العلوم الاقتصادية
العدد الثمانون / المجلد الحادي والعشرون/ شهر آذار 2026

انعكاس تأثر بعض مؤشرات الاقتصاد الأخضر على انبعاث ثاني أكسد الكربون في تونس (1990-2020)

هــارون موسى بهار
جامعة الازهر– غزة، كلية الاقتصاد والعلوم الإدارية
Stat-h@hotmail.com

المستخلص:

تهدف هذه الدراسة الى قياس وتحليل تأثير مجموعة من المتغيرات (القيمة المضافة في قطاع الزراعة، الاستثمار الأجنبي المباشر، اجمالي الناتج المحلي، القيمة المضافة لكل عامل في الزراعة والغابات ومصائد الأسماك) والتي تعرف "بالمؤشرات الاقتصادية الخاصة بالاقتصاد الأخضر" على انبعاثات غاز ثاني اكسيد الكربون في تونس. وقد تم استخدام برنامج(Eviews13) لتحليل البيانات، وقد أظهرت الاختبارات الاحصائية جودة النموذج استنادا لمعامل التقدير (R2) حيث تبين أن 99% من التغيرات في المتغير التابع (انبعاث ثاني أكسد الكربون) يمكن تفسيرها من خلال التغيرات الحاصلة في المتغيرات المستقلة المدرجة، كما كانت اهم النتائج كما يلي:

1) القيمة المضافة في قطاع الزراعة ترتبط بعلاقه عكسية مع انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون في الأجل القصير.

2) كما أظهرت الدراسة ايضاً أن كل من الاستثمار الاجنبي واجمالي الناتج المحلي والقيمة المضافة لكل عامل في قطاع الزراعة ترتبط بعلاقه عكسية مع انبعاثات غاز ثاني اكسيد الكربون وذلك في الأجل القصير.

أما فيما يتعلق بالأجل الطويل فكانت النتائج ذات دلاله إحصائية كالتالي:

1) اظهرت النتائج أن هناك علاقة طرديه بين انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون والقيمة المضافة في القطاع الزراعي.

2) كذلك اظهرت الدراسة وجود علاقة طرديه بين اجمالي الناتج المحلي الاجمالي بسعر الدولار وانبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون

3) ارتفاع القيمة المضافة لكل عامل في الزراعة والغابات ومصائد الاسماك يؤدي الى انخفاض انبعاثات غاز ثاني اكسيد الكربون.

الكلمات المفتاحية: الاقتصاد الأخضر، القيمة المضافة في القطاع الزراعي، انبعاث ثاني أكسيد الكربون.

The Impact of some green economy indicators on Carbon Dioxide Emissions in Tunisia (1990-2020)

Haroun M. Bhar, Al-Azhar University -Gaza.

Stat-h@hotmail.com

Abstract:

The aims of this study are to measure and analyze the effect of a set of variables (Value added agricultural, foreign direct investment (FDI), gross domestic product (GDP), and agriculture value added per worker, forestry, and fisheries)

or the economic indicators of the green economy on carbon dioxide emissions in Tunisia. The (Eviews13) program was used to analyze the data, and the statistical tests showed the quality of the model based on the value of (R^2), where it was found that 99% of the changes in the dependent variable (carbon dioxide emission) can be explained through changes in the listed independent variables. The most important results were as follows:

Value added agricultural is inversely related to carbon dioxide emissions in the short-term.

The study also revealed an inverse relationship between carbon dioxide emissions and the FDI, GDP, and agriculture value added per worker, in the short-term.

As for the long term, the results were statistically significant as follows:

A direct relationship between carbon dioxide emissions and value added agricultural.

There is a direct relationship between the gross domestic product (GDP) and carbon dioxide emissions in dollar terms.

The more increase in the agriculture value added per worker, forestry, and fisheries the less decrease in carbon dioxide emissions.

Keywords: green economy, value added agricultural, carbon dioxide emissions.

المقدمة:

ويلعب الاقتصاد الأخضر دوراً حاسماً في القضاء على الفقر وتحقيق التنمية المستدامة، وهو يُعبر عن التكامل بين الاقتصاد والمجتمع والبيئة، مما يؤدي إلى تحول في عمليات الإنتاج وأنماط الاستهلاك. بهدف التحول إلى تحفيز وتنويع الاقتصاد، وخلق فرص عمل لائقة، وتعزيز التجارة المستدامة، والحد من الفقر، وتحقيق العدالة، وتحسين توزيع الدخل، ويساعد نهج الاقتصاد الأخضر أيضاً على إنشاء إطار مؤسسي للتنمية المستدامة. إن تفاقم المشاكل البيئية في مختلف أنحاء العالم في الأعوام الأخيرة جعل ظهور الاقتصاد الأخضر أمراً حتمياً. إن الاختلالات التي شهدها العالم في النظم البيئية في الآونة الأخيرة، وما نتج عنها من آثار سلبية على الجوانب الاقتصادية والاجتماعية والبينية، دفعت صناع القرار إلى زيادة الاهتمام بالقضايا البيئية والتحول إلى الاقتصاد الأخضر. وهذا التحول ضروري لضمان مستقبل مستدام للأجيال القادمة.

مفهوم الاقتصاد الأخضر: ينعكس مفهوم الاقتصاد الأخضر لجعل القطاع الزراعي أكثر خضرة (تخضير القطاع الزراعي) ودعم سبل العيش في الريف، ودمج سياسات تخفيض الفقر في استراتيجية التنمية، وتكييف التكنولوجيا الزراعية الجديدة للتخفيف من آثار تغير المناخ وتعزيز الشراكات الإنمائية لمواجهة المشاكل البيئية المعاصرة مثل التصحر وإزالة الغابات والامتداد الحضري غير المستدام وفقدان التنوع الاحيائي والبيولوجي، وهذا يتطلب تكوين فهم مشترك للنمو الأخضر وتطوير نماذج نظرية في هذا الصدد، بالإضافة إلى تطوير مجموعة من المؤشرات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية.(احمد واخرون,440,2014).

تعرف الاقتصاد الأخضر: هناك العديد من التعريفات التي تتعلق بمفهوم الاقتصاد الأخضر منها:

الأمم المتحدة للبيئة: وضعت تعريفاً للاقتصاد الأخضر باعتباره "اقتصاد يؤدي الى تحسين رفاه الانسان والعدالة الاجتماعية، مع الحد بشكل كبير من المخاطر البيئية والندرة الإيكولوجية (الأمم المتحدة للبيئة).

منظمة التعاون والتنمية الاقتصادية: عرفت الاقتصاد الأخضر بأنه "تعزيز النمو الاقتصادي والتنمية، مع ضمان استمرار الاصول الطبيعية في توفير الموارد والخدمات البيئية التي تعتمد عليها رفاهية المجتمع" (OECD, 2011. P4). أو اعتبره الاقتصاد الذي يوجد به نسبة صغيرة من الكاربون ويتم فيه استخدام الموارد بكفاءة، كما أن النمو في الدخل والتوظيف يأتي عن طريق الاستثمارات العامة والخاصة، والتي تقلل انبعاثات الكاربون والتلوث، وتدعم كفاءة استخدام الموارد والطاقة وتمنع خسارة التنوع البيولوجي، وهذا لا يتحقق إلا من خلال اصلاح السياسات والتشريعات المنظمة لذلك" (فحام، وشرقرق 2016، ص 439).

اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي اسيا (الاسكوا): عرفت الاقتصاد الأخضر على أنه اقتصاد يحسن رفاهية الإنسان ويقلل من التفاوت الاجتماعي على المدى الطويل، وكذلك الحد من تعرض الأجيال القادمة لمخاطر تدهور النظام البيئي والاستنزاف البيئي (الاسكوا, 15,2011)

أو، "هو نظام أنشطة اقتصادية تتعلق بإنتاج وتوزيع واستهلاك البضائع والخدمات ويفضي في الأمد البعيد الى تحسن رفاه البشر، ولا يعرض في الوقت نفسه الأجيال المقبلة الى مخاطر بيئية أو حالات ندرة إيكولوجية كبيرة". ومن ناحية أخرى فهو اقتصاد يوجه فيه النمو في الدخل والعمالة بواسطة استثمارات في القطاعين العام والخاص من شأنها أن تفضي الى تعزيز كفاءة استخدام الموارد، وتخفيض انبعاثات الكربون والنفايات والتلوث ومنع خسارة التنوع الاحيائي وتدهور النظام الايكولوجي (خنفر ٢٠١٤،٥٥).

أسباب ودوافع الانتقال والتحول إلى الاقتصاد الأخضر:

هناك أسباب ودوافع متعددة تدعو الى الانتقال نحو الاقتصاد الاخضر ويمكن إجمال هذه الأسباب بما يلي:

الاستخدام غير الرشيد للموارد الطبيعية والطاقة.

- ضعف مستوى الاقتصاد الكلي، وغالبا ما يتمثل بارتفاع معدلات البطالة.
- التفاوت في المستوى الاجتماعي وخاصة بين الرجال والنساء، وبين المناطق الحضرية والريفية.
- التوسع العمراني العشوائي مع تردي ظروف السكن وعدم كفاءة النقل وازدحام المدن.
- تدني مستوى ونوعية الانظمة التربوية والبحوث التي لا تلبي حاجات الاقتصاد.
- وجود مشكلات زراعية وبيئية تتمثل في انعدام الأمن الغذائي والأمن المائي وانتشار ظاهرة الجفاف والتصحر.

تحديات التحول إلى الاقتصاد الأخضر:

توجد العديد من التحديات والتي سوف تواجه الدول في مرحلة تحولها إلى الطاقة الخضراء، ولكن يجب أن تكثف من جهودها من أجل التغلب على هذه التحديات. ومن هذه التحديات ما يلي:

- عدم التخطيط المحكم في مجال السياسات التنموية.
- إن الفقر لايزال منتشر في المنطقة العربية، حيث أن المجتمع يفتقر الى الخدمات الصحية، المياه النظيفة، والافتقار في كفاءة استخدام المياه العذبة، ومصادر الطاقة.
- ارتفاع تكلفة التدهور البيئي في المنطقة العربية (البربري، 2017).
- تحول الوظائف من قطاعات الى اخرى حيث أن زيادة الوظائف في قطاعات معينة يقابلها تراجع في عدد من الوظائف في قطاعات اخرى، خاصة في المرحلة الانتقالية وهذا يؤدي الى تفشي مشكلة البطالة بين فئة كبيرة في المجتمع.
- امكانية نشوء سياسات حماية وحواجز فنية اضافية امام التجارة.
- خيار التحول الى الاقتصاد الاخضر خيار مكلف وقد لا ينتج عنه فوز تلقائي ومتساوي على الصعيدين الاقتصادي والبيئي وقد يكون ذلك على حساب اهداف انمائية أخرى (القبندي، 2011).

القطاعات المعنية بالاقتصاد الأخضر:

لقد حددت قمة ريو دي جانيرو في العام 1992 أهم القطاعات التي من شانها المساعدة التحول إلى الاقتصاد الأخضر، وهذه القطاعات هي:

1. الطاقة المتجددة ويشمل ذلك توليد الطاقة من مصادر متجددة وصديقة للبيئة مثل توليد الكهرباء من الطاقة الشمسية، وطاقة الرياح، ومن مساقط المياه، والوقود الحيوي، والطاقة الجوفية، وغيرها.
2. إدارة النفايات: وذلك من خلال اعادة تدوير النفايات واستخدامها في محالات شتي معالجة النفايات السامة الملوثة للبيئة.
3. إدارة الأراضي: وذلك من خلال التوسع في الزراعة العضوية وإعادة التشجير والاهتمام بالمراعي الطبيعية.
4. إدارة المياه: إعادة استخدام المياه وذلك من خلال معالجة مياه الصرف وإعادة استخدامها في الزراعة، وجمع مياه الأمطار والسيول.
5. النقل المستدام: وذلك من خلال إيجاد وسائط نقل صديقة للبيئة مثل السيارات التي تعمل جزئيا بالكهرباء، والتوسع في مجال النقل العام.
6. الأبنية الخضراء: ويعني ذلك التوسع في البناء بمواد صديقة للبيئة والتي تعمل على تخفيض استهلاك الطاقة والمياه.
7. الصناعة: وذلك من خلال التوجه نحو التقانة النظيفة والصديقة للبيئة، إضافة الى خضرنة الصناعات القائمة.
8. السياحة: وذلك من خلال التوسع في إنشاء المجمعات السياحية والإكثار من المناطق الخضراء والمسطحات المائية والتي تلطف الجو، (المولى 2017، ص 502).

تعمل منظمة الأمم المتحدة للبيئة على تخصيص 9,9 مليار دولار على مدار الأربعين عاما القادمة لاستخراج التقنيات الخضراء لمكافحة آثار تغير المناخ، مع التركيز على تقليل الطلب على الطاقة لإنتاج السلع والخدمات لتقليل الكربون، كما توجد عدة خيارات ولكن من أهمها التوجه نحو التركيز على الاقتصاد الزراعي الذي ينتج حوالي 70% من الإنتاج الغذائي العالمي، كما تهتم بقيمة الطبيعة والموارد الطبيعية وأهمية إدراجها في الحسابات الاقتصادية ووضع القواعد لهذه الحسابات (نجاتي, 22,27,54,2014)

المحاسبة الخضراء:

هي نوع من المحاسبة تحاول إدماج التكاليف البيئية في النتائج المالية للعمليات، حيث أن الناتج المحلي الإجمالي كمؤشر رئيسي لقياس معدل النمو الاقتصادي دائما ما يتجاهل البيئة، وبالتالي فإن صانعي القرار في حاجة إلى نموذج منقح يشتمل على المحاسبة الخضراء ومن هنا تم وضع مؤشرين رئيسيين لقياس الاقتصاد الأخضر هما:

- مؤشر تقديرات الثروة: يقيس هذا المؤشر إجمالي ثروة الدولة، والتي تشمل رأس المال المنتج (البنية التحتية والأراضي في المناطق الحضرية)، ورأس المال الطبيعي الأراضي الزراعية مثل الغابات، ومصائد الأسماك والمعالم وما إلى ذلك والموارد البشرية رأس المال البشري، بإضافة الى جودة المؤسسات.
- مؤشر صافي المدخرات المعدل: هو مؤشر على جدوى الاقتصاد، يقيس التغيرات في الثروة من سنة إلى أخرى من خلال دراسة الزيادة في رأس المال المنتج (من خلال الاستثمارات) ونضوب الموارد الطبيعية (على سبيل المثال، استخراج النفط أو الخشب من الغابات) والاستثمارات في رأس المال البشري (على سبيل المثال من خلال التعليم والضرر الذي يلحق بالصحة بسبب التلوث البيئي) (نجاتي22/2014).

