أثر التغير المناخي على استراتيجية التنمية المستدامة في مصر

(دراسة قياسية)

الباحثة/ تغريد محمد عاطف الغندور

مستخلص

يدرس البحث التغير المناخي وتطوره في الآونة الأخيرة وعواقبه المادية والاجتماعية، مع التركيز بشكل خاص على النمو الاقتصادي وتنفيذ أهداف التنمية المستدامة في مصر. يستعرض البحث الدراسات السابقة ذات الصلة لتحديد الآلية والسياقات التي تولد الترابط بين المناخ والاقتصاد وتقييم الأهمية النسبية للمناخ كعائق أمام أهداف التنمية المستدامة بالتطبيق على مصر، وفي هذا الإطار ولقياس الأثر قامت الباحثة بتطبيق نموذج قياسي لسلسلة زمنية مستخدمة المتغيرات المستقلة المؤثرة في التنمية المستدامة في مصر وممن ضمنها التغير المناخي، تم تطبيق نموذج ARCH لقياس أثر التغير المناخي على التنمية المستدامة في مصر والمتمثل في المتغيرات المستقلة التالية: (انبعاثات غاز ثاني أكسد الكربون، ونسبة استهلاك الوقود الأحفوري، نصيب الفرد من المياه العذبة، نسبة استهلاك الطاقة المتجددة)، ومعدل النمو الاقتصادي، تم تطبيق نموذج ARCH نظرا لتقلب السلاسل الزمنية بين صعود وهبوط، وتم التأكد من صلاحية التقدير من خلال تطبيق اختبار ARCH EFFEC واختبار الارتباط الذاتي بين السلاسل الزمنية SERIAL CORRELATION، وقد اسفرت نتائج النموذج عن وجود علاقة ايجابية معنوية بين انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون والنمو الاقتصادي في مصر كأحد أضلع التنمية المستدامة، وهو ما أكدته العديد من الدراسات السابقة

الكلمات المفتاحية: التغير المناخي، أهداف التنمية المستدامة، معدل النمو المصري، نموذج ARCH.

(ISSN: 2536 - 9555)

THE IMPACT OF CLIMATE CHANGE ON THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT STRATEGY IN EGYPT

Taghreed Mohamed Atef El Ghandour

ABSTRACT

The study shows climate change, its recent development, and its physical and social consequences, with a special focus on economic growth and the implementation of sustainable development goals in Egypt. The study reviews relevant previous studies to determine the mechanism and contexts that generate the interdependence between climate change and economy, assess the relative importance of climate as an obstacle to the goals of sustainable development in Egypt. The ARCH model was applied to estimate the impact of climate change on sustainable development in Egypt, which is represented by the following independent variables: (carbon dioxide emissions, fossil fuel consumption, fresh water per capita, renewable energy consumption) and economic growth rate. The ARCH model was applied due to the fluctuation of the time series between ups and downs, and the validity of the estimate was confirmed by applying the ARCH EFFEC test and the SERIAL CORRELATION test, the model resulted in a significant positive relationship between carbon dioxide emissions and the economy growth in Egypt as one of the pillars of sustainable development, which has been confirmed by many previous studies.

KEY WORDS: Climate change, sustainable development goals, Egyptian growth rate, ARCH model.

مقدمة:

تشكل التغيرات المناخية أحد أهم التهديدات التي تواجه التنمية المستدامة للدول النامية أكثر منها في الول المتقدمة، وعلى الرغم من لاسهام الضعيف للدول النامية في التغيرات المناخية، إلا أنها تتأثر بشكل أكبر من الدول المتقدمة

والمتسببة الرئيسة في المشاكل البيئية وانبعاثات الغازات المسببة الاحتباس الحراري، مما يتسبب في المزيد من الضغوط التي تضاف الى عدم قدرتها على التعامل مع العديد من المشاكل[١].

ولما كانت الأهداف التنموية العامة للمجتمع البشري بما تحتويه من اهداف اقتصادية واجتماعية وبيئية وتعاون دولي قد تم وضعها في إطار من قبل هيئات الأمم المتحدة في صورة سبعة عشر هدف للتنمية المستدامة، بدأ العمل على تحقيقها من عام ٢٠١٥ وحتى نهاية عام ٢٠٣٠، بما فيها من مشاكل المناخ وضرورة التعامل معها[٢].

ونظرا لتزايد اثار التغيرات المناخية في العقدين السابقين، وارتباط العديد من الاقتصادات بأنشطة الصيد والزراعة والتي تتأثر بشكل مباشر بالتغيرات المناخية، لذلك تقوم الدراسة بتسليط الضوء على تأثير التغيرات المناخية على النمو الاقتصادي في مصر باعتبار مصر من الدول النامية والتي تتأثر بشكل كبير بالتغير المناخي، حيث عانت مصر في كل من عامي (٢٠١٠، ٢٠١٥) من موجة حر ادت الى خسائر فادحة في الانتاج الزراعي، مما ادى الى انخفاض الرقعة الزراعية نحو ٨%، لذا قامت الباحثة بعمل دراسة قياسية باستخدام نموذج ARCH لتحليل السلاسل الزمنية لدراسة الأثر، باستخدام سلسلة زمنية من عام (٢٠٠٠: ٢٠٢٠) وهي الفترة الزمنية التي شهدت تطور كبير في التغير المناخي وارتفاع درجة حرارة الأرض، وقد اسفرت النتائج عن علاقة ايجابية معنوية بين معدل النمو وارتفاع نسبة الانبعاثات الكربونية[٣].

---

(1) Blakeslee DS, Fishman R. 2017. Weather shocks, agriculture, and crime: Evidence from India. Journal of Human Resources doi: 10.3368/jhr.53.3.0715-7234R1

(2) Mares, D. and K.W. Moffetti. 2016. Climate change and interpersonal violence: A "global" estimate and regional inequities. Climatic Change 135: 297-310

(3) Coniglio, N. D. and G. Pesce. 2015. Climate variability and international migration: An empirical analysis. Environment and Development Economics 20: 1–35.

(ISSN: 2536 - 9555)

الدراسات السابقة

حاولت العديد من الدراسات تقدير الآثار المباشرة وغير المباشرة للكوارث المتعلقة بالمناخ على التنمية المستدامة والنمو الاقتصادي ونفرق هنا بين نتائج الدراسات من حيث معنوية العلاقة بين التغير المناخي والتنمية والمستدامة او عدم وجود علاقة معنوية بين التغير المناخي والتنمية المستدامة[٤].

١) الدراسات ذات الأثر المعنوي السلبي:

دراسة Hsiang and Narita (٢٠١٢):

درس تأثير الأعاصير المدارية عبر ٢٣٣ دولة من ١٩٥٠–٢٠٠٨ وذكر أن الأعاصير القوية تسبب خسائر اقتصادية عالية بشكل كبير. بالإضافة إلى ذلك، وُجد أن البلدان النامية أكثر حساسية للصدمات الاقتصادية التي تسببها الكوارث مقارنة بالبلدان المتقدمة نظرًا لقدرتها المحدودة على التعامل مع العواقب الاقتصادية والمالية لمثل هذه الأحداث[٥].

