المحددات الاقتصادية للبصمة البيئية في مصر

Economic determinants of the Ecological footprint in Egypt

د/ أحمد محمد وجيد قمرة

مدرس بقسم الاقتصاد والمالية العامة
كلية التجارة – جامعة كفرالشيخ
Ahmed.kamara@com.kfs.edu.eg

مجلة الدراسات التجارية المعاصرة

كلية التجارة – جامعة كفر الشيخ
المجلد التاسع . العدد الخامس عشر
يناير ٢٠٢٣م

رابط المجلة : **https://csj.journals.ekb.eg**

الملخص:

يهدف البحث إلى التعرف على المحددات الاقتصادية للبصمة البيئية في مصر، وذلك من خلال توضيح أهمية البصمة البيئية وتطورها، وتحليل أثر النمو الاقتصادي، ورأس المال البشري، والتنمية المالية، والاستثمار الأجنبي المباشر، والتحضر، والموارد الطبيعية على البصمة البيئية خلال الفترة ١٩٧٥- ٢٠٢١م باستخدام نموذج الإنحدار الذاتي للفجوات الموزعة المتباطئة (ARDL) لتقدير التغيرات في الأجلين الطويل والقصير، وتوصلت الدراسة إلى وجود علاقة إيجابية بين البصمة البيئية وكل من النمو الاقتصادي والتنمية المالية والتحضر والموارد الطبيعية، وعلاقة سلبية بين البصمة البيئية و رأس المال البشري والاستثمار الأجنبي المباشر.

الكلمات المفتاحية: البصمة البيئية، التنمية المالية، الاستثمار الأجنبي، التحضر.

Abstract:

This study aims to identify the economic determinants of ecological footprint by analyze the effect of the economic growth, human capital, financial development, foreign direct investment, urbanization and natural resources, on the ecological footprint in Egypt using data from 1975-2021. We use an Auto Regressive Distributive Lag (ARDL) model to estimate the short-run and long run among the variables. Our findings suggest that economic growth, financial development, urbanization and natural resources have positive relationships with the ecological footprint. Human capital and foreign direct investment have negative relationships with the ecological footprint.

Keywords: Ecological footprint, financial development, foreign investment, Urbanization.

١- مقدمة:

تزايد الاهتمام دوليًا بموضوع البيئة منذ إنشاء برنامج الأمم المتحدة للبيئة عام ١٩٧٢ للحفاظ على الموارد الطبيعية وحسن إدارتها وضمان تحقيق اقتصاد أخضر يخدم الاعتبارات البيئية في كل دول العالم، حيث تعتمد الأنشطة الاقتصادية على الأصول البيئية وقدرتها على توفير الموارد الأولية والخدمات البيئية التي تدعم الحياة وأصبحت إدارتها قضية رئيسية بالنسبة لصانعي القرار في جميع أنحاء العالم، بعد ما وصلت الأوضاع البيئية إلى مرحلة حرجة نتيجة سوء إدارة الإنسان للنظم البيئية وعدم إدخال عنصر البيئة في الاعتبار عند وضع خطط التنمية مما أدى إلى حدوث ضغوط هائلة على الموارد الطبيعية خاصة الموارد غير المتجددة ومن ثم اختلال التوازن البيئي.

وتعتمد كل جوانب التنمية البشرية إلى حد كبير على التفاعل المتنوع بين المكونات الاجتماعية والاقتصادية والمادية للبيئة والتي تؤدي إلى تأثيرات ملحوظة على البيئة، حيث يؤدي التفاعل بين مكونات البيئة باستمرار إلى احتفاظ البيئة بتوازنها ما لم ينشأ اختلال نتيجة لتغير بعض الظروف الطبيعية أو الحيوية أو نتيجة تدخل الإنسان المباشر في تغيير ظروف الطبيعة مما يؤدي إلى اختلال التوازن، والذي يأخذ فترة زمنية قد تطول أو تقصرحتى يحدث توازن جديد.

