اكتشفت دراسة ل (*Alam et al, 2015*) رابطًا إيجابيًا بين التنمية المالية وثاني أكسيد الكربون

في ماليزيا، مما يعني أن النمو المالي يفاقم ثاني أكسيد الكربون. كما توصلت دراسة (*Khan et al. ,2019b*) وبالتطبيق على (٥٢) دولة خلال الفترة (١٩٩٠-٢٠١٦) إلى أن التنمية المالية أدت إلى زيادة التلوث البيئي، وفي دراسة أخرى ل (*Phong, 2019*) وبالتطبيق على (٥) دول أسيوية خلال الفترة (١٩٧١-٢٠١٤) أن التنمية المالية قد أدت إلى زيادة في انبعاثات الكربون في دول الآسيان.

- **ثالثا:** توصلت بعض الدراسات إلى عدم وجود أي أثر للتنمية المالية على انبعاثات ثاني أكسيد الكربون ومنها: كشفت دراسة (*Sy et al. ,2016*) في ٤٠ دولة أوروبية باستخدام *OLS* مع بيانات تتراوح من ١٩٨٥ إلى ٢٠١٤. عن وجود فرضية حيادية بين التنمية المالية وانبعاثات الكربون في الدول الأوروبية.

وفقا للعرض للسابق لوجهات النظر المختلفة حول أثر التنمية المالية على انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، تظهر أهمية هذه الدراسة في إبراز هذا الأثر بالتطبيق على مصر، في محاولة لدعم واضعي السياسات نحو الأفضل فيما يتعلق بالحد من التلوث البيئي في مصر.

٣) المنهجية ووصف البيانات:

أ. توصيف المتغيرات وفترة البحث:

من أجل تحديد أثر التنمية المالية على انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، اعتمدت الدراسة عند اختيار متغيرات الدراسة على الجانب النظري للدراسات السابقة ومدى توافر بيانات لسلاسل زمنية سنوية حول تلك المتغيرات خلال فترة الدراسة، وعليه تم اختيار المتغيرات حسب الهدف من إدراجها في النموذج كما يلي:

يعبر عن المتغير التابع بانبعاثات ثاني أكسيد الكربون. بينما تمثلت المتغيرات المستقلة في التنمية المالية (*FIN*)، نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي، النمو السكاني، التجارة، استهلاك الطاقة المتجددة، الاستثمار الأجنبي المباشر صافي التدفقات الوافدة، مجموع إيرادات الموارد الطبيعية. وهو ما تمت الإشارة إليه في الجدول رقم (١).

الجدول (١): متغيرات الدراسة ومصادر البيانات

المتغيرات	رمز الاختصار	المؤشر	مصادر البيانات
التنمية المالية	FIN	يعبر عنه ثلاث مؤشرات: (١) الائتمان المحلي المقدم إلى القطاع الخاص بواسطة البنوك (% من إجمالي الناتج المحلي). (PRIVATE) (٢) الائتمان المحلي المقدم من القطاع المالي (% من إجمالي الناتج المحلي) (DSP) (٣) العرض النقدي بمعناه الواسع (% من إجمالي الناتج المحلي). (M2)	البنك المركزي المصري البنك المركزي المصري بيانات البنك الدولي
ثاني أكسيد الكربون	CO_2	انبعاثات ثاني أكسيد الكربون (متوسط نصيب الفرد بالطن المتري)	بيانات البنك الدولي
النمو الاقتصادي	GROWTH	نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي	بيانات البنك الدولي
النمو السكاني	POPUL	النمو السكاني (% سنوياً)	بيانات البنك الدولي
الانفتاح التجاري	OPEN	التجارة (% من إجمالي الناتج المحلي)	بيانات البنك الدولي
استهلاك الطاقة المتجددة	ENERGY	استهلاك الطاقة المتجددة (% من إجمالي استهلاك الطاقة)	بيانات صندوق النقد
الاستثمار الأجنبي المباشر	FDI	الاستثمار الأجنبي المباشر، صافي التدفقات الوافدة (% من إجمالي الناتج المحلي)	بيانات البنك الدولي
عوائد الموارد الطبيعية	NATURAL	مجموع إيرادات الموارد الطبيعية (% من إجمالي الناتج المحلي)	بيانات صندوق النقد

وسوف تقوم الدراسة بالتطبيق على دولة واحدة وهي: دولة جمهورية مصر العربية، خلال فترة الدراسة الممتدة من عام ١٩٩٠ حتى عام ٢٠٢٠.

ب. النموذج القياسي:

لقياس أثر التنمية المالية على انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في مصر خلال الفترة من ١٩٩٠ حتى عام ٢٠٢٠ اعتمدت الدراسة على نموذج الانحدار المتعدد ويمكن التعبير عن علاقة التكامل المشترك بين التنمية المالية وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون في الشكل التالي:

$$CO2_t = f(FIN_t, GROWTH_t, FDI_t, OPEN_t, NATURAL, POPUL_t, ENERGY_t) \ldots\ldots (1)$$

ويمكن كتابة الصيغة الرياضية للمعادلة بالطريقة التالية:

$$lCO2_t = \beta 0 + \beta 1\ lFIN_t + \beta 2\ lGROWTH_t + \beta 3\ , lFDI_t + \beta 4\ lOPEN_t + \beta 5\ lNATURAL_t + \beta 6\ lPOPUL_t + \beta 7\ lENERGY_t + \varepsilon t \quad \ldots..(2)$$

تم إدراج حد الخطأ العشوائي εt إلى المعادلة ليعبر عن بعض المتغيرات التي يمكن أن تؤثر في المتغير التابع ولم تدرج في هذه الدراسة، كما وتم بناء مؤشراً مركباً للتنمية المالية وأشير له بالرمز (*FIN*)، والذي يتكون من ثلاث مؤشرات هي:

- مؤشر الائتمان المحلي المقدم إلى القطاع الخاص بواسطة البنوك (*PRIVATE*)
- مؤشر الائتمان المحلي المقدم من خلال القطاع المالي (*DCPFS*)
- مؤشر العرض النقدي بمعناه الواسع (*M2*)

وتم استخدام هذا المؤشر المركب لتجنب مشكلة الارتباط المتعدد، ولتأكيد ذلك تم إجراء اختبار تحليل المركبات الأساسية، والتي أظهرت أن المركبة الأساسية الأولى للقيم النقية تفسر ما مقداره ٦٣,٠٢٪ من التباين الإجمالي للبيانات الأساسية. كما هو موضح في الجدول رقم (٢).

ج. توصيف الأسلوب القياسي المستخدم:

اعتمدت الدراسة في التقدير على استخدام أسلوب الانحدار الذاتي ذي الفجوات الزمنية الموزعة (*ARDL*) المطور من قبل *Pesaran et al (2001)* نظراً لما يتميز به من دقة في التنبؤ سواء كانت المتغيرات مستقرة من الدرجة الصفر *I(0)* أو من الدرجة واحد *I(1)* أو مزيج بينهما، كما أنه يأخذ في الاعتبار التغيرات الزمنية والاختلافات بين المفردات، ويتميز هذا الأسلوب عن غيره من الأساليب الأخرى في أن نتائج تطبيقه تكون جيدة حتى في حالة ما إذا كان حجم العينة أو المشاهدات صغير، ويساعد في تقدير مكونات النموذج للأجلين الطويل والقصير معاً في معادلة واحدة بدلً من معادلتين (*Narayan, 2005*).

