الصناعة والتنمية المستدامة في جنوب أفريقيا: اختبار منحنى كوزنتس البيئي خلال الفترة (١٩٩٠-٢٠١٦)

د. مروة عادل سعد الحسنين *

مستخلص

هدفت الدراسة إلى التعرف على أداء القطاع الصناعي في جنوب أفريقيا، وتأثير الجهود البيئية التي قامت بها جنوب أفريقيا والتي انعكست على دور الصناعة في تحقيق التنمية المستدامة بالدولة، وهذا من خلال اختبار مدى تحقق فرضية منحنى كوزنتس البيئي في جنوب أفريقيا، من خلال العلاقة بين انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون، والناتج المحلي الإجمالي الحقيقي للفرد. وقد اعتمدت الدراسة على أسلوب التحليل القياسي من خلال إجراء اختبار التكامل المشترك وسببية جرانجر في جنوب أفريقيا خلال الفترة (١٩٩٠-٢٠١٦). وقد توصلت الدراسة إلى وجود علاقة في الأجل الطويل في جنوب أفريقيا بين انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون والناتج المحلي الإجمالي للفرد، لذا تدعم هذه الدراسة فرضية إنطباق منحنى كوزنتس البيئي في جنوب أفريقيا. كذلك وضعت الدراسة عددًا من التوصيات بناءً على تلك النتائج.

كلمات مفتاحية:الصناعة، التنمية المستدامة، منحنى كوزنتس البيئي، جنوب أفريقيا

Abstract:

The study aimed to identify the performance of the industrial sector in South Africa, and the impact of environmental efforts made by South Africa, which was reflected in the role of industry in achieving sustainable development in the country. This is by testing whether the Kuznets environmental curve hypothesis in South Africa is met, through the relationship between carbon dioxide emissions and real per capita GDP. The study relied on the standard analysis method through conducting the joint integration test and the causality of Granger in South Africa during the period (1990-2016). The study found a long-run relationship in South Africa between CO2 emissions

* أستاذ الاقتصاد المساعد – كلية الدراسات الأفريقية العليا – جامعة القاهرة

- Email: dr_marwaelhassanin@yahoo.com

and GDP per capita, and therefore supports the hypothesis of the Kuznets environmental curve in South Africa. The study also made a number of recommendations based on these findings.

Key Words: **Industry, sustainable development, environmental Kuznets curve, South Africa**

مقدمـة:

يعد تحقيق زيادة كبيرة بحلول عام ٢٠٣٠ في نصيب الصناعة من العمالة والناتج المحلي الإجمالي بما يتماشى مع الظروف الوطنية ومضاعفة حصتها في الدول الأقل نموًا، هو جزء من الهدف التاسع من أهداف التنمية المستدامة السبعة عشر والذي اختص بإقامة بنى تحتية قادرة على الصمود، وتحفيز الصناعة الشامل للجميع والمستدام، وتشجيع الابتكار.

ويشير تقرير منظمة الأمم المتحدة للتنمية الصناعية (اليونيدو) الصادر في ديسمبر ٢٠١٥ إلى أن الصناعة ستظل عاملًا حاسمًا لتسريع التنمية، وأن تغيير هيكل الاقتصاد بالانتقال من اقتصاد قائم على كثافة العمالة إلى اقتصاد قائم على كثافة التكنولوجيا يمكن أن يحقق التقدم الاقتصادي الذي تكتسب معه الدول ذات الدخل المنخفض القدرات اللازمة لتلحق بركب الاقتصادات الأكثر تقدمًا. ويمكن تحقيق هذا من خلال النمو الصناعي والاقتصادي القوى والشامل والمستدام، والإدماج الفعال للأبعاد الاقتصادية والإجتماعية والبيئية للتنمية المستدامة.

وفي ظل تغير العالم بشكل كبير، أصبح أساس تقييم قدرة الدول على تحقيق التنمية المستدامة يتمحور حول إتجاهات مستوى الدخل للفرد، ومعدل الابتكار التكنولوجي، واستمرار الاعتماد على مصادر الطاقة غير المتجددة، ومن ثم تأثير انبعاثات غازات الكربون على البيئة. ويوضح منحنى كوزنتس البيئي **Environmental Kuznets Curve (EKC)** هذه الاتجاهات ويحدد مستقبل الدولة فيما يتعلق بتحقيق التنمية المستدامة.

وقد تم اختيار دراسة تجربة جنوب أفريقيا لأنها تمتلك تجربة صناعية رائدة، وطبقًا لتقديرات عام ٢٠١٦، تستحوذ الصناعة على ما يقرب من ٣٠% من الناتج المحلي الإجمالي في جنوب أفريقيا، بالإضافة إلى انضمامها لمجموعة دول البريكس (البرازيل، وروسيا، والهند، والصين، وجنوب أفريقيا) وقيادتها أحد أهم التكتلات الاقتصادية في أفريقيا وهو السادك.

وقد تمثل هدف الورقة البحثية في التعرف على أداء القطاع الصناعي في جنوب أفريقيا، وتأثير الجهود البيئية التي قامت بها وانعكست على دور الصناعة في تحقيق

التنمية المستدامة بالدولة، وهذا من خلال اختبار مدى تحقق فرضية منحنى كوزنتس البيئي في جنوب أفريقيا.

تتمثل إشكالية الورقة البحثية في التساؤل الرئيسي التالي وهو: هل يمكن أن تسهم سياسات الحفاظ على البيئة وتشجيع الصناعة في تحقيق التنمية المستدامة بجنوب أفريقيا؟ ويتبع ذلك عدد من التساؤلات الفرعية وهى:

- ما هو نصيب الصناعة من الناتج المحلي الإجمالي والتشغيل في جنوب أفريقيا؟
- ما هى أهم الصناعات التي ترتكز عليها القاعدة الصناعية في جنوب أفريقيا؟
- هل للصناعة تأثير على نوعية البيئة في جنوب أفريقيا؟
- هل يمكن تطبيق فرضية منحنى كوزنتس البيئي على جنوب أفريقيا؟
- كيف يمكن الاستفادة من تطوير القطاع الصناعي في تحقيق التنمية المستدامة بالدولة؟

وتسعى الورقة البحثية لاختبار صحة الفرض التالي: إذا حدثت زيادة في النمو الاقتصادي ستؤدى إلى تحسن نوعية البيئة وتحقيق التنمية المستدامة- أى إنطباق فرضية منحنى كوزنتس البيئي- في جنوب أفريقيا.

وفيما يتعلق بمنهج الورقة البحثية، فقد تم الاعتماد على أسلوب التحليل القياسي من خلال إجراء اختبار التكامل المشترك وسببية جرانجر لبحث مدى إنطباق فرضية منحنى كوزنتس البيئي في جنوب أفريقيا خلال الفترة (١٩٩٠-٢٠١٦). وقد تم تقسيم الورقة البحثية إلى خمسة محاور، بالإضافة إلى الخاتمة والتوصيات.

أولاً: الاستعراض المرجعي للدراسات السابقة

تم تقسيم الدراسات السابقة إلى قسمين، استعرض القسم الأول الدراسات التي أثبتت تحقق فرضية منحنى كوزنتس البيئي، بينما تناول القسم الثاني الدراسات التي لم يثبت تحقق تلك الفرضية بها وذلك كما يلي:

- **القسم الأول:**

١. قامت دراسة بتتبع العلاقة بين انبعاث ثاني أكسيد الكربون، والناتج المحلي الإجمالي، واستهلاك الطاقة، والتجارة الخارجية في الأجل الطويل في الصين باستخدام بيانات سلاسل زمنية للفترة (١٩٧٥-٢٠٠٥). وقامت باختبار مدى تحقق فرضية كوزنتس البيئية. وتوصلت الدراسة إلى أن الصيغة التربيعية للعلاقة بين انبعاث ثاني أكسيد الكربون والناتج المحلي الإجمالي أثبتت تحقق فرضية كوزنتس البيئية، في حين أظهرت نتائج اختبار جرانجر للسببية وجود علاقة سببية في اتجاه واحد من الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي إلى ثاني أكسيد الكربون.[١]

٢. سعت دراسة لاختبار تطبيق فرضية منحنى كوزنتس البيئي في ٣٣ دولة أفريقية –من بينهم جنوب أفريقيا– خلال الفترة (١٩٨٠-٢٠١٢)، وتوصلت الدراسة إلى إنطباق فرضية منحنى كوزنتس البيئي في جنوب أفريقيا.[٢]

٣. اختبرت دراسة العلاقة بين انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، والناتج المحلي الإجمالي، واستهلاك الطاقة، في تونس خلال الفترة (١٩٧١– ٢٠٠٨)، أظهرت النتائج تحقق فرضية منحنى كوزنتس البيئي في تونس، ووجود علاقة سببية طويلة المدى بين المتغيرات.[٣]

٤. بحثت دراسة العلاقة بين انبعاثات ثاني أكسيد الكربون والنمو الاقتصادي واستهلاك الطاقة وتحرير التجارة والكثافة السكانية في باكستان خلال الفترة من ١٩٧١ إلى ٢٠٠٨. وتوصلت إلى تحقق فرضية منحنى كوزنتس البيئي في باكستان في الأجل الطويل.[٤]

٥. حاولت دراسة تحليل العلاقة السببية على المدى القصير والطويل بين استهلاك الطاقة وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون والنمو الاقتصادي في إندونيسيا خلال الفترة (١٩٦٥-٢٠٠٦)، وأشارت النتائج إلى تحقق فرضية منحنى كوزنتس البيئي في إندونسيا[٥].