ويفرض الطلب البشري على الموارد الطبيعية ضغوطًا على النظام البيئي، مما يتسبب في العديد من المشاكل البيئية التي يكمن بعضها في مشكلة الاحتباس الحراري وارتفاع درجات الحرارة، وخسارة التنوع البيئي والتصحر وقطع أشجار الغابات والصيد الجائر، وزيادة مشكلة مخزون الغذاء والمياة حيث يتسبب الاستهلاك غير المحدود للموارد الطبيعية من قبل البشرية في أضرار لا رجعة فيها في المحيط الحيوي، وهذا يؤثر سلبًا على أهداف التنمية الاقتصادية والاجتماعية طويلة الأجل للعالم.

وتعتبر البصمة البيئية هي تقييم أو قياس أكثر شمولاً للاستدامة البيئية بسبب طبيعته متعددة الأبعاد التي تقيم تأثير جميع الأنشطة البشرية على الطبيعة، حيث يوضح القدرة الاستيعابية الإجمالية للأرض، والطلب على القدرة التجديدية للأرض، ويوفر تقييمًا للطلب على الموارد الطبيعية الإجمالية ويرصد ضغط الأنشطة البشرية على الخدمات البيئية، ومن ثمَ تشير الزيادة في البصمة البيئية إلى زيادة الإجهاد والعجز البيئي عند مقارنتها بالقدرة الحيوية للأرض.

وقد أظهرت تقارير البصمة البيئية على المستوى العالمي أن النمط الاستهلاكي للمجتمع أدى إلى زيادة الضغط على الموارد الطبيعية بمعدل ١,٧٥ مرة عن قدرتها على تجديد ما يستهلك من تلك الموارد، مما يضع العديد من الدول في عجز بيئي. حيث زادت البصمة البيئية للبشرية بنسبة ١٩٠% تقريبًا على مدار الخمسين عامًا الماضية، مما يشير إلى وجود خلل متزايد في العلاقة بين البشر والبيئة التي يعيشون فيها. علاوة على ذلك ، يعيش أكثر من ٨٠ % من سكان العالم في الدول التي تعاني من نقص بيئي. لذلك ، يمكن الاتفاق على أن حساب البشرية مدين بالفعل للأرض، حيث تستهلك الدول موارد أكثر مما يمكن أن يتجدد كوكب الأرض بشكل واقعي (GFN,2020).

وبالنسبة للبصمة البيئية لمصرتحتل مصر مساحة ٩٩,٥ مليون هكتار، تبلغ المساحة المنتجة من أراضي ومياه في مصر مساحة ١٠,٦ مليون هكتار، من تلك المساحات المنتجة ٦٨ ألف هكتار من الغابات، ٣,٥ مليون هكتار من الأراضي الزراعية، ١,٤ مليون هكتار لدعم البنية التحتية في البلاد، و٥,٦ مليون هكتار من الجرف القاري والمياه الداخلية لدعم مصائد الأسماك، و إجمالي القدرة البيولوجية لمصر ٥١ مليون هكتار عالمي والبصمة البيئية الإجمالية لمصر ١٣٣ مليون هكتار، ويشار إلي أن معدل البصمة البيئية للفرد في مصر هو ٢,٠٦ هكتار عالمي كما تبلغ القدرة البيولوجية المتوفرة للفرد ٠,٧ هكتار عالمي، وذلك بسبب إرتفاع معدل النمو السكاني، وزيادة معدلات الاستهلاك.

وتوجد اليوم مؤشرات ملموسة نتيجة البصمة البيئية المرتفعة التي تتطلب القيام بمبادرات لتقليل البصمة البيئية و تجنب استنفاد النظم البيئية واتخاذ تدابير وإجراءات معينة لتقليل الاستخدام غير المتوقع للموارد وتخصيصها لجميع الدول وفقًا لاستهلاكها للحد من الضغط البيئي على المستوى العالمي.