دراسة Klomp and Valckx (٢٠١٢):

قامت الدراسة تحليل احصائي لأكثر من ٧٥٠ تقديرًا للكوارث الطبيعية من ٢٢ دراسة كمية. بعد التحكم في عدد كبير من الاختلافات بين الدراسات والتقديرات المتعلقة بخصائص الكارثة وإغفال العينة وطريقة التقدير، تأكد أن الكوارث لها تأثير سلبي قصير المدى على النمو الاقتصادي في البلدان ذات

(4) Olivier, J.G.J. and J.A.H.W Peters. 2018. Trends in global CO2 and total greenhouse gas emissions: 2018 Report. PBL Publication number: 3125. Netherlands Environmental Assessment Agency, The Hague. https://www.pbl.nl/sites/default/files/cms/publicaties/pbl2018-trends-in-global-co2-and-total-greenhouse-gas-emissons-2018-report_3125.pdf

(5) Hsiang, S.M., and D. Narita. 2012. Adaptation to cyclone risk: Evidence from the global crosssection. Climate Change Economics 3(2): 1-28.

المستويات الأعلى من دخل الفرد، وذات الأطر المؤسسية الأفضل، وبها معدلات الإلمام بالقراءة والكتابة أعلى، والانفتاح التجاري الأكبر، مما ساهم في توفير آليات أكثر فعالية لتمويل مخاطر الكوارث السابقة مما يسهل استيعاب الصدمات الاقتصادية للكوارث[٦].

دراسة Dell et al (٢٠١٢):

استخدمت الدراسة عينة من ١٢٥ دولة للفترة من ١٩٥٠ إلى ٢٠٠٣، أفاد بأن درجات الحرارة المرتفعة لا تقلل فقط من ديناميكية النمو، ولكن أيضًا مستوى الإنتاج في البلدان الفقيرة. ويقدرون أن زيادة درجة الحرارة بمقدار ١٠ درجات مئوية في كل عام تقلل النمو الاقتصادي بنحو ١.١ نقطة مئوية في البلدان الفقيرة[٧].

دراسة Dell et al (٢٠١٤):

استخدمت الدراسة مجموعة بيانات عالمية من ١٦٦ خلال الفترة من ١٩٦٠ إلى ٢٠١٠، وجد أن درجة الحرارة تؤثر على الإنتاج (معدل النمو ومستوى الناتج المحلي الإجمالي) في كل من البلدان الغنية والفقيرة على حد سواء. بالإضافة إلى ذلك، أفادت الدراسة أن درجة الحرارة لها تأثير غير خطي على كل من الناتج المحلي الإجمالي والزراعي في جميع البلدان، وهذا يعني أن الارتباط بين النمو ودرجة الحرارة إيجابي حتى نقطة معينة (أي ١٣٠ درجة مئوية)، قبل أن يصبح سالبًا[٨].

---

(6) Klomp, J., and K. Valckx. 2014. Natural disasters and economic growth: A meta-analysis. Global Environmental Change 26: 183-195.

(7) Dell, M., B.F. Jones, and B.A. Olken. 2012. Climate change and economic growth: Evidence from the last half century. American Economic Journal: Macroeconomics 493: 66-95.

(8) Dell, Melissa, Benjamin F. Jones, and Benjamin A.2014, Olken. "What do we learn from the weather? The new climate-economy literature". Journal of Economic Literature 52.3 (2014): 740-98

(ISSN: 2536 - 9555)

دراسة Berlemann and Wenzel (٢٠١٦):

حيث استندت الدراسة إلى فريق من ١٥٣ دولة خلال الفترة من ١٩٦٠ إلى٢٠٠٢، أبلغا عن آثار سلبية كبيرة على النمو طويل الأجل في كل من البلدان عالية النمو والبلدان الأقل تقدمًا[٩].

الدراسات ذات التأثير الغير معنوي:

دراسة Cavallo et al (٢٠١٣):

حيث وضعت الدراسة منهجية لتقدير أثر الكوارث الطبيعية على نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي في مجموعة بيانات من ١٩٦ دولة تغطي الفترة من ١٩٧٠ إلى ٢٠٠٨، ولم يعثروا على أي تأثير كبير للكوارث الطبيعية على النمو الاقتصادي اللاحق. بالإضافة إلى ذلك، وجدوا أن عدم الاستقرار السياسي في أعقاب الكارثة هو العامل الدافع الرئيسي في كلتا الحالتين اللتين تسببت فيهما الكوارث الطبيعية في انخفاض النمو الاقتصادي[١٠].

دراسة Guo et al (٢٠١٥):

قامت الدراسة بتحليل بيانات PANEL لـ ٥٧٧ كارثة مسجلة في ٣٠ مقاطعة في الصين من ١٩٨٥ إلى ٢٠١١، ووجدوا أن الكوارث المتعلقة بالمناخ تعزز النمو الاقتصادي ربما بسبب تركيز الحكومة الكبير على بناء البنية التحتية للكوارث، وزيادة الوعي العام بالوقاية من الكوارث والحد منها، وتحسين استثمار رأس المال البشري[١١].

---

(9) Berlemann, M., and D. Wenzel. 2016. Long-term growth effects of natural disasters Empirical evidence for droughts. Economics Bulletin 36(1): 464–476.

(10) Cavallo, E., S. Galiani, I. Noy, and J. Pantano. 2013. Catastrophic natural disasters and economic growth. Review of Economics and Statistics 95(5): 1549–1561

(11) Guo, J., H. Liu, X. Wu, J. Gu, S. Song, and Y. Tang. 2015. Natural disasters, economic growth and sustainable development in China—An empirical study using provincial panel data. Sustainability 7: 16783–16800.

دراسة (Burke, et al. 2018) ودراسة (Pretis et al, 2018):

تبين من الدراستين أن الدول الغنية معرضة لخطر المعاناة من خسائر اقتصادية كبيرة كما أظهر تقرير التقييم الوطني الأمريكي الرابع للمناخ (٢٠١٨). أن الاقتصاد الأمريكي قد يخسر مئات المليارات من الدولارات– أو في أسوأ السيناريوهات، أكثر من ١٠٪ من الناتج المحلي الإجمالي– بحلول نهاية القرن إذا استمر الاحتباس الحراري كما هو[١٢].

وأخيرا، يبدو أن الأدبيات الحالية التي نوقشت هنا تتفق على أن هناك آثارًا سلبية قصيرة المدى لتغير المناخ ولا سيما الكوارث الطبيعية على النمو الاقتصادي. مع ذلك، فإن الأدلة طويلة الأجل أكثر اختلاطًا، حيث تدعم بعض الدراسات "التأثير الإبداعي" للكوارث، بينما يجد عدد كبير ان الخسارة دائمة في إجمالي الناتج المحلي.

التعليق على الدراسات السابقة:

تركزت معظم الدراسات التجريبية على أربع فرضيات (Hsiang and Jina 2014).

أولا: فرضية "التدمير الإبداعي" التي وضعها شومبيتر أنه قد تكون هناك تأثيرات إيجابية للكوارث على النمو الاقتصادي، حيث إن الدمار المادي الناجم عن هذه الكوارث قد يؤدي إلى زيادة الاستثمار في إعادة بناء رأس المال المادي الحالي.

ثانيًا: فرضية "إعادة البناء بشكل أفضل" اي أن النمو الاقتصادي قد يتباطأ في البداية بسبب خسائر رأس المال البشري والمادي، ولكن الاستبدال التدريجي للأصول المفقودة بوحدات جديدة قد ينتج عنه آثار إيجابية صافية على النمو الاقتصادي على المدى الطويل.

ثالثًا: تفترض فرضية "الاتجاه الاى التعافي" أن تدمير رأس المال البشري والمادي قد يزيد من الناتج الهامشي لهذين المدخلين، مما يحفز الأفراد وتدفق

(12) Yohe, G.W. 2017. Characterizing transient temperature trajectories for assessing the value of achieving alternative temperature targets. Climatic Change 145(3–4): 469–479.