دور الغابات في انبعاثات الكربون:

تعد الزراعة والغابات واستخدام الأراضي الأخرى هي ثاني أكبر مصدر لانبعاثات الغازات الدفينة التي تمثل 24% من إجمالي انبعاثات غازات الدفيئة. وهناك اعتقاد شائع بأن الغابة عبارة عن حوض كربون يساعد على تقليل ثاني أكسيد الكربون من البيئة، ومع ذلك تساهم الغابات أيضًا في زيادة انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بطرق مختلفة اهمها:

أولاً: تطلق حرائق الغابات ثاني أكسيد الكربون الثقيل، على سبيل المثال في عام 2016، اشتعلت حرائق الغابات بأكثر من 119000 هكتار في الولايات المتحدة.

ثانيا: تمتص عملية التمثيل الضوئي ثاني أكسيد الكربون وتحوله إلى مركب عضوي من خلال عملية التنفس حيث تطلق النباتات أيضا ثاني أكسيد الكربون مرة أخرى في البيئة، ويحدد توازن هذه الدورات ما إذا كانت الغابة عبارة عن بالوعة كربون أو مصدر كربون.

ثالثا: بعد موت الشجرة الضخمة من المتوقع أن تطلق ميكروبات التربة للأشجار الميتة ثاني أكسيد الكربون المخزن في الغلاف الجوي.

رابعا: تعد إزالة الغابات في العالم أحد الأسباب الأساسية لانبعاثات ثاني أكسيد الكربون بحوالي 6%-17% أن إزالة الغابات مسؤولة عن حوالي 800 مليون طن من ثاني أكسيد الكربون سنويًا، وقد تم تخفيض مساحة الغابات في العالم بشكل كبير إلى أدنى مستوى لها وفقا لتقرير عام 2015 من قبل منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة.

إن أسهل طريقة لتقليل انبعاثات ثاني أكسيد الكربون هي التحكم في إزالة الغابات، توضح النتيجة أنه لا يمكن تجاهل معدل ازالة الغابات لتقليل انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، كما نعلم أثناء عملية التمثيل الضوئي تستنشق الأشجار انبعاثات ثاني أكسيد الكربون من البيئة، مما يساعد على حماية البيئة، ان هذا العامل المهم الذي تم تجاهله في الدراسات السابقة يشير إلى أهمية الغابات للحد من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، علاوة على ذلك المعامل المقدر للغابات أن مساحة الغابات لها دور كبير في تقليل انبعاثات ثاني أكسيد الكربون (waheed:2018).

التحول من الغابات الى الزراعة ومساهمتها في انبعاثات الكربون:

إن إزالة الغابات وهي ثاني أكبر مصدر لانبعاثات غازات الاحتباس الحراري البشرية المنشأ مدفوعة إلى حد كبير بتوسع الزراعة، ومع ذلك على الرغم من أن التوسع الزراعي مدفوع بشكل متزايد بالطلب الأجنبي، فإن الروابط بين إزالة الغابات والطلب الأجنبي على السلع الزراعية لم يتم تحديدها إلا بشكل جزئي، ووجد في الفترة 2010-2014 ارتباط التوسع في الزراعة والمزارع الشجرية في الغابات عبر المناطق المدارية بانبعاثات صافية تبلغ حوالي 2,6 جيجا طن من ثاني أكسيد الكربون سنويًا، تمثل منتجات الماشية والبذور الزيتية أكثر من نصف هذه الانبعاثات وتعد أوروبا والصين من المستوردين الرئيسيين (li et al,2018,225)، وبالنسبة للعديد من البلدان، واعتمادًا على نموذج التجارة

المستخدم كانت 29-39% من الانبعاثات المرتبطة بإزالة الغابات مدفوعة بالتجارة الدولية والطلب الدولي على المنتجات الزراعية، مما يشير إلى أن الجهود المبذولة للحد من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري الناتجة من تغير استخدام الأراضي تحتاج إلى مراعاة دور الطلب الدولي مدفوعة في تحفيز إزالة الغابات، في حين أن توسيع الأراضي الزراعية والمراعي والمزارع هي الدوافع الرئيسية لإزالة الغابات. لكن هنالك اسباب ودوافع اخرى لازالة الغابات، أي أن (40%) من أسباب إزالة الغابات الاستوائية من المحتمل أن تكون ناتجة عن مزيج من الدوافع، مثل قطع الأشجار، والتوسع في استخدامات الأراضي الأخرى (مثل التحضر والتعدين وحرائق الغابات) (pendrill et.al,2019,5)

من ناحية اخرى يمكن أن تؤثر تحويلات استخدام الأراضي والاستخدام اللاحق للأراضي على تركيزات ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي من خلال التغيرات في كمية الكربون المخزنة في التربة، حيث تساهم إزالة الغابات وتدهورها في انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي من خلال تحلل الكتلة الحيوية النباتية المتبقية والكربون العضوي في التربة، ويطلق على الغابات اسم مخزون الكربون لأن الغابة لديها القدرة على تراكم الكربون في الغلاف الجوي (Houghton et 2017,460,.al) بعد تحويل ثاني أكسيد الكربون إلى كربون وأكسجين، حيث يتم بعد اطلاق الاوكسجين في الغلاف الجوي تخزين الكربون المتراكم في الجو بالإضافة الى جذوع الأشجار والأغصان والأوراق والتربة والكتلة الحيوية الميتة. يتم تخزين 1 طن من الكربون تقريبا في الكتلة الحيوية الجافة لشجرة تبلغ حوالي 2 طن وهذا يعنى أنه يتم تخزين حوالي 430 طنا من الكربون لكل هكتار في غابة استوائية رطبة (khan,2017.4)

ولتقييم المساهمة في تغير المناخ العالمي الناتج عن الأنشطة البشرية بشكل رئيسي من ارتفاع تركيزات ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي. يجب قياس التغيرات في مخزون الكربون في التربة بسبب تحويل استخدام الأراضي، حيث أدت التحويلات من أراضي الغابات إلى أراضي المحاصيل أو الأراضي العشبية إلى خسارة كبيرة في الكربون من معظم أنواع التربة في اليابان (Pendrill and Persson, 2017). وانخفضت مخزونات كربون التربة في الأراضي الزراعية المحولة من أراضي الغابات مع زيادة الوقت المنقضي بعد إزالة الغابات وبينت الدراسات عن انخفاض بنسبة 39% في مخزون الكربون في التربة بعد 10 سنوات من تحويلات استخدام الأراضي من أراضي الغابات إلى أراضي المحاصيل في بلجيكا، وعن انخفاض بنسبة 30% بعد 40 عاما من تحويلات استخدام الأراضي في الأرجنتين ويمثل تركيز الكربون حاليا مصدر قلق بيئي كبير ومن عام 1950 إلى عام 2011 أطلق احتراق الوقود الأحفوري وإنتاج الأسمنت 375 جيجا من ثاني أكسيد الكربون بينما تشير التقديرات إلى أن إزالة الغابات والتغيرات الأخرى في استخدام الأراضي قد أدت إلى اطلاق 180 جيجا طن خلال نفس الفترة الزمنية(koga et al. 2020,4)

تأثير استهلاك الطاقة المتجددة في انبعاثات الكربون:

يمكن أن يؤدي استخدام المزيد من الطاقة المتجددة إلى تقليل مستوى التلوث حيث يمكن أن يكون هذا حلا رائعا لتحفيز النمو الاقتصادي من خلال تحفيز القطاعات الصناعية والخدمات، وفيما يتعلق بالدول ذات الدخل المرتفع، تظهر النتائج أن النمو الاقتصادي له تغير طردي من الناحية الإحصائية على انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، بينما يؤدي استهلاك الطاقة المتجددة إلى خفض مستوى انبعاثات ثاني أكسيد الكربون (bilgili et. Al ,2016,839)

وتؤثر الطاقة المتجددة بشكل كبير وسلبي على انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، مما يدل على أن استخدام الطاقة المتجددة من شأنه أن يقلل بشكل ملحوظ من مستوى الانبعاثات في الدولة.

