السنة الرابعة والعشرون/ عدد خاص / شهر تشرين الثاني/ سنة 2026 تاريخ قبول النشر/28/8/2025

https://doi.org/10.31272/ijes.v24.1622

المجلة العراقية للعلوم الاقتصادية
Iraqi Journal For
Economic Sciences

PISSN : 1812-8742 EISSE : 2791-092X Arcif : 0.375

Measuring the Impact of Renewable Energy on Unemployment as an Approach to Achieving Sustainable Development in Brazil for the Period 2005–2023

قياس أثر الطاقة المتجددة في البطالة كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة في البرازيل للمدة 2005–2023

فارس محمد بحمد/ الباحث
FARIS Mohammed Bhamed
faris.bahammad@visitor.uoz.edu.krd

أ.م.د. عبدالرزاق عزيز حسين/المشرف
Abdulrazaq Aziz Hussien
Abdulrazaq.Hussien@visitor.uoz.edu.krd

كلية الادراة والاقتصاد/جامعة زاخو

Abstract

This study aims to analyze the impact of renewable energy on sustainable development in Brazil during the period 2005–2023, based on the hypothesis that investment in renewable energy contributes to reducing unemployment and enhancing sustainability-related economic and environmental indicators. The research adopts an econometric approach using the ARDL model to estimate the dynamic relationship between unemployment and key explanatory variables, namely: renewable energy investment, the share of renewable energy in total consumption, access to clean fuels, and GDP per capita. The results reveal a significant long-run equilibrium relationship among the variables, with green investment and economic growth negatively associated with unemployment, while social energy indicators exhibit transitional effects in the short run. The study recommends adopting inclusive and just energy transition policies that integrate social equity with environmental and economic sustainability goals.

Keywords: Renewable Energy, Sustainable Development, Unemployment, ARDL Model

المستخلص

يهدف هذا البحث إلى تحليل أثر الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة في البرازيل للمدة (2005–2023)، من خلال اختبار فرضية مفادها أن الاستثمار في الطاقات المتجددة يسهم في تقليل معدلات البطالة وتحسين المؤشرات الاقتصادية والبيئية المرتبطة بالاستدامة. اعتمدت الدراسة على منهج التحليل القياسي باستعمال انموذج الانحدار الذاتي للإبطاءات الموزعة (ARDL) لتقدير العلاقة الديناميكية بين معدل البطالة وعدد من المتغيرات التفسيرية، وهي: الاستثمار في الطاقة المتجددة، ونسبة الطاقة المتجددة من إجمالي الاستهلاك، والوصول إلى الوقود النظيف، ونصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي. أظهرت النتائج وجود علاقة توازنية طويلة الأجل بين المتغيرات، كما تبين أن الاستثمار في الطاقة المتجددة والنمو الاقتصادي يرتبطان عكسيًا مع البطالة، في حين تعكس المؤشرات الاجتماعية للطاقة بعض الآثار الانتقالية على المدى القصير.

توصي الدراسة بضرورة تبني سياسات انتقال طاقي عادلة تراعي البعد الاجتماعي وتدعم التشغيل المستدام ضمن إطار التنمية البيئية والاقتصادية المتكاملة.

الكلمات الرئيسية: الطاقة المتجددة، التنمية المستدامة، البطالة، انموذج ARDL

1. المقدمة:

تُعد الطاقة المتجددة إحدى الركائز الأساسية لتحقيق التنمية المستدامة، لما توفره من حلول بيئية واقتصادية واجتماعية في مواجهة التحديات العالمية المرتبطة بالتغير المناخي ونضوب الموارد الطبيعية. فهي تمكّن من تلبية الطلب المتزايد على الطاقة مع تقليل الانبعاثات الضارة، وبذلك تسهم في تحقيق التوازن بين النمو الاقتصادي والحفاظ على البيئة، إضافة إلى دعم العدالة الاجتماعية من خلال خلق فرص عمل جديدة. وفي هذا الإطار، تهدف هذه الدراسة إلى قياس أثر الطاقة المتجددة في البطالة كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة في البرازيل خلال المدة (2005–2023)باعتبار البرازيل إحدى أبرز الدول الصاعدة التي شهدت تحولات نوعية في قطاع الطاقة عبر تعزيز الاستثمارات وتبني سياسات داعمة للتحول الطاقي. وقد جرى اعتماد معدل البطالة (UNE)كمؤشر أساسي للتنمية المستدامة، إلى جانب مجموعة من المتغيرات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية، باستعمال نماذج قياسية للسلاسل الزمنية السنوية. ويسعى هذا البحث إلى تقديم رؤية تحليلية دقيقة للتجربة البرازيلية، مع الخروج بتوصيات عملية يمكن أن تستفيد منها الدول الطامحة إلى تبني نماذج طاقة مستدامة تدعم التنمية الشاملة على المدى البعيد.

2. منهجية البحث

اولاً: مشكلة البحث: تتمثل إشكالية هذه الدراسة في تزايد التحديات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية التي تواجه البرازيل، كإحدى الدول الصاعدة، نتيجة استمرار الاعتماد على مصادر الطاقة التقليدية وما يترتب عليها من آثار سلبية، مثل انبعاثات الكربون وتدهور نوعية الهواء والتغيرات المناخية. وفي ظل هذه التحديات، يبرز تساؤل محوري حول مدى قدرة البرازيل على الاستفادة من مصادر الطاقة المتجددة كخيار بديل ونظيف يسهم في تحقيق أهداف التنمية المستدامة. وتتجسد الإشكالية بشكل خاص في العلاقة بين الطاقة المتجددة والبطالة، إذ يُطرح السؤال حول ما إذا كان تعزيز استخدام مصادر الطاقة المتجددة يسهم في تقليل البطالة ويُشكل مدخلًا لتحقيق الاستدامة الاقتصادية والاجتماعية والبيئية.

ثانياً: هدف البحث: تهدف هذه الدراسة إلى قياس أثر الطاقة المتجددة في البطالة كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة في البرازيل خلال المدة (2005–2023)، وذلك من خلال الإجابة عن التساؤلات الآتية:

1. ما مدى تأثير مؤشرات الطاقة المتجددة (حصة الطاقة المتجددة من إجمالي الاستهلاك، حجم الاستثمار في هذا القطاع، نسبة السكان الحاصلين على وقود نظيف للطهي) على معدل البطالة في البرازيل؟
2. ما مدى إمكانية اعتبار البطالة مؤشرًا ملائمًا لقياس أحد أبعاد التنمية المستدامة في السياق البرازيلي؟
3. ما هي الأساليب القياسية المناسبة لتحليل العلاقة بين الطاقة المتجددة والبطالة، وما تعكسه من دلالات للتنمية المستدامة؟

ثالثاً : اهمية البحث: تكمن أهمية هذه الدراسة في تسليط الضوء على التجربة البرازيلية في مجال الطاقة المتجددة، ليس فقط من حيث بعدها البيئي والاقتصادي، بل من زاوية قدرتها على التأثير في معدلات البطالة، باعتبارها أحد المؤشرات الجوهرية للتنمية المستدامة. وتكمن

القيمة العلمية للدراسة في ربط الطاقة المتجددة بالبعد الاجتماعي (التشغيل وتقليل البطالة)، إلى جانب أبعادها الاقتصادية والبيئية، بما يعزز فهمًا متكاملاً لدور الطاقة النظيفة في دعم الاستدامة الشاملة.

رابعا: منهج البحث: لاستكشاف طبيعة العلاقة بين الطاقة المتجددة والبطالة كمدخل للتنمية المستدامة، اعتمد البحث منهجين متكاملين:

- المنهج الوصفي التحليلي: لعرض المفاهيم النظرية المتعلقة بالطاقة المتجددة والبطالة، واستعراض التجربة البرازيلية في هذا المجال.
- المنهج الكمي القياسي: لتقدير وقياس أثر مؤشرات الطاقة المتجددة (RE، INV، CLN) إضافة إلى نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي (GDP per capita) على معدل البطالة (UNE)، باستخدام بيانات سنوية تغطي المدة (2005–2023) ونماذج قياسية ملائمة.

خامسا: فرضية البحث: تفترض الدراسة أن تعزيز الاعتماد على مصادر الطاقة المتجددة في البرازيل يسهم في تقليل البطالة، مما يشكل مدخلًا لتحقيق التنمية المستدامة عبر تحسين المؤشرات الاجتماعية، ودعم النمو الاقتصادي، والحد من التحديات البيئية. كما أن العلاقة بين الطاقة المتجددة والبطالة ذات طبيعة ديناميكية تتطلب أدوات قياس إحصائية لتفسيرها بدقة.

سادسا: الأطار الزماني والمكاني: تركز الدراسة على دولة البرازيل، باعتبارها نموذجًا بارزًا بين الدول الصاعدة التي تمتلك موارد متجددة غنية، وتغطي المدة الزمنية الممتدة من (2005–2023)، وهي مرحلة شهدت تحولات كبيرة في سياسات الطاقة والبيئة وسوق العمل في البرازيل.

3. المحور الأول الإطار النظري للطاقة المتجددة و التنمية المستدامة:

1.3 الطاقة المتجددة :

1.1.3 مفهوم الطاقة المتجددة: الطاقة المتجددة وكما وصفتها وكالة الطاقة الدولية (IEA) بأنها الطاقة المأخوذة من مصادر طبيعية ذات قدرة على التجدد الذاتي، مثل الرياح وأشعة الشمس والتي تُجدد نفسها في الطبيعة بمعدل يفوق استهلاك البشر لها. تتنوع هذه المصادر ويمكن تحصيلها مباشرة أو عن طريق العمليات الطبيعية لباطن الأرض، وتشمل: الطاقة الشمسية، الرياح الكتلة الحيوية، الحرارة الأرضية، الطاقة المائية، موارد المحيطات، الغاز الحيوي، والوقود الحيوي السائل(International Energy Agency, 2003: v). وفي سياق آخر، يمكن الإشارة إلى تعريف برنامج الأمم المتحدة لحماية البيئة،(UNEP) أن الطاقة المتجددة هي طاقة لا تعتمد على مخزون ثابت ومحدود في الطبيعة، بل تتجدد بشكل دوري وبسرعة تفوق معدل استهلاكها (United Nations Environment Programme, 2011:204).

2.1.3 أهمية الطاقة المتجددة : يمثل الاعتماد على الطاقة المتجددة خيارًا استراتيجيًا لتحقيق التنمية المستدامة بأبعادها البيئية والاقتصادية والاجتماعية، نظرًا لكونها مصادر نظيفة ومتجددة وغير قابلة للنضوب مقارنة بالوقود الأحفوري. وتكمن أهميتها في وفرتها المستدامة من مصادر طبيعية كالرياح والشمس، وقدرتها على الحد من الأضرار البيئية، فضلاً عن تنوع استخدامها في توليد الكهرباء والحرارة. كما توفر مزايا اقتصادية من خلال خفض التكاليف وتحسين مستوى المعيشة في المناطق النائية، وتقليل الاعتماد على الطاقة التقليدية، مما يعزز الاستقلال الاقتصادي ويوفر فرص عمل جديدة(مريم، 2011: 154).

3.1.3 مصادر الطاقة المتجددة:

1.3.1.3 الطاقة الشمسية: تُعدّ الطاقة الشمسية مصدرًا متجددًا ودائمًا لا ينفد، إذ تصل إلى الأرض على شكل إشعاعات كهرومغناطيسية، يتوزع منها 47% على الأشعة المرئية، و45% على

تحت الحمراء، و8% على فوق البنفسجية. يُقدّر ما يصل إلى الأرض بنحو 30% فقط من هذه الطاقة، حيث تلعب دورًا في دورة المياه والغلاف الجوي. وتُوفّر الطاقة الشمسية حوالي 885 مليون تيراواط-ساعة سنويًا، ما يكفي لتلبية أضعاف الاحتياجات الحالية من الطاقة. تُصنَّف تقنيات استخدام الطاقة الشمسية إلى نوعين رئيسيين :(كرفاوي ، 2022: 162) .

- الطاقة الكهروضوئية :(Photovoltaic) تحوّل خلايا شمسية الإشعاعات مباشرة إلى كهرباء تُستخدم في الأجهزة وشحن البطاريات.
- الطاقة الحرارية :(Concentrated Solar Power) تُحوّل الإشعاعات الحرارية إلى طاقة إما مباشرة، مثل تسخين المياه، أو غير مباشرة في محطات توليد الكهرباء .

2.3.1.3طاقة الرياح: تعتبر طاقة الرياح من المصادر المتجددة التي تعتمد على تحويل حركة الرياح إلى كهرباء باستخدام توربينات ذات ثلاث شفرات. تحتاج هذه التوربينات إلى سرعة محددة للرياح بين 15 و90 كم/ساعة للعمل بكفاءة وأمان. الحضارة البابلية كانت أول من استغل الرياح منذ نحو 3000 عام قبل الميلاد في ري الأراضي. مع التقدم التكنولوجي تضاعفت قدرات التوربينات، التي ارتفعت قدرتها من 10 كيلوواط في السبعينيات إلى أكثر من 4 ميجاواط حاليًا. تنقسم مشروعات طاقة الرياح اليوم إلى ثلاثة أنواع رئيسية(صارة،2021 : 46).

.1التوربينات ذات الملكية الفردية.