وبناءً على سبق ومن الناحية التطبيقية فإن نموذج تصحيح الخطأ واختبار الحدود يتم بعد تحديد درجة استقرارية متغيرات الدراسة، وعليه يأخذ النموذج المطبق شكل المعادلة التالية:

$$\Delta lCO2_t = a_0 + \sum_{i=0}^{M} a_{1i}\,\Delta lCO2_{t-1} + \sum_{i=0}^{N1} a_{2i}\,\Delta lFIN_{t-i} + \sum_{i=0}^{N2} a_{3i}\,\Delta lGROWTH_{t-i} + \sum_{i=0}^{N3} a_{4i}\,\Delta lFDI_{t-i} + \sum_{i=0}^{N4} a_{5i}\,\Delta lOPEN_{t-i} + \sum_{i=0}^{N5} a_{6i}\,\Delta lNATURAL_{t-i} + \sum_{i=0}^{N6} a_{7i}\,\Delta lPOPUL_{t-i} + \sum_{i=0}^{N7} a_{8i}\,\Delta lENERGY_{t-i} + \beta_1 lCO2_{t-1} + \beta_2 lFIN_{t-1} + \beta_3 lGROWTH_{t-1} + \beta_4 lFDI_{t-1} + \beta_5 lOPEN_{t-1} + \beta_6 lNATURAL_{t-1} + \beta_7 lPOPUL_{t-1} + \beta_8 lENERGY_{t-1} + \varepsilon t \ldots\ldots \quad (3)$$

حيث أن:

Δ= الفروق الأولى لقيم متغيرات الدراسة.

$\boldsymbol{\alpha_0}$= ثابت المعادلة.

M= عدد فترات الإبطاء الزمني للمتغير التابع.

N= عدد فترات الإبطاء الزمني للمتغيرات المستقلة.

a_{1i}،a_{2i}،a_{3i}،a_{4i}،a_{5i}،a_{6i}،a_{7i}،a_{8i}= معاملات العلاقة القصيرة الأجل (short-run relationship).

β_1 ، β_2 ، β_3 ، β_4 ، β_5 ، β_6 ، β_7 ، β_8 = معاملات العلاقة الطويلة الأجل (long-run relationship) ومن خلاله يمكن معرفة ما اذا كان يوجد تكامل مشترك أم لا.

ويكون فرض العدم: $H_0=\beta_1=\beta_2=\beta_3=\beta_4=\beta_5=\beta_6=\beta_7=\beta_8=0$

والفرض البديل: $H_0\neq\beta_1\neq\beta_2\neq\beta_3\neq\beta_4\neq\beta_5\neq\beta_6\neq\beta_7\neq\beta_8\neq0$

t= الزمن

εt= حد الخطأ العشوائي ويكون له وسط حسابي يساوي صفر وتبايناً ثابتاً.

من خلال المعادلة رقم (٣) وباعتماد طريقة المربعات الصغرى(*OLS*) ثم إجراء اختبار *Wald* للتحقق من قيم المعلمات في النموذج المقدر، وذلك من أجل اختبار وجود علاقة تكامل مشترك بين متغيرات الدراسة (علاقة توازن الأجل الطويل)، باستخدام اختبار الحدود (*Bound Test approach*) الذي قام به *Pesaran et al. (2001)* يتم تحديد الحدود الدنيا والحدود العليا استنادا لاختبار (*F-statistic*) بواسطة فرضية العدم التي تعنى عدم وجود علاقة تكامل مشترك في الأجل الطويل بين متغيرات الدراسة، فعندما تكون قيمة *F* المحسوبة أقل من القيم الجدولية يتم رفض فرض العدم (*H0*) وقبول الفرض البديل (*H1*) والذي يعني وجود تكامل مشترك. ولتقدير العلاقة قصيرة الأجل يستخدم نموذج تصحيح الخطأ التالي:

$$\Delta lCO2_t = a_0 + \sum_{i=0}^{M} a_{1i}\,\Delta lCO2_{t-1} + \sum_{i=0}^{N1} a_{2i}\,\Delta lFIN_{t-i} + \sum_{i=0}^{N2} a_{3i}\,\Delta lGROWTH_{t-i} + \sum_{i=0}^{N3} a_{4i}\,\Delta lFDI_{t-i} + \sum_{i=0}^{N4} a_{5i}\,\Delta lOPEN_{t-i} + \sum_{i=0}^{N5} a_{6i}\,\Delta lNATURAL_{t-i} + \sum_{i=0}^{N6} a_{7i}\,\Delta lPOPUL_{t-i} + \sum_{i=0}^{N7} a_{8i}\,\Delta lENERGY_{t-i} + \theta ECT_{t-1} + \varepsilon t \ldots\ldots (4)$$

حيث أن (ECT_{t-1}) : حد تصحيح الخطأ و (θ): معامل تصحيح الخطأ والذي يقيس سرعة التصحيح في المدة $t-1$ إلى المدة t بمعنى أن سرعة تصحيح الخطأ للمتغير التابع في الأجل القصير باتجاه قيم التوازن في الأجل الطويل.

٤) نتائج الدراسة القياسية:

أولاً: اختبار استقرار السلاسل الزمنية (اختبارات جذر الوحدة):

❖ **اختبار ديكي - فولر الموسع(ADF):**

تشير نتائج اختبار ديكي-فولر، كما هو موضح في الجدول رقم (٣) أن أغلب السلاسل الزمنية للمتغيرات كانت مستقرة عند أخذ الفرق الأول ويدل على ذلك قيمة (*tau*) المحسوبة التي جاءت قيمتها اكبر من القيم الجدولية عند مستوى معنوية (١٪،٥٪،١٠٪) ، باستثناء مؤشر النمو السكاني (*POPUL*) جاء ساكناً بالمستوى (بحد ثابت) عند مستوى معنوية (٥٪،١٠٪)، ومؤشر عوائد الموارد الطبيعية (*NATURAL*) والذي جاء مستقراً بالمستوى (بحد ثابت) عند مستوى معنوية (١٠٪) ومستقراً عند أخذ الفرق الأول عند مستوى معنوية(١٪،٥٪،١٠٪)، وأيضاً مؤشر الاستثمار الأجنبي المباشر (*FDI*) جاء مستقراً بالمستوى عند معنوية (٥٪ ، ١٠٪) ومستقراً بعد أخذ الفرق الأول بمعنوية (٥٪،١٠٪)، أي أن المتغيرات ساكنة من الدرجة صفر($I(0)$) والدرجة واحد ($I(1)$).

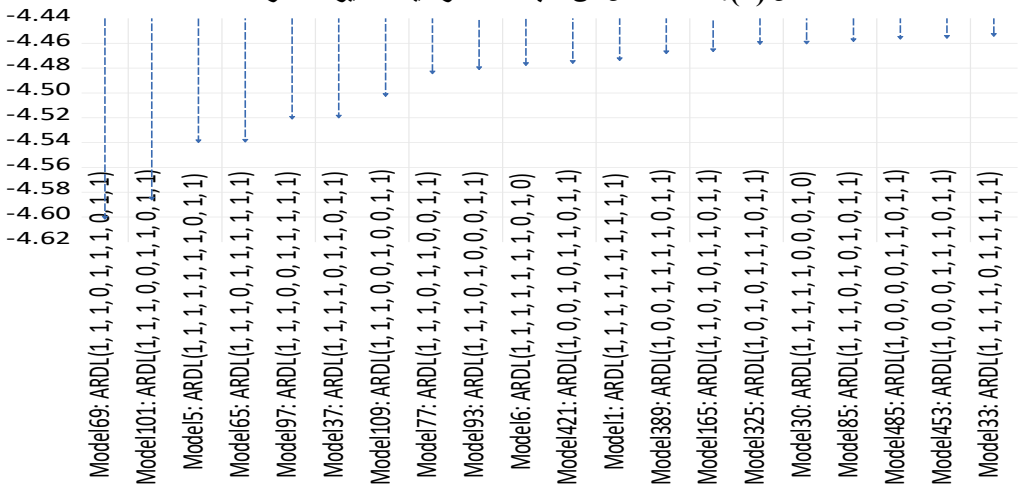
ثانياً: تقدير نموذج الانحدار الذاتي ذي الفجوات الزمنية الموزعة (ARDL):

❖ **اختبار فترات الإبطاء المثلى:**

يلاحظ من خلال الجدول (٤) بأن عدد فترات الإبطاء المثلى هو (١) بالاعتماد معيار *AIC* ومعيار *SC*.

