دور التمويل الأخضر في مواجهة مخاطر التغيرات المناخية

سميرة محمود علام

مدرس إدارة الأعمال

كلية التجارة – جامعة عين شمس

مني علي خليل

مدرس إدارة الأعمال

المعهد العالي للحاسب الآلى ونظم المعلومات – أبو قير – الإسكندرية

مستخلص:

يهدف البحث إلى التعرف على دور التمويل الأخضر في مواجهة مخاطر التغيرات المناخية في مصر من خلال التنبؤ بالدور الذي أحدثته الآليات المختلفة المرتبطة بالتمويل الأخضر ومدى قدرتها على الحد من مخاطر التغيرات المناخية في مصر، حيث تبذل مصر جهوداً غير عادية في محاولة لمواجهة تلك المخاطر التي يواجهها العالم أجمع، مع الانتباه إلى أن تلك التغيرات سوف تؤدي إلى خلق العديد من الفرص وليس المخاطر فقط وبالتالي خلق فريقين إحداهما رابح والأخر خاسر، ومنه فلابد من وضع سيناريوهات تُمكن من التصدي لتلك المخاطر مستقبلاً فبمجرد حلول تلك التغيرات لن يكون هناك متسعاً من الوقت للتعرف على تلك الأزمة أو حتى التفكير في إدارتها. وفي ذلك الشأن وجد أن 30% من المشروعات الاستثمارية التى تنفذها الدولة عبارة عن مشروعات خضراء، مستهدفةً بذلك الوصول إلى 50% بحلول عام 2024 تحقيقاً للتنمية المستدامة وفقاً لرؤية 2030. وتم إجراء الدراسة بالاعتماد على بيانات سلسلة زمنية سنوية خلال الفترة (1990–2020)، وذلك باستخدام نموذج (ARDL–Bounds Test) كمدخل للتكامل المشترك للتحقق من اتجاه العلاقة السببية في الأجل الطويل بين متغيرات الدراسة، ونموذج تصحيح الخطأ (ECM) لإختبار آليات العلاقة في الأجل القصير.

وتم التوصل إلى إلى وجود علاقة طويلة الأجل بين مؤشرات التمويل الأخضر (الوقود الأحفورى، المصادر المتجددة في انتاج الكهرباء، استهلاك الطاقة الكهرومائية، GDP، معدل التضخم) وبين التغيرات المناخية التي تم التعبير عنها باستخدام انبعاثات الكربون، كما تميز معامل تصحيح الخطأ لكل من مؤشر المصادر المتجددة في إنتاج الكهرباء ومؤشر استهلاك الطاقة الكهرومائية بدلالتها الإحصائية وقيمتها السالبة. كما أظهرت نتائج الدراسة أن مؤشر الوقود الأحفورى لم يكن له دوراً إيجابياً في الحد من

مخاطر التغيرات المناخية خلال الفترة من (1990–2020)، حيث أن الاستخدام المستمر لمصادر الطاقة القديمة والمُعتاد استخدامها على المدي الطويل له آثاراً سلبيةً على البيئة المصرية. وأظهرت الدراسة أن زيادة معدلات النمو الاقتصادي يصاحبها انخفاض في الانبعاثات الكربونية وذلك بسبب مدى قدرة المؤسسات على التعامل مع التداعيات المتوقعة. كما أوضحت الدراسة التأثير السلبي لزيادة معدلات التضخم على التغيرات المناخية خلال سنوات الدراسة.

ويوصي الباحث بضرورة الاهتمام بالأبحاث التى لها علاقة بالتغيرات المناخية أو تلك التى تتأثر بها من أجل الخروج ببعض السيناريوهات لدراسة كيفية التأقلم مع تلك التغيرات أو محاولة التخفيف من حدة الآثار المتوقع التعرض إليها مستقبلاً . مع ضرورة العمل على تحول الشركات من Brown إلى Green تماشياً مع الأهداف المرجوة والخاصة سواء بالتمويل الأخضر أو التنمية المستدامة.

الكلمات المفتاحية: التمويل الأخضر – التغيرات المناخية – نموذج (ARDL) – نموذج تصحيح الخطأ (ECM).

Abstract:

The main purpose of this study is to study the role of Green finance in facing the risks of climate change in Egypt, as Egypt always makes extraordinary efforts in an attempt to confront the climate change that world is facing, the most important of which is that 30% of the investment projects implemented by the state are green projects, an attempt to increase those green projects to achieve Sustainable development according to Egypt's vision 2030. The study was conducted based on annual time series data for the period (1990-2020), using the (ARDL-Bounds Test) model as an approach for co-integration to verify the direction of the causal relationship in the long term among variables of the study , and the error correction model (ECM) to test the mechanics of the relationship in the short term

The results indicated that there is an existence of a long-term equilibrium relationship between indicators of green finance and climate change, and the error correction factor parameter for each of the renewable sources index in electricity production and the hydropower consumption index was distinguished by its statistical significance and its negative value. Results also showed that the fossil fuel index did not have a positive role in reducing the risks of climate changes during the period from (1990-2020). As the continuous use of old energy sources in the long term has negative

effects on the Egyptian environment. The study showed that an increase in economic growth rates is accompanied by a decrease in carbon emissions, due to the extent to which institutions are able to deal with the consequences. Besides the negative impact of increasing inflation rates on climate changes during research period.

The study recommended the need for paying attention to researches related to climatic changes or those affected by them in order to come up with some scenarios to study how to adapt to those changes or even mitigate the severity of the expected effects in the future. With the need to work on transformation from Brown to Green in line with desired objectives of green finance or sustainable development.

Keywords: Green Finance – Climatic Changes - ADEL Model – Error Correction Model (ECM).

1- مقدمة:

إن كل كارثة أو أزمة جديدة يتم التعرض إليها أصبحت تعزز مدى محدودية فهمنا واستيعابنا لمصطلح إدارة الأزمات أو المخاطر سواء للقيام بمنع حدوثها، الحد من الآثار السلبية المتوقعة منها، الاستعداد لها أو حتى مدى الجاهزية بردة فعل تجاه تلك المخاطر. الأمر الذي يؤكد أن هناك حاجة إلى الدراسات والأبحاث فيما يخص تلك الجزئية أكثر من أي وقت مضى (Fernandez-Perez, Gilbert, Indriawan & Nguyen, 2021). فالتغير أصبح شيئاً ثابتاً أو من الطبيعي حدوثه ، بينما السرعة التي يتم بها هذا التغير لا يمكن الجزم بثباتها، فالأزمات التي تطول البلاد أو تشملها عادةً ما تنتهي، ولكن تترك المجال خلفها لأزمةٍ أخرى تأتي بشكل جديد وتحتاج سيناريو خاص بها فقد أصبح تغير المناخ حقيقة واقعة وأزمة منتظرة الحدوث (Brimley, Garfield, & Verstegen, 2005).

تعتبر التغيرات المناخية من أهم الصراعات التي تواجهها الدول والكرة الأرضية كاملةً في القرن الحادي والعشرين، فقد أدت تغيرات المناخ إلى تزايد ما يُعرف بظاهرة " الاحتباس الحراري " بشكل ملحوظ ومتزايد وملموس الأثر في البيئة الحالية والتحول إلى أجواء لم يشهدها العالم من قبل مثل" الأعاصير، الفيضانات وعلى النقيض الجفاف الذي شهدته بعض الدول مع العلم بأن هناك تسارع وتزايد فيما هو متوقع أن يتم التعرض إليه مستقبلاً . بالإضافة إلى أن التغيرات المناخية قد أدت إلى الارتفاع في

مستويات البحر، الأوبئة، الحرائق الناجمة عن ذلك الاحتباس وهي المتسبب الأساسي في الأضرار سواء البسيط منها أو غير البسيط (Fabris, 2020)

وفي إطار حرص الدولة المصرية علي تحقيق التنمية المستدامة وتنفيذ رؤية مصر 2030. تم إطلاق استراتيجية مصر للتحول نحو الاقتصاد الأخضر حيث تستهدف أن تلتزم بما يُعادل 30% من مشروعات الخطة الاستثمارية بمعايير الاستدامة البيئية ويتجلي ذلك في عدد المشروعات الخضراء المُدرجة ضمن خطة العام المالي 2022/2021 والتي بلغت 691 مشروعاً بإجمالي 3.447 مليار جنيه كما تم رصد 15% من إجمالي الاستثمارات بالموازنة العامة لتلك المشروعات في المجالات المختلفة كالزراعة والنقل والكهرباء والطاقة المتجددة وإدارة المخلفات وغيرها، ويأتي ذلك لمواجهة المخاطر والتحديات المستقبلية التي تواجه مصر نتيجة التغيرات المناخية (Kamal, Fekri, Abou-El-Magd & Soliman., 2021).

يعتبر التمويل الأخضر نوعاً هاماً من التمويل المستدام طويل الأجل الذي قام بدمج المعايير البيئية والاجتماعية في قرارات الأعمال والاستثمار، لذلك فإن الحاجة إلى التمويل المستدام أصبحت أمراً بالغ الأهمية بالنسبة لمصر كونها تُكافح من أجل الحد من تلك التغيرات المناخية (Nawaz, Seshadri, Kumar, Aqdas, Riaz., 2021) Patwary &.

وبالتالى يمكن القول بأن التغيرات المناخية أصبحت تعد أحد أهم وأخطر المشكلات التى تتعرض لها اقتصاديات الدول وأسواقها المالية. وأن التوجه نحو الاقتصاد الأخضر وتوفير سُبل التمويل اللازمة له سيكون المخرج الوحيد من تلك الأزمة، وسوف يتناول هذا البحث التحديات التى تحول دون توفير وانتشار سُبُل التمويل الأخضر بأشكاله المتعددة من أجل تعزيز التنمية منخفضة الكربون وكفاءة استخدام الموارد واستمراريتها. وبالتالي هدف البحث إلي التنبؤ بالدور الذي أحدثته الآليات المختلفة المرتبطة بالتمويل الأخضر ومدى قدرتها على الحد من مخاطر التغيرات المناخية في مصر وذلك بالاعتماد على سلسلة زمنية سنوية خلال الفترة من (1990-2020).

2- الإطار المفاهيمي للبحث:

1) التمويل الأخضر

يعد التمويل الأخضر من الموضوعات الحديثة والمهمة التى يجب التركيز عليها، إذ يحظي باهتمام المجتمع الدولى ومنظمات حماية البيئة، فهو يُعد نموذجاً جديداً من نماذج التنمية الاقتصادية سريعة النمو التى تعتمد بشكلٍ مباشرٍ على الاستثمارات الخضراء التى تهدف إلى معالجة العلاقة المتبادلة بين الموارد الطبيعية للبيئة، وبين استغلال هذه الموارد بما يخدم المجتمع ويحقق الرفاهية الاقتصادية (المالكي، 2017)، ويقوم بالحد من الآثار العكسية للنشاطات الإنسانية على التغير المناخي، والاحتباس الحراري واستنزاف الموارد. وفي الوقت الحالى ما زال الاستثمار في الممارسات المُستدامة يتضاءل أمام تدفق رأس المال إلى الوقود الأحفورى وغيره من القطاعات والممارسات غير المستدامة، حيث تُقدر المؤسسات العالمية المعنية بتغير المناخ أن حوالى 2.4 تريليون دولار أو ما يقرب من 2.5% من الناتج المحلى الإجمالى العالمي يجب استثمارها سنوياً فى مجال الطاقة النظيفة بين عامي 2016 و 2035 للحد من ظاهرة الاحتباس الحراري، وهو أمر من المرجح ألا يتم الوفاء به عند مستويات الاستثمار الحالية. مما أدي إلى فتح المجال أمام التمويل الأخضر كأحد أهم سبل التمويل المستدام(Zhang et al., 2021) . واعتبرت سياسة التمويل الأخضر كحل للدول النامية من أجل تسريع وتيرة الحد من مخاطر التغيرات المناخية بها. (Dikau & Voiz, 2018).

عرّفت (الادارة العامة لاقتصاديات البيئة، 2016) الاقتصاد الأخضر بأنه هو اقتصاد يؤدي إلى تحسين الرفاهية الاقتصادية للمجتمع والإنصاف الاجتماعي، مع العناية في الوقت نفسه بالحد من المخاطر البيئية على نحوٍ ملحوظ .