- **القسم الثاني:**

١. هدفت دراسة إلى معالجة العلاقة بين التدهور البيئي (انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون) والنمو الاقتصادي (الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي للفرد) في مصر للتحقق من وجود فرضية كوزنتس البيئية خلال الفترة (١٩٩٠-٢٠١٠)، من خلال إجراء تحليل جوهانسن للتكامل المشترك. وأشارت نتائج الدراسة إلى أنها لم تدعم وجود فرضية كوزنتس البيئية في مصر، ويشير اختبار سببية جرانجر إلى وجود سببية ثنائية بين النمو الاقتصادي وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون.[٦]

٢. سعت دراسة إلى اختبار منحنى كوزنتس البيئي في الجزائر خلال الفترة (١٩٩٠-٢٠١٥)، وقد توصلت نتائج تلك الدراسة إلى أنه لايمكن تطبيق منحنى كوزنتس البيئي في الاقتصاد الجزائرى لعدم وجود نقطة تحول، أى أن الجزائر لم تصل بعد إلى أن يكون لارتفاع نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي أثر إيجابي على انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون بأن ينخفض، ولكن توجد علاقة سببية في إتجاه واحد بين النمو الاقتصادي وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون في المدى الطويل.[٧]

٣. بحثت هذه الدراسة في العلاقة السببية بين انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، واستهلاك الطاقة، والنمو الاقتصادي في تسعة عشر دولة أوروبية. أظهرت النتائج صحة فرضية منحنى كوزنتس البيئي في الدنمارك وإيطاليا فقط.[٨]

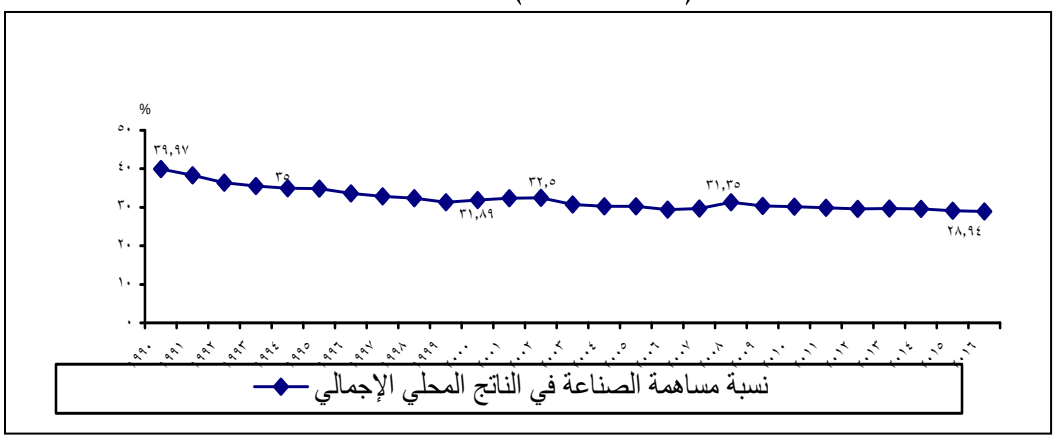
٤. اختبرت هذه الدراسة وجود فرضية منحنى كوزنتس البيئي في فيتنام خلال الفترة (١٩٨١-٢٠١١)، وأشارت النتائج إلى عدم تحقق فرضية منحنى كوزنتس البيئي في فيتنام.[٩]

٥. قارنت هذه الدراسة بين الصين والهند لاختبار العلاقة على المدى القصير والطويل بين النمو والتجارة واستخدام الطاقة. وأشارت النتائج أنه تحققت فرضية منحنى كوزنتس البيئي في الصين، وتأثرت انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في الصين بالدخل الفردي والتغيرات الهيكلية واستهلاك الطاقة. ولم تتحقق الفرضية في الهند ولا يمكن إقامة علاقة سببية مماثلة للهند فيما يتعلق بالتغيرات الهيكلية وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون، لأن الاقتصاد غير الرسمي في الهند أكبر من الموجود بالصين.[١٠]

ثانيًا: واقع الصناعة في اقتصاد جنوب أفريقيا

يوضح الشكل التالي رقم (١) أن نسبة مساهمة الصناعة في الناتج المحلي الإجمالي قد حققت معدلات متقاربة ومتناقصة منذ عام ٢٠٠٩ وحتى عام ٢٠١٦، وقد بلغت النسبة ٢٨,٩% في عام ٢٠١٦. ويمكن تفسير هذا الاتجاه للتناقص إلى أن نشاط الإنتاج في قطاع الصناعة مازال يقيده – من بين عوامل أخرى– ارتفاع أسعار الكهرباء، وتباطؤ الطلب المحلي.[١١]

شكل رقم (١): نسبة مساهمة الصناعة في الناتج المحلي الإجمالي خلال الفترة (١٩٩٠-٢٠١٦)

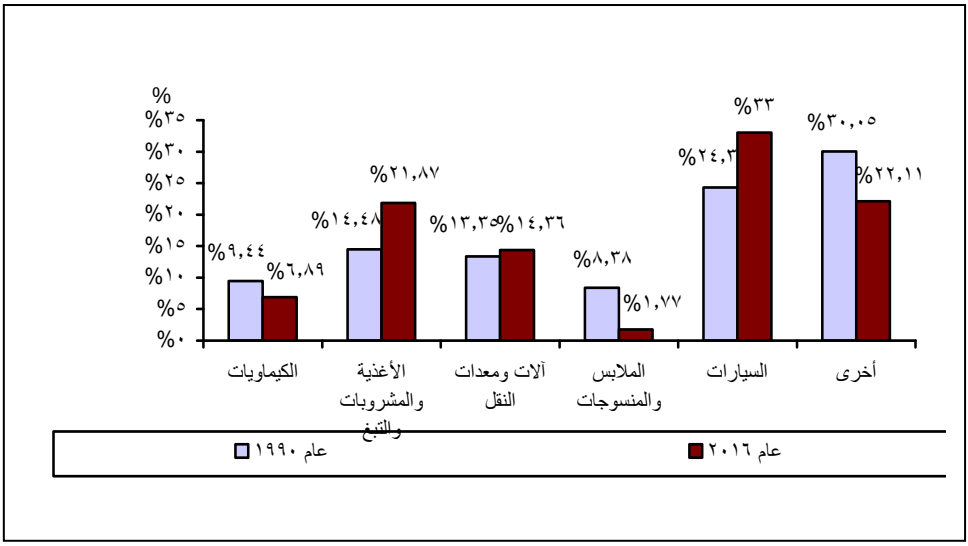


المصدر: من إعداد الباحثة اعتمادًا على بيانات من

World Bank, World Development Indicators, WDI (Excel) https://data.worldbank.org/data-catalog/world-development-indicators; 15 September 2018.

وقد تراجعت القيمة المضافة الحقيقية لقطاع الصناعة في عام ٢٠١٦ متأثرة بإنخفاض الطلب واستمرار الشعور السلبي. كان انخفاض الإنتاج واسع النطاق إلى حد ما، ولكنه كان أكثر وضوحًا في القطاعات الفرعية التي توفر الأغذية والمشروبات، والمنسوجات والملابس، والأحذية، والمنتجات الخشبية، والمنتجات البترولية، والزجاج، والسيارات ومعدات النقل الأخرى، والأثاث. ووفقًا للرابطة الوطنية لمنتجي السيارات في جنوب أفريقيا فإن إنتاج المركبات قد أعاقه التجديد والإغلاق المؤقت لبعض المصانع في ديسمبر ٢٠١٦.[١٢]

شكل رقم (٢): أهم الصناعات في جنوب أفريقيا عامى ١٩٩٠، ٢٠١٦



المصدر: من إعداد الباحثة اعتمادًا على بيانات من

World Bank, World Development Indicators, WDI (Excel) https://data.worldbank.org/data-catalog/world-development-indicators; 23 September 2018.

نسبة مساهمة السيارات في الصناعة عام ٢٠١٦ مصدرها:

The Motor Vehicle Industry in South Africa 2017, https://www.reportlinker.com/p02675576/The-Motor-Vehicle-Industry.html#backAction=1; 21 September 2018.

نسبة مساهمة السيارات في الصناعة عام ١٩٩٠ مصدرها:

M. Y. DAMOENSE, AN ANALYSIS OF THE IMPACT OF THE MOTOR INDUSTRY DEVELOPMENT PROGRAMME (MIDP) ON THE DEVELOPMENT OF THE SOUTH AFRICAN MOTOR VEHICLE INDUSTRY (Durban: University of Durban-Westville, July 2001)

يوضح الشكل السابق رقم (٢) أهم الصناعات التي ترتكز عليها القاعدة الصناعية في جنوب أفريقيا خلال عامى ١٩٩٠، ٢٠١٦، ويتضح أن صناعة السيارات استمرت في المركز الأول حيث استحوذت على ٢٤,٣% و ٣٣% من إجمالي الناتج الصناعي في جنوب أفريقيا في عامى ١٩٩٠، ٢٠١٦ على التوالي، تليها الأغذية والمشروبات والتبغ بنسبة حوالي ١٤,٥% و٢٢% من إجمالى الناتج الصناعي في جنوب أفريقيا في ذات العامين على التوالي.

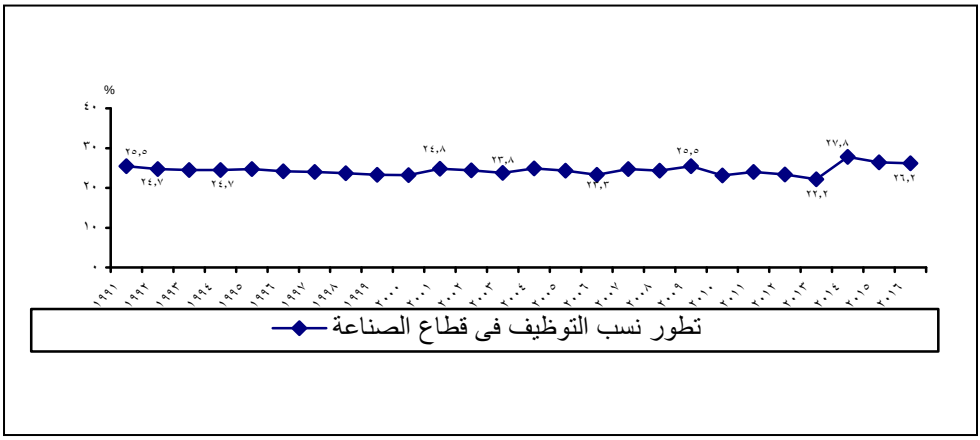
أى أن صناعة السيارات والمكونات المرتبطة بها تعد أهم صناعة في اقتصاد جنوب أفريقيا، فهى شكلت نحو ٣٣% من الناتج الصناعي في جنوب أفريقيا في عام ٢٠١٦، وتعد مساهمة صناعة السيارات هى الأكبر إلى الناتج المحلي الإجمالي بنسبة ٤,٧%، وبلغت قيمة صادرات السيارات ١٧١,١ مليار راند، بما يعادل ١٥,٦% من إجمالي صادرات جنوب أفريقيا.[١٣] وفي خلال النصف الأول من عام ٢٠١٧ كان نمو الصناعة مدفوعًا بشكلٍ خاص بالأغذية والمشروبات، والسيارات وقطع غيار السيارات والاكسسوارات، ومعدات النقل[١٤]. لذا كان متوقعًا أن تشهد الصناعة معدل نمو بحوالي ١,١% في عام ٢٠١٨، وبنسبة ١,٦% في عام ٢٠١٩.[١٥]

وبالتالي يقع قطاع الصناعة في صميم سياسة التنمية في جنوب أفريقيا، ويعتبر النمو في الصناعة هو أمر بالغ الأهمية لتعزيز النمو الاقتصادي على نطاق واسع وخلق فرص العمل. وعلى مدى السنوات الماضية كانت العمالة في قطاع الصناعة آخذة في الانخفاض ويتضح ذلك عند مقارنة الوضع في جنوب أفريقيا بالأسواق الناشئة ودول البريكس بصفةٍ خاصة، فعلى النقيض من ذلك كان الوضع في الهند والصين وخصوصًا البرازيل وهى أقرب المقارنات إلى جنوب أفريقيا، كانت العمالة في قطاع الصناعة التحويلية آخذة في الارتفاع بشكل كبير، ومن ثم ينبغي على السياسة الصناعية في جنوب أفريقيا أن تعمل على تعزيز كثافة العمالة في مختلف القطاعات الفرعية في قطاع الصناعة، حيث يجب أن تستكمل السياسة الصناعية بإصلاحات سوق العمل، ومعالجة القيود التي يواجهها الداخلون الجدد في شركات الصناعة.[١٦]

وهو ما يتضح من الشكل التالي رقم (٣) والذي يشير إلى تطور نسب التوظيف داخل قطاع الصناعة خلال الفترة (١٩٩١-٢٠١٦)، فخلال تلك الفترة بأكلمها لم تتعد تلك النسبة ٢٦,٥% من إجمالي العاملين في جنوب أفريقيا إلا في عام ٢٠١٤ فقط حيث بلغت تلك النسبة ٢٧,٨%.

