

أثر الصدمات والتغيرات الهيكلية على التغير المناخي: دراسة حالة دول الشرق الأوسط وشمال إفريقيا (MENA)

*The Impact of Shocks and Structural Changes on Climate Change: A Case Study of Middle
East and North Africa Countries (MENA)*

زاهوي خيدر

بن حامد كمال

Zahoui khider

Benhamed kamel

طالب دكتوراه

طالب دكتوراه

جامعة غرداية

جامعة زيان عاشور-الجلفة

Khider.zahoui@univ-ghardaia.dz

k.benhamed@univ-djelfa.dz

تاريخ النشر: 2023/06/30

تاريخ القبول: 2023/06/05

تاريخ الاستلام: 2023/04/27

ملخص:

الهدف من هذه الورقة هو دراسة ما إذا كانت الصدمات والتغيرات الهيكلية التي يتعرض لها التغير المناخي في دول (MENA) آثار دائمة أو مؤقتة خلال الفترة (1990-2019)، ويتم التعبير عن التغير المناخي من خلال متغير انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون (CO2E)، وقد تم تفسير الصدمات والتغيرات الهيكلية من خلال اختبار الانقطاعات الهيكلية لجذر الوحدة Lee and Strazicich.

تقدم النتائج التجريبية دليلا على أن سلسلة انبعاثات ثاني أكسيد الكربون التي تم بحثها في جميع دول (MENA) تبدو مستقرة مع حدوث تغيرات وصدمات هيكلية، وهذا يعني أن تأثير هذه الأخيرة على سلسلة (CO2E) سيكون مؤقت وبالتالي يتم التخلص منها بمرور الزمن، وهذا يدل على أن هناك إمكانيات كبيرة للتقليل من التغير المناخي من خلال سياسات حماية البيئة على المدى القصير بفعالية لتنظيم التغير المناخي.

كلمات مفتاحية: صدمات هيكلية، تغير مناخي، انبعاثات CO2، انقطاع هيكلية.

تصنيف JEL : Q53. C20.

Abstract:

The aim of this paper is to study whether the shocks and structural changes to which climate change is exposed in the countries of (MENA) permanent or temporary effects during the period (1990-2019), and climate change is expressed through the variable of carbon dioxide emissions (CO2), and shocks and structural changes have been explained by testing the structural breaks of the unit root Lee and Strazicich.

The experimental result provide The experimental results provide evidence that the carbon dioxide emission chain investigated in all MENA countries appears to be stable with structural changes and shocks, meaning that the latter's impact on the CO2 chain will be temporary and therefore eliminated over time. This shows that there is great potential to reduce climate change through short-term environmental protection policies effectively to regulate climate change.

Keywords: structural shocks; Climate change; keywords; co2 emissions; structural break.

Jel Classification Codes: : Q53. C20.

1. مقدمة:

تعتبر مشكلة التغير المناخي واحدة من أكبر التحديات التي تواجه العالم في القرن الحادي والعشرين، لما تحمله من تأثيرات غير مسبوقه على النظم الطبيعية لكوكب الأرض. تعد التغيرات الشديدة في درجات الحرارة، والتغيرات في مستوى سطح البحر، والتحول في أنماط هطول الأمطار، وزيادة وتيرة حدوث الظواهر الجوية المتطرفة بعضا من الآثار الرئيسية للتغير المناخي، كما حددتها اللجنة الدولية للتغيرات المناخية. في عام 2018 انبعت من منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا 3.2 مليار طن من غاز ثاني أكسيد الكربون، وأنتجت ما نسبته 8.7% من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري العالمية، على الرغم من أن نسبة سكان تلك المناطق لا تتجاوز 6% من سكان العالم. تأتي هذه الانبعاثات في غالب الأحيان من قطاع الطاقة، وهي جزء لا يتجزأ من اقتصاديات العديد من دول الشرق الأوسط وشمال أفريقيا، وذلك بسبب احتياطات النفط والغاز الطبيعي الكبيرة الموجودة في تلك المناطق .

في جميع أنحاء العالم تم تكريس أبحاث ضخمة للتحقيق في خصائص الاستقرار المتعلقة بالتغير المناخي مثل انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون وغيرها، ومع ذلك لم يتم إجراء سوى القليل من الأبحاث من هذا النوع في الدول العربية بشكل عام. قد اجتذبت دراسة أثر الصدمات الكبيرة على سياسات إعادة بناء الاقتصاد الكلي اهتماما كبيرا في الأدبيات الاقتصادية على مدى العقود الماضية. وقد تبين أن الأحداث النادرة نسبيا مثل الصدمات النفطية، والتغيرات في نظم السياسات، والتغيرات في دورات الأعمال التجارية والكوارث الطبيعية، ترتبط بتحويلات واضحة في معلمات السلاسل الزمنية والعلاقات الاقتصادية الكلية، هذه التحويلات تعرف باسم الانقطاعات الهيكلية (Structural Breaks)، ولا يلزم أن يكون لهذه الصدمات نفس التأثير الديناميكي الذي تحدثه الصدمات العادية. ويعتبر حدوثها أحد أهم (إن لم يكن) السبب الرئيسي لفشل التنبؤ بنماذج الاقتصاد الكلي. وبعد التطرق إلى هذه الخلفيات، يتبادر إلى ذهننا طرح الإشكالية التالية: هل الصدمات والتغيرات الهيكلية التي يتعرض لها التغير المناخي في دول الشرق الأوسط وشمال إفريقيا (MENA) لها آثار دائمة أم مؤقتة؟

يمكن تقسيم هذه الإشكالية إلى مجموعة من التساؤلات على النحو التالي:

- ما هو واقع التغير المناخي في دول الشرق الأوسط وشمال إفريقيا؟

- ما طبيعة الصدمات والتغيرات الهيكلية التي يتعرض لها التغير المناخي في دول (MENA)؟

- ماهي الاختبارات الإحصائية المناسبة في ظل وجود صدمات وتغيرات هيكلية؟

1.1 فرضيات الدراسة: وللإجابة على الإشكالية المطروحة يمكن اقتراح الفرضية الرئيسية التالية لغرض إثباتها أو نفيها وهي:

- للصدمات والتغيرات الهيكلية أثر دائم على التغير المناخي في دول (MENA)، وبالتالي فإن التغير المناخي لا يعود إلى مساره السابق بعد الصدمة، ويتغير مستواه بشكل دائم.

2,1 هدف الدراسة: تهدف هذه الدراسة إلى الكشف عن طبيعة الصدمات والتغيرات الهيكلية التي يتعرض لها التغير المناخي في دول منطقة (MENA)، بالإضافة إلى إبراز أدوات تحليل السلاسل الزمنية في ظل وجود الصدمات والتغيرات الهيكلية.

3.1 أهمية الدراسة: نعتبر أن الأحداث الاقتصادية الكبرى تمثل صدمات وتغيرات هيكلية تحدث بشكل غير متكرر، حيث أن هناك العديد من الأمثلة على الأحداث العشوائية وغير المتجانسة والنادرة التي لها تأثير كبير على التغير المناخي على سبيل المثال: أزمات النفط، الحروب، الكوارث الطبيعية،،، كما تكمن أهمية الدراسة أيضا في النظر في مدى استقرار التغير المناخي من خلال اختبار فرضية جذر الوحدة في ظل الصدمات والتغيرات الهيكلية، وعلاوة على ذلك فإن تجاهلها في الأجل الطويل أو القصير قد يؤدي إلى نتائج إحصائية مشكوك فيها وإلى المزيد من الآثار الاقتصادية، لذلك نسعى لفهم هذا النوع من الصدمات التي يمكن أن يكون لها تأثير دائم أو مؤقت.