أولت وزارة البيئة اهتماماً كبيراً لحماية البيئة والموارد الطبيعية وتخفيف الضغوط عليها وذلك لتأمين حق الأجيال القادمة في تلك الموارد و جنى ثمار التنمية، و الحفاظ على الصحة العامة (نفادي، 2017). وفي إطار ذلك الحفاظ تبذل الإدارة العامة لاقتصاديات البيئة جهوداً كبيرة للتصدى لتلك المخالفات تحقيقاً للتنمية المستدامة من خلال الحد من مخاطر التغيرات المناخية. https://www.eeaa.gov.eg/

شهد سوق التمويل الأخضر العالمي نمواً سريعاً حيث شهد تطوير أدوات مالية مثل السندات المصنفة باعتبارها خضراء والمسماة " السندات الخضراء "، و كذلك القروض وصناديق الاستثمار الخضراء والتأمين الأخضر، والصكوك الخضراء التى صدرت في العقد الأول من القرن الحادي والعشرين، وعلى الرغم من إصدار أول سندات خضراء في عام 2008 فقد تطور السوق بشكلٍ كبير بعد عام 2016 حيث زاد الاهتمام العالمي بتمويل مشروعات الطاقة الخضراء، في عام 2019 تم إصدار ما يعادل 185.4 مليار دولار من السندات الخضراء باعتبارها صكوك سوق الدين التى تُخصص للمشروعات الخضراء التي تستهدف أنشطة لتخفيف آثار تغير المناخ والتكيف معه، إضافةً إلى القضايا البيئية الأخري مثل الطاقة والمياه والنقل، والنفايات والمباني وما إلى ذلك(Greening the financial system, 2019) .

2) الفجوة التمويلية الخضراء:

بمراجعة التغيرات المناخية وما سببته من أضرار فقد تم الاصطدام بأن هناك زيادة في متوسط الكوارث عالمياً . حيث تزايدت من 30 كارثة سنوية في الخمسينات وصولاً إلى أكثر من 400 كارثة منذ عام 2000. فقد وصل عدد الكوارث عالميا إلى حوالي 3217 كارثة مناخية في الفترة من (2000– 2008) ، مقارنةً بعدد كوارث 1498 في الثمانينات، و232 كارثة فقط في الخمسينات كما تجدر الاشارة إلى أن تلك الاعداد من الكوارث المناخية تمثل أكثر من 75 % من إجمالي الكوارث الطبيعية (نفادي ، 2017) . وأكدت دراسة (Oh & Reuveny, 2010)أن هناك زيادة في معدلات الكوراث المناخية نسبة إلى اجمالي الكوارث الطبيعية فذكرت الدراسة أنه في المتوسط كان هناك حوالي 23 كارثة في الخمسينات وصولاً إلى 150 كارثة في الثمانينيات ثم 357 كارثة بين الأعوام من 2000– 2008 ، وقد تم التوصل إلى أن هذا الارتفاع في الكوارث هو راجع في الأساس لتغيرات مناخية أساسها الانسان .رجوعاً للثمانينات ، فأن هناك العديد من الأحداث البيئية غير المتوقعة قد زادت ثلاثة أضعاف فقد زادت الكوارث البيئية من 249 كارثة إلى 820 كارثة في عام 2019. وزادت مستويات البحار بحوالي 17– 21 سم وإذا لم يكن هناك حلاً عالمياً يتم اتخاذه بشأن ذلك فمن المتوقع أن تزيد البحار بحوالي 80 سم في نهاية القرن (IMF, 2018) . وقد تم التوصل إلى أن أكثر من نصف درجة الحرارة الحالية قد زادت منذ 1950 ، ويمكن ربط هذا وإرجاعه إلى أنشطة الإنسان وتدخله في النظام البيئي ووفقاً

لملخص Intergovernmental panel on Climate Change (IPCC, 2014) فقد تم اقتراح ضرورة كبح جماح هذه التغيرات أو على الأقل القيام بمحاولة التقليل من انبعاثات الغازات والذي يعد سبباً أساسياً لتلك الظاهرة (Fabris, 2020) .

وهنا يمكن القول بأن الاستثمارات الإضافية ضرورية من أجل التوصل إلى الأهداف الخاصة بالحكومة فيما يخص المناخ وبالتالي فهناك احتياج إلى زيادة المخصص لتلك المشروعات من 10 بليون يورو لكل سنة إلى 60 بليون يورو للسنة .مما يشرح المقصود بالفجوة والتي يمكن تعميم المصطلح أو المفهوم الخاص بها على الدول فهناك فرقاً بين المخصص الحالي للمشروعات وما يجب أن تكون عليه تلك المخصصات .

وقد تم التشديد على أن النظام المالي البريطاني من خلال حجمه والتنظيم والتشريع الخاص به. يلعب دوراً قيادياً دولياً في استضافة الانهيار البيئي. حيث أن الإحتياطات التي تخص الصناعات والأنشطة غير المُفَضَلة بيئياً والتي تزيد من كثافة الكربون والتلوث ويمكن وصفها بأنها كانت سببًا للفشل حيث نجم عن تلك الصناعات عدم قدرة على ترشيد تكاليف الانبعاثات والتي تؤدي إلى زيادة انبعاث ثاني أكسيد الكربون والذي كان سبباً أساسياً لتغير المناخ .

تجدر الإشارة إلى أن الاستمرار في الأنشطة التي لها بصمة في تغيير المناخ أمراً يجعل إنجلترا والنظام المالي الخاص بها أكثر عرضةً للتغيرات المناخية والمخاطر الناجمة عنها. فالنظام المالي الحالي بها ليس موجه لتقديم استراتيجية تمويلية حيوية وصامدة. وبالتالي لابد من أن يتم ربط القروض بالتمويل الأخضر وذلك من خلال :

- فرز الأنشطة التي تحتاج للتمويل من حيث كونها تُخالف أو تتماشى مع الأهداف الخضراء التي يتم السعي إليها، وخاصةً فيما يتعلق بمدى اعتمادية تلك المشروعات على الفحم والوقود الأحفوري.
- خفض الفائدة على المشاريع الخضراء.
- القيام بفرض تكاليف تمويلية مختلفة حسب مدى مراعاة المشروع للاعتبارات البيئية (lerven , Barmes, & Krebel, ,2021) .

3) مؤشرات قياس التمويل الأخضر:

حدد برنامج الأمم المتحدة للبيئة مجالات رئيسية للتحول نحو التمويل الأخضر وتتمثل في مؤشر استهلاك طاقة الوقود الأحفوري، ومؤشر الطاقة المتجددة والذي يعتمد على مؤشرين رئيسيين هما مؤشر تطور المصادر المتجددة في إنتاج الكهرباء ومؤشر استهلاك الطاقة الكهرومائية (الوكالة الدولية للطاقة المتجددة، 2018).

من المتوقَّع بحلول عام 2026، أن ترتفع قدرة الكهرباء المتجددة العالمية بأكثر من 60% من مستويات 2020 إلى أكثر من 4800 كيلو وات، أي ما يعادل إجمالي قدرة الطاقة العالمية الحالية للكهرباء المولدة من محطات الوقود الأحفوري. كما أنَّه من المحتمل أن تمثل مصادر الطاقة المتجددة ما يقرب من 95% من الزيادة في قدرة الطاقة العالمية حتى عام 2026، إذ توفر الطاقة الشمسية الكهروضوئية وحدها أكثر من النصف، كما أنه من المتوقع أن تكون كمية الطاقة المتجددة المضافة خلال الفترة من 2021 إلى 2026 أعلى بنسبة 50% مقارنة بالفترة من 2015 إلى 2020 . /https://www.iea.org

4) مخاطر التغيرات المناخية:

إن التغيرات المناخية أصبحت من أهم التحديات العالمية كونها مصدراً للتهديدات والفرص معاً وأن كل منهما سوف يؤثر بشكل جوهري على الاقتصاد عامةً وعلى القطاع المالي المصرفي بشكل خاص . وذلك بالاعتماد على السيناريو الخاص بانبعاثات الكربون الذي سينكشف في النهاية . هذا الذي تسبب في قيام البنوك المركزية بتكريس جهودها من أجل محاولة فهم تأثير تغيرات المناخ والتي تتضمن في داخلها آليات التضخم. وبصفة عامة هناك أنواعاً من المخاطر يمكن تناولها في هذا الشأن وتلك المخاطر تنبع في الأساس من التجاهل و الأهمال ، التأخير أو من خلال النقص و الخلل (ECB, 2020) **فالنوع الأول** يمكن التعرض إليه من خلال الاستخفاف أو التقليل من شأن تلك المخاطر الخاصة بالتغيرات المناخية والتي من المحتمل التعرض لها حيث أن اجمالي الخسائر التأمينية المتعلقة بالتغيرات المناخية وصلت إلى حوالي0.1% من إجمالي الناتج المحلي الإجمالي في 2018 مصحوباً بحجم خسائر اقتصادية وصلت تقريباً للضعف ، **والنوع الثاني** الذي من الممكن التعرض له هو المخاطر الناجمة عن تأخير في التحول إلى عالم خالي من الكربون . ويستدعي هذا التحول تدخلاً من السلطات ومن خلال التشريعات والضرائب بشكلٍ

مبكر مما يؤدي إلى السماح بالانتقال لهذا الاقتصاد. ولكن في حال تأخر هذا التدخل فأن تقليل الانبعاثات الكربونية سوف يكون أصعب.

وبالتالي فأنه أصبح من المهم والفعال للمؤسسات المالية فهم تلك المخاطر وتأثيرها على النظم المالية والميزانية، وبالتالي لابد من الإفصاح عما يخص التغيرات المناخية في تلك الشركات . ومن هنا يتم الوصول إلى **النوع الثالث** للمخاطر وهو الخلل والنقص حيث أن النظام المالي سوف يكون المسئول عن الموارد المالية من أجل الإنتقال ومساعدة الاقتصاديات في التخفيف من تلك الأزمة و محاولة التأقلم أو حتى التعايش معها ، وبالتالي فمن المهم أن يكون قادراً على توفير التمويل الكافي كماً وكيفاً للقيام بهذا الغرض(ECB, 2020). ومخاطر المناخ لا تعد نوعاً جديداً من المخاطر، وإنما يمكن ترجمتها إلى بعض فئات المخاطر الموجودة مثل "مخاطر السوق، ومخاطر الائتمان (Authority, 2015; BOE, 2017; TCFD, 2017b; Sevillano & Gonzalez, 2018). وجاء Farbis مؤكداً على ذلك مُعرفاً تلك المخاطر كالتالي:

- **مخاطر السوق** : وهى التى ترجع إلى التغيرات والتحركات غير المحببة في أسعار السوق، وتعد البنوك من أكثر الكيانات التي تتعرض لذلك النوع من خلال المخاطر الخاصة بالأوراق المالية التي يملكونها. وبالتالي فأن زيادة المخاطر المناخية سوف تؤدي إلى زيادة المخاطر السيادية نتيجة للاضطراب الحادث والذي سوف يؤثر بالتبعية على الجدارة الائتمانية، ومنه على قيمة الأوراق المالية الحكومية في البنوك
- **مخاطر التشغيل** : تحدث في البنوك نتيجة لتعرض إستمرارية الأعمال في المؤسسات المالية للمخاطرة رجوعاً إلى بعض الأحداث الشاذة المفاجئة extreme events مثل الفياضانات التي تعوق إستكمال الأعمال في أي فرع من فروعها .
- **مخاطر الائتمان** : إن مخاطر التغيرات المناخية سوف تؤدي بالتبعية إلى إحداث نوعاً من التدمير والنقص في قيمة الضمان مما يطول ويؤثر بالتبعية على الائتمان (Fabris, 2020)

فالتغيرات المناخية تزيد من إمكانية التعرض إلى مخاطر عدم السداد، مما يجعل الاستقرار المالي معرضاً هو الأخر للخطر وذلك نتيجة حتمية لنمو القروض الرديئة، وبالتالي فأن التغيرات المناخية سوف تؤدي إلى تغيرات أو انخفاض في عمليات

الإقراض مما يؤدي إلى إحداث بطء في النمو الاقتصادي مما يعود بالسلب على الرفاهية والاقتصاد ككل. وعلى الرغم من ذلك والأخطار المتوقع التعرض إليها إلا أن التغيرات المناخية لم تحظ بالكم الوافر من الدراسة من قبل المؤسسات المالية أو حتى المختصين (Fabris, 2020) . وجاء Farbis مضيفاً نوعاً جديداً إلى المخاطر التي يمكن التعرض إليها عن طريق التغيرات المناخية، حيث أضاف نوعاً ثالثاً بالإضافة إلى المخاطر المادية والانتقالية التي جاءت بهما معظم الدراسات السابقة (Sevillano & Gonzalez, 2018) وهو المخاطر غير المباشرة Indirect Risk وقبل استعراض ذلك النوع فلابد من التعرض أولاً إلى المقصود بالمخاطر المادية والانتقالية .