اعتماد الطاقة المتجددة في القطاع الزراعي لتحل محل الآلات والمعدات القائمة على الوقود الأحفوري يمكن أن يقلل من انبعاثات غازات الدفيئة التي يساهم بها القطاع الزراعي. (Ridzuan et al,2020,7)

تشير النتائج الى أن كل زيادة بنسبة 1% في نصيب الفرد من استهلاك الطاقة المتجددة تقلل من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون للفرد بنسبة 0.07%، في حين أن كل زيادة بنسبة 1% في نصيب الفرد من الطاقة غير المتجددة تزيد من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون للفرد بنسبة 0,52%. لذلك في دول الاسيان ASEAN، تؤدي زيادة استهلاك الطاقة المتجددة إلى تقليل الانبعاثات، في حين ترتبط استهلاك الطاقة غير المتجددة بشكل طردي مع الانبعاثات على المدى الطويل، إن استخدام الطاقة المتجددة مع الحد من الطاقة غير المتجددة وخاصة الوقود الأحفوري في الأسيان سيكون فعالاً في حماية البيئة والتخفيف من تغير المناخ (liu et al,2017,14).

تأثير الزراعة على انبعاثات الكربون.

إن الزراعة لها تثير عكسي على انبعاثات ثاني أكيد الكربون حيث يمكن أن تؤدي زيادة القيمة المضافة الزراعية بنسبة 1% إلى تقليل انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بنسبة 0,177% على المدى الطويل يكون معامل القيمة المضافة الزراعية سالباً بشكل كبير مما يشير إلى أن

انبعاثات ثاني أكسيد الكربون يمكن أن تنخفض مع القيمة المضافة للزراعة (dong et al,2018,296)، وهذا يوضح أنه بمرور الوقت يمكن تحقيق تأثير القيمة المضافة الزراعية على تقليل انبعاثات ثاني أكسيد الكربون تدريجياً من خلال تطبيق التكنولوجيا والإدارة المتقدمة ويمكن للزراعة عزل الكربون وتقليل بصمته الكربونية نظرا لأن الإنتاج الزراعي يستخدم طاقة وقود أحفوري أقل في دول مجموعة السبعة، وبالتالي فإن زيادة القيمة المضافة للزراعة في دول مجموعة الدول السبع ترتبط بنظام طاقة فعال ويؤدي في النهاية إلى خفض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون(wang,2020,5).

بالمقابل وفي دول اخرى بسبب التطور السريع للزراعة وزيادة استخدام الأسمدة الزراعية ساهم القطاع الزراعي ايضا في انبعاثات الكربون وتعد قطاعات الصناعة والبناء والنقل والزراعة بمثابة الركائز الأربع لاستهلاك الطاقة، حيث تمثل حوالي 88.22% من إجمالي انبعاثات الكربون في معظم انحاء العالم وتظهر إحصائيات جرد الانبعاثات في الولايات المتحدة أن قطاع الزراعة مسؤول عن 8 % على الأقل من انبعاثات الغازات الدفيئة وتصل الى نسب اكبر في بلدان ومناطق أخرى، وعلى الرغم من أن انبعاثات الكربون من الزراعة أقل من تلك الناتجة عن الصناعة والقطاعات الأخرى.(haider at al,2020,43). وتؤثر الأنشطة المتعلقة بالزراعة سلبا على النظام البيئي في أفريقيا، تعد الممارسات الزراعية التقليدية غير المستدامة مثل حرق الكتلة الحيوية وإزالة الغابات من أجل زراعة الأعلاف والرعي وحراثة التربة العميقة هي الوسائل السائدة في الإنتاج الزراعي، على هذا النحو لا يمكن أن تتكاثر انبعاثات ثاني أكسيد الكربون فقط عن طريق احتراق الكتلة الحيوية من المنتجات الزراعية ولكن عن طريق اكسدة محتوى الكربون العضوي في التربة للأراضي الزراعية بسبب ممارسات الزراعة (mahmood et al,2019,5). إن مساهمة الزراعة في الانبعاثات تختلف من بلد لآخر، وتتباين حسب نوع التكنولوجيا المتقدمة المستخدمة والاساليب الحديثة، حيث تؤثر هذه الأنشطة الزراعية إيجابا أو سلبا على البيئة اعتمادا على ممارسات الزراعة. لكن مما لا شك فيه ان الزراعة تساهم في الانبعاثات بشكل أو بأخر، وكما رأينا اعلاه إن في مجموعة الدول الصناعية السبعة تساهم الزراعة في تقليل الانبعاثات، لكن في باكستان كمثال لبلد نامي تلاحظ أن الزراعة ساهمت في زيادة انبعاثات الكربون، ولكن يبقى القطاع الزراعي هو القطاع الاقل تلويث مقارنة ببقية القطاعات.

نبذة عن بلد الدراسة:

تُونس، هي دولة عربية في أقصى شمال أفريقيا. وهي جزء من منطقة المغرب العربي، وتحدها الجزائر من الغرب والجنوب الغربي، ليبيا من الجنوب الشرقي والبحر الأبيض المتوسط من الشمال والشرق. تبلُغ مساحة تونس 163,610 كم2، وتتوزّع المساحة الكلية على أراضي اليابسة والمسطحات المائية، حيث تبلغ مساحة اليابسة فيها 155,360 كم2، بينما تبلغ مساحة المسطحات المائية 8,250 كم2، ولها حدود على البحر الأبيض المتوسط، إذ تمتد على طول ساحله شمالاً لمسافة تصل إلى 1,148 كيلو متراً، ويبلغ عدد سكانها 11,803،600 مليون نسمة في عام 2022 (المعهد الوطني للإحصاء).

ويبلغ عدد العاملين في الزراعة حوالي 14% من اجمالي المشتغلين في عام 2021، وبلغ الناتج المحلي الاجمالي الى أكثر46.6 مليار دولار في عام 2022 وبلغت مساحة الغابات ما يقارب 7027 كيلو متر مربع ما يعادل 4.5% من مساحة الأراضي، وبلغت مساحة الاراضي الزراعية 62% من اجمالي مساحة الأراضي في عام 2022، أي حوالي 97310 كيلومتر مربع، كما بلغت نسبة انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون حوالي 29293 كيلو طن في العام 2022 (البنك الدولي).

مشكلة الدراسة:

يواجه العالم اليوم العديد من التحديات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية المتعلقة بالتنمية المستدامة. وتشمل هذه التحديات تزايد عدد الأشخاص الذين يعيشون في فقر، والاستبعاد الاجتماعي، وارتفاع معدلات البطالة، والتدهور الداخلي. وقد نشأت هذه القضايا نتيجة تنفيذ استراتيجيات التنمية التي أدت إلى حدوث العديد من الأزمات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية. ويحدث التدهور البيئي والاستنزاف المفرط للموارد بشكل عام بسبب ندرتها وزيادة معدلات النمو السكاني. إن الزيادة المستمرة في انبعاثات ثاني أكسيد الكربون (CO_2) ستؤدي لارتفاع درجات الحرارة وكذلك لتقلبات مناخية. مما سيؤثر على القطاعات الزراعية والتي تشكل مصدر الدخل والعيش لأغلب الفقراء.