كما تأتي هذه الدراسة أيضا عقب اجتماع الأمم المتحدة السنوي للتغير المناخي، مؤتمر الأطراف COP27 والذي انعقد في مصر خلال الفترة 7-18 نوفمبر 2022. يليه مؤتمر COP28 2023 في الإمارات العربية المتحدة، ليقام هذا التجمع الدولي عن تغير المناخ لأول مرة في عامين متتاليين في منطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا، والتي تعتبر إحدى المناطق المعرضة لتهديدات تغير المناخ وعواقبها الوخيمة.

4.1 المنهج المستخدم: من أجل الإجابة على الإشكالية والأسئلة المطروحة سوف نعتمد في الجانب النظري على المنهج الوصفي التحليلي من خلال تحليل واقع التغير المناخي في منطقة (MENA)، وفي الجانب التطبيقي سنعتمد على المنهج الاستقرائي المناسب للدراسات ذات طابع الكمي والقياسي.

2. مراجعة الدراسات السابقة:

تناولت دراسات عديدة الموضوع من عدة زوايا مختلفة، وفيما يلي إيجاز لأهم النتائج التي تم التوصل إليها في الدراسات السابقة:

1.2 دراسة محمد روبة، بعنوان محددات انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في الجزائر - تطبيق نموذج الانحدار الذاتي للإبطاء الموزع خلال الفترة (1980-2017)، هدفت هذه الدراسة إلى تقصي تأثير عدد من المحددات والتي هي النمو الاقتصادي، استهلاك الطاقة، الاستثمار الأجنبي المباشر، الانفتاح التجاري ومدى مساهمتها في زيادة أو نقص انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في الجزائر، باستخدام منهج (ARDL)، وقد أشارت نتائج الدراسة إلى أن هناك علاقة توازنية طويلة الأجل بين انبعاثات ثاني أكسيد الكربون والمتغيرات سالفة الذكر (محمد، 2021، صفحة 234).

2.2 دراسة بن محاد سمير وآخرون، اختبار فرضية منحنى كوزنتيس البيئي للعلاقة بين النمو الاقتصادي والتدهور البيئي-دراسة حالة مجموعة من الدول العربية باستعمال نماذج البيانات الطويلة، وتهدف هذه الدراسة إلى اختبار صلاحية منحنى كوزنتيس البيئي في الدول العربية في الفترة من 1980-2017، وذلك من خلال بناء واختبار النماذج التريبيعية باستخدام نماذج معطيات البانل، أظهرت نتائج التحليل أن النمو الاقتصادي يؤثر في انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في الدول العربية مجتمعة، كما كانت النتائج مختلفة بين الدول العربية المصدرة للنفط وباقي الدول (سمير و آخرون، 2020، صفحة 553).

3.2 دراسة سمير بوعافية وآخرون، العلاقة بين النمو الاقتصادي والتدهور البيئي في ظل فرضيات منحنى كوزنتيس البيئي دراسة قياسية لحالة الجزائر خلال الفترة (1980-2017)، تهدف هذه الدراسة إلى البحث عن العلاقة بين النمو الاقتصادي ممثلا بالنتائج المحلي الإجمالي والتدهور البيئي ممثلا بانبعاثات ثاني أكسيد الكربون، وذلك باستخدام التحليل القياسي واعتمادا على اختبار التكامل المتزامن ونموذج شعاع تصحيح الخطأ، وقد توصلت الدراسة إلى وجود علاقة سببية بين النمو الاقتصادي والتدهور البيئي،

وقد جاءت هذه النتائج منسجمة مع فرضيات منحني كوزنتيس البيئي، كما توصلت إلى وجود علاقة طردية بين استهلاك الطاقة في الجزائر وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون (سمير و آخرون، 2021، صفحة 242).

4.2 دراسة لحللول بن علي: والتي تهدف إلى قياس العلاقة بين استهلاك الطاقة، النمو الاقتصادي وتغير المناخ المتمثل في انبعاثات غاز CO2 لخمس دول من منطقة شمال إفريقيا والشرق الأوسط (MENA) خلال الفترة (1980-2014)، وكذلك دراسة السببية بين المتغيرات الثلاثة في المدى القصير والطويل، وذلك باستخدام تقنية البانل وهذا من خلال تقدير النموذج والمفاضلة بين النماذج (بن علي، أبريل 2021).

ومن الواضح من الدراسات السابقة أن أحد عيوبها هو أنه بالرغم من أنها استخدمت تقنيات القياس الاقتصادي، إلا أنها فشلت في النظر في الصدمات والتغيرات الهيكلية. وبالنظر إلى الاضطرابات والتدهورات البيئية بالإضافة إلى أزمات الطاقة التي حدثت في دول منطقة (MENA)، سيكون من المهم أن تؤخذ الصدمات والتغيرات الهيكلية بعين الاعتبار، لذلك في هذه الورقة البحثية سنحاول سد هذه الفجوة باستخدام اختبارات جذر الوحدة في وجود صدمات وتغيرات هيكلية (انقطاعات هيكلية)، لتجنب أي استنتاجات ونتائج مضللة وفقا لهذه الأخيرة، اختارت الدراسة الحالية استخدام طريقة اختبار جذر وحدة مضاعف لاغرانج ل-Lee and Strazicich لاختبار ما إذا كانت للصدمات والتغيرات الهيكلية على متغير التغير المناخي لها تأثيرات دائمة أو مؤقتة.

3. التغير المناخي في دول الشرق الأوسط وشمال إفريقيا (MENA)

الاقتصاد هو العلم الذي يدرس التوزيع الفعال للموارد الشحيحة. وبالمثل، يبحث علم البيئة في تخصيص الطاقة والموارد المادية بين الأنواع المختلفة من خلال النظم الإيكولوجية وغيرها من الآليات. وبالتالي، فإن الاقتصاد والبيئة يشتركان في نفس الجذور الدلالية ونفس التركيز الموضوعي (Rees, 2017). تستخدم مؤشرات وحسابات مختلفة لإجراءات السياسة العامة والاستراتيجيات الاجتماعية والاقتصادية المتعلقة بالتنمية المستدامة. غالبا ما يهتم الباحثون بتغير المناخ وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون لأنهم مهتمون بالقضايا البيئية (Pata, 2018).