- **المخاطر المادية Physical Risk** : وذلك مثل الفياضانات والجفاف والأعاصير وإرتفاع مستويات البحار ودرجات الحرارة، وبالتالي فأن المؤسسات المالية سوف تتأثر بذلك بطريقة مباشرة من خلال الانخفاض في قيمة الضمانات والأصول وإرتفاع حجم الضرر بسبب إضطراب الأعمال والتي تتحقق من خلال مخاطر الأعمال التشغيلية بشكل مباشر، وبشكل غير مباشر من خلال محفظة الائتمان، والسوق والتي تعتمد في أساسها على الموقع والتنويع والتأمين. وذكر (Engle, Giglio, Kelly, Lee, & Stroebel, 2020) أن المخاطر المادية تؤدي إلى التأثير على سعر الأصول، وعند التفكير في القيام بالتحوط ضد تلك المخاطر فسوف تكون التكلفة هائلة .
- **المخاطر الانتقالية Transition Risk**: وهي تنجم عن التعديل أو التحول نحو الصناعات ذات الاعتماد الأقل على الكربون، وذلك في حالة قيام الدولة بفرض ضرائب على الكربون والصناعات المستخدمة له أو حتى فرض قيوداً على الانبعاثات الخاصة به، هذا سوف يؤدي بالضرورة إلى زيادة التكاليف الخاصة به ويتأتى ذلك مع التقدم التكنولوجي وابتكار صناعة جديدة قادرة على خلق نفس المنتج مع ضرر أقل على البيئة وخفض الانبعاثات. وبالتالي هنا يبدأ تشكيل المخاطرة والتي سوف تنتج عند زيادة وعي المستهلك وقيامه بالتحول إلى الشركات ذات الانبعاث الأقل، وبالتالي فأن النظام المالي وقتها سوف يعاني من خسائر وخاصةً بالنسبة للشركات ذات الاعتمادية العالية على ثاني أكسيد الكربون "كثيفةCO_2 " وذلك بسبب التحول الإجباري إلى الاقتصاد الأخضر وبالتالي فأن كل الأصول الحساسة للكربون سوف تكون معرضة للخسارة وهذا سوف يؤدي إلى خسارة هائلة فيما يخص حملة الأسهم

لهذه الشركات، وهكذا حاملي الأوراق المالية لها مما يُخفض بالضرورة من قدرتها على سداد الدين. فقد كان من المعتاد أو المألوف التعامل مع الأصول أو الخصوم من حيث مدى حساسيتها لسعر الفائدة . الآن وعند التحول للاقتصاد الأخضر فبدأ التعامل مع الحساسية تجاه نوعٍ أخر بخلاف الفائدة وهو الكربون .

بالإضافة إلى نوع أخر من المخاطر وهو المخاطر غير المباشرة Indirect Risk وهذا النوع من المخاطر يُمكن القول بأنه تجاهله تماماً في الأبحاث العلمية، حيث أن هذا النوعٍ من المخاطر يحدث للشركات بسبب طبيعة أن الأعمال الخاصة بها لا تتأثر مباشرةً بالتغيرات المناخية، وإنما هذه الأعمال الخاصة بالشريك الأساسي أو القائم عليه العمل key – partner والأعمال الخاصة به تقع تحت طائلة المخاطرة الأمر الذي يؤدي إلى إحداث نوعاً من الإضطرابات في سلاسل الإمداد العالمية .

ويوجد أخيراً ما يعرف باسم ال Positive Risk حيث أن التغيرات المناخية من شأنها أن تخلق فرصاً لدخول السوق والتطور السريع مما يُعطي فرصة للسوق المالي تجاه التوسع. وبالتالي فأن التأثير الخاص بالتغيرات المناخية سوف يُعَوَّضْ جزئياً عن المخاطر (Fabris, 2020) وفيما يخص هذا الشأن من القنوات التي يتم التأثير على الاستقرار المالي من خلالها فقد ذكر Carney أنه سيتم التأثير من خلال المخاطر المادية والانتقالية مضيفاً مصطلحاً جديداً لتلك المخاطر وهو Liability Risk وهذا النوع من المخاطر ينجم عن أن الأطراف الذين يعانون من الدمار والخسارة نتيجة تأثيرات المناخ سوف يسعون إلى التعويض من هؤلاء الذين يتحملون المسئولية. تجدر الاشارة إلى أن تلك المخاطر الخاصة بالاستقرار المالي قد تنخفض في حال أنه تم الانتقال مبكراً ووفقاً لتوقعات، حيث أن أي قرار مفاجيء خاص بتلك المأساة سوف يعد في حد ذاته مخاطرة للاستقرار المالي، فكلما تم الاستثمار بحكمة كلما كان الندم أقل على الادراك المتأخر لعواقب تلك الكارثة.

ومما سبق يمكن تلخيص هذا كله في أن هناك عدم وعي وفهم كامل لطبيعة هذه المخاطر وتأثيرها من قبل الجهات الإشرافية أو حتى المؤسسات المالية. وبالتالي يجب القيام بتطوير بعض التحليلات الجديدة والأساليب المتبعة لتتضمن نظرة مستقبلية للسيناريو الخاص بالتغيرات المناخية مثل Stress Test من أجل تخفيض المخاطر المالية المتوقعة مستقبلا، والتي يمكن تقسيمها نوعين من الاختبارات وهي اختبار السيناريو أو الحساسية والتي تم تعريفها وفقاً ل Harvard Business Review على

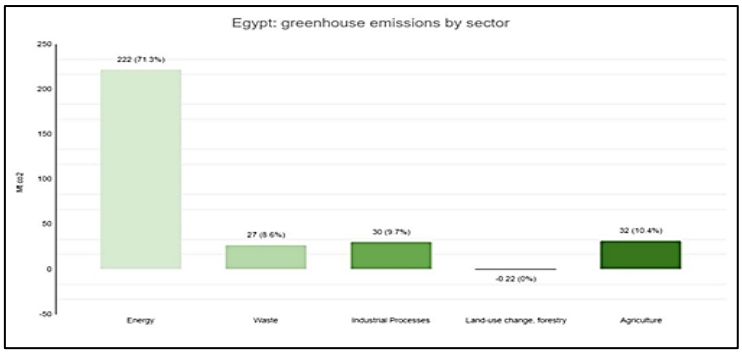
أنها نوع محدد من تحليل السيناريوهات يتم من خلاله تقدير الخسائر التي يمكن أن تتحقق في حالة حدوث مجموعة او مزيج من من الوقائع والسيناريوهات النادرة والمعاكسة وغير الملائمة بشكل كبير وقد تطور هذا الاختبار كأداة عملية لإدارة المخاطر وتطبيقاتها. وبالرغم من أن البيانات التاريخية غير كافية لتوقع الأثر، فأن الهدف من تقرير أو خلق مرونة للقطاع المالي للتغيرات المناخية هو العمل على زيادة تلك المرونة لذلك القطاع. وبالتالي فأن هناك العديد من العوامل التي تحكم هذا الموقف إلا أن عدم الافصاح والشفافية وغياب التصنيف لما هو صديق للبيئة " أخضر " ونقص الخبرة فيما يخص المخاطر والفرص تعد من أهم العوامل التي تحتاج إلى دراسة وإلى أن يتم تعريفها بشكل طارئ وسريع. (Fabris, 2020)

❖ **انبعاثات ثاني أكسيد الكربون**

حذرت العديد من الدراسات العلمية والتى نُشرت في مؤتمر المناخ العالمي من الانبعاثات العالمية لثاني أكسيد الكربون والتى قفزت في 2021 إلى مستويات قريبة من تلك القياسية المسجّلة خلال فترة ما قبل كوفيد- 19، موضحةً بذلك أنّ إجمالي انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في العالم خلال عام 2021 وصلت إلى مستوى يقلّ بنسبة 0.8% فقط عن مستواه في 2019، قبل الجائحة والتي تسبّبت بدورها بشلل اقتصادي عالمي أدّى إلى انخفاض ضخم في انبعاثات غازات الدفيئة.

ونتيجة لجائحة كورونا فرضت العديد من الدول قيوداً على التنقل وأغلقت العديد من المواني مما ترتب على ذلك توقف العديد من الصناعات القائمة بشكل أساسي على الوقود الأحفوري، مما تسبب في انخفاض انبعاثات الكربون بشكل كبير في 2020، حيث بلغ الانخفاض 5.4%. https://ukcop26.org/

ويأخذ هذا البحث بعداً آخر للأهمية في إطار استعداد مصر لإنشاء سوق الكربون، بالتعاون مع العديد من الدول في إطار البرنامج الدولي للتعاون مع مصر لبناء قدرات القطاع الصناعي وتقديم حلول مبتكرة ومنخفضة الكربون للوفاء بالتزاماتها طويلة الاجل باعتبارها أحد الأطراف الدولية الموقعة على اتفاق باريس للمناخ 2015 ,UNDP) (2018، ويوضح الشكل التالي توزيع انبعاثات الكربون في مصر ومساهمة كل قطاع فيها.



شكل (1): انبعاثات الكربون في مصر، ومساهمة كل قطاع فيها

Source: world resource institute database (2020), Greenhouse gas emissions in Egypt.

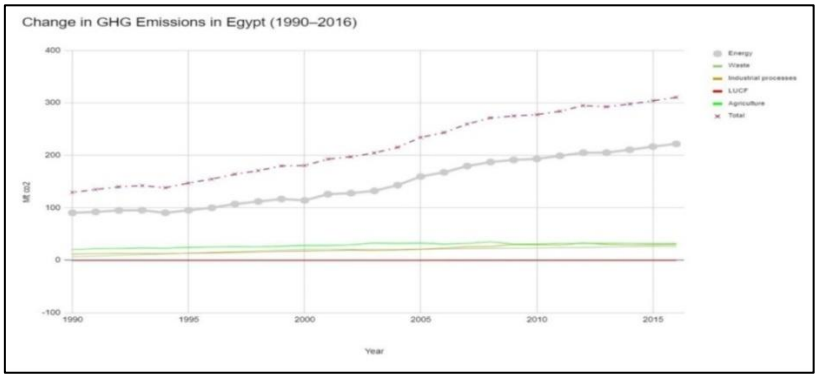
وتأسيسا على ذلك، فإن خفض مستوى الكربون لكل وحدة إنتاج يعتمد على حزمة من التدابير والسياسات النقدية والمالية لتحقيق الابتكار في تطوير تكنولوجيا الطاقة المتجددة. ويعد تحديد قيمة أو فرض سعر على انبعاثات الكربون وفقا لآليات السوق حافزاً للأفراد والكيانات لضرورة تغير النمط المتعلق بالتخطيط، والاستثمار والانتاج والاستهلاك للتحول إلي اقتصاد منخفض الكربون، بما ينعكس على تحسين الفرص الاستثمارية، وتحقيق التنمية المستدامة.

وفيما يخص انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري في مصر خلال الفترة (1990–2016) فقد ارتفعت بشكل كبير خلال تلك الفترة. حيث أنتجت مصر حوالي 310 ملايين طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون المسبب لانبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري– وفقاً لقاعدة بيانات معهد الموارد العالمية– حيث يمثل 0.6% من الإجمالي العالمي البالغ 49.3 مليار طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون وما يقرب من 10% من 3.3 مليار طن تنتجها منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا. وعلى مستوى منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا، جاءت مصر في المركز الثالث بعد السعودية وإيران.

وتجدر الاشارة إلى أن مركز مصر تغير مع الوقت، حيث قد ارتفع إجمالي الانبعاثات الكربونية في مصر بنسبة 140% خلال الفترة (1990–2016) بمتوسط سنوي 3.5%. وكان النمو في إجمالي الانبعاثات في مصر خلال تلك الفترة أسرع بثلاث مرات من المتوسط العالمي، إلا أن الناتج المحلي الإجمالي لمصر على مدى

العقدين الماضيين نما بمعدل أسرع من معدل نمو تلك الانبعاثات، وأشار إلى ذلك إلى تحسن في البصمة الكربونية لمصر خلال الفترة (2016–2020)، بحسب ما جاء في تقرير الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية لعام 2015. www.USAID.org

وبالتالي تستهدف مصر إعداد الإستراتيجية الوطنية لتغير المناخ والاتجاه نحو المشروعات الخضراء واستخدام الطاقة المتجددة 2050، وتحديد استراتيجية المساهمات الوطنية واستراتيجية انبعاثات منخفضة الكربون لتحقيق التنمية المستدامة وفقا لرؤية 2030.



شكل (2): التغيرات في انبعاثات غازات الدفيئة في مصر

Source: world resource institute database (2020), Greenhouse gas emissions in Egypt.

يتضح من الشكل (2) ما يلي:-

- **أن الطاقة أكبر مسبب لانبعاثات الكربون في مصر:** أظهرت البيانات أن قطاع الطاقة مسؤول عن إنتاج 71.4% من انبعاثات الكربون في مصر خلال عام 2016، إذ ينتج ما يقرب من 221 مليون طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون. كما يُسهم إنتاج الكهرباء والحرارة بالجزء الأكبر من هذه النسبة (45%) مقارنةً بالأنشطة الأخرى في قطاع الطاقة والتي تسهم بالنسبة المتبقية، وهي كالتالي: النقل (25%)، والتصنيع والبناء (20%)، واحتراق أنواع الوقود الأخرى والانبعاثات المتسربة (9%)، ووقود السفن (1%). وسجلت الانبعاثات من قطاع الطاقة في مصر نمواً بمتوسط 3.5% خلال الفترة من 1990 وحتى 2016.