أهمية الدراسة:

انطلاقا من مشكلة الدراسة، تنبع أهمية الدراسة من إمكانات القطاعات الخضراء، مثل الزراعة والغابات ومصائد الأسماك، في تمهيد الطريق للاقتصاد الأخضر. وهذا يمكن أن يساهم في النمو الاقتصادي دون تلويث البيئة أو استنزاف مواردها. وتركز الدراسة على مؤشرات

انعكاس تأثر بعض مؤشرات الاقتصاد الأخضر على انبعاث ثاني أكسد الكربون في تونس (1990-2020)

الاقتصاد الأخضر الزراعي، حيث تعتبر الزراعة من أهم القطاعات الاقتصادية التي يمكن أن تساهم في عملية التنمية دون الإضرار بالبيئة أو استنزاف مواردها.

اهداف الدراسة:

تهدف هذه الدراسة الى قياس وتحليل تأثير مجموعة من المتغيرات أو المؤشرات الاقتصادية الخاصة بالاقتصاد الأخضر على انبعاثات غاز ثاني اكسيد الكربون في تونس.

فرضية الدراسة:

تقوم هذه الدراسة على مجموعة معينة من الفروض والتي سوف تختبر صحتها من عدمه من خلال هذه الدراسة.

1. تفترض هذه الدراسة أن الاقتصاد الأخضر له دور فعال في عملية التنمية المستدامة.
2. تفترض الدراسة أيضًا أن مؤشرات الاقتصاد الأخضر المختارة، (ايرادات موارد الغابات، تكوين رأس المال الثابت الإجمالي، القيمة المضافة لكل عامل في الزراعة والغابات ومصائد الأسماك، واستهلاك الطاقة المتجددة) لها تأثير إيجابي في الحد من انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون.

المتغيرات المستقلة والمتغير التابع

متغيرات الدراسة		
Y	انبعاثات غاز ثاني اكسيد الكربون	متغير تابع
x_1	القيمة المضافة في قطاع الزراعة (بالأسعار الثابتة للدولار الأمريكي في عام 2010)	متغيرات مستقلة
x_2	الاستثمار الأجنبي المباشر	
x_3	إجمالي الناتج المحلي (القيمة الحالية بالدولار الأمريكي)	
x_4	القيمة المضافة لكل عامل في الزراعة والغابات ومصائد الأسماك	

ثانيا: توصيف متغيرات الدراسة:

تم اختيار البيانات اعتمادا على قاعدة بيانات البنك الدولي والقسم الاحصائي في منظمة الأغذية والزراعة FAO 1 (world bank indicators, 2018)

x_1	القيمة المضافة في قطاع الزراعة (بالأسعار الثابتة للدولار الأمريكي في عام 2010)
x_2	الاستثمار الأجنبي المباشر
x_3	إجمالي الناتج المحلي (القيمة الحالية بالدولار الأمريكي)
x_4	القيمة المضافة لكل عامل في الزراعة والغابات ومصائد الأسماك
Y	انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون (كيلو طن)

التحليل القياسي للنتائج:

١. اختبار جذر الوحدة:

نتائج اختبار السكون للسلسلة الزمنية (الاختبارات القبلية)

يعد اختبار الاستقرارية لديكي فولر للثبات الممتد أحد الاختبارات الأكثر استخدامًا للكشف عن خصائص السلاسل الزمنية. من المهم استخدام هذا الاختبار لتجنب إجراء تحليلات خاطئة أو مزيفة. ومن خلال هذا الاختبار نقوم بتقييم مدى ثبات السلاسل الزمنية وتحديد رتبتها، السلسلة الزمنية المستقرة هي تلك التي لا تظهر اتجاهاً أو تقلبات موسمية. يتم استخدام اختبار ديكي فولر الممتد أو الموسع لتحديد ثبات السلاسل الزمنية وما إذا كانت تحتوي على جذر الوحدة (Unit Root Test). ويتم ذلك عن طريق مقارنة قيمة المعنوية"SIG" بمستويات المعنوية. إذا كانت "SIG" أقل من مستويات المعنوية، فهذا يشير إلى أن السلسلة الزمنية مستقرة، والعكس صحيح. بمعنى اخر اذا كانت (SIG) أقل من 0.05 نرفض الفرضية الصفرية ونقبل الفرضية البديلة القائلة بأن السلسلة مستقرة ولا يوجد بها جذر الوحدة.

تحديد الفروض:

H_0: الفرضية الصفرية، احتواء السلسة الزمنية للمتغير علي جذر الوحدة، أي أنها غير مستقرة.

H_1: الفرضية البديلة، عدم احتواء السلسة الزمنية للمتغير علي جذر الوحدة، أي أنها مستقرة.

وبعد إجراء اختبار جذر الوحدة على السلاسل الزمنية اختبارين معاً(ADF, KPSS) ، وإخضاع المتغيرات لثلاثة اختبارات قبلية (نموذج بثابت، نموذج بثابت واتجاه عام، نموذج بدون ثابت وبدون اتجاه)، كانت النتائج كما في الجدول التالي:

جدول (1) نتائج اختبار ديكي فولر الموسع

At Level						At Level
x_4	x_3	x_2	x_1	Y		
1.0943	-1.4367	0.1019	3.5538	-1.5385	t-Statistic	With Constant
0.9965	***0.5511***	***0.9594***	***1.0000***	***0.5003***	***Prob.***	
n0	n0	n0	n0	n0		
-3.6772	-0.2602	-2.09	-3.5586	-0.1706	t-Statistic	With Constant & Trend
0.0398	***0.9882***	***0.5261***	***0.0510***	***0.9907***	***Prob.***	
**	n0	n0	*	n0		
2.2416	1.7633	1.4067	5.7113	3.0163	t-Statistic	Without Constant & Trend
0.9924	***0.9786***	***0.9560***	***1.0000***	***0.9988***	***Prob.***	
n0	n0	n0	n0	n0		
At First Difference						At First Difference
d(X4)	d(X3)	d(X2)	d(X1)	d(Y)		
-7.0202	-4.0144	-7.3983	-4.4971	-7.5765	t-Statistic	With Constant
0.0000	***0.0044***	***0.0000***	***0.0017***	***0.0000***	***Prob.***	
***	***	***	***	***		
-7.7069	-4.2236	-5.0924	-5.3506	-7.8681	t-Statistic	With Constant & Trend
0.0000	***0.0122***	***0.0022***	***0.0014***	***0.0000***	***Prob.***	
***	**	***	***	***		
-6.445	-3.5124	-6.7687	0.3271	-2.2578	t-Statistic	Without Constant & Trend
0.0000	***0.0010***	***0.0000***	***0.7710***	***0.0255***	***Prob.***	
***	***	***	n0	**		

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على برنامج لإحصائي (EViews 13)

من خلال مخرجات برنامج (Eviews13) المتعلقة باختبار(ADF) ، للكشف عن جذر الوحدة نلاحظ أنه عند الفرق الأول(1st difference) ، فإن جميع المتغيرات مستقرة عند الفرق كما هو موضح في الجدول السابق ومستقرة عند مجالات الخطأ والثلاث اختبارات القبلية، كما أكد رفض الفرض العدمي(H_0) ، القائل بوجود جذر الوحدة وقبول الفرض البديل(H_1) ، القائل بعدم وجود جذر الوحدة عند الفرق الأول.