تعد منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا واحدة من أكثر المناطق تنوعا في العالم من الناحية الاقتصادية، حيث يتراوح نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي السنوي من 1400 دولار أمريكي فقط في اليمن إلى أكثر من 20,000 دولار أمريكي في دول الخليج العربي في عام 2013 (البنك الدولي 2016). احتلت الدول العربية الغنية بالنفط قطر والكويت والإمارات العربية المتحدة المرتبة 3 و19 و24 في نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي على قائمة تضم 195 دولة في عام 2013، بينما احتلت المغرب ومصر واليمن المرتبة 129 و132 و155 في نفس القائمة. ونتيجة لذلك، تتفاوت القدرة على التكيف وقابلية التأثر بمخاطر المناخ بشكل كبير داخل المنطقة، لا سيما بين دول الخليج العربي وبلدان الشرق الأوسط وشمال أفريقيا الأخرى. ومن المتوقع أن يزداد عدد سكان المنطقة من 341 مليون نسمة في عام 2015 إلى 571 مليون نسمة في عام 2050، و685 مليون نسمة في عام 2070، و845 مليون نسمة في عام 2100 في سيناريو الأمم المتحدة للخصوبة المتوسطة (Katharina & all, 2017, p. 1624). كما تعد أيضا منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا معرضة بشكل خاص لمثل هذه التأثيرات بسبب بيئتها الجافة وشبه القاحلة، وتواجه تحديات مناخية عديدة، كتراجع المعدل السنوي للهطول المطري وارتفاع درجات الحرارة وجفاف التربة. من المتوقع أن تتفاقم الظروف المناخية التي تزيد فرصة حدوث مثل هذه الظواهر في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا خلال القرن الحادي والعشرين. من

المتوقع أن تصبح بعض أجزاء الشرق الأوسط وشمال أفريقيا مناطق غير صالحة للسكن قبل حلول عام 2100 في حال لم تتراجع انبعاثات الغازات الدفيئة فيها بشكل كبير. من المتوقع أن يضيف التغير المناخي ضغطا كبيرا على الموارد المائية والزراعية النادرة بالأصل في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا، الأمر الذي يهدد الأمن القومي والاستقرار السياسي في جميع البلدان المشمولة. لذلك انخرطت بعض دول المنطقة في قضية تغير المناخ على المستوى الدولي، من خلال انضمامها للاتفاقيات البيئية، كاتفاق باريس للمناخ، اعتمدت بعض الدول أيضا بعض السياسات الخاصة بمواجهة التغير المناخي في الشرق الأوسط وشمال أفريقيا، مع التركيز على تطوير قطاع الطاقات المتجددة .

بالمقارنة مع نمو الطلب العالمي على الطاقة، ضاعفت منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا ككل حصتها في الطلب العالمي على الطاقة الأولية، من 4% (370 مليون طن نفط مكافئ) في عام 1990 إلى 8% (1,084 مليون طن نفط مكافئ) في عام 2015. وحسب المنطقة الفرعية، لوحظ معظم النمو في دول مجلس التعاون الخليجي وكذلك في إيران. فعلى سبيل المثال شهدت قطر وعمان أسرع نمو في الطلب على الطاقة، بمتوسط معدلات سنوية بلغت 8.1% و 7.4% على التوالي خلال الفترة 1990-2015. وفي عام 2015، استحوذت دولتان، هما المملكة العربية السعودية وإيران، على 42% من إجمالي الطلب على الطاقة الأولية في المنطقة، تليهما تركيا (12%) ومصر (7%). والجزائر (6%)، بينما تمثل النسبة المتبقية نسبة ال 23% (Emanuela & all, october2018, p. 8).

1.3 آثار تغير المناخ في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا وآثارها على الفئات السكانية الضعيفة:

تبرز منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا كواحدة من النقاط الساخنة لتفاقم ظروف الحرارة الشديدة والجفاف في ظل تغير المناخ. يظهر تجميع الأدبيات التي تمت مراجعتها من قبل النظراء من عام 2010 حتى الآن وأعمال النمذجة الخاصة بالآثار البيوفيزيائية لتغير المناخ على قطاعات مختارة أن المنطقة تتأثر بشدة بتغير المناخ الحالي والمستقبلي. وتتسبب هذه الآثار البيوفيزيائية المقترنة بضغط أخرى ونقص القدرة على الصمود في بعض البلدان في زيادة مواطن الضعف داخل هذه القطاعات والأبعاد الاجتماعية في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا. ويتعرض القطاع الزراعي، الذي يعتمد 70% منه على مياه الأمطار، بشكل كبير للظروف المناخية المتغيرة. وهذا أمر بالغ الأهمية لأن قطاع الزراعة هو أكبر رب عمل في العديد من البلدان العربية ويساهم بشكل كبير في الاقتصادات الوطنية. ستكون التأثيرات عالية في عالم 2 درجة مئوية، على سبيل المثال من المتوقع أن ينخفض تصريف المياه السنوي، المنخفض بالفعل بشكل خطير، بنسبة 15-45% أخرى (75% في عالم 4 درجات مئوية) ومن المتوقع أن تؤثر درجات الحرارة القصوى غير العادية على حوالي ثلث مساحة الأرض مع عواقب محتملة على الإنتاج الغذائي المحلي. ونتيجة لذلك فإن تدهور سبل العيش الريفية المرتبط بانخفاض الإنتاجية الزراعية سيستمر في المساهمة في تدفقات الهجرة، وغالبا إلى المناطق الحضرية كما لوحظ بالفعل. يمكن أن تواجه المنطقة تحديا كبيرا بسبب ارتفاع الطلب على الغذاء والماء نظرا للزيادة المتوقعة في عدد السكان التي قد تتضاعف بحلول عام 2070. ونتيجة لذلك يمكن أن تزداد المناطق التي تعتمد بالفعل اعتمادا كبيرا على الواردات، وبالتالي ضعفها أمام الآثار الزراعية خارج حدود بلدها. ويمكن أن يسهم الضغط الشديد والمستمر على الموارد في زيادة الاضطرابات الاجتماعية في البيئة السياسية غير المستقرة بالفعل التي تتسم بها حاليا أجزاء من المنطقة. وفي حين يصعب التنبؤ بالاستجابات المجتمعية الخاصة لمثل هذه التغييرات، فمن الواضح أن الآثار الشديدة ستشكل تحديات غير مسبوقه للنظم الاجتماعية المتضررة (Katharina & all, 2017, p. 1623).

2.3 خارطة طريق المناخ في الشرق الأوسط وشمال أفريقيا

تهدف خارطة طريق مجموعة البنك الدولي للعمل المناخي في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا، التي تمتد من 2021 إلى 2025، إلى دفع العمل المناخي والتعافي الأخضر في المنطقة، حيث تحدد خارطة الطريق أربعة مجالات تحول رئيسية لبناء مجتمعات منخفضة الكربون وقادرة على الصمود (World Bank):

- ✓ النظم الغذائية والأمن المائي ورأس المال الطبيعي القادر على الصمود: يعد إتباع نهج ذكي مناخيا في الزراعة وإدارة الموارد الطبيعية في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا أمرا أساسيا لتحقيق الأمن الغذائي والحفاظ على التنوع البيولوجي، مع ضمان السلام والاستقرار.
 - ✓ انتقال الطاقة والتنقل منخفض الكربون: يمكن أن تؤدي إزالة الكربون من قطاعي الطاقة والنقل من خلال مصادر الطاقة المتجددة وحلول التنقل النظيفة إلى خلق فرص عمل ودفع النمو الاقتصادي مع منع المخاطر الصحية والبيئية.
 - ✓ المدن الذكية مناخيا والاقتصاديات الساحلية القادرة على الصمود: سيساعد التخطيط الحضري المستنير بالمناخ، وتعزيز الخطط لضمان استمرارية الخدمات العامة، والإدارة الساحلية المتكاملة على تحسين قابلية المدن للعيش والتخفيف من المخاطر في مواجهة المخاطر المناخية المتزايدة.
 - ✓ التمويل المستدام للعمل المناخي: إطلاق العنان لرأس المال الخاص، ودعم الميزانيات والنفقات الوطنية، وتعزيز المؤسسات المالية للاستثمارات الخضراء.
- توحد خارطة طريق منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا العمل المناخي والتنمية، وتقوي المؤسسات، وتتغلب على الحواجز التي تحول دون مشاركة القطاع الخاص، وتعزز التكامل الإقليمي، وتبني مجتمعات مرنة وأكثر شمولاً.