شكل رقم (٣): تطور نسب التوظيف في قطاع الصناعة

خلال الفترة (١٩٩١-٢٠١٦)



المصدر: من إعداد الباحثة اعتمادًا على بيانات من

World Bank, World Development Indicators, WDI (Excel) https://data.worldbank.org/data-catalog/world-development-indicators;12 September 2018.

ثالثًا: العلاقة بين الصناعة والبيئة في جنوب أفريقيا

يتمثل هدف حكومة جنوب أفريقيا طويل الأجل في بناء مجتمع متناغم ومزدهر من خلال تحسين سبل العيش للمواطنين، وتحقيق نمو متوازن إقليميًا ومستدام بيئيًا. وتسعى الحكومة لتطبيق عدد من الإصلاحات من أجل تحقيق ذلك الهدف، وتتمثل تلك الإصلاحات في وقف ارتفاع التفاوت في الدخل، ومعالجة الاختلالات الهيكلية في الاقتصاد، وتوجيه مزيد من الإنفاق العام نحو التعليم، والرعاية الصحية، والضمان الإجتماعي، والإسكان العام، وتعزيز التنمية الريفية والصناعات الاستراتيجية الناشئة ولاسيما الطاقة النظيفة الحديثة، والتكنولوجيا الصديقة للبيئة، وتطوير المدن الخضراء المنخفضة الكربون، والحفاظ على الموارد الطبيعية، ومكافحة تغير المناخ.[١٧]

يعد النمو الصناعي شرط لا غنى عنه للتنمية المستدامة. ومع ذلك، فمن المسلم به أيضًا أن النمو الصناعي قد يكون له آثارًا ضارة على البيئة واستخدام الموارد الطبيعية القابلة للإستنفاذ. وتشير خطة تنفيذ جدول أعمال القرن ٢١ إلى أن تحسين نظم الإنتاج من خلال التكنولوجيات والعمليات التي تستخدم الموارد الطبيعية بشكل أكثر كفاءة، وفي ذات الوقت تنتج نفايات أقل، يجب أن تكون محور أى إستراتيجية للتصنيع.[١٨]

تعتبر التنمية الصناعية دائمًا المحرك الرئيسي للنمو الاقتصادي بسبب مضاعفها الاقتصادي الكبير، وفرصها التكنولوجية. ومع ذلك فإن الصناعة تعد مسؤولة بشكل

مباشر وغير مباشر عن حجم كبير من إجمالى الضغوط البيئية مما يثير المخاوف بشأن البيئة والتنمية المستدامة القائمة على الصناعة.[١٩] فمن الواضح أن تسارع النمو الاقتصادي والتوسع في الصناعة في الدول النامية خصوصًا يعتمد إلى حدٍ كبير على إستهلاك الطاقة والتي تؤثر على البيئة بشكلٍ كبير.[٢٠]

ومما لاشك فيه أن الصناعة والتي تتضمن تحويل المواد الخام إلى منتجات إذا لم تتضمن الإهتمام ببعد التلوث البيئي فإنها تتسبب في مخلفات مضرة بالصحة وبالمجتمع ككل. لذا لابد من إتباع سياسات تعمل على حماية البيئة وتدخل البعد البيئي بجانب البعد الاقتصادي والإجتماعي وهذا هو جوهر التنمية المستدامة.[٢١]

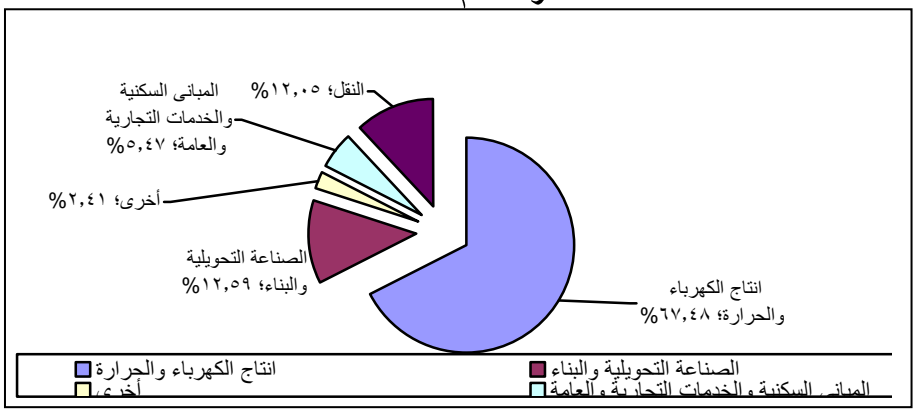
ويعد الهدف الأساسي الذي تسعى إليه أى دولة هو تحقيق مستوى مرتفع من التنمية الاقتصادية المستدامة، ومما لاشك فيه أن مسار النمو له تأثير مباشر على البيئة. ومن ثم فإن نوعية البيئة تختلف بإختلاف مراحل ونمط وهيكل التنمية. وهناك دليل واضح أنه بالرغم من أن النمو الاقتصادي يؤدي عادةً إلى التدهور البيئي في المراحل الأولى من العملية، إلا أنه في النهاية ربما الطريق الوحيد للحفاظ على البيئة في معظم الدول هى أن تصبح غنية.[٢٢]

وتسعى جنوب أفريقيا إلى تعزيز عملية نمو أنظف، وأكثر إستدامة عن طريق تعزيز قدرات الإدارة البيئية والاعتماد أكثر على تكنولوجيا الطاقة النظيفة، ودعم تطوير طرق النقل منخفضة الكربون ولاسيما في مجال النقل العام، والاستخدام المستدام لموارد المياه، والغابات والأراضي.[٢٣]

وقد حددت خطة الموارد المتكاملة في جنوب أفريقيا أهدافًا لتحسين كفاءة الطاقة، والحد من انبعاثات الكربون، وإدخال تكنولوجيات متطورة للحد من آثار تغير المناخ، والحد من الاعتماد على الفحم. وتتضمن تلك الأهداف، أولاً: كفاءة استخدام الطاقة، والحفاظ على الطاقة وتطوير شروط خدمات الطاقة. ثانيًا: زيادة الاعتماد على الطاقة المتجددة بما في ذلك الرياح، والطاقة الشمسية، والطاقة الكهرومائية. ثالثًا: إدخال تكنولوجيا الوقود الأحفوري الأنظف، والأقل انبعاثًا للكربون.[٢٤]

وتعد جنوب أفريقيا هى أكبر مساهم في انبعاثات غازات الكربون في أفريقيا. وفي عام ٢٠٠٩ اعتبرت وكالة الطاقة الدولية جنوب أفريقيا هى المصدر الثالث عشر لثاني أكسيد الكربون في العالم. ويرجع إرتفاع الانبعاثات إلى هيكل الاقتصاد الذي يتسم تاريخيًا بقطاعات كثيفة الاستخدام للطاقة مثل التعدين ومعالجة المعادن. ولذلك قامت جنوب أفريقيا بإدماج قيود مناخية ضمن أدوات تخطيط الطاقة تأخذ في الحسبان الإلتزام بتخفيف انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون. ومن ثم فإن جنوب أفريقيا في سياق مسار النمو المستدام وخطة عمل السياسة الصناعية في الدولة فهى ملتزمة بتهيئة بيئة عمل تسهل تطوير صناعة محلية لتكنولوجيا الطاقة المتجددة وتصديرها.[٢٥]

شكل رقم (٤): انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون في جنوب أفريقيا وفقاً لمصدرها عام ٢٠١٦

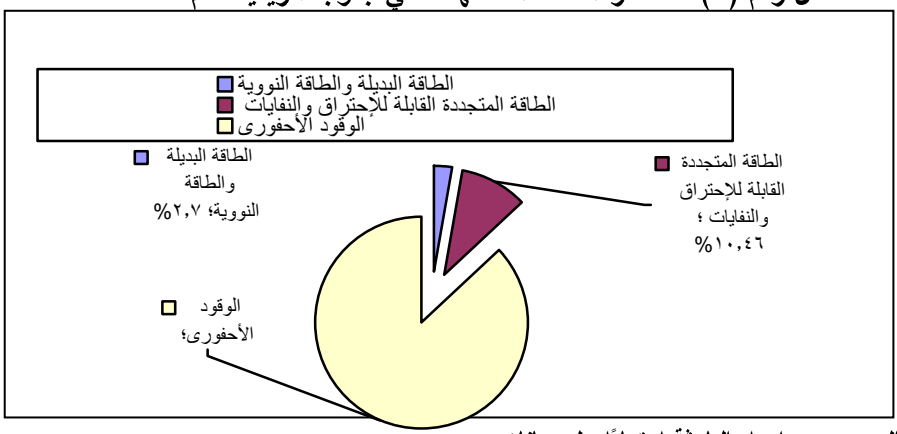


المصدر: من إعداد الباحثة اعتمادًا على بيانات من

World Bank, World Development Indicators, WDI (Excel)
https://data.worldbank.org/data-catalog/world-development-indicators;15 September 2018.

يوضح الشكل السابق رقم (٤) نسبةٍ انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون من إجمالي الوقود المحترق في جنوب أفريقيا وفقًا لمصدرها عام ٢٠١٦، ويشير إلى أن إنتاج الكهرباء والحرارة يأتي في المرتبة الأولى بنسبة ٦٧,٥% من إجمالي الوقود المحترق، تليه الصناعة والبناء بنسبة حوالي ١٣% من إجمالي الوقود المحترق في ذات العام.