درجة الابطاء للنموذج ARDL

من خلال الجدول الخاص بالنموذج يتضح أن رتبة النموذج كانت ARDL (4, 4, 4, 4, 3) وهذه تعني أن درجة ابطاء للمتغير التابع 4 ودرجة ابطاء للمتغيرات المستقلة الاربعة على الترتيب 4 و 4 و 4 و 3.

٢. نتائج بيانات تطبيق أنموذج-ARDL.

جدول رقم(2) يوضح نتائج نموذجARDL			
24873.30	Mean dependent var	0.999409	R-squared
4895.648	S.D. dependent var	0.994879	Adjusted R-squared
14.13630	Akaike info criterion	350.3516	S.E. of regression
15.28816	Schwarz criterion	368238.8	Sum squared resid
14.47881	Hannan-Quinn criter.	-166.8401	Log likelihood
2.614167	Durbin-Watson stat	220.5976	F-statistic
		0.000433	Prob(F-statistic)
*Note: p-values and any subsequent tests do not account for model selection			

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على برنامج لإحصائي (EViews 13).

يتضح من الجدول السابق وبعد الحصول على تقديرات نموذج التكامل المشترك وفق منهجية ,ADRLاظهرت الاختبارات الاحصائية جودة النموذج استنادا لمعامل التقدير (R^2)اذ تبين أن 99% من التغيرات في المتغير التابع (انبعاث ثاني أكسد الكربون) يمكن تفسيرها من خلال التغيرات الحاصلة في المتغيرات المستقلة، وأن 1% من التغيرات يرجع الى متغيرات من خارج النموذج، كما تتضح جودة الانموذج استنادا لقيمة F وعند مستوى معنوية 0.05%

٣. نتائج اختبار(التكامل المشترك) العلاقة التوازنية طويلة الاجل.

يوضح الجدول (3) نتائج اختبارات التكامل المشترك (bounds test)				
Null Hypothesis: No levels relationship			F-Bounds Test	
I(1)	**I(0)**	**Signif.**	**Value**	**Test Statistic**
	Asymptotic: n=1000			
3.01	1.9	10%	**5.624581**	**F-statistic**
3.48	2.26	5%	4	**K**
3.9	2.62	2.5%		
4.44	3.07	1%		
	Finite Sample: n=35		27	**Actual Sample Size**
3.46	2.46	10%		
4.088	2.947	5%		
5.532	4.093	1%		
	Finite Sample: n=30			
3.56	2.525	10%		
4.223	3.058	5%		
5.84	4.28	1%		

من إعداد الباحث بالاعتماد على البرنامج الإحصائي(EViews).

من خلال الجدول السابق F-Bounds Test يتضح أن قيمة اختبار F تساوي 11.412 وهي أكبر من الحدود عند أقل من 2.5% وهذا يعني اننا سوف نرفض الفرض العدمي (H_0) القائل بعدم وجود علاقة تكامل مشترك بين متغيرات النموذج، وقبول الفرض البديل الذي يؤكد على وجود علاقة تكامل مشترك بين المتغيرات أي وجود علاقة طويلة الأجل بين المتغير التابع(y)، والمتغيرات المستقلة (x_1, x_2, x_3, x_4).

أي أن المتغيرات تتحرك في نفس الاتجاه في الأجل الطويل حيث أن القيمة المحسوبة

F= 5.62458 أكبر من القيمة الجدولية للحد الأعلى L(1) = 3.48 ، وأكبر من الحد الأدنى L(0) = 1.9 وذلك عند مستوي معنوية 5٪ كما هو مبين بالشكل السابق.

- **النموذج في الفترة قصيرة الاجل:**

جدول (4) يوضح العلاقة في الاجل القصير				
Conditional Error Correction Regression				
Prob.	t-Statistic	Std. Error	Coefficient	Variable
0.0507	-2.763339	0.285713	-0.789521	Y(-1)*
0.0183	3.850619	4.63E-06	1.78E-05	X1(-1)
0.011	-4.476698	1.97E-05	-8.83E-05	X2(-1)
0.0091	4.727145	2.65E-08	1.25E-07	X3(-1)
0.0165	-3.974013	1.489485	-5.919233	X4(-1)
0.0708	-2.445285	0.466365	-1.140396	D(Y(-1))
0.042	-2.948996	0.341911	-1.008295	D(Y(-2))
0.185	-1.599199	0.546603	-0.874127	D(Y(-3))
0.8208	0.241866	2.48E-06	6.00E-07	D(X1)
0.0514	-2.750453	4.02E-06	-1.10E-05	D(X1(-1))
0.1815	-1.61568	4.04E-06	-6.53E-06	D(X1(-2))
0.3666	-1.01717	9.18E-07	-9.33E-07	D(X1(-3))
0.0226	-3.60601	3.20E-06	-1.15E-05	D(X2)
0.0171	3.929689	1.65E-05	6.47E-05	D(X2(-1))
0.028	3.373527	1.31E-05	4.42E-05	D(X2(-2))
0.0802	2.330136	1.14E-05	2.66E-05	D(X2(-3))
0.529	-0.68853	7.60E-08	-5.24E-08	D(X3)
0.0062	-5.270029	6.22E-08	-3.28E-07	D(X3(-1))
0.1444	-1.81101	1.02E-07	-1.84E-07	D(X3(-2))
0.2472	-1.353905	8.73E-08	-1.18E-07	D(X3(-3))
0.9394	-0.08095	1.196771	-0.096878	D(X4)
0.0543	2.696064	1.378363	3.716154	D(X4(-1))
0.2916	1.213633	1.749016	2.122665	D(X4(-2))
* p-value incompatible with t-Bounds distribution.				

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على برنامج لإحصائي (EViews 13).

حيث اظهرت نتائج **ARDL** الآتي:

- أن متغير القيمة المضافة في قطاع الزراعة (X_1) يرتبط بعلاقة طردية، لكن هذه العلاقة غير معنوية مع انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في المدى القصير عند مستوى معنوية 5%.
- يرتبط متغير **الاستثمار الأجنبي المباشر** (X_2)بعلاقة عكسية ومعنوية مع انبعاثات غاز ثاني اكسيد الكربون، وهذا يعني أن زيادة الاستثمار الأجنبي المباشر بمقدار وحدة واحدة سيودي الى انخفاض في انبعاثات الكربون بمقدار 0.0012 كيلو طن.
- كذلك يوضح الجدول السابق أن هناك علاقة عكسية بين اجمالي الناتج المحلي الإجمالي بالدولار الأمريكي وبين انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون في المدى القصير إلا أن هذه العلاقة غير دالة احصائيا في المدى القصير.
- ويرتبط متغير القيمة المضافة لكل عامل في الزراعة والغابات ومصائد الأسماك (X_4) بعلاقة عكسية مع انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون، إلا أن هذه العلاقة غير دالة احصائيا في المدى القصير.

