

أثر الاستثمار الأجنبي المباشر على التدهور البيئي:

اختبار فرضية ملاذ التلوث في مصر

سلوى حجازى عطيتو

مدرس مساعد الاقتصاد بكلية التجارة

إشراف

الأستاذ الدكتور

نجوى ابو الفضل خشبة

أستاذ الاقتصاد

كلية التجارة

جامعة قناة السويس

الدكتور

أحمد جمال خطاب

مدرس الاقتصاد

كلية التجارة

جامعة قناة السويس

ملخص البحث:

يهدف البحث الى تقدير العلاقة بين الاستثمار الاجنبى المباشر والتدهور البيئى (انبعاثات غاز ثانى اكسيد الكربون) والتحقق من فرضية ملاجئ التلوث فى الاقتصاد المصرى. لتحقيق هدف الدراسة استخدمت الباحثة ، منهجية التكامل المشترك (ARDL)، لتقدير العلاقة فى الاجل الطويل خلال الفترة الزمنية من عام ١٩٨٥ الى عام ٢٠٢٣. وقد توصلت الدراسة الى وجود علاقة موجبة بين الاستثمار الاجنبى المباشر والتدهور البيئى فى مصر، ووجود علاقة سالبة ومعنوية لمتغيلا اجمالى تكوين رأس المال على التدهور البيئى ، أى ان الاقتصاد المصرى ملاذ للتلوث . وقد خلصت الدراسة الى ضرورة تنويع مزيج الطاقة المستخدم. و تعزيز الاستثمار البيئى والمناخى فى مصر وتشجيع الاستثمارات فى القطاعات الاقل تلويثا للبيئة، بدلا من الاستثمارات فى الصناعات الاستخراجية.

الكلمات الدالة :

انبعاثات غاز ثانى اكسيد الكربون – الاستثمار الاجنبى المباشر – ملاجئ التلوث.

Abstract:

The research aims to estimate the relationship between foreign direct investment and environmental degradation (carbon dioxide emissions) and to test the pollution haven hypothesis in the Egyptian economy. To achieve the study's objective, the researcher employed the cointegration methodology (ARDL) to estimate the long-term relationship during the period from 1985 to 2023. The study found a positive relationship between foreign direct investment and environmental degradation in Egypt, as well as a negative and significant relationship between gross capital formation and environmental degradation. This indicates that the Egyptian economy serves as a pollution haven. The study concluded with the necessity of diversifying the energy mix used, enhancing environmental and climate-related investment in Egypt, and encouraging investments in less-polluting sectors instead of investments in extractive industries.

أولا المقدمة:

تعتبر مصر من أكثر الدول المعرضة للمخاطر الناتجة عن تأثير التغيرات المناخية، على الرغم من أنها من أقل دول العالم إسهاما في انبعاثات غازات الاحتباس الحرارى عالميا، بنسبة ٠.٦% من اجمالى انبعاثات العالم ويرجع البعض السبب فى ذلك الى موقع مصر الجغرافى الذى يحده البحار من الجهة الشمالية والشرقية . تتمثل الخسائر الاقتصادية المتوقعة لمصر، زيادة مستوى سطح البحر ١٠٠ سنتيمتر حتى عام ٢١٠٠، والذي سيؤدى إلى دخول المياه المالحة على الجوفية وتلوثها، وتملح

التربة وتدهور جودة المحاصيل وفقدان الإنتاج وزيادة معدلات التصحر وارتفاع درجة حرارة مصر الزائد عن معدلاتها الطبيعية.

أكتسب الاستثمار الأجنبي المباشر أهمية بالغة في السنوات الأخيرة بسبب مزاياه المتعددة المتمثلة في تعزيز التنمية الاقتصادية، وخلق القدرة الاستيعابية (Borensztein et al, 1998)، وزيادة الصادرات (Grossman and Zhao, 2004)، والمساهمة في الآثار غير المباشرة على الإنتاجية. (Helpman, 2004 and Zhang, 2010). وبالتالي يعد الاستثمار الأجنبي المباشر مفتاح التنمية الاقتصادية وله دور فعال في نجاحها، في دول العالم المختلفة وخاصة الدول النامية. وعلى الرغم من أهمية الاستثمار في دعم النمو الاقتصادي إلا أن دوره في دعم التنمية المستدامة قد يتناقض، لما له من تأثير تدميري على البيئة.

تختلف الآثار البيئية للاستثمار الأجنبي المباشر على البلد المضيف، فقد يكون للاستثمار الأجنبي أثر سلبي أو إيجابي على البيئة. يكون التأثير إيجابى على البيئة إذا كانت الشركات الأجنبية تقدم تدفقات تستخدم تقنيات إنتاج أقل تلويثاً مما قد يجبر الشركات المحلية أيضاً على استخدام تكنولوجيا أقل تلويثاً استجابةً لوجود الشركات الأجنبية. ينشأ التأثير السلبي عندما تنتقل صناعة ملوثة وعندما تختار الشركات الأجنبية الاستعانة بمصادر خارجية لعملياتها الملوثة باستخدام خدمات الشركات المحلية (Pereira et al, 2021). وقد يكون للاستثمار الأجنبي أيضاً تأثير بالايجاب أو السلب على البيئة من خلال آثاره الغير مباشرة على الدول المضيفة من خلال تغيير الهيكل الصناعى للبلد المضيف. وبناء على ما سبق يدور تساؤل رئيسي:

ما هو اثر تدفقات الاستثمار الاجنبى المباشر على التدهور البيئى فى الاقتصاد المصرى؟

١.١ هدف الدراسة : تقدير اثر الاستثمار الاجنبى المباشر واجمالى تكوين رأس المال على التدهور البيئى خلال الفترة (١٩٨٥/٢٠٢٣).

١.٢ أهمية الدراسة : تحليل هيكل الاستثمار الاجنبي المباشر واثره على البيئة.

١.٣ منهج الدراسة : يعتمد البحث على منهج التحليل الاقتصادي القياسي وذلك باستخدام منهجية التكامل المشترك باستخدام نموذج (ARDL) ، لتقدير العلاقة بين الاستثمار الاجنبي المباشر والتدهور البيئي.

