

## التحليل القياسي لآثر بعض العوامل المرتبطة بالتغيرات المناخية على مؤشر إنتاج الغذاء المصري

د/ محمد علي فهيم

د/ رانيا عبدالله السعيد طلبة

باحث أول-مركز معلومات تغير المناخ والطاقة المتجددة والنظم الخبيرة  
مركز البحوث الزراعية- مصر

Received : 14 / 1 / 2021 ,

Accepted : 10 / 2 / 2021

### المستخلص:

لا شك أن تغير المناخ يؤثر بالسلب علي معدلات النمو الاقتصادي ومن ثم ارتفاع معدلات الفقر خاصة بالدول النامية، وعلي الرغم من مرور أكثر من ٥ عقود علي بداية الإتفاقيات الدولية الرسمية إلا أن معدلات التصحر والجفاف ومن ثم معدلات الفقر والجوع تزداد حده خاصة في الدول النامية نتيجة زيادة إنبعاثات الغازات الدفيئة. وقد شاركت مصر في معظم الإتفاقيات الدولية وكان من أهم نقاط القوة هو وجود مصر في قلب الحزام الشمسي العالمي، مما يتيح لمصر فرصة الأستفادة من نظم الطاقة المتجددة (الطاقة الشمسية). وتعتبر أهم الفرص المتاحة لمصر هي زيادة قيمة التمويل المناخي العالمي، زيادة الاستثمارات في نظم التكيف والطاقة المتجددة، زيادة فرص التوظيف في نظم التكيف والاقتصاد الأخضر.

بتقدير العلاقة الإندرجية بين مؤشر إنتاج الغذاء وبعض المتغيرات المستقلة، تبين وجود العلاقة العكسية بين مؤشر إنتاج الغذاء وكل من إجمالي إنبعاثات الغازات الدفيئة، متوسط درجة الحرارة، وهو ما يتفق مع المنطق الاقتصادي، حيث ينخفض مؤشر إنتاج الغذاء بنسبة معنوية إحصائياً بنحو ٤%، ٣% بزيادة إنبعاثات الغازات الدفيئة، متوسط درجة الحرارة بنسبة ١٠% علي الترتيب. الكلمات المفتاحية: التغيرات المناخية، إتفاقية باريس، نموذج LS، التكامل المشترك.

### مقدمة:

غدت ظاهرة الاحتباس الحراري وتغير المناخ هي القضية الأكثر إلحاحاً على المجتمع الدولي، وذلك نظراً لما قد يسببه من تأثيرات وتداعيات مستقبلية خطيرة، منها جفاف بعض الأنهار وغرق أجزاء شاسعة من المناطق الساحلية، وتبدل خريطة مناطق الإنتاج الزراعي في العالم. حيث يشكل تغير المناخ تهديداً لكافة دول العالم، ولكن الدول النامية هي الأكثر تعرضاً للانعكاسات السلبية لتغير المناخ، فتشير التقديرات إلى أنها ستتحمل نحو ٧٥ - ٨٠% من تكاليف الأضرار التي تنجم عن تغير المناخ. فازدياد درجة حرارة الأرض بدرجتين مؤويتين عن درجة الحرارة التي كانت سائدة قبل الثورة الصناعية وهو الحد الأدنى الذي من المرجح أن يشهده العالم يمكن أن يسفر عن إنخفاض دائم للنتائج المحلي الإجمالي بنسبة ٤%: ٥%. فالدول النامية تعتمد بشكل كبير على الموارد الطبيعية ورأس المال الطبيعي من أجل الإنتاج وتتسم هذه قطاعات بالحساسية تجاه المناخ. لهذا تضطر الدول النامية لتحويل موازاناتها الي مواجهة تاثير تغير المناخ والتكيف معه بدلاً من زيادة معدلات التنمية.

وقد تم تصنيف مصر على إنها واحدة من خمس دول على مستوى العالم هي أكثر تعرضاً للآثار السلبية للتغيرات المناخية سواء بارتفاع سطح البحر أو غرق أجزاء من الدلتا وما يسببه ذلك من أضرار اجتماعية واقتصادية، ولهذا نالت قضية التغيرات المناخية اهتمام الدولة في السنوات الاخيرة.

### المشكلة البحثية:

لا شك أن تغير المناخ يؤثر بالسلب علي معدلات النمو الاقتصادي ومن ثم ارتفاع معدلات الفقر خاصة بالدول النامية، حيث تتحمل هذه الدول معظم الأضرار الناتجة عن الاحتباس الحراري. ومن ثم فقد دقت المنظمات العالمية المعنية بالبيئة أجراس الخطر لتحذر من تدهور المناخ، ولتنبه العالم بأن هذا التدهور يمكن أن يكون له تداعيات مروعة نتيجة تزايد الغازات الكربونية. وأن تغير المناخ سوف يكون أكثر خطورة

## التحليل القياسي لآثر بعض العوامل المرتبطة بالتغيرات المناخية على مؤشر إنتاج الغذاء المصري ١٢٠٠

في المستقبل عما هو مقدر في الوقت الحالى، وعلي الرغم من مرور أكثر من ٥ عقود علي بداية الإتفاقيات الدولية الرسمية إلا أن معدلات التصحر والجفاف ومن ثم معدلات الفقر والجوع تزداد حده خاصة في الدول النامية نتيجة الغازات الدفيئة.

### الهدف البحثي:

إنطلاقاً من المشكلة فإن البحث يسعى الي دراسة الاتفاقيات الدولية المعنية بالمناخ من خلال تحديد أهم بنود الاتفاقيات، وتحديد دور مصر في هذه الاتفاقيات الدولية، ودراسة أثر هذه الاتفاقيات علي مصر من خلال التحليل الرباعي. ومن ثم دراسة أثر بعض العوامل المرتبطة بالتغيرات المناخية على مؤشر إنتاج الغذاء المصري.