ولتحديد العدد الأمثل من الابطاءات الزمنية خلص معيار (*AIC*) إلى أن العدد الأمثل الذي يخلص النموذج من مشكلة الارتباط الذاتي للبواقي هو *(1, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 1)* كما هو موضح بالشكل التالي:

الشكل (١): العدد الأمثل من الابطاءات الزمنية لمتغيرات الدراسة



المصدر: من إعداد الباحثان بالاعتماد على مخرجات البرنامج الإحصائي Eviews12.

يتبين لنا نتائج اختبار معادلة الانحدار التي تظهر الجودة النسبية للنموذج الإحصائي المقدر كما هو موضح فى الجدول رقم (٥) ، وذلك من خلال قيمة معامل التحديد المصحح المرتفعة نسبياً حيث جاءت قيمته ($\bar{R}^2 = 0.99$)، ما يعني أن النموذج يفسر ٩٩٪ من التغيرات في مؤشر انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، وأن نتائج العلاقة بين المتغير التابع والمتغيرات المستقلة ليست زائفة، ويؤيد هذا الأمر أن قيمة دوربن واتسون $DW=2.649$ جاءت أعلى من قيمة معامل التحديد، كما أن قيمة ومعنوية إحصائية $F\text{-}statistic$ تدل على أن النموذج معنوي ككل عند مستوى أقل من ١٪ ، بالتالي يمكن الاعتماد على النموذج في التحليل الاقتصادي.

❖ **اختبار استقرار سلسلة البواقي:**

بما أن السلاسل الزمنية لمتغيرات الدراسة ساكنة عند الفرق الأول، فمن اجل تقدير النموذج لابد من دراسة استقرار سلسلة البواقي عند المستوى بواسطة اختبار ديكي-فولر (ADF). حيث تشير النتائج في الجدول رقم (٦) أن سلسلة البواقي لمتغيرات الدراسة مستقرة عند المستوى، وبالتالي يمكن تقدير نموذج الدراسة.

❖ **-إجراء الاختبارات التشخيصية لمصداقية النموذج:**

من أجل اعتماد نموذج الدراسة في تقدير الآثار الطويلة والقصيرة الأجل يجب التأكد أولاً من جودته، ويتم ذلك من خلال الاختبارات التالية:

(١)<u>اختبار (ARCH) للكشف عن مشكلة تجانس التباين بين البواقي:</u>

وللتحقق من شرط تجانس التباين بين البواقي تم إجراء اختبار ($ARCH$)، وجاءت النتائج كما هي مبينة في الجدول (٧) والتي تشير إلى أن قيمة ($F\text{-}statistic$) تساوي (٠,١٧٨٩٥٤) مع احتمالية (٠,٦٧٥٦)، وهي أكبر من

مستوى المعنوية (٥٪)، بالتالي لا يمكن رفض فرض العدم (أن هناك تجانس تباين بين البواقي).

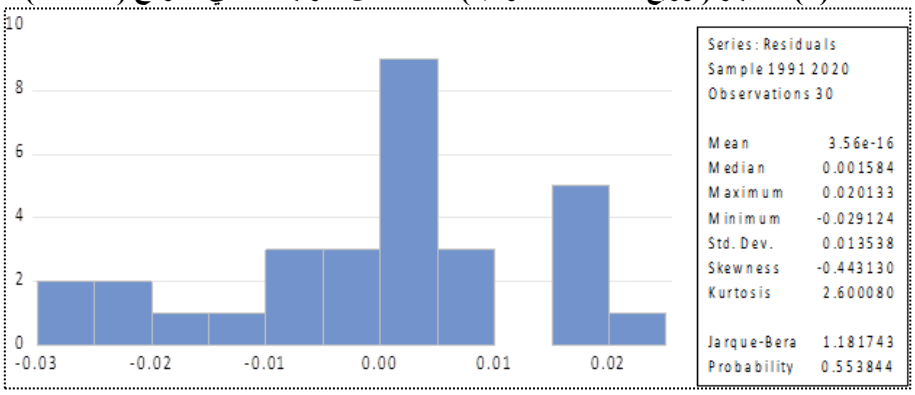
(٢)اختبار مضروب لاجرانج (LM Test) للكشف عن مشكلة الارتباط الذاتي بين البواقي:

من أجل اختبار عدم وجود ارتباط ذاتي للبواقي نلجأ إلى إجراء اختبار (*LM Test*) للارتباط الذاتي، ومن خلال الجدول (٨) نجد أن قيمة (*F-statistic*) تساوي (٣,٣٤٢) مع احتمالية (٠,٠٧٧٤) وهي أكبر من مستوى المعنوية (٥٪) وهو ما يشير إلى قبول الفرض العدمي أو الصفري (عدم وجود ارتباط ذاتي بين البواقي).

(٣)اختبار التوزيع الطبيعي للأخطاء العشوائية:

يعتبر شرط التوزيع الطبيعي للبواقي معبراً عن مدى قبول أو رفض النموذج، ومن خلال الشكل التالي تبين أن قيمة (*Jarque-Bera*) كانت (١,١٨) واحتمالية (*Prob=0.55*)، وهي قيمة أكبر من مستوى الدلالة (٥٪) وعلى هذا يتم قبول الفرض الصفري (أن البواقي تتبع التوزيع الطبيعي) وعدم قبول الفرض البديل وهو أن البواقي لا تتبع التوزيع الطبيعي، وبالتالي لا توجد هناك مشكلة توزيع طبيعي.

الشكل (٢): اختبار (توزيع الأخطاء العشوائية) للكشف عن الارتباط الذاتي لنموذج (ARDL)



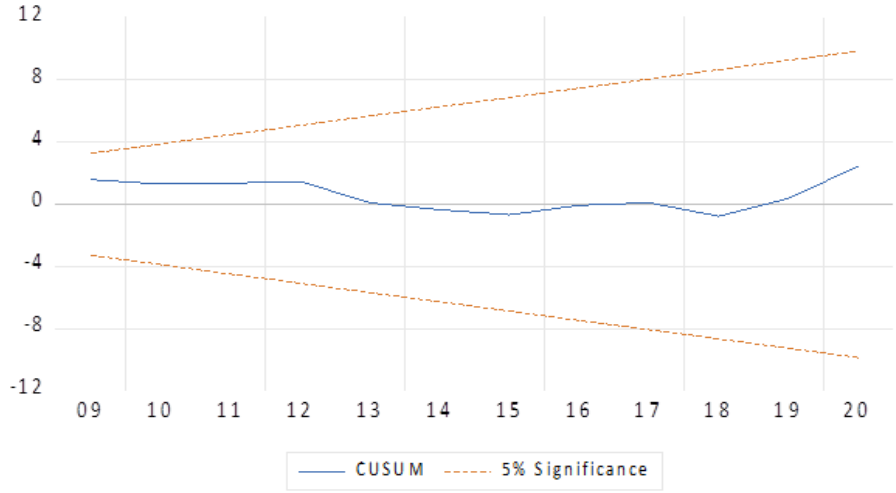
المصدر: من إعداد الباحثان بالاعتماد على مخرجات البرنامج الإحصائي Eviews12.