١.٤ خطة الدراسة : تتكون الدراسة من خمسة أقسام كالتالى :

أولا المقدمة

ثانيا الدراسات السابقة

ثالثا المنهجية

رابعا النتائج والمناقشة

خامسا النتائج والتوصيات

ثانيا الاطار النظرى والدراسات السابقة:

على الرغم من أهمية الاستثمار فى دعم النمو الاقتصادي إلا ان دوره فى دعم التنمية المستدامة قد يتناقض، لما له من تأثير تدميرى على البيئة. فقد اتفق علماء البيئة والعلماء على أن النمو السريع للاقتصاد العالمي والأنشطة البشرية أصبح سبب التدهور البيئى (Mohsin et al. 2022) اختلفت نتائج التحليل النظري لأثر الاستثمار الأجنبي المباشر على البيئة، وهو ما يؤدي الى اختلاف الفروض الخاصة بهذه العلاقة. فقد ينتج عن نشاط الشركات الأجنبية اثاراً سلبية على البيئة في الدول المضيفة نتيجة لتركزها في بعض الصناعات الملوثة في البيئة مثل (الصناعات الكيماوية، والحديد والصلب، الاسمنت، الأسمدة، الصناعات الاستخراجية والتعدينية والغاز الطبيعي)، وقد ينتج أثار ايجابية على جودة البيئة.

٢.١ العلاقة بين الاستثمار الأجنبي المباشر والتدهور البيئي (إطار نظري):

يشير Grossman and Krueger الى ان تأثير الاستثمار الأجنبي المباشر على البيئة ينشأ بصورة مباشرة من خلال أثر التكنولوجيا المصاحبة للاستثمارات الأجنبية المباشرة والتي ترتبط بالإجراءات الحكومية الخاصة بالبيئة. لتوضيح العلاقة بين الاستثمار الأجنبي المباشر والبيئة في الدول النامية هناك فرضيين أساسيين كالتالي:

(أ) فرضية ملاذ التلوث (pollution haven hypothesis) :

تنص فرضية ملاجئ (ملاذ) التلوث على أن إنتاج السلع الملوثة للبيئة (القذرة)، مع ثبات باقي العوامل، ينتقل إلى البلدان ذات المعايير البيئية الأضعف (Lahiri, B. 2007) ساعد تحرير التجارة وحركة رؤوس الأموال والاستثمار الأجنبي المباشر على نقل وتركيز الصناعات الملوثة للبيئة من الدول ذات القوانين البيئية الصارمة إلى الدول التي تفتقر إلى مثل هذه القوانين. ينشأ التأثير السلبي للاستثمار الأجنبي المباشر على البيئة، عندما تنتقل صناعة ملوثة وعندما تختار الشركات الأجنبية الاستعانة بمصادر خارجية لعملياتها الملوثة باستخدام خدمات الشركات المحلية. ويعتمد هذا الفرض على ثلاثة أبعاد أساسية وهي كالتالي (عمارة، ٢٠١٦):

البعد الأول: الاستثمار الأجنبي المباشر سيؤدي الى نقل الصناعات الملوثة للبيئة الى الدول النامية، التي تتمتع بميزة نسبية في انتاجها لافتقارها الى القوانين والاجراءات التي تحافظ على البيئة.

البعد الثاني: مع تزايد اجراءات وصرامة القوانين البيئية في الدول المتقدمة، سيزيد اغراق الدول النامية بالنفايات، من خلال الاستثمارات الاجنبية المباشرة فيها، حيث تتدفق الاستثمارات الأجنبية المباشرة الى خارج الدول المتقدمة نتيجة لقوة وصرامة القوانين البيئية.

البعد الثالث: يتمثل في النفاذ الكبير للموارد في الدول النامية وخاصة الموارد غير المتجددة مثل البترول والغابات من خلال استثمارات الشركات متعددة الجنسية.

ب) فرضية هالة التلوث (pollution halo hypothesis) :

يكون تأثير الإستثمار الاجنبى ايجابى على البيئة، إذا كانت الشركات الأجنبية تقدم تدفقات تستخدم تقنيات إنتاج أقل تلويثاً مما قد يجبر الشركات المحلية أيضاً على استخدام تكنولوجيا أقل تلويثاً استجابةً لوجود الشركات الأجنبية. أشارت OECD الى أن نقل التكنولوجيا الصديقة للبيئة ينشأ من خلال نقل تقنيات الإنتاج النظيفة التي توفر أعلى معايير الحفاظ على البيئة أو من خلال الممارسات الادارية السليمة في الشركات دولية النشاط . وقد يكون للاستثمار الاجنبى ايضا تأثير بالإيجاب او السلب على البيئة من خلال اثاره غير المباشرة على الدول المضيفة من خلال تغيير الهيكل الصناعى للبلاد المضيف.

٢.٢ الدراسات السابقة التطبيقية التى درست العلاقة بين الاستثمار الاجنبى المباشر والبيئة :

اهتمت الدراسات السابقة بتحليل العلاقة بين الاستثمار الاجنبى المباشر والبيئة فى البداية من خلال تأثير التجارة الدولية ، والنظر لاحقا فى تأثير الاستثمار الاجنبى المباشر والتالى نتائج الدراسات السابقة التى تناولت تلك العلاقة:

أ) الإستثمار الاجنبى المباشر والتحسين البيئى:

أتفقت دراسة (محمد، ٢٠٢١) ودراسة (Mahmood,H et al.2019) على الاثر الايجابى لتدفقات الاستثمار الاجنبى المباشر على البيئة فى مصر خلال الفترة (١٩٩٠-٢٠١٤)، وأرجعت هذا التأثير الايجابى الى اهتمام مصر بالاستثمار فى الطاقة النظيفة. وهذه الدراسات تتلائم مع فرضية هاله التلوث "النقيض لملاجئ التلوث" (pollution halo hypothesis). أكدت ايضا دراسة (Salehnia et al. ٢٠٢٠) على فرضية هاله التلوث فى دول اقليم MENA ال ٢٥ ومن بينهم مصر، باستخدام الانحدار الكيمى Quantile Regression Method خلال الفترة ٢٠٠٤-٢٠١٦.