### الطريقة البحثية ومصادر البيانات:

إعتمد البحث على أسلوب التحليل الوصفي والكمي، حيث تم توصيف لأهم بنود الاتفاقيات الدولية الخاصة بالتغيرات المناخية، وتحليل آثار هذه الاتفاقيات علي مصر بواسطة نموذج SWOT. ولتقدير أثر أهم المتغيرات الاقتصادية والبيئية علي مؤشر إنتاج الغذاء، تم استخدام نموذج إندثار المربعات الصغري، وقد تم التعامل مع المتغيرات في صورة اللوغاريتم الطبيعي لها Ln، وتم تحليل البيانات باستخدام برنامج Eviews. وقد اعتمد البحث على البيانات المنشورة وغير المنشورة التي تصدرها كل من موقع البنك الدولي، بوابة معرفة تغير المناخ. بالإضافة إلى مراجعة الإتفاقيات الدولية المعنية بالأمر.

### النتائج البحثية:

#### ١. الاتفاقيات الدولية المعنية بالتغيرات المناخية:

١. مؤتمر الأمم المتحدة المعني بالبيئة البشرية ١٩٧٢: المنعقد بستوكهولم، والذي حدد التحديات ووضع الأساس لبرنامج عمل مشترك بشأن المسائل البيئية. وعلي أساسه تم إنشاء برنامج الأمم المتحدة للبيئة.
٢. اللجنة العالمية المعنية بالبيئة والتنمية ١٩٨٧: حمل عنوان مستقبلنا المشترك، وشمل الاتفاقية تطوير لمفهوم التنمية المستدامة.
٣. قمة الأرض أو مؤتمر ريو عام ١٩٩٢:

• كانت أول محاولة للتصدي للتغيرات البيئية في محاولة لوضع سياسات لمعالجة هذه المخاطر، وشارك بالاتفاقية نحو ١٧٨ دولة، وصدر عنها إعلان ريو "البيئة والتنمية". كما تم اعتماد اتفاقية الأمم المتحدة للتنوع البيولوجي، واتفاقية الأمم المتحدة لمكافحة التصحر، والاتفاقية الإطارية الخاصة بالتغيرات المناخية، والاتفاقية الخاصة بصيد الأسماك في أعالي البحار. وقد عقدت الجمعية العامة للأمم المتحدة سنة ١٩٩٧ دورة استثنائية عرفت بقمة الأرض +٥ لاستعراض تنفيذ جدول أعمال قمة الارض وتقديم التوصيات.

× لم تحدد الاتفاقية أي التزامات اتجاه اي من الدول سواء بالحد من إنبعاثات الغازات الدفيئة أو المساهمة في سياسات الانفاق او الدعم لمواجهة التغيرات المناخية.

#### ٤. اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية عام ١٩٩٢:

- انضم نحو ١٥٣ دولة عام ١٩٩٢ الي اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ، بهدف تثبيت تركيزات الغازات الدفيئة في الغلاف الجوى عند مستوى يحول دون تدخل خطير من جانب الانسان في النظام المناخي، ودراسة ما يمكن فعله للحد من معدل الزيادات في درجة الحرارة العالمية وتغير المناخ والتعامل مع آثار ذلك، وقد وضعت هذه الوثيقة للدول الصناعية والدول الأخذ في النمو مبدأ المسؤولية المشتركة والمتباينة على أساس الأنصاف. وقد دخلت هذه الاتفاقية حيز التنفيذ في مارس ١٩٩٤، وأصبح عدد الدول الأعضاء حالياً ١٩٦ دولة ( ١٩٥ دولة بالإضافة الى الأتحاد الأوروبي).