(ISSN: 2536 - 9555)

الثروة إلى المنطقة المدمرة حتى يستعيد الإنتاج السابق للكوارث. أخيرًا، تنص "فرضية عدم التعافي" على أن الاقتصاد قد يكون له مسار نمو على المدى الطويل، ولكن بشكل دائم تحت مسار ما قبل الكارثة(١٣).

مشكلة الدراسة:

تتلخص مشكلة الدراسة في تقدير أثر التغيرات المناخية على التنمية المستدامة في مصر، وما يتضمنه من تحليل للوضع الراهن للتغير المناخي وأثره على النمو الاقتصادي في العالم، **ومن هنا نستنتج الأسئلة البحثية التالية:**

- ماهي التغيرات المناخية التي تؤثر في التنمية المستدامة في مصر؟
- هل توجد علاقة ذات دلالة معنوية بين التغير المناخي والتنمية المستدامة في مصر؟

أهمية الدراسة:

تأتي أهمية الدراسة في تبني مشكلة التغير المناخي واثره على التنمية المستدامة لدراستها والوقوف على أسبابها وطرق علاجها، من خلال استخدام نموذج قياسي ووضع مقترح لحلها وتوصيات بناء على نتائج النموذج.

أهداف الدراسة:

من أهمية الدراسة فإن الهدف من الدراسة يتمثل في:

أ. دراسة وتحليل الوضع الراهن للتغير المناخي.

ب. ابراز اهم الأثار المترتبة على اهداف التنمية المستدامة نتيجة التغير المناخي.

حدود الدراسة:

تتمثل الحدود المكانية للبحث في جمهورية مصر العربية دون غيرها، أما الحدود الزمنية فتتمثل في الفترة من ٢٠٠٠ حتى ٢٠٢٠.

منهجية وأسلوب الدراسة:

تستخدم الدراسة نموذج قياسي لتقدير أثر التغيرات المناخية على التنمية المستدامة في مصر باستخدام بالبيانات الرسمية المتاحة على موقع البنك الدولي

(13) Guha-Sapir, D., O. D'Aoust, F. Vos, and P. Hoyois. 2013. The frequency and impact of natural disasters, in: The Economic Impact of Natural Disasters. In D. Guha-Sapir and I. Santos (eds) Oxford University Press: Oxford: pp.1-27.

للفترة الزمنية من ٢٠٠٠ الى ٢٠٢٠، وتم اسختيار هذه الفترة نظرا لتوافر البيانات وتعاظم أثر التغير المناخي.

خطة الدراسة:

تنقسم الدراسة إلى قسمين بالإضافة إلى المقدمة والنتائج. القسم الأول التغير المناخي وتعريفه وكيفية قياسه، وأثر التغير المناخي على التنمية المستدامة، القسم الثاني يتناول النموذج القياسي ونتائجه، ثم النتائج والتوصيات.

ظاهرة التغير المناخي

ما المقصود بالتغير المناخي: هو مصطلح أطلقته الأمم المتحدة وعرفته بأنه "تغيرات في المناخ ترجع بصورة مباشرة او غير مبارة للأنشطة البشرية، مما يؤدي الى تغير ملحوظ في تكوين الغلاف الجوي".

ترجع اسباب التغير المناخي الى:

اسباب طبيعية تتمثل في: التغيرات التي تحث نتيجة الاشعاع الشمسي الذي يصل الى الأرض، وهو امر يحدث عبر الزمن، اضافة الى الانفجارات البركانية.

اسباب غير طبيعية وتتمثل في: الأنشطة الانسانية المختلفة (ازالة الغابات، الصيد الجائر، استخدام مصادر الطاقة المختلفة، وهو مايؤدي الى زيادة انبعاثات غازات الاحتباس الحراري، وهو مايحدث مشاكل بالغلاف الجوي.

زادت معدلات انبعاثات غازات الحرارية بشكل مطرد منذ عام ١٩٧٠، مع تغيرات مواتية في النشاط الاقتصادي، على سبيل المثال الركود ٢٠٠٨-٢٠٠٩، الفترة من ٢٠١٢ إلى ٢٠١٤، تباطأت انبعاثات غازات االاحتباس العالمية، وخاصة انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، وظلت ثابتة في عامي ٢٠١٥ و٢٠١٦ (المقدرة في عام ٢٠١٥ بـ ٣٥.٩ جيجا طن من ثاني أكسيد الكربون)[١٤]، مما أدى إلى تفاؤل متجدد في مناقشات سياسة المناخ، ويعزى هذا الانخفاض جزئيًا إلى تباطؤ النمو الاقتصادي العالمي، لا سيما مع انخفاض معدل النمو الاقتصادي في الصين. كما يعكس استثمارات الطاقة الجديدة في مصادر الطاقة المتجددة، ولا سيما الطاقة الشمسية وطاقة الرياح في الولايات المتحدة والاتحاد

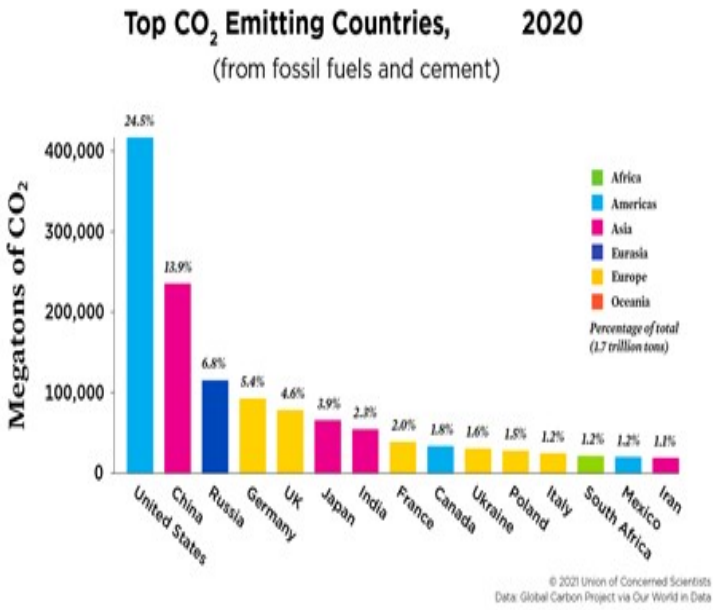
(14) Adams, C., T., Ide, J. Barnett and A. Detges A. 2018. Sampling bias in climate-conflict research. Nature Climate Change 8: 200-203.

(ISSN: 2536 - 9555)

الأوروبي، ومع ذلك، أشارت البيانات الأولية لعام ٢٠١٧ التي أبلغ عنها برنامج الأمم المتحدة للبيئة (٢٠١٨) إلى أن انبعاثات غازات الاختباس الحراري بدأت في الزيادة مرة أخرى[١٥]، على مستوى العالم وفي البلدان الرئيسية، لتصل إلى رقم قياسي جديد يبلغ حوالي ٥٠.٩ جيجا طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون (Gt CO2 eq) باستثناء غازات الاحتباس الحراري من استخدام الأراضي، و٥٥.١ غيغا طن عند تضمين انبعاثات تغير استخدام الأراضي ذاتها[١٦].

شكل رقم (١)

انبعاثات غاز تاني اكسيد الكربون موزعة بين دول الرئيسئة ٢٠٢٢



(15) Adams, H. 2016. Why populations persist: mobility, place attachment and climate change. Population and Environment 37(4): 429-448

(16) Adams, H. and W.N. Adger. 2013. The contribution of ecosystem services to place utility as a determinant of migration decision-making. Environmental Research Letters 8(1): 1-6.