شكل رقم (٥): مصادر الطاقة المستهلكة في جنوب أفريقيا لعام ٢٠١٦



المصدر: من إعداد الباحثة اعتمادًا على بيانات من

World Bank, World Development Indicators, WDI (Excel)
https://data.worldbank.org/data-catalog/world-development-indicators;15 September 2018.

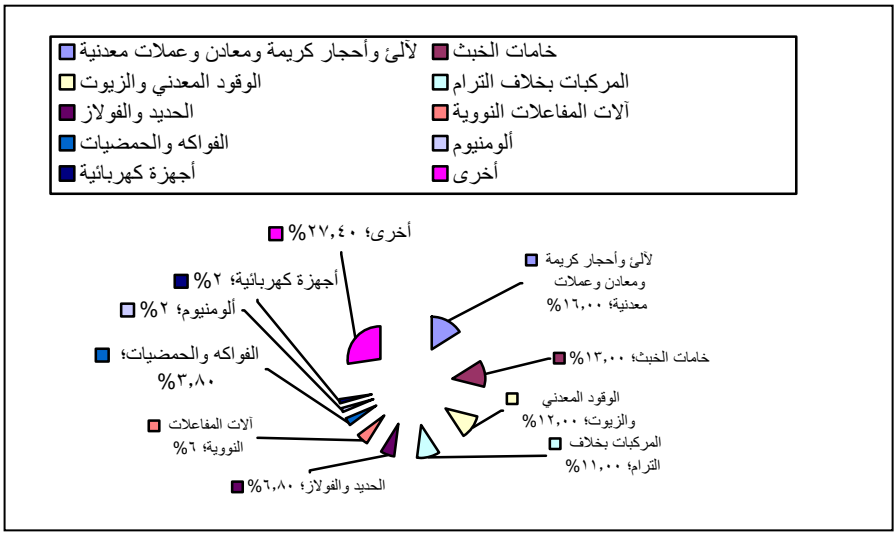
يوضح الشكل السابق رقم (٥) أهم مصادر الطاقة المستهلكة في جنوب أفريقيا خلال عام ٢٠١٦، ويتضح أن الوقود الأحفوري يأتى في المرتبة الأولى بنسبة ٨٦,٨% من إجمالي الطاقة المستهلكة وهى نسبة كبيرة، يليه الطاقة المتجددة القابلة للإحتراق والنفايات بنسبة ١٠,٥% في ذات العام.

وتتطلب التنمية المستدامة من الأفراد أن يعتمدوا قدر الإمكان على الطاقة من الموارد المتجددة بدلاً من الطاقة من الوقود الأحفوري مثل النفط والفحم والغاز الطبيعي، والتي تستغرق ملايين السنين للتشكيل.[٢٦] وبالتالي يمكن للتكنولوجيات الجديدة أن تسهم في معالجة القضايا البيئية، حيث أن نشر منتجات وخدمات التكنولوجيا النظيفة يمكن أن تخلق فرصًا لزيادة كفاءة وإستدامة استخدام المياه والطاقة مع خلق الآلاف من فرص العمل الجديدة. وتقدر منظمة العمل الدولية أن جنوب أفريقيا يمكن أن تخلق ٤٦٢ ألف وظيفة إضافية بحلول عام ٢٠٢٥ من خلال الإستثمارات في الاقتصاد الأخضر، بما في ذلك توليد الطاقة النظيفة، وكفاءة الطاقة، ومكافحة التلوث، وإدارة الموارد الطبيعية.[٢٧]

والتنمية المستدامة هى إحدى القوى الدافعة نحو السعى إلى الحصول على الطاقة المتجددة. وقد عزز ذلك إستنزاف الوقود الأحفوري، وتدمير طبقة الأوزون بسبب الغازات الكربونية. وبالتالي، يمكن تحقيق الاستدامة بتنويع مصادر الطاقة، مع التركيز بقوة على الطاقة المتجددة. وفي هذه الحالة، فإن الوقود الحيوي هو أحد الوسائل لتحقيق هذه الأهداف. وفي الآونة الأخيرة، تحولت الجهود إلى إنتاج الوقود الحيوي كبديل بسبب قدرته على تحسين أمن الطاقة، والحد من تغير المناخ، والحد من الانبعاثات. وعلاوة على ذلك، نظرًا لأن الوقود الحيوي يمثل فرصة لزيادة العمالة الريفية تمشيًا مع التهديدات المحتملة التي تواجهها الطاقة، فقد أطلقت حكومة جنوب أفريقيا سياسة الاستراتيجية الصناعية للوقود الحيوى في عام ٢٠٠٧. وقد تم إطلاق هذه السياسة من أجل تعزيز التنمية المستدامة، وتحسين أمن الطاقة.[٢٨]

وثمة أهمية الاشارة إلى صادرات دولة جنوب أفريقيا حيث أن الصادرات عادةً ما تعكس أولويات الدولة، وانعكاس سياساتها البيئية.

شكل رقم (٦): أهم الصادرات في جنوب أفريقيا عام ٢٠١٦



المصدر: من إعداد الباحثة اعتمادًا على بيانات من

tradingeconomics, South Africa Exports By Category
https://tradingeconomics.com/south-africa/exports-by-category

كما يتضح من الشكل السابق رقم (٦) فقد جاءت الأحجار الكريمة والمعادن في المرتبة الأولى بنسبة ١٦% من إجمالي صادرات جنوب أفريقيا عام ٢٠١٦، تليها خامات الخبث في المرتبة الثانية بنسبة ١٣%، والخبث هو المنتج الثانوي الذي يشبه الزجاج الذي ينتج بعد فصل المعدن المرغوب صهره عن خامه الخام. وهو عادة خليط من أكاسيد المعادن، وثاني أكسيد السيليكون، ثم الوقود المعدني والزيوت في المرتبة الثالثة بنسبة ١٢%، والمركبات في المرتبة الرابعة بنسبة ١١%. وهذا يشير إلى أهمية التعدين في اقتصاد جنوب أفريقيا.

وقد وضعت جنوب أفريقيا عددًا من التشريعات والاستراتيجيات والسياسات التي هدفت إلى كفاءة استخدام الطاقة، والحفاظ على البيئة منها الورقة البيضاء للطاقة المتجددة عام ٢٠٠٣، واستراتيجية كفاءة الطاقة عام ٢٠٠٥، وأنظمة الطاقة الجديدة لعام ٢٠٠٩، واللوائح الخاصة ببدائل توفير الطاقة عام ٢٠١١، وخطة الموارد المتكاملة (٢٠١٠-٢٠٣٠).[٢٩]

رابعًا: منحنى كوزنتس البيئي: إطار نظري

يتغير العالم بشكل كبير، وأصبح أساس التقييم هو إتجاهات مستوى الدخل للفرد، ومعدل الابتكار التكنولوجي، واستمرار الاعتماد على مصادر الطاقة غير المتجددة، ومن ثم تأثير انبعاثات الكربون على البيئة. ويوضح منحنى كوزنتس البيئي

Environmental Kuznets Curve (EKC) هذه الإتجاهات، ويحدد مستقبل الدولة فيما يتعلق بتحقيق التنمية المستدامة.[٣٠]

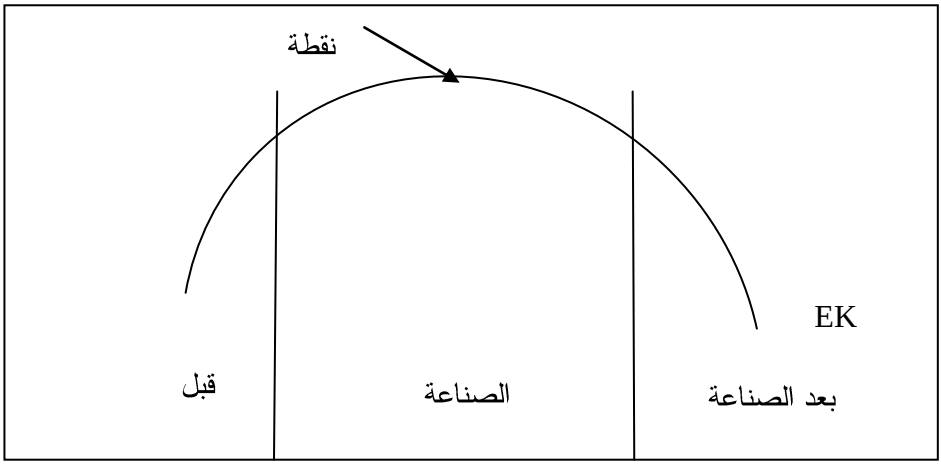
وتستمد فرضية كوزنتس البيئي أهميتها من أنه في حال إنطباقها، فإن الحل لمعالجة التدهور البيئي هو النمو الاقتصادي ذاته. وهذا على الفور يشير إلى أن تعزيز النمو الاقتصادي ينبغى أن يظل الهدف الذي تسعى الدول إلى تحقيقه، ويدعو إلى إتخاذ إجراءات عالمية متضافرة للحد من المشاكل البيئية، وهذا من أجل تحقيق التنمية المستدامة والاتفاقيات الموقعة في قمة الأرض عام ١٩٩٢. وبالتالي فإن تحديد ما إذا كانت السياسات التجارية والاقتصادية في الدولة تعزز النمو، وأيضًا تحسن نوعية البيئة هو أمر بالغ الأهمية لتحديد ما إذا كان على الدولة أن تتخذ المزيد من الإجراءات للحد من الانبعاثات والأضرار البيئية، أم إذا كان النهج الحالي إزاء الاقتصاد والنمو وحماية البيئة كافٍ.[٣١]

وتقوم فرضية منحنى كوزنتس البيئي على أن مستويات التلوث أو التدهور البيئي في الدولة تزداد مع تحقيق التنمية الاقتصادية بالدولة، حتى الوصول لمستوى معين يعد بمثابة نقطة تحول يبدأ بعدها التلوث في الإنخفاض مع إزدياد مستويات التنمية. يرجع المفهوم الأصلي لمنحنى كوزنتس إلى العالم كوزنتس عام ١٩٥٥ والذي نشر مقال بعنوان "النمو الاقتصادي والتفاوت في الدخل" والذي درس من خلاله منحنى على شكل ناقوس مقلوب حرف u.[٣٢] والذي افترض أن عدم العدالة في توزيع الدخل ترتفع في البداية ثم تنخفض مع تزايد التنمية الاقتصادية، ثم تطور المفهوم على يد العالمان جروسمان وكروجر من خلال دراسة التأثيرات البيئية المحتملة على النافتا عام ١٩٩١. وتعد هذه الدراسة من أوائل الدراسات التي تناولت العلاقة بين الأنشطة الاقتصادية والبيئة، حيث حاول الباحثان من خلال دراستهما الكشف عن أثر النشاط الاقتصادي على التغير في نوعية البيئة في المكسيك، من خلال تقديرهم لبعض العلاقات التي تعبر عن متغيرات النوعية البيئية مثل مستوى انبعاث ثاني أكسيد الكربون والمستويات المتزايدة من استهلاك السلع والخدمات وأثرها على البيئة، من خلال تغيير تركيبة النشاط الاقتصادي وإحداث تغيير في أساليب الإنتاج.[٣٣]

واهتم منحنى كوزنتس البيئي بالعلاقة بين الدخل للفرد والمؤشرات البيئية ويشير أنه في المراحل الأولى للنمو الاقتصادي، يزداد التلوث والتدهور البيئي، ولكن بعد مستوى معين من الدخل للفرد سوف تختلف كافة المؤشرات وينعكس الإتجاه ومن ثم يقال أن المؤشرات البيئية تأخذ شكل حرف u مقلوب كدالة في نصيب الفرد من الدخل.[٣٤]

شكل رقم (٧): منحنى كوزنتس البيئي

التلوث



الدخل

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على

Abid Rashid Gill, et al, (2017). Is Environmental Kuznets Curve Still Relevant?. **International Journal of Energy Economics and Policy** , 7(1), 158.