- وفي عام ١٩٩٥ أدركت الدول أن شروط خفض من إنبعاثات غازات الدفيئة فى الاتفاقية لم تكن كافية، فاطلقت الدول مفاوضات لتعزيز الاستجابة لتغير المناخ، وإعتمدت بعد ذلك بعامين بروتوكول "كيوتو" الذى يلزم الدول المتقدمة قانوناً بأهداف الحد من إنبعاثات الغازات الدفيئة.
- × لم تتضمن الاتفاقية تحديداً لإنبعاثات غازات الأحتباس الحراري، لكن بروتوكول كيوتو الذى اعتمده الأمم المتحدة عام ١٩٩٧، ألزم الدول المتقدمة بكميات محددة فى مجال خفض الإنبعاثات.
- ٥. دورة الجمعية العامة الاستثنائية المكرسة للبيئة ١٩٩٧: يعرف باسم قمة الأرض+٥ وأهتمت بمواصلة جدول أعمال مؤتمر الأمم المتحدة المعنى بالبيئة والتنمية (مؤتمر ريو).
- ٦. مؤتمر القمة العالمي للتنمية المستدامة ٢٠٠٢: تعرف باسم ريو +١٠ وتم إستعراض تقدم المحرز فى تنفيذ جدول أعمال القرن ٢١ منذ اعتماده عام ١٩٩٢، وإعلان مؤتمر جوهانسبرج بشأن التنمية المستدامة.
- ٧. بروتوكول كيوتو ٢٠٠٥:
  - يمثل بروتوكول كيوتو الذى تم التوقيع عليه من قبل ١٩٥ دولة فى عام ١٩٩٧، ودخل حيز النفاذ ٢٠٠٥ بعد التصديق عليه من ١٧٥ دولة كخطوة تنفيذية أولى لاتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ. وقد رفض الكونجرس الاميركى التصديق على بروتوكول كيوتو لأنه استثنى الصين ودول نامية أخرى من تخفيض الإنبعاثات. وحدد البروتوكول التزامين للدول الأعضاء.
  - بدأت فترة الإلتزام الأول فى عام ٢٠٠٨ وتستمر حتى عام ٢٠١٢ وفيها يتم تخفيض إنبعاثات الغازات الدفيئة بنسب تختلف من دولة لأخرى على أن يجري خلال الفترة المحدده. وتشمل الغازات ثانى اكسيد الكربون، الميثان، أكسيد النيتروجين، بالإضافة إلى ثلاث مركبات فلورية. يضاف إلى ذلك الحفاظ على الغابات من أجل امتصاص إنبعاثات الغازات الدفيئة، والعمل على إنتاج وتطوير تكنولوجيا صديقة للبيئة.
  - بدأت فترة الإلتزام الثانية فى ٢٠١٣ وتنتهى فى عام ٢٠٢٠ حيث تتعهد بها الدول المتقدمة الي الدول النامية والأقل نمو، ومنها تمويل وتسهيل أنشطة نقل التكنولوجيا الصديقة للبيئة فى "آلية التنمية النظيفية" أى مساعدتها على الوفاء بمتطلبات التنمية المستدامة. وقد ضم البروتوكول آلية للمرونة تسمى "سوق أرصدة الكربون" من خلال السماح بنقل أرصدة الإنبعاثات بين الفاعلين الاقتصاديين، وقد نشأ سوق الكربون الأوروبى أو نظام الاتحاد الأوروبى لتجارة الإنبعاثات ويسمح للدول الاكثر تلويثا والشركات الخاصة فى شراء حقوقهم فى التلوث.
- × يلاحظ: أن البروتوكول يلزم الدول الموقعة عليه بقائمة محدده من الإلتزامات، ولا يتم التفرقة فيما بين الدول المتقدمة والنامية.
- ٨. مؤتمر الأمم المتحدة للتنمية المستدامة ٢٠١٢:
  - اهتم بمتابعة أهداف التنمية المستدامة (SDGs)، تمويل التنمية المستدامة، تعزيز برنامج الأمم المتحدة للبيئة
  - يطلق عليه مؤتمر ريو +٢٠، وقد أسفرت الوثيقة الختامية على تدابير واضحة وعملية لتنفيذ التنمية المستدامة، كما أعتمد المؤتمر على مبادئ توجيهية بشأن سياسات الاقتصاد الأخضر. كما أتفقت الحكومات على تعزيز برنامج الأمم المتحدة للبيئة. كما ناقش المؤتمر بعض الموضوعات مثل الطاقة والأمن الغذائى والمحيطات والمدن.
- ٩. اتفاقية باريس ٢٠١٥:
  - تعتبر اتفاقية باريس نتويجاً لعملية إعداد وتفاوض مستمر منذ أربع سنوات، وأعتبرها الكثيرون الأفضل على الإطلاق مقارنة بمباحثات تغير المناخ السابقة، وبالوصول الي اتفاقية باريس كان قادة العالم قد

## التحليل القياسي لآثر بعض العوامل المرتبطة بالتغيرات المناخية على مؤشر إنتاج الغذاء المصري ٢٠٢١

تجاوزوا الخلافات وتمكنوا من التوصل إلى اتفاق عالمي وقع عليه ممثلي ١٩٥ دولة ودخل حيز التنفيذ في نوفمبر ٢٠١٦ بعد تصديق ٥٥ دولة عليه\_ مسؤولة عن أكثر من ٥٥% من انبعاثات غازات الدفيئة\_.

- تتسم اتفاقية باريس بالعدالة المناخية ومراعاة لمصالح الجميع. هذا بالإضافة الي تخصيص نصف تريليون دولار سنوياً لمواجهة التغير المناخي حتى عام ٢٠٢٠. وقامت بتحديد الإحترار العالمي بدرجتين بحلول عام ٢٠٥٠، والحد من انبعاثات الكربون بنسبة ٥٠٪، ١٠٠٪(صفر كربون) بحلول عام ٢٠١٠.
- قدر الحد الأدنى للتمويل العالمي بـ ١٠٠ مليار دولار سنوياً لمجموعة ٧٧، وتم المصادقة بالاجماع علي هذه الاتفاقية من قبل الوفود المشاركة.
- فيما يتعلق بالمعلومات عن أنشطة الدول لتنفيذ الاتفاقية وسياستها تجاه تغير المناخ وتقديم قوائم الجرد الوطنية للغازات الدفيئة، فهناك عدة أنواع من التقارير تم اعتمادها في الاتفاقية وهي: البلاغات الوطنية، والتقارير التي يتم تحديثها باستمرار كل سنتين.
- تؤكد الاتفاقية على أهمية دعم التقدم التكنولوجي ونقل المعرفة للدول النامية ومساعدتها في بناء القدرات والأنظمة ودعم التعليم البيئي والمشاركة الشعبية.
- أوضحت الاتفاقية أن نسب تقليل الانبعاثات الذي تعهدت بها الدول غير كاف، حيث تشير التقديرات إلى أن مستوى الانبعاثات العالمية للغازات الدفيئة سيصل في ٢٠٣٠ إلى ٥٥ جيجا طن(٥٥ مليار طن) سنوياً، رغم أنه يفترض الإ يتجاوز العالم مستوى ٤٠ جيجا طن كي يستطيع تحقيق هدف الحد من ارتفاع حرارة الارض بما لا يتجاوز درجتين مؤبنتين، حيث قدر حجم الانبعاثات عام ٢٠٢٠ بحوالي ٥٥ جيجا طن.

يلاحظ:

× إن الاتفاقية لا تلزم أي من الدول بكميات محددة من الانبعاثات لكنها تلزم كل الدول بتقديم "مساهمات قومية" لتخفيض الانبعاثات تحددها طواعية بما يعكس قدرات كل دولة ومسئوليتها، وتلتزم الدول بتجديد مساهمتها كل خمس سنوات تبدأ في ٢٠٢٥.