(٤) اختبار استقرارية النموذج (CUSUM Test & CUSUM of Squares Test):

لكي يكون النموذج صحيحاً لابد من إجراء اختبار الاستقرار الهيكلي لمعلمات الأجل الطويل والقصير، بالاعتماد على اختبار *CUSUM Test &* (*CUSUM of Squares Test*) والخاص باختبار المجموع التراكمي للبواقي، ويتحقق الاستقرار الهيكلي لمعلمات النموذج المقدر في حالة وقوع الشكل البياني

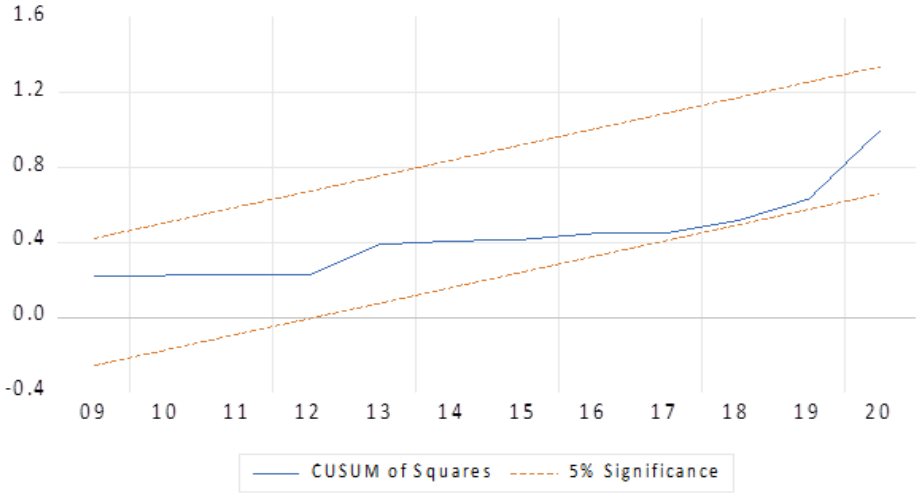
داخل الحدود الحرجة عند مستوى معنوية (٥٪)، ويتضح من الأشكال التالية أن النموذج المقدر مستقر هيكلياً خلال فترة الدراسة.

الشكل (٣): المجموع التراكمي للبواقي (CUSUM)



المصدر: من إعداد الباحثان بالاعتماد على مخرجات البرنامج الإحصائي Eviews12.

الشكل (٤): مجموع المربعات التراكمي للبواقي (CUSUMK of Squares)

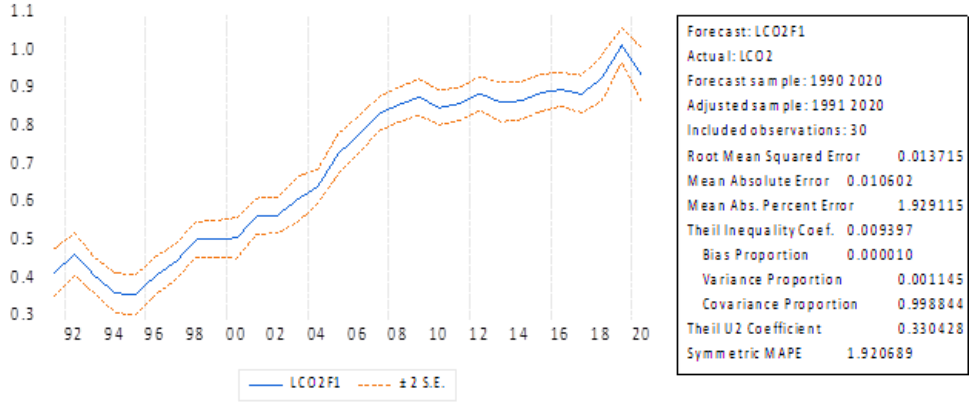


المصدر: من إعداد الباحثان بالاعتماد على مخرجات البرنامج الإحصائي Eviews12.

(٥) اختبار القدرة التنبؤية لنموذج تصحيح الخطأ غير المقيد:

من أجل اختبار القدرة التنبؤية للنموذج المقدر وأنه يتمتع بقدرة عالية على التنبؤ خلال فترة الدراسة، يتم استخدام معامل عدم التساوي لثايل (*Theil Inequality Coefficient*) والذي بلغت قيمته نحو (٠,٠٠٩٤) وهي قيمة قريبة جداً من الصفر، وهذا يعكس قدرة النموذج على التنبؤ.

الشكل رقم (٥): اختبار القدرة التنبؤية لنموذج تصحيح الخطأ الغير مقيد



المصدر: من إعداد الباحثان بالاعتماد على مخرجات البرنامج الإحصائي Eviews12.

❖ اختبار الحدود Bounds Test

للتحقق من وجود تكامل مشترك بين المتغيرات في النموذج يتم الاستعانة باختبار الحدود (*Bounds Test*)، وبالنظر للجدول (٩) نجد أن قيمة إحصائية (*F*) تساوي (٥,٥٩٢٤٠٢) وهي قيمة أكبر من القيم الجدولية عند حدها الأدنى عند مستوى دلالة (١٪) التي تساوي (٢,٦٥) وحدها الأعلى عند نفس المستوى (٣,٩٧)، مما يعني رفض الفرض الصفري أو فرض العدم وقبول الفرض البديل، أي أنه توجد علاقة توازن وتكامل مشترك بين مؤشر انبعاثات ثاني أكسيد الكربون والمتغيرات المستقلة الأخرى خلال فترة الدراسة، مما ينطوي على علاقة طويلة الأجل بين المتغيرات سالفة الذكر.

❖ تقدير العلاقة طويلة الأجل بين متغيرات الدراسة:

يلاحظ من النتائج المتحصل عليها، كما هو موضح في الجدول رقم (١٠) عدم وجود أثر معنوي في الأجل الطويل بين المتغير التابع وكل من العرض النقدي بمعناه الواسع (*LM2*) والائتمان المحلي المقدم من القطاع المالي(*DSP*) واستهلاك الطاقة المتجددة (*ENERGY*)، في حين أظهرت النتائج تأثيراً إيجابيا ومعنوياً بين كل من { الائتمان المحلي المقدم للقطاع الخاص من البنوك (*PRIVATE*) ، النمو الاقتصادي (*GROWTH*) ،الانفتاح التجاري (*OPEN*) والنمو السكاني (*POPUL*) } من جهة وبين المتغير التابع (*CO2*) انبعاثات ثاني أكسيد الكربون من جهة أخرى، وجاء هذا التأثير الإيجابي والمعنوي في الأجل الطويل عند مستوى دلالة (٥٪ ، ١٪ ، ١٠٪) على التوالي.

كما أظهرت النتائج أن هناك تأثيراً سلبياً ومعنوياً في نفس الوقت بين كل من (الاستثمار الأجنبي المباشر (*FDI*)، عوائد الموارد الطبيعية) من جهة وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون من جهة أخرى، وذلك عند مستوى دلالة (٥٪ و١٪) على التوالي.