وتعزى الزيادة في انبعاثات ثاني أكسيد الكربون العالمية في عام ٢٠١٧، والتي وصلت إلى ٣٦.٢ ميغا طن، بشكل أساسي إلى زيادة استهلاك الفحم العالمي عن طريق الصين والهند، واستهلاكه من خلال الصين والاتحاد الأوروبي والولايات المتحدة ومع ذلك، استمر الاتجاه التصاعدي لانبعاثات ثاني أكسيد الكربون في عام ٢٠١٨، حيث بلغ ٣٧.١ ميجا طن بزيادة قدرها ٤.٧٪ مقارنةً بـ ٢٠١٥. بالإضافة إلى إجمالي الانبعاثات حسب البلد، من المهم مراعاة نصيب الفرد من الانبعاثات[١٧].

يوضح الشكل التالي نصيب الفرد من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في البلدان االكبرى المنبعثة، أي مستوى ثاني أكسيد الكربون لكل شخص. ويتضح ان الصين التي لديها أعلى ثاني أكسيد الكربون بالقيمة المطلقة تأتي في مرتبة أدنى بكثير في نصيب الفرد. تهيمن الدول المنتجة للنفط على أعلى نسبة ملوِّثة لثاني أكسيد الكربون للفرد[١٨].

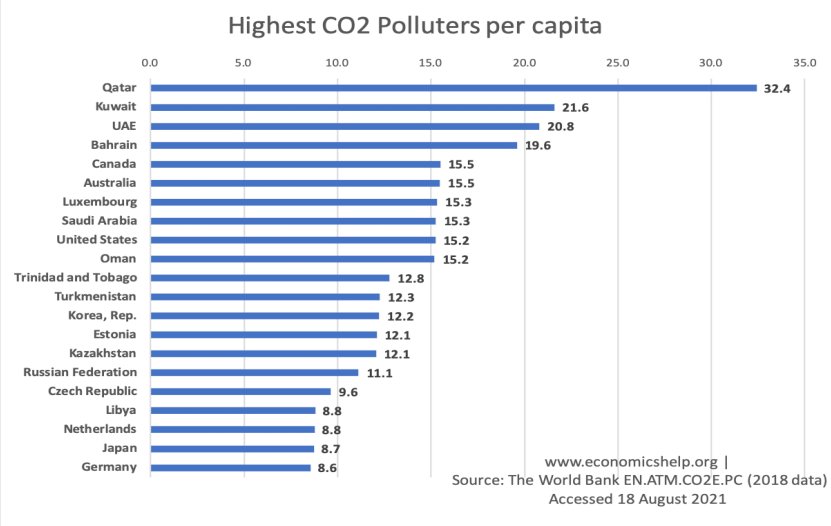
(17) Adger, N.W., N.W. Arnell, R. Black, S. Dercon, A. Geddes, and D.S.G. Thomas. 2015. Focus on environmental risks and migration: Causes and consequences. Environmental Research Letters 10(1): 060201.

(18) Beine, M. and C. Parsons. 2017. Climatic factors as determinants of international migration: Redux. CESifo Economic Studies 63: 386–402.

(ISSN: 2536 - 9555)

شكل رقم (٢)

نصيب الفرد من انبعاثات غاز ثاني اكسيد الكربون ٢٠٢٢



ويرجع الاختلاف في نصيب الفرد من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بين الدول الى[١٩]:

١. مستويات الناتج المحلي الإجمالي. يمكن للبلدان ذات الدخل الحقيقي المرتفع استخدام المزيد من البنزين والنشاط الصناعي الذي يسبب التلوث. وبالمقارنة، فإن البلدان الأقل دخلاً لديها إنتاج صناعي واستهلاك محدود للغاية للنفط.

٢. الاقتصادات القائمة على النفط (مثل قطر) لديها أعلى مستويات من ثاني أكسيد الكربون للفرد الواحد. قطر لديها معدل ٤٥.٤ – عدد سكان صغير لكن الإنتاج يعتمد على التنقيب عن النفط وتكرير النفط. خفضت بعض الدول الغنية انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، لكنهم يساهمون في ثاني أكسيد الكربون لأنهم يستوردون البضائع من بلدان أخرى، حيث يتم إنتاج ثاني أكسيد الكربون.

(19) Black, R., and M. Collyer. 2014. Populations 'trapped' at times of crisis. Forced Migration Review 45: 52-56.

٣. تؤثر مستويات استخدام البنزين ووسائل النقل على انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في البلدان ذات المستويات الأعلى من استخدام السيارات مما يؤدي إلى المزيد من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون.
٤. تبنت البلدان سياسات للحد من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، لتحقيق أهداف الاحتباس الحراري، مثل ضريبة الكربون واللوائح للحد من التلوث.
٥. طرق توليد الطاقة.، حيث يعد حرق الوقود الأحفوري (مثل محطات الكهرباء التي تعمل بالفحم) أحد أكبر أسباب انبعاثات ثاني أكسيد الكربون. البلدان التي تكتسب الطاقة من مصادر الطاقة المتجددة لديها انبعاثات أقل من ثاني أكسيد الكربون للفرد الواحد.

هناك انقسام مهم بين الشمال والجنوب من حيث نصيب الفرد من الانبعاثات. معظم الدول عبر أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى وأمريكا الجنوبية وجنوب آسيا لديها انبعاثات للفرد أقل من خمسة أطنان في السنة (على سبيل المثال، نيجيريا ومصر والمكسيك وإندونيسيا لديها ١.٦٣ و٣.٣٥ و٣.٩٣ و٣.٤٣ طن من ثاني أكسيد الكربون للفرد على التوالي). يتناقض هذا مع الشمال حيث تتجاوز الانبعاثات عادةً خمسة أطنان للفرد (على سبيل المثال، الولايات المتحدة عند ٢٠، وروسيا ١٦.٣، والاتحاد الأوروبي ٦.٩٧ طن من ثاني أكسيد الكربون لكل شخص). قطر، أكبر مصدر للانبعاثات، يبلغ نصيب الفرد من الانبعاثات فيها ٥٠ طنًا سنويًا، وهو ما يعادل ١٢٤٣ ضعفًا للانبعاثات في تشاد، وهي أقل انبعاثات[٢٠].

أدى الاحتباس الحراري الى تعطيل توازن مناخ الأرض إلى عالم أكثر دفئًا. ومع ذلك، ليست كل مناطق العالم ترتفع درجة حرارتها بالتساوي، حيث يكون

(20) Bhavnani, R.R. and B. Lacina. 2015. The effects of weather-induced migration on sons of the soil riots in India. World Politics 67: 760–94.

(ISSN: 2536 - 9555)

ارتفاع درجات الحرارة أكثر وضوحًا على اليابسة منه فوق الماء ونحو القطبين مع ارتفاع درجة حرارة القطب الشمالي بمعدل ٢.٨ مرة أسرع من بقية نصف الكرة الشمالي[٢١].

غازات الاحتباس الحراري في مصر:

تشير التقديرات الكمية لغازات الاحتباس الحراري في مصر بنحو ١٩٧ مليون طن مكافئ ثاني أكسيد الكربون (٢٠١٢– ٢٠١٤) وفقا لبيانات الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء عن كمية الانبعاثات من غاز ثاني أكسيد الكربون ويعتبر قطاع الكهرباء المصدر الرئيسي لانبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون الناتج عن استهلاك المنتجات البترولية حيث بلغت نسبته ٤٠% من اجمالي الانبعاثات، يليه قطاع النقل بنسبة تبلغ ١٧% من إجمالي الانبعاثات، يليه قطاع الصناعة بنحو ١٦%، علي الرغم من أن انبعاثات مصر من غازات الاحتباس الحراري لا تمثل سوي ٠,٥٦% من الإجمالي العالمي ٢٠١٩، إلا أنها من أكثر دول العالم تضررا من آثار التغيرات المناخية[٢٢].