توصلت دراسة (Ridzuan, A. R. et al. 2017) الى أن تدفقات الاستثمار الاجنبى المباشر تودى الى زيادة النمو الاقتصادى والجودة البيئية فى الاجل الطويل فى سنغافورة خلال الفترة (١٩٧٠-٢٠١٣). وزيادة الانفتاح التجارى يؤدى الى ارتفاع النمو الاقتصادى وانخفاض التدهور البيئي. وفى ماليزيا توصلت دراسة (Ridzuan, A. R. et al. 2018) ، الى ان للاستثمار الأجنبي المباشر أثر ايجابى على النمو الاقتصادى ويؤدى الى توزيع أفضل للدخل، وانخفاض مستوى التلوث فى ماليزيا، بينما يكون للإنفتاح التجارى أثره غير معنوى على البيئة فى ماليزيا.

أختبرت دراسة (Opoku et al., 2021) أثر الاستثمار الاجنبى المباشر على انبعاثات ثانى اكسيد الكربون فى أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى خلال الفترة الزمنية (١٩٩٥-٢٠١٤). وقد أشارت نتائج الدراسة الى التأثير السلبي للاستثمار الأجنبي المباشر على انبعاثات ثانى اكسيد الكربون. أى أن الدراسة تدعم فرضية هالة التلوث (pollution halo hypothesis). وهذه الدراسة تتفق مع دراسة (Adedoyin et al., 2022) ودراسة (Joshua et al. 2020)، اللتان توصلوا الى أن الاستثمار الأجنبي المباشر يعيق بشكل كبير انبعاثات الكربون على المدى القصير والطويل فى أفريقيا، مما يعني أن تدفقات الاستثمار الأجنبي المباشر الوافدة إلى جنوب أفريقيا تساهم فى التوسع الاقتصادى من خلال تأثيرها الإيجابى على جودة البيئة. اختبرت دراسة (Shahbaz et al. 2015) العلاقة السببية بين الاستثمار الأجنبي المباشر والنمو الاقتصادى واستهلاك الطاقة وانبعاثات ثانى أكسيد الكربون لمجموعة من الدول (99) دولة (مقسمة الى بلدان ذات الدخل المرتفع والمتوسط والمنخفض)، توصلت الدراسة الى وجود علاقة بين الاستثمار الاجنبى المباشر وانبعاثات ثانى أكسيد الكربون تأخذ شكل مقلوب حرف (U) فى البلدان ذات الدخل المتوسط . بينما فى البلدان ذات الدخل المرتفع كلما زاد الاستثمار الأجنبي المباشر انخفضت انبعاثات ثانى أكسيد الكربون فى كل مرحلة. وفى البلدان ذات الدخل المنخفض، توجد علاقة إيجابية بين الاستثمار الأجنبي المباشر والتدهور البيئي أى ان الاستثمار الاجنبى المباشر يعزز من التلوث البيئي.

ب) الإستثمار الاجنبي المباشر والتدهور البيئي:

اهتمت دراسة (Shahbaz et al. 2018) بقياس محددات انبعاثات الكربون في فرنسا. من خلال مجموعة من المتغيرات التفسيرية (الاستثمار الأجنبي المباشر، والتنمية المالية، والنمو الاقتصادي) على انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، خلال الفترة (1955 - 2016). أشارت الدراسة الى ان زيادة الاستثمار الاجنبي المباشر تؤدي الى التدهور البيئي في فرنسا. والعلاقة بين النمو الاقتصادي وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون في فرنسا تأخذ شكل U مقلوبة، وهي إثبات منحني كوزنتس البيئي (EKC). أكدت دراسة (Mohsin et al. 2022) وجود علاقة سببية جرانجر بين الاستثمار الاجنبي المباشر وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون في دول أوروبا وآسيا الوسطى. فالزيادة السريعة في الاستثمار الأجنبي يعمل على زيادة الإنتاج وبالتالي يكون هناك زيادة في استهلاك الطاقة وبالتالي تؤثر على انبعاثات ثاني أكسيد الكربون.

أشارت نتائج الدراسة (Huang et al. 2022). بالتطبيق على اقتصادات مجموعة العشرين إلى وجود ارتباط موجب بين تدفقات الاستثمار الأجنبي المباشر وانبعاثات الكربون، وان التنمية الاقتصادية والجودة التنظيمية تساهم سلبا في الآثار السلبية لتدفقات الاستثمار الأجنبي المباشر على انبعاثات الكربون. أى أنه على الرغم من أن تدفقات الاستثمار الأجنبي المباشر تميل إلى زيادة انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، فمن المرجح أن تخفف من انبعاثات الكربون في البلدان التي تتمتع بمستويات أعلى من التنمية الاقتصادية والجودة التنظيمية.

أكدت دراسة (Panigrahi et al., 2020) على عدم تطبيق فرضية كوزنتس في عمان والأمارات، أشارت نتائج الدراسة الى وجود علاقة ايجابية قوية بين إستهلاك الطاقة والاستثمار الأجنبي المباشر على انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في عمان والإمارات العربية المتحدة، في حين أن للنمو الاقتصادي تأثير سلبي قوي على انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في عمان والإمارات. خلصت دراسة (عليوة، ٢٠١٦) الى ان زيادة قيمة الاستثمار الاجنبي المباشر في مصر بمقدار واحد بالمئة تؤدي الى