يوضح الشكل السابق رقم (٧) أنه وفقًا لفرضية منحنى كوزنتس البيئي يؤدى زيادة النمو الاقتصادي إلى تحسين التدهور البيئي بعد أن يصل الاقتصاد لمستويات ملائمة من النمو الاقتصادي. ففي المراحل الأولى للنمو الاقتصادي، تهيمن المنتجات الأولية ويكون هناك وفرة للموارد وكمية محدودة من النفايات بسبب النشاط الاقتصادي المحدود. وفي سياق التنمية من خلال الصناعة يحدث استنزاف للموارد الطبيعية، وتراكم للنفايات. وفي خلال هذه المرحلة يكون هناك علاقة موجبة بين النمو الاقتصادي والتدهور البيئي. ومع التوسع في النمو الاقتصادي، تتوسع الخدمات وتتطور التكنولوجيا التي تقلل من الأساس المادي للاقصاد والذي يؤدي إلى انخفاض التدهور البيئي. وبالتالي إذا تحققت فرضية منحنى كوزنتس البيئي فبدلاً من أن يكون النمو الاقتصادي مهددًا للبيئة –مثلما تعتقد بعض الآراء –سيكون وسيلة لتطوير البيئة والحفاظ عليها. حيث أنه في المراحل الأولى للتصنيع عندما يتجه اهتمام الأفراد للنمو وتوفير الوظائف على حساب الجودة البيئية، يزداد التلوث ولكن بعد زيادة نصيب الفرد من الدخل يبدأ الأفراد في توجيه اهتمامهم نحو تحسين الظروف البيئية، وتسعى الدول إلى تحقيق نمو اقتصادي للفرد بجانب صيانة البيئة، وهو ما تصبو إليه التنمية المستدامة.[٣٥]

وتوصل العالمان جروسمان وكروجر في دراستهما عام ١٩٩١ إلى أن المكسيك عندما وصل نصيب الفرد فيها من الناتج المحلي الإجمالي إلى ٥٠٠٠ دولار قد وصلت لنقطة التحول في عمليتها التنموية، وأن زيادة النمو ينبغي أن يزيد من الضغوط السياسية نحو حماية البيئة وربما تغير في سلوك الاستهلاك الخاص.[٣٦] ورأى ذات العالمان عام ١٩٩٥ أن نقطة التحول في معظم الدول تكون قبل وصول دخل الفرد إلى ٨٠٠٠ دولار أمريكي.[٣٧] وقد طور العديد من المختصين بالاقتصاد القياسي نموذج كوزنتس واستخدموا نماذج الإنحدار من خلال الاقتراح بأن تلوث الماء والهواء يزداد مع التنمية إلى أن يصل الدخل الفردي إلى ما بين ٥٠٠٠-٨٠٠٠ دولار أمريكي، وعند ذلك المستوى فإن التلوث يبدأ بالتناقص.[٣٨]

وفي جنوب أفريقيا، فإن تحقيق التنمية المستدامة قائم إلى حدٍ كبير على البعد البيئي، والذي يتضمن تلوث الهواء بسبب النقل، وتأثير الطاقة النووية، واستخدام الفحم، وتأثير استخدام الكيروسين في الأنشطة اليومية للأسر. تستهلك جنوب أفريقيا حوالى ٠,٥% من الطاقة النووية في العالم، و٠,١% من الطاقة الكهرومائية في العالم. وتشير هذه الأرقام إلى أهمية تحقيق التنمية المستدامة في جنوب أفريقيا.[٣٩]

ولازالت جنوب أفريقيا في المراحل الأولى في طريقها للنمو والتنمية ولكن بالتوازى فإن الدولة ملتزمة على المستوى الدولي بتقليل الانبعاثات وتحسين الجودة البيئية، ومن ثم فتأكيد تطبيق فرضية منحنى كوزنتس البيئي سيبين أن زيادة تدعيم النمو والتنمية في جنوب أفريقيا، سوف تدعم مستقبل أكثر صداقة للبيئة في جنوب أفريقيا.[٤٠] وبالتالي تزداد فرص تحقيق التنمية المستدامة في الدولة، وهذا ما ستقوم به الورقة البحثية في المحور التالي.

خامساً: اختبار تحقق فرضية منحنى كوزنتس البيئي في جنوب أفريقيا

بعد إنتهاء الفصل العنصري في عام ١٩٩٤، وضعت جنوب أفريقيا التنمية المستدامة كحق دستوري في دستور عام ١٩٩٦. وفي عام ٢٠٠٤، نظمت عملية للتوعية المجتمعية ومشاركة أصحاب المصلحة، مما أدى إلى وضع إطار لاستراتيجية وطنية للتنمية المستدامة، أقره مجلس الوزراء في عام ٢٠٠٥، وتم نشر المشروع الأول للاستراتيجية نفسها في أبريل ٢٠٠٦. واستنادًا إلى تلك الاستراتيجية، ينبغي وضع خطة عمل تفصيلية، تشمل تحسين فرص الحصول على خدمات الطاقة بأسعار معقولة، وزيادة كفاءة استخدام الطاقة، ووضع استراتيجية وطنية لآلية التنمية النظيفة، والحد من آثار تغير المناخ والانبعاثات الضارة.[٤١]

١- اختيار نموذج القياس لتطبيقه في جنوب أفريقيا

نظراً للإرتباط الوثيق بين آثار الأنشطة الاقتصادية -وخصوصًا النشاط الصناعي- على نوعية البيئة والسعى نحو إيجاد أفضل الأدوات لمواجهة التدهور البيئي الذي يعرقل من جهود الدولة في تحقيق التنمية المستدامة. فقد بات التقصي عن تحقق فرضية منحنى كوزنتس البيئي مقياسًا لمعرفة مستوى التدهور أو الجودة البيئية في الدولة خلال فترة زمنية محددة مقارنةً مع النمو الاقتصادي الذي وصلت إليه. ومما لاشك فيه فهو يعد انعكاسًا لمستوى التنمية المستدامة بالدولة.

وبعد استعراض الدراسات السابقة- في الاستعراض المرجعي للدراسات السابقة- والتي قامت من خلال اختبار التكامل المشترك بجعل أحد مؤشرات التدهور البيئي كمتغيرات تابعة والنمو الاقتصادي ممثلاً في الناتج المحلي الإجمالي ومربعه كمتغيرات مستقلة مع إضافة متغيرات تفسيرية أخرى حسب الهدف المنشود تحقيقه من الدراسة. وقد تم اختيار تطبيق النموذج التالي لاختبار تحقق فرضية منحنى كوزنتس البيئي في جنوب أفريقيا، وجاء هذا الاختيار في سياق ما استخدمته تلك الدراسات من أجل تحليل العلاقة بين النمو الاقتصادي والتدهور البيئي.

$$CO_2 = \alpha_{0+} \alpha_1 GDP + \alpha_2 GDP^2 + \alpha_3 POP + \alpha_4 EU + \alpha_5 VAI + \alpha_6 PatRes + \alpha_7 TO + v$$

حيث:

CO_2: انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون بسبب الصناعة (كنسبة من الوقود المستخدم)

GDP: الناتج المحلي الإجمالي للفرد (بالأسعار الثابتة لعام ٢٠١٠ بالدولار الأمريكي)

GDP^2: مربع الناتج المحلي الإجمالي للفرد (بالأسعار الثابتة لعام ٢٠١٠ بالدولار الأمريكي)

POP: معدل النمو السكاني السنوي (%)

EU: نصيب الفرد من استهلاك الطاقة (كجم من مكافئ النفط)

VAI: القيمة المضافة في الصناعة (كنسبة من الناتج المحلي الإجمالي)

PatRes: براءات الإختراع للمقيمين (عدد)

TO: الانفتاح التجاري (بالأسعار الثابتة لعام ٢٠١٠ بالدولار الأمريكي)

v: الخطأ العشوائي

ووفقًا لفرضية منحنى كوزنتس البيئي فإنه من المتوقع أن تكون $\alpha_1 > 0$ وأن تكون $\alpha_2 < 0$. وقد تكون α_7 موجبة أو سالبة طبقًا لمستوى التنمية في الدولة، والتشريعات

البيئية المطبقة والتقدم التكنولوجي في الدولة، حيث أنها من المتوقع أن تكون سالبة إذا كانت حرية التجارة تؤدى إلى تحسن الظروف البيئية، ومن المتوقع أن تكون موجبة إذا كانت حرية التجارة تؤدى إلى التدهور البيئي، وهذا له علاقة بملوثات البيئة حيث أن إنتاج الصناعات الملوثة ينتقل من الدول ذوي التشريعات البيئية الصارمة إلى الدول ذوي التشريعات البيئية الأقل صرامة، كذلك فإن كل من α_3، α_6 قد تكون موجبة أو سالبة وفقًا لمستويات التنمية والتعليم بالدولة.[٤٢]

٢- التقدير الإحصائي للنموذج ونتائجه

أ- مصادر البيانات اللازمة لتشغيل النموذج

تم الاعتماد على مؤشرات التنمية العالمية الصادرة عن البنك الدولي منذ عام ١٩٩٠ وحتى عام ٢٠١٦، بسبب توفر البيانات في تلك الفترة حول كافة المتغيرات المستخدمة في النموذج. وقد تم الاعتماد على برنامج EViews 7 للقيام بالاختبارات الإحصائية، والتقدير الإحصائي للنموذج.