التنمية المستدامة وأهدافها

في ٢٥ سبتمبر ٢٠١٥ تبلورت الجهود المبذولة من قبل هيئات الأمم لوضع ١٧ هدفا جدول أعمال التنمية المستدامة للفترة ما بين عامي ٢٠١٥ إلي ٢٠٣٠. وتعتبر أهداف التنمية المستدامة و Sustainable Development Goals (SDGs) دعوة للعمل وتنسيق الجهود من أجل القضاء علي الفقر والجوع

(21) Crost, B., C. Duquennois, J. H. Felter and D. I. Rees. 2018. Climate change, agricultural production and civil conflict: Evidence from the Philippines. Journal of Environmental Economics and Management 88: 379–395. Cunado, J. and S. Ferreira. 2014. The macroeconomic impacts of natural disasters: The case of floods. Land Economics 90(1): 149-168. Curtis

(22) Gawande, K, D. Kapur, and S. Satyanath. 2017. Renewable natural resource shocks and conflict intensity: Findings from India's ongoing Maoist insurgency. Journal of Conflict Resolution 61: 140-172.

وضمان التعليم للجميع والمساواة بين الجنسين وتمكين المرأة والصحة الجيدة والرفاه والعمل المناخي وحماية كوكب الأرض، وضمان الرخاء للجميع وغيرها من الأهداف. هذه الأهداف تمثل ١٦٩ غاية محددة لتحقيقها خلال الفترة ٢٠١٥: ٢٠٣٠[٢٣].

وتستند هذه الأهداف السبعة عشر إلي ما تم احرازه من نجاحات في تحقيق الأهداف الإنمائية Millennium Development Goals (MDGs). للألفية (٢٠٠٠- ٢٠١٥)، كما تشمل كذلك مجالات جديدة مثل تغير المناخ، وعدم المساواة الاقتصادية، وتعزيز الابتكار، الاستهلاك المستدام، والسلام، والعدالة، ضمن أولويات أخري[٢٤].

أثر التغير المناخي على التنمية المستدامة

اختلفت الآراء حول تأثير التغيرات المناخية العالمية على جهود التنمية فالبعض يري أن ما نشهده من تغيرات مناخية حالية ما هي إلا حلقة من سلسلة متتالية من موجات شديدة الحرارة أو البرودة تضرب انحاء مختلفة من العالم في دورات شبة منتظمة، وإن الدور الإنساني فيها معدوم أو قد يكون محدود بشكل كبير[٢٥]، ودليلهم علي ذلك أن المتتبع للتغير في متوسط درجات الحرارة خلال المائة عام السابقة سيلاحظ إنها لم تزد إلا بمعدل من ٤٠ إلي ٦٠ درجة مئوية فقط، وإن توالي مثل هذه الموجات شديدة الحرارة أو البرود وما يصاحبهما من

(23) Pretis, Felix, et al. "Uncertain impacts on economic growth when stabilizing global temperatures at 1.5 C or 2 C warming." Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences 376.2119 (2018): 20160460.

(24) Guha-Sapir, D., O. D'Aoust, F. Vos, and P. Hoyois. 2013. The frequency and impact of natural disasters, in: The Economic Impact of Natural Disasters. In D. Guha-Sapir and I. Santos (eds) Oxford University Press: Oxford: pp.1-27.

(25) Goldbach, C. 2017. Out-migration from Coastal Areas in Ghana and Indonesia—the role of Environmental Factors. CESifo Economic Studies 63: 529–559.

(ISSN: 2536 - 9555)

تغيرات مناخية أخري متمثلة في تذبذب كميات الأمطار واتجاهات الرياح وارتفاع منسوب مياة البحار والفيضانات والاعاصير والتصحر والجفاف وغيرها من الظواهر المناخية لم يمنع مسيرة التنمية والتقدم الإنساني خلال المائة عام الماضية ودليلهم على ذلك ان الأماكن على الكرة الأرضية تعرضا لتأثير العوامل المناخية الغير مواتية علي مر التاريخ هي الأكثر تحقيقا لمعدلات التنمية البشرية والاقتصادية[٢٦].

بصرف النظر عن الأشخاص المتضررين والأرواح التي فقدت، فإن الأضرار الاقتصادية الإجمالية المقدرة من الكوارث المرتبطة بالمناخ مذهلة. بشكل عام، ارتفعت الخسائر الاقتصادية بسبب الظواهر الجوية المتطرفة بنسبة ١٠٠٪ من ٢٠١٥ إلى ٢٠١٨، ٦٣.٦ و١٢٢ مليار دولار أمريكي على التوالي. في حين يبدو أن العواصف والفيضانات تسبب معظم الخسائر الاقتصادية، إلا أن حالات الجفاف غالبًا ما تلحق خسائر أكبر بكثير بالاقتصادات الوطنية من أنواع الكوارث الأخرى، مع تسبب بعض الحالات في أضرار تعادل أو تزيد عن ٠.٥٪ من الناتج المحلي الإجمالي للبلدان المتضررة[٢٧].

هناك علاقة واضحة بين ظروف الحرارة في مكان العمل والأداء الاقتصادي والتنمية المستدامة. بعد مستوى معين من التعرض للحرارة (درجة حرارة تتجاوز ٣٠–٤٠ درجة مئوية، اعتمادًا على مستوى الرطوبة) تنخفض ساعات العمل. هذه

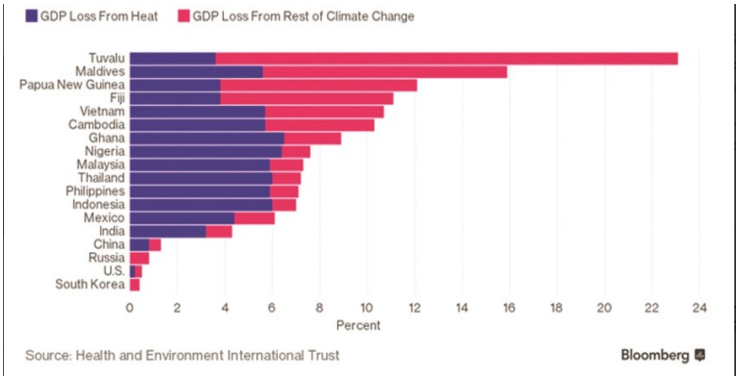
(26) Kelman, I., J. Orlowska, H. Upadhyay, …, D. Němec. 2019. Does climate change influence people's migration decisions in Maldives? Climatic Change 153: 285–299.

(27) Linke, A.M., J. O'Loughlin, J. T. McCabe, J. Tir, F.D.W. Witmer. 2015. Rainfall variability and violence in rural Kenya: Investigating the effects of drought and the role of local institutions with survey data. Global Environmental Change 34: 35-47.

الحرارة المرتفعة شائعة بالفعل خلال المواسم الحارة في العديد من البلدان الاستوائية وشبه الاستوائية، وكذلك في جنوب الولايات المتحدة جنوب أوروبا وأستراليا. ويؤدي ذلك إلى انخفاض قدرة العمل وانخفاض إنتاجية العمالة وخسائر في الناتج الاقتصادي[٢٨].

شكل رقم (٣)

الخسائر الاقتصادية نتيجة التغيرات المناخية ٢٠٢٢



ويتضح ان الأضرار الاقتصادية ليست موزعة بشكل متجانسً في جميع أنحاء العالم، حيث تتحمل الدول ذات الدخل المنخفض والمتوسط عبئًا غير متناسب[٢٩].