× رغم انسحاب الرئيس الأمريكي ترامب من الاتفاقية عام ٢٠١٧، والعودة الي توقيع الاتفاقية في ٢٠١٩، إلا أنها تسير الفلق في احتمال انسحاب بعض الدول. وعليه فإن اتفاقية باريس لا تلزم الدول الصناعية بأي نصوص لمواجهة التغيرات المناخية، كما انها لا تمنح الدول النامية أي مساندة.

× الأثر الايجابي للاتفاقية هو توقيع معظم دول العالم علي العمل علي تقليل الانبعاثات.

### ٢. وضع مصر ضمن الاتفاقيات الدولية:

على الرغم من انخفاض مساهمة مصر في الانبعاثات العالمية، إلا أنها تواصل بذل الجهود لخفض الانبعاثات، فمنذ التصديق على بروتوكول كيوتو عام ٢٠٠٥، شاركت مصر في تعزيز الاعتماد على مصادر الطاقة المتجددة، وكفاءة الطاقة، ومشاريع إدارة النفايات. وقد التزمت مصر بالمشاركة في الاتفاقيات الدولية للحد من آثار التغيرات المناخية ومواجهتها والتكيف معها، فقد وقعت مصر على اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية لتغير المناخ ١٩٩٤. وتم تقديم التقرير الوطني الأول بشأن تغير المناخ إلى الأمم المتحدة عام ١٩٩٩، ووضع استراتيجية آلية للتنمية النظيفة عام ٢٠٠٢، التوقيع على بروتوكول كيوتو في ٢٠٠٥، تشكيل اللجنة الوطنية للتغيرات المناخية عام ٢٠٠٧، تقديم التقرير الوطني الثاني بشأن تغير المناخ الي الأمم المتحدة عام ٢٠٠٧، وضع الاستراتيجية الوطنية للتكيف مع تغير المناخ والحد من مخاطر الكوارث عام ٢٠١١، التوقيع علي اتفاقية باريس ٢٠١٥، تقديم التقرير الوطني الثالث بشأن تغير المناخ إلى الأمم المتحدة

عام ٢٠١٦. وتستعد مصر لاستضافة مؤتمر الأطراف السابع والعشرين لاتفاقية الأمم المتحدة الإطارية لتغير المناخ COP 27 في مارس ٢٠٢٢.

وقد تم تشكيل المجلس الوطني للتغيرات المناخية رقم ١٩١٢ لسنة ٢٠١٥، وقد تم إعادة تشكيله رقم ١١٢٩ لسنة ٢٠١٩. ومن أهدافه رسم السياسات العامة للدولة فيما يخص التعامل مع التغيرات المناخية، والعمل على وضع وتحديث الاستراتيجيات والخطط القطاعية لتغير المناخ، في ضوء الاتفاقيات الدولية والمصالح الوطنية والعمل على صياغة وتحديث إستراتيجية وطنية شاملة لتغير المناخ، ومتابعة ملف المفاوضات الخاصة بالاتفاقية الإطارية لتغير المناخ وما ينبثق عنها من بروتوكولات أو اتفاقيات وما يتعلق بالإبلاغات الوطنية.

- يشير الموقف المصري من مفاوضات تغير المناخ الي إن النظام الدولي للتعامل مع تحديات ظاهرة تغير المناخ يقوم على اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية لتغير المناخ وبروتوكول كيوتو التابع لها والتي تعكس أسس التعاون الدولي والمسئولية المشتركة مع تباين الأعباء وتفاوت القدرات، وأولوية تحقيق التنمية المستدامة والقضاء على الفقر في الدول النامية.
- أن جهود خفض غازات الاحتباس الحراري المطلوبة من الدول النامية يجب أن تأتي في إطار طوعي غير إلزامي، وترتبط بتوافر الدعم المالي والتكنولوجي وبناء القدرات المقدم من الدول المتقدمة.
- ضرورة قيام الدول المتقدمة بالتزامتها اتجاه التخفيف، وتوفير الدعم المالي والتقني (نقل التكنولوجيا) لبناء القدرات الوطنية للدول النامية لمواجهة الظاهرة والمساهمة في جهود خفض غازات الاحتباس الحراري .
- خطة المساهمات الوطنية المقدمة يجب أن تراعي الظروف الوطنية للدول النامية وطموحات التنمية فيها.
- يتحتم تناول قضية الزراعة المصرية في مسار التكيف مع الآثار السلبية للمتغيرات المناخية ورفض أن يتم تناول هذه القضية في إطار الحد من الإنبعاثات (التخفيف) لما له من تأثير مباشر على التوسع في الرقعة الزراعية مستقبلاً.

### ٣. التحليل الرباعي لأثر الاتفاقيات الدولية علي مصر.

تعتبر مصر من أكثر المناطق عرضة لآثار التغير المناخي، حيث تتأثر معظم القطاعات الاقتصادية بهذه التغيرات، أهمها قطاع الزراعة والمياه، قطاع السياحة، قطاع الصحة، قطاع المرافق والخدمات. وهو ما يؤدي الي فقد كثير من الموارد الطبيعية، ومن ثم ارتفاع معدلات الفقر. ولهذا تسعى الدولة للمضي قدماً نحو التكيف مع التغيرات المناخية وفق الاتفاقيات الدولية، للحد من الآثار علي الاقتصاد القومي بالإضافة الي الالتزام بتحقيق أهداف التنمية المستدامة، والتي تعوق تنفيذها التغيرات المناخية.