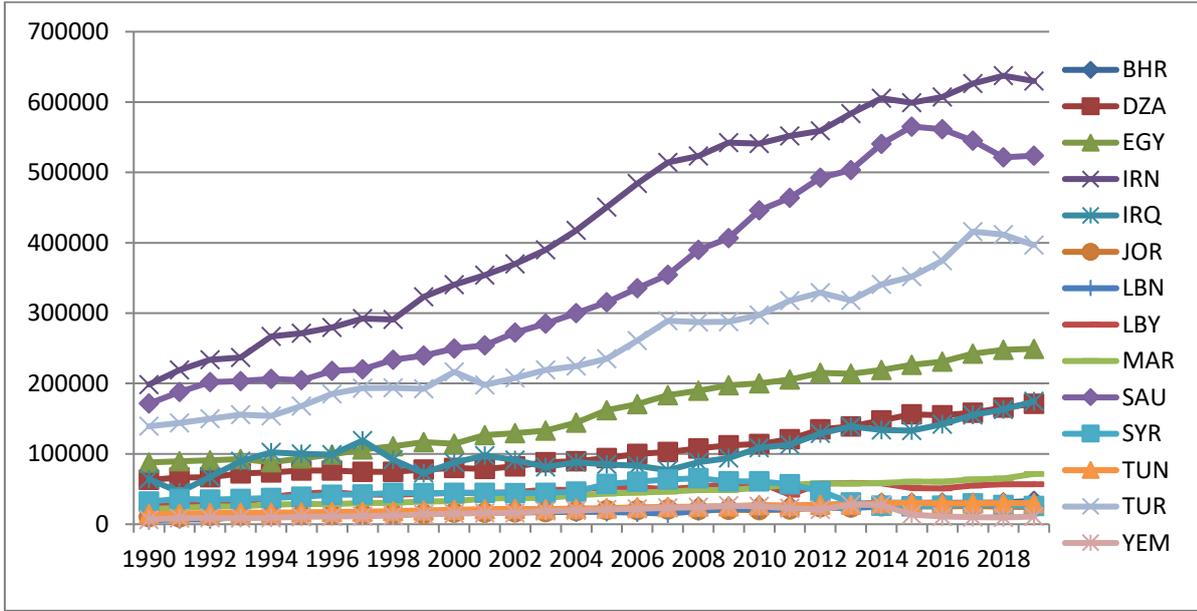
3.3 تطور انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون في دول (MENA) خلال الفترة (1990-2019)

حددت اللجنة الدولية للتغيرات المناخية، مع الغالبية العظمى من علماء المناخ، انبعاثات الغازات الدفيئة التي ينتجها البشر على أنها المسبب الرئيسي للتغير المناخي. تضاعفت انبعاثات الغازات الدفيئة في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا في العقود الثلاثة الماضية أكثر من ثلاثة أضعاف، ويرتفع متوسط حصة كل فرد من الانبعاثات في تلك المنطقة عن المتوسط العالمي، وتربح العديد من دول الشرق الأوسط في المراكز العشرة الأولى بقائمة الدول حسب انبعاثات ثاني أكسيد الكربون للفرد. من الممكن القول بأن دولتان اثنتان هما المسؤولتان بالمقام الأول عن المستويات المرتفعة لانبعاثات الغازات الدفيئة في هذه المنطقة، وهما المملكة العربية السعودية وإيران، وينتج البلدان معا ما نسبته 40% من انبعاثات الغاز في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا. تعتمد دول الشرق الأوسط وشمال أفريقيا بشكل أساسي على الوقود الأحفوري لتوليد الكهرباء، فعلى سبيل المثال، تحصل تركيا على 97% من الطاقة التي تحتاجها من النفط والغاز الطبيعي والفحم (Emanuela & all, october 2018). يعتبر استخراج وتصدير الوقود الأحفوري مكونا مهما من مكونات الاقتصاد في بلدان منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا، التي تمتلك 60% من احتياطات النفط العالمية، إضافة إلى 45% من احتياطات الغاز الطبيعي العالمية المعروفة (Bridle & all, 2014, pp. 8-9).

الشكل أدناه يوضح تطور انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون في دول (MENA) خلال الفترة (1990-2019)، نلاحظ في المرتبة الأولى إيران حيث بلغت كمية الانبعاثات سنة 2019 ما قيمته 630000 كيلو طن، وتعتبر إيران أكبر داعم للوقود الأحفوري في عام 2018، وفقا لأحدث تقرير لوكالة الطاقة الدولية. بعد أن أنفقت 69.2 مليار دولار على دعم استهلاك الطاقة الأحفورية في عام 2018، احتلت إيران المرتبة الأولى عالميا، تاركة وراءها المملكة العربية السعودية بمبلغ 44.72 مليار دولار والصين بمبلغ 44.44 مليار دولار.

ويمثل حجم دعم الوقود الإيراني الذي امتد ليشمل مواطنها، والذي زاد بنسبة 42.2% على أساس سنوي، 15.3% من الناتج المحلي الإجمالي لإيران و16% من إجمالي دعم الطاقة العالمي (financial tribune). السعودية في المرتبة الثانية أكثر من 523 ألف كيلو طن، وتحتل المركز الثالث عشر عالميا وتمثل انبعاثاتها نسبة 1.52%. وفي المرتبة الثالثة تركيا أكثر من 396 ألف كيلو طن، أما عالميا فتحتل المركز الخامس عشر، وتمثل انبعاثاتها نسبة 1.17% من الانبعاثات العالمية. بعدها مصر بـ 249 ألف كيلو طن. الجزائر في المرتبة السادسة بعد العراق بـ 171250 كيلو طن.

الشكل رقم (01): تطور انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون في دول (MENA) خلال الفترة (1990-2019) الوحدة: كيلو طن



المصدر: من إعداد الباحثان بالاعتماد على بيانات البنك الدولي.

4. منهجية الدراسة والبيانات

1.4 الصدمات والتغيرات الهيكلية

يتم تفسير الصدمات والتغيرات الهيكلية من خلال الانقطاعات الهيكلية (Structural Breaks) التي يمكن أن تحدث على مستوى السلاسل الزمنية، وأحد الطرق الممكنة لتحديد هذه الصدمات والتغيرات الهيكلية هي اختبارات جذر الوحدة مع الانقطاعات الهيكلية. وتترتب على الخصائص المختلفة لمسار توليد البيانات في سلسلة زمنية آثار كبيرة بالنسبة لوضع النماذج والنظريات الاقتصادية، كما أن الصدمات الحالية لها تأثير دائم على المدى الطويل للأجل للسلسلة. على العكس من ذلك فإن الصدمات في السلاسل الزمنية المستقرة لها تأثيرات مؤقتة، وعلاوة على ذلك فإن تجاهل الانقطاعات الهيكلية في الاتجاه الطويل الأجل قد يؤدي إلى نتائج إحصائية مشكوك فيها وإلى المزيد من الآثار الاقتصادية. إن وجود خاصية ذات جذر وحدة مع أو بدون انقطاع هيكلية لها تأثير كبير على صحة نماذج الاقتصاد القياسي والأطر الاقتصادية. ويمكن أن يحدد اختبار الانقطاعات الهيكلية بعض الأحداث الاستثنائية ويمكن أن يساعد أيضا على استخلاص المزيد من المعلومات عن سلوك السلسلة المختبرة (كمال و محمد، 2021، صفحة 668).