ب- التقدير الإحصائي للنموذج ونتائجه

قبل البدء في التقدير الإحصائي للنموذج، تم إجراء عدد من الاختبارات للتأكد من مدى ملاءمة البيانات لتطبيق النموذج. تم التحقق من سكون متغيرات النموذج، وتحديد رتبة تكامل كل متغير على حدة عن طريق اختبار جذر الوحدة للإستقرار وذلك لفحص خواص السلاسل الزمنية لكل المتغيرات خلال الفترة محل الدراسة، والتحقق من مدى سكونها، وتحديد رتبة تكامل كل متغير على حدة. ومن أشهر الاختبارت التي تستخدم لاختبار جذر الوحدة للإستقرار هى: اختبار ديكي- فوللر الموسع Augmented Dickey Fuller Test (ADF)، واختبار فيليب- بيرون Phillip- Perron Test (PP).[٤٣]

جدول رقم (١): نتائج اختبار ديكي- فوللر الموسع

المتغير	القيمة المحسوبة للاختبار		القيمة الجدولية		
	المستوى	الفرق الأول	عند ١%	عند ٥%	عند ١٠%
CO_2	-٣,٤٢٨** (٠)		-٣,٧١١	-٢,٩٨١	-٢,٦٢٩
GDP	-١,٠٦٢ (١)		-٣,٧٢٤	-٢,٩٨٦	-٢,٦٣٢
GDP		-٢,٧٥٣*** (٠)	-٣,٧٢٤	-٢,٩٨٦	-٢,٦٣٢
GDP^2	-٠,٩٧٩ (١)		-٣,٧٢٤	-٢,٩٨٦	-٢,٦٣٢
GDP^2		٢,٧٩٦*** (٠)	-٣,٧٢٤	-٢,٩٨٦	-٢,٦٣٢
POP	-١,٥٣٨ (٠)		-٣,٧١١	-٢,٩٨١	-٢,٦٢٩
POP		٤,٦٨٦* (٠)	-٣,٧٢٤	-٢,٩٨٦	-٢,٦٣٢
EU	-١,٥٣٦ (٠)		-٣,٧١١	-٢,٩٨١	-٢,٦٢٩
EU		-٤,٨١٦* (١)	-٣,٧٣٧	-٢,٩٩١	-٢,٦٣٥
VAI	-١,٢٧١ (٠)		-٣,٧١١	-٢,٩٨١	-٢,٦٢٩
VAI		-٤,٠١٩*(٠)	-٣,٧٢٤	-٢,٩٨٦	-٢,٦٣٢
PatRes	-٢,٩٨٦٤ ** (١)		-٣,٧٢٤	-٢,٩٨٦٢	-٢,٦٣٢
TO	-٢,٤٠١ (٠)		-٣,٧١١	-٢,٩٨١	-٢,٦٢٩
TO		-٤,٥١٨ *(٠)	-٣,٧٢٤	-٢,٩٨٦	-٢,٦٣٢

المصدر: محسوب بواسطة الباحثة

*: معنوية عند مستوى ١% حسب القيم الجدولية لـMacKinnon (1996)

**: معنوية عند مستوى ٥% حسب القيم الجدولية لـMacKinnon (1996)

***: معنوية عند مستوى ١٠% حسب القيم الجدولية من MacKinnon (1996)

(): طول فترة الإبطاء المناسبة آلياً وفق معيار Schwarz Info Criterion بحد أقصى ٦ فترات

وعند تفسير نتائج اختبار ديكي- فوللر الموسع، يتضح ما يلي:

- بالنسبة للمتغير (CO_2)، والمتغير (PatRes)، فإنه نظرًا لأن القيمة المحسوبة المطلقة المقدرة للاختبار أكبر من القيمة الجدولية المطلقة، يتم رفض الفرض العدمي بوجود جذر الوحدة، أى أن السلسلة الزمنية ساكنة ومستقرة عند مستوى معنوية ٥% لكليهما.

- أما بالنسبة لكافة المتغيرات الأخرى: فإنه نظرًا لأن القيمة المحسوبة المطلقة المقدرة للاختبار أصغر من القيمة الجدولية المطلقة فإنه لايمكن رفض فرض جذر الوحدة، أى أن السلاسل غير ساكنة، ومن ثم تم اختبار سكون الفرق الأول للسلاسل

والذي جاءت قيمته أكبر من القيمة الجدولية عند مستوى معنوية ١% بالنسبة للمتغيرات (POP) ، (EU)، (VAI) ، (TO)، وعند مستوى معنوية ١٠% بالنسبة للمتغيرين (GDP)،(GDP^2)، أى أن تلك السلاسل الزمنية ساكنة عند الفرق الأول.

جدول رقم (٢): نتائج اختبار فيليب- بيرون

المتغير	القيمة المحسوبة للاختبار		القيمة الجدولية		
	المستوى	الفرق الأول	عند ١%	عند ٥%	عند ١٠%
CO_2	-٤,٠٧٥ *(٧)		-٣,٧١١	-٢,٩٨١	-٢,٦٢٩
GDP	٠,١٦٧ (٢)		-٣,٧١١	-٢,٩٨١	-٢,٦٢٩
GDP		-٢,٦٤٢***(٤)	-٣,٧٢٤	-٢,٩٨٦	-٢,٦٣٢
GDP^2	-٠,١٤٧ (٢)		-٣,٧١١	-٢,٩٨١	-٢,٦٢٩
GDP^2		-٢,٦٧٦ ***(٣)	-٣,٧٢٤	-٢,٩٨٦	-٢,٦٣٢
POP	-١,٥٥٢ (٢)		-٣,٧١١	-٢,٩٨١	-٢,٦٢٩
POP		-٤,٦٩٧ * (٢)	-٣,٧٢٤	-٢,٩٨٦	-٢,٦٣٢
EU	-١,٤٥٣ (٣)		-٣,٧١١	-٢,٩٨١	-٢,٦٢٩
EU		-٥,٠٤٩ * (٥)	-٣,٧٢٤	-٢,٩٨٦	-٢,٦٣٢
VAI	-١,٢٣٧ (١)		-٣,٧١١	-٢,٩٨١	-٢,٦٢٩
VAI		-٤,٠٠٦ * (١)	-٣,٧٢٤	-٢,٩٨٦	-٢,٦٣٢
PatRes	-٢,٦٩٨ ***(١)		-٣,٧١١	-٢,٩٨١	-٢,٦٢٩
TO	-٢,٥٠٩ (٣)		-٣,٧١١	-٢,٩٨١	-٢,٦٢٩
TO		٤,٥٢٠ * (١)	-٣,٧٢٤	-٢,٩٨٦	-٢,٦٣٢

المصدر: محسوب بواسطة الباحثة

*: معنوية عند مستوى ١% حسب القيم الجدولية من MacKinnon (1996)

**: معنوية عند مستوى ٥% حسب القيم الجدولية من MacKinnon (1996)

***: معنوية عند مستوى ١٠% حسب القيم الجدولية من MacKinnon (1996)

(): العدد الأمثل لفترات الارتباط التسلسلى في اختبار فيليب بيرون وفق الاختيار الآلى Newey-West Automatic باستخدام طريقة Bartlett kernel

وبالنسبة لتفسير نتائج اختبار فيليب- بيرون، يتضح تشابه النتائج التي تم الحصول عليها من خلال الاختبارين، وحيث أن بعض المتغيرات غير مستقرة وساكنة عند الفرق الأول تظهر الحاجة إلى التحقق من وجود علاقة توازنية بين متغيرات النموذج، ويتم

ذلك من خلال اختبار التكامل المشترك بين هذه المتغيرات. حيث أنه وفقًا ل (Charezma & Deadman 1992) التكامل ممكن حدوثه مع تغير درجات السكون طالما أن المتغير التابع متكامل من درجة ليست أكبر من المتغيرات المستقلة، وأن على الأقل اثنين من المتغيرات المستقلة من نفس درجة التكامل لكن أعلى من المتغير التابع. ومن أشهر الاختبارات في هذا الإطار اختبار التكامل المشترك بطريقة جوهانسن ويمتاز هذا الاختبار بأنه يتناسب مع العينات صغيرة الحجم، وكذلك في حالة وجود أكثر من متغيرين. وهناك اختباران لتحديد عدد متجهات التكامل المشترك، وهما: اختبار الأثر Trace Test، واختبار القيمة الكامنة العظمى Maximal Eigen Value.[٤٤]

جدول رقم (٣): نتائج اختبار تكامل جوهانسن

عدد متجهات التكامل المشترك (r)	القيمة المحسوبة	القيمة الجدولية عند ٥%
اختبار الأثر Trace Test		
r = ٠*	٣٨٩,٨٥٧	١٥٩,٥٢٩
r = ١*	٢٥٨,٠٤٠	١٢٥,٦١٥
r = ٢*	١٧٧,٩٢٤	٩٥,٧٥٣
r = ٣*	١٢٠,٦٤٣	٦٩,٨١٨
r = ٤*	٧٤,٩٣٤	٤٧,٨٥٦
r = ٥*	٤٤,٥٧٤	٢٩,٧٩٧
r = ٦*	١٨,٨٧٧	١٥,٤٩٤
r = ٧	٠,٧٤٥	٣,٨٤١
اختبار القيمة الكامنة العظمى Maximal Eigen Value		
r = ٠*	١٣١,٨١٦	٥٢,٣٦٢
r = ١*	٨٠,١١٥	٤٦,٢٣١
r = ٢*	٥٧,٢٨٠	٤٠,٠٧٧
r = ٣*	٤٥,٧٠٩	٣٣,٨٧٦
r = ٤*	٣٠,٣٦٠	٢٧,٥٨٤
r = ٥*	٢٥,٦٩٧	٢١,١٣١
r = ٦*	١٨,١٣١	١٤,٢٦٤
r = ٧	٠,٧٤٥	٣,٨٤١

المصدر: محسوب بواسطة الباحثة

*: رفض الفرض العدمى عند مستوى ٥%

وحيث إن القيمة المحسوبة لإحصاء الاختبارين أكبر من القيمة الجدولية يتم رفض الفرض العدمى بعدم وجود أى متجه للتكامل المشترك، وقبول الفرض البديل بوجود ستة متجهات للتكامل المشترك. وهذا يشير إلى وجود علاقة طويلة الأجل بين المتغيرات محل الدراسة، ومن ثم يمكن الإشارة لمعادلة التكامل المقدرة في الجدول التالي رقم (٤).