يعتبر التحليل الرباعي (SWOT) أسلوب تحليلي لتقييم الاستراتيجيات والاتفاقيات، ويُعرف بتحليل الموقف الراهن. حيث يحدد نقاط القوة والضعف والفرص والتهديدات التي تواجهها. وهو من أفضل الأدوات لرسم الخطط طويلة أو قصيرة المدى. ويتم ذلك بتحليل مجموعة المتغيرات التي تؤثر علي البيئة الداخلية وهي تشمل نقاط القوة، ونقاط الضعف. والمتغيرات التي تؤثر علي البيئة الخارجية وهي تشمل نقاط الفرص، ونقاط التهديدات.

وتمثل نقاط القوة في وجود مصر في قلب الحزام الشمسي العالمي، مما يتيح لمصر فرصة الاستفادة من نظم الطاقة المتجددة (الطاقة الشمسية). يعتبر إطلاق السندات الخضراء والتي تصدر للحصول على تمويل يختص بالمشاريع المستدامة المتعلقة بالبيئة والمناخ خطوة قوية لدعم التكيف والتحول للطاقة النظيفة. تعتبر المشروعات القومية سواء في قطاع الزراعة أو البنية التحتية من أحد أدوات مواجهة آثار التغيرات المناخية. في حين يعتبر تزايد معدل الغازات الدفيئة دون تحديد حدود إنتاج للدول، عدم قدرة مصر علي التكيف لضعف الموارد الاقتصادية، ارتفاع قيمة الاستثمار في البنية التحتية، ضعف مساهمة التمويل الدولي حيث

## التحليل القياسي لآثار بعض العوامل المرتبطة بالتغيرات المناخية على مؤشر إنتاج الغذاء المصري ١٢٠٤

يساهم بنسبة تمثل ٢١% فقط من قيمة التكيف، بالإضافة الي انخفاض معدلات الإنتاجية علي مستوي العالم من المحاصيل الإستراتيجية وارتفاع معدلات سوء التغذية، ارتفاع معدل النمو السكاني؛ أهم نقاط الضعف التي تواجه مصر. وتأتي زيادة قيمة التمويل المناخي العالمي، زيادة الاستثمارات في نظم التكيف والطاقة المتجددة، زيادة فرص التوظيف في نظم التكيف والاقتصاد الأخضر؛ هي أهم الفرص المتاحة لمصر. وتتمثل أهم التهديدات التي تواجه مصر هي آليات تسعير الكربون (تجارة الإنبعاثات وضرائب الكربون)، تجاوز درجة ارتفاع الأرض عن الحدود المنصوصة بالاتفاقيات الدولية، الأزمة المائية التي تواجه مصر، تناول قضية الزراعة في إطار التكيف وليس التخفيف.

### ٤. أثر التغيرات المناخية علي مؤشر الغذاء المصري:

تواجه مصر من ضعف إنتاج الغذاء ويرجع ذلك الي محدودية الموارد الزراعية بالإضافة الي ارتفاع معدل نمو السكان، إلا أن احتمالية تزايد الأمر سو قائمة نتيجة للتغيرات المناخية، والتي بلاشك تؤدي الي خفض الإنتاجية النباتية والحيوانية، بالإضافة الي ارتفاع معدلات التصحر. وهو ما يشكل عائق أمام تحقيق نمو في مؤشر إنتاج الغذاء.

ولتقدير العلاقة القياسية بين مؤشر إنتاج الغذاء وأهم محدداته، تم استخدام نموذج المربعات الصغرى LS ويستخدم لتقدير معاملات معادلات الانحدار الخطي التي تصف العلاقة بين واحد أو أكثر من المتغيرات الكمية المستقلة والمتغير التابع. وللتأكد من وجود تكامل بين هذه المتغيرات تم إجراء التكامل المشترك، وذلك بعد إجراء اختبار جذر الوحدة لتسكين السلسلة. ومن ثم تقدير النموذج باستخدام المربعات الصغرى

### أ. اختبار جذر الوحدة لسكون السلاسل الزمنية (The Unit Root Test):

تتسم معظم السلاسل الزمنية بعدم الاستقرار أو بأنها غير ساكنة وذلك لاحتواءها علي جذر الوحدة. ولهذا يتم إجراء اختبار جذر الوحدة لتسكين السلسلة، وتحديد درجة تكامل هذه السلاسل للوصول إلى نتائج سليمة تجنباً لظاهرة الانحراف الزائف. ومن بين أهم الأساليب المستخدمة هو اختبار لديكي فولر الموسع (ADF). ويفترض اختبار جذر الوحدة أن السلسلة غير مستقرة إذا كانت القيمة t المحسوبة > من القيمة t الجدولية، وهنا يقبل الفرضية العدمية  $H_0: B=0$  وهو ما يتطلب أخذ الفروق. في حين تقبل الفرضية البديلة  $H_1: B<0$  التي تدل على استقرار السلسلة إذا كانت القيمة المحسوبة t المقدره < من القيمة t الجدولية، وإذا كانت السلسلة الأصلية ساكنة عند المستوى فإنه يقال أنها متكاملة من الدرجة الصفر (٠)، أما إذا استقرت بعد أخذ الفروق (1)d، أو (2)d، فأنها تكون متكاملة من الدرجة (1)I، أو (2)I.

أشارت نتائج الجدول (1) لتقدير جذر الوحدة لمتغيرات الدراسة وفق منهج Augmented Dickey – Fuller إلى قبول الفرض الصفري القائل بأن المتغيرات موضع الدراسة غير ساكنة عند المستوي Level. وللتخلص من عدم السكون تم أخذ الفرق الأول، وتسكين السلسلة.

### جدول (١) نتائج اختبار جذر الوحدة (ديكي - فولر الموسع)

1nd difference			Level			Model
None	trend& intercept	intercept	None	Trend& intercept	intercept	
5%	5%	5%	5%	5%	5%	Critical Value
-1.9	-3.5	-2.9	-1.9	-3.5	-2.9	
-3.7	-6.2	-5.6	-0.2	1.0	-2.6	FP
-3.2	-5.9	-5.8	2.4	-2.2	-2.1	CO2
-4.2	-7.1	-5.6	1.7	0.8	-2.8	CP
-4.4	-5.7	-5.1	2.6	-0.5	-2.1	AP
-9.1	-8.8	-8.9	0.2	-2.6	-2.5	R
-11.6	-11.3	-11.4	2.1	-2.6	-1.7	TE

Source: Estimation by Eviews.