- **تعتمد مصر بشكل كبير على الوقود الأحفوري القائم على الهيدروكربون، فيما شكلت مصادر الطاقة المتجددة 3.4% فقط من مزيج الطاقة.** وتشير التقديرات إلى أن الكهرباء المُنتَجة من الغاز الطبيعي وحده تمثل ما بين 70 إلى 75% من مزيج الطاقة في مصر.
- **بالنظر إلى على سياسات الطاقة المتجددة في مصر:** سبق وتم استعراض مدى تأثير أزمة فيروس "كوفيد-19" والتقلبات في أسعار النفط على التحول إلى الطاقة المتجددة، وتناولنا الحلول التي يمكن لمصر اللجوء إليها للمساعدة في مثل هذا التحول.
- **جاء قطاع الزراعة كثاني أكبر مسبب لانبعاثات غازات الاحتباس الحراري،** إذ أنه أنتج 32 مليون طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون، أو 10.2% من إجمالي الانبعاثات في عام 2016. وزادت الانبعاثات من قطاع الزراعة بنسبة 2% فقط خلال الفترة من 1990 وحتى 2016، مع تراجع مساهمة القطاع في الناتج المحلي الإجمالي للبلاد بمرور الوقت. ففي عام 2016، شكل قطاع الزراعة 11.8% من الناتج المحلي الإجمالي لمصر، ولم تتغير تلك المساهمة منذ ذلك الحين، حيث انخفضت بشكلٍ طفيفٍ فقط لتصل إلى 11.05% في عام 2019. ومع ذلك، انخفضت مساهمة قطاع الزراعة بشكل كبير من 30% في عام 1960، 20% في عام 1990، مع تركيز الاقتصاد المصري بشكل أكبر على الصناعة والخدمات، بحسب ما أظهرته بيانات البنك الدولي. https://www.albankaldawli.org
- **احتل التصنيع المركز الثالث بين أكبر القطاعات المسببة للانبعاثات الكربونية،** إذ بلغ إجمالي الانبعاث الناجمة عن أنشطة التصنيع والعمليات الصناعية خلال عام 2016 حوالي 30 مليون طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون، أي حوالي 9.7% من إجمالي الانبعاثات في مصر. وتشمل الأنشطة الصناعية المسببة بشكل خاص لتلك الانبعاثات إنتاج المعادن، والكيماويات، والأغذية والمشروبات، وأشباه الموصلات، والإلكترونيات والمعدات الكهربائية وكذلك استخدامات أجهزة التبريد والتكييف. وكان التصنيع ثاني أسرع مصدر للانبعاثات نمواً في مصر بين عامي 1990 و2016، إذ نما بنسبة 3.8% خلال تلك الفترة.

- **في غضون ذلك، كانت معالجة النفايات وإدارتها رابع أكبر مصدر لانبعاثات غازات الاحتباس الحراري**، حيث أنتجت تلك العمليات 27 مليون طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون في عام 2016، أو 8.6% من إجمالي الانبعاثات. وتنتج الغازات المسببة للاحتباس الحراري من النفايات عند دفنها والتخلص منها بدلاً من إعادة تدويرها. وفي حين أن إدارة النفايات جاءت في المركز الرابع فقط، فإن الانبعاثات الناجمة عن النفايات زادت بنسبة 5.6% بين عامي 1990 و2016، مما يشير إلى أن عملية إعادة التدوير لم تكن تنمو بنفس وتيرة توليد النفايات.

5) أهمية التمويل الأخضر فى مواجهة التغيرات المناخية:

يعتبر التمويل الأخضر نوعاً هاماً من التمويل المستدام طويل الأجل الذي دمج المعايير البيئية والاجتماعية في قرارات الأعمال والاستثمار لذلك فإن الحاجة إلى التمويل المستدام أصبح أمراً بالغ الأهمية بالنسبة لمصر التى تكافح من أجل الحد من التغيرات المناخية ويظهر ذلك من خلال الآتي:- (Ionescu, 2021)

1- يجسد التمويل الأخضر جزءاً من أهداف التنمية المستدامة للأمم المتحدة المعني بكل من (طاقة نظيفة ،بأسعار معقولة، العمل اللائق ونمو الاقتصاد) وهو جوهر الاستدامة لأنه يسعي إلى تعزيز النمو المستدام والشامل، والعمالة الكاملة والمنتجة، والعمل اللائق للجميع. و يُشدد على تعزيز قدرة المؤسسات المالية المحلية على التشجيع والتوسع والوصول إلى الخدمات المالية المصرفية وخدمات التأمين للجميع دون الإضرار بالبيئة، وهي الأهداف الانمائية التى تسعي مصر نحو تحقيقها تماشياً مع المتطلبات التنموية العالمية.

2- الحماية من عقبات مشكلة التغير المناخي التى تتعدد خسائرها الاقتصادية، فعلى الرغم من كون مصر تُسهم بأقل قدر فى التلوث العالمي، حيث تشير التقديرات إلى أنها مسؤولة عن 4% فقط من إجمالي الانبعاثات الاجمالية لغازات الاحتباس الحراري مثل ثاني أكسيد الكربون. ومع ذلك فإن 65% من السكان يتأثرون بشكل مباشر بتغير المناخ، وقد تكون الخسائر الاقتصادية الناجمة عن تغير المناخ فى مصر أعلى بنسبة 10% عن غيرها من دول العالم الأكثر تعرضاً لمشكلات التلوث المناخي مثل الصين والهند وأكثر من ضعف تلك المشكلة فى الولايات المتحدة وروسيا. هذا فى الوقت الذي تواجه فيه الدولة فجوة تمويلية كبيرة سبق الإشارة إليها فى تحقيق أهداف التنمية المستدامة، لذلك فإن الحاجة إلى التمويل المستدام أصبح أمراً بالغ الأهمية لتفي بإحتياجات التنمية الأساسية.

3- يُعتبر القطاع الزراعي من أهم القطاعات التي سوف تتأثر بالتغيرات المناخية وذلك لحساسية الحاصلات الزراعية لتغير درجات الحرارة سواء بالارتفاع أو الانخفاض، حيث تنخفض إنتاجية بعض الحاصلات مثل القمح والأرز بارتفاع درجة الحرارة، في حين ترتفع إنتاجية محصول القطن نتيجة هذا الارتفاع، هذا إلى جانب زيادة استهلاك المياه بسبب زيادة مرات الري للحفاظ على درجة رطوبة التربة. وجدير بالذكر أن أحد أهم حقوق الانسان هو الحق في الغذاء، والذي قد يتأثر بالتغيرات المناخية نتيجة ارتفاع درجات الحرارة وارتفاع مستوي سطح البحر وكميات الأمطار. وبالتالي، يجب على الحكومات وضع الاستراتيچيات اللازمة لحماية هذا الحق.

4- يُسهم التمويل الأخضر فى التقليل من معدلات الفقر عن طريق الاستغلال الأمثل للموارد الطبيعية، والذي بدوره يضمن توفير العديد من المشروعات البيئية النظيفة التى تخلق العديد من الوظائف الجديدة وخاصة فى قطاعات الزراعة والطاقة والنقل.

تعد مصر طرفاً فى اتفاقية باريس بشأن تغير المناخ كأول اتفاق عالمي يتعلق بالمناخ في عام 2015، ويعد برنامج تمويل الاقتصاد الأخضر هو الأحدث في سلسلة من البرامج التى يقودها البنك الأوروبي لإعادة الإعمار والتنمية. مما أتاح أكثر من 4 مليارات يورو لمشاريع كفاءة الطاقة والطاقة المتجددة. (Lamperti et al., 2021),

6) مؤتمر الامم المتحدة للتغير المناخي COP27:

تستعد مصر لاستضافة مؤتمر الأطراف الـ27 لإتفاقية الأمم المتحدة لتغير المناخ عام 2022 المقرر انعقاده في شرم الشيخ خلال الفترة من7 وحتى 18 نوفمبر ، تحت عنوان "الطريق إلى استضافة مؤتمر الأمم المتحدة لتغير المناخCOP27.. إعادة تصور القدرة على الصمود في قارة أفريقيا"، الأمر الذي تتطلع فيه مصر إلى استضافة المؤتمر كدولة ممثلة لقارة أفريقيا، لتوفير منصة جديدة وطموحة تضع حلولاً مبتكرة لتحقيق تقدم في مواجهة التغيرات المناخية، وسوف يعرض ملامح عن جهود مصر لدعم التحول الأخضر والحفاظ على الطبيعة على المستوى الوطني والإقليمي والدولي، ومقومات مدينة شرم الشيخ الطبيعية واللوچيستية والتقنية لاستضافة هذا الحدث الهام والضخم والجهود الوطنية لاعادة استخدام الموارد لخدمة المجتمع والاستفادة المثلى منها وتأهيل المجتمع للتعامل مع آثار التغيرات المناخية، والاجراءات الوطنية للتخفيف من تلك الآثار، وكيف تعمل مصر على أن تتحدث أفريقيا بصوتٍ

واحد ، هذا بالإضافة إلى الرؤية المستقبلية لتأسيس العمل المناخي للأجيال القادمة. www.eeaa.gov.eg

حيث وضعت مصر عدداً من الأهداف لخلق اتساقاً وتوافقاً بين الأهداف التنموية العاجلة والإستدامة البيئية، ودمج الأبعاد البيئية في مجالات التنمية المختلفة من خلال تنفيذ سياسات واضحة وأهداف دقيقة، منها رفع معدلات الاستثمارات الخضراء لتمثل 50 % من إجمالي الاستثمارات الحكومية بحلول عام 2024 من خلال السندات الخضراء، فضلاً عن إعداد الاستراتيجية الوطنية لمكافحة التغيرات المناخية التي تضع أهدافاً واضحةً للتكيف والتصدي بفاعلية لتلك التحديات، كما اتخذت مصر خطوات واضحة نحو تطبيق منظومة إدارة المخلفات الصلبة، وهو ما كان يمثل تحدياً كبيراً في الماضي، حيث تم التعامل معه من خلال استراتيجية متكاملة وسياسات مستهدفة، و تم إصدار أول قانون لإدارة المخلفات الصلبة يعمل على إشراك القطاع الخاص في هذه المبادرات، علاوةً على المبادرات الهامة التى تنفذها مصر كالمبادرة الرئاسية "حياة كريمة"، والتى تشارك فيها وزارة البيئة من خلال توطين تكنولوجيا الغاز الحيوي من خلال الاستفادة من المخلفات الزراعية وروث الحيوانات لإنتاج الوقود الحيوي بما يعزز المنافع الاقتصادية والاجتماعية والبيئية.

كما تقوم الدولة بجهود كبيرة للاستفادة المثلى من الموارد وإعادة استخدامها لخدمة المجتمع، في ظل تأثيرات التغيرات المناخية على العديد من قطاعات التنمية ومنها القطاع الزراعي، والذي يعد من القطاعات المتأثرة بالتغيرات المناخية، فتبحث الدولة باستمرار عن أنسب الطرق لرفع قدرة هذا القطاع على التّكيف مع تلك الآثار ومواجهتها مثل استنباط بذور ونشر محاصيل أكثر قدرة على المواجهة، ودعم المزارعين، بالإضافة إلى تأهيل المجتمع على التعامل مع آثار تغير المناخ، إلى جانب جهود الدولة للتخفيف من آثار تغير المناخ بتطوير بنية تحتية قادرة على المواجهة وتطوير قطاع الطاقة، وإيجاد حلول مبتكرة للتخفيف من انبعاثات قطاع النقل وتحقيق الاستدامة في قطاع النقل، والعمل على التوسع في الطاقة النظيفة والمتجددة، فتقوم مصر بتدشين رابع أكبر محطة طاقة شمسية في العالم بسواعد أكثر من 20 ألف عامل مصري. www.eeaa.gov.eg

3- الدراسات السابقة literature reviews:

هدفت دراسة (Sevillano & Gonzalez, 2018) إلى دراسة التغيرات المناخية وما يمكن أن تحدثه من تغيرات على القطاع المالي، مع الاهتمام بالمخاطر الإنتقالية ومخاطر الكربون، حيث قامت لأجل الاجابة عن تساؤل أساسي يرتكز على ما إذا كانت الأسواق والمستثمرين وخاصةً البنوك تأخذ في الاعتبار مخاطر التغيرات المناخية في قرارات التمويل والاستثمار؟. ودراسة (Schlenker & Roberts, 2009) التي هدفت إلى محاولة الربط بين المناخ وبين العوائد لثلاثة محاصيل أساسية تعد هي الأكبر في القيمة الانتاجية للولايات المتحدة وهي " الذرة ، وفول الصويا بالإضافة إلى القطن ". من أجل تصميم نماذج تشرح وتستخدم في فحص كيفية ترحيل المحاصيل التي يتم زراعتها ، والأغذية وتوريد الألياف والأسعار إستجابةً للتغيرات المناخية ، وتوصلت من خلال تحليل الإنحدار والذي كان به عدداً من المتغيرات الحاكمة للعلاقة مثل التغير التكنولوجي، والتربة وتغير نوعها والموقع، إلى أنه لا توجد علاقة بين الحرارة والعوائد. ونجد أن\(Elneel, 2022) فام بفحص كيفية تأثير صدمات أسعار النفط على النمو الاقتصادي في المملكة العربية السعودية. واعتمد البحث على بعض المتغيرات الاقتصادية في ضوء رؤية 2030 التي تحدد اقتصاد المملكة العربية السعودية لاحقًا للاعتماد على النفط ، باستخدام تحليل متعدد المتغيرات للجمع بين تقنيات VECM وARDL، خلال الفترة من 1969 -2019. وقد كشفت النتائج أن المصادر منخفضة الكربون لها تأثير إيجابي على النمو الاقتصادي على المدى القصير والمدى الطويل والذي يلبي أهداف رؤية 2030 .