على الرغم من وجود مجموعة كبيرة من الأدبيات حول الآثار البيئية لانبعاثات CO₂، إلا أن عددا قليلا جدا منهم عملوا على مسألة الصدمات الهيكلية في سلسلة معدل الانبعاثات خاصة على نطاق عالمي. في الآونة الأخيرة، هناك اشتقاق نحو هذا الاتجاه بهدف فهم السبب (الأسباب) المحتملة لهذه الصدمات. في الأساس فإن أسباب الصدمات في سلسلة انبعاثات CO₂ اقتصادية بطبيعتها تتراوح من تحول السياسة الاقتصادية والأزمة الاقتصادية إلى أسعار الطاقة وغيرها. في حين أن بعضها داخلي المنشأ، إلا أن بعضها يعتبر خارجيا. وتستند هذه الصدمات الداخلية إلى حد كبير إلى هيكلها. أي أنها تنشأ على أساس طبيعة الاقتصاد (Festus & all, 2020, p. 2).

2.4 اختبار جذر الوحدة في وجود الصدمات الهيكلية لLee and Strazicich

نعطي مراجعة خفيفة للتطورات الأخيرة في اختبار فرضيات جذر الوحدة في وجود تغيرات وصدمة هيكلية. يكشف هذا الاستطلاع أن هناك قدرا كبيرا من الأدبيات التي ركزت على فرضية جذر الوحدة في وجود صدمة هيكلية. تم انتقاد اختبارات Augmented Dickey-Fuller (ADF) الأصلية على أساس الفشل في السماح بانقطاع هيكلية موجود يؤدي إلى تحيز يقلل من القدرة على رفض فرضية جذر الوحدة الكاذبة. للتغلب على هذا اقترح (Perron, 1989) في البداية انقطاعا (كسرا) هيكلية معروفا خارجيا في اختبارات ADF، اقترح بعدها (Zivot & Andrews, 1992, p. 251) و (Perron, 1997) تحديد نقطة الانقطاع "داخليا" من البيانات. قام (Lumsdaine & Papell, 1997) بتوسيع نموذج Zivot and Andrews (1992) للسماح بالانقطاعات الهيكلية. على عكس فرضية العدم لـ Perron (1989)، تفترض هذه الاختبارات الداخلية عدم وجود انقطاعات تحت جذر الوحدة العدم. نظرا لعدم وجود انقطاعات في ظل فرضية العدم لجذر الوحدة، فقد يكون هناك ميل لهذه الاختبارات لاقتراح دليل على الاستقرار مع الانقطاعات الهيكلية، لا يسمح إجراء Lee and Strazicich (2003) (LS) ذو الانقطاعات الثنائية بتحديد الانقطاعات داخليا من البيانات فحسب، بل يسمح بالانقطاعات بموجب كل من فرضية العدم والبديلة (Lee & Strazicich, 2003). إذا للتعامل مع أوجه القصور هذه طور Lee and Strazicich، الحد الأدنى من اختبار جذر وحدة مضاعف لاغرانج (LM) مع انقطاعات هيكلية واحدة واثنين كبداية لاختبارات نوع ADF-LP و ZA. سمحت اختبارات LS بانقطاعات تحت كل من فرضية العدم والبديلة. وفقا لذلك فإن رفض العدم يعني بالتأكيد استقرار الاتجاه. تستخدم هذه الدراسة هذا الاختبار لفحص خصائص استقرار مؤشر التغير المناخي في دول (MENA). نأمل أن توفر النتائج التجريبية بعض المبادئ التوجيهية لصياغة سياسات بيئية في دول (MENA)، وخاصة السياسات التي تهدف إلى الحد من انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون.

قبل الشروع في اختبار Lee and Strazicich، تجدر الإشارة إلى أن (Perron, 1989) نظر في ثلاثة نماذج، النموذج A (نموذج التصادم) الذي يسمح بتغيير واحد في المستوى. النموذج B الذي يسمح بتغيير واحد في ميل الاتجاه (نموذج النمو المتغير)، والنموذج C الذي يسمح بتغيير في كل من المستوى والاتجاه. يسمح اختبار LS بانقطاعات داخلية المنشأ تحت كل من فرضية العدم والبديلة. الفرضية البديلة لهذا الاختبار تشير بشكل لا لبس فيه إلى استقرار الاتجاه. اعتبر Lee and Strazicich النموذج A الذي يسمح بتغييرين في المستوى والنموذج C الذي يسمح بتغييرين في المستوى والاتجاه. تم استبعاد النموذج B لأن معظم السلاسل الزمنية الاقتصادية يمكن نمذجتها باستخدام النموذجين A و C.

3.4 البيانات

تستخدم هذه الدراسة بيانات متغير غاز ثاني أكسيد الكربون كمؤشر للتغير المناخي لدول MENA (الجزائر، البحرين، مصر، إيران، العراق، الأردن، الكويت، لبنان، ليبيا، المغرب، قطر، السعودية، سوريا، تونس، تركيا واليمن) من 1990 إلى 2019. حصلنا على البيانات من خدمة بيانات البنك الدولي (2022). للحصول على نظرة ثاقبة لخصائص البيانات، يتم عرض الإحصاءات الموجزة لسلسلة (LCO2E) في الجدول أدناه. أحد العوامل البارزة في هذه النتائج هو أنه تشير إحصائيات اختبار Jarque-Bera إلى أن سلسلة (LCO2E) لأغلب دول (MENA) تتوزع بشكل طبيعي. ماعدا دولة لبنان وليبيا فلا تخضع للتوزيع الطبيعي.

الجدول رقم (01): الخصائص الإحصائية لسلسلة (LCO2E) لدول (MENA).