(28) Rasmussen, D.J., K. Bittermann, M. Buchanan, S. Kulp, B. Strauss, et al. 2018. Extreme sea level implications of 1.5◦C, 2.0◦C, and 2.5◦C temperature stabilization targets in the 21st and 22nd century. Environmental Research Letters 13: 034040.

(29) Perez-Escamilla, R., 2017: Food security and the 2015–2030 Sustainable Development Goals: From human to planetary health. Current Developments in Nutrition 1(7).

(ISSN: 2536 - 9555)

من حيث إجمالي الأضرار التي تسببها الكوارث المرتبطة بالمناخ، فإن الاقتصادات المتقدمة هي الأكثر تضررًا، ويرجع ذلك أساسًا إلى ارتفاع تكلفة رأس المال المادي والبنية التحتية، تليها آسيا النامية. على سبيل المثال، أفادت الإدارة الوطنية للمحيطات والغلاف الجوي NOAA (٢٠١٩) أنه في عام ٢٠١٨، كان هناك ١٤ كارثة طبيعية مختلفة، تتراوح من الأعاصير إلى حرائق الغابات إلى العواصف الشتوية في جميع أنحاء الولايات المتحدة، بتكلفة إجمالية قدرها ٩١ مليار دولار[٣٠].

بينما تؤثر الكوارث الطبيعية على البلدان الغنية والفقيرة على حد سواء، فإنها تتسبب في تدمير أكبر للحياة والممتلكات في العالم النامي. وبالتالي، يتفاعل الفقر والضغوط المناخية لخلق نتائج قاسية. غالبًا ما تكون مساعدة الدول المانحة الغنية ضرورية لتحسين القدرة على التكيف في البلدان النامية[٣١].

لا تسبب الكوارث المتعلقة بالمناخ خسائر مباشرة في الأصول التي لها قيمة سوقية، مثل الممتلكات والبنية التحتية، فضلاً عن خسائر الأصول التي ليس لها قيمة سوقية، مثل الخسائر في الأرواح والأضرار التي تلحق بالأصول الطبيعية والثقافية. كما أنها تنتج خسائر غير مباشرة، بما في ذلك الناتج المفقود الناتج عن انخفاض رأس المال الإنتاجي والمخرجات المفقودة كرأس مال عند إعادة توجيهه نحو إعادة بناء الأصول التي تم تدميرها، بعيدًا عن الاستخدامات الأكثر إنتاجية،

(30) Hsiang, S. M., and A.S. Jina. 2014. The causal effect of environmental catastrophe on long run economic growth: Evidence from 6,700 cyclones. National Bureau of Economic Research Working Paper Series No. 20352, pp. 1–70. Retrieved from https://doi.org/10.3386/w20352

(31) Berlemann, M., and D. Wenzel. 2016. Long-term growth effects of natural disasters Empirical evidence for droughts. Economics Bulletin 36(1): 464–476.

على سبيل المثال الاستثمار في رأس المال البشري، مما يؤثر على الناتج المحلي الإجمالي للدولة على المدى الطويل[٣٢].

البيانات والنموذج القياسي

يتناول هذا الجزء تقدير اثر التغير المناخي على التنمية المستدامة في مصر، باستخدام منهجية السلاسل الزمنية، لبيانات سنوية من ٢٠٠٠ الى ٢٠٢٠، المتغيرات المستقله المستخدمه في هذا التقدير بناءاً على ما جاء في النماذج القياسية المستخدمه في الدراسات السابقة المشابهة؛ انبعاثات ثاني اكسيد الكربون، عدد السكان، نسبة استهلاك طاقة الوقود الأحفوري، نسبة استهلاك الطاقة المتجددة (٪ من إجمالي الاستهلاك النهائي للطاقة)، نصيب الفرد من المياه العذبة بالمتر مكعب، في حين ان المتغير التابع هو معدل النمو الاقتصادي كهدف رئيسي من أهداف التنمية المستدامة.

جدول رقم (١) تعريف المتغيرات ومصدرها

المتغير	التوصيف	مصدره
Y	معدل النمو الاقتصادي % (المتغير تابع)	بيانات البنك الدولي
X_1	انبعاثات ثاني اكسيد الكربون	بيانات البنك الدولي
X_2	نسبة استهلاك طاقة الوقود الأحفوري(%)	بيانات البنك الدولي
X_3	عدد السكان	بيانات البنك الدولي
X_4	نسبة استهلاك الطاقة المتجددة (%)	بيانات البنك الدولي
X_5	نصيب الفرد من المياه العذبة	بيانات البنك الدولي

(32) Pretis, F., M. Schwarz, K. Tang, K. Haustein, and M.R. Allen 2018. Uncertain impacts on economic growth when stabilizing global temperatures at 1.5°C or 2°C warming. Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences 376(2119): 20160460

(ISSN: 2536 - 9555)

١. الوصف الاحصائي للمتغيرات وهو يفيد في التحقق من جودة وسلوك المتغيرات، وهذا الاختبار يفيد في وصف العلاقات المتبادلة بين المتغيرات وكذلك صلاحية البيانت باستخدام المتوسط والوسيط والانحراف المعياري.

جدول (٢)

الوصف الاحصائي

	GDP	X1	X2	X3	X4	X5
Mean	4.352144	193382.4	96.97937	84089906	6.090579	11.92689
Median	4.346643	200310.0	96.81680	82761244	5.590000	11.82975
Maximum	7.156284	257710.0	99.55661	1.02E+08	8.260000	14.81434
Minimum	1.764572	114610.0	93.88155	68831561	4.562158	9.742768
Std. Dev.	1.632438	44319.13	1.664445	10486276	1.019331	1.460213
Skewness	0.225741	−0.340262	−0.180654	0.234789	0.769524	0.329937
Kurtosis	2.109473	1.915437	2.075685	1.814503	2.442518	2.180732
Observations	21	21	21	21	21	21

٢. مصفوفة الارتباط تعد ايضا اختبار واسع الانتشار لدراسة العلاقات المتبادلة بين المتغيرات وتحديد درجة الارتباط والجدول االتالي يوضح مصفوفة الارتباط للمتغيرات محل لدراسة.

جدول (٣) مصفوفة الارتباط للمتغيرات

Correlation						
	GDP	X1	X2	X3	X4	X5
GDP	1.000000					

X1	-0.058195	1.000000				
	0.8021	-----				
X2	-0.100432	0.940884	1.000000			
	0.6649	0.0000	-----			
X3	-0.105013	0.971438	0.956320	1.000000		
	0.6505	0.0000	0.0000	-----		
X4	0.085390	-0.967196	-0.885842	-0.899800	1.000000	
	0.7129	0.0000	0.0000	0.0000	-----	
X5	0.101454	-0.988165	-0.967472	-0.977713	0.949123	1.000000
	0.6617	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-----

٣. فحص الاستقرارية لكل متغير بموجب اختبار ADF، والذي أكد أن جميع المتغيرات لم تكن مستقرة عند المستوى وأنها استقرت تماماً عند الفرق الأول.