جدول رقم (٤): معادلة التكامل المقدرة باستخدام اختبار تكامل جوهانسن

المتغيرات	المعاملات	إحصاء t
GDP	٠,٠٦٠٥	٣,٢٩
GDP^2	٤,٣٥-	٣,٠٦٣-
POP	٥,٣١١	٣,٥٣٢
EU	٠,٠٠٢-	٠,٨٩٠-
VAI	٠,٥٤٣	١,٥١٧
PatRes	٠,٠٠٥-	٤,٩٤٦-
TO	١٣,٥٣٨-	١,٨١٤-

المصدر: محسوب بواسطة الباحثة

يشير الجدول السابق رقم (٤) إلى أنه في الأجل الطويل تكون كل المتغيرات معنوية عند مستوى معنوية ٥% وأن مربع الناتج المحلي الإجمالي للفرد (GDP^2)، ونصيب الفرد من إستهلاك الطاقة (EU)، وبراءات الإختراع للمقيمين (PatRes)، والانفتاح التجاري (TO) يؤثرون سلبًا على انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون بسبب الصناعة، بينما الناتج المحلي الإجمالي للفرد (GDP)، ومعدل النمو السكاني السنوي (POP)، والقيمة المضافة في الصناعة (VAI)، يؤثرون ايجابًا على انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون بسبب الصناعة.

لذا يمكن القول أن هناك دليل على تواجد u المقلوبة الخاصة بفرضية منحنى كوزنتس البيئي في الأجل الطويل حيث أن الناتج المحلي الإجمالي للفرد علاقته موجبة مع انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون بسبب الصناعة، ومربع الناتج المحلي الإجمالي للفرد علاقته سالبة مع انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون بسبب الصناعة، وهذا يتطابق مع الإطار النظري لتطبيق فرضية منحنى كوزنتس البيئي.

يستخدم اختبار سببية جرانجر لاختبار اتجاه العلاقة بين المتغيرات، وتحديد إذا كانت علاقة السببية تتجه من أحدهما للآخر، أم أنها علاقة تبادلية بينهما.[٤٥]

جدول رقم (٥): نتائج اختبار سببية جرانجر

الفرض العدمي	إحصاء F	الاحتمالية
CO_2 does not Granger Cause GDP	٠,٩٤٧	٠,٠٠٤
GDP does not Granger Cause CO_2	١,٤٠٧	٠,٠٦٨
CO_2 does not Granger Cause EU	٤,٨١٠	٠,٠١٩٧
EU does not Granger Cause CO_2	٦,٣١٢	٠,٠٠٧
CO_2 does not Granger Cause TO	١,٢٠٢	٠,٣٢٠
TO does not Granger Cause CO_2	٠,٤٧٥	٠,٦٢٨
EU does not Granger Cause GDP	١,٣٠٦	٠,٢٩٣
GDP does not Granger Cause EU	٥,١٣٧	٠,٠١٥
TO does not Granger Cause GDP	٠,٩٨٥	٠,٠٩٠
GDP does not Granger Cause TO	١,٧٧٧	٠,١٩٤

المصدر: محسوب بواسطة الباحثة

يتضح من الجدول السابق رقم (٥) أن هناك علاقة سببية في الاتجاهين بين النمو الاقتصادي (GDP) وانبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون (CO_2)، كذلك هناك علاقة سببية في الاتجاهين بين (CO_2) ونصيب الفرد من إستهلاك الطاقة (EU). وهناك علاقة سببية في اتجاه واحد بين النمو الاقتصادي (GDP) ونصيب الفرد من إستهلاك الطاقة (EU)، تتجه من النمو الاقتصادي إلى نصيب الفرد من إستهلاك الطاقة، كذلك هناك علاقة سببية في اتجاه واحد بين النمو الاقتصادي (GDP) والانفتاح التجاري (TO) تتجه من الانفتاح التجاري إلى النمو الاقتصادي. ولاتوجد علاقة سببية بين (CO_2) والانفتاح التجاري (TO).

أشارت الدراسة إلى وجود علاقة سببية في الاتجاهين بين النمو الاقتصادي وانبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون وهذا يعنى أن هناك تبعية متبادلة بينهما، لكن علاقة السببية الأحادية من النمو الاقتصادي إلى نصيب الفرد من إستهلاك الطاقة تشير إلى أن أية سياسات تتعلق بإستهلاك الطاقة لن تكون ضارة بالنمو الاقتصادي، حيث أن إستهلاك الطاقة لايرتبط بعلاقة سببية مع النمو الاقتصادي. كذلك علاقة السببية الأحادية من الانفتاح التجاري إلى النمو الاقتصادي تؤكد على أهمية التجارة في تعزيز النمو الاقتصادي.

تمت صياغة علاقة انحدار متعدد لدراسة وتحليل أثر المتغيرات المستقلة على المتغير التابع، وأوضحت النتائج أن النموذج جاء معنويًا، وقد استطاعت المتغيرات المستقلة – تفسير ٨٨% من التغيرات التي تطرأ على انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون بسبب الصناعة، وذلك بدرجة ثقة ٩٥%، ويمكن صياغة النموذج كالتالي:

$$CO_2 = -174.431 + 0.005GDP - 4.04\,GDP^2 + 4.561POP - 0.001EU + 0.482VAI -$$
$$(-2.637)\quad (2.716)\quad (-2.536)\quad (2.707)\quad (-0.503)\quad (1.419)$$
$$0.005PatRes - 18.693TO + 23.77$$
$$(-4.331)\quad (-2.295)$$

$R^2 = 0.882$ D.W=1.551

حيث:

CO_2: انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون بسبب الصناعة (كنسبة من الوقود المستخدم)

GDP: الناتج المحلي الإجمالي للفرد (بالأسعار الثابتة لعام ٢٠١٠ بالدولار الأمريكي)

GDP^2: مربع الناتج المحلي الإجمالي للفرد (بالأسعار الثابتة لعام ٢٠١٠ بالدولار الأمريكي)

POP: معدل النمو السكاني السنوي (%)

EU: نصيب الفرد من إستهلاك الطاقة (كجم من مكافئ النفط)

VAI: القيمة المضافة في الصناعة (كنسبة من الناتج المحلي الإجمالي)

PatRes: براءات الإختراع للمقيمين (عدد)

TO: الانفتاح التجارى (بالأسعار الثابتة لعام ٢٠١٠ بالدولار الأمريكي)

وحيث أن القيمة المحسوبة لإحصاء دربن واتسون–والذي يستخدم للكشف عن وجود إرتباط ذاتي بين الأخطاء العشوائية– تقترب من ٢، لذا فهنا لا توجد تلك المشكلة، وكذلك حيث إن قيمته أكبر من معامل التحديد، بالتالي فإن الإنحدار المقدر السابق ليس زائفاً.

خاتمة وتوصيات

الخاتمة

هدفت الدراسة إلى التعرف على أداء القطاع الصناعي في جنوب أفريقيا، وتأثير الجهود البيئية التي قامت بها جنوب أفريقيا وانعكست على دور الصناعة في تحقيق التنمية المستدامة بالدولة، وهذا من خلال اختبار مدى تحقق فرضية منحنى كوزنتس البيئي في جنوب أفريقيا. حيث سعت الدراسة لاختبار صحة الفرض القائل بأنه إذا حدثت زيادة في النمو الاقتصادي فإنها ستؤدى إلى تحسن نوعية البيئة وتطوير التنمية المستدامة– أى إنطباق فرضية منحنى كوزنتس البيئي– في جنوب أفريقيا.

واعتمدت الدراسة على أسلوب التحليل القياسي من خلال إجراء اختبار التكامل المشترك وسببية جرانجر لبحث مدى انطباق فرضية منحنى كوزنتس البيئي في جنوب أفريقيا خلال الفترة (١٩٩٠–٢٠١٦). وتوصلت الدراسة إلى أن النمو في قطاع الصناعة هو أمر بالغ الأهمية لتعزيز النمو الاقتصادي في جنوب أفريقيا. كذلك تسعى

جنوب أفريقيا إلى تعزيز عملية نمو أنظف وأكثر إستدامة عن طريق تعزيز قدرات الإدارة البيئية والإعتماد أكثر على تكنولوجيا الطاقة النظيفة.

ثم تطرقت الدراسة إلى اختبار إنطباق فرضية منحنى كوزنتس البيئي في جنوب أفريقيا، وتستمد تلك الفرضية أهميتها من أنه في حال إنطباقها، فإن الحل لمعالجة التدهور البيئي هو النمو الاقتصادي ذاته. وهذا يشير على الفور إلى أن تعزيز النمو الاقتصادي ينبغى أن يظل الهدف الذي تسعى الدول إلى تحقيقه، ويدعو إلى إتخاذ إجراءات عالمية متضافرة للحد من المشاكل البيئية.

تم إجراء عدد من الاختبارات للتأكد من مدى ملاءمة البيانات لتطبيق النموذج. ومن بينها اختبار ديكي فوللر الموسع واختبار فيليب– بيرون، وقد أكد كلاهما على وجود ضرورة للتحقق من وجود علاقة توازنية بين متغيرات النموذج، وتم ذلك من خلال اختبار التكامل المشترك. وتم إجراء اختبار التكامل المشترك بطريقة جوهانسن وتم رفض الفرض العدمي بعدم وجود أى متجه للتكامل المشترك، وقبول الفرض البديل بوجود ستة متجهات للتكامل المشترك. وهذا يشير إلى وجود علاقة طويلة الأجل بين المتغيرات محل الدراسة.

وفي الأجل الطويل كانت كل المتغيرات معنوية عند مستوى ٥%، ومربع الناتج المحلي الإجمالي للفرد، ونصيب الفرد من إستهلاك الطاقة، وبراءات الإختراع للمقيمين، والانفتاح التجاري يؤثرون سلبًا على انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون بسبب الصناعة، بينما الناتج المحلي الإجمالي للفرد، ومعدل النمو السكاني السنوي، والقيمة المضافة في الصناعة، يؤثرون إيجابًا على انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون بسبب الصناعة.

لذا هناك دليل على تواجد **u** المقلوبة الخاصة بفرضية منحنى كوزنتس البيئي في الأجل الطويل، حيث أن الناتج المحلي الإجمالي للفرد علاقته موجبة مع انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون بسبب الصناعة ومربع الناتج المحلي الإجمالي للفرد علاقته سالبة مع انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون بسبب الصناعة، وهذا يتطابق مع فرضية منحنى كوزنتس البيئي.