	Mean	Median	Maximum	Minimum	Std. Dev.	Skewness	Kurtosis	Jarque-Bera	Probability
BHR	9.88883	9.8661	10.41211	9.244742	0.356477	-0.13456	1.69697	2.212913	0.330729
DZA	11.5029	11.4275	12.05088	11.04994	0.314598	0.376849	1.76135	2.627901	0.268756
EGY	11.9135	11.9389	12.42669	11.38225	0.371648	-0.10214	1.47672	2.95264	0.228477
IRN	12.9116	12.9806	13.3652	12.19839	0.371937	-0.36903	1.73677	2.675593	0.262423
IRQ	11.5085	11.4707	12.07002	10.72657	0.298771	-0.20217	3.13382	0.226752	0.892815
JOR	9.78731	9.8634	10.1716	9.188095	0.28873	-0.4382	2.17253	1.815983	0.403334
LBN	9.73439	9.75031	10.28603	8.634087	0.418857	-0.98658	3.6172	5.342919	0.069151
LBY	10.7374	10.7932	10.99457	10.17884	0.225416	-1.11238	3.41748	6.404804	0.040664
MAR	10.6134	10.6517	11.17717	9.975808	0.350609	-0.1517	1.76271	2.028661	0.362645
SAU	12.6823	12.6362	13.24492	12.05181	0.39553	0.076078	1.52448	2.75038	0.252792
SYR	10.6171	10.668	11.08644	10.13737	0.292465	-0.07724	1.97103	1.35332	0.508312
TUN	10.0143	10.0312	10.32483	9.584659	0.236622	-0.27326	1.77141	2.260167	0.323006
TUR	12.3952	12.3447	12.9382	11.84367	0.337556	-0.00069	1.7928	1.821678	0.402187
YEM	9.60537	9.58445	10.23387	8.800867	0.420347	-0.0274	1.71976	2.052518	0.358345

المصدر: من إعداد الباحثان بالاعتماد على مخرجات برنامج (Eviews)

5. تحليل النتائج

يتم استخدام كل من اختبائي (ADF) و (PP) دون انقطاع هيكلية أولاً لتحليل خصائص جذر الوحدة في السلسلة الزمنية، ثانياً من أجل الحصول على معيار يمكن مقارنة جذور الوحدة الأخرى به. تم الإبلاغ عن النتائج في الجدول (02). باستخدام الاختبارات السابقة، لا يمكن رفض جذر الوحدة في سلسلة (LCO2E) في جميع دول (MENA)، أي أنها غير مستقرة عند المستوى، ولكن تستقر عند الفرق الأول (1). من تحليل السلسلة الزمنية السابقة وجدنا أدلة على فرضية جذر الوحدة. ووفقاً ل (Perron, 1989)، قد تؤدي اختبارات جذر الوحدة التقليدية السابقة إلى استدلالات مضللة إذا تم تجاهل التغيرات والصدمات الهيكلية المحتملة، فحسبه إن القدرة على رفض جذر الوحدة تنخفض عندما يكون الفرض البديل مستقر الانقطاع، ويتم تجاهل الانقطاع الهيكلية. وبالتالي فإن هذا الاكتشاف يتوافق مع أدبيات جذر الوحدة ويرجع ذلك إلى انخفاض قوة (ADF) عند وجود انقطاعات هيكلية في السلسلة.

الجدول رقم (02): دراسة استقرارية سلسلة (LCO2E) باستخدام كل من اختبار (ADF) و (PP)

الدول	المستوى		الفرق الأول	
	ADF	PP	ADF	PP
DZA	6,34(-1,95)	5,91(-1,95)	-2,72(-2,65)***	-2,71(-2,65)***
BHR	-2,33(-3,57)	-2,33(-3,57)	-6,33(-3,68)***	-6,23(-3,68)***
EGY	5,66(-2,64)	5,23(-2,64)	-2,73(-2,65)***	-2,68(-2,65)***
IRN	6,17(-2,64)	4,91(-2,64)	-4,78(-3,68)***	-2,86(-2,65)***
IRQ	1,18(-2,64)	1,86(-2,64)	-4,66(-2,65)***	-5,41(-2,65)***
JOR	-2,08(-2,96)	-2,08(-2,96)	-6,68(-3,68)***	-6,54(-3,68)***
LBN	-3,21(-3,57)	-3,4(-3,57)	-5,37(-3,68)***	-5,37(-3,68)***
LYB	1,78(-2,65)	-2,35(-2,96)	-3,8(-2,65)***	-6,32(-2,65)***
MAR	-2,90(-3,57)	-2,90(-3,57)	-5,68(-3,68)***	-5,76(-3,68)***
SAU	-2,70(-2,99)	4,41(-2,64)	-1,71(-1,60)*	-2,45(-1,95)**
SYR	-0,50(-2,65)	-1,07(-3,57)	-2,88(-2,65)***	-2,95(-2,65)***
TUN	-2,13(-2,97)	5,27(-2,64)	-6,41(-3,68)***	-4,00(-2,65)***
TUR	-3,46(-4,30)	-3,17(-4,30)	-5,72(-3,68)***	-8,31(-3,68)***
YEM	0,23(-2,65)	0,40(-2,64)	-2,36(-1,95)**	-3,93(-2,65)***

المصدر: من إعداد الباحثان بالاعتماد على مخرجات برنامج (Eviews)

ملاحظة: *, **, ***، تشير إلى المعنوية الإحصائية عند 10% 5% 1% بالترتيب.

قدمت النتائج السابقة دليلاً على وجود جذر الوحدة. قد يكون السبب في إهمال التغيرات الهيكلية. لاختبار صحة هذا الافتراض، في الخطوة التالية، نختبر استقرار السلسلة المعنية مع مراعاة الانقطاعات الهيكلية. يعرض الجدول 3 نتائج اختبارات جذر الوحدة مع الانقطاعات الهيكلية.

للتغلب على المشاكل المرتبطة بجذر الوحدة التقليدية (تجاهلها للانقطاعات الهيكلية) واختبارات الاستقرار التي تمت مناقشتها أعلاه، نطبق اختبار جذر الوحدة مع الانقطاع الهيكلية واحد واثنين. كما هو موضح في الجدول أدناه، فشل الاختبار في رفض قيمة جذر الوحدة العدم مع اثنين من الانقطاعات الهيكلية. هذا يشير إلى أن سلسلة LCO2E في جميع دول (MENA) تحتوي على مسار مستقر مع انقطاعين هيكلين. ماعدا دولة تركيا فنجد انقطاع هيكلية واحد صادف سنة 2004، كانت بعض تواريخ الصدمات والتغيرات الهيكلية المقدره مهمة للغاية لأنها تتوافق مع صدمات اقتصادية وأزمات مناخية هامة مثل موجات أزمة الجفاف سنة 2011 التي ضربت سوريا فدمرت الأراضي الزراعية، وتسببت في نفوق الثروة الحيوانية. في إيران وافقت سنتي 2000، 2003 التغير الهيكلية في سلسلة CO2E، حيث تعد كثافة الطاقة العالية والوقود الأحفوري أحد الأسباب الرئيسية لانبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون، كما بذلت الحكومة الإيرانية في السنوات الأخيرة جهوداً لتحسين استهلاك الوقود وتقليل كثافة الطاقة لكن هذه الجهود ظلت محدودة ولم تمتد إلى المجالات الأساسية. بالنسبة للسعودية فكانت تواريخ التغيرات الهيكلية في سلسلة (LCO2E)، سنتي 2005، 2012، فقد التمسست فرصاً في أزمة المناخ للحفاظ على تفوقها النفطي. وافق التغير الهيكلية في تركيا سنة 2004، فقد تعرضت تركيا لأكبر تغيرات مناخية سلبية وأشدّها من ناحية الجفاف وارتفاع درجات الحرارة والسيول، ما يشير إلى أن مسار التغير المناخي إشتد بشكل متسارع. في الجزائر وافق التغير الهيكلية سنتي 2000، 2010، فقد كانت سنة 2010 دليلاً على المنحى المتزايد لعدد الحرائق التي انطلقت مع خسائر سنوية تقدر ما بين 15-19 مليون دولار. وتعتبر منطقة البحر الأبيض المتوسط كحالة الجزائر، المغرب وتونس أكثر عرضة للجفاف بشكل خاص.