١-١- مشكلة البحث:

في ظل التطورات البيئية التي تواجه العالم بدأت مصـــر تواجه تحديات بيئية نتيجة زيادة الطلب البشري على الموارد الطبيعية بمعدل يزيد عن قدرتها على تجديد ما يستهلك منها، مما يتسبب في العديد من المشـكلات البيئية التي لا تقتصـر على فقدان التنوع البيولوجي وتغير المناخ وتدهور التربة والتلوث البيئي، وإنما تؤثر سـلبًا على أهداف التنمية الاقتصـادية والاجتماعية طويلة الأجل، حيث اتسـعت الفجوة بين البصـمة البيئية والقدرة البيولوجية من ٠,٣٧ عام ١٩٦١ إلى ١,٠٩ عام ٢٠٠٠ ثم إلى ١,٥٣ عام ٢٠١٥ و ١,٤٧ عام ٢٠١٨ خاصـة مع الزيادة السكانية والاستخدام غير المحســوب للموارد الطبيعية وأنماط الاســتهلاك، مما يشــير إلى وجود خلل متزايد في العلاقة بين البشر والبيئة التي يعيشون فيها، لذلك يسعى البحث إلى تحديد العوامل المحددة للبصمة البيئية والتي تحقق التوازن بين البصمة البيئية والقدرة البيولوجية في مصر.

١-٢-فروض البحث:

يستند هذا البحث إلى اختبار مدى صحة أو خطأ الفرضية التالية" وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين البصمة البيئية وأهم محدداتها في مصر" ويتفرع منها مجموعة من الفروض الفرعية على النحو التالي:

١- توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين النمو الاقتصادي والبصمة البيئية.
٢- توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين رأس المال البشري والبصمة البيئية.
٣- توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين التنمية المالية والبصمة البيئية.
٤- توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين الاستثمار الأجنبي المباشر والبصمة البيئية.
٥- توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين التحضر والبصمة البيئية.
٦- توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين الموارد الطبيعية والبصمة البيئية.

١-٣- أهمية وهدف البحث:

تعتبر إدارة البيئة بشكل متوزان وسليم ضرورة لعملية التنمية في الوقت الذي أصبحت فيه حماية البيئة ووقف التدهور البيئي من الأهداف الرئيسية للتنمية المستدامة والتي تسعى إليها جميع الدول النامية والمتقدمة على حد السواء، حيث أدت التغيرات بالعناصر البيئية إلى تراجع كفاءة وإنتاجية عناصر التنوع البيولوجي والموارد البشرية، مما ينعكس على التنمية الاقتصادية وحياة الأفراد ومستقبل الأجيال القادمة فلم تعد البيئة قادرة على تجديد مواردها الطبيعية مما ينتج عنه أزمة بيئية تهدد الجميع في العالم المعاصر. وتعد البصمة البيئية مؤشراً لعلاقة الإنسان باستهلاك الموارد الطبيعية المتوفرة وسرعة استهلاكها وقدرة الأرض على تجديد هذه الموارد، وتقييم ومراقبة وإدارة الموارد البيئية ومعرفة المخاطر المرتبطة بالعجز بها، وقياس مدى التقدم نحو أهداف المحافظة على المصادر البيئية، ولذلك يهدف البحث إلى دراسة محددات البصمة البيئية في مصر من خلال دراسة تأثير النمو الاقتصادي ورأس المال البشري والتنمية المالية والاستثمار الأجنبي المباشروالتحضرو الموارد الطبيعية على البصمة البيئية.

١-٤- منهجية البحث:

يعتمد البحث على المنهج الوصفي التحليلي لاستعراض الدراسات السابقة الخاصة بالبصمة البيئية وتحليها وتفسيرها، وتطور البصمة البيئية في العالم و مصر، وجمع البيانات اللازمة عن الظاهرة محل الدراسة و إعادة جدولتها وتحليلها وتفسيرها، كما تستند الدراسة إلى المنهج الكمي من خلال صياغة نموذج كمى لقياس أثر بعض المحددات الاقتصادية على البصمة البيئية بالتطبيق على مصر.