العلاقة في الاجل الطويل

جدول (5) يوضح العلاقة في الاجل الطويل				
Case 1: No Constant and No Trend				
Prob.	t-Statistic	Std. Error	Coefficient	Variable
0.0082	4.86762	4.64E-06	2.26E-05	X1
0.0244	-3.522616	3.17E-05	-0.000112	X2
0.0292	3.32555	4.78E-08	1.59E-07	X3
0.0305	-3.278611	2.286713	-7.497241	X4
EC = Y - (0.0000*X1 -0.0001*X2 + 0.0000*X3 -7.4972*X4)				

EC = Y - (0.0000023*X1 -0.0001*X2 + 0.0000016*X3 -7.4972*X4)

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على برنامج لإحصائي (EViews 13).

تندرج المعادلة السابقة تحت بند التكامل المشترك في الآجل الطويل، وذلك من خلال مخرجات برنامج (Eviews13) في الأجل الطويل المتمثلة في الشكل السابق حيث نلاحظ أن جميع المتغيرات المستقلة كانت دالة احصائيا عند مستوى معنوية 0.05، وبالتالي يمكن الاعتماد عليهم في التحليل الاقتصادي كمتغيرات مفسرة للمؤشر انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون، ويمكن تفسير الجدول السابق كالتالي:

- توجد علاقة طردية وذات دلالة إحصائية في الأجل الطويل بين القيمة المضافة في قطاع الزراعة بالأسعار الثابتة للدولار الأمريكي (x_1)وانبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون(Y) ، فارتفاع القيمة المضافة في قطاع الزراعة يؤدي إلى ارتفاع انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون.
- توجد علاقة عكسية وذات دلالة إحصائية في الأجل الطويل بين الاستثمار الأجنبي المباشر- صافي التدفقات الخارجة (x_2) وانبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون(Y) ، فارتفاع الاستثمار الأجنبي المباشر بمقدار وحدة واحدة (1%) يؤدي إلى انخفاض انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون (Y) بنحو (-0.000112) كيلو طن.
- توجد علاقة طردية وذات دلالة إحصائية في الأجل الطويل بين إجمالي الناتج المحلي بالدولار الأمريكي (x_3)وانبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون(Y)، فارتفاع إجمالي الناتج المحلي بمقدار وحدة واحدة (1%) يؤدي إلى ارتفاع انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون (Y) بنحو (1.59E-07) كيلو طن.
- توجد علاقة عكسية وذات دلالة إحصائية في الأجل الطويل بين القيمة المضافة لكل عامل في الزراعة والغابات ومصائد الأسماك (x_4) وانبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون(Y) ، فارتفاع القيمة المضافة لكل عامل في الزراعة والغابات ومصائد الأسماك بمقدار وحدة واحدة (1%) يؤدي إلى انخفاض انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون (Y)بنحو (7.497241) كيلو طن.

الاختبارات التشخيصية.

- **الارتباط الذاتي للبواقي.**

جدول (6) يوضح الجدول التالي نتائج اختبار مشكلة الارتباط الذاتي للبيانات

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:			
Null hypothesis: No serial correlation at up to 2 lags			
Prob. F(2,1)	0.1259	F-statistic	6.94543
Prob. Chi-Square(2)	0.00	Obs*R-squared	23.6018

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على برنامج لإحصائي (EViews 13).

وقد تبين من خلال مخرجات برنامج (EVIEWS11) ما يلي:

قيمة الاختبار F(2.1) = 6.94، والقيمة الاحتمالية (Prob= 0.125) وهي أكبر من مستوي المعنوية المفترض 5٪ أي أن احتمالية (F) غير معنوية وهذا يعني قبول الفرض العدم (H_0) أي عدم وجود مشكلة ارتباط ذاتي، ورفض الفرد البديل (H_1) القائل بوجود مشكلة ارتباط ذاتي وهذا يعني أن تباين الأخطاء متجانس، ولا يوجد اختلاف في تباين كما هو موضح بالجدول السابق.

- **اختبار عدم تجانس التباين**

جدول (7) يوضح الجدول التالي نتائج اختبار تجانس التباين			
Heteroskedasticity Test: ARCH			
Prob. F(24,1)	0.3958	F-statistic	0.46667
Prob. Chi-Square(23)	0.3526	Obs*R-squared	0.49591

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على برنامج لإحصائي (EViews 13).

يُستخدم هذا الاختبار لمعرفة ما إذا كان تباين المتغير العشوائي (البواقي) حول وسطه الحسابي ثابت عند كل مستوى من مستويات المتغير، وهناك عدة طرق لقياسه ومنها: طريقة اختبار (ARCH) ويعد من الاختبارات المهمة للكشف عن وجود مشكلة عدم التجانس من عدمها وذلك بالنظر إلى معنوية النموذج. حيث أظهرت نتائج اختبار (ARCH) أن قيمة المعنوية الخاصة باختبار(F) والخاصة باختبار (Chi-Square) أكبر من مستوى المعنوية 5% مما يعني قبول الفرض العدمي (H_0) القائل بأنه يوجد تجانس بين التباينات، ورفض الفرض البديل (H_1) كما هو موضح في الجدول السابق، أي أن تباين البواقي ثابت.

- **اختبار صحة توصيف النموذج.**

يقيس اختبار (Ramsey Reset) مدي ملائمة تصميم النموذج، ويكون فرضه العدمي هو أن النموذج لا يعاني من خطأ في التوصيف، عكس فرضه البديل أن النموذج يعاني من خطأ في التوصيف.

جدول (8) يوضح نتائج اختبار توصيف النموذج			
Ramsey RESET Test			
Omitted Variables: Squares of fitted values			
Specification: Y Y(-1) Y(-2) Y(-3) Y(-4) X1 X1(-1) X1(-2) X1(-3) X1(-4) X2 X2(-1) X2(-2) X2(-3) X2(-4) X3 X3(-1) X3(-2) X3(-3) X3(-4) X4 X4(-1) X4(-2) X4(-3)			
Probability	Df	Value	
0.230515	3	1.500287	t-statistic
0.230515	(1, 3)	2.250861	F-statistic
0.000101	1	15.11405	Likelihood ratio

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على برنامج لإحصائي (EViews 13).

وحيث أن قيمة 0.230515 = (T,F) وهي أكبر من 5%، وبالتالي نقبل الفرض العدمي القائل بأن النموذج لا يعاني من خطأ في التوصيف، ونرفض الفرض البديل.

الاستنتاجات والتوصيات:

اولاً: الاستنتاجات

١. اظهرت نتائج الدراسة أن القيمة المضافة في قطاع الزراعة ترتبط بعلاقه عكسية مع انبعاثات غاز ثاني اكسيد الكربون في الاجل القصير.
٢. كما اظهرت الدراسة ايضاً أن كل من الاستثمار الاجنبي واجمالي الناتج المحلي والقيمة المضافة لكل عامل في قطاع الزراعة ترتبط بعلاقه عكسية مع انبعاثات غاز ثاني اكسيد الكربون وذلك في الاجل القصير.

أما فيما يتعلق بالأجل الطويل فكانت النتائج ذات دلاله إحصائية كالتالي:

١. اظهرت النتائج أن هناك تأثير ايجابي أي يوجد علاقة طرديه بين انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون والقيمة المضافة في القطاع الزراعي بمعنى زيادة القيمة المضافة بالقطاع الزراعة بمقدار وحده واحده يؤدي الى زيادة انبعاثات غير ثاني اكسيد الكربون بمقدار 0.0023%.
٢. كذلك اظهرت الدراسة وجود علاقة طرديه بين اجمالي الناتج المحلي الاجمالي بسعر الدولار وانبعاثات غاز ثاني اكسيد الكربون بمعنى أن ارتفاع اجمالي الناتج المحلي أي زيادة معدل التنمية يؤدي الى ارتفاع انبعاثات غاز ثاني اكسيد الكربون.
٣. ارتفاع القيمة المضافة لكل عامل في الزراعة والغابات ومصائد الاسماك يؤدي الى انخفاض انبعاثات غاز ثاني اكسيد الكربون وهذا يؤكد ان الاقتصاد الاخضر له تأثير ايجابي في خفض انبعاثات الكربون وتحقيق التنمية المستدامة.