في حين أن قام(Ionescu, 2021) بدراسة تجريبية أجريت لتقييم وتحليل التمويل الأخضر للطاقة منخفضة الكربون، والتنمية الاقتصادية المستدامة، وتخفيف تغير المناخ أثناء جائحة COVID-19. بناء حجتي من خلال الاعتماد على البيانات التي تم جمعها من NGFS والأمم المتحدة، أجريت تحليلات بشأن الانتقال إلى اقتصاد منخفض الكربون. تم اختبار البيانات التي تم جمعها من 6500 مستجيب مقابل نموذج البحث. واشار البحث الى الاتجاه الى المصادر منخفضة الكربون يؤدى الى الحد من تغير المناخ اثناء جائحة كورونا.

كما هدفت دراسة (Youssef et al. 2018) الى تحليل العلاقة بين أسعار النفط وبعض المؤشرات الاقتصادية الكلية للمملكة العربية السعودية. اتم استخدام

اختبار التكامل المشترك ARDL و VECM للبيانات خلال الفترة 1970–2016. أظهر الباحثون علاقة طويلة المدى بين أسعار النفط والناتج المحلي الإجمالي الحقيقي، حيث ترتبط الزيادة في أسعار النفط سلبًا مع الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي على المدى الطويل وقد تؤدي إلى انخفاض الطلب على النفط. على المدى الطويل. من المرجح أن لها تأثير سلبي على الدخل الحكومي ونمو الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي. ومن ثم ، فإن النتائج على المدى القصير تشير إلى وجود علاقة إيجابية بين أسعار النفط والناتج المحلي الإجمالي الحقيقي. تؤثر صدمات أسعار النفط بشكل كبير على الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي في المملكة العربية السعودية ، مما يؤدي الى ضرورة الاتجاه الى الطاقة المتجددة وتنويع مصادر الدخل.

سعت دراسة (Nema et al., 2012) إلى توضيح الموقف الحالي لتغير المناخ والأسباب والتأثيرات والأفعال التي يُمكن أن يتم اتخاذها من أجل التخفيف من تلك التغيرات المناخية. في حين أن بعض الدراسات اهتمت بدراسة الموضوع الخاص بالتغيرات المناخية وتأثيرها على التمويل من خلال دراسة التغير المناخي أو أضرار ومخاطر الكربون على القيمة الخاصة بالأسهم من خلال استخدام Brown- BGS " Green Score " كأساس لقياس مخاطر الكربون (Görgen et al., 2020) ، وقام (Pástor, Stambaugh, & Taylor, 2021) بعمل نماذج على ESG الخاصة بتفضيلات المستثمرين وتأثيرها على قيمة الأصول في حال التوازن ووجد أنهم يستثمرون في المحافظ الخاصة ب ESG وفقاً لتفضيلاتهم ووجد أن المشروعات ال Green تتميز بأنها ذو عوائد متوقعة أقل وأن الأسعار الحالية أو المتوقعة للأصول تتأثر بالتغيرات غير المتوقعة ل ESG وتم التوصل إلى أن هناك إدراك لزيادة عوائد الأصول الخضراء على الرغم من أن عوائد الأصول Brown تعد هي الأعلى. وبالتبعية فأنه من المتوقع أن تكون عوائد ESG المتوقعة أقل من عوائد ال Brown ومن الممكن أن يكون هذا نابعاً من أن هناك عدم وعي كامل بالمخاطر المالية المرتبطة بالكربون.

في حين أن (Barnett, Brock, & Hansen, 2020) أكد أن هناك عدم تأكد تجاه المناخ ويشتمل ذلك على المخاطر المادية الناجمة عن سيناريوهات الانبعاثات البديلة ومواصفات النموذج. وأوضح كل من (Choi, Gao, & Jiang, 2020) أن الشركات التي تتعامل وتقوم في أساسها على استخدام الكربون تتحصل على عوائد

أقل من تلك التي لا تعتمد على الكربون بكثافة وخاصة في أوقات التغيرات المناخية الخاصة بإرتفاع درجات الحرارة.

وقام (Delis, De Greiff, , & Ongena, 2019) بإيضاح أن البنوك بدأت في أن تقوم بعمل سياسات لتسعير المخاطر الخاصة بالمناخ لمعدلات القروض الخاصة بها وبدأت في تطوير سياسات التمويل للشركات البنية Brown. وفيما يخص العلاقة بين قيمة الأصول والتغيرات المناخية فقد قامت العديد من الدراسات التي تجمع بين هذين المتغييرين مثل (Baldauf, Garlappi, & Yannelis, 2020) و (Bakkensen & Barrage, 2017)و (Ortega & Taşpınar, 2018)، في حين أن (Krueger, Sautner, & Starks, 2020) توصلوا إلى أن هناك العديد من العوامل التي تؤثر على القرار الخاص بالمستثمر المؤسسي ومن ضمنها المناخ، في حين قيام (Alok, Kumar, & Wermers, 2020) بالتوصل إلى أنه لا يوجد قدرة لمديري التمويل على التنبؤ بالمخاطر المناخية. وذكر (Sevillano & Gonzalez, 2018) أن القيام بإدراج مخاطر التغيرات المناخية ومخاطر الكربون خاصة ، في أسعار الأدوات المالية أصبح ضرورياً في تعبئة الموارد اللازمة في تدعيم عملية التحول إلى الاقتصاد منخفض الكربون. وتعد دراسته من أولى الدراسات التي قامت من أجل تحديد ما إذا كان هذا التدعيم الموجود والذي تم بواسطة Carbon Tracker Initiative (CTI) والذي تم تعريفه بمصطلح ال "carbon bubble" في (CTI, 2011) وتم التوصل إلى أن الأسواق ما زالت بعيدة تماماً عن قدرتها على تسعير مخاطر الكربون. هناك العديد من الدراسات التي قامت بدراسة تأثير التغيرات المناخية على الزراعة باعتبارها من أكثر المجالات أو الأنشطة الوارد أن تتضرر نتيجة للتغيرات المناخية. حيث قام بدراسة التأثيرات المتوقعة للتغيرات المناخية في المستقبل على المخرجات الاقتصادية. وقد تم الاشارة إلى أن دراسة التأقلم مع التغيرات المناخية من الأفضل أن تتم من خلال إفتراض تواجد كوكبين متماثلين تماماً ولكن بينهما اختلافاً في درجات الحرارة وعلى الرغم من صعوبة هذا الافتراض إلا أن هذا يعتبر السيناريو الأوقع حيث يساعد على التعرف على تأثير التغير في درجات الحرارة على المخرجات . وتم ذلك من خلال 18نموذجاً للمناخ ، وتم التوصل إلى النتائج من خلال توقع التغيرات المناخية من خلال نماذج تتوقع التغيرات المناخية وعمل سيناريوهات على المستويات المختلفة تتراوح بين سيناريو خاص بالانبعاثات المنخفضة والمتوسطة والعالية ومعرفة تأثير كل سيناريو على الزراعة (Burke & Emerick, 2016) .

4- فرضيات البحث:

يسعي البحث لاختبار الفروض التالية :

ف1: يوجد تأثير ذو دلالة إحصائية للتمويل الأخضر على الحد من مخاطر التغيرات المناخية في مصر خلال الفترة (1990 – 2020).

ويندرج ضمن الفرض الرئيسي مجموعة من الغروض الفرعية وهي:

ف(1-1): توجد علاقة توازنية بين مؤشر الاستهلاك الإجمالي من الطاقة الأحفورية والحد من مخاطر التغيرات المناخية.

ف(1-2): توجد علاقة توازنية بين مؤشر متوسط استهلاك الفرد من الكهرباء والحد من مخاطر التغيرات المناخية.

ف(1-3): توجد علاقة توازنية بين مؤشر متوسط استهلاك الفرد من الطاقة الكهرومائية والحد من مخاطر التغيرات المناخية

5- الاطار التطبيقي للبحث:

1) متغيرات البحث

المتغير التابع:

- **انبعاثات الكربون carbon emissions:** وتم قياسه بإستخدام مؤشر متوسط نصيب الفرد من انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون (Co_2).

المتغيرات المستقلة:

- **مؤشر الوقود الأحفوري Fossil fuels-FF:** يعتمد تركيب الوقود الأحفوري على دورة الكربون في الطبيعة، وبهذا يتم تخزين الطاقة الشمسية عبر العصور القديمة ليتم اليوم استخدام هذه الطاقة. ويُعد المصطلح المقابل للطاقة الأحفورية هو الطاقة المتجددة، حيث أن الطاقة المتجددة لا تنضب خلال فترة طويلة من الزمن عند استعمالها، ويتم قياسه بإستخدام مؤشر استهلاك طاقة الوقود الأحفوري.
- **مؤشر المصادر المتجددة في انتاج الكهرباء Renewable energy-RE:** هذا النوع من الطاقة لا يصدر عنه انبعاثات كربونية على عكس مصادر الوقود الأحفوري مثل الفحم والنفط والتي تُعد من مصادر الطاقة غير المتجددة. ويتم قياس المؤشر بمتوسط نصيب الفرد من استهلاك الكهرباء.

- **مؤشر استهلاك الطاقة الكهرومائية HE- hydroelectricity:** تعتبر الطاقة الكهرومائية من أهم مصادر الطاقة النظيفة والمتجددة والتي تعطي طاقة إنتاجية ضخمة هائلة يمكن تخزينها لاستخدامها في أوقات لاحقة. ويتم قياس المؤشر بمتوسط نصيب الفرد من استهلاك الطاقة.
- **معدل النمو الاقتصادي GDP:** ويستخدم في قياسه معدل نمو الناتج المحلي الإجمالى
- **معدل التضخم INF- Inflation rate:** يقاس من خلال مؤشر معدل التضخم السنوى المحسوب على أساس الرقم القياسي السنوى لأسعار المستهلك.

2) منهجية البحث

تم استخدام نموذج (ARDL – Bounds Test) كمدخل للتكامل المشترك للتحقق من اتجاه العلاقة السببية في الأجل الطويل بين متغيرات الدراسة، ونموذج تصحيح الخطأ (ECM) لاختبار آليات العلاقة في الأجل القصير وذلك بالاعتماد علي بيانات سلسلة زمنية سنوية للفترة (1990- 2020) بالاعتماد على تقارير البنك الدولي، وبالتطبيق على Eviews 10.

لاختبار فروض البحث تم استقراء البيانات الكمية عن مؤشرات التمويل الأخضر ومؤشر التغيرات المناخية لتوصيف تلك المؤشرات، ثم تم استخدام نموذج قياسي يعتمد على اختبارات جذر الوحدة مثل اختبار ديكي فولر الموسع (Dickay- Fullar- ADF) واختبار فيليبس بيرون (Phillips-Perron – PP) للتأكد من استقرار السلاسل الزمنية لمتغيرات الدراسة، ثم استخدمت الدراسة اختبارات الحدود (Bounds Test) لتحديد العلاقة طويلة الأجل بين المتغيرات، وذلك في إطار نموذج (ARDL)، ثم تحديد الإستجابة قصيرة الأجل وتحديد معامل تصحيح الخطأ باستخدام نموذج (ECM)، وتم استخدام عدد من الاختبارات القياسية للتأكد من سلامة النموذج.

3) توصيف النموذج:

حاول الباحثين من خلال هذه الدراسة القياسية تحديد دور التمويل الأخضر للحد من مخاطر التغيرات المناخية في مصر في الفترة من (1990-2020) بإستخدام نموذج ARDL. وتقوم الدراسة بتقدير المعادلة التى تربط بين مؤشر انبعاثات الكربون (CO_2) في علاقته بمؤشر الوقود الأحفورى (FF) والمصادر المتجددة في إنتاج الكهرباء (RE) ومؤشر استهلاك الطاقة الكهرومائية (HE) ومعدل النمو الاقتصادي (GDP) ومعدل التضخم (INF).

ويمكن التعبير عن العلاقة الدالية بين متغيرات البحث بالمعادلة التالية:

$$Logco2_t = \beta_0 + \beta_1 Logff_t + \beta_2 Logre_t + \beta_3 Loghe_t + \beta_4 LogGDP_t + \beta_5 Loginf_t + \varepsilon_t$$

حيث يمثل Logco2 المتغير التابع مخاطر التغيرات المناخية، وتم قياسه بمتوسط نصيب الفرد من الانبعاثات الكربونية بالطن المتري، مأخوذ باللوغاريتم بغرض الحصول على الشكل الخطي، بالإضافة إلى الحصول علي تجانس البيانات الخاصة بالسلاسل الزمنية (التقليل من التباين)، β_0 الحد الثابت، والمعلمات $(\beta_1,\beta_2,\beta_3,\beta_4)$ هي معاملات المتغيرات المستقلة، ويمثل ويشير (ε_t) إلي حد الخطأ العشوائي.