١-٥- خطة البحث:

يتكون البحث من خمسة أقسام بخلاف المقدمة والنتائج والتوصيات، فيتناول **أولها:** الدراسات السابقة. ويختص **ثانيها:** أهمية البصمة البيئية. ويبين **ثالثها:** تطور البصمة البيئية. ويوضح **رابعها:** المحددات الاقتصادية للبصمة البيئية. ويعرض **خامسها:** النموذج القياسي.

٢- الدراسات السابقة:

يشكل الاستخدام المفرط واستنزاف الموارد الطبيعية والتلوث وتغير المناخ مجالًا واسعًا من الدراسة التجريبية في الأدبيات المتعلقة بالنمو الاقتصادي والبيئة. وتظل قضية تغير المناخ، والتهديدات التي يشكلها على صحة الإنسان، والتنمية الاقتصادية محور التركيز الرئيسي والتحدي الأكبر الذي يواجهه العالم المعاصر. لذلك، في السنوات الأخيرة اكتسب التدهور البيئي مزيدًا من الاهتمام من الباحثين وواضعي السياسات من خلال النظر في العوامل المختلفة التي قد تلعب دورًا في الارتفاع الحاد في التدهور البيئي. ومن ثَمَ، فقد تم إجراء العديد من الدراسات في الدول المتقدمة والنامية والأقل نمواً. وفي هذا القسم سوف نستعرض عدداً من هذه الدراسات وذلك على النحو التالي:

١- **دراسة (Solarin & Al-Mulali, 2018)** هدفت الدراسة إلى تحليل تأثير الاستثمار الأجنبي المباشر على انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، والبصمة الكربونية، والبصمة البيئية، لـ ٢٠ دولة متقدمة ونامية. وتوصلت الدراسة أن الناتج المحلي الإجمالي، واستهلاك الطاقة، والتحضر المساهمين الرئيسيين في التدهور البيئي. حيث تظهر النتائج أن الاستثمار الأجنبي المباشر والتحضر يزيدان التلوث في الدول النامية بينما يخففان التلوث في البلدان المتقدمة، علاوة على ذلك، فإن الناتج المحلي الإجمالي واستهلاك الطاقة يزيدان من التلوث لكل من الدول المتقدمة والنامية، بما في ذلك الصين والولايات المتحدة. ويمكن تفسير التأثير السلبي للاستثمار الأجنبي المباشر على التدهور البيئي في الدول المتقدمة على أساس أن هذه الدول لديها أنظمة بيئية قوية، مما يجعل من المستحيل تقريبًا على الصناعات الأجنبية الاستثمار فيها.

٢- **دراسة (الحجيمي،٢٠١٨)** هدفت الدراسة إلى بيان تطور التحديات البيئية من خلال مؤشر البصمة البيئية في الدول العربية والعراق حيزاً خلال الفترة ١٩٨٥إلى ٢٠١٤، وتوصلت الدراسة إلى أن أكثر الدول من حيث القدرة البيولوجية هى السعودية ٣١ مليون هكتار عالمي وبعدها الجزائر ٢٧,٢ مليون هكتار عالمي ثم مصر ٢٣,٨ مليون هكتار عالمي، في حين أن القدرة البيولوجية للعراق ٧ مليون هكتار عالمي.

٣- **دراسة (الرميدي،٢٠١٨)** هدفت الدراسة إلى تحليل دورالاقتصاد الدائري في الحد من البصمة البيئية والتأثيرات السلبية للسياحة على البيئة وتحقيق التنمية المستدامة، وتوصلت الدراسة إلى أن الاقتصاد الدائري يمثل المدخل الإبداعي والاستراتيجي للحد من تدهور البيئة الناتج عن الممارسات السلبية للأنشطة السياحية والحد من البصمة البيئية وضمان استدامة تنمية السياحة.