.2حقول توربينات برية. (Onshore)

.3حقول توربينات بحرية. (Offshore)

تُعد طاقة الرياح من أسرع مصادر الطاقة نمواً، لما تتميز به من كفاءة اقتصادية وغياب تكاليف الوقود، ما يقلل تأثرها بتقلبات الأسواق. تسهم في خلق فرص عمل واسعة، إذ بلغ عدد العاملين في هذا القطاع بالولايات المتحدة أكثر من 100 ألف في عام 2016، مع توقعات بزيادة 600 ألف وظيفة إضافية بحلول 2050، ورفع الناتج المحلي السنوي بنحو 20 مليار دولار. كما تُعد طاقة نظيفة وخالية من الانبعاثات، وتُناسب الدول ذات الموارد الطبيعية الملائمة، فضلاً عن تكاملها مع الطاقة الشمسية في فترات انخفاض إنتاج الأخيرة. (عبدالعال حسن ، 2020 : 60).

3.3.1.3الطاقة المائية تُعد الطاقة المائية من أقدم مصادر الطاقة المستخدمة، حيث اعتمد الإنسان عليها قبل اكتشاف الطاقة البخارية في القرن الثامن عشر، إذ استُخدمت في تشغيل النواعير لمختلف الأغراض الصناعية. ومع تطور التقنيات، توسع استخدامها ليشمل توليد الكهرباء عبر إنشاء محطات كهرومائية تعتمد على المساقط المائية، كما هو الحال في النرويج والسويد وكندا والبرازيل (فلاق وسالمي، 2023: 92). وتتميز مصادر الطاقة المتجددة بانخفاض التكلفة، واستدامتها، ونظافتها البيئية، وعمرها التشغيلي الطويل مما يجعلها خيارًا فعالًا لدعم التنمية المستدامة وتلبية الطلب العالمي المتزايد على الطاقة (روايقية، 2019: 112).

4.3.1.3 طاقة الكتلة الحيوية: تعتمد الطاقة من الكتلة الحيوية على استغلال مخلفات النشاط الزراعي من بقايا النباتات والمحاصيل والنفايات الصلبة. وتشمل منتجاتها الأساسية: البيوإيثانول، البيوديزل، والبيوغاز، إلى جانب الميثانول والبيوتانول. تسهم الطاقة الحيوية بنحو 10% من إجمالي الطاقة عالميًا، 60% منها يعتمد على الكتلة الحيوية التقليدية، خاصة في الدول النامية، حيث تعتمد 500 مليون أسرة عليها للطهي والتدفئة. شهدت هذه الطاقة نموًا في السوق العالمي بين 1990-2008، بنسبة 1.5% للكتلة الصلبة، و12.1% للسوائل، و15.4% للغازات. علاوة على ذلك، يؤمن الوقود الحيوي 3% من استهلاك النقل العالمي، و1% من إنتاج الكهرباء (هندي، 2023 :82). وتُعد الكتلة الحيوية مصدرًا متجددًا للطاقة يعتمد على المواد العضوية، وتُستخدم كبديل للوقود الأحفوري. ويشمل على ثلاثة أنواع: صلب (كمخلفات

الغابات)، وسائل(كزيوت النباتات لإنتاج الديزل الحيوي)، وغازي (كالبيوغاز الناتج عن تحلل المواد العضوية). ورغم فوائدها البيئية، فإن الإفراط في استهلاك الكتلة الصلبة قد يؤدي إلى إزالة الغابات وزيادة الانبعاثات الكربونية، مما يهدد استدامة الموارد (العنزي وآخرون ،2023 : 285).

5.3.1.3 طاقة الحرارة الجوفية: الطاقة الجوفية هي حرارة مخزنة في أعماق الأرض، تظهر غالبًا على شكل بخار أو ماء ساخن. تزداد الحرارة بزيادة العمق، مما يتيح استغلالها بوسائل اقتصادية. تتعدد أشكالها كالبخار الجاف والرطب، والماء الساخن، والصخور الملتهبة، والحرارة العميقة ويتميز البخار الجاف بفاعليته العالية في التخزين الحراري. من الجدير بالذكر أن أول محطة لتوليد الكهرباء باستعمال هذه الطاقة أُنشئت في إيطاليا عام 1904(عاشور ومحمد ، 2016 : 187).

2.3 التنمية المستدامة

1.2.3 مفهوم التنمية المستدامة: اقتصر مفهوم التنمية سابقًا على الجانب الاقتصادي، باعتقاد أن النمو الاقتصادي يكفي لدفع التقدم في جميع القطاعات. إلا أن التجارب أثبتت أن التنمية تتطلب نهجًا شاملًا يتعدى الاقتصاد. ومنذ التسعينيات، اعتمدت الأمم المتحدة رؤية متكاملة للتنمية تجمع بين الأبعاد الاجتماعية، السياسية، الثقافية، البيئية، والأخلاقية، مما أرسى مفاهيم مثل "التنمية الشاملة" و"التنمية المستدامة" لتحقيق توازن يضمن استمرارية النتائج (خبابة، 2014: 17). وعند التدقيق في هذا المفهوم، يمكن تقديم بُعد إضافي للتنمية المستدامة يتمثل في توسيع الخيارات المُتاحة للأفراد لتعزيز جودة حياتهم، ويتأتى ذلك عبر توفير المسكن اللائق، التعليم بجودة عالية، والخدمات الصحية بالقدر الكافي، مع التركيز على تعزيز حقوق المشاركة السياسية والمجتمعية. ويشمل هذا المسار الرؤية الأوسع التي تستهدف تحقيق مستوى معيشي يُلبي مقومات الرفاهية، مع مراعاة حماية البيئة، ومكافحة الفقر، ودعم دور المرأة وتمكينها في كل المجالات (زحلان وآخرون، 2013: 413). على صعيد آخر، وطبقاً لتعريف اللجنة العالمية للبيئة والتنمية، تُعد التنمية المستدامة عملية قائمة على تلبية الاحتياجات الأساسية لكل أفراد المجتمع، مع السعي لتوفير فرص متعددة تمكّنهم من تحقيق تطلعاتهم لإيجاد حياة أفضل. ويتضمن هذا النهج التركيز على القيم التي تشجع نمط حياة متوازن في استهلاك الموارد، بما يتلاءم مع القدرات البيئية الحالية، لضمان بقاء الموارد متاحةً للأجيال الحاضرة والقادمة (رمزي، 2017: 605).

2.2.3 اهداف التنمية المستدامة: بدأ رسمياً سريان أهداف التنمية المستدامة الـ 17 لخطة التنمية البشرية لعام 2030 التي اعتمدها قادة العالم في أيلول 2015 في قمة أممية تاريخية. وستعمل البلدان خلال المحددة للخطة واضعة نصب أعينها هذه الأهداف الجديدة التي تنطبق عالمياً على الجميع على حشد الجهود للقضاء على الفقر بجميع اشكاله ومكافحة عدم المساواة ومعالجة تغير المناخ مع ضمان اشتعال الجميع بتلك الجهود. على الرغم من أن اهداف التنمية المستدامة ليست ملزمة قانوناً، فإن من المتوقع أن تأخذ الحكومات زمام ملكيتها وتضع أطر وطنية لتحقيقها، إذ أن الدول هي التي تتحمل المسؤولية الرئيسية عن متابعة التقدم المحرز واستعراضه، مما يتطلب جمع بيانات نوعية بحيث تستند المتابعة والاستعراض على الصعيد الإقليمي إلى التحليلات التي تجري على الصعيد الوطني، وبما يساهم في المتابعة والمراجعة على الصعيد العالمي (الأمم المتحدة، 2020). وتسعى التنمية المستدامة من خلال محتواها إلى تحقيق مجموعة الأهداف من أهمها: (إبراهيم، 2006: 221).

1. تحقيق نوعية حياة أفضل للسكان.
2. احترام البيئة الطبيعية.
3. تعزيز وعي السكان بالمشكلات البيئية المحيطة.

4. تحقيق استخدام واستغلال عقلاني للموارد.
5. ربط التكنولوجيا الحديثة.
6. تحقيق نمو اقتصادي مستدام.

3.2.3 أبعاد التنمية المستدامة: إن التنمية المستدامة لا تركز على الجوانب البيئية فقط، بل هناك تكاملية وتداخل بين ابعادها بحيث تتفاعل جميعها من أجل تحقيق غايات التنمية المستدامة المعروفة بالأهداف على جميع الجوانب الاقتصادية والاجتماعية والمؤسساتية. وتتألف التنمية المستدامة من ثلاثة عناصر رئيسية وهي النمو الاقتصادي والاجتماعي والبيئي وأخيراً البعد التقني الإداري: (حسيني، 2014: 30-32)

1.3.2.3 **البعد الاقتصادي:** يتمحور البعد الاقتصادي للتنمية المستدامة حول الانعكاسات الراهنة والمستقبلية للاقتصاد على البيئة، ويستند هذا العنصر على المبدأ الذي يقضي بزيادة رفاهية المجتمع إلى اقصى حد والقضاء على الفقر مع استغلال الأمثل والعقلاني للموارد الطبيعية. إذ يتناول البعد الاقتصادي للتنمية المستدامة مسألة اختيار التقنيات الصناعية وتمويلها وتحسينها في مجال توظيف الموارد الطبيعية، حيث تساند تدافع عملية تطوير التنمية بمراعاة التوازنات البيئية الأساسية على المدى البعيد بعدها قواعد للحياة البشرية (سماقةبي، 2006: 119). أن أهمية البعد الاقتصادي للتنمية المستدامة تختلف بالنسبة للدول المتقدمة مقارنة بالدول النامية، بالنسبة للاولى تتلخص في إجراء تخفيضات متواصلة من مستويات الاستهلاك المبددة للطاقة والموارد الطبيعية، عبر تحسين مستوى الاستغلال الكفوء وإحداث تغير جذري في اسلوب الحياة، في حين التنمية المستدامة في الدول النامية تعني توظيف الموارد الاقتصادية والطبيعة بهدف رفع مستوى المعاشي للسكان خصوصاً الأكثر فقراً (الشرابي، 2005: 26).

2.3.2.3 **البعد الاجتماعي:** تتمثل بالبعد الإنساني الذي تجعل من النمو وسيلة للتواصل والسلم الاجتماعي وضرورة اختيار الإنصاف بين الأجيال من خلال الحصول على الخدمات الصحية والتعليمية ووضع المعايير الأمنية واحترام حقوق الانسان في المقدمة، ويعتمد على الجانب البشري بعناصره، منها تثبيت النمو السكاني والتوزيع الأمثل للسكان، والاستخدام الأمثل للموارد البشرية. هناك من يرى ان ثقافة الانسان تصنع القيم الفكرية والروحية والمادية، فبدون الثقافة لا يمكن توظيف الموارد البشرية والطبيعية لصالح المجتمع ككل، لذلك فإن التنمية الاجتماعية أمر هام لتحقيق حياة افضل للفرد والمجتمع من خلال الجوانب العديدة منها حقوق الانسان، السلم والامن الإنساني، والمساواة بين الجنسين وقضايا الصحة (عيسى، 2015: 376-377).

2.3.2.4 **البعد البيئي:** يتمثل في الحفاظ على الموارد الطبيعية والاستخدام العقلاني لها على أساس دائم ومستديم والتنبؤ لها بغرض الاحتياط والوقاية ويتمحور هذا البعد حول مجموعة من العناصر منها التنوع البيولوجي، القدرة على التكييف، الإنتاجية البيولوجية. ان العلاقة بين التنمية المستدامة والبيئة لابد من أن تكون على قدر من الاتساق بهدف الحفاظ على البيئة وضمان استمرار التنمية المستدامة للتحقيق او التخلص من الضغوطات التي ترافق التنمية والتي لا تنسجم والتوازنات البيئية. كما إن فلسفة البيئة المستدامة تتركز على حقيقة تقول بأن استنزاف الموارد البيئية الطبيعية، سيكون له آثار ضاره على التنمية والاقتصاد بشكل عام، لهذا فأن اول بند في التنمية المستدامة تدعو إلى محاولة إجراء التوازن بين النظامين الاقتصادي والبيئي دون استنزاف الموارد الطبيعية (الربيعي، 2009: 53-54).

2.3.2.5 البعد التقني والإداري: أن البعدين الإداري والتقني في إدارة الابتكار يؤثران بفعالية في تحقيق التنمية المستدامة، حيث كان البعد الإداري أكثر تأثيرًا تليه الأبعاد التقنية في دعم استراتيجيات الاستدامة (Al-Dossary et al. 2022: 260).

4.2.3 المعوقات والتحديات التي تواجه التنمية المستدامة:

1.4.2.3 التغير المناخي والكوارث الطبيعية: أدى التقدم التقني إلى استنزاف الموارد الطبيعية بشكل مفرط، مما تسبب في خلل بيئي وانقراض العديد من الكائنات، مع تراجع مساحات الغابات وتحولها إلى أراضٍ قاحلة. تشير التوقعات إلى اختفاء 14% من الغابات الاستوائية قبل نهاية القرن العشرين، وتأثر المسطحات المائية بالجفاف. كما تسهم التغيرات المناخية في رفع حرارة الأرض وزيادة مستويات سطح البحر بين 50 و100 سم بحلول منتصف القرن الحالي، إلى جانب تفاقم الأزمات البيئية مثل ثقوب الأوزون. ويرجع الخبراء هذه الظواهر إلى الاستغلال الجائر للموارد، مؤكدين ضرورة نشر الوعي واعتماد حلول مستدامة للحفاظ على البيئة (الشيخ حسين، 2020: 1). تشكل التداعيات الاقتصادية للكوارث المناخية تحديًا عالميًا، حيث بلغت الخسائر 122 مليار دولار في 2018، وسجلت الولايات المتحدة وحدها 91 مليار دولار في 2019 بسبب الأعاصير وحرائق الغابات. تتأثر الدول ذات الدخل المنخفض والمتوسط بشكل أكبر نتيجة ضعف قدرتها على التكيف. تعد الفيضانات والعواصف من أبرز أسباب الخسائر، بينما يترك الجفاف أثرًا أعمق على الاقتصادات، حيث قد تصل خسائره إلى 0.5% من الناتج المحلي لبعض الدول. لذا، يصبح تبني سياسات مرنة ومستدامة ضروريًا للحد من التداعيات الاقتصادية والاجتماعية، خاصة في الدول النامية(الغندور، 2023: 369).