وبعد أن تم تحديد متغيرات الدراسة، والصيغة المبدئية لمعادلة مؤشر انبعاثات الكربون، يأتي تحديد أنسب الأساليب القياسية الخاصة باختبارات التكامل المشترك والعلاقة السببية التى يمكن من خلالها قياس تأثير التمويل الأخضر على انبعاثات الكربون في الأجلين القصير والطويل وتحديد اتجاه العلاقة السببية بينهما، وتحقيقا لذلك يتم إتباع الأساليب القياسية التالية:-

4) نتائج الدراسة القياسية:

1/4 التحليل الوصفي لمتغيرات الدراسة

يبين الجدول رقم (1) التالى الاحصاءات الوصفية لمتغيرات الدراسة يعد تحويلها إلى صيغة اللوغاريتم الطبيعي، وذلك لما تحققه الصيغة اللوغاريتمية لبيانات المتغيرات من انحراف معياري أقل للبواقي مقارنةً باستخدامها في صورتها العادية. وأيضاً لما توفره من شرط خطية العلاقة الدالية المُقدرة بين المتغيرات.

جدول (1): الاحصاءات الوصفية لمتغيرات الدراسة خلال الفترة من (1990–2020)

LOG INF	LOG GDP	LOG HE	LOG RE	LOG FF	LOG CO2	
2.098	2.352	7.323	0.039	4.531	0.815	Mean
2.251	2.302	7.428	0.105	4.564	0.875	Median
3.384	2.624	7.613	3.044	4.583	1.064	Maximum
0.832	2.151	6.826	1.609	4.360	0.470	Minimum
0.647	0.138	0.228	1.267	0.062	0.155	Std. Dev.
-0.388	0.537	-0.767	1.108	1.474	-0.697	Skewness
2.747	2.170	2.422	3.500	4.000	2.650	Kurtosis
0.582	1.613	2.353	4.518	8.482	1.810	Jarque-Bera
0.747	0.446	0.308	0.104	0.014	0.404	Probability
44.078	49.41	153.79	0.824	95.15	17.126	Sum
8.383	0.381	1.042	32.10	0.077	0.485	Sum Sq. Dev.
31	**31**	**31**	**31**	**31**	**31**	Observations

المصدر: إعداد الباحثان اعتماداً على البرنامج الاحصائي Eviews.10

يوضح الجدول رقم (1) نتائج حساب كل من الوسط الحسابي، والانحراف المعياري، وكذلك أقل قيمة وأكبر قيمة لكل متغير واختبارات التوزيع الطبيعي. حيث يتضح من قيمة الانحراف المعياري أن المتغيرات تميزت بانخفاض الانحراف المعياري لكل منها، بما يعكس انخفاض درجة تقلبها. وقد تميزت القيمة الاحتمالية لإحصائية (Jarque-Bera) بكونها أكبر من 5% للمتغيرات (logco2, logre, loghe, loggdp, loginf)، بما يشير إلى أن بيانات المتغيرات تتبع التوزيع الطبيعي، ما عدا (logff) أقل من 5% مما يعكس عدم توزيع بيانات هذا المتغير توزيعاً طبيعياً.

2/4 اختبار استقرارية السلاسل الزمنية (اختبار جذر الوحدة)

تتمثل الخطوة الأولى قبل تحديد نموذج التقدير في اختبار استقرارية متغيرات الدراسة، من خلال اختبارات جذر الوحدة لبيانات السلسلة الزمنية لكل متغير خلال الفترة (1990–2020) التى تقوم على فرض العدم بوجود جذر الوحدة، أى أن البيانات غير مستقرة في المستوى. في مقابل الفرض البديل بأن السلسلة ساكنة في المستوى. ويعتمد في هذا على كلٍ من اختبار (ديكي–فولر الموسع ADF) واختبار (فيليبس–بيرون PP). وترجع أهمية تلك الاختبارات إلى أن إهمال عدم استقرار المتغيرات في

المستوى تؤدي إلى تقديرات غير صحيحة للعلاقة بين المتغيرات التفسيرية والمتغير التابع، كما أن إجرائها يفيد في تحديد أنسب الأساليب لاختبارات التكامل المشترك. ويبين الجدول رقم (2) التالى نتائج كل من اختبار (ADF) واختبار (PP) لجذر الوحدة لمتغيرات الدراسة في الصورة اللوغاريتمية في المستوى وعندى الفروق الأولي.

جدول (2): نتائج اختبار استقرار السلاسل الزمنية لمتغيرات الدراسة

المتغير Variable	الاختبار Test	المستوى Level		الفروق الأولي 1st difference	
		القيمة Statistics	النتيجة Result	القيمة Statistics	النتيجة Result
LOGCO2	ADF	-0.112	NON	-5.263	Stationary
		(0.939)		(0.0002)	
	PP	-0.060	NON	-5.263	Stationary
		(0.945)		(0.0002)	
LOGFF	ADF	-1.201	NON	-2.084	Stationary
		(0.204)		(0.037)	
	PP	-1.289	NON	-2.084	Stationary
		(0.179)		(0.037)	
LOGRE	ADF	0.518	NON	-3.007	Stationary
		(0.832)		(0.0048)	
	PP	0.023	NON	-2.989	Stationary
		(0.678)		(0.0050)	
LOGHE	ADF	-0.879	NON	-7.733	Stationary
		(0.780)		(0.0000)	
	PP	-0.826	NON	-7.468	Stationary
		(0.797)		(0.0000)	
LOGGDP	ADF	-0.577	NON	-4.662	Stationary
		(0.861)		(0.0000)	
	PP	3.155	NON	-4.753	Stationary
		(0.999)		(0.0000)	
LOGINF	ADF	-2.141	NON	-5.675	Stationary
		(0.230)		(0.0001)	
	PP	-2.186	NON	-5.7301	Stationary
		(0.215)		(0.0000)	

المصدر: إعداد الباحثان اعتماداً على البرنامج الاحصائي Eviews.10

* الأرقام بين الأقواس تعبر عن القيم الاحتمالية المناظرة للمعلمات

الجدول رقم (2) السابق يوضح الاتفاق في نتائج اختبار (ADF) مع اختبار (PP)، حيث أظهرت أن متغيرات الدراسة جاءت كلها متكاملة من الدرجة الأولى وتميزت باستقرارها في الفرق الأول. وبالتالي يمكن استخدام نموذج (ARDL-Bounds Test) لاختبار العلاقة طويلة الأجل بين المتغيرات وتقدير معلمات الأجلين القصير والطويل.

3/4: اختبار التكامل المشترك بإستخدام منهج اختبار الحدود (ARDL-Bounds Test)

للتحقق من وجود تكامل مشترك أو علاقة طويلة الأجل بين متغيرات الدراسة، نلجأ إلى استخدام منهجية اختبار الحدود للتكامل المشترك، حيث نلجأ للحصول على قيمة احصائية (F) ونقارنها مع قيم الحدود العليا والدنيا (Pesaran et al., 2001). فإذا كانت إحصائية (F) أكبر من الحدود العليا دلَّ ذلك على وجود علاقة طويلة الأجل أو تكامل مشترك بين متغيرات الدراسة، أما إذا كانت (F) أقل من الحدود الدنيا فلا وجود لتكامل مشترك أو علاقة طويلة الأجل بين متغيرات الدراسة،. ويبين جدول رقم (3) التالى نتائج تقديرات نموذج (ARDL-Bounds Test)

جدول (3): نتائج تقديرات نموذج (ARDL-Bounds Test)

الاختبار	مدخل التكامل المشترك (Bounds Test) CON=F (FF, RE, HE, GDP, INF)			
	قيمة F المحسوبة	المعنوية sig	الحد الأدني I(0)	الحد الأقصي I(1)
احتبارF	5.421400	10%	2.63	3.35
		5%	3.10	3.87
		1%	4.13	5.00

المصدر: تم إعداده من خلال البرنامج الاحصائي Eviews.10

يبين الجدول رقم (3) نتائج اختبار Bounds Test حيث جاءت نتيجة (F) الإحصائية أكبر من القيمة القصوى للحدود (1) عند مستوى معنوية 10%, 5%, 1% المقترحة من قبل (Kripfganz & Schneider, 2018). وبالتالي لا نستطيع قبول الفرض العدمي بعدم وجود تكامل مشترك بين متغيرات الدراسة، ونقبل الفرض البديل بوجود علاقة تكامل مشترك بين متغيرات الدراسة. ويكون هناك علاقة توازنية

طويلة الأجل تتجه من المتغيرات التفسيرية إلى مؤشر انبعاثات الكربون (CO_2). ويمكن تقدير علاقات الأجل الطويل والأجل القصير بناءاً على اختبار التكامل المشترك باستخدام معامل تصحيح الخطأ لنموذج (ECM).

4/4: تقدير علاقات الأجل الطويل

بعد التأكد من أن هناك تكامل مشترك بين متغيرات النموذج سوف تقوم بتقدير العلاقة في المدي الطويل، وبالتالي تم اختيار هذا النموذج لتقدير علاقة التوازن في الأجل الطويل، والجدول رقم (4) التالى يوضح ذلك.

جدول (4): نتائج تقدير معلمات النموذج في الأجل الطويل

نتائج تقديرات معلمات النموذج في الأجل الطويل				
CO2=F (FF, RE, HE. GDP, INF)				المتغير
prob	t-Statistic	Std. Error	Coefficient	
0.1195	1.6100	0.0814	0.1319	LOGFF
0.0011	-4.0992	0.1416	-0.5796	LOGRE
0.9596	-0.0515	0.0359	-0.2518	LOGHE
0.0276	-2.3339	0.0172	-0.0403	LOGGDP
0.6218	0.4992	0.0450	0.1503	LOGINF
0.0116	**-1.2842**	**0.3404**	**-0.5053**	C

المصدر: تم إعداده بواسطة الباحثان من خلال البرنامج الاحصائي Eviews.10

ويوضح الجدول رقم (4) أن نموذج تصحيح الخطأ يعمل على تحديد الدالة في المدى القصير، ويعمل النموذج على افتراض حالة توازن للدالة في المدى الطويل، وأن الدالة في المدى القصير غير متوازنة، فيعمل على تكييفها وسرعة العودة إلى التوازن. كما يوضح أن اشارة معامل تصحيح الخطأ سالبة (0.5053−)، وهي ذات دلالة إحصائية (عند مستوى 5%)، وذلك لأن (prob=0.011<0.05)، الأمر الذي يعني تحقق الشرطين الاساسيين بأنه سالب ومعنوى.

وتوضح المعادلة تأثير كل من المتغيرات المفسرة على مؤشر انبعاثات الكربون، حيث يوجد أثر ايجابي لمؤشر الوقود الأحفورى على مؤشر انبعاثات الكربون وذو دلالة غير احصائية عند مستوى معنوية (0.05) لان (prob=0.11>0.05)، فبلغ معامل مرونة مؤشر الوقود الاحفورى نحو (0.13). هذا يدل على انه كلما ارتفع مؤشر الوقود الاحفورى بنسبة 1% سيؤدي إلى ارتفاع مؤشر انبعاثات الكربون بنسبة 0.13% غي الأجل الطويل.

ووجود أثر سلبي لمؤشر المصادر المتجددة في إنتاج الكهرباء على انبعاثات الكربون، وذو دلالة إحصائية عند مستوى معنوية (0.05) وذلك لأن (prob=0.001<0.05)، حيث بلغ معامل المرونة لمؤشر المصادر المتجددة في انتاج الكهرباء نحو (−0.57) هذا يدل على انه كلما ارتفع مؤشر المصادر المتجددة في انتاج الكهرباء بنسبة 1% سيؤدي إلي انخفاض مؤشر انبعاثات الكربون بنسبة 0.57%. وأيضاً بلغ معامل المرونة لمؤشر استهلاك الطاقة الكهرومائية نحو (−0.25) حيث يترتب على زيادة مؤشر استهلاك الطاقة الكهرومائية بنسبة 1% انخفاض في مؤشر انبعاثات الكربون بنسبة 0.25%.

وكذلك بلغ معامل مرونة معدل النمو الاقتصادي ومعدل التضخم (0.15, −0.04) على الترتيب أى أنه يترتب على زيادة معدل النمو الاقتصادي بنسبة 1% انخفاض مؤشر انبعاثات الكربون بنسبة 0.04%. وكذلك يترتب على زيادة معدل التضخم بنسبة 1% زيادة مؤشر انبعاثات الكربون بنسبة 0.15%.

5/4: تقدير علاقات الأجل القصير

بعد التأكد من وجود تكامل مشترك بين المتغيرات وتقدير معلمات الأجل الطويل يتم استخدام معامل تصحيح الخطأ لنموذج (ECM) لتقدير معلمات الأجل القصير والجدول رقم (5) التالى يوضح ذلك.