٤- **دراسة (Ahmed et al., 2019)** هدفت الدراسة إلى تحليل تأثير رأس المال البشري على البصمة البيئية في الهند خلال الفترة من ١٩٧١ إلى ٢٠١٤ باستخدام اختبارARDL، وتوصلت الدراسة إلى وجود علاقة سلبية بين رأس المال البشري والبصمة البيئية. وتظهر نتائج اختبار السببية جرانجر أن رأس المال البشري يسبب البصمة البيئية وإمكانية الحد من البصمة البيئية من خلال تطوير رأس المال البشري، بالإضافة إلى ذلك، يضيف استهلاك الطاقة إلى البصمة البيئية، في حين أن العلاقة بين النمو الاقتصادي والبصمة البيئية تتبع مقلوب على شكل حرف U مما يدعم فرضية EKC.

٥- **دراسة (Baloch & Zhang, 2019)** هدفت الدراسة التحقيق في تأثير التنمية المالية على البصمة البيئية، لمجموعة من ٥٩ دولة من دول الحزام والطريق في الفترة من ١٩٩٠ إلى ٢٠١٦باستخدم نموذج انحدار Driscoll-Kraay. وتشير النتائج إلى أن التنمية المالية تزيد من البصمة البيئية وكلٍ من النمو الاقتصادي واستهلاك الطاقة والاستثمار الأجنبي المباشر والتحضر يؤدي إلى زيادة البصمة البيئية.

٦- **دراسة (Danish et al., 2019)** تربط هذه الدراسة بين النمو الاقتصادي والبصمة البيئية من حيث علاقتها بالقدرة الحيوية ورأس المال البشري خلال الفترة من ١٩٧١إلى ٢٠١٤ باستخدام ARDL للتقدير المدى الطويل وVECM لحساب اتجاه السببية بين المتغيرات الأساسية. وتوصلت الدراسة إلى أن النمو الاقتصادي له تأثير إيجابي على البصمة البيئية وأن القدرة الحيوية لها علاقة إيجابية مع البصمة البيئية، مما يشير إلى أن الموارد المتاحة ليست كافية لامتصاص التلوث وتحسين البصمة

البيئية. ورأس المال البشري له تأثير غير مهم على البصمة البيئية، والعلاقة السببية بين البصمة البيئية والقدرة الحيوية محايدة. وعدم وجود علاقة سببية فيما يتعلق بالعلاقة بين النمو الاقتصادي والبصمة البيئية.

٧- **دراسة (Hassan et al., 2019)** تبحث هذه الدراسة تأثير النمو الاقتصادي والموارد الطبيعية على البصمة البيئية باستخدام نموذج الانحدار الذاتي لفترات الابطاء الموزعة (ARDL)للتقدير على المدى الطويل. وتشير النتائج إلى أن الموارد الطبيعية لها تأثير إيجابي على البصمة البيئية التي تؤدي إلى تدهور جودة البيئة وأن الموارد الطبيعية تساعد في دعم فرضية كوزنتس البيئية (EKC) ، وكما توجد علاقة سببية ثنائية الاتجاه بين الموارد الطبيعية والبصمة البيئية، إلى جانب علاقة سببية طويلة المدى بين القدرة البيولوجية والبصمة البيئية.