2.4.2.3 الفقـــر : تناولت دراسة (محمود،2017: 4) الفقر محليًا ودوليًا، مبرزة التفاوت في استهلاك الموارد، حيث يستحوذ 15% من السكان الأعلى دخلًا على 54% من الإنتاج العالمي، بينما يحصل 40% من فقراء الدول منخفضة الدخل على 11% فقط، مما يفاقم مشكلات التعليم والصحة ويعيق التنمية المستدامة. يشير التقرير الأممي (2002) إلى تفاقم الفقر في إفريقيا نتيجة ضعف النمو ومحدودية التجارة. ويُظهر تقسيم الفقر تباينًا بين الفقر الريفي الناجم عن الكوارث وقلة الموارد، والحضري المرتبط بالمشكلات الاقتصادية والاجتماعية. وفق البنك الدولي، يعود الفقر إلى عجز الموارد، ضعف الحوكمة، الكوارث، وسوء إدارة الثروات.

3.4.2.3 الأميـــة : تُعدّ الأمية من أبرز معوقات التطور والاستقرار في الدول النامية، حيث تُعاني الأنظمة التعليمية فيها من ضعف الموارد والإهمال لصالح تلبية حاجات أساسية كالغذاء والماء. إلى جانب ذلك، تفتقر هذه الأنظمة للتطوير والقدرة على مواكبة المتطلبات الحديثة، مما يحرم الشباب من اكتساب المهارات اللازمة لمجاراة التغيرات الاقتصادية العالمية(نصرالدين،203:2015)

3.3 العلاقة بين الطاقة المتجددة والتنمية المستدامة:

1.3.3 دور الطاقات المتجددة في تحقيق الأبعاد الثلاثة للتنمية المستدامة (الاقتصادية، البيئية، الاجتماعية)

1.1.3.3 **دور الطاقة المتجددة في تحقيق البعد الاقتصادي للتنمية المستدامة:** تُسهم الطاقة المتجددة في تعزيز البعد الاقتصادي للتنمية من خلال مجموعة من الآليات التي تهدف إلى تحسين كفاءة استهلاك الموارد، وتنويع مصادر الطاقة، وخفض التكاليف، وخلق فرص عمل مستدامة، وذلك عبر اسهام قطاع الطاقة في تعزيز الاستدامة من خلال التحول نحو أنماط إنتاج واستهلاك مستدامة، عبر التسعير التحفيزي وتعديل التشريعات لتسريع مشاريع الطاقة المتجددة. كما يتيح تنويع مصادر الطاقة، بالاستفادة من الموارد المتجددة، تلبية الطلب بكفاءة وتقليل الاعتماد على الوقود التقليدي، ما يعزز أمن الطاقة ويطيل عمر الاحتياطيات الأحفورية. وتُعد الطاقة المتجددة خيارًا فعّالًا لتحلية مياه البحر في المناطق ذات الشح المائي، كما يدعم دمجها في مختلف القطاعات خلق وظائف مستدامة، ويحفّز الاستثمار والبحث العلمي والتنمية الاقتصادية (بن جيلالي وخليفة، 2020: 211).

2.1.3.3 **دور الطاقة المتجددة في تعزيز البعد الاجتماعي للتنمية المستدامة:** يُعد ضمان الوصول العادل للكهرباء والطاقة الحديثة من ركائز التنمية الاجتماعية، لما له من أثر مباشر على التعليم، والصحة، ومستوى المعيشة، وبالتالي تحقيق أهداف التنمية المستدامة كما تسهم الاستثمارات في الطاقة المتجددة في خلق فرص عمل، مما يساعد في تقليل الفقر وتعزيز الاستقرار الاجتماعي. ويُسهم توافر الكهرباء، خاصة في المناطق الريفية، في تحسين جودة التعليم والرعاية الصحية، من خلال توفير بيئة تعليمية مناسبة وخدمات طبية أكثر كفاءة تعتمد على مصادر طاقة نظيفة ومستقرة (ريمة، 2023: 49) .

3.1.3.3 **دور الطاقات المتجددة في تحقيق البعد البيئي:** يركز البعد البيئي للطاقة البديلة على تقليل الآثار السلبية الناتجة عن الاعتماد على الوقود الأحفوري، من خلال التحول نحو مصادر متجددة ومستدامة كالطاقة الحيوية والغابات. وقد أكدت "أجندة 21" على أهمية تبني سياسات تدعم استدامة الطاقة عبر استعمال مصادر أقل تلويثًا، والحد من الأضرار البيئية، وتعزيز البحوث الرامية إلى تحسين كفاءة استعمال الطاقة. وينطلق البعد البيئي للطاقة المستدامة من جملة من المبادئ الأساسية، أبرزها: حماية الموارد الطبيعية ومنع استنزافها، الحفاظ على التنوع البيولوجي، والحد من ظاهرة الاحتباس الحراري بما يسهم في حماية المناخ العالمي(الطاهر، 2018: 151).

2.3.3 العلاقة بين الطاقة المتجددة وأهداف التنمية المستدامة: يمكن تصور هذه العلاقة على شكل هيكل هرمي يستوعب الأهداف والقيود التي تشمل جوانب عالمية وأخرى إقليمية أو محلية. ورغم أن تقدير الدور المحدد الذي تلعبه الطاقة المتجددة في دعم التنمية المستدامة يجب أن يأخذ بعين الاعتبار الظروف الخاصة بكل دولة على حدة، فإن مصادر الطاقة المتجددة تشكل فرصة مهمة للإسهام في تحقيق عدد من الأهداف الرئيسية للتنمية المستدامة (IPPC,2011:119). وفقًا لبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي، تمثل الطاقة أساسًا لتحقيق التنمية المستدامة والحد من الفقر، نظرًا لدورها الجوهري في مجالات عدّة منها الدخل، المياه، الإنتاج الزراعي، الصحة، التعليم، والمساواة الجندرية. ومع ذلك، تعوق كفاءة خدمات الطاقة المتدنية، خصوصًا في الدول النامية، تحقيق أهداف التنمية المرجوة (ANSO&BEHMIRI,2013:10).

3.3.3 دور السياسات الحكومية والمؤسسات الدولية في تعزيز العلاقة بين الطاقات المتجددة والتنمية المستدامة: يشكّل الحكم الرشيد، كما أشار الامين العام السابق للامم المتحدة كوفي عنان، "على أنها الركيزة ألاساسية في مكافحة الفقر ودعم التنمية". يتميز بتوفير بيئة تحفّز تطور المجتمعات عبر تعزيز الكفاءة والمشاركة في اتخاذ القرار وتنفيذه. ويجمع بين تلبية احتياجات الحاضر وضمان حقوق الأجيال القادمة من خلال إدارة مستدامة للموارد، مما يدعم الاستقرار الداخلي والنمو الاقتصادي المتوازن (دعير، 2021، 49). تسعى العديد من الدول، بغض النظر عن مستوى تطورها، لتطبيق سياسات تعزز الاعتماد على الطاقة المتجددة بمشاركة القطاع الخاص. وتركز جهود حوالي خمسين دولة حول العالم على ثلاثة محاور:(بن جيلالي و خليفة، 2015 : 206)

1. زيادة الطلب والإنتاج: يتضمن هذا تعزيز استهلاك وإنتاج الطاقة المتجددة عبر حوافز مالية وتعديلات تسعيرية ووضع أهداف محددة، إلى جانب توفير التمويل وتشجيع الحوافز الجمركية والضريبية، وتبني أطر تنظيمية تدعم انتشارها.
2. دعم التصنيع المحلي للمعدات: يركز هذا المحور على تعزيز إنتاج معدات الطاقة النظيفة في الأسواق الناشئة مثل الهند، والبرازيل، والصين، مع التأكيد على تحقيق جودة عالية بأسعار مقبولة.
3. تعزيز انتشار مصادر الطاقة المتجددة: يشمل الاستثمار في الأبحاث والتقنيات، وتوفير حوافز تدعم تنافسية هذه المصادر، ما يساهم في خفض تكاليفها وزيادة استخدامها من قبل الأسواق .

4. المحور الثاني: واقع الطاقة المتجددة وآفاق التنمية المستدامة في البرازيل

تعد العلاقة بين الطاقة المتجددة والتنمية المستدامة علاقة مترابطة ومتعددة المستويات، تبدأ من الإطار العالمي وتمتد إلى السياق المحلي، حيث يُشكّل تقليص انبعاثات الكربون الدافع الرئيس لاعتماد تقنيات الطاقة النظيفة. وتنبع أهمية هذه العلاقة من دور الطاقة المتجددة في تعزيز استراتيجيات التخفيف من تغير المناخ، شريطة تحقيق الكفاءة التقنية والجدوى الاقتصادية. ومع ذلك، فإن فاعلية السياسات والمردود التنموي لا تتسم بالثبات، بل تتفاوت باختلاف الأطر الجغرافية والاجتماعية والاقتصادية، الأمر الذي يستدعي تحليلاً سياقيًا معمقًا. كما تبرز الحاجة إلى تقييم متكامل للآثار البيئية والاجتماعية المرتبطة بالتقنيات المتجددة، مع مراعاة التنازلات المحتملة بين أهداف إزالة الكربون من جهة، وتحقيق الأبعاد الأخرى للتنمية المستدامة من جهة أخرى(Pires Manso & Behmiri, 2013: 12)

1.5تطور إنتاج واستهلاك الطاقات المتجددة في البرازيل :تُعد البرازيل من الدول الرائدة في مجال الطاقة المتجددة، نتيجة اعتمادها الكبير على الطاقة الكهرومائية. ومع الحاجة المتزايدة لتنويع مصادر الطاقة وتقليل أثر الجفاف، اتجهت إلى تطوير طاقة الرياح مستفيدة من مواردها ذات الرياح القوية والمستقرة. أطلقت الحكومة عام 2002 برنامج Proinfa لدعم الطاقة البديلة عبر حوافز مالية وتمويل من بنك التنمية الوطني، ما ساهم في بناء قاعدة صناعية محلية وافتتاح مصانع تابعة لشركات دولية. ومنذ 2009، اعتمدت مزادات مخصصة لطاقة الرياح، فحصلت هذه التقنية على حصة كبيرة من عقود بيع الكهرباء، رغم إثارة مخاوف بشأن استدامة الاستثمارات نتيجة انخفاض الأسعار. ويُعد تعزيز البنية التحتية الكهربائية وتحديث الأطر التنظيمية أمرًا ضروريًا لضمان استمرار نمو القطاع وتقليل المخاطر المالية(Tang&Taylor,2014:155). في عام 2018، بلغت حصة الطاقة المتجددة 45.3% من مزيج الطاقة في البرازيل، متجاوزة هدف اتفاق باريس (45% بحلول 2030)، كما تم توليد 83% من الكهرباء من مصادر متجددة، مع تحقيق فائض إنتاجي بنسبة 1.6%. سجلت الطاقة الشمسية أعلى معدل نمو (298%)، تلتها طاقتا الرياح والماء. وفي 2020، أطلقت الحكومة "الاستراتيجية الوطنية للطاقة 2050" التي ركزت على إزالة الكربون من الاقتصاد من خلال دعم الطاقة اللامركزية والتقنيات الذكية والاستثمار في المصادر النظيفة. خلال 2015–2019، ارتفعت مساهمتا الشمس والرياح بأكثر من 252%، وأصبحت المخلفات والوقود الحيوي ثاني أكبر مصادر الطاقة بعد النفط، فيما تراجعت حصة الغاز الطبيعي من 12.34% إلى 10.72%. دوليًا، احتلت البرازيل المرتبة العاشرة في استثمارات تحول الطاقة (9 مليارات دولار)، والمرتبة 30 في مؤشر تحول الطاقة العالمي(65.9 نقطة)والمركز 11 في مؤشر جاذبية الدول للطاقة المتجددة لعام 2021(فاخر وجابر، 2024: 744).