ب. اختبار علاقة التكامل المشترك:

يستخدم هذا الاختبار لتحديد وجود أو عدم وجود تكامل مشترك بين المتغيرات، ولتحديد وجود أو عدم وجود علاقة توازنية مستقرة طويلة المدى، وقد أقرح Johansen and Jusellius اختبارين هما Test Trace، Eigenvalue Max لتقدير التكامل المشترك. قد أوضحت نتائج الجدول (٢) وجود علاقة تكامل مشترك بين المتغيرات، وذلك لأن القيمة المحسوبة للاختبارين أكبر من القيم الحرجة عند مستوي معنوية ٠,٠٥. حيث تبين وجود خمس منتجات تكامل في اختبار الأثر، ووجود ثلاث منتجات تكامل في اختبار القيمة الذاتية العظمي، وبذلك نرفض الفرض الصفري ونقبل الفرض البديل. وهو ما يعني وجود علاقة تكامل مشترك.

جدول (٢) نتائج اختبار التكامل المشترك وفق منهجية Johansen and Jusellius

Max Eigenvalue Test					Test Trace				
Prob	0.05 Critical Value	Max-Eigen	No. of CE(s)	Eigenvalue	Prob	0.05 Critical Value	Trace	Eigenvalue	No. of CE(s)
0.00	40.1	56.1	0.763	None *	0.000	95.7	138.7	0.763	None *
0.04	33.9	34.8	0.471	At most 1*	0.003	69.8	82.5	0.471	At most 1 *
0.03	21.6	23.5	0.452	At most 2*	0.004	47.8	57.6	0.452	At most 2 *
0.01	15.2	18.0	0.369	At most 3	0.014	29.8	34.2	0.369	At most 3 *
0.09	14.3	12.5	0.274	At most 4	0.039	15.5	16.2	0.274	At most 4 *
0.05	3.8	3.7	0.090	At most 5	0.550	3.8	3.7	0.090	At most 5

Source: Estimation by Eviews.

أ. نموذج الانحدار Least Squares:

يفترض النموذج وجود علاقة خطية بين المتغير التابع  $Y_i$  ومجموعة من المتغيرات المستقلة  $X_i$ ، وتوضح المعادلة التالية نموذج الانحدار

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{i1} + \beta_2 X_{i2} + \beta_3 X_{i3} + \beta_4 X_{i4} + \beta_5 X_{i5} + \varepsilon_i$$

حيث ان:

$Y_i$	مؤشر إنتاج الغذاء (سنة الأساس ٢٠٠٤-٢٠٠٦)
$X_{i1}$	إجمالي انبعاثات غازات الاحتباس الحراري (طن مكافئ ثاني أكسيد الكربون)
$X_{i2}$	مؤشر إنتاج المحاصيل (سنة الأساس ٢٠٠٤-٢٠٠٦)
$X_{i3}$	مؤشر إنتاج الماشية (سنة الأساس ٢٠٠٤-٢٠٠٦)
$X_{i4}$	معدل سقوط الأمطار (مم)
$X_{i5}$	متوسط درجة الحرارة (درجة مئوية)
$\varepsilon_i$	حد الخطأ العشوائي
$i$	الفترة (١٩٨٠ - ٢٠٢٠)

وبدراسة أهم المتغيرات والموضحة بالجدول (١) بالملحق، يتبين أن متوسط إجمالي انبعاثات الغازات الدفيئة خلال الفترة المشار إليها بلغ حوالي ٢٠٢,٣ طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون، حيث بلغ أدنى كمية انبعاثات عام ١٩٨٠ بحوالي ٨٤,٨ طن من مكافئ CO2، وبلغ أقصى كمية عام ٢٠٢٠ بحوالي ٣٤٤,٧ طن من مكافئ CO2، وقد معدل نمو كمية الانبعاثات سنوياً بنحو ٣%. وتشير بيانات الجدول (٣) الي وجود العلاقة العكسية بين مؤشر إنتاج الغذاء وإجمالي انبعاثات الغازات الدفيئة، وهو ما يتفق مع المنطق الاقتصادي، حيث ينخفض مؤشر إنتاج الغذاء بنسبة معنوية إحصائياً بنحو ٤% بزيادة انبعاثات الغازات الدفيئة بنسبة ١٠%.

وقد بلغ متوسط مؤشر إنتاج المحاصيل نحو ٦٨,٢% خلال الفترة (١٩٨٠-٢٠٢٠)، وقدر معدل نمو مؤشر إنتاج المحاصيل سنوياً بنحو ٣,١%. وتشير بيانات الجدول (١) الي وجود العلاقة الطردية بين مؤشر إنتاج الغذاء ومؤشر إنتاج المحاصيل، وهو ما يتفق مع المنطق الاقتصادي، حيث يزداد قيمة مؤشر إنتاج الغذاء بنسبة معنوية إحصائياً بنحو ٩,٦% بزيادة مؤشر إنتاج المحاصيل بنسبة ١٠% لنفس الفترة. كما تشير البيانات أن متوسط إنتاج الماشية بلغ حوالي ٦٢,٦%. بمعدل نمو سنوي بلغ نحو ٤%. وتشير بيانات الجدول

**التحليل القياسي لآثار بعض العوامل المرتبطة بالتغيرات المناخية على مؤشر إنتاج الغذاء المصري ١٢٠٦**  
التالي الي وجود العلاقة الطردية بين مؤشر إنتاج الغذاء ومؤشر إنتاج الماشية، وهو ما يتفق مع المنطق الاقتصادي، حيث يزداد قيمة مؤشر إنتاج الغذاء بنسبة معنوية إحصائياً بنحو ٢,٧% بزيادة مؤشر إنتاج الماشية بنسبة ١٠%.