وبناءً على ما تقدم يمكن كتابة معادلة التكامل التي توضح العلاقة الطويلة الأجل كالتالي:

$$EC=LCO2-\{-0.1402(LM2)-0.0649(LDSP)+0.1271(LPRIVATE)-0.2200(LENERGY)-0.0102(LFDI)+0.5392(LGROWTH)\ 0.0706(LNATURAL)+0.3969(LOPEN)+0.3356(LPOPUL)\}$$

❖ **تقدير العلاقة القصيرة الأجل وتصحيح الخطأ لنموذج ARDL**

بعد التأكد من وجود علاقة توزان طويلة الأجل، نقوم بتقدير العلاقة القصيرة الأجل، من خلال الجدول (١١) يتبين أن معامل تصحيح الخطأ يأخذ إشارة سالبة وهي إشارة معنوية إحصائيا عند مستوى دلالة أقل من (١٪) وكانت قيمته (-١.٠٧٠)، ما يؤكد على وجود تكامل مشترك بين المتغيرات داخل النموذج، وأن النظام الاقتصادي الكلي يصحح من الاختلالات القصيرة الأجل في المتغيرات المستقلة في السنة السابقة إلى السنة الحالية بسرعة (١٠٧٪) للوصول إلى حالة التوازن في الأجل الطويل، وتعني القيمة (-١,٠٧) أن النظام الاقتصادي يستغرق ما يقرب من (٠,٩٣٥) سنة تقريباً (١,٠٧/١=٠,٩٣٥) للعودة إلى حالة التوازن، نظراً لأن السرعة عالية جداً، فكلما زادت قيمة معامل التصحيح للأخطاء كلما كانت فترة التصحيح أصغر والعكس صحيح وهو ما يؤيده *Dankumo et al.(2019)* .

من ناحية أخرى، أظهرت النتائج أن معلمات الأجل القصير للمتغيرات المستقلة (العرض النقدي *M2* ، والائتمان المحلي المقدم من القطاع المالي *DSP* ، والاستثمار الأجنبي المباشر *FDI* ، الانفتاح التجاري *OPEN* ، والنمو السكاني *POPUL*) أنها كانت معنوية، وأن هناك علاقة قصيرة الأجل بين المتغير التابع (انبعاثات ثاني أكسيد الكربون: *CO2*) وهذه المتغيرات المستقلة، وذلك بخلاف المتغير المستقل (النمو الاقتصادي: *GROWTH*) والمتغير المستقل (استهلاك الطاقة المتجددة : *ENERGY*) فقد جاءت إحصاءاتهما غير معنوية، ما يعني ضعف أثرهما على انبعاثات ثاني أكسيد الكربون.

أخيراً، يظهر الاختبار القصير الأجل أن معامل الارتباط (*R2*) المقدر بقيمة (٠,٨٩,٨٨) هو إشارة إلى أن ٨٩,٩٪ من التغييرات في المتغير التابع يتم حسابها من خلال التغييرات في المتغيرات المستقلة معاً.

❖ **نتائج الدراسة القياسية**

- تظهر لنا النتائج القياسية للدراسة عن وجود أثر للتنمية المالية (*FIN*) على انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، فقد تبين وجود أثر سلبي للعرض النقدي (*M2*) و إجمالي الائتمان المحلي المقدم من القطاع المالي (*DSP*) على انبعاثات ثاني أكسيد الكربون(*CO2*) في الأجل الطويل، فعندما يزيد العرض النقدي بنسبة (١٪) يؤدي ذلك إلى انخفاض (*CO2*) المتغير التابع بنسبة تصل إلى (٠,١٤٠٢٪)، وعندما يزيد إجمالي الائتمان المحلي المقدم من القطاع المالي بنسبة (١٪) يؤدي إلى انخفاض الانبعاثات بنسبة (٠,٠٦٤٨٪) وهذا التأثير ضعيف جداً لعدم معنوية التأثير في الأجل الطويل، كما أن للعرض النقدي تأثير إيجابي (طردي) قوي في الأجل القصير وهو ما يتوافق مع النظرية الاقتصادية، فزيادة العرض النقدي يمكن أن يدفع شريحة كبيرة من المستهلكين إلى المزيد من شراء السلع التي تسهم في زيادة انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، فعندما يزيد العرض النقدي بنسبة (١٪) يزيد معه المتغير التابع بنسبة تصل إلى (٠,١٥٢٥٪)، بينما للائتمان المحلي الإجمالي المقدم من القطاع المالي تأثير سلبي (عكسي) قوي ومعنوي على الانبعاثات في الأجل القصير، وعندما يزيد الائتمان المقدم من القطاع المالي بنسبة (١٪) يؤدي ذلك إلى انخفاض الانبعاثات بنسبة (٠,٣٤٣١٪).
- كما أظهرت النتائج أن هناك تأثير إيجابي (طردي) قوي للائتمان المحلي الإجمالي المقدم للقطاع الخاص من البنوك (*PRIVATE*) على انبعاثات (*CO2*) في الأجل الطويل، فعندما يزيد الائتمان المحلي الإجمالي الممنوح للقطاع الخاص من البنوك بنسبة (١٪) يزيد معه الانبعاثات بنسبة (٠,١٢٧٠٪)، كما أن لاستهلاك الطاقة المتجددة (*ENERGY*) أثر سلبي (عكسي) على الانبعاثات في الأجلين الطويل والقصير، إلا أن هذا التأثير ضعيف إلى حد ما ، فعندما يزيد استهلاك الطاقة المتجددة بنسبة (١٪) تنخفض معه الانبعاثات بنسبة (٠,٢٢٪) في الأجل الطويل و بنسبة (٠,٠٨٣٧٪) في الأجل القصير، ويعكس هذا ضعف إنتاج هذا النوع من الطاقة النظيفة والمستدامة والتي ليس لها أثر سلبي على البيئة.

- تظهر لنا النتائج أيضاً وجود أثر سلبي (عكسي) قوي للاستثمار الأجنبي المباشر (*FDI*) على الانبعاثات في الأجلين الطويل والقصير عند مستوى معنوية قدرت بنحو (٥٪) في الأجل الطويل و (١٪) في الأجل القصير، وأن الارتفاعات المستمرة في حجم الاستثمار الأجنبي المباشر بنسبة (١٪) تؤدي إلى الانخفاض في معدل انبعاثات (*CO2*) بنسبة تصل إلى (٠,٠١٠٢٪) في الأجل الطويل و (٠,٠٠٦٨٪) في الأجل القصير، وهو ما يعكس طبيعة هذا الاستثمار الذي يتوزع بين صناعة النسيج والطاقة والبتروكيماويات والمستحضرات الطبية.
- كما تشير النتائج إلى أن النمو الاقتصادي (*GROWTH*) له تأثير إيجابي (طردي) قوي ومعنوي على الانبعاثات (*CO2*) في الأجل الطويل، وتأثير إيجابي (طردي) غير معنوي في الأجل القصير، فنجد أن زيادة مؤشر النمو الاقتصادي بنسبة (١٪) يؤدي إلى زيادة مؤشر انبعاثات (*CO2*) بنسبة (٠,٥٣٩١٪) في المدى الطويل و (٠,١٨٥٥٪) في المدى القصير.
- كما تشير النتائج إلى وجود علاقة طردية (موجبة) وقوية جداً وذات دلالة معنوية عند (١٪) في الأجل الطويل والقصير بين الانفتاح التجاري (*OPEN*) من جهة والانبعاثات (*CO2*) من جهة أخرى، فنجد من النتائج أن زيادة مؤشر الانفتاح التجاري بمقدار (١٪) يزيد معه الانبعاثات (*CO2*) بنسبة (٠,٣٩٧٪) في الأجل الطويل وبنسبة (٠,١٧٠٢٪) في الأجل القصير.
- تشير النتائج أيضاً إلى وجود تأثير طردي (موجب) قوي ومعنوي للنمو السكاني (*POPUL*) على انبعاثات (*CO2*) في الأجل الطويل، فعند زيادة النمو السكاني بنسبة (١٪) يزداد معها الانبعاثات بنسبة (٠,٣٣٦٪)، وهذا عكس العلاقة في الأجل القصير، والتي نجدها تتحول لعلاقة (عكسية) قوية وبمعنوية كبيرة أيضاً، فعند زيادة النمو السكاني في الأجل القصير بمعدل (١٪) يؤدي إلى انخفاض الانبعاثات بمعدل (٠,٧٤٧٪)، وهذا قد يخالف فروض النظرية الاقتصادية التي تقول بأن زيادة النمو السكاني يؤدي إلى زيادة الانبعاث لثاني أكسيد الكربون، ولعل هذا الاختلاف ناتج من كون الزيادة السكانية تؤثر سلبياً على معدلات النمو الاقتصادي في مصر، وقد توصل البحث أن زيادة النمو الاقتصادي يؤدي إلى زيادة الانبعاثات كما ذكرنا سالفاً، بالتالي فإن انخفاض معدلات النمو الاقتصادي تؤدي إلى انخفاض الانبعاثات، أيضاً قد يرجع ذلك إلى انخفاض معدلات الاستهلاك.