ثانياً: التوصيات

١. التوسع في الاستثمار الاجنبي كونه له أثر مباشر وفعال في خفض انبعاثات غاز ثاني اكسيد الكربون.
٢. التركيز على مؤشرات الاقتصاد الاخضر مثل القيمة المضافة لكل عامل في الزراعة ومصائد الاسماك والغابات حيث ان لها تأثير كبير على خفض انبعاثات غاز ثاني اكسيد الكربون.
٣. الاهتمام أكثر بقطاع الزراعة لما له من أثر ايجابي على خفض انبعاثات غاز ثاني اكسيد الكربون ويعتبر القطاع الاهم من بين القطاعات الاقتصادية.
٤. عملية التنمية بشكل عام لها اثار ايجابيه على خفض معدل انبعاثات غير ثاني اكسيد الكربون وتحديدا إذا اعتمد على القطاعات الزراعية والطاقة النظيفة.

المراجع

اولاً: المراجع العربية.

١. البربري، هند وابو السعد، ساندي وعبد المسيح، مارينا واخرون (2017): الاقتصاد الاخضر وأثره على التنمية المستدامة في ضوء تجارب بعض الدول: دراسة حالة مصر. المركز الديمقراطي العربي، على الانترنت https://www.democraticac.de/?p=47167

٢. جمال الدين، نجوى يوسف وأحمد، سمير أكرم وحسن، محمد حنفي (2014): الاقتصاد الأخضر المفهوم والمتطلبات في التعليم، مجلة العلوم التربوية العدد الثالث ج.

٣. خنفر، عايدة راضي (2014): "الاقتصاد البيئي "الاقتصاد الأخضر". مجلة أسيوط للدراسات البيئية: العدد 39

٤. القبندي، عنود (2011): الاقتصاد البيئي "الاخضر" العالم في طريقه ل "ربو" مرة اخرى. مجلة بيتنا، الهيئة العامة للبيئة، العدد 141، الكويت.

٥. قحام، وهيبة، وشرقرق، سمير (2016): الاقتصاد الأخضر لمواجهة التحديات البيئية وخلق فرص عمل- مشاريع الاقتصاد الاخضر في الجزائر، مجلة البحوث الاقتصادية والمالية،2352-9822(6) جامعة ام البواقي.

٦. اللجنة الاقتصادية والاجتماعية للأمم المتحدة لغرب آسيا(الاسكوا) (2011): الاقتصاد الاخضر في سياق التنمية المستدامة والقضاء على الفقر: المبادئ والفروض والتحديات في المنطقة العربية، استعراض الإنتاجية وانشطة التنمية المستدامة في منطقة الاسكوا العدد- الأول،2011.

٧. نجاتي، حسام الدين (2014): الاقتصاد الاخضر ودوره في التنمية المستدامة، القاهرة، مصر

٨. المولى، حافظ (2017): دور الاقتصاد الاخضر في الحد من البطالة وتخفيض نسبة الفقر مع اشارة الى العراق. المجلة الأكاديمية لجامعة نوروز، 6(2).

٩. (المعهد الوطني للإحصاء)https://www.ins.tn/ar .

ثانياً: المراجع الأجنبية:

10. Bilgili, Faik, Emrah Koçak, Ümit Bulut, (2016): The dynamic impact of renewable energy consumption on CO2 emissions: A revisited Environmental Kuznets Curve approach, Renewable and Sustainable Energy Reviews, Volume 54, Pages 838-845, ISSN 1364-0321

11. Dong, K., Sun, R., Dong, X., (2018): CO2 emissions, natural gas and renewables, economic growth: assessing the evidence from China. Sci. Total Environ. 640, 293–302.

12. Haider, Azad, Arooj Bashir, Muhammad Iftikhar ul Husnain, (2020): Impact of agricultural land use and economic growth on nitrous oxide emissions: Evidence from developed and developing countries, Science of The Total Environment, Volume 741, ,140421, ISSN 0048-9697.

13. Houghton, R.A., Nassikas, A.A., (2017): Global and regional fluxesof carbon from land use and land cover change 1850–2015. Glob. Biogeochem. Cycle. 31, 456–472.

14. Khan, Muhammad Tariq Iqbal, Qamar Ali, Muhammad Ashfaq, (2018): The nexus between greenhouse gas emission, electricity production, renewable energy and agriculture in Pakistan, Renewable Energy, Volume 118, Pages 437-451, ISSN 0960-1481.

15. Li, W., MacBean, N., Ciais, P., Defourny, P., Lamarche, C., Bontemps, S., Houghton, R.A., Peng, S., (2018): Gross and net land cover changes in the main plant functional types derived from the annual ESA CCI land cover maps (1992–2015). Earth Syst. Sci. Data 10 (1), 219–234.

16. Liu, Xuyi, Shun Zhang, Junghan Bae, (2017): The impact of renewable energy and agriculture on carbon dioxide emissions: Investigating the environmental Kuznets curve in four selected ASEAN countries, Journal of Cleaner Production, Volume 164,, Pages 1239-1247, ISSN 0959-6526.

17. Mahmood,H.,Alkhateeb,T.T.Y.,Al-Qahtani, M.M.Z., Allam,Z.Ahmad, N., Furqan, M., (2019): Agriculture development and CO2 emissions nexus in Saudi Arabia. PloS One 14 (12), e0225865.

18. OECD, (2011): agreen growth strategy for food and agriculture.

19. Pendrill, F., Persson, U.M., (2017): Combining global landcover datasets to quantify agricultural expansion into forests in Latin America: limitations and challenges. PLoS One 12 (7), e0181202.

20. Pendrill, Florence, U. Martin Persson, Javier Godar, (2019): Thomas Kastner, Daniel Moran, Sarah Schmidt, Richard Wood, Agricultural and forestry trade drives large share of tropical deforestation emissions, Global Environmental Change, Volume 56, , Pages 1-10, ISSN 0959-3780.

21. Ridzuan ,Nur Hilfa Awatif Mohamad, Nur Fakhzan Marwan, Norlin Khalid, Mohd Helmi Ali, Ming-Lang Tseng, (2020): Effects of agriculture, renewable energy, and economic growth on carbon dioxide emissions: Evidence of the environmental Kuznets curve, Resources, Conservation and Recycling, Volume 160, ,104879, ISSN 0921-3449.

22. Wang, Lei, Xuan Vinh Vo, Muhammad Shahbaz, Aysegul Ak, (2020): Globalization and carbon emissions: Is there any role of agriculture value-added, financial development, and natural resource rent in the aftermath of COP21? Journal of Environmental Management, Volume 268, , 110712, ISSN 0301-4797

23. Waheed, Rida, Dongfeng Chang, Suleman Sarwar, Wei Chen, (2018), Forest, agriculture, renewable energy, and CO2 emission, Journal of Cleaner Production, Volume 172, Pages 4231-4238, ISSN 0959-6526.