ويلاحظ تراجع متوسط تساقط الأمطار خلال الفترة المدروسة بمعدل سنوي بلغ ٠,٣%. كما يلاحظ تزايد درجة الحرارة بمعدل سنوي بلغ نحو ٠,٢%. ويتبين من نتائج التحليل العلاقة العكسية بين مؤشر إنتاج الغذاء وكل من معدل سقوط الأمطار ومتوسط درجة الحرارة، حيث ينخفض مؤشر الإنتاج بنسبة ٠,١%، ٣% في حالة تغير معدل تساقط الأمطار، وتغير درجات الحرارة بمعدل ١٠% علي الترتيب.  
ويتبين جودة النموذج من الناحية الاحصائية حيث تمثل قيمة  $R^2$  نحو ٠,٨٧، وهو ما يعني أن ٨٧% من المتغيرات الدارجة في النموذج تفسير التغير الحادث في قيمة إنتاج الغذاء. كما يتبين عدم وجود ارتباط ذاتي من الدرجة الأولى بين المتغيرات وفق قيمة داربين واتسون والمقدرة بنحو ١,٩٣.

### جدول (٣) نتائج نموذج الانحدار Least Squares

Method: Least Squares					
Sample (adjusted) : 1980 - 2020					
Prob.	t-Statistic	Std. Error	Coefficient		Variable
0.1836	1.36	0.005	0.01	C	الثابت
0.0003	-4.01	0.1	-0.41	CO2	إجمالي انبعاثات الغازات الدفيئة
0.0001	4.43	0.06	0.27	AP	مؤشر إنتاج الماشية
0.0000	13.7	0.7	0.96	CP	مؤشر إنتاج المحاصيل
0.5712	-0.57	0.01	-0.01	R	معدل سقوط الأمطار
0.8122	-0.23	0.12	-0.3	TE	متوسط درجة الحرارة
0.0003	-4		-1.3	U(-1)	حد الخطأ العشوائي
<b>R-squared</b>		0.87	<b>Mean dependent var</b>		0.33
<b>Adjusted R-squared</b>		0.84	<b>S.D. dependent var</b>		0.41
<b>S.E of regression</b>		0.01	<b>Akaike info criterion</b>		-5.26
<b>Sum squared resid</b>		0.00	<b>Schwarz criterion</b>		-4.96
<b>Log-likelihood</b>		112	<b>Hannan Quinn criter</b>		-5.15
<b>F-statistic</b>		37.4	<b>Durbin-Watson stat</b>		1.93
<b>Prob (F-statistic)</b>		0.000			

**Source: Estimation by Eviews.**

### الملخص:

لا شك أن تغير المناخ يؤثر بالسلب علي معدلات النمو الاقتصادي ومن ثم ارتفاع معدلات الفقر خاصة بالدول النامية، حيث تتحمل هذه الدول معظم الأضرار الناتجة عن الاحتباس الحراري. ومن ثم فقد دقت المنظمات العالمية المعنية بالبيئة أجراس الخطر لتحذر من تدهور المناخ، ولتنبيه العالم بأن هذا التدهور يمكن أن يكون له تداعيات مروعة نتيجة تزايد الغازات الكربونية. وعلي الرغم من مرور أكثر من ٥ عقود علي بداية الإتفاقيات الدولية الرسمية إلا أن معدلات التصحر والجفاف ومن ثم معدلات الفقر والجوع تزداد حده خاصة في الدول النامية نتيجة زيادة انبعاثات الغازات الدفيئة. وإنطلاقاً من المشكلة فإن البحث يسعي الي دراسة أثر الاتفاقيات الدولية المعنية بالمناخ من خلال تحديد أهم بنود الاتفاقيات، وتحديد دور مصر في هذه الاتفاقيات الدولية، ودراسة أثر هذه الاتفاقيات علي مصر من خلال التحليل الرباعي. وأخيراً دراسة أثر التغيرات المناخية علي مؤشر الغذاء المصري.

وقد شاركت مصر في معظم الإتفاقيات وكان من أهم نقاط القوة هو وجود مصر في قلب الحزام الشمسي العالمي، مما يتيح لمصر فرصة الأستفادة من نظم الطاقة المتجددة (الطاقة الشمسية). وتعتبر أهم الفرص المتاحة لمصر هي زيادة قيمة التمويل المناخي العالمي، زيادة الاستثمارات في نظم التكيف والطاقة المتجددة، زيادة فرص التوظيف في نظم التكيف والاقتصاد الأخضر. وتتمثل أهم التهديدات التي تواجه مصر هي آليات تسعير الكربون (تجارة الانبعاثات وضرائب الكربون)، تجاوز درجة ارتفاع الأرض عن الحدود

المنصوصة بالاتفاقيات الدولية، الأزمة المائية التي تواجه مصر، تناول قضية الزراعة في إطار التكيف وليس التخفيف.

وبدراسة درجة التكامل المشترك بين متغيرات النموذج والمتمثلة في مؤشر إنتاج الغذاء خلال الفترة (١٩٨٠-٢٠٢٠)، إجمالي انبعاثات غازات الاحتباس الحراري، معدل سقوط الأمطار، متوسط درجة الحرارة، مؤشر إنتاج، مؤشر إنتاج الماشية، تبين وجود علاقة تكامل بين المتغيرات، وبهذا تم رفض الفرض الصفري ونقبل الفرض البديل بأنه يوجد علاقة للتكامل المشترك.