زيادة انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون بمقدار ٤٤%، وذلك خلال الفترة (١٩٩٠-٢٠١٣). أى أن هذه الدراسة تؤكد أن مصر ملاذ للتلوث وهو ما يتناسب مع فرضية ملاجئ التلوث (pollution haven hypothesis). بينما هدفت دراسة (أحمد ، ٢٠٢٣) إلى اختبار مدى انطباق فرضيتي مأوى التلوث أو هالة التلوث على مصر خلال الفترة ١٩٧٥ - ٢٠٢١، استخدمت الدراسة ثلاث نماذج للانحدار الذاتي للتوزيعات المبطأة ARDL الخطية وغير الخطية. واستنتجت الدراسة وجود أثر موجب ومعنوى فى الأجل الطويل لمتغير FDI على التلوث فى كل من: النموذج الخطى، وفي نموذج ARDL غير الخطى وحيد العتبة، من خلال أثر الصدمة الموجبة أو السالبة للـ FDI على التلوث، وأخيراً فى نموذج ARDL غير الخطى ثنائى العتبة، من خلال الأثر الموجب للكيميم الأعلى أو الأدنى أو الأوسط لقيم FDI على التلوث. كما جاء أثر FDI متماثلاً فى النماذج الثلاثة فى الأجل الطويل. أما فى الأجل القصير لم تجد الدراسة دليلاً على وجود أى أثر معنوى للاستثمار الأجنبى المباشر على مستوى التلوث فى النماذج الثلاثة السابقة. بالتالى يمكن التأكيد على انطباق فرضية مأوى التلوث الخطية وغير الخطية في مصر فى الأجل الطويل.

من تحليل الدراسات السابقة، يتضح مدى تعقيد العلاقة بين الاستثمار الاجنبى والبيئة ، فقد اختلفت نتائج الدراسات، حسب اختلاف الدول المضيفة. واختلاف التكنولوجيا، ومستوى الدخل، وصرامة الرقابة البيئية. وحسب النهج وطرق التحليل المستخدمة والإجراءات المتبعة. والفترة الزمنية. مما يشير الى ضرورة دراسة تلك العلاقات لكل دولة على حدى.

لذلك تسعى هذه الدراسة الى تقدير اثر الاستثمار الاجنبى المباشر واختبار فرضية ملاذ التلوث وازضافة متغيرات هامة للاقتصاد المصرى مثل اجمالى تكوين رأس المال ونصيب الفرد من الناتج المحلى واستهلاك الطاقة.

ثالثا المنهجية:

اعتمدت الدراسة فى التقدير على نموذج (ARDL) لإختبار التكامل المشترك، المطور من قبل (Pesaran et al., 2001) ، لتقدير العلاقة طويلة الاجل بين المتغيرات. فى جمهورية مصر العربية خلال الفترة الزمنية (١٩٨٥-٢٠٢٣). تم الاعتماد على نموذج (ARDL) استنادا الى النماذج القياسية لكل (Chen et al., 2024) ودراسة (Shahbaz et al., 2019). ودراسة (عمارة ، ٢٠١٦). يتضمن هذا القسم الخطوات التالية:

٣.١ فروض الدراسة :

الفرض الاول : لا توجد علاقة ذات دلالة احصائية لكل من (الاستثمار الاجنبى المباشر - نصيب الفرد من الناتج المحلى الاجمالى - استهلاك الطاقة - اجمالى تكوين رأس المال) على التدهور البيئى فى مصر.
الفرض الثانى: عدم انطباق فرضية ملاجئ التلوث داخل الاقتصاد المصرى.

٣.٢ حدود الدراسة :

الحدود المكانية : تقدير العلاقة بين الاستثمار الاجنبى المباشر والتدهور البيئى فى جمهورية مصر العربية.
الحدود الزمانية : تقدير العلاقة بين الاستثمار الاجنبى المباشر والتدهور البيئى خلال الفترة الزمنية ١٩٨٥ حتى ٢٠٢٣.

٣.٣ نموذج الدراسة:

من خلال الدراسات السابقة يمكن التعبير عن محددات التدهور البيئى بالمعادلة التالية:

$$CO_2 = f(GDPC, FDI, GCF, PEC) \dots (1)$$

ونظرا لان شكل الدالة غير خطي فقد تم تحويل متغيرات النموذج المستخدم بالصيغة اللوغاريتمية ، كما هو موضح في المعادلة رقم (٢) :

$$Lnco_{2t} = \alpha + \beta LnGDPC_t + \beta Ln FDI_t + \beta Ln GCF_t + \beta Ln PEC + \varepsilon \dots (2)$$

٣.٤ مصادر البيانات :

يوضح الجدول رقم (١) مصادر البيانات ووحدات القياس .

جدول رقم (١)
متغيرات الدراسة القياسية

اسم المتغير	الرمز المستخدم	نوع المتغير	وحدة القياس	مصدر البيانات
انبعاثات ثاني اكسيد الكربون	CO ₂	تابع	بالمليون طن	OECD
صافي تدفقات الاستثمار الاجنبي المباشر الوافدة	FDI	مستقل	بالأسعار الجارية للدولار الأمريكي	البنك الدولي
اجمالى تكوين رأس المال	GCF	مستقل	(بالأسعار الثابتة للدولار الأمريكي ٢٠١٠)	البنك الدولي
نصيب الفرد من الناتج المحلى الاجمالى	GDPC	مستقل	بالأسعار الثابتة للدولار عام ٢٠١٠)	البنك الدولي
اجمالى استهلاك الطاقة الاولية	PEC	مستقل	تيرواط ساعة (TWh)، ساعة.	Our World in Data

٣.٥ الخصائص الاحصائية لمتغيرات النموذج:

يوضح الجدول رقم (٢) بيانات التحليل الوصفى للمتغيرات المستقلة والمتغير التابع باللوغار يتم الطبيعي.

جدول رقم (٢)

الاحصاء الوصفي لمتغيرات الدراسة

	CO ₂	FDI	GCF	GDPC	PEC
Mean	5.030457	21.51882	24.10392	7.901031	6.473317
Median	5.077755	20.95120	23.97063	7.878287	6.525109
Maximum	5.568637	23.17238	24.98314	8.337496	7.008903
Minimum	4.274118	19.28526	23.23610	7.501093	5.795600
Std. Dev.	0.427950	1.192127	0.533709	0.257479	0.416743
Jarque-Bera	3.885994	3.096641	3.260596	2.887943	3.857877
Probability	0.143274	0.212605	0.195871	0.235989	0.145302
Observations	39	39	39	39	39

المصدر: من اعداد الباحثة اعتمادا على مخرجات برنامج Eviews 10.