جدول (5): نتائج تقدير معلمات النموذج في الاجل القصير

نتائج تقديرات معلمات النموذج في الأجل الطويل				
CO2=F (FF, RE, HE, GDP, INF)				المتغير
Prob	t- Statistic	Std. Error	Coefficient	
0.0003	6.561	0.190	1.2521	D(LOGCO2 (-1))
0.0927	1.804	0.145	0.2625	D(LOGCO2 (-2))
0.4618	0.756	0.313	0.2370	D(LOGFF)
0.2958	-1.085	0.385	-0.4181	D(LOGFF(-1))
0.0204	2.613	0.387	1-0382	D(LOGFF(-2))
0.0057	-3.262	0.324	-1.2558	D(LOGFF(-3))
0.012	-4.270	0.009	-0.032	D(LOGRE)
0.062	2.564	0.021	0.055	D(LOGRE(-1))
0.304	1.178	0.051	0.060	D(LOGRE(-2))
0.028	-3.390	0.038	-0.131	D(LOGHE)
0.755	0.333	0.099	0.033	D(LOGHE(-1))
0.399	0.941	0.073	0.0693	D(LOGHE(-2))
0.0000	-6.162	0.138	-0.8530	D(LOGGDP)
0.0001	5.181	0.221	1.1471	D(LOGGDP(-1))
0.0144	-2.773	0.256	-0.7123	D(LOGGDP(-2))
0.0350	2.339	0.152	0.3550	D(LOGGDP(-3))
0.7423	0.335	0.017	0.0051	D(LOGINF)
0.936	-0.085	0.040	-0.003	D(LOGINF(-1))
0.376	0.993	0.022	0.222	D(LOGINF(-2))
0.0013	**-9.576**	**0.094**	**-0.900**	CoinEq(-1)

المصدر: تم إعداده بواسطة الباحثان من خلال البرنامج الاحصائي Eviews.10

يشير ((D(LOGINF), D(LOGGDP), D(LOGHE), D(LOGRE), D(LOGFF) إلى الفروق الأولي لمتغيرات الدراسة

ويوضح الجدول رقم (5) نتائج تقديرات معلمات الأجل القصير لمعادلة مؤشر انبعاثات الكربون، حيث توضح المعادلة تأثير كلٍ من مؤشر الوقود الاحفورى ومؤشرى المصادر المتجددة فى إنتاج الكهرباء ومؤشر استهلاك الطاقة الكهرومائية ومعدل النمو الاقتصادي ومعدل التضخم على مؤشر انبعاثات الكربون، وتميزت جميعاً بدلالتها الإحصائية ويلغ معامل مرونة مؤشر الوقود الأحفورى (0.23) حيث يترتب على زيادة مؤشر الوقود الاحفورى بنسبة 1% زيادة مؤشر انبعاثات الكربون بنسبة 0.23. وبلغ معامل المرونة لمؤشر المصادر المتجددة في انتاج الكهرباء (−0.03) حيث يترتب على زيادة مؤشر المصادر المتجددة في انتاج الكهرباء بنسبة 1% انخفاض في مؤشر انبعاثات الكربون بنسبة 0.03%.

وبلغ معامل المرونة لمؤشر استهلاك الطاقة الكهرومائية نحو (−0.13) حيث يترتب على زيادة مؤشر استهلاك الطاقة الكهرومائية بنسبة 1% انخفاض في مؤشر انبعاثات الكربون بنسبة 0.13%. وكذلك بلغ معامل مرونة معدل النمو الاقتصادي ومعدل التضخم (0.005, −0.85) على التوالي أى انه يترتب على زيادة معدل النمو الاقتصادي بنسبة 1% انخفاض مؤشر انبعاثات الكربون بنسبة 0.85% وذلك في الأجل القصير. وكذلك يترتب على زيادة معدل التضخم بنسبة 1% زيادة مؤشر انبعاثات الكربون بنسبة 0.005%. كما تميزت معلمة معامل تصحيح الخطأ بإشارتها السالبة ودلالتها الاحصائية وبلغت −0.90 بما يعنى أن سرعه تعديل أخطاء الأجل القصير تجاه توازن الأجل الطويل تتم بمعدل 90% سنوياً، أى أن فترة التعديل تستغرق 3.6 سنة.

6/4 : الاختبارات التشخيصية لنموذج (ARDL) للتأكد من سلامة النموذج

للتأكد من جودة النموذج المدروس سنلجأ إلى بعض الاختبارات التشخيصية للتأكد من خلوه من المشاكل القياسية المعروفة (الارتباط الذاتي Serial correlation،عدم ثبات تباين الأخطاء Heteroskedasticity، والتوزيع الطبيعي للأخطاء Jarque−Beta. ويمكن توضيح الاختبارات القياسية للتأكد من سلامة النموذج في الجدول (6) التالي:

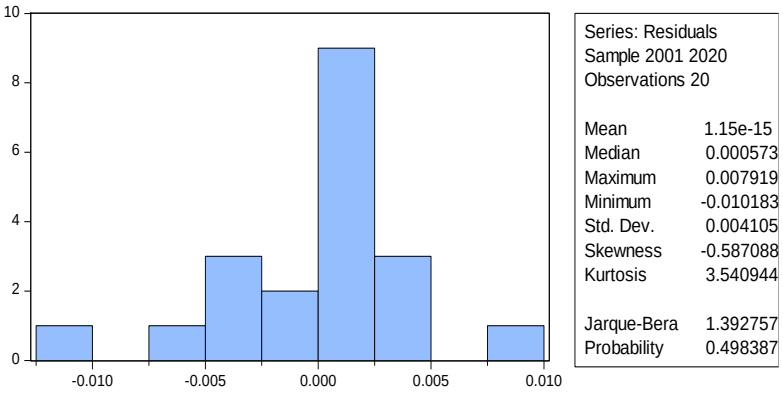
جدول (6): نتائج الاختبارات التشخيصية لنموذج (ARDL) المقدر

بيان / الاختبار	المعادلة CON= F(FF, RE, HE, GDP, INF)	
اختبار الارتباط الذاتي Serial Correlation (LM Test)	F-Statistic	1.490639
	Prob	0.2889
	F-Statistic Prob أكبر من 5%، وهذا يشير إلي قبول فرض العدم H0 القائل بعدم وجود ارتباط ذاتي لبواقي النموذج (أي غياب مشكلة الارتباط الذاتي)	
اختبار عدم تجانس التباين Heteroskedasticity Test: ARCH	F-Statistic	1.814904
	Prob	0.1841
	F-Statistic Prob أكبر من 5% نقبل الفرض العدم H0 القائل بعدم تجانس البواقي بين المتغيرات (أي لا توجد مشكلة عدم ثبات التباين).	

المصدر: تم إعداده بواسطة الباحثان من خلال البرنامج الاحصائي Eviews.10

7/4 : التوزيع الطبيعي للبواقي (اختبار Jaque-Bera)

يقوم الاختبار على فرض العدم بأن البواقي تتبع التوزيع الطبيعي، وجاءت القيمة الاحتمالية لهذا الاختبار أكبر من مستوى المعنوية 5%، بما يعنى قبول فرض العدم.



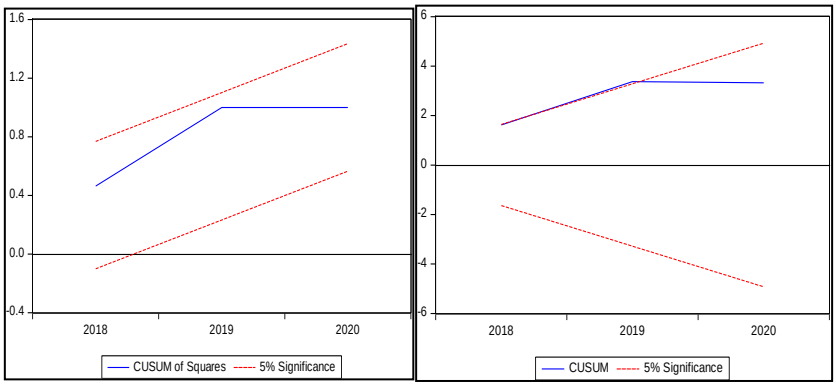
شكل (3): التوزيع الطبيعي لبواقي النموذج

المصدر: تم إعداده بواسطة الباحثان من خلال البرنامج الاحصائي Eviews.10

نلاحظ من الشكل (3) أنه يظهر أن البواقي تتبع التوزيع الطبيعي، نجد أن قيمة اختبار (Jarque-Beta) قد بلغت (J-B=1.392757) باحتمال أكبر من 0.05، (prob=0.496387>0.05) ويتضح من ذلك قبول الفرض البديل الذي ينص على أن بواقي النموذج المقدر تتبه التوزيع الطبيعي.

8/4 : اختبار الاستقرارية الهيكلية لمعلمات النموذج

لكي نتأكد من عدم وجود تغيرات هيكلية في التوزيع، أى استقرار معلمات النموذج المقدر، نستخدم اختبارين هما: اختبار المجموع التراكمي للبواقي المتابعة (CUSUM)، واختبار المجموع التراكمي لمربعات البواقي المتابعة (CUSUMSQ). ويتحقق الاستقرار الهيكلي للمعاملات المقدرة لنموذج ARDL إذا وقع المنحنى البياني داخل الحدود الحرجة، ويوضح الشكل رقم (4) اختباري استقرار النموذج المقدر.



شكل (4): اختبار ثبات أو استقرار نموذج

المصدر: تم إعداده بواسطة الباحثان من خلال البرنامج الاحصائي Eviews.10

(*) الخطوط المستقيمة تمثل الحدود العليا والدنيا الحرجة عند مستوى معنوية 5%

يتضح من الشكل (4) أن النموذج المقدر مستقر، حيث نلاحظ أن منحنى اختبار المجموع التراكمي للبواقي التابعة (CUSUM) يقع بين الحدين الحرجين، ونفس الشئ بالنسبة لمنحنى اختبار المجموع التراكمي لمربعات البواقي التابعة (CUSUMSQ) فهو يعبر وسط الحدين الحرجين مشيراً إلى الاستقرار في النموذج المقدر عند مستوى معنوية 5%، وعليه فإن نموذج ARDL المقدر مستقراً ومنسجماً في الأجل الطويل والأجل القصير.

5- النتائج

- أظهرت نتائج اختبار نموذج تصحيح الخطأ المقيد (ECM)، أن قيمة معلمة تصحيح الخطأ CoinEq(-1) سالبة ومعنوية مما يؤكد وجود علاقة طويلة الأجل بين المتغيرات.
- أظهرت نتائج الدراسة أن الوقود الأحفوري لم يكن له دور إيجابي في الحد من مخاطر التغيرات المناخية حيث أنه على الرغم من أنه تم الاعتماد على الوقود الأحفوري لتزويد المجتمع بالطاقة لفترة طويلة إلا أن له آثار سلبية للاستخدام المستمر على المدي الطويل لمصادر الطاقة القديمة.

- أظهرت الدراسة أن زيادة معدلات النمو الاقتصادي يصاحبها انخفاض في مؤشر انبعاثات الكربون في مصر ويرجع ذلك إلى مدى قدرة المؤسسات على التعامل مع التداعيات المتوقعه وتركيزها على المعرفة والتطبيقات التكنولوجية المتطورة والتمكن من أدوات التحليل الاقتصادي للمختصين والتى يستلزمها التخطيط للقيمة المستدامة في ظل التداخل الشديد والعلاقات المتبادلة بين النمو الإقتصادي والتغيرات البيئية. وقد اتفقت هذه النتيجة مع مع دراسة كلاً من (Elneel, 2022; Ionescu, 2021)، بينما جاءت دراسة (Lee, Hashim, Ho, Van Fan & Klemes, 2017) مخالفةً مع الدراسة الحالية، حيث وجدت أن زيادة النمو الاقتصادي يقابله زيادة قي انبعاثات الكربون في آسيا، ويرجع ذلك إلى أن انبعاثات الكربون تشكل حوالي 65% من اجمالي الانبعاثات، بالاضافة إلى أن الدول المكتظة بالسكان ترغب في زيادة معدلات النمو الاقتصادي، مما ينعكس سلباً على البيئة نتيجة للاعتماد على الوقود الأحفورى، فقد أصبحت الصين من أكبر المصادر مساهمةً في زيادة معدلات الاحتباس الحراري.
- كذلك بيّنت الدراسة كذلك التأثير السلبي لزيادة معدلات التضخم خلال سنوات الدراسة على التغيرات المناخية، ويمكن تفسير ارتفاع معدلات التضخم بقيام الحكومات المصرية بتطبيق مجموعات ضرورية من الاصلاحات الاقتصادية والتى أدت إلي ارتفاع الأسعار العالمية للطاقة وهو ما يؤثر سلباً على الدخول ومن ثم على القدرة الشرائية والاستهلاك مما يؤثر سلباً على اقتصاد الدولة مما ترتب عليه زيادة مخاطر التغيرات المناخية في مصر.