- تشير نتائج التحليل القياسي أن عوائد الموارد الطبيعية (*NATURAL*) لها تأثير سلبي قوي (علاقة عكسية) ذو دلالة معنوية قوية عند (١٪) في الأجل الطويل، ما يعني أن زيادة عوائد الموارد الطبيعية بنحو (١٪) يؤدي إلى انخفاض الانبعاثات بنسبة (٠,٠٧١٪)، وهو أمر مثير للاهتمام خاصة إذا كانت العلاقة معنوية بشكل قوي، مما يجعل له دوراً إحصائيا مهماً في الأجل الطويل.

٥) الخاتمة:

يمثل تغير المناخ تحديًا كبيرًا للدول النامية ومنها مصر، وبالتالي، من المهم أن نفهم وبشكل أفضل أسباب انبعاثات غازات الاحتباس الحراري في مصر من أجل الحد من هذه الانبعاثات وضمان استدامة التنمية الاقتصادية. ومن هنا تبحث هذه الدراسة في التوازن قصير وطويل الأجل بين انبعاثات الكربون من ناحية، وكل من التنمية المالية، والنمو الاقتصادي، واستهلاك الطاقة والانفتاح التجاري والنمو السكاني من ناحية اخرى في مصر خلال الفترة ١٩٩٠-٢٠٢٠. وتشير نتائج الدراسة عن وجود علاقة عكسية في الأجل الطويل بين كل من العرض النقدي بمفهومة الواسع والائتمان المحلي الإجمالي المقدم من القطاع المالي من جهة وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون من جهة أخرى، وأن هناك علاقة طردية قوية بين العرض النقدي والانبعاثات في الأجل القصير، فضلا عن أن الائتمان المحلي الإجمالي المقدم من القطاع المالي يرتبط بعلاقة عكسية مع الانبعاثات في الأجل القصير. كما تشير نتائج الدراسة إلى وجود علاقة عكسية بين استهلاك الطاقة المتجددة والاستثمار الأجنبي المباشر وعوائد الموارد الطبيعية من جهة والانبعاثات في الأجل الطويل والقصير من جهة أخرى بالإضافة إلى ذلك، يتضح من خلال التحليل أن انبعاثات ثاني أكسيد الكربون تتأثر طردياً إلى حد كبير بكل من النمو الاقتصادي والانفتاح التجاري في الأجل الطويل والقصير ما عدا النمو السكاني في الأجل الطويل فقط، بينما تتحول هذه العلاقة إلى علاقة عكسية في الأجل القصير.

توفر هذه الآثار فرصة لصياغة بعض التوجيهات لواضعي السياسات الاقتصادية والبيئية، لأنها تشير إلى حقيقة أن الإمكانات الائتمانية للقطاع المالي لا تُستخدم في الغالب للمشاريع الصديقة للبيئة، وهو ما يشير إلى ضرورة أن يأخذ النظام المالي في اعتباره الجانب البيئي. على سبيل المثال، قد يشجع النظام المصرفي الاستثمارات في تكنولوجيا كفاءة الطاقة من خلال تقديم خصومات على الفائدة وتضمين الشروط المتعلقة بالكربون في منتجاتهم المالية واعتماد ضرائب الكربون، وإعانات اعتماد التقنيات الخضراء. ومن ثم، فإن مجموعة من السياسات والحوافز العملية التي تعزز المزيد من التمويل منخفض الكربون جزء مهم من بناء مجتمع يحافظ على الموارد في مصر.

6) References:

1. Abbasi F, Riaz K (2016) CO2 emissions and financial development in an emerging economy: an augmented VAR approach. Energy Policy 90:102–114.
2. Alam A., et al,(2015). Environmental quality indicators and financial development in Malaysia: unity in diversity Environ. Sci. Pollut. Res, 22 (11) (2015), pp. 8392-8404.
3. Alkhathlan, K., Javid, M., (2013). Energy consumption, carbon emissions and economic growth in Saudi Arabia: An aggregate and disaggregate analysis. Energy Policy 62, 1525–1532.
4. Al-Mulali U, et al (2015a) The influence of economic growth, urbanization, trade openness, financial development, and renewable energy on pollution in Europe. Nat Hazards 79:621–644.
5. Ang JB (2008) What are the mechanisms linking financial development and economic growth in Malaysia? Econ Model 25:38–53.
6. Aye, G.C., Edoja, P.E. (2017), Effect of economic growth on C02 emission in developing countries: Evidence from a dynamic panel threshold model. Cogent Economics and Finance, 5(1), 1-22.
7. Bekhet HA, et al (2017) CO2 emissions, energy consumption, economic growth, and financial development in GCC countries: dynamic simultaneous equation models. Renew Sust Energ Rev 70:117–132.
8. Brännlund R, et al (2007) Increased energy efficiency and the rebound effect: effects on consumption and emissions. Energy Econ 29:1–17.
9. Charfeddine L, Kahia M (2019) Impact of renewable energy consumption and financial development on CO2 emissions and economic growth in the MENA region: a panel vector autoregressive (PVAR) analysis. Renew Energy 139:198–213
10. Coban S, Topcu M (2013) The nexus between financial development and energy consumption in the EU: A dynamic panel data analysis. Energy Econ 39:81–88.
11. Danish, Wang B, Wang Z (2018) Imported technology and CO2 emission in China: Collecting evidence through bound testing and VECM approach. Renew Sust Energ Rev 82:4204–4214