٨- **دراسة (AH et al., 2019)**أجريت هذه الدراسة لمعرفة أثر الاستثمار الأجنبي المباشرعلى تدهور البيئة واختبار مدى صلاحية فرضية كوزنتس البيئي (EKC) في سياق الأسواق الناشئة في المنطقة الآسيوية خلال الفترة من ١٩٨٠ إلى ٢٠١٦ باستخدام طريقة المربعات الصغرى العادية المعدلة (FMOLS)، وتوصلت الدراسة إلى أن الاستثمار الأجنبي المباشر له تأثير قوي على البيئة ويُظهر هذا التأثير شكل U مقلوبًا، والذي يتبع منحنىEKC، وهذا يعني أن الاستثمار الأجنبي المباشر يمكن أن يؤدي إلى زيادة في الانبعاثات وتقليل الانبعاثات، حيث يؤدي الاستثمار الأجنبي المباشر إلى زيادة تدهور البيئة في المرحلة الأولى من النمو الاقتصادي ويقلل منها في المرحلة التالية. وفيما يتعلق بالعلاقة بين دخل الفرد وتدهور البيئة اتخذت الشكل N المقلوب في البلدان النامية المختارة في آسيا، لكن فرضية EKC لا تزال صالحة، كما يعد استهلاك النفط أحد مدخلات الطاقة الرئيسية للصناعات وله تأثير قوي على الانبعاثات في الدول النامية المختارة في منطقة آسيا. ويتعارض هدف النمو المستدام أو التبادل بين النمو وتدهور البيئة مع وجود سببية ثنائية الاتجاه بين انبعاثات الكربون والدخل واستهلاك النفط، وسيؤدي التغيير في أحد هذه العوامل إلى التغيير في كلا العاملين الآخرين.

٩- **دراسة (Zafar et al., 2019)** تستكشف هذه الدراسة تأثير الموارد الطبيعية ورأس المال البشري والاستثمار الأجنبي المباشرعلى البصمة البيئية في وجود استهلاك الطاقة والنمو الاقتصادي باستخدام بيانات الولايات المتحدة خلال الفترة من ١٩٧٠ إلى ٢٠١٥، باستخدام نموذج الانحدار الذاتي لفترات الابطاء الموزعة (ARDL) لتقدير المرونة قصيرة وطويلة المدى بين المتغيرات. وتشير النتائج إلى أن النمو الاقتصادي يرتبط بشكل إيجابي بالبصمة البيئية حيث تحفز الزيادة في النمو الاقتصادي على استخدام الوقود الأحفوري في الولايات المتحدة ومن ثمَ زيادة البصمة البيئية، بينما توجد علاقة سلبية بين الموارد الطبيعية والبصمة البيئية فزيادة الموارد الطبيعية تعمل على تحسين الجودة البيئية من خلال تقليل البصمة البيئية، كما توجد علاقة سلبية بين رأس المال البشري والبصمة البيئية على المدى الطويل، فرأس المال البشري لا يساعد فقط في الاستخدام الفعال للموارد الطبيعية ولكنه مهم أيضًا في الجهود المبذولة لتحسين البيئة، والاستثمار الأجنبي المباشر يقلل بشكل كبيرمن البصمة البيئية في الولايات المتحدة، مما يشير إلى أن الولايات المتحدة قد نجحت في جذب الاستثمار الأجنبي المباشرعالي التقنية الذي لا يمثل في المقام الأول مصدرًا لانبعاثات ثاني أكسيد الكربون. كما تظهر نتائج سببية جرانجر العلاقة السببية بين استهلاك الطاقة والبصمة البيئية وبين النمو الاقتصادي

والبصمة البيئية، في حين أن السببية أحادية الاتجاه تمتد من الموارد الطبيعية إلى البصمة البيئية ومن الموارد الطبيعية لرأس المال البشري.

١٠- **دراسة (Ahmad et al., 2020)** ناقشت الدراسة العلاقة بين الموارد الطبيعية والابتكارات التكنولوجية والنمو الاقتصادي والبصمة البيئية الناتجة في الاقتصادات الناشئة بالاعتماد على البيانات خلال الفترة ١٩٨٤ إلى ٢٠١٦، توصلت نتائج التكامل المشترك إلى وجود علاقة مستقرة وطويلة الأجل بين البصمة البيئية والموارد الطبيعية والابتكارات التكنولوجية والنمو الاقتصادي، حيث تعمل الموارد الطبيعية والنمو الاقتصادي على زيادة وتوسيع البصمة البيئية، بينما تساعد الابتكارات التكنولوجية في الحد من التدهور البيئي. علاوة على ذلك، للنمو الاقتصادي تأثيرًا سلبيًا على البصمة البيئية، مما يعني وجود فرضية منحنى كوزنتس البيئي (EKC) بالإضافة إلى ذلك، وتُظهر نتيجة اختبار السببية أن أي سياسة لاستهداف الموارد الطبيعية والابتكارات التكنولوجية والنمو الاقتصادي تغير بشكل كبير البصمة البيئية والعكس صحيح.