6- التوصيات

في ضوء ما أسفرت عنه نتائج البحث، يمكن تقديم التوصيات الآتية:

- ضرورة وضع استراتيجية واضحة للتخفيف والتكيف مع التغيرات المناخية ولاسيما ارتفاع درجات الحرارة، وأن يكون للتكنولوجيا النظيفة دوراً هاماً في تقليل الانبعاثات الكربونية للبيئة.
- لابد من الاستمرار في عمليات اتخاذ القرارات والسياسات التي تساعد على التخفيف من حدة الآثار الناجمة عن مصادر الانبعاثات. وبالتالي فأن هناك ضرورة لاستكمال تنفيذ اتفاقية باريس *Paris Agreement*
- من المهم أيضاً أن يتم الاهتمام ضمن الموازنات وعلى المستوى العالمي بتوفير التمويل الكافي للتخفيف من التغيرات المناخية لأجل الحد من الاحتباس الحراري، والتمويل من أجل زيادة القدرة على التعافي أو المرونة وقت الأزمات.

- ضرورة الإدراج العاجل للمخاطر المناخية في الأطر الاشرافية التي تقوم على تبني بناء استراتيجيات وسياسات للتخفيف من تلك التغيرات أو حتى التأقلم معها ومن أجل تنفيذ هذا فلابد من زيادة فهم طبيعة تلك المخاطر وتداعياتها.
- ضرورة الاهتمام بالأبحاث المستقبلية للتغيرات المناخية وفقاً لعدد من السيناريوهات تُمَكِن من التعرف على كيفية التعامل مع تلك الأزمة مستقبلا. بالإضافة إلى أنه من المفيد أن يتم إلحاق المخاطر الخاصة بالتغيرات المناخية ضمن بازل 3.
- ينبغي على البنوك المركزية أن تعدل أُطُر عمليات التمويل بحيث تتضمن تحليل مخاطر المناخ، مع إمكانية إجراء تخفيضات أكبر على قيمة الأصول المعرضة لمخاطر مادية أو انتقالية. حيث أن التغيرات المناخية سوف تؤثر بدورها على السياسة النقدية فيزداد كل من التضخم وعدم اليقين.
- وفيما يخص صندوق النقد الدولي أن أحد المهام الأساسية له هو تحليل المخاطر ونقاط الضعف. إلى جانب القيام بتقديم النصح والإرشاد فيما يخص السياسات المالية. وبالتالي أصبح من الضروري القيام بدمج تلك المخاطر المناخية في تلك الأنشطة بالإضافة إلى محاولة فهم كيفية إنتقال تلك المخاطر إلى النظام المالي من خلال بعض الإجراءات والتحليلات التي يتم القيام بها، بالإضافة إلى ضرورة سد فجوات البيانات. فاستخدام آليات دقيقة وموحدة لتسجيل المخاطر المناخية في القوائم المالية هو السبيل الوحيد الذي يمكن للمستثمرين من خلال تحديد حجم تعرض الشركات الفعلي لتلك المخاطر المالية المرتبطة بالمناخ.
- ضرورة عمل دراسة تفصيلية للقطاعات شديدة المشاركة في زيادة الغازات الدفئية وأهمها صناعة الأسمنت . حيث كونها واحدة من أكثر الصناعات التي تساهم في زيادة الانبعاثات وفقاً لدراسة(Rehan & Nehdi, 2005) ، فكل طن يتم انتاجه من الاسمنت يؤدي إلى زيادة في انتاج ما يُقارب الطن من غازات ثاني أكسيد الكربون الناجمة في الاساس من حرق الوقود الاحفوري . كما أن العمليات الخاصة بالتصنيع تعد كثيفة الاعتماد على الطاقة. ويجب أن تتم تلك الدراسة على نطاق يشمل كلٍ من الحكومة والمُشرعين، والمستهلك فكل له دور في تخفيض تلك الانبعاثات. بالإضافة إلى زيادة الاستثمار في البحوث والتطوير R & D لمثل تلك الصناعات.

المراجع

أولاً: مراجع باللغة العربية

- الإدارة العامة لاقتصاديات البيئة ونظم الإدارة البيئية، (٢٠١٦) http://www.eeaa.gov.eg/ar-eg
- المالكي، عبد الله بن محمد (2017)، التحول نحو الاقتصاد الأخضر-تجارب دولية، ***المجلة العربية للإدارة***، مجلد (37)، العدد (4).
- نفادي، محمد صديق (2017)، الاقتصاد الأخضر كأحد آليات التنمية المستدامة لجذب الاستثمار الأجنبي-دراسة ميدانية بالتطبيق على البيئة المصرية، ***المجلة العلمية لقطاع كليات التجارة***-جامعة الأزهر، العدد (17).
- الوكالة الدولية للطاقة المتجددة (2018)، الطاقة المتجددة والوظائف – الإستعراض السنوي 2018 ، الوكالة الدولية للطاقة المتجددة، أبوظبي. https://www.irena.org/publications/2018/May/Renewable-Energy-and-Jobs-Annual-Review-2018

ثانياً: مراجع باللغة الإنجليزية

- Alok, S., Kumar, N., & Wermers, R. (2020). Do fund managers misestimate climatic disaster risk. ***The Review of Financial Studies***, 33(3), 1146-1183.
- Authority, P. R. (2015). The impact of climate change on the UK insurance sector. ***A Climate Change Adaptation Report.***
- Bakkensen, L. A., & Barrage, L. (2017). ***Flood risk belief heterogeneity and coastal home price dynamics: Going under water?*** (No. w23854). National Bureau of Economic Research.
- Baldauf, M., Garlappi, L., & Yannelis, C. (2020). Does climate change affect real estate prices? Only if you believe in it. ***The Review of Financial Studies***, 33(3), 1256-1295.
- Barnett, M., Brock, W., & Hansen, L. P. (2020). Pricing uncertainty induced by climate change. ***The Review of Financial Studies***, 33(3), 1024-1066.
- Brimley, V., Garfield, R. R., & Verstegen, D. A. (2005). Financing education in a climate of change.
- Burke, M., & Emerick, K. (2016). Adaptation to climate change: Evidence from US agriculture. ***American Economic Journal: Economic Policy***, 8(3), 106-40.
- Choi, D., Gao, Z., & Jiang, W. (2020). Attention to global warming. ***The Review of Financial Studies***, 33(3), 1112-1145.

- Delis, M. D., De Greiff, K., & Ongena, S. (2019). Being stranded with fossil fuel reserves? Climate policy risk and the pricing of bank loans. ***Climate Policy Risk and the Pricing of Bank loans (September 10, 2019). EBRD Working Paper***, (231).
- Dikau, S., & Volz, U. (2018). Central banking, climate change and green finance.. ADBI ***Working Paper*** 867. Tokyo: Asian Development Bank Institute.
- ECB (2020) 'Pandemic Emergency Purchase Programme', European Central Bank, accessed at https://www.ecb.europa.eu/mopo/implement/pepp/html/index.en.html on January 5, 2021.
- Elneel, F. A. (2022). The Effect of Oil Price Shocks on Saudi Arabia's Economic Growth in the Light of Vision 2030 "A Combination of VECM and ARDL Models". ***Journal of the Knowledge Economy***, 1-23.
- Engle, R. F., Giglio, S., Kelly, B., Lee, H., & Stroebel, Jo. F. S. (2020). ***Hedging climate change news***. 33(3), 1184-1216.
- Fabris, N. (2020). Financial stability and climate change. ***Journal of Central Banking Theory and Practice***, 9(3), 27-43.
- Fernandez-Perez, A., Gilbert, A., Indriawan, I., & Nguyen, N. H. (2021). COVID-19 pandemic and stock market response: A culture effect. ***Journal of Behavioral and Experimental Finance***, 29, 100454.
- Görgen, M., Jacob, A., Nerlinger, M., Riordan, R., Rohleder, M., & Wilkens, M. J. A. a. S. (2020). ***Carbon risk***.
- *https://www.ecb.europa.eu/mopo/implement/pepp*
- Intergovernmental Panel on Climate Change. (2014). ***Climate Change 2014 Synthesis Report: Summary forPolicymakers. Geneva, Switzerland:*** IPCC.
- International Monetary Fund (IMF) (2018). World Economic Outlook. ***Washington***: IMF.
- Ionescu, L. (2021). Leveraging green finance for low-carbon energy, sustainable economic development, and climate change mitigation during the COVID-19 pandemic. ***Review of Contemporary Philosophy***, (20), 175-186.
- Ionescu, L. (2021). Leveraging green finance for low-carbon energy, sustainable economic development, and climate change mitigation during the COVID-19 pandemic. ***Review of Contemporary Philosophy***, 20, 175-187.

- Kamal, I., Fekri, M., Abou El-Magd, I., & Soliman, N. (2021). Climate Change Mitigation and Adaptation Strategies and Policies for Cultural Heritage in Egypt. ***Journal of the Faculty of Tourism and Hotels-University of Sadat City***, 5(1/2).
- Kripfganz, S., & Schneider, D. C. (2018, September). ardl: Estimating autoregressive distributed lag and equilibrium correction models. ***In Proceedings of the 2018 London Stata conference*** (p. 59).
- Krueger, P., Sautner, Z., & Starks, L. T. (2020). The importance of climate risks for institutional investors**.** ***The Review of Financial Studies***, 33(3), 1067-1111.
- Lamperti, F., Bosetti, V., Roventini, A., Tavoni, M., & Treibich, T. (2021). Three green financial policies to address climate risks. ***Journal of Financial Stability***, 54, 100875.
- Lee, C. T., Hashim, H., Ho, C. S., Van Fan, Y., & Klemeš, J. J. J. J. o. C. P. (2017). Sustaining the low-carbon emission development in Asia and beyond: Sustainable energy, water, transportation and low-carbon emission technology. 146, 1-13
- lerven , F . Barmes,D and Krebel, L ,2021), " Green Financing to build back better A UK road map of COP26" . ***New Economic Foundation*** .
- Nawaz, M. A., Seshadri, U., Kumar, P., Aqdas, R., Patwary, A. K., & Riaz, M. (2021). Nexus between green finance and climate change mitigation in N-11 and BRICS countries: empirical estimation through difference in differences (DID) approach. ***Environmental Science and Pollution Research***, 28(6), 6504-6519.
- Nema, P., Nema, S., & Roy, P. (2012). An overview of global climate changing in current scenario and mitigation action. ***Renewable and Sustainable Energy Reviews***, 16(4), 2329-2336.
- Oh, C. H., & Reuveny, R. (2010). Climatic natural disasters, political risk, and international trade. ***Global Environmental Change***, 20(2), 243-254.
- Ongena, S., Popov, A., & Van Horen, N. (2019). The invisible hand of the government: Moral suasion during the European sovereign debt crisis. ***American Economic Journal: Macroeconomics***, 11(4), 346-79.
- Ortega, F., & Taşpınar, S. (2018). Rising sea levels and sinking property values: Hurricane Sandy and New York's housing market. ***Journal of Urban Economics***, 106, 81-100.

- Pástor, Ľ., Stambaugh, R. F., & Taylor, L. A. (2021). Sustainable investing in equilibrium. ***Journal of Financial Economics***, 142(2), 550-571.
- Pesaran, M. H., Shin, Y., & Smith, R. J. (2001). Bounds testing approaches to the analysis of level relationships. ***Journal of applied econometrics***, 16(3), 289-326.
- Rehan, R., Nehdi, M. J. E. S., (2005). Carbon dioxide emissions and climate change: policy implications for the cement industry. ***Environment Science & Policy***, 8(2), 105-114.
- Schlenker, W., & Roberts, M. J. (2009). Nonlinear temperature effects indicate severe damages to US crop yields under climate change. ***Proceedings of the National Academy of sciences***, 106(37), 15594-15598.
- Sevillano, J., & Gonzalez, L., Financial Stability Review. (2018). The risk of climate change for financial markets and institutions: challenges, measures adopted and international initiatives**.** ***Financial Stability Review***. Issue 34 (May 2018), p. 111-134.
- TCFD (TASK FORCE ON CLIMATE-RELATED FINANCIAL DISCLOSURES) (2017a). Recommendations of the Task Force on Climate-related Financial Disclosures, Final Report, June. — (2017b). ***Implementing the recommendations of the Task Force on Climate-related Financial Disclosures***, June
- *world resource institute database (2020), Greenhouse gas emissions in Egypt. https://data.worldbank.org/indicator/EN.ATM.CO2E.PC?locations=EG*
- *www.albankaldawli.org*
- *www.eeaa.gov.eg*
- *www.eeaa.gov.eg/*
- *www.iea.org/*
- *www.ukcop26.org/*
- *www.USAID.org*
- Yousif, I. E., Aqahtani, S., Alsultan, M., & Alnafissa, M. (2018). General trade performance of Saudi Arabia before and after accession to the WTO with special emphasis on agricultural trade.
- Zhang, D., Mohsin, M., Rasheed, A. K., Chang, Y., & Taghizadeh-Hesary, F. (2021). Public spending and green economic growth in BRI region: mediating role of green finance. ***Energy Policy***, 153, 112256.