12. Dankumo, A.M., et al. (2019). Does Okun's Law Explain the Relationship between Economic Growth and Unemployment in Nigeria? Jurnal Ekonomi Malaysia, 53 (3), 153-161.
13. Dogru, T., et al (2020), The nexus between tourism, economic growth, renewable energy consumption, and carbon dioxide emissions: contemporary evidence from OECD countries. Environ. Sci. Pollut. Res. 27 (32), 40930–40948.
14. Ehigiamusoe, (2022), The roles of financial development and urbanization in degrading environment in Africa: Unravelling non-linear and moderating impacts, Energy Reports 8 (2022) 1665–1677.
15. Ehigiamusoe, and Lean, (2019), Effects of energy consumption, economic growth and financial development on carbon emissions: Evidence from heterogeneous income groups. Environ. Sci. Pollut. Res. 26 (22), 22611–22624.
16. Fakher H-A (2019), Investigating the determinant factors of environmental quality (based on ecological carbon footprint index). Environ Sci Pollut Res 26:10276–10291.
17. Farhani, S., Ozturk, I., (2015). Causal relationship between CO2 emissions, real GDP, energy consumption, financial development, trade openness, and urbanization in Tunisia. Environ. Sci. Pollut. Res. 22 (20), 15663–15676.
18. Frankel, J., Rose, A. (2002), An estimate of the effect of common currencies on trade and income. Quarterly Journal of Economics, 117(2), 437-466.
19. H Shoaib et al (2020), Impact of financial development on CO2 emissions: A comparative analysis of developing countries (D8) and developed countries (G8), Environmental Science and Pollution Research volume 27, pages12461–12475
20. Jalil A, Feridun M (2011) The impact of growth, energy and financial development on the environment in China: a cointegration analysis. Energy Econ 33:284–291.
21. Khan, A. et al,(2019b), Does energy consumption, financial development, and investment contribute to ecological footprints in BRI regions? Environ. Sci. Pollut. Res. 26 (36), 36952–36966.
22. King RG, Levine R (1993) Finance and growth: Schumpeter might be right. Q J Econ 108:717–737.

23. Kong, Y., Wei, F. (2017), Financial development, financial structure and carbon emission. Environmental Engineering and Management Journal, 16(7), 1609-1622.
24. Loayza, N. V., & Ranciere, R. (2006). Financial development, financial fragility, and growth. Journal of money, credit and banking, 1051-1076.
25. Maji IK, Habibullah MS, Saari MY (2017) Financial development and sectoral CO2 emissions in Malaysia. Environ Sci Pollut Res 24: 7160–7176.
26. Mazzanti, M., Montini, A., Zoboli, R. (2006), Economic Dynamics, Emission Trends and the EKC New Evidence using NAMEA and Provincial Panel Data for Italy. Universita Degli Studi di Ferrara, Quaderno Number 19/2006.
27. Narayan, P. K., & Smyth, R. (2006). What determines migration flows from low-income to high-income countries? An empirical investigation of Fiji–Us migration 1972–2001. Contemporary Economic Policy, ٢٤(٢), ٣٣٢–٣٤٢. https://doi.org/doi:10.1093/cep/byj019
28. Omri A, et al, (2015) Financial development, environmental quality, trade and economic growth: what causes what in MENA countries. Energy Econ 48:242–252.
29. Ozturk I, Acaravci A (2013) The long-run and causal analysis of energy, growth, openness and financial development on carbon emissions in Turkey. Energy Econ 36:262–267
30. Pesaran, M. H., Shin, Y., & Smith, R. J. (2001). Bounds Testing Approaches to the Analysis of Level Relationships. Journal of Applied Econometrics, 16, 289-326.https://doi.org/10.1002/jae.616
31. Phong, L.H. (2019), Globalization, financial development and environmental degradation in the presence of environmental Kuznets Curve: Evidence from ASEAN-5 countries. International Journal of Energy Economics and Policy, 9(2), 40-50.
32. Piaggio, M., Padilla, E. (2002), C02 emissions and economic activity: Heterogeneity across countries and non-stationary series. Energy Policy, 46, 370-381.
33. Sadorsky P (2010) The impact of financial development on energy consumption in emerging economies. Energy Policy 38:2528–2535.
34. Sadorsky P (2011) Financial development and energy consumption in Central and Eastern European frontier economies. Energy Policy 39:999–1006.

35. Saud S, Danish, Chen S (2018) An empirical analysis of financial development and energy demand: establishing the role of globalization. Environ Sci Pollut Res Int 25:24326–24337.
36. Seetanah, Bet al., (2019). Impact of economic and financial development on environmental degradation: Evidence from small island developing states (SIDS). Emerg. Mark. Fin Trad. 55 (2), 308–322.
37. shahbaz M, et al (2013a) Economic growth, energy consumption, financial development, international trade and CO2 emissions in Indonesia. Renew Sust Energ Rev 25:109–121.
38. Shahbaz M, et al (2013b) The dynamic links between energy consumption, economic growth, financial development and trade in China: fresh evidence from multivariate framework analysis. Energy Econ 40:8–21.
39. Shahbaz M, et al (2013d) The effects of financial development, economic growth, coal consumption and trade openness on CO2 emissions in South Africa. Energy Policy 61:1452–1459
40. Sohag, K., et al., (2017). Sectoral output, energy use, and CO 2 emission in middle-income countries. Environ. Sci. Pollut. Res. 24 (10), 9754–9764.
41. Sy, A., Tinker, T., Derbali, A., Jamel, L. (2016), Economic growth, financial development, trade openness and C02 emissions in European countries. African Journal of Accounting, Auditing and Finance, 5(2), 1226-1235.
42. Tadesse SA (2005) Financial Development and Technology (SSRN Scholarly Paper No. ID 681562). Social Science Research Network, Rochester, NY
43. Tamazian A, and Rao B (2010) Do economic, financial and institutional developments matter for environmental degradation? Evidence from transitional economies. Energy Econ 32:137–145
44. Tang CF, Tan BW (2014) The linkages among energy consumption, economic growth, relative price, foreign direct investment, and financial development in Malaysia. Qual Quant 48:781–797.
45. Yuxiang, K., Chen, Z. (2010), Financial development and environmental performance: Evidence from China. Environment and Development Economics, 16(1), 1-19.

الملاحق

الجدول (٢): نتائج تقدير المركبات الأساسية PCA لمتغير التنمية المالية

Principal Components Analysis
Date: 04/20/22 Time: 01:02
Sample: 1990 2020
Included observations: 31
Computed using: Ordinary correlations
Extracting 3 of 3 possible components

Eigenvalues: (Sum = 3, Average = 1)

Number	Value	Difference	Proportion	Cumulative Value	Cumulative Proportion
1	1.890690	1.159141	0.6302	1.890690	0.6302
2	0.731549	0.353788	0.2438	2.622239	0.8741
3	0.377761	---	0.1259	3.000000	1.0000

من مخرجات برنامج EVIEWS 12

الجدول (٣): نتائج اختبار ديكي – فولر الموسع (ADF) لبيانات السلاسل الزمنية للفترة 1990_2020

المتغير	المستوى	القيمة المحسوبة	القيمة الجدولية عند مستوى 1%	القيمة الجدولية عند مستوى 5%	القيمة الجدولية عند مستوى 10 %
انبعاثات ثاني أكسيد الكربون (CO_2)	عند المستوى	0.3239 -	3.6702 -	2.9639 -	2.6210 -
	الفرق الأول	-5.6212***	3.6793 -	2.9677 -	2.6229 -
النمو الاقتصادي (GROWTH)	عند المستوى	0.1029 -	3.6702 -	2.9639 -	2.6210 -
	الفرق الأول	-4.6806***	3.6793 -	2.9677 -	2.6229 -
النمو السكاني (POPUL)	عند المستوى	3.4280 -**	3.6702 -	2.9639 -	2.6210 -
	الفرق الأول	-4.0030***	3.6793 -	2.9677 -	2.6229 -
الانفتاح التجاري (OPEN)	عند المستوى	2.2339 -	3.6702 -	2.9639 -	2.6210 -
	الفرق الأول	-4.1971***	3.6793 -	2.9677 -	2.6229 -
استهلاك الطاقة المتجددة (ENERGY)	عند المستوى	0.9389 -	3.6702 -	2.9639 -	2.6210 -
	الفرق الأول	-5.7901***	3.6793 -	2.9677 -	2.6229 -
عوائد الموارد الطبيعية (NATURAL)	عند المستوى	2.6645 -*	3.6702 -	2.9639 -	2.6210 -
	الفرق الأول	-5.2804***	3.6793 -	2.9677 -	2.6229 -
	عند المستوى	3.1564 -**	3.6702 -	2.9639 -	2.6210 -

الاستثمار الأجنبي المباشر (FDI)	الفرق الأول	**3.4523 -	3.6793 -	2.9677 -	2.6229 -
مؤشر التنمية المالية (FIN)	عند المستوى	1.8792 -	3.6702 -	2.9639 -	2.6210 -
	الفرق الأول	***4.3501 -	3.6793 -	2.9677 -	2.6229 -

(*) ساكنة عند مستوى دلالة ١٠ %، (**) ساكنة عند مستوى دلالة ٥٪، (***) ساكنة عند مستوى دلالة ١٪

المصدر: من إعداد الباحثان بالاعتماد على البرنامج الإحصائي Eviews12.