١١- **دراسة (Ahmed et al., 2020)** ناقشت الدراسة تأثير التحضر ورأس المال البشري على البصمة البيئية في دول مجموعة السبع باستخدام CUP-FM و CUP-BC خلال الفترة من ١٩٧١ إلى ٢٠١٤. وتكشف النتائج أن التحضر يزيد من البصمة البيئية، في حين يقلل رأس المال البشري منها، وجود علاقة سببية أحادية الاتجاه من رأس المال البشري والتحضر إلى البصمة البيئية. ومع ذلك، فإن العلاقة السببية بين التحضر ورأس المال البشري والنمو الاقتصادي ثنائية الاتجاه. علاوة على ذلك، يؤدي استهلاك الطاقة والنمو الاقتصادي والواردات إلى زيادة التدهورالبيئي، بينما يؤدي التصدير والاستثمار الأجنبي المباشر إلى تقليل التدهور البيئي.

١٢- **دراسة (Ahmed et al., 2020)** تبحث هذه الدراسة في تأثير وفرة الموارد الطبيعية ورأس المال البشري والتحضر والنمو الاقتصادي على البصمة البيئية في الصين خلال الفترة من ١٩٨٤إلى٢٠١٦ باستخدام اختبارBayer and Hack cointegration، والسببية التمهيدية والارتباط السببي بين المتغيرات. وتؤكد نتائج الدراسة علاقة التوازن على المدى الطويل بين المتغيرات، حيث أن الموارد الطبيعية تزيد من البصمة البيئية. ويساهم التحضر والنمو الاقتصادي في التدهور البيئي، بينما يخفف رأس المال البشري من التدهور البيئي. وأن التفاعل بين التحضر ورأس المال البشري يساعد في التخفيف من التدهور البيئي، مما يشير إلى تأثير معتدل لرأس المال البشري في تعزيز التحضر المستدام، وتكشف تقديرات السببية عن علاقة سببية أحادية الاتجاه من الموارد الطبيعية والتحضر إلى البصمة البيئية.

١٣- **دراسة (Baz et al., 2020)** يتمثل الهدف الرئيسي في دراسة آثار استهلاك الطاقة والنمو الاقتصادي على البصمة البيئية في باكستان خلال الفترة من ١٩٧١ إلى ٢٠١٤، وتوصلت الدراسة في تحليلات السببية المتماثلة وغير المتكافئة إلى وجود علاقة سببية أحادية الاتجاه تمتد من الجودة البيئية إلى استهلاك الطاقة، كما أثبت تحليل NARDL على المدى الطويل أيضًا أن استهلاك الطاقة له تأثير إيجابي كبير على جودة البيئة، وتشير هذه النتائج أيضاً إلى أن زيادة استهلاك الطاقة يعيق الجودة البيئية والعكس صحيح، وعلى النقيض من ذلك، فإن الصدمات السلبية للجودة البيئية لا تؤثر

على استهلاك الطاقة، وتثبت هذه العلاقة أن الزيادة في استهلاك الطاقة تلعب دورًا حيويًا في تحسين الجودة البيئية، كما يوجد تأثير محايد متماثل وغير متماثل بين النمو الاقتصادي والبصمة البيئية.

١٤- **دراسة (Danish et al., 2020)** تستكشف الدراسة العلاقة بين الدخل الحقيقي، والطاقة المتجددة، والتحضر، والموارد الطبيعية، والبصمة البيئية في اقتصادات دول البريكس، باستخدام المربعات الصغرى العادية المعدلة بالكامل