يتضح من بيانات الجدول رقم (2) ان متوسط انبعاثات غاز ثاني اكسيد الكربون ٥.٠٣٠٤٥٧ باللوغاريتم الطبيعي ومتوسط الاستثمار الاجنبي المباشر ٢١.٥١٨٨٢ باللوغاريتم الطبيعي ، ومتوسط اجمالي تكوين رأس المال ٢٤.١٠٣٩٢ باللوغاريتم الطبيعي. كما تشير بيانات Jarque-Bera الخاصة بالتوزيع الطبيعي للسلاسل الى ان جميع السلاسل الزمنية تتبع التوزيع الطبيعي.

رابعا النتائج والمناقشة :

سوف يتم تقدير العلاقة بين المتغير التابع والمتغيرات المستقلة في الاجل الطويل من خلال الخطوات التالية:

٤.١ اختبار الحدود باستخدام Bound Test:

يتضح من نتائج الجدول رقم (٣) ان قيمة احصائية F- statistics تساوى ٩.٤١١٨٤١ وهى أكبر من القيم الحرجة للحد الأدنى I(0) والحد الأعلى I(1)

لمستويات المعنوية المختلفة ، ومن ثم نقبل الفرض البديل أى انه توجد علاقة تكامل مشترك بين متغيرات الدراسة.

جدول رقم (٣)

نتائج اختبار (F) و (t) للعلاقة طويلة الاجل بين متغيرات الدراسة

F-Bounds Test		Null Hypothesis: No levels relationship		
F-statistic	Critical value 5%		Critical value 10%	
9.411841	I(0)	I(1)	I(0)	I(1)
	2.86	4.01	2.40	3.52
t-Bounds Test		Null Hypothesis: No levels relationship		
t-statistic	Critical value 5%		Critical value 10%	
-5.740311	I(0)	I(1)	I(0)	I(1)
	-2.86	-3.99	-2.07	-3.66
Maximum Lag		(2)		
Lag Order		(1,0,0,0,0)		
Model selection method: Akaike info criterion(AIC)				

المصدر: من اعداد الباحثة اعتمادا على مخرجات برنامج **Eviews 10**.

نظراً لأن نتائج احصاء (F-statistics) المحسوبة أكدت على وجود علاقة تكامل مشترك فإن ذلك يستلزم تقدير العلاقة طويلة الاجل للمعادلات والتي تأخذ الشكل التالي:

$$lco_{2t} = \varphi_1 lco_{2t-1} + \varphi_2 lgdpc_{t-1} + \varphi_3 lfdi_{t-1} + \varphi_4 LGCF_{t-1} + \varphi_5 LPC_{t-1} + \varepsilon_t \dots\dots\dots \text{المعادلة رقم (٣)}$$

ثم بعد ذلك يتم تقدير نموذج تصحيح الخطأ (ECM) باستخدام منهجية ARDL ، ويتم ذلك من خلال استخدام البواقي المقدرة بفترة ابطاء واحدة ε_{t-1} التى يتم الحصول عليها من العلاقة طويلة الأجل فى المعادلة رقم (٣). تأخذ العلاقة قصيرة الاجل وتصحيح الخطأ الصيغة التالية :

$$\Delta lco_{2t} = \beta_0 + \sum_{i=1}^p \lambda \Delta lco_{2t-i} + \sum_{i=0}^{q1} \delta_{1i} \Delta lgdpc_{t-i} + \sum_{i=0}^{q2} \delta_{2i} \Delta lfdi_{t-i} + \sum_{i=0}^{q3} \delta_{3i} \Delta LGCF_{t-i} + \sum_{i=0}^{q4} \delta_{4i} \Delta lPEC_{t-i} + \varphi ECT_{t-1} + \varepsilon_t \dots \dots \dots (٤)$$

بإستخدام المعادلة رقم (٣) يتم تقدير العلاقة فى الاجل الطويل ، والجدول رقم (٤) يوضح نتائج التقدير طويلة الأجل بين المتغير التابع والمتغيرات المستقلة، ومن الجدول رقم (٤) نستنتج التالى:

➤ يوجد علاقة معنوية وموجبة بين الاستثمار الاجنبى المباشر (FDI) وانبعثات غاز ثانى اكسيد الكربون CO_2 ، أى أن زيادة الاستثمار الاجنبى المباشر بنسبة ١% سوف تؤدى الى زيادة انبعثات غاز ثانى اكسيد الكربون CO_2 بنسبة ٠.٢٣٣٦٧% ، يؤكد التأثير الايجابى للإستثمار الاجنبى المباشر على وجود فرضية ملاذ التلوث فى الأجل الطويل. تتفق هذه النتيجة مع دراسة (عمارة، ٢٠١٦).

➤ يوجد علاقة معنوية وموجبة بين أثر استهلاك الطاقة (LPEC) على انبعثات غاز ثانى اكسيد الكربون CO_2 أثر ايجابى ومعنوى فى الاجل الطويل، أى أن زيادة استهلاك الطاقة بنسبة ١% سوف يؤدى الى زيادة انبعثات غاز ثانى اكسيد الكربون CO_2 بنسبة ١.٤٠٩٢٩٤% . مما يعنى تزايد الاعتماد على الوقود الاحفورى فى الاجل الطويل .

➤ يوجد علاقة معنوية وسالبة بين نصيب الفرد من الناتج المحلى الاجمالى (LGDPC) وانبعثات غاز ثانى اكسيد الكربون فى الاجل الطويل . أى أن زيادة

نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي بمقدار ١% تؤدي الى انخفاض انبعاثات غاز ثاني اكسيد الكربون CO₂ بنسبة (٠.٥١٣١٢٦)%.
 ➤ يوجد علاقة سالبة ومعنوية عند مستوى ١٠% بين اجمالي تكوين رأس المال وانبعاثات غاز ثاني اكسيد الكربون، اختلفت النتيجة مع دراسة (الناقة وآخرون، ٢٠٢١).