الجدول (٤): نتائج اختبارات اختيار فترات الإبطاء الزمنية

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
٠	١٦٦,٥٠٠٦	NA	6.89E-18	-11.1376	-10.6705	**-10.9882**
١	523.9831	439.430*	6.99E-2*	-27.598*	-22.461*	-25.955*

المصدر: من إعداد الباحثان بالاعتماد على مخرجات البرنامج الإحصائي Eviews12.

الجدول (٥): تقدير نموذج الانحدار الذاتي ذي الفجوات الزمنية الموزعة (ARDL)

Dependent Variable: LCO2
Method: ARDL
Sample (adjusted): 1991 2020
Selected Model: ARDL(1, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 1, 1)

R-squared	0.995928	Mean dependent var	0.699450
Adjusted R-squared	0.990159	S.D. dependent var	0.212149
S.E. of regression	0.021046	Akaike info criterion	-4.600505
Sum squared resid	0.005315	Schwarz criterion	-3.759787
Log likelihood	87.00758	Hannan-Quinn criter.	-4.331552
F-statistic	172.6311	Durbin-Watson stat	2.649226
Prob(F-statistic)	0.000000		

المصدر: من إعداد الباحثان بالاعتماد على مخرجات البرنامج الإحصائي Eviews12.

الجدول (٦): نتائج اختبار استقرار البواقي لمتغيرات الدراسة

المتغير	المستوى	القيمة المحسوبة	مستوى المعنوية prob
سلسلة البواقي (ECT)	عند المستوى	***8.2452 -	0.0000
	الفرق الأول	***11.7128 -	0.0000

(*) ساكنة عند مستوى دلالة ١٠ %، (**) ساكنة عند مستوى دلالة ٥٪، (***) ساكنة عند مستوى دلالة ١٪

المصدر: من إعداد الباحثان بالاعتماد على مخرجات البرنامج الإحصائي Eviews12.

الجدول (٧): اختبار (ARCH) للكشف عن تجانس تباين الخطأ العشوائي (البواقي) لنموذج (ARDL)

Heteroskedasticity Test: ARCH			
F-statistic	0.178954	Prob. F(1,27)	0.6756
Obs*R-squared	0.190945	Prob. Chi-Square(1)	0.6621

المصدر: من إعداد الباحثان بالاعتماد على مخرجات البرنامج الإحصائي Eviews12.

الجدول (٨): اختبار (LM Test) للكشف عن الارتباط الذاتي لنموذج (ARDL)

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	3.341945	Prob. F(2,10)	0.0774
Obs*R-squared	12.01858	Prob. Chi-Square(2)	0.0025

المصدر: من إعداد الباحثان بالاعتماد على مخرجات البرنامج الإحصائي Eviews12.

الجدول (٩): نتائج اختبار الحدود

Test Statistic	Value	k
F.Statistic	٥,٥٩٢٤٠٢	٩
Critical Value Bonds		
Significance	الحد الأدنى	الحد الأعلى
٪١٠	١,٨٨	٢,٩٩
٪٥	٢,١٤	٣,٣
٪٢,٥	٢,٣٧	٣,٦
٪١	٢,٦٥	٣,٩٧

المصدر: من إعداد الباحثان بالاعتماد على مخرجات البرنامج الإحصائي Eviews12.

الجدول (١٠): نتائج تقدير العلاقة الطويلة الأجل بين المتغيرات طبقاً لنموذج ARDL

Long Run Coefficients				
Variable	**Coefficient**	**Std. Error**	**t-Statistic**	**Prob.**
LM2	-0.140202	0.173065	-0.810110	**0.4336**
LDSP	-0.064898	0.122766	-0.528636	**0.6067**
LPRIVATE	0.127069	0.049297	2.577640	**0.0242**
LENERGY	-0.220008	0.163886	-1.342449	**0.2043**
LFDI	-0.010211	0.004302	-2.373731	**0.0352**
LGROWTH	0.539165	0.122337	4.407202	**0.0009**
LNATURAL	-0.070628	0.021509	-3.283722	**0.0065**
LOPEN	0.396943	0.096144	4.128630	**0.0014**
LPOPUL	0.335598	0.179425	1.870405	**0.0860**

المصدر: من إعداد الباحثان بالاعتماد على مخرجات البرنامج الإحصائي Eviews12.

الجدول (١١): تقدير العلاقة القصيرة الأجل وتصحيح الخطأ لنموذج ARDL

Short Run Coefficients				
Variable	**Coefficient**	**Std. Error**	**T-Statistic**	**Prob.**
C	-5.228532	0.528200	-9.898779	**0.0000**
D(LM2)	0.152502	0.080178	1.902036	**0.0814**
D(LDSP)	-0.343118	0.069827	-4.913856	**0.0004**
D(LENERGY)	-0.083716	0.054358	-1.540081	**0.1495**
D(LFDI)	-0.006777	0.001110	-6.105618	**0.0001**
D(LGROWTH)	0.185469	0.115210	1.609839	**0.1334**
D(LOPEN)	0.170216	0.029295	5.810399	**0.0001**
D(LPOPUL)	-0.746998	0.137099	-5.448598	**0.0001**
CointEq(-1)*	-1.070457	0.108206	-9.892780	**0.0000**

R-squared	0.898793		
Adjusted R-squared	0.860238	Durbin-Watson stat	**2.649226**
F-statistic	23.31195		
Prob(F-statistic)	0.000000		

المصدر: من إعداد الباحثان بالاعتماد على مخرجات البرنامج الإحصائي Eviews12.

The Impact of Financial Development on Carbon Emissions in Egypt During the Period From 1990 to 2020

Dr. Mohamed Ahmed Mater and Mohamed El Gohary

Abstract:

The conflict between economic growth and the environment today is more complex and acute than ever before, which entails identifying the causes of environmental pollution expressed in CO2 emissions (CO 2), of which financial development is one of the controversial elements, over whether it leads to increased or decreased CO2 emissions, enabling policymakers to achieve environmental sustainability. The objective of this study is to measure the impact of financial development on Egypt's CO2 emissions during the period from 1990 to 2020 using the self-regression method with distributed time gaps (ARDL). The results of the study indicate a long-term inverse relationship between both the broad-based money supply and the gross domestic credit provided by the financial sector on the one hand and CO2 emissions on the other. and that there is a direct correlation between money supply and short-term CO2 emissions, GDP is inverted and CO2 emissions in the short term. This suggests that the financial system must consider the environmental aspect of its operations. The findings of this study may be of great importance to policy and decision makers to develop policies that contribute to reducing carbon emissions while maintaining economic growth.

Key words: Financial Development, CO2 Emissions, ARDL, Egypt.