جدول (1) حصة الطاقة المتجددة من إجمالي الاستهلاك النهائي للطاقة %، الاستثمار السنوي في الطاقات المتجددة بمليار دولار، نسبة السكان الذين يحصلون على الوقود النظيف وتقنيات الطهي %في البرازيل وللمدة (2005-2023)

السنوات	حصة الطاقة المتجددة من أجمالي استهلاك الطاقة	الاستثمار السنوي في الطاقات المتجددة	الوصول الى الوقود النظيف وتقنيات الطهي
2005	46.15	2.4	91.6
2006	46.7	4.1	92.1
2007	47.22	9.9	92.5
2008	47.04	11.1	93.1
2009	48.92	6.9	93.4
2010	46.8	7.2	93.9
2011	45.25	10.2	94.3
2012	43.46	7.8	94.7
2013	42.3	3.9	95.1
2014	41.74	7.7	95.4
2015	43.66	6.4	95.7
2016	45.42	5.7	95.8
2017	45.26	6.2	96.1
2018	46.88	3.8	96.2

2019	47.52	6.8	96.4
2020	50	8.8	96.4
2021	46.50	11.6	96.5
2022	47.5	14.8	96.5
2023	48.2	25.4	96.6

المصدر: من أعداد الباحث بالأعتماد على: 1. Our world in data
2. (International Energy Agency ,2025)؛ (BloombergNEF ,2023)؛ (REN21 Secretariat ,2021–2024)؛ (UNEP et al. ,2020)
3. World Bank Group

1.1.5 **حصة الطاقة المتجددة من إجمالي استهلاك الطاقة في البرازيل RE:** بين عامي 2006 و2011، جاءت البرازيل في المرتبة الثالثة عالميًا في نمو القدرة المركبة من مصادر الطاقة المتجددة، مستفيدة من اعتمادها المسبق على الطاقة الكهرومائية. ومع ذلك، لم تحظَ الطاقة الشمسية الكهروضوئية بدعم كافٍ خلال تلك الفترة بسبب ارتفاع تكلفتها، وغياب الإطار التشريعي الذي يسمح ببيع فائض الكهرباء من الأنظمة الصغيرة (أقل من 100 كيلوواط) حتى عام 2012.نتيجة لذلك، لم تتجاوز القدرة الشمسية المركبة 20 ميغاواط، أي ما نسبته 0.02% فقط من إجمالي القدرة المركبة. وتركزت المشاريع في المناطق المعزولة، خاصة في الأمازون والشمال، ضمن برنامج (PRODEEM) الحكومي لتوسيع الوصول إلى الطاقة عبر حلول لامركزية. وقد عكست هذه السياسات آنذاك تفضيل الدولة للاستثمار في الطاقة الكهرومائية، وتأجيل دعم الطاقة الشمسية إلى حين تحسن الجدوى الاقتصادية والتنظيمية(Crispim, : 14 2013). تعتمد البرازيل على الطاقة الكهرومائية بنسبة تفوق 70% من توليد الكهرباء، إلا أن أزمة تقنين الكهرباء عامي 2001–2002 نتيجة الجفاف شكّلت حافزًا لتسريع تنويع مصادر الطاقة، خصوصًا الشمسية والرياح، بالاستفادة من الموقع الجغرافي القريب من خط الاستواء. تتمتع البرازيل بإشعاع شمسي يتجاوز 2200 ساعة سنويًا، بطاقة نظرية تُقدّر بـ 15 مليون تيراواط/ساعة، أي ما يعادل 25,000 ضعف استهلاكها في 2013 (610 تيراواط/ساعة). ورغم هذا الإمكان، ظل استخدام الطاقة الشمسية محدودًا حتى العقد الأخير، واقتصر سابقًا على المناطق الريفية المعزولة، خاصة في الشمال والشمال الشرقي.أطلقت الحكومة الفدرالية أولى مبادراتها عام 1994 من خلال برنامج PRODEEM، الذي وفّر أنظمة شمسية بقدرة 5 ميغاواط لنحو 7000 مجتمع. وفي عام 2011، أطلقت الوكالة الوطنية للطاقة الكهربائية(ANEEL)مبادرة بحثية لتكامل الطاقة الشمسية ضمن المزيج الوطني، أسفرت عن تنفيذ 18 مشروعًا بقدرة مركبة بلغت 24.5 ميغاواط خلال ثلاث سنوات. كما بادرت مؤسسات تعليمية، مثل المعهد الفدرالي لريو غراندي دو نورتي(IFRN)، بتركيب محطات شمسية لتغطية احتياجاتها الذاتية، مما يعكس تنامي دمج الطاقة المتجددة في القطاعات العامة(Wanderley&Afonso,2015:1). تُعد البرازيل من النماذج الرائدة عالميًا في إدماج الطاقة المتجددة ضمن مزيجها الطاقي، إذ بلغت نسبة الطاقة المتجددة نحو 45.3% من إجمالي مزيج الطاقة في عام 2018، متجاوزة الهدف المحدد ضمن اتفاقية باريس (45% بحلول 2030) (فاخر و جابر، 2024: 755).

2.1.5 اتجاهات الاستثمار السنوي في الطاقات المتجددة في البرازيل INV: على صعيد الاستثمارات، احتلت البرازيل المرتبة العاشرة عالميًا في عام 2020 بإجمالي استثمارات في قطاع الطاقة بلغت 9 مليارات دولار. كما جاءت في المركز الثلاثين ضمن مؤشر التحول الطاقي الصادر عن المنتدى الاقتصادي العالمي، محققة 65.9 نقطة. وفي مايو 2021، تقدّمت إلى المرتبة 11 عالميًا في مؤشر جاذبية الطاقة المتجددة الصادر عن شركة EY ، بارتفاع أربع مراتب مقارنة بتصنيفها في عام 2020 (فاخر و جابر، 2024: 756). اجتذبت البرازيل استثمارات بقيمة

تقارب 25 مليار دولار في قطاع الطاقات المتجددة، لتحتل المرتبة الثالثة عالميًا بعد الولايات المتحدة والصين من حيث حجم الاستثمارات. وعلى الرغم من التقدم الكبير في استغلال طاقتي الرياح والشمس إلى جانب الطاقة الكهرومائية، لا تزال التحديات المتعلقة بضعف قدرات شبكات النقل وغياب حلول تخزين فعّالة تُقيّد الاستفادة القصوى من هذه الموارد المتجدد (Global Energy Monitor, 2024:14). بين عامي 2010 و2023، استثمرت البرازيل نحو 75 مليار دولار في مشاريع الطاقة المتجددة واسعة النطاق، خُصّص منها حوالي 75% لطاقة الرياح. لعب البنك الوطني للتنمية الاقتصادية والاجتماعية (BNDES) دورًا محوريًا في البداية من خلال تمويل منخفض التكلفة وطويل الأجل، قبل أن ينتقل بعد عام 2017 إلى دور تحفيزي غير مباشر، مع اعتماد معدلات فائدة أقرب للسوق.اعتمد السوق بشكل متزايد على أدوات تمويل مبتكرة، مثل السندات الخضراء، التي بلغ إجماليها نحو 37 مليار دولار بحلول نهاية 2023، بدعم من تشريعات مشجعة وإعفاءات ضريبية. كما طُورت آليات تمويل مثل صندوق المستحقات الخضراء(Green FIDC)، الذي يموّل المشاريع أثناء البناء ويعيد تمويلها بعد التشغيل. تسهم هذه الأدوات في إعادة تدوير رأس المال العام وتعزيز مشاركة القطاع الخاص، بدعم من مؤسسات دولية مثل مؤسسة التمويل الدولية (IFC) التي تعمل على تسنيد الأصول بما يتماشى مع أهداف اتفاق باريس(IEA & G20 Brazil Presidency, 2024: 4) .

3.1.5 **الوصول إلى الوقود النظيف وتقنيات الطهي في البرازيل** [CLN] :تُعد البرازيل من الدول الرائدة عالميًا في استعمال الوقود النظيف للطهي، مدفوعة باعتماد المدن على غاز البترول المسال (GLP)منذ عقود. ففي عام 2005، كان نحو 85% من السكان يستخدمون وقودًا نظيفًا للطهي (كالغاز أو الكهرباء)، بينما اعتمد 15%، خاصة في المناطق الريفية النائية، على الحطب أو الفحم. وبحلول 2022، ارتفعت نسبة المستخدمين للوقود النظيف إلى نحو 97%، مع بقاء حوالي 3% فقط من السكان في مناطق معزولة مثل الأمازون دون هذا الوصول (IEA, 2024).وعلى الرغم من التقدم البطيء نسبيًا مقارنة بدول كالصين والهند، نتيجة انطلاق البرازيل من نسبة تغطية مرتفعة وتحديات جغرافية في المناطق المتبقية، فقد حققت البلاد تحسناً تدريجياً على مدى العقدين الماضيين. كما ساهمت بشكل رئيسي- في رفع نسبة الوصول في منطقة أمريكا اللاتينية والكاريبي من 80% عام 2000 إلى 90% عام 2024، وظلت باستمرار أعلى من المتوسط الإقليمي. وتُعد البرازيل اليوم على مشارف تحقيق الهدف الكامل للوصول الشامل بنسبة 100% إلى حلول الطهي النظيف(International Energy Agency, 2024).

2.5 **آفاق التنمية المستدامة في البرازيل:** تُعد أهداف التنمية المستدامة أولوية دولية، وقد سعت الدول، ومنها البرازيل، إلى تجسيدها عبر برامج اجتماعية متعددة. شاركت البرازيل بفاعلية في قمة الأرض (ريو 1992)، التي مثّلت محطة دولية بارزة منذ صدور تقرير مستقبلنا المشترك (1987). ورغم إقرار أجندة 2030 خلال قمة الأمم المتحدة عام 2015، إلا أن التزام البرازيل بتطبيقها اتسم بالتفاوت وعدم الانتظام(Masiero, 2025) . يقوم القانون البيئي البرازيلي على مجموعة من المبادئ التي تهدف إلى حماية جميع أشكال الحياة ودعم مسار التنمية المستدامة، مع مراعاة الضغوط المتزايدة التي يفرضها النشاط الاقتصادي على النظم البيئية، نتيجة الاستغلال المفرط للموارد الطبيعية بما يتجاوز قدرتها على التجدد. وتُعد هذه المبادئ الأساس الذي يُرتكز عليه الإطار الدستوري لحماية البيئة، إذ تُوجّه التشريعات والإجراءات القانونية ذات الصلة، سواء في المجالات الإدارية أو المدنية أو الجنائية، وذلك استنادًا إلى المادة 225، الفقرة الثالثة، من الدستور الاتحادي (Setti & Azeiteiro, 2016).

جدول(2)المؤشرات الاقتصادية والاجتماعية المختارة في البرازيل للمدة(2005-2023): الناتج المحلي الإجمالي للفرد (PPP، دولار دولي 2021)، معدل البطالة (%)، ومؤشر التنمية البشرية (HDI).

ناتج المحلي الأجمالي	البطالة	السنوات
15221.014	10.551	2005
15657.4795	9.692	2006
16440.584	9.28	2007
17113.367	8.268	2008
16939.441	9.419	2009
18062.158	8.422	2010
18627.81	7.578	2011
18832.219	7.251	2012
19241.506	7.071	2013
19183.172	6.755	2014
18357.068	8.538	2015
17620.928	11.58	2016
17724.48	12.792	2017
17917.75	12.329	2018
18018.621	11.936	2019
17327.516	13.697	2020
18075.705	13.158	2021
18554.047	9.231	2022
19018.238	7.947	2023

المصدر : من أعداد الباحث بالأعتماد على (World Bank Group) , (Our world in data)

1.2.5 أتجاهات البطالة في البرازيل[UNE]: تُشير البيانات إلى أن نحو 13% من العاطلين عن العمل في البرازيل خلال الفترة 2001–2013 ظلوا في حالة بطالة طويلة الأمد تتراوح بين 13 و60 شهرًا. وقد سجلت البلاد خلال هذه الفترة انخفاضًا سنويًا متوسطًا في معدل البطالة بنسبة 3.9%. على المستوى الإقليمي، استحوذت منطقة الشمال الشرقي على النسبة الأكبر من العاطلين (حوالي 40%)، في حين سُجّلت أدنى المعدلات في منطقتي الوسط الغربي والجنوب، بمتوسط يقارب 10% لكل منهما(Arruda et al., 2018:57). بحسب المعهد البرازيلي للجغرافيا والإحصاء(IBGE) ، يُقدّر عدد العاطلين عن العمل في البرازيل بأكثر من 8 ملايين شخص. ورغم موثوقية هذه البيانات، إلا أن فهم ظاهرة البطالة يتطلب النظر في منهجيات القياس وحدودها، خاصة في ما يتعلق بالفئات غير المشمولة. فإلى جانب العاطلين، هناك نحو 3.5 مليون من "المحبطين" ممن توقفوا عن البحث عن عمل رغم استعدادهم له، نتيجة فقدان الأمل في العثور على فرصة مناسبة. كما يُسجَّل نحو 66 مليون شخص في سن العمل خارج قوة العمل، بينهم طلاب وربات منازل وآخرون يواجهون عوائق هيكلية مثل ضعف النقل أو غياب خدمات رعاية الأطفال. ويُضاف إلى ذلك العاملون بدوام جزئي ممن يودّون زيادة ساعات عملهم دون توفر فرص كافية(Monthly Review, 2025).

2.2.5 تطور الناتج المحلي الإجمالي في البرازيل [GDP]: شهد الناتج المحلي الإجمالي في البرازيل خلال العقدين الماضيين نموًا مدفوعًا بزيادة الاستهلاك الأسري، مدعومًا بسياسات رفع الحد الأدنى للأجور وتوسيع التوظيف الرسمي، مما عزز القدرة الشرائية للطبقات منخفضة الدخل. ورغم تحفيز الاستثمارات عامي 2007–2008، أدى ارتفاع قيمة العملة إلى توجيهها نحو قطاعات غير قابلة للتصدير. ومع الأزمة المالية العالمية، اعتمدت الحكومة سياسات توسعية ساهمت في تعافٍ مؤقت عام 2010، إلا أن النمو تباطأ بعد 2011 بفعل تراجع الاستثمار والصادرات وركود التصنيع.خلال 2015–2016، انكمش الناتج المحلي بشكل حاد نتيجة انخفاض الاستهلاك والاستثمار، رغم تحسن الصادرات، وظل الناتج في 2019 دون مستواه في 2014، مع انخفاض الاستثمارات بنسبة 19.9%. وقد عمّقت جائحة كوفيد-19 هذا التباطؤ. وتشير هذه التطورات إلى أن تحقيق نمو اقتصادي مستدام يتطلب تعزيز الاستثمار الإنتاجي إلى

جانب دعم الاستهلاك، لبناء قاعدة تنموية طويلة الأجل(Arestis & Baltar, 2025: 7-8-9).