ثم تمت صياغة علاقة انحدار متعدد، وأوضحت النتائج أن النموذج جاء معنويًا، وقد استطاعت المتغيرات المستقلة – تفسير ٨٨% من التغيرات التي تطرأ على انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون بسبب الصناعة، وذلك بدرجة ثقة ٩٥%. كذلك أجرت الدراسة اختبار سببية جرانجر لاختبار اتجاه العلاقة بين المتغيرات الاقتصادية، حيث أشارت إلى وجود علاقة سببية في الاتجاهين بين النمو الاقتصادي وانبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون وهذا يعنى أن هناك تبعية متبادلة بينهما.

ومن ثم أسفرت نتائج الدراسة القياسية إلى الإشارة عن وجود علاقة تكامل مشترك بين النمو الاقتصادي والتدهور البيئي في جنوب أفريقيا، وأنه توجد علاقة سببية تجمع بينهما خلال الفترة محل الدراسة (١٩٩٠–٢٠١٦). كما أن الوضع البيئي في جنوب

أفريقيا لايزال يعاني من اختلالات بالرغم من الإستراتيجيات والسياسات التي تبنتها جنوب أفريقيا من أجل إيجاد توليفة متكاملة من أدوات السياسة البيئية الكفيلة بخفض التدهور البيئي.

التوصيات:

بناء على النتائج السابقة، هناك عدد من التوصيات التي تقترحها الورقة البحثية وينبغي تطبيقها في جنوب أفريقيا ومن بينها:

- وضع وتطبيق المزيد من السياسات المتعلقة بالحفاظ على البيئة، والتي سيكون لها مردودها المباشر على النمو الاقتصادي وذلك بسبب انطباق فرضية منحنى كوزنتس البيئي.
- إصدار قوانين أكثر صرامة متعلقة بالبيئة للسيطرة على الملوثات المنبعثة من حرق مصادر الطاقة غير المتجددة، ومن ثم تتحسن نوعية البيئة دون أن تؤثر سلبًا على النمو الاقتصادي.
- التحول بشكل أوسع إلى مصادر الطاقة الصديقة للبيئة، أى مصادر الطاقة المتجددة بدلاً من الاعتماد على الوقود الأحفوري.
- التأكيد على أهمية دور مشاركة المجتمع في حل المشاكل البيئية وتفعيل مبادئ المسؤولية الإجتماعية للمشروعات الاقتصادية فلا سبيل أمام مختلف الحكومات للأخذ بقواعد التنمية المستدامة إلا بزيادة الوعى البيئي ومخاطر التلوث لدى مختلف فئات المجتمع.
- من أجل تجنب حدوث تدهور بيئي والعمل على علاجه أولًا بأول لابد من نشر ثقافة مفادها أن للأجيال القادمة حق أصيل في الموارد الطبيعية، ومن ثم ضرورة الربط بين سياسات التنمية والاعتبارات البيئية وحشد المشاركة الإجتماعية لضمان سلامة التخطيط البيئي.
- السعى نحو الإدماج الفعال للأبعاد الثلاثة للتنمية المستدامة، بالنسبة للبعد الاقتصادي يمكن تحقيق التطور الصناعي المنشود السريع والشامل والمستدام بشرط أن يتم تطبيق سياسات اقتصادية وصناعية سليمة، تعزز عملية الابتكار. وبالنسبة للبعد الإجتماعي، لابد من مواءمة اختيارات التكنولوجيا مع ما تتمتع به الدولة من موارد ومهارات. وبالنسبة للبعد البيئي، فإن التحول من الصناعات متوسطة التكنولوجيا نحو الصناعات ذات التكنولوجيا المتقدمة يعد مفيدًا حيث ينطوى على مستوى أكثر انخفاضًا للتلوث البيئي.

هوامش الدراسة:

[1] Abdul Jalil, Syed F. Mahmud, "Environment Kuznets curve for CO_2 emissions: A cointegration analysis for China", **Energy Policy**,Vol. 37, No. (2), 2009, p 5167.

[2] Ojewumi Johnson Sunday, Environmental Kuznets Curve Hypothesis in Sub-Saharan African Countries: Evidence From Panel Data Analysis", **International Journal of Environment and Pollution Research**, Vol. 4, No. 1, 2016, p 45.

[3] Sahbi Farhani, et al, " CO2 emissions, output, energy consumption, and trade in Tunisia" **Economic Modelling**, Vol. 38, 2014, P 426.

[4] Khalid Ahmed, Wei Long, "An empirical analysis of CO2 emission in Pakistan using EKC hypothesis", **Journal of International Trade Law and Policy**, Vol. 12 Issue 2, 2013, p 188.

[5] Seung-Hoon Yoo, "Energy consumption, CO2 emissions, and economic growth: evidence from Indonesia", **Quality & Quantity**, Vol.48, Issue 1, 2014, p 63.

[6] Dalia M. Ibrahiem, "Environmental Kuznets curve: an empirical analysis for carbon dioxide emissions in Egypt", **International Journal of Green Economics**, Vol. 10, No. 2, 2016, p 1.

[٧] فاطمة الزهراء بن زيدان، محمد راتول،"نموذج النمو الاقتصادي والتلوث البيئي، اختبار منحنى كوزنتس البيئي (EKC) في الجزائر خلال الفترة (١٩٩٠-٢٠١٥)"، **مجلة الاستراتيجية والتنمية**، المجلد٧، العدد ١٣، ٢٠١٧، ص ٢٦١.

[8] Ali Acaravci, IlhanOzturk, "On the relationship between energy consumption, CO2 emissions and economic growth in Europe" Energy, Vol. 35, Issue 12, 2010, p 5412.

[9] Usama Al-Mulali, et al, " Investigating the environmental Kuznets curve hypothesis in Vietnam", **Energy Policy**, Vol. 76, 2015, P 123.

[10] Kankesu Jayanthakumaran, et al, "CO_2 emissions, energy consumption, trade and income: A comparative analysis of China and India", **Energy Policy**, Vol. 42, 2012, P 450.

[11] South African Reserve Bank, "Domestic economic developments", **Quarterly Bulletin March 2017**., 2017, p 7

[12] **Ibid**, 6

[13] The Motor Vehicle Industry in South Africa 2017, https://www.reportlinker.com/p02675576/The-Motor-Vehicle-Industry.html#backAction=1; 21 September 2018.

[14] Sebastien C. Dessus, et al, "South Africa Economic Update, Innovation for Productivity and Inclusiveness", **Working Paper No. 119695**, 2017, p17.

[15] **Ibid**, 34.
[16] Southern Africa Resource Center (SARC), **Republic of South Africa: Country Strategy Paper 2013-2017**, (African Development Bank, 2013), p 35.
[17] **Ibid**, 6.
[18] United Nations Industrial Development Organization (UNIDO), **Report on the Review of African Sustainable Industrial Development** (Vienna: UNIDO, 2006), p 6.
[19] Marianna Gilli, et al , "Sustainable Development and Industrial Development: Manufacturing Environmental Performance, Technologyand Consumption/Production Perspectives", **Sustainability Environmental Economics and Dynamics Studies, Working Paper 01/2016**, 2016, p 1.
[20] Dalia M. Ibrahiem, **op.cit.**, p 2.
[٢١] د. عزازى فريدة، "أثر التقييم الاقتصادي للتلوث البيئي على التنمية المستدامة"، **مجلة الاقتصاد والتنمية البشرية**، المجلد ٥، العدد ١٠، ٢٠١٤، ص١٥٠.
[22] Ojewumi Johnson Sunday, **op.cit.**, p 40.
[23]Southern Africa Resource Center (SARC), **op.cit.**, p 20.
[24] **Ibid**, p 24.
[25] **Ibid**, p 34.
[26] Daniel Modise,Vania Mahotas, **South African Energy Sector** (Cape Town: Department of Energy, 2013), p 2.
[27] Sebastien C. Dessus, et al, **op.cit.**, p 42.
[28] Priviledge Cheteni, "Sustainability development: Biofuels in agriculture", **Munich Personal RePEc Archive MPRA Paper No. 80969**, 2017, p 3.
[29] Daniel Modise,Vania Mahotas, **op.cit.**, p 10.
[30] Saahil Sundeep Waslekar, "World environmental Kuznets curve and the global future", **Social and Behavioral Sciences**, Vol. 133, No. (1), 2014, p 310.
[31] Alberto Ansuategi, et al, "The environmental Kuznets curve" In: Jeroen C. J. M., et al, (eds.), **Theory and Implementation of Economic Models for Sustainable Development** (Norwell: Kluwer Academic Publshers, 1998), p 140.
[32] Simon Kuznets, "Economic Growth and Income Inequality", **The American Economic Review**, Vol. 45, No. 1, 1955. p p 1-28.
[33] Gene M. Grossman, Alan B. Krueger, "Environmental Impacts of A North American Free Trade Agreement", **NBER WORKING PAPERS SERIES No. 3914**, 1991, p 2.

[34] Adeyemi A. Ogundipe, et al, "Income Heterogeneity and Environmental Kuznets Curve in Africa", **Journal of Sustainable Development**, Vol. 7, No. 4, 2014, p 165.

[35] Dalia M. Ibrahiem, **op.cit.**, 2.

[36] Gene M. Grossman, Alan B. Krueger, 1991, **op.cit.**, p 36.

[37] Gene M. Grossman, Alan B. Krueger, "Economic Growth and the Environment", **The Quarterly Journal of Economics**, Vol. 110, No. 2, 1995, p 353.

[٣٨] فاطمة الزهراء بن زيدان، محمد راتول، " مرجع سابق"، ص ٢٦٦.

[39] Saahil Sundeep Waslekar, **op.cit.**, p 316.

[40] Inglesi-Lotz, R., Bohlmann, J., "Environmental Kuznets curve in South Africa: To confirm or not to confirm?", **The International Conference on Economic Modeling**, 2014, p 3.

[41] Department of Economic and Social Affairs, **Achieving Sustainable Development and Promoting Development Cooperation**, (New York: United Nations, 2008), p 264.

[42] Dalia M. Ibrahiem, **op.cit.**, p 4.

[٤٣] د. عابد بن عابد العبدلى، "محددات الطلب على واردات المملكة العربية السعودية في إطار التكامل المشترك وتصحيح الخطأ"، **مجلة مركز صالح كامل للاقتصاد الاسلامى**، المجلد ٣٢ ،٢٠٠٧. ص ١٩.

[٤٤] د. عابد بن عابد العبدلى، " مرجع سابق"، ص ٢٥.

[٤٥] د. عبد القادر محمد عبد القادر عطيه، **الحديث في الاقتصاد القياسي بين النظرية والتطبيق**، (الاسكندرية: الدار الجامعية، ٢٠٠٥)، ص ٦٩٠.