جدول رقم (٤)

معاملات الاجل الطويل

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
GDP	-0.513126	0.196706	-2.608596	0.0137
FDI	0.023367	0.010882	2.147312	0.0394
PEC	1.409294	0.121518	11.59745	0.0000
GCF	-0.116096	0.061121	-1.899429	0.0666

المصدر: من إعداد الباحثة باستخدام برنامج E-views 10.

٤.٢ نموذج تصحيح الخطأ باستخدام ARDL:

من الجدول رقم (٥) يتضح ان معلمة تصحيح الخطأ جاءت سالبة ومعنوية (٠.٧٠٠٩١٠-) ، مما يعنى ان الانحرافات (عدم التوازن) الذي يحدث فى الاجل القصير سيتم تصحيح ما يقرب من ٧٠% من هذا الانحراف خلال ٠.٩٢ عام.

جدول رقم (٥)

ECM Regression				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.606371	0.216318	7.425983	0.0000
CointEq(-1)*	-0.706803	0.097140	-7.276098	0.0000

المصدر: من إعداد الباحثة باستخدام برنامج E-views 10.

4.3 الاختبارات التشخيصية:

• اختبار الارتباط الذاتى للبواقي Serial Correlation:

يتم اختبار الارتباط الذاتى للبواقي من خلال اختبار (Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test). يتضح من الجدول رقم (٦) أن قيمة (٠.٤٣٧٠ Prob. F =) وهي قيم أكبر من قيمة مستوى المعنوية ($\alpha = 0.05$) أى أن البواقي لا تعاني من مشكلة الارتباط الذاتى للبواقي.

• اختبار عدم ثبات تباين الخطأ Heteroscedasticity:

يتم اختبار عدم ثبات تباين الخطأ Heteroscedasticity من خلال اختبار (Breusch-Pagan-Godfrey)، والجدول رقم (٦) يوضح أن قيمة Prob. F = 0.2094 أكبر من مستوى معنوية ٠.٠٥ وبالتالي يتم قبول الفرضية الصفرية، أى ثبات التباين لبواقي النموذج، وذلك يعنى عدم وجود علاقة بين المتغيرات التفسيرية والأخطاء.

• اختبار الشكل الدالى المستخدم فى النموذج Ramsey RESET Test:

يتضح من بيانات الجدول رقم (٦)، أن قيمة F المحسوبة = ٠.٠٩٦٠٨٤ وقيمة (Prob=0.7585)، أكبر من مستوى معنوية ٠.٠٥، مما يعنى أن الشكل الدالى للنموذج سليم.

جدول رقم (7)

الاختبارات التشخيصية

الاختبارات	الشكل الدالى للنموذج	عدم ثبات تباين الخطأ	الارتباط الذاتى للبواقي
F-statistics	١.٤٢٣١٦٠	0.7986	0.7996
Prob Value	٠.٢٥٦٨	0.5588	0.4588

المصدر: من إعداد الباحثة باستخدام برنامج E-views 10.

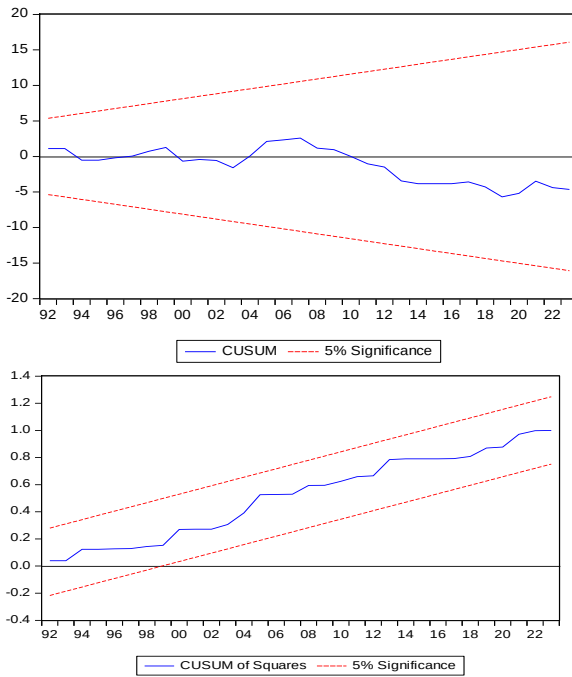
• اختبار استقرار النموذج المقدر فى الاجل الطويل :

يمكن التأكد من استقرار النموذج المقدر، من خلال اختبار المجموع التراكمى للبواقي (CUSUM)، واختبار المجموع التراكمى لمربعات البواقي (CUSUMQ). يتحقق الاستقرار الهيكلى للمعاملات المقدرة بصيغة تصحيح الخطأ

لنموذج ARDL عندما ينحصر الخط البياني لإحصائية الاختبارين داخل الخطوط البيانية الحرجة عند مستوى معنوية ٥% في حين تكون هذه المعاملات لا تتسم بالاستقرارية في حالة خروج الخط البياني للإحصائية خارج الخطوط البيانية الحرجة عند مستوى معنوية ٥%. والشكل رقم (١) يوضح نتائج اختبار الاستقرارية الهيكلية لمعاملات النموذج الذي يوضح ان المجموع التراكمي للبواقي والمجموع التراكمي لمربع البواقي لنموذج الدراسة يقعان داخل الحدود الحرجة عند مستوى معنوية ٥% ، يدل ذلك على وجود الاستقرار بين النتائج في الأجل الطويل في النموذج المقدر.