6.المحور الثالث قياس وتحليل اثر الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة في البرازيل خلال المدة [2005 ـ 2023]

1.6 بنـــاء النمـــوذج القياســـي: تهدف النظرية الأقتصادية إلى تفسير سلوكية المتغيرات الأقتصادية وايضا المعرفة بطبيعة العلاقة التي تربط تلك المتغيرات بالمعرفة الوصفية. وذلك لانها نتائج تستند على الفرضيات ومدى تحققها لهذا يتم الاستعانة بالقياس الاقتصادي لانه أداة لتطبيقات النظرية الأقتصادية واختبار الفرضيات لكي تكون مقبولة في تفسير النتائج، ورسم السياسات واستخدامها في التنبؤ المستقبلي لتلك السياسات . ويبقى منطوق النظرية الاقتصادية الأساس لقياس الاقتصادي التطبيقي التجريبي أو انحراف المتغيرات عنه ، حيث تستخدم النظرية الأقتصادية لشرح العلاقة بين عدد من المتغيرات وإعادة صياغتها بمعادلات رياضية . ومرحلة تقدير النموذج يتم فيها تقدير معلمات المعادلات بقيم عددية(Gujarat , 2004:797)و للنموذج الاقتصادي عدة مراحل (مرحلة التوصيف النموذج) هو المرحلة الأولى وبعد ذلك تأتي (مرحلة التقدير) ، ومن ثم (مرحلة الاختبار)، وفي الاخير هي (مرحلة التنبؤ)، لذا يتطلب ذلك استعمال مفاهيم النظرية الأقتصادية، فضلاً عن المجموعات المتعلقة بالموضوع وللنموذج الاقتصادي القياسي وظيفتان، الأولى هي التحقق من صحة النظرية الأقتصادية، وهذا هو بناء النموذج باستعمال نظرية اقتصادية معينة، ومن ثم تطبيق نموذج البيانات التاريخية التي تتناسب مع النموذج ، والوظيفة الثانية، هي اكتشاف النظرية الأقتصادية وتطويرها، ويمكننا استعمال البيانات الأقتصادية لتتناسب مع أنواع كثيرة من النماذج الأقتصادية القياسية التي تكشف عن العلاقات بين المتغيرات المستعملة(Gujarat, 2004 :462).

1.1.6 توصـيف النمـوذج القياسـي: تعتبر مرحلة التوصيف من اهم مراحل البحث في الاقتصاد القياسي حيث يتوقف مصداقية ونجاح النموذج المقدر على حالة التوصيف التي يقدمها الباحثان وتتضمن هذه المرحلة عملية تحديد نقاط مهمة تجعل حالة التوصيف موفقة بالوصول الى نموذج مقدر جيد ،حيث يتم فيها تحديد العلاقة بين المتغيرات الأقتصادية المعتمدة التوضيحية في النموذج على ضوء معطيات النظرية الاقتصادية، و يوضح دور المتغيرات التفسيرية التي يتم حصرها ببعض المتغيرات الأقتصادية التي يتوقع ان يكون لها تاثير على المتغير التابع . ان عملية تحليل الظواهر الأقتصادية تبين طبيعة العوامل المؤثرة وسماتها التي تسمى بالمتغيرات المستقلة او المتغيرات التفسيرية والمتغيرات التابعة (المعتمدة)، ومن اجل تقدير المتغيرات الأقتصادية وتقدير العلاقة بين المتغير المعتمد والمتغيرات المستقلة وفقا للنظرية الأقتصادية والدراسات التطبيقية السابقة وفرضيات الدراسة واهدافها تم توصيف نموذج قياسي لغرض تفسير العلاقة التي تم وصفها لاغراض الدراسة . ويتم توصيف بناء النموذج القياس و تحليل اثر الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة في البرازيل خلال المدة (2005 - 2023)، كمايلي : الصيغة الرياضية للنموذج المعادلة الانحدار

$$Y_t = \alpha_0 + \beta_1 Xt_1 + \beta_2 Xt_2 + \beta_3 Xt_3 + \beta_4 Xt_4 + u_t \quad \ldots\ldots\ldots (1)$$

حيث ان : Y_t: المتغير التابع : وهو يمثل معدل البطالة، الإجمالي (% من إجمالي القوة العاملة) الذي يرمز له (UNE).

α_0 :يمثل الحد الثابت وهو قيمة المتغير التابع للدالة عندما تكون قيم متغيرات المستقلة صفرا.

β_1 , β_2 , β_3 , β_4 : معلمات للمتغيرات المستقل الاربعة على توالي والتي تبين مقدار التغير في المتغير المعتمد عندما يتغير متغيرات المستقلة بوحدة واحدة.

Xt_1 :هو المتغير المستقل الاول و يمثل الاستثمار السنوي في الطاقات المتجددة الذي يرمز (INV).
Xt_2:هو المتغير المستقل الثاني ويمثل الطاقة المتجددة من إجمالي الاستهلاك النهائي و يرمز (RE).
Xt_3 : هو المتغير المستقل الثالث و يمثل نسبة السكان يحصلون على الوقود النظيف وتقنيات الطهي يرمز له (CLN)
Xt_4 : هو المتغير المستقل الرابع و يمثل حصة الفرد من الناتج المحلي الأجمالي يرمز له (GDPper)
U_t: يمثل المتغير العشوائي (وهم تلك المتغيرات اخرى المؤثرة على النموذج لم يتم ادخالها في النموذج). يهدف هذا المبحث الى قياس أثر الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة في البرازيل خلال المدة (2005 - 2023) ، هنا المتغير المعتمد هي معدلات البطالة (UNE)كمؤشر للتنمية المستدامة ، اما المتغيرات المستقلة يتكون من بعض المؤشرات الطاقة المتجددة وهم: الاستثمار السنوي في الطاقات المتجددة(INV)،والطاقة المتجددة من إجمالي الاستهلاك النهائي(RE)،و نسبة السكان يحصلون على الوقود النظيف وتقنيات الطهي(CLN)،وبالاضافة الى حصة الفرد من الناتج المحلي الأجمالي (GDPper)،تم اخذ البيانات من بنك الدولي خلال المدة البحث ، وتم استخدام برنامج الاحصائية في الكشف عن النتائج وتحليل البيانات.

2.1.6 التحليل الوصفي لمتغيرات النموذج:

1.2.1.6 الإحصاء الوصفي: يتم عرض النتائج الاحصائية لوصف للمتغيرات المستخدمة في البحث، في الجدول (1) حيث ان المتغير معدلات البطالة (UNE) سجلت متوسط بياناتها نحو (9.7036) ، وانحراف معياري قدره (2.1107)، كما يتراوح قيم العظمى والصغرى مابين (13.697) و (6.7550) ، وهذا يدل على ان المؤشر خلال فترة الدراسة شهدة تغيرات كبيرة نوعاٍ ما ، ويرجع ذلك أساسًا إلى الزيادة الكبيرة في معدلات النمو الاقتصادي .اما بالنسبة الاستثمار السنوي في الطاقات المتجددة(INV) سجلت قيمها العليا و الدنيا نحو (25.550) و (2.4000) على توالي ، فما سجلت الانحراف المعياري للطاقة المتجددة من إجمالي الاستهلاك النهائي(RE) نحو (2.0615) ، كما بلغت القيم العليا والدنيا لنسبة السكان الذين يحصلون على الوقود النظيف وتقنيات الطهي (CLN) نحو (96.675) و (91.600) على توالي خلال الفترة البحث ، فيما سجلت اعلى قيمة لحصة الفرد من الناتج المحلي الأجمالي (GDPper) في البرازيل نحو (19468.24) و الادنى القيم له (15221.01) .

الجدول (3) الإحصائيات الوصفية للمتغيرات Descriptive statistics

Variables	UNE	INV	RE	CLN	GDP_PER
Mean	9.703605	8.915789	46.19178	94.95855	17872.74
Median	9.200375	7.250000	46.76750	95.51250	17955.58
Maximum	13.69700	25.55000	50.00000	96.67500	19468.24
Minimum	6.755000	2.400000	41.74000	91.60000	15221.01
Std. Dev.	2.110717	5.293088	2.061500	1.558143	1046.888
Sum	737.4740	677.6000	3510.575	7216.850	1358328.20
Sum Sq. Dev.	334.1344	2101.259	318.7335	182.0857	82198056.6
Observations	76	76	76	76	76

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على نتائج برنامج (E Views10)

2.2.1.6 العلاقة الارتباطية بين متغيرات النموذج : تقدير علاقة ارتباط للنموذج أثر الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة في البرازيل خلال المدة (2005 - 2023) ، تم حساب مصفوفة معاملات الارتباط بين متغيرات الدراسة، مبين في الجدول (2) . يوضح ذلك الجدول نتائج مصفوفة معاملات الارتباط بين متغيرات الدراسة عن وجود علاقة ارتباط عكسي و ذات دلالة معنوية عند (10%) بين معدلات البطالة (UNE) و الاستثمار السنوي في الطاقات المتجددة(INV)اما نتائج علاقة الارتباط بين كل من الطاقة المتجددة من إجمالي الاستهلاك

النهائي(RE)و نسبة السكان يحصلون على الوقود النظيف وتقنيات الطهي(CLN)مع معدلات البطالة(UNE)تكون طردية و معنوية عند مستوى(5%)وتشير علاقة الارتباط عكسية و معنوي من ناحية الاحصائية بين حصة الفرد من الناتج المحلي الأجمالي(GDPper)مع معدلات البطالة.

الجدول (4) نتائج مصفوفة ارتباط بين المتغيرات النموذج correlations matrix

Correlation	UNE	INV	RE	CLN	GDP_PER
UNE	1.0000				
INV	-0.2248 0.0509	1.0000			
RE	0.4851 0.0000	0.4214 0.0001	1.0000		
CLN	0.3418 0.0025	0.3712 0.0010	0.0171 0.8829	1.0000	
GDP_PER	-0.3791 0.0008	0.4126 0.0002	-0.3995 0.0003	0.7084 0.0000	1.0000

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على نتائج برنامج (E Views10)

3.1.6 تقدير القياسي للانموذج : عند استعمال منهجية(ARDL)في تقدير معلمات الأنموذج وتعتبر هذه المنهجية حديثة في مجال القياس الأقتصادي في تقدير معلمات الانموذج في الأجل القصير والأجل الطويل، ومن مميزات هذه المنهجية بأنها لا تتطلب بأن تكون السلاسل الزمنية مستقرة في نفس المستوى، أي بالأمكان تطبيقها في حالة كانت السلاسل الزمنية مستقرة عند المستوى ، أو عند الفرق الأول أو في حالة خليط بينهما، بشرط أن لا تكون مستقرة عند الفرق الثاني ، كما يجب ان تكون المتغير التابع عند الفرق الاول فضلاً عن أمكانية تطبيقها في قياس الأثر في الأجلين الطويل والقصير وعلاقة التكامل المشترك (Pesaran, Shin& Smith : 2001).

1.3.1.6 أختبار أستقرارية السلاسل الزمنية (جذر الوحدة): للتأكد من استقرارية السلاسل الزمنية لكل متغير من المتغيرات على حدا وحتى لا نحصل على الانحدار الزائف، يتطلب اختبار جذر الوحدة (unit root test)على الرغم من تعدد اختبارات جذر الوحدة فإن أهمهما وأكثرهما شيوعا في الدراسات الأقتصادية هما اختبارين(ديكي فولر و فليبس بيرون)ويتضح استقرارية النماذج المتغيرات الدراسية المبينة في الجدول ادناه ، وهي كتالي :

الجدول (5) نتائج اختبار (ADF) واختبار(PP) لاستقرارية السلاسل الزمنية للمتغيرات

نتائج اختبار ديكى فولر الموسع (ADF) لاستقرارية السلاسل الزمنية للمتغيرات الدراسة							
درجة تكامل عند مستوى (5%)	Variablesالمتغيرات	Level			First difference		
		Intercept	Trend&Intercept	None	Intercept	Trend &Intercept	None
I(1)	UNE	No 0.2372	no 0.1961	no 0.4441	* 0.0759	No 0.2237	*** 0.0064
I(1)	INV	no 0.9508	no 0.9975	no 0.9449	** 0.0129	No 0.9007	*** 0.0015
I(1)	RE	no 0.6075	no 0.8144	no 0.7831	*** 0.0053	** 0.0194	*** 0.0002
I(0)	CLN	** 0.0437	no 0.7384	no 0.5445	no 0.8411	*** 0.0002	* 0.0601
I(1)	GDP_PER	no 0.2527	no 0.1952	no 0.9756	* 0.0579	No 0.1968	** 0.0101
نتائج اختبار فليبس بيرون (PP) لاستقرارية السلاسل الزمنية للمتغيرات الدراسة							
درجة تكامل عند مستوى (5%)	Variablesالمتغيرات	Level			First difference		
		Intercept	Trend&Intercept	None	Intercept	Trend &Intercept	None
I(1)	UNE	no 0.4744	no 0.7713	no 0.3837	* 0.0863	No 0.2582	*** 0.0075
I(1)	INV	no 0.9413	no 0.9571	no 0.9592	** 0.0134	** 0.0317	*** 0.0017
I(1)	RE	no 0.5203	No 0.8036	no 0.7864	*** 0.0053	** 0.0194	*** 0.0002
I(0)	CLN	** 0.0237	No 0.0082	no 0.9997	no 0.3388	** 0.0002	* 0.0773
I(1)	GDP_PER	no 0.2930	No 0.6055	no 0.9631	* 0.0594	No 0.1985	** 0.0111

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على نتائج برنامج (E Views10)