بتقدير العلاقة الإندارية باستخدام نموذج LS تبين وجود العلاقة العكسية بين مؤشر إنتاج الغذاء وكل من إجمالي انبعاثات الغازات الدفيئة، معدل سقوط الأمطار، متوسط درجة الحرارة، وهو ما يتفق مع المنطق الاقتصادي، حيث ينخفض مؤشر إنتاج الغذاء بنسبة معنوية إحصائياً بنحو ٤%، ١%، ٣% بزيادة انبعاثات الغازات الدفيئة معدل سقوط الأمطار، متوسط درجة الحرارة بنسبة ١٠% علي الترتيب.

#### التوصيات:

١. الاستفادة من اتفاقية باريس في الدعم التكنولوجي ونقل التقنية للدول النامية.
٢. تيسير وضخ الاستثمارات في مجال الطاقة المتجددة.
٣. تقديم قروض ميسرة للمواطنين للتكيف مع التغيرات المناخية، خاصة الفئات المهمشة.

#### المراجع:

١. سعد نصار وآخرون، تحليل آثار تغيرات المناخ على الأمن الغذائي في مصر باستخدام النموذج الدولي لتحليل سياسات السلع الزراعية والتجارة، المؤتمر الثامن والعشرون، المجلة المصرية للاقتصاديين الزراعيين، ٣ نوفمبر ٢٠٢١.
٢. منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة، تجارة المنتجات وتغير المناخ والأمن الغذائي، ٢٠١٨.
٣. وزارة البيئة، التقرير المحدث كل سنتين، المقدم الي إتفاقية الأمم المتحدة الإطارية لتغير المناخ، ٢٠١٨.
٤. الصوالحي، عثمان، التغيرات المناخية ومستقبل الغذاء في مصر، المؤتمر الخامس والعشرون، المجلة المصرية للاقتصاديين الزراعيين، ١-٢ نوفمبر ٢٠١٧.
٥. الأمم المتحدة، إتفاقية باريس بشأن تغير المناخ، ٢٠١٥.
٦. الأمم المتحدة، بروتوكول كيوتو الملحق باتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ، ٢٠٠٥.
٧. الأمم المتحدة، إتفاقية الأمم المتحدة الإطارية، ١٩٩٢.
٨. عبد القادر محمد، طرق قياس العلاقات الاقتصادية، قسم الاقتصاد، جامعة الاسكندرية، دار الجامعات للنشر، ١٩٨٩.
٩. الموقع الرسمي للبنك الدولي، بنك المعلومات.
١٠. بوابة معرفة تغيرات المناخ، الموقع الرسمي.

#### الملحق

#### مؤشرات التغيرات المناخية وإنتاج الغذاء

الفترة	إجمالي انبعاثات غازات الاحتباس الحراري	مؤشر إنتاج المحاصيل	مؤشر إنتاج الماشية	معدل سقوط الامطار	متوسط درجة الحرارة	مؤشر إنتاج الغذاء
1980-1984	495.93	155.59	88.18	156.26	109.85	138.29
1985-1989	622.83	194.12	111.85	200.22	111.82	171.91
1990-1994	687.31	239.98	209.20	202.61	111.98	239.12
1995-1999	818.01	309.07	287.96	149.74	113.82	305.99
2000-2004	992.56	369.57	355.06	153.39	114.37	369.46
2005-2009	1282.4	451.2	437.8	143.9	115.4	451.3
2010-2014	1442.1	469.2	489.0	151.9	117.5	476.8
2015-2020	1954.0	605.6	585.4	213.1	140.7	597.7
المتوسط العام	202.32	68.15	62.55	33.44	22.81	67.09
معدل التغير	3%	3.1%	4%	3%	0.2%	3.3%

## Standard analysis of the impact of some factors related to climate change on the Egyptian food production index

**Dr. Mohamad Ali Fahim**  
Senior Researcher - Climate Change  
Information Center, Renewable Energy

Agricultural Research Center - Egypt

**Dr. Rania Abdallah Al-Saied Tolba**  
Senior Researcher - Agricultural  
Economics Research Institute

### Summary

There is no doubt that climate change negatively affects economic growth rates and thus increases poverty rates, especially in developing countries, as these countries bear most of the damage caused by global warming. Hence, international organizations concerned with the environment have sounded alarm bells to warn of the deterioration of the climate, and to alert the world that this deterioration could have horrific repercussions as a result of the increase in carbon emissions. Although more than 5 decades have passed since the beginning of official international agreements, the rates of desertification and drought, and then the rates of poverty and hunger, are increasing in severity, especially in developing countries, as a result of greenhouse gases. Proceeding from the problem, the research seeks to study the impact of the international agreements on climate by identifying the most important provisions of the agreements, determining the role of Egypt in these international agreements, and studying the impact of these agreements on Egypt through a quadripartite analysis. Finally, studying the impact of climate change on the Egyptian food index.

By studying the degree of co-integration between the model variables represented in the food production index during the period (1980 - 2020), total greenhouse gas emissions, rainfall rate, average temperature, production index, livestock production index, it was found that there is an integration relationship between the variables. We reject the null hypothesis and accept the alternative hypothesis that there is a correlation for cointegration.

By estimating the regression relationship using the LS model, it was found that there is an inverse relationship between the food production index and each of the total greenhouse gas emissions, rainfall rate, average temperature, which is consistent with the economic logic, where the food production index decreases by a statistically significant percentage by about 4%, 0.1% , 3% increase in greenhouse gas emissions, rainfall rate, average temperature by 10%, respectively.

### Recommendations:

1. Benefiting from the Paris Agreement in technology support and technology transfer for developing countries.
2. Facilitate and inject investments in the field of renewable energy.
3. Providing soft loans to citizens to adapt to climate changes, especially marginalized groups.

**Keywords:** climate change, Paris Agreement, LS model, co-integration.