الشكل رقم (١)

اختبار استقرار النموذج المقدر في الأجل الطويل



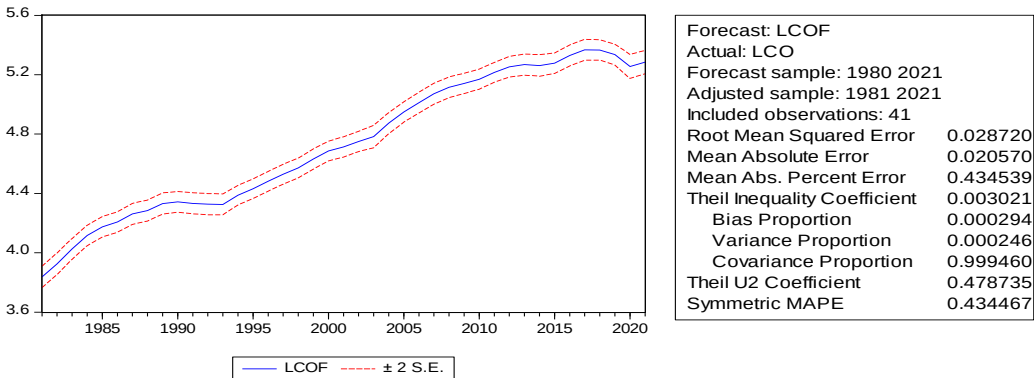
المصدر: من إعداد الباحثة باستخدام برنامج E-views 10.

● اختبار الاداء التنبؤى للنموذج المُقدر:

يتضح من الشكل رقم (٢) ان قيمة معامل ثايل "Theil Coefficient" (0.00302) ، وقيمة نسبة التباين "Variance" (0.000246) ونسبة التحيز "Base" (0.000294) ، بين القيم المقدرة والفعلية بالنموذج المقدر تقترب من الصفر . بينما تقترب قيمة نسبة التغاير "Covariance" (0.999) من الواحد الصحيح. مما يدل على أن نموذج تصحيح الخطأ المستخدم يتمتع بأداء تنبؤى عالى خلال فترة الدراسة . وبالتالي يمكن استخدام هذا النموذج لأغراض التحليل وتقييم السياسات البيئية والاقتصادية واتخاذ القرارات المناسبة.

الشكل رقم (٢)

اختبار الاداء التنبؤى لنموذج تصحيح الخطأ



المصدر: من إعداد الباحثة باستخدام برنامج E-views 10.

خامسا الخلاصة والتوصيات:

• النتائج:

توصلت الدراسة الى وجود علاقة موجبة ومعنوية طويلة الاجل بين الاستثمار الاجنبى المباشر والتدهور البيئى (انبعاثات غاز ثانى اكسيد الكربون)، تشير هذه العلاقة الموجبة على تأكيد فرضية ملاجئ التلوث داخل الاقتصاد المصرى. توصلت الدراسة الى وجود علاقة موجبة ومعنوية فى الاجل الطويل بين استهلاك الطاقة والتدهور البيئى (انبعاثات غاز ثانى اكسيد الكربون)، تؤكد ايجابية العلاقة بين التدهور البيئى واستهلاك الطاقة فى الاجل الطويل على تزايد الاعتماد على مصادر الطاقة غير النظيفة. وجود علاقة سالبة ومعنوية لاجمالى تكوين رأس المال تشير الى ان الزيادة فى رأس المال مرتبطة بانتقال الاقتصاد من القطاعات كثيفة الانبعاثات إلى قطاعات أقل تلويثاً، وهو ما يسهم فى تقليل التدهور البيئى. وجود علاقة سالبة لنصيب الفرد من الناتج المحلى واجمالى تكوين راس المال تشير الى ان الاقتصاد المصرى يمر بمرحلة تنمية اقتصادية مستدامة نسبياً فى الاجل الطويل ، نتيجة تزامن ارتفاع الدخل مع تحول فى الهيكل الاقتصادي من التقنيات الملوثة للبيئة الى تقنيات صديقة للبيئة.

• التوصيات:

١. تعزيز الاستثمار البيئى والمناخى فى مصر وتشجيع الاستثمارات فى القطاعات الاقل تلويثا للبيئة، بدلا من الاستثمارات فى الصناعات الاستخراجية.

٢. ضرورة تنويع مزيج الطاقة المستخدم، واستخدام تقنيات التوليد الحرارية المتقدمة الملائمة محليا والأكثر كفاءة وأقل نسبة انبعاث للغازات، بالإضافة الى استخدام الأجيال الجديدة من المفاعلات النووية.

٣. التخلص الآمن من النفايات الناتجة عن الصناعات الاستخراجية.

٤. تنظيم حجم انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون الناجمة عن النشاط الاقتصادي بما يضمن استدامة النظام البيئي في مصر. وبالتالي يجب على متخذ القرار وضع الحوافز الملائمة لتشجيع المستثمرين على استيراد وسائل الإنتاج النظيفة بيئياً والمتقدمة تكنولوجياً.

المراجع :

مراجع باللغة العربية:

أحمد، رفعت محمد. (٢٠٢٣). الاقتصاد المصري بين فرضية ملاذ التلوث وفرضية هالة التلوث: نماذج الإنحدار الذاتي للتوزيعات المبطأة الخطية وغير الخطية. مجلة الدراسات السياسية والاقتصادية، ٣(٢)، ١٢٠-١٧٨.

الناقة، أحمد أبو الفتوح وعبد الحفيظ، عبير شعبان عبده والرشقاوي، رنيا أنيس. (٢٠٢١). العلاقة بين الطاقة المستهلكة و النمو الاقتصادي و البيئة في مصر خلال الفترة (١٩٨٠-٢٠١٧) : دراسة تحليلية قياسية. المجلة العلمية لكلية الدراسات الاقتصادية و العلوم السياسية، مج. ٦، ع. ١٢، ص ص. ٩٤-٥٢.

عمارة، محمد هشام. (٢٠١٦). "تأثير الاستثمار الأجنبي المباشر على التلوث البيئي: دراسة تحليلية وتطبيقية على الاقتصاد المصري" مجلة مصر المعاصرة ١٠٧ (٥٢٣).

محمد، ألاء عادل صلاح. (2021). "تأثير الأستثمار الأجنبي المباشر على البيئة في مصر". العدد 12. كلية الدراسات الاقتصادية والعلوم السياسية ، جامعة الاسكندرية.