(ISSN: 2536 - 9555)

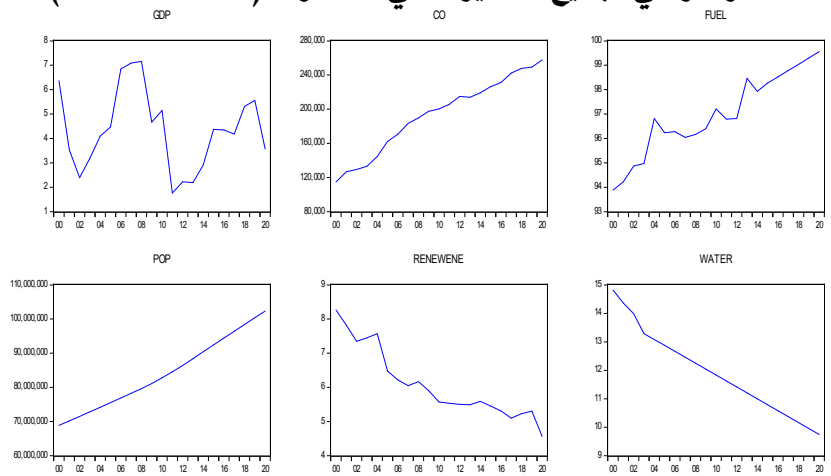
جدول (٤) اختبار جذر الوحدة لمتغيرات النموذج

Test	ADF	
Variables	**level**	**First difference**
GDP	−2.895 C 4	−3.5160C*4
X1	−1.591c 4	−3.936N * 4
X2	−0.863c 4	−6.4637N* 4
X3	1.5869c 4	−3.351N** 4
X4	−2.3527c 4	−4.1385N* 4
X5	−2.69235c 4	−2.6997C 4

ملاحظات: تمثل t الاتجاه الزمني، بينما تمثل c الثابت، N تمثل عدم تأثر السلسله (*) و(**) تعني أن المتغير مستقر عند ١% و٥% على التوالي، الرقم الذي يلي القيم الحرجة تمثل عدد الإبطاء.

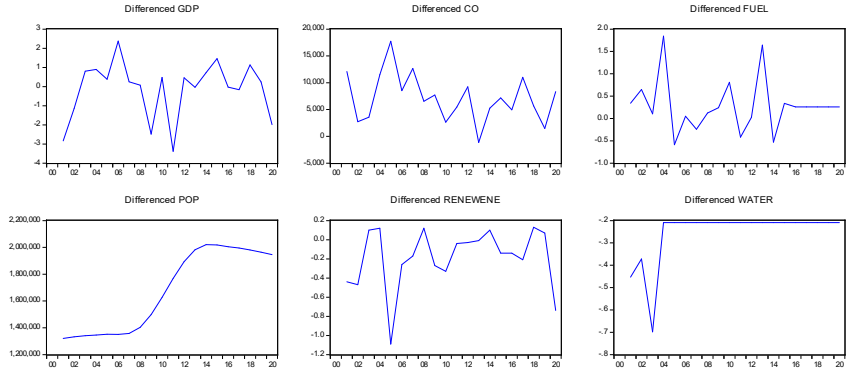
الشكل رقم (١)

المسار الزمني لجميع المتغيرات في المستوى (٢٠٠٠: ٢٠٢٠)



الشكل رقم (٢)

المسار الزمني للمتغيرات لجميع الدول في الفرق الأول (٢٠٠٠: ٢٠٢٠)

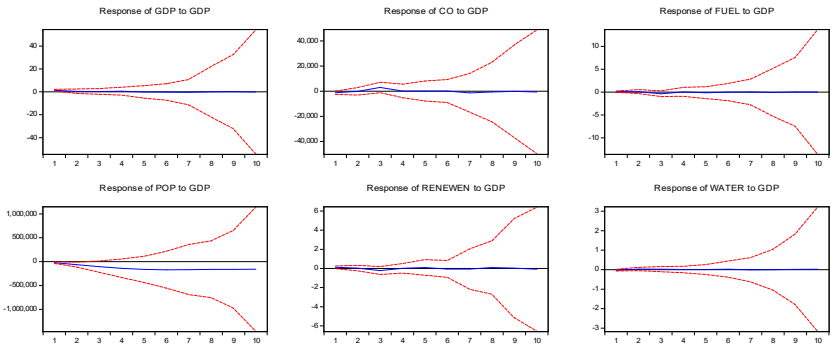


بعد التأكد من استقرار جميع المتغيرات عند الفرق الأول، يتم قياس التغير المناخي على معدل النمو الاقتصادي كأحد اهداف التنمية المستدامة في مصر باستخدام المعادلة التالية:

$$GDP_{it} = \alpha_0 + \beta_1 X1_{it} + \beta_3 X2_{it} + \beta_4 X3 + \beta_5 X4_{it} + \beta_6 X5_{it} + \mu_{it}$$

لقياس الأثر القصير ومتوسط الأجل يتم استخدام دالة الأثر والاستجابة (IRF)، دوال الاستجابه (IRE) وفقا لCholesky decomposition، تستخدم هنا لتفسير العلاقة الداخلية بين المتغيرات، الشكل التالي يعكس استجابة المتغيرات المستقله للتغير في معدل النمو الاقتصادي، ويتبين من الرسوم البيانية أن كل المتغيرات تستجيب بشكل إيجابي للصدمه في النمو الاقتصادي.

الشكل رقم (٣) تحليل دوال الاستجابة



(ISSN: 2536 - 9555)

٤. تستخدم تقنيات التكامل المشترك لاختبار وجود علاقة طويلة المدى بين المتغيرات المتكاملة، حيث تكون المتغيرات غير مستقره عند المستوى، ويستخدم اختبار Engle and Granger (١٩٨٧) لاختبار التكامل المشترك، ويعتمد اختبار Engle and Granger (١٩٨٧) للاندماج المشترك على فحص بقايا الانحدار الزائف الذي يتم إجراؤه باستخدام المتغيرات. الجدول التالي يوضح نتائج اختبار التكامل.

جدول رقم (٥) نتائج اختبار التكامل المشترك

Dependent	tau-statistic	Prob.*	z-statistic	Prob.*
GDP	-2.524007	0.9050	-9.821777	0.9232
CO	-3.573814	0.5340	-17.26971	0.4296
FUEL	-6.102361	0.0235	-26.48614	0.0186
POP	-2.652589	0.8745	-12.66316	0.7819
RENEWEN	-6.773234	0.0095	-139.9671	0.0000
WATER	-4.516957	0.2085	-19.69006	0.2559

من النتائج السابقة للتكامل المشترك، فإن للمتغيرات علاقة طويلة المدى، لذلك يمكن تقدير النموذج من خلال استخدام نموذج ARCH

الشكل رقم (4) تقلبات بواقي النموذج

الشكل السابق لبواقي النموذج يؤكد وجود تقلبات مابين أعلى نقطة وأدنى نقطة وهي من شروط تطبيق نموذج ARCH

جدول رقم (6) تقدير نموذج ARCH

Dependent Variable: GDP
Method: ML ARCH - Normal distribution (BFGS / Marquardt steps)
Date: 12/15/22 Time: 18:54
Sample: 2000 2020
Included observations: 21
Failure to improve likelihood (non-zero gradients) after 41 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients
Presample variance: backcast (parameter = 0.7)
GARCH = C(8) + C(9)*RESID(-1)^2

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
LOG(GARCH)	4.855549	7.350923	0.660536	0.5089
C	-93.62600	0.011955	-7831.385	0.0000
CO	0.000203	2.86E-05	7.106481	0.0000
FUEL	0.485696	0.005406	89.85184	0.0000
POP	-4.02E-07	9.00E-08	-4.470931	0.0000
RENEW	2.607207	0.249858	10.43475	0.0000
WATER	-2.265410	0.149052	15.19879	0.0000

للتاكد من صلاحية النموذج للتقدير نقوم بتطبيق كل من اختبار ARCH EFFECT وserial correlation

Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	1.833524	Prob. F(1,18)	0.1925
Obs*R-squared	1.848914	Prob. Chi-Square(1)	0.1739

نتيجة الاختبار تؤكد عدم وجود ARCH EFFECT وهذا يؤكد صلاحية النموذج للتقدير

Date: 12/15/22 Time: 19:01
Sample: 2000 2020
Included observations: 21

Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob*
. |**. |	. |**. |	1	0.295	0.295	2.1002	0.147
. |* . |	. | . |	2	0.078	-0.010	2.2552	0.324
. | . |	. | . |	3	0.004	-0.018	2.2557	0.521
. | . |	. | . |	4	-0.052	-0.052	2.3320	0.675
. *| . |	. *| . |	5	-0.097	-0.072	2.6146	0.759

(ISSN: 2536 - 9555)

. | . |	. |* . |	6	0.034	0.095	2.6516	0.851
. |* . |	. |* . |	7	0.198	0.187	4.0108	0.779
. | . |	. | . |	8	0.063	-0.061	4.1590	0.843
. *| . |	. *| . |	9	-0.066	-0.110	4.3342	0.888
. *| . |	. *| . |	10	-0.147	-0.122	5.2806	0.872
. *| . |	. *| . |	11	-0.178	-0.083	6.8124	0.814
.**| . |	. *| . |	12	-0.230	-0.123	9.6536	0.646

نتيجة اختبار الارتياط الذاتي لمتغيرات النموذج تؤكد عدم وجود ارتباط ذاتي بين متعيرات النموذج، مما يعني صلاحية النموذج للتقدير.

عرض نتائج نموذج ARCH في النقاط التالية:

١) يتمتع النموذج بصلاحية التقدير، متمثلة في عدم وجود ارتباط ذاتي بين المتغيرات.

٢) علاقة انبعاثات غاز تاني اكسيد الكربون علاقة طردية معنوية مع معدل نمو الناتج المحلي الاجمالي، اي ان كلما زادت الانبعاثات بمعدل ١%، يزيد معدل النمو بنسبة ٠.٠٠٠٢%.

٣) علاقة نسبة استخدام الوقود الأحفوري بالنسبة لباقي مصادر الطاقة علاقة طردية معنوية مع معدل نمو الناتج المحلي الاجمالي، اي ان كلما زادت نسبة الاستخدام بمعدل ١%، يزيد معدل النمو بنسبة ٠.٤٨%.

٤) علاقة النمو السكاني علاقة عكسية معنوية مع معدل نمو الناتج المحلي الاجمالي، اي ان كلما زادت معدل السكان بنسبة ١%، ينخفض معدل النمو بنسبة ٤%.

٥) علاقة استخدام مصادر الطاقة المتجدد ايجابية معنوية مع معدل نمو الناتج المحلي الاجمالي، اي ان كلما زادت استخدام الطاقة المتجددة من اجمالي مصادر الطاقة بنسبة ١%، يزيد معدل النمو بنسبة ٢%.

٦) علاقة حصة الفرد من المياه العذبة ايجابية معنوية مع معدل نمو الناتج المحلي الاجمالي، اي ان كلما زادت حصة الفرد من المياه العذبة بنسبة ١%، يزيد معدل النمو بنسبة ٢%.

٧) من نتائج النموذج القياسي يمكننا الإجابة على اسئلة البحث:

أ. استخدام الوقود الأحفوري والطاقة المتجددة تؤثر بالإيجاب على معدل النمو في مصر.

ب. يوجد علاقة معنوية ايجابية بين التغير المناخي والمتمثل في (انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون) والتنمية المستدامة في مصر والمتمثلة في (معدل النمو).

النتائج والتوصيات

١. يعد التكيف مع تغير المناخ قضية واسعة النطاق، يجب القيام به على كافة المستويات، بما في ذلك على مستوى الأسرة والمجتمع.

٢. تحتاج الحكومة أيضًا إلى الحصول على الدعم المالي المناسب للاستقرار الاجتماعي والاقتصادي والابتكار التكنولوجي وتطوير البنية التحتية.

٣. تحتاج برامج الدعم والحوافز الحكومية إلى الكثير من الاهتمام للحد من الفقر وتقليل عدم المساواة في الدخل.

٤. دعم الحكومة للتكيف التكنولوجي مع تغير المناخ مهم للغاية للتعامل مع المشاكل المناخية على المدى الطويل.

٥. أن تطور التكنولوجي مجال لا حدود له، من الممكن ان يكون من أكثر الطرق فعالية للتقدم التكنولوجي من خلال التحكم في عوامل المناخ.

٦. نظرًا لأن تغير المناخ لا يرتبط بشكل خاص بأي مجتمع، يجب توعية الجميع بتأثيراته ويجب أيضًا تشجيعهم على التفكير في برامج التكيف الممكنة.

٧. استكشاف أفضل الطرق لبناء اقتصادات منخفضة الكربون على الرغم من أنماط الحياة والاستهلاك المفرط. سيساعد هذا في الحد من الضعف الاجتماعي والاقتصادي.

٨. سيؤدي المزيد من التأخير في خفض انبعاثات غازات الاحتباس الحراري إلى إلحاق أضرار اقتصادية كبيرة بالأجيال القادمة، في كل من البلدان الغنية والفقيرة، ومن المرجح أن يزيد الصراع الاجتماعي والعنف لا سيما في أجزاء من جنوب الكرة الأرضية التي تعاني بالفعل من مثل هذه المشاكل اليوم.

(ISSN: 2536 - 9555)

٩. على المدى الطويل، انبعاثات الكربون والنمو الاقتصادي والتوسع الحضري لها تأثيرات ضئيلة على التجارة الخارجية.
١٠. للنمو الاقتصادي والتحضر أثر كبير يعزز كل منهما الآخر. بالإضافة إلى ذلك، يسهل التحضر زيادة انبعاثات الكربون، لكن انبعاثات الكربون المفرطة تكبح التوسع الحضري. وبالمثل، فإن انبعاثات الكربون تعزز التنمية الاقتصادية، ولكن الزيادة في انبعاثات الكربون مقيدة من خلال تحسين الهيكل الاقتصادي والتحويل الصناعي.
١١. أن هناك آلية "توازن" بين التحضر وانبعاثات الكربون وانبعاثات الكربون والنمو الاقتصادي، والتي يمكن أن تنظم نفسها بنفسها.
١٢. على المدى القصير، يكون لانبعاثات الكربون والنمو الاقتصادي تبعية كبيرة للمسار لا يمكن أن تتغير فجأة في فترة قصيرة.
١٣. أدى التحضر إلى النمو الاقتصادي، لكنه ساهم أيضًا في تلوث البيئة. يجب على الحكومة إنشاء نموذج حضري أخضر ومنخفض الكربون، وتوسيع الاستثمار في القطاع البيئي، وزيادة نسبة الطاقة المتجددة والطاقة النظيفة، وتعزيز تطوير التقنيات الخضراء، وتحسين كفاءة استخدام الطاقة لتحسين الجودة البيئية.
١٤. هناك تفاعل بين النمو الاقتصادي وانبعاثات الكربون. يحتاج صانعو السياسات إلى تحسين التنسيق بين النمو الاقتصادي وانبعاثات الكربون، ووضع سياسة ضريبة الكربون ودعم التنمية الخضراء، وكذلك إدخال الاستثمار الأخضر في الاقتصاد.
١٥. أخيرًا، يجب على الحكومة تحسين الهيكل التجاري، وإعادة هيكلة قطاعات ومناطق الاستثمار الأجنبي، وخفض الرسوم الجمركية على الواردات على الصناعات الخضراء.