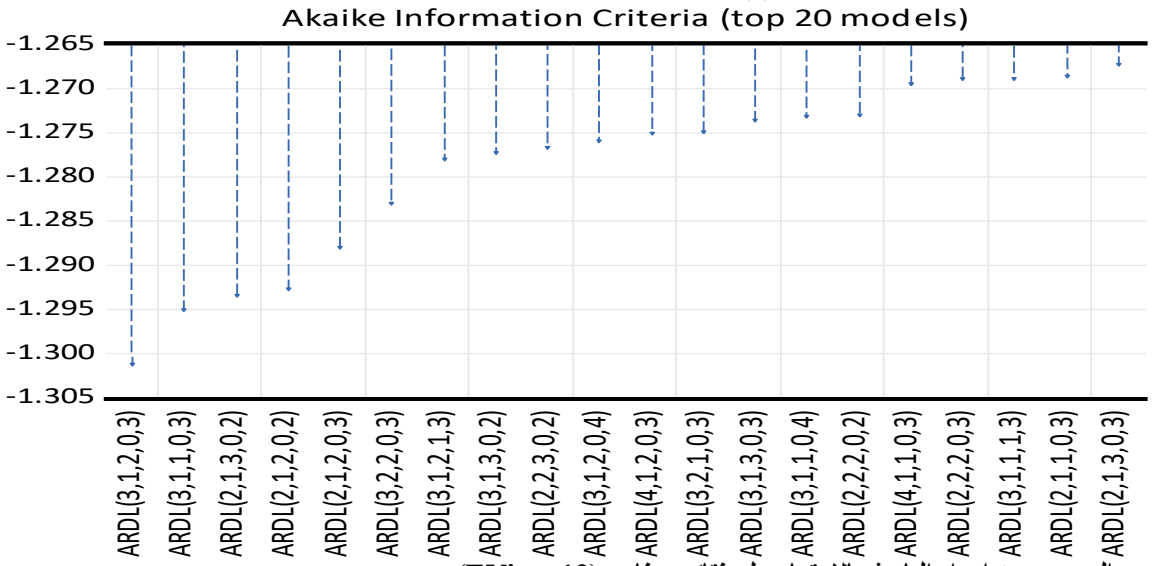
(*) مستقرة عند مستوى معنوي (10%)؛(**) مستقرة عند مستوى معنوي(5%)؛(***) مستقرة عند مستوى معنوي (1%).

تبين في جدول(3)نتائج الاختبارين للنماذج المذكورة المبينة في جدول أعلى ، بانها لا تعطي درجة سكون متطابقة عند المستوى، اي إنها تحتوي كل نموذج على أختلافات في جذر الوحدة وأنها تصبح متطابقة بعد اخذ الفروق الاول وكما يلي : أذ يشير نتائج أختبار سكون للنموذج : بان المتغيرات متكاملة من الدرجة الاولى (1)I هم يمثل معدلات البطالة(UNE) والاستثمار السنوي في الطاقات المتجددة (INV) والطاقة المتجددة من إجمالي الاستهلاك النهائي (RE) و حصة الفرد من الناتج المحلي الأجمالي (GDP_PER). أما بالنسبة المتغير نسبة السكان فيحصلون على الوقود النظيف وتقنيات الطهي (CLN) فأنها يعطي نفس درجة سكون اي عند المستوى (0)I. تجدر الاشارة هنا الى انه تم استعمال البيانات الاصلية وللسلسلة الزمنية (2005- 2023). ولتأكيد صحة اختبارات جذر الوحدة، اظهر برنامج (Eviews) النتائج متطابقة مع اختبار ديكي فولر الموسع حسب معيار (SIC) .

2.3.1.6 تقدير أثر الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة في البرازيل خلال المدة 2005 ـ 2023: وقد تم تحويل البيانات الى بيانات فصلية لزيادة عدد المشاهدات التي اصبحت (76) مشاهدة وتم استخدام مجموعتي البيانات في التحليل من خلال استخدام برنامج (Eviews) وقد اظهرت الحالتين نتائج متماثلة وبذلك يمكن اعتماد التحليلين الاّ انه وفي هذه الدراسة اعتمد الاسلوب الثاني بالبيانات الفصلية وذلك كون اولا يعطي نفس النتائج واستخدم لمعالجة تطلب تطبيق اختبار ARDL لعدد اكبر من البيانات او المشاهدات ، وهي التي تؤثر في جودة ودقة النموذج المتحصل عليه في كلا الحالتين، ولن تؤثر في درجات حرية الخطأ. لذلك بعد تحول البيانات السنوية الى بيانات فصلية لتوسع حجم العينة، سوف يتم تقدير نماذج الثلاثة او دوال الثلاثة للأداء السوق النقدي باستخدام نموذج الانحدار الذاتي لابطاء الموزع (ARDL).بعد التاكد من اختبار جذر الوحدة التي يتطلب شروطه بعد اخذ درجات مختلفة وعدم سكونها في الفرق الثاني .

3.3.1.6 اختبار فترات الإبطاء المثلى : لتأكد من تحديد فترة الأبطاء المثلى تم أستخدام المعيار (AIC)ويتضح من الشكل (1) أن فترات الإبطاء المثلى التي تم أختيارها تلقائياً والتي تعطي أقل قيمة أعتماداً على معيار Akaike هي(3,1,2,0,3)حيث يتم اختيار الفترة التي تعطي اقل قيمة. أفضل نموذج تم التوصل اليه وفقاً للمعايير الأحصائية والأقتصادية هو الأنموذج الموضح بالشكل التالي:

الشكل (1) تحديد أفضل نموذج حسب معيار Akaike



المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على نتائج برنامج (EViews10)

4.3.1.6 اختبار الانحدار الذاتي للابطاءات الموزعة(ARDL) : تشير تقديرات الاولية لنتائج اختبار أنموذج الانحدار الذاتي للابطاءات الموزعة (ARDL) والمبينة في الجدول(4)ادناه ان قيمة معامل التحديد المعدل مرتفعة وهي مقدرة بـ (91.82%) وهذا يشير على ان المتغيرات المستقلة تفسر تقريبا التغيرات في معدلات البطالة وقيمة احتمالية (F-statistic)للنموذج ككل البالغة (51.00973) كبيرة جداً اي ان النموذج معنوي عند درجة حرية (5%)وقيمة (D.W) المحتسبة تساوي (2.0326) وهي قريبة من (2)حيث تقع في منطقة العدم اي ان الانموذج خالي من مشكلة الارتباط الذاتي بين قيم المتغير العشوائي . كما مبين في الجدول ادناه.

الجدول(6) نتائج اختبار أنموذج الانحدار الذاتي للابطاءات الموزعة (ARDL)

R-squared	0.918297	Mean dependent var	-0.033897
Adjusted R-squared	0.900294	S.D. dependent var	0.369637
S.E. of regression	0.116717	Akaike info criterion	-1.287485
Sum squared resid	0.803752	Schwarz criterion	-0.848219
F-statistic	51.00973	Hannan-Quinn criter.	-1.112430
Prob(F-statistic)	0.000000	Durbin-Watson stat	2.032678

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على نتائج برنامج (E Views10)

5.3.1.6 اختبار التكامل المشترك من خلال اختبار الحدود Bounds Test: يوضح الجدول (5) نتائج اختبار التكامل المشترك من خلال اختبار الحدود (Bounds Test)إذ يتضح من خلال مقارنة قيمة (F-statistic)المحتسبة مع قيمة F الجدولية عند الحدين الادنى (0)Iوالاعلى (1)I، تبين النتائج التي تم الحصول عليها بأن قيمة (F-statistic) المحتسبة تساوي (7.512908)عند مستوى معنوي (5%) وهي اكبر من قيمة الحد الاعلى للقيم الحرجة البالغة (4.244) وهذا يدل على أن المعادلة متكاملة، وهذا يشير الى وجود علاقة توازنية طويلة الاجل بين المتغيرات، وبذلك نرفض فرضية العدم، ونقبل الفرضية البديلة . وكما هو موضح النتائج في الجدول ادناه :

الجدول (7) اختبارالحدود لتحديد علاقة التكامل المشترك Bounds Test

F-Bounds TestNull Hypothesis: No levels relationship				
Test Statistic	Value	Signif.	I(0)	I(1)
		Asymptotic: n=1000		
F-statistic	7.512908	10%	2.45	3.52
k	4	5%	2.86	4.01
		2.50%	3.25	4.49
		1%	3.74	5.06
		Finite Sample: n=65		
		10%	2.558	3.654
		5%	3.042	4.244
		1%	4.168	5.548
		Finite Sample: n=60		
		10%	2.552	3.648
		5%	3.022	4.256
		1%	4.098	5.57

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على نتائج برنامج (EViews10)

6.3.1.6 **تقدير العلاقة طويلة الاجل بأستخدام منهجية ARDL:** بعد اجراء اختبار الحدود بوجود علاقة التكامل المشترك بين متغيرات الدراسة، يوضح نتائج تقدير معاملات النموذج في الاجل الطويل. تشير نتائج التقدير طويل الأجل باستخدام نموذج ARDL إلى وجود علاقة عكسية ذات دلالة إحصائية بين الاستثمار في الطاقات المتجددة (INV) ومعدل البطالة(UNE) ، حيث بلغ معامل التأثير (0.0961-) وقد تبيّن أن النتيجة ذات دلالة إحصائية، إذ بلغت القيمة الاحتمالية(Prob. = 0.0000) ويعكس هذا الأثر دور الاستثمارات في الطاقة المتجددة كمحفز فعّال لتقليص البطالة في البرازيل، نظرًا لطبيعتها كثيفة العمالة، لا سيّما خلال مراحل التخطيط والإنشاء والتشغيل والصيانة، الأمر الذي يسهم في توليد فرص عمل مباشرة وغير مباشرة عبر

سلاسل القيمة المرتبطة، خاصة في المناطق الريفية والهامشية. كما تساهم هذه الاستثمارات في تسريع الابتكار والتحول الهيكلي نحو اقتصاد أخضر. منخفض الانبعاثات، بما يعزز من استدامة التشغيل ويحد من البطالة الهيكلية(da Silva & Carneiro Júnior, 2025) . وبالنسبة للطاقة المتجددة من إجمالي الاستهلاك النهائي (RE) ومعدل البطالة(UNE) ، فتشير النتائج إلى وجود علاقة طردية ذات دلالة إحصائية بين نسبة الطاقة المتجددة من إجمالي الاستهلاك النهائي (RE) ومعدل البطالة (UNE)، حيث بلغ معامل التأثير(0.1705) وكان معنويًا عند مستوى .Prob) % 0.0018) =وتدل هذه النتيجة على أن التوسع في استخدام مصادر الطاقة المتجددة لا يؤدي بالضرورة إلى خفض البطالة في الأجل القصير، بل قد يرتبط بزيادة مؤقتة فيها نتيجة التحولات الهيكلية في سوق العمل، مثل تراجع فرص العمل في القطاعات التقليدية، أو بطء استيعاب المهارات التقنية المطلوبة في قطاع الطاقة النظيفة. وقد يعكس هذا الأثر أيضًا غياب أو ضعف سياسات "الانتقال العادل" ومحدودية الاستثمار في تدريب الكوادر البشرية. وفي هذا السياق، تؤكد الوكالة الدولية للطاقة المتجددة (IRENA, 2021) على ضرورة دمج سياسات الطاقة المتجددة مع برامج فعالة للتأهيل والتشغيل، بما يضمن تحقيق منافع اجتماعية عادلة ومستدامة. وأظهرت نتائج التقدير طويل الأجل لنموذج ARDL وجود علاقة طردية ذات دلالة إحصائية بين نسبة السكان الذين يحصلون على الوقود النظيف وتقنيات الطهي (CLN) ومعدل البطالة(UNE) ، حيث بلغ معامل التأثير(1.7447)، وكان معنويًا عند مستوى 1 .(Prob. = 0.0000) %ويُشير هذا إلى وجود حالة من البطالة الانتقالية الناتجة عن التحول في سوق العمل، إذ يؤدي استبدال الوقود التقليدي (كالخشب والفحم) بمصادر طاقة أنظف إلى زوال سريع للوظائف غير الرسمية المرتبطة بجمع الكتلة الحيوية في المناطق الريفية، في حين أن الوظائف الجديدة في شبكات التوزيع وخدمات الأجهزة غالبًا ما تكون حضرية وتتطلب مهارات مختلفة. كما أن المكاسب الصحية الناتجة عن استخدام الوقود النظيف قد تزيد من مشاركة القوى العاملة، مما يرفع مؤقتًا معدل البطالة المُقاسة. وتُشير المحاكاة الديناميكية في السياق البرازيلي إلى أن غياب سياسات داعمة، مثل برامج التدريب وإعادة التوطين الجغرافي، قد يؤدي إلى تفاقم الفجوات الإقليمية في سوق العمل أثناء مسار التحول الأخضر. (Berryman et al, 2025) . وكذلك بالنسبة الى حصة الفرد من الناتج المحلي الأجمالي (GDPper) أظهرت النتائج بوجود علاقة عكسية ذات دلالة إحصائية بين نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي (GDP_PER) ومعدل البطالة(UNE) ، حيث بلغ معامل التأثير (0.0023-) ويدل ذلك على أن زيادة الناتج بنسبة 1% تقترن بانخفاض البطالة بنحو 0.42%، مما يعكس سريان «قانون أوكن» في الاقتصاد البرازيلي، ويؤكد دور النمو الاقتصادي في تقليص البطالة من خلال تحفيز الطلب على العمل، لا سيما في القطاعات الإنتاجية. وتشير الدراسة إلى أن تنويع الهيكل الاقتصادي وإصلاح سوق العمل يعززان الأثر الإيجابي للنمو على التشغيل (Aminu et al., 2022: 71–74). ويتبين المعادلة في الاجل الطويل في هذا الجدول وكمايلي :