يوسف، زينب محمد زكي محمد. (٢٠٢١)، "سياسة البنك الدولي تجاه قضية تغير المناخ"، جامعة القاهرة، رسالة دكتوراة، كلية الاقتصاد والعلوم السياسية.

الناقة، أحمد أبو الفتوح وعبد الحفيظ، عبير شعبان عبده والرشقاوي، رنيا أنيس. (٢٠٢١). العلاقة بين الطاقة المستهلكة و النمو الاقتصادي و البيئة في مصر خلال الفترة (١٩٨٠-٢٠١٧) : دراسة تحليلية قياسية. المجلة العلمية لكلية الدراسات الاقتصادية و العلوم السياسية، مج. ٦، ع. ١٢، ص ص. ٩٤-٥٢.

عليوة ، زينب توفيق السيد.(2016). "أثر التجارة الدولية والاستثمار الاجنبي المباشر كمؤشرات للنموالاقتصادى على التلوث البيئى مع إشارة الى الحالة المصرية". مجلة كلية السياسة والاقتصاد ، جامعة القاهرة، 2016.

مراجع باللغة الانجليزية:

- Adedoyin, F. F., Bekun, F. V., Eluwole, K. K., & Adams, S. (2022). Modelling the Nexus between Financial Development, FDI, and CO2 Emission: Does Institutional Quality Matter? *Energies*, 15(20), 7464.
- Borensztein, E., De Gregorio, J., Lee, J.W. (1998), How does foreign direct investment affect economic growth? *Journal of International Economics*, 45(1), 115-135.
- Chen, K. S., Chin, L., Law, S. H., Kaliappan, S. R., & Foo, Y. S. (2024). Decomposing scale, technique and composition effects of foreign direct investment on environmental quality. *Environmental Science and Pollution Research International*. doi:10.1007/s11356-024-34196-8
- Grossman, G.M., Helpman, E. (2004), Managerial incentives and the international organization of production. *Journal of International Economics*, 63(2), 237-262.
- Grossman, Gene M. and Krueger, Alan B., and Alan B. Krueger. 199١. 'Environmental Impacts of A North American Free Trade Agreement'.
- Huang Y, Chen F, Wei H, Xiang J, Xu Z and Akram R (2022) "The Impacts of FDI Inflows on Carbon Emissions: Economic Development and Regulatory Quality as Moderators". *Frontiers in Energy Research*, 9:820596. doi: 10.3389/fenrg.2021.820596.
- Joshua, U., Bekun, F. V., & Sarkodie, S. A. (2020). New insight into the causal linkage between economic expansion, FDI, coal consumption,

-
- pollutant emissions and urbanization in South Africa. *Environmental Science and Pollution Research*, 27, 18013-18024.
- Lahiri, B. (2007). Three essays on the interaction of international trade and environmental outcomes and policies. The University of North Carolina at Chapel Hill.
- Mahmood, H., Furqan, M., Alkhateeb, T. T. Y., & Fawaz, M. M. (2019). Testing the environmental Kuznets curve in Egypt: Role of foreign investment and trade. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 9(2), 225.
- Mohsin, Muhammad, Sobia Naseem, Muddassar Sarfraz, and Tamoor Azam. (2022). "Assessing the Effects of Fuel Energy Consumption, Foreign Direct Investment and GDP on CO2 Emission: New Data Science Evidence from Europe & Central Asia." *Fuel* 314 (April). <https://doi.org/10.1016/j.fuel.2021.123098>.
- Opoku, E. E. O., Adams, S., & Aluko, O. A. (2021). The foreign direct investment-environment nexus: does emission disaggregation matter? *Energy Reports*, 7, 778-787.
- Panigrahi, S. K., Azizan, N. A. B., & Kumaraswamy, S. (2020). Investigating dynamic effect of energy consumption, foreign direct investments and economic growth on CO₂ emissions between Oman and United Arab Emirates: evidence from Co integration and causality tests. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 10(6), 288
- Pereira, V., Moosa, I. A., Ramiah, V., & Temouri, Y. (2021). The environmental effects of FDI: Evidence from Middle East and North Africa countries. *Journal of Global Information Management (JGIM)*, 29(6), 1-22.
-

-
- Pesaran, M.H., Shin, Y. and Smith, R. (2001) Bounds Testing Approaches to the Analysis of Level Relationships. *Journal of Applied Econometrics*, 16, 289-326.
- Ridzuan, A. R., Ismail, N. A., & Hamat, A. F. C. (2017). Does foreign direct investment successfully lead to sustainable development in Singapore? *Economies*, 5(3), 29.
- Ridzuan, A. R., Ismail, N. A., & Hamat, A. F. C. (2018). Foreign direct investment and trade openness: Do they lead to sustainable development in Malaysia. *Journal of Sustainability Science and management*, 4, 79-97.
- Salehnia, N., Karimi Alavijeh, N., & Salehnia, N. (2020). Testing Porter and pollution haven hypothesis via economic variables and CO 2 emissions: a cross-country review with panel quantile regression method. *Environmental Science and Pollution Research*, 27, 31527-31542.
- Shahbaz, M., Nasreen, S., Abbas, F., & Omri, A. (2015). Does foreign direct investment impede environmental quality in high-, middle-, and low-income countries? *Energy Economics*, 51, 275–287.
- Shahbaz, Muhammad, Giray Gozgor, Philip Kofi Adom, and Shawkat Hammoudeh. (2019). “The Technical Decomposition of Carbon Emissions and the Concerns about FDI and Trade Openness Effects in the United States.” *International Economics* 159 (October): 56–73.
- Virdi, R. K. (2021). *Economic Growth and Environment: A Structural and Decomposition Analysis of the Environmental Kuznets Curve* (Doctoral dissertation, Maharaja Sayajirao University of Baroda (India)).
-

Zhao, Z., Zhang, K.H. (2010), FDI and industrial productivity in China: Evidence from panel data in 2001–06. Review of Development Economics, 14(3), 656-665.