هذه النتائج لها العديد من الآثار. أولاً من المتوقع أن يكون للصدمات التي يتعرض لها التغير المناخي آثار مؤقتة. ثانياً من المتوقع أن يتم حصر آثار هذه الصدمات وعدم انتقالها إلى قطاعات أخرى من الاقتصاد، وخاصة تلك التي ترتبط ارتباطاً وثيقاً بقطاع الطاقة.

الجدول رقم (03): نتائج اختبار جذر الوحدة لـ (Lee and Strazicich) في ظل وجود انقطاعات هيكلية

اثنين من الانقطاعات الهيكلية			انقطاع هيكل واحد		الدول
TB2	TB1	T-stat	TB1	T-stat	
2010	2000	-9,00(-6,93)***	2010	-6,45(-4,91)***	DZA
2014	2003	-6,14(-5,79)*	2006	-5,66(-4,87)***	BHR
2008	2003	-6,04(-5,85)*	2003	-6,52(-4,75)***	EGY
2003	2000	-6,93(-6,95)***	2003	-8,36(-4,75)***	IRN
2009	2003	-9,79(-6,93)***	2012	-4,49(-4,33)**	IRQ
2010	2002	-5,41(-5,82)	2002	-5,37(-4,69)***	JOR
2006	2000	-8,22(-6,75)***	2003	-5,32(-4,75)***	LBN
2010	2005	-7,76(-6,86)***	2002	-4,70(-4,69)***	LYB
2016	2010	-8,16(-6,93)***	2013	-4,7(-4,31)**	MAR
2012	2005	-7,05(-6,97)***	2003	-6,46(-4,75)***	SAU
2011	2003	-15,68(-7,00)***	2003	-8,78(-4,75)***	SYR
2012	2007	-7,24(-7,01)***	2009	-5,46(-4,91)***	TUN
2009	2004	-5,42(-5,82)	2004	-6,09(-4,80)***	TUR
2013	2008	-9,38(-6,97)***	2013	-6,49(-4,87)***	YEM

المصدر: من إعداد الباحثان بالاعتماد على الملحق (01).

ملاحظة: يتم استخدام معيار تأخر AIC لتحديد التأخر الأمثل لجعل البواقي white noise. *** و ** و * تشير إلى المعنوية الإحصائية عند 1% و 5% و 10% على التوالي.

6. خاتمة

تهدف هذه الدراسة إلى سد فجوة كبيرة في أدبيات المتعلقة بالبيئة والتغير المناخي باختبار خصائص الاستقرار لانبعاثات ثاني أكسيد الكربون في دول (MENA) خلال الفترة 1990 إلى عام 2019. لتحقيق هدف الدراسة تم استخدام اختبار Lee and Strazicich. تؤكد النتائج التجريبية لهذا الاختبار أن السلسلة الزمنية قيد الدراسة تتبع مسار مستقر (مع انقطاع هيكلية (اثنين)) في جميع دول (MENA). كانت بعض تواريخ الصدمات والتغيرات الهيكلية المقدره مهمة للغاية لأنها تتوافق مع صدمات اقتصادية وأزمات مناخية هامة.

بشكل عام، هناك أدلة قوية تشير إلى أن الصدمات والتغيرات الهيكلية التي يتعرض لها التغير المناخي لها آثار مؤقتة، نظرا لأن سلسلة انبعاثات ثاني أكسيد الكربون التي تم بحثها في هذه الدراسة لجميع دول (MENA) تبدو مستقرة مع حدوث صدمات وتغيرات هيكلية، فإن هذا يعني أن تأثيرات الصدمات على هذه السلسلة ستكون مؤقتة وبالتالي يتم التخلص منها مع مرور الزمن. لذلك يمكن تنفيذ سياسات حماية البيئة بفعالية في هذه الدول. وهو ما ينفي الفرضية الرئيسية. واستنادا إلى هذه النتائج يظهر عدد من الآثار المترتبة على السياسات والتوصيات:

- ✓ أثر الصدمات والتغيرات الهيكلية على التغير المناخي سيكون مؤقت، وبالتالي يعود التغير المناخي إلى مساره السابق بعد الصدمة، ومن ثم يتم التخلص من هذه الآثار مع مرور الزمن؛
- ✓ من المتوقع أيضا حصر آثار تلك الصدمات والتغيرات وعدم انتقالها إلى قطاعات أخرى، ولا سيما القطاعات التي ترتبط ارتباطا وثيقا بالبيئة مثل قطاع الطاقة. وفي ضوء ذلك من المتوقع أيضا أن يكون لجهود الحكومة فعالية خاصة على المدى القصير كاتجاه سياسات بيئية للتقليل والحد من انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون؛
- ✓ وضع خطة عمل مناخية يتم فيها تحديد الأهداف والاستراتيجيات والسياسات والأنظمة، وتحديد المهمات والمسؤوليات بشكل واضح من أجل تنسيق خطة العمل المناخية في دول (MENA)؛
- ✓ دعم بحوث التغير المناخي، وتنسيق جهود جمع البيانات والتحقق منها. وأيضا تسهيل تبادل المعلومات بين خبراء المناخ وواضعي السياسات في دول (MENA)؛
- ✓ لا يتناول هذا التحليل التجريبي إمكانية وجود نموذج مع ثلاثة انقطاعات هيكلية أو أكثر. نحن ندرك هذه العيوب والتوجه الجديد والأمل في الإبلاغ عن نتائج تحليلية تجريبية في الأبحاث اللاحقة.

7. قائمة المراجع:

1. بن حامد كمال، و العقاب محمد. (2021). أثر الصدمات الهيكلية على العلاقة بين التضخم وبعض المتغيرات النقدية: الجزائر أنموذجا. مجلة المعيار ، 12 (02)، الصفحات 663-677.
2. بن محاد سمير، و آخرون. (2020). اختبار فرضية منحى كوزنتيس البيئي للعلاقة بين النمو الاقتصادي والتدهور البيئي- دراسة حالة مجموعة من الدول العربية باستعمال نماذج البيانات الطويلة. مجلة معهد العلوم الاقتصادية ، 23 (01).
3. بوعافية سمير، و آخرون. (2021). العلاقة بين النمو الاقتصادي والتدهور البيئي في ظل فرضيات منحى كوزنتيس البيئي دراسة قياسية لحالة الجزائر خلال الفترة(1980-2017). مجلة الاصلاحات الاقتصادية والاندماج في الاقتصاد العالمي، 15 (01).
4. روباة محمد. (2021). محددات انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في الجزائر -تطبيق نموذج الانحدار الذاتي للابطاء الموزع خلال الفترة(1980-2017). مجلة الاقتصاد الجديد ، 12 (04)، الصفحات 234-254.
5. لحوول بن علي. (أبريل 2021). دراسة العلاقة بين استهلاك الطاقة، النمو الاقتصادي وتغير المناخ باستخدام بيانات البانل: حالة دول شمال افريقيا والشرق الاوسط خلال الفترة(1980-2014). مجلة الاقتصاد والبيئة ، 04 ، 11-30.
6. Bridle, R., & all. (2014). Fossil-fuel subsidies: A barrier to renewable energy in five Middle East and North African countries. GSIRReport.
7. Emanuela, M., & all. (october 2018). THE MENA REGION IN THE GLOBAL ENERGY MARKETS. Manara Working Papers No 21.
8. Festus, A., & all. (2020). Structural breaks in CO2 emissions: Are they caused by climate change protests or other factors? Journal of Environmental Management , 266, p. 110628.
9. financial tribune, ,, (n.d.). Iran: Largest Fuel Subsidizer in 2018. Retrieved 04 17, 2023, from <https://financialtribune.com/articles/domestic-economy/98959/iran-largest-fuel-subsidizer-in-2018>
10. Katharina, W., & all. (2017). Climate change impacts in the Middle East and Northern Africa (MENA) region and their implications for vulnerable population groups. Regional Environmental Change , 17 (6), pp. 1623-1638.
11. Lee, J., & Strazicich, M. (2003). Minimum Lagrange Multiplier Unit Root Test with Two Structural Breaks. Review of Economics and Statistics , 85 (4), pp. 1082-1089.
12. Lumsdaine, R., & Papell, D. (1997). Multiple Trend Breaks and the Unit-Root Hypothesis. Review of Economics and Statistics , 79 (02), pp. 212-218.
13. Pata, U. (2018). The influence of coal and noncarbohydrate energy consumption on CO2 emissions: revisiting the environmental Kuznets curve hypothesis for Turkey. Energy , 160, pp. 1115-1123.
14. Perron, P. (1989). The Great Crash, the Oil Price Shock, and the Unit Root Hypothesis. Econometrica , 57 (06), pp. 1361-1401.
15. Rees, W. (2017). Ecological footprints and appropriated carrying capacity: what urban economics leaves out. Urbanisation , 2 (1), pp. 66-77.
16. World Bank. (n.d.). Retrieved from <https://www.worldbank.org/en/region/mena/publication/middle-east-north-africa-climate-roadmap>
17. Zivot, E., & Andrews, D. (1992). Further Evidence on the Great Crash, the Oil-Price Shock, and the Unit-Root Hypothesis. Journal of Business and Economic Statistic , 10 (03), pp. 25-44.

8. الملاحق:

الملحق رقم (01): اختبار جذر الوحدة Lee and Strazicich J LM لسلسلة LCO2E لدول MENA

Lee Strazicich LM unit root test			
Model: Break (C)			
Null hypothesis : DZA has a unit root with break			
Minimum test statistic (tau)		-6.450718	-9.003814
Break point		2010	2000 2010
Selected lag		7	8
Test critical values	1% level	-4.912619	-6.932
	5% level	-4.349571	-6.175
	10% level	-4.072048	-5.825

Lee Strazicich LM unit root test			
Model: Break (C)			
Null hypothesis : BHR has a unit root with break			
Minimum test statistic (tau)		-5.661359	-6.143283
Break point		2006	2003 2014
Selected lag		8	6
Test critical values	1% level	-4.879667	-6.691
	5% level	-4.313667	-6.152
	10% level	-4.030667	-5.798

Lee Strazicich LM unit root test			
Model: Break (C)			
Null hypothesis : EGY has a unit root with break			
Minimum test statistic (tau)		-6.520843	-6.04607
Break point		2003	2003 2008
Selected lag		6	8
Test critical values	1% level	-4.756619	-7.196
	5% level	-4.186238	-6.312
	10% level	-3.894	-5.893

Lee Strazicich LM unit root test			
Model: Break (C)			
Null hypothesis : IRN has a unit root with break			
Minimum test statistic (tau)		-8.369345	-6.9327
Break point		2003	2000 2003
Selected lag		8	8
Test critical values	1% level	-4.756619	-6.75
	5% level	-4.186238	-6.108
	10% level	-3.894	-5.779

Lee Strazicich LM unit root test			
Model: Break (C)			
Null hypothesis : IRQ has a unit root with break			
Minimum test statistic (tau)		-4.494941	-9.790101
Break point		2012	2003 2009
Selected lag		8	5
Test critical values	1% level	-4.895952	-6.932
	5% level	-4.332667	-6.175
	10% level	-4.051905	-5.825

Lee Strazicich LM unit root test			
Model: Break (C)			
Null hypothesis : JOR has a unit root with break			
Minimum test statistic (tau)		-5.3712	-5.412052
Break point		2002	2002 2010
Selected lag		3	6
Test critical values	1% level	-4.693429	-6.932
	5% level	-4.122286	-6.175
	10% level	-3.835	-5.825

Lee Strazicich LM unit root test			
Model: Break (C)			
Null hypothesis : LBN has a unit root with break			
Minimum test statistic (tau)		-5.324144	-8.222927
Break point		2003	2000 2006
Selected lag		8	8
Test critical values	1% level	-4.756619	-6.75
	5% level	-4.186238	-6.108
	10% level	-3.894	-5.779

Lee Strazicich LM unit root test			
Model: Break (C)			
Null hypothesis : LBY has a unit root with break			
Minimum test statistic (tau)		-4.697573	-7.765807
Break point		2002	2005 2010
Selected lag		5	8
Test critical values	1% level	-4.693429	-6.821
	5% level	-4.122286	-6.166
	10% level	-3.835	-5.832

Lee Strazicich LM unit root test			
Model: Break (C)			
Null hypothesis : MAR has a unit root with break			
Minimum test statistic (tau)		-4.701085	-8.167501
Break point		2013	2010 2016
Selected lag		7	7
Test critical values	1% level	-4.879667	-6.932
	5% level	-4.313667	-6.175
	10% level	-4.030667	-5.825

Lee Strazicich LM unit root test			
Model: Break (C)			
Null hypothesis : SAU has a unit root with break			
Minimum test statistic (tau)		-6.468684	-7.056475
Break point		2003	2005 2012
Selected lag		8	6
Test critical values	1% level	-4.756619	-6.978
	5% level	-4.186238	-6.288
	10% level	-3.894	-5.998

Lee Strazicich LM unit root test			
Model: Break (C)			
Null hypothesis : TUN has a unit root with break			
Minimum test statistic (tau)		-5.464113	-7.247195
Break point		2009	2007 2012
Selected lag		8	8
Test critical values	1% level	-4.912619	-7.014
	5% level	-4.349571	-6.446
	10% level	-4.072048	-6.072

Lee Strazicich LM unit root test			
Model: Break (C)			
Null hypothesis : SYR has a unit root with break			
Minimum test statistic (tau)		-8.783904	-15.68461
Break point		2003	2003 2011
Selected lag		8	5
Test critical values	1% level	-4.756619	-7.004
	5% level	-4.186238	-6.185
	10% level	-3.894	-5.828

Lee Strazicich LM unit root test			
Model: Break (C)			
Null hypothesis : TUR has a unit root with break			
Minimum test statistic (tau)		-6.094725	-5.423454
Break point		2004	2004 2009
Selected lag		7	8
Test critical values	1% level	-4.807857	-6.932
	5% level	-4.240143	-6.175
	10% level	-3.949429	-5.825

Lee Strazicich LM unit root test			
Model: Break (C)			
Null hypothesis :YEM has a unit root with break			
Minimum test statistic (tau)		-6.496143	-9.388386
Break point		2013	2008 2013
Selected lag		8	3
Test critical values	1% level	-4.879667	-6.978
	5% level	-4.313667	-6.288
	10% level	-4.030667	-5.998

المصدر: مخرجات برنامج (Eviews)