الجدول (8) تقدير العلاقة طويلة الاجل خلال منهجية (ARDL)

Levels Equation : Restricted Constant and No Trend Case 2				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
INV	-0.096118	0.019444	-4.943274	0.0000
RE	0.170568	0.052510	3.248307	0.0018
CLN	1.744773	0.076854	22.70243	0.0000
GDP_PER	-0.002350	0.000153	-15.37340	0.0000
CE = UNE(-1) - (-0.096118*INV(-1) + 0.170568*RE(-1) + 1.744773*CLN -0.002350*GDP_PER(-1))				

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على نتائج برنامج (EViews10)

7.3.1.6 تقدير العلاقة قصيرة الأجل ونموذج تصحيح الخطأ ECM: نلاحظ نتائج ان معامل تصحيح الخطأ {CointEq(-1)} بلغت حوالي (0.172776-) وهي سالبة ومعنوية عند

مستوى (5%) وهذا يعني أن نسبة أختلال معدلات البطالة (UNE) يمكن ان يصل الى حالة توازن في الاجل الطويل. وبعد اجراء عملية تحويل البيانات من الفصلية الى السنوية، أي ان الانحرافات في الاجل القصير تصحح بنسبة (0.172776) في الموسم واحد لكونها بيانات الربع السنوية اي ما يعادل (0.6911 %) في السنة. أما الزمن اللازم لتجاوز الازمة هي عبارة عن مقلوب قيمة تصحيح الخطأ (1/0.6911) التي مساوية (1.4469)، فأذا حدثت صدمة سوف تتلاشي الازمة بعد مرور عام و اربعة اشهر تقريباً للعودة الى التوازن في الاجل الطويل. وفيما يتعلق نتائج ديناميكية لهذة العلاقة، بعد فترة الابطاء واحدة(D1) في النموذج، تشير نتائج التقدير لهذه العلاقة بأن لكل من الاستثمار السنوي في الطاقات المتجددة (INV) و الطاقة المتجددة من إجمالي الاستهلاك النهائي (RE) وحصة الفرد من الناتج المحلي الأجمالي (GDPper) بعد اخذ أبطاءٍ واحد(D1)، الى وجود اشارة سالبة و ذات تأثير معنوي عند مستوى (5%) ، كما يبين في هذا الجدول .

الجدول (9) تقدير العلاقة قصيرة الأجل ونموذج تصحيح الخطأ (ECM)

ECM Regression - Method: ARDL , Dependent Variable : D(UNE) Automatic-lag linear regressors (4 max. lags): INV RE CLN GDP_PER Deterministics: Restricted constant and no trend (Case 2) (AIC) Selected model: ARDL(3,1,2,0,3)			Sample: 2005Q4 2023Q4 Model selection method: Akaike info criterion	
Variable	**Coefficient**	**Std. Error**	**t-Statistic**	**Prob.**
COINTEQ*	-0.172776	0.043038	-6.333348	0.0000
D(INV)	-0.064503	0.019144	-3.369292	0.0013
D(RE)	-0.394395	0.083945	-4.698243	0.0000
D(GDP_PER)	-0.002800	0.000301	-9.299569	0.0000
C	-32.96232	5.209550	-6.327288	0.0000

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على نتائج برنامج (EViews10)

4.1.6 إجراء الاختبارات التشخيصية:

1.4.1.6 اختبار عدم ثبات التباين: يوضح جدول (8) نتائج اختبار عدم ثبات التباين للنموذج المقدر من خلال اختبار (ARCH) بعد اخذ (2)ابطاءات ، يتبين أن قيمة الاحتمال لكل من (F-statistic) و(Chi -Square) اكبر من (5%) أي غير معنوية، وهذا يدل على رفض الفرضية البديلة وقبول فرضية العدم التي تنص على عدم وجود مشكلة ثبات التباين للنموذج.

الجدول(10) ARCH Test

Heteroskedasticity Test: ARCH			
F-statistic	2.214170	Prob. F(2،68)	0.1171
Obs*R-squared	4.341010	Prob. Chi-Square(2)	0.1141

المصدر: من إعداد الباحث باستخدام برنامج (EViews10)

2.4.1.6 اختبار الارتباط التسلسلي بين البواقي LM Test Correlation Serial

يوضح الجدول (9) اختبار الارتباط التسلسلي بين البواقي، حيث يتبين أن قيمة F المحتسبة غير معنوية عند مستوى(5%) وبذلك نقبل فرضية العدم،أي بمعنى أن النموذج لايواجه مشكلة الارتباط التسلسلي بين البواقي.

الجدول(11) LM Test

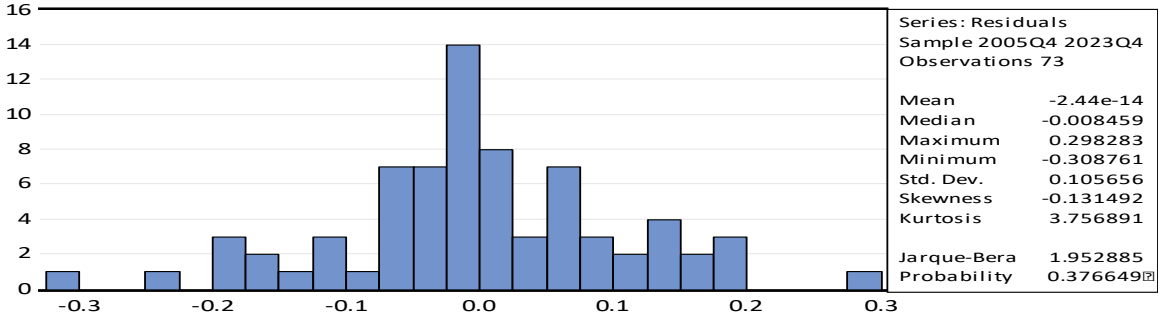
Breusch - Godfrey Serial Correlation LM Test:			
F-statistic	0.276582	Prob. F(2،57)	0.7594
Obs*R-squared	0.701629	Prob. Chi-Square(2)	0.7041

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على نتائج برنامج (EViews10)

3.4.1.6 اختبار التوزيع الطبيعي : يوضح الشكل (2) أن معامل الالتواء Skewness بلغت نحو(0.131492-) وهي قيمة قريبة من صفر ، اما معامل تفرطح kurtosis وهي اقرب الى (3) حيث بلغت نحو (3.756891)، كما حسم اختبار Jarque-Bera ليتبين أن قيمة احتمالية (0.376649) هي أكبر من (5%)، ذلك سوف نقبل فرضية عدم التي تنص على ان بواقي معادلة

الانحدار موزعة توزيعاً طبيعياً حول وسطه الحسابي وعلى شكل جرس.

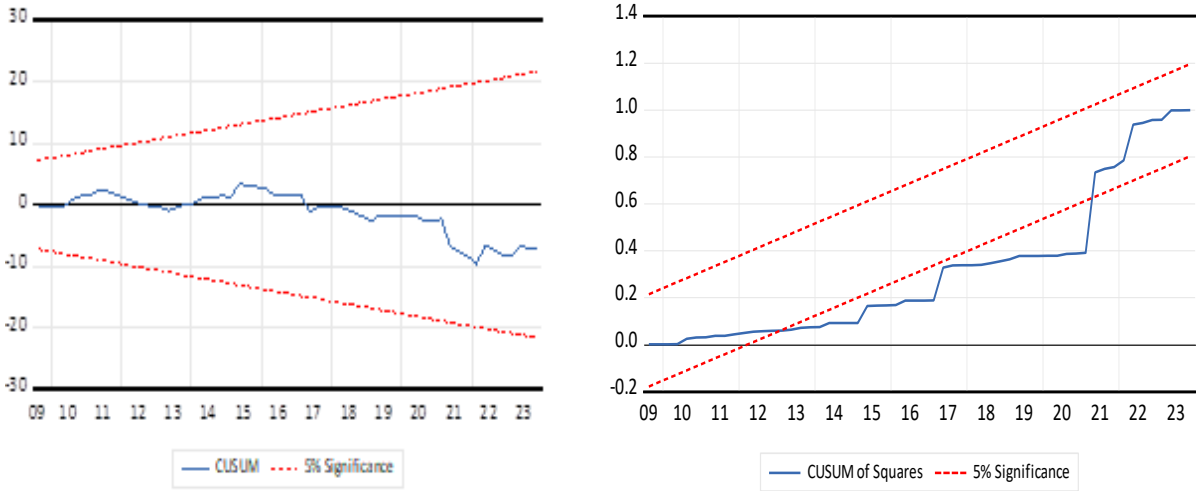
الشكل (2) اختبار التوزيع الطبيعي



المصدر : من إعداد الباحث بالاعتماد على نتائج برنامج (EViews10)

4.4.1.6 اختبار الاستقرارية الهيكلية لمعلمات النموذج: يوضح الشكل البياني(3)اختبار الاستقرارية الهيكلية لمعلمات النموذج وفقا لاختباري CUSUM Test و CUSUM of Squares، حيث يلاحظ ان المجموع التراكمي للبواقي داخل حدود القيم الحرجة عند مستوى معنوي (5%) وهذا يدل على استقرارية المعلمات المقدرة لنموذج الدراسة.

الشكل (3) اختبار الاستقرار الهيكلي لمعلمات النموذج CUSUM of Squares & CUSUM Test



المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على نتائج برنامج (EViews10)

الاستنتاجات والتوصيات

أولا: الاستنتاجات

1. بينت نتائج اختبار الحدود(Bounds Test)وجود علاقة تكامل مشترك بين متغيرات الدراسة، مما يدل على وجودعلاقة توازنية طويلة الأجل بين الطاقات المتجددة ومعدل البطالة في البرازيل خلال فترة الدراسة.
2. أظهرت تقديرات نموذج ARDL في الأجل القصير أن الاستثمار في الطاقات المتجددة ونسبة الطاقة المتجددة من إجمالي الاستهلاك، وكذلك النمو الاقتصادي (نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي)، جميعها ترتبط بعلاقة عكسية ومعنوية مع معدل البطالة، مما يعكس دور هذه العوامل في تحفيز سوق العمل وتقليص معدلات البطالة على المدى القصير.
3. أوضحت النتائج طويلة الأجل أن الاستثمار السنوي في الطاقات المتجددة والنمو الاقتصادي يرتبطان بعلاقة عكسية ومعنوية مع معدل البطالة، بينما أظهرت نسبة الطاقة المتجددة من إجمالي الاستهلاك والحصول على الوقود النظيف وتقنيات الطهي علاقة طردية ومعنوية مع

البطالة، وهو ما قد يُعزى إلى الآثار الانتقالية للتحول الطاقي، وفقدان وظائف تقليدية قبل تهيئة بيئة العمل الخضراء لاستيعاب العمالة.

4. تعكس النتائج أهمية التوسع في استثمارات الطاقة المتجددة مع تبني سياسات انتقال عادل لسوق العمل، بما يضمن تقليل البطالة الانتقالية وتعظيم المنافع الاقتصادية والاجتماعية للتحول نحو الطاقة النظيفة في البرازيل.

5. تُعد الطاقة المتجددة دعامة رئيسية لتحقيق التنمية المستدامة بأبعادها المتكاملة، إذ تسهم في تقليل الانبعاثات، وتنويع مصادر الطاقة، وتحفيز النمو الاقتصادي الشامل، إلى جانب دورها في تعزيز العدالة الاجتماعية من خلال تحسين فرص الوصول إلى الكهرباء والطاقة النظيفة. كما بيّنت التجربة البرازيلية أن تبني سياسات داعمة للاستثمار في الطاقات المتجددة، مقرونة بتشريعات مرنة وتمويل مستدام، يمكن أن يُحوّل موارد الطاقة إلى أدوات فعّالة في تحقيق أهداف التنمية المستدامة، لا سيما في البيئات الصاعدة والنامية.

التوصيات

1. تعزيز الاستثمار في مشروعات الطاقة المتجددة بوصفها أداة فعالة لخفض البطالة

- أظهر النموذج وجود علاقة عكسية ومعنوية بين الاستثمار في الطاقة المتجددة(INV)ومعدلات البطالة (UNE) على المدى الطويل والقصير.
- عليه، يُقترح زيادة الإنفاق الحكومي والخاص على مشاريع الطاقة المتجددة، لا سيما في مجالات الطاقة الشمسية والرياح، لما لها من قدرة على خلق فرص عمل مباشرة وغير مباشرة.

2. تصميم وتنفيذ برامج "الانتقال العادل" لتقليل البطالة الانتقالية الناتجة عن التحول الطاقي

- أظهرت النتائج وجود علاقة طردية ومعنوية بين استخدام الوقود النظيف (CLN) ونسبة الطاقة المتجددة (RE) من جهة، والبطالة من جهة أخرى، وهو ما يعكس بطالة انتقالية ناتجة عن تحولات هيكلية في سوق العمل.
- يُوصى بضرورة وضع برامج تدريب وإعادة تأهيل للعمال في القطاعات التقليدية، وخاصة في المناطق الريفية، لضمان إدماجهم في الاقتصاد الأخضر.

3. بما أن التأثيرات السلبية المؤقتة للتحول الطاقي تتركز في فئات ومناطق محددة، يُقترح أن تكون سياسات الطاقة مصحوبة بخطط توظيف إقليمية وتعليم مهني موجه جغرافيًا، لتقليص فجوات البطالة بين المناطق.

4. تعزيز التكامل بين النمو الاقتصادي والاستثمار الأخضر

- العلاقة العكسية القوية بين نصيب الفرد من الناتج المحلي (GDP_PER) ومعدل البطالة تدعم أهمية النمو الاقتصادي المستدام.
- بناءً عليه، يُقترح توجيه سياسات التحفيز الاقتصادي نحو القطاعات الخضراء ذات الكثافة العمالية العالية، بما يحقق نموًا اقتصاديًا ذا بعد اجتماعي بيئي.

5. لضمان دقة التقديرات المستقبلية، يُوصى بتعزيز جودة البيانات المتعلقة بسوق العمل، والاستثمار في الطاقة المتجددة، والوصول إلى الطاقة النظيفة، من خلال نظام إحصائي وطني حديث يدعم اتخاذ القرار المبني على الأدلة.

6. وبالنسبة للعراق إطلاق مبادرة وطنية للاستثمار في الطاقة الشمسية في المناطق الريفية والصحراوية نظرًا لما تمتلكه العراق من ساعات سطوع شمسي عالية، يُقترح تطوير مشاريع طاقة شمسية صغيرة ومتوسطة في القرى والمناطق النائية، مما يُسهم في:

- خلق فرص عمل محلية مباشرة في البناء والصيانة والتشغيل.

- توفير الكهرباء للمناطق المحرومة، وبالتالي تحسين جودة الحياة ودعم التنمية المستدامة.

7. إنشاء مراكز تدريب مهني خضراء لإعادة تأهيل العمال من القطاعات النفطية والتقليدية بسبب هيمنة قطاع النفط على سوق العمل، يُقترح إنشاء مراكز وطنية للتدريب التقني والمهني تركز على:

- مهارات الطاقة المتجددة (تركيب الألواح، صيانة التوربينات، الطاقة الحيوية.....).
- دعم انتقال العمالة من القطاعات النفطية إلى قطاعات الطاقة المستدامة.
- ربط برامج التدريب بحوافز استثمارية في القطاعات الخضراء.

المصادر Reference

1. بوعشير، مريم، دور وأهمية الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة، رسالة ماجستير غير منشورة، 2011، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة منتوري قسنطينة، الجزائر.
2. حسيني، مريم، أبعاد التنمية المستدامة وعلاقتها بالتنمية المحلية، رسالة ماجستير غير منشورة، 2014، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة، الجزائر.
3. روايقية، زهرة، تحسين كفاءة استخدام الطاقة من أجل تحقيق التنمية المستدامة في الاقتصادات العربية، أطروحة دكتوراه غير منشورة، 2019، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة 8 ماي 1945 قالمة، الجزائر.
4. سحاري، ريمة، أثر الطاقات المتجددة على النمو الاقتصادي: دراسة تحليلية قياسية حالة الجزائر (1985–2019)، أطروحة دكتوراه غير منشورة، 2023، كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير، جامعة الجزائر 3، الجزائر.
5. شريفي، صارة، الطاقات الحديثة والمتجددة ودورها في تحقيق أبعاد التنمية المستدامة في الجزائر: آفاق 2035، أطروحة دكتوراه غير منشورة، 2020/2021، قسم العلوم الاقتصادية، كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير، جامعة الجزائر 3، الجزائر.
6. الشرابي، محمد ذنون محمد، تفعيل الاستثمار الأجنبي المباشر باتجاه التنمية المستدامة: دراسة نظرية تطبيقية للمدة (1987–2003، رسالة ماجستير غير منشورة، 2005، كلية الإدارة والاقتصاد، جامعة الموصل، العراق.
7. الربيعي، علي مهدي داود سلمان، التحليل الاقتصادي لمؤشرات التنمية المستدامة في بلدان آسيوية مختارة، رسالة ماجستير غير منشورة، 2009، كلية الإدارة والاقتصاد، جامعة كربلاء، العراق.
8. هندي، كريم، الاقتصاد الطاقوي في الجزائر بين الطاقات النافدة والطاقات المتجددة، أطروحة دكتوراه غير منشورة، 2023، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة الجزائر 3، الجزائر.
9. الغندور، تغريد محمد عاطف، "أثر التغير المناخي على استراتيجية التنمية المستدامة في مصر: دراسة قياسية"، مجلة وادي النيل للدراسات والبحوث الإنسانية والاجتماعية والتربوية، 2023، مصر.
10. العنزي، صالح خلف؛ الجار الله، رهام مساعد؛ الفريدي، عبد المجيد علي، "دور إنتاج الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة: دراسة تطبيقية على شركة الكهرباء السعودية"، المجلة العربية للنشر.العلمي، العدد 260، 2023، السعودية.
11. بن جيلالي، فرج عبد القادر؛ خليفة، مونية، "التحول الطاقوي من الطاقة التقليدية إلى الطاقة المتجددة لتحقيق أبعاد التنمية المستدامة"، مجلة دراسات الأعمال والاقتصاد المعاصرة، المجلد 3، العدد 2، 2020، الجزائر.
12. بن نذير، نصر الدين؛ بعيليش، فائزة، "موقع الطاقات المتجددة ضمن التنمية المستدامة"، مجلة الاقتصاد والتنمية البشرية، المجلد 6، العدد 1، 2015، الجزائر.
13. بودرجة، رمزي، "الطاقات المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة: تجربة ألمانيا أنموذجًا"، مجلة ميلات للبحوث والدراسات، العدد 9، 2017، الجزائر.
14. حسن، أحمد إبراهيم عبد العال، "الطاقة المتجددة والبديلة كمدخل للحفاظ على البيئة وتحقيق التنمية المستدامة في الدول النامية"، مجلة روح القوانين، العدد 91، 2020، الإمارات.
15. عاشور، حمودي؛ محمد، أشرف، "الطاقات المتجددة... السبيل لتحقيق التنمية بعيدًا عن المحروقات"، المجلة الجزائرية للاقتصاد والمالية، العدد 5، 2016، الجزائر.

16. عيسى، لمياء فاروق مهدي، "أبعاد التنمية المستدامة وعلاقتها بالاستثمار الأجنبي المباشر"، المجلة العلمية للاقتصاد والتجارة، العدد الأول، 2015، مصر.
17. فاخر، أماني؛ جابر، ماهيناز محمود، "التوجهات المستقبلية للاستثمار في الطاقة: تجارب دولية"، المجلة العلمية للبحوث والدراسات التجارية، المجلد 38، العدد 1، 2024، مصر.
18. فلاق، علي؛ سالمي، رشيد، "الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة"، منصة AquaEnergy Expo Knowledge Hub، 2023، الجزائر.
19. كرفاوي، محمد، "الطاقات المتجددة وأثرها على التنمية المستدامة"، مجلة اقتصاد وإحصاء تطبيقي، المجلد 19، العدد 3، 2022، الجزائر.
20. محمد، إبراهيم عبد الله عبد الرؤوف، "الطاقة المتجددة والتنمية المستدامة: دراسة تحليلية وتطبيقية على الطاقة والتنمية في مصر"، مجلة البحوث القانونية والاقتصادية، العدد 54، 2013، مصر.
21. محمود، محمد مجيد، "التنمية المستدامة في الوطن العربي: المعوقات والمتطلبات"، المجلة الليبية العالمية، العدد 25، 2017، ليبيا.
22. الطاهر، عبود علي، "دور الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة"، مجلة آفاق الدراسات والبحوث، العدد الأول، 2018، الجزائر
23. إبراهيم، الحسن عبد الموجود، التنمية المستدامة وحقوق الإنسان، 2006، المكتب الجامعي للنشر والتوزيع، الإسكندرية، جمهورية مصر العربية.
24. الشيخ حسين، عادل، البيئة: مشكلات وحلول، 2020، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.
25. خبابة، عبد الله، تطور نظريات واستراتيجيات التنمية الاقتصادية، 2014، دار الجامعة الجديدة، مصر.
26. زحلان، أنطوان؛ كنعان، طاهر؛ عبد الشفيع، محمد؛ عبد الله، ثناء فؤاد؛ علي، عبد القادر؛ مراد، علي؛ دياني، مراد؛ حامدي، زهير؛ الرزاز، عمر؛ خدام، منذر، النمو الاقتصادي والتنمية المستدامة في الدول العربية: الأبعاد الاقتصادية، 2013، الطبعة الأولى، المركز العربي للأبحاث ودراسة السياسات، بيروت – قطر.
27. سماقية، أيوب أنور حمد، البيئة والتنمية المستدامة: تحليل العلاقة بين البيئة والتنمية المستدامة مع إشارة خاصة إلى محافظة أربيل، 2006، الطبعة الأولى، دار التفسير للنشر والإعلان، أربيل – كوردستان العراق.
28. البنك الدولي، مؤشر أسعار المستهلك، بدون سنة، متاح على:https://data.worldbank.org/indicator/FP.CPI.TOTL.ZG.
29. دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، البيئة: مشكلات وحلول، 2020، عمان، الأردن، متاح على: www.yazori.com.
30. United Nations Environment Programme (2011). Renewable energy: Investing in energy and resource efficiency. UNEP, Nairobi, Kenya.
31. International Energy Agency (IEA). (2003). Renewables Information 2003. OECD/IEA, Paris, France.
32. Al-Dossary, L. M., et al., The Impact of Innovation Management in Achieving Sustainable Development: Administrative and Technological Dimensions in the Ministry of Information Affairs, Bahrain, 2022, Journal of Statistics and Applied Probability, Vol. 11(S1), pp. 253–269.
33. Aminu, Umar; Abel, Abraham; Garba, Abdullahi R., Does the Okun's Law Hold in the BRICS Countries and Nigeria, 2022, Central Bank of Nigeria Economic and Financial Review, Vol. 60, No. 2, Nigeria.
34. Arestis, Philip; Baltar, Carolina Troncoso, GDP Growth in Brazil after the Liberalising Reforms, 2025, International Review of Applied Economics, Vol. 39, No. 1, pp. 3–20.
35. Arruda, Elano F.; Guimarães, Daniel B.; Castelar, Ivan; Castelar, Pablo U. C., Determinants of Long-Term Unemployment in Brazil in 2013, 2018, International Journal of Economics and Finance, Vol. 10, No. 6, pp. 53–64.
36. Berryman, Anna K.; Bücker, Joris; de Moura, Fernanda Senra; Barbrook-Johnson, Pete; Hanusch, Marek; Mealy, Penny; Farmer, J. Doyne; del Rio-Chanona, R. Maria, Skill and Spatial Mismatches for Sustainable Development in Brazil, 2025, arXiv, first edition, United States. Available at: https://arxiv.org/abs/2503.05310

37. Crispim, Nuno Pedro Morais, Distributed Solar Micro Generation – An Enabler to Brazil's Economic Development, 2013, Master's Thesis, Lisbon MBA International, Católica–Nova University in collaboration with MIT, Portugal.
38. da Silva, Aline Veronese; Carneiro Júnior, Cleiton José, Renewable Electricity Expansion and Sustainable Development in Brazil: A Regional Efficiency Analysis, 2025, Renewable Energy, Vol. 248(C), Article 122996.
39. Global Energy Monitor, Energy in the BRICS: Cleaner Energy to Eclipse Fossil Fuels for Half the World's Population, 2024, Available at: https://www.globalenergymonitor.org/xyz
40. Gujarati, Damodar N., Basic Econometrics, 2004, McGraw-Hill.
41. He, Yugang; Wei, Wei, Renewable Energy Consumption: Does It Matter for China's Sustainable Development?, 2023, Energies, Vol. 16, No. 3, Switzerland.
42. International Energy Agency, The Last-Mile Push to Reach Universal Clean Cooking Access in Latin America and the Caribbean, 2024, Paris: IEA.
43. International Energy Agency (IEA); G20 Brazil Presidency, Roadmap to Increase Investment in Clean Energy in Developing Countries – An Initiative by the G20 Brazil Presidency, 2024, IEA.
44. Manso, José Ramos Pires; Behmiri, Niaz Bashiri, Renewable Energy and Sustainable Development, 2013, Estudios de Economía Aplicada, Vol. 31, No. 1, pp. 7–34, Portugal.
45. Masiero, Gilmar, Sustainable Development in Brazil, 2025, In Brazilian Socio-Economic Dynamics: Contexts and Contemporary Realities, pp. 51–74, Cham: Springer Nature Switzerland.
46. Monthly Review, Labor Informality and Unemployment in Brazil: Insights from the Perspective of the Relative Surplus Population, 2025, Monthly Review, March 1, 2025.
47. Palamim, C. V. C.; Boschiero, M. N.; Valencise, F. E.; Marson, F. A. L., Human Development Index is Associated with COVID-19 Case Fatality Rate in Brazil: An Ecological Study, 2022, International Journal of Environmental Research and Public Health, Vol. 19, No. 9, Article 5306.
48. Pesaran, M. H.; Shin, Yongcheol; Smith, Richard J., Bounds Testing Approaches to the Analysis of Level Relationship, 2001, Journal of Applied Econometrics, Vol. 16, No. 3.
49. Setti, Andréia; Azeiteiro, Ulisses Miranda, Education for Sustainable Development in Brazil: Challenges for Inclusive, Differentiated and Multicultural Education, 2016, In: W. Leal Filho & U. M. Azeiteiro (Eds.), Handbook of Research on Sustainable Development, Springer.
50. Tang, Amy; Taylor, John E., Renewable Energy Investment in Emerging Markets: Evaluating Improvements to the Clean Development Mechanism, 2014, Journal of Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems, Vol. 2, No. 2, pp. 152–173, Croatia.
51. Wanderley, Augusto César Fialho; Afonso, João L., Photovoltaic Solar Energy in Brazil and the Contribution of Federal Institute of Rio Grande do Norte (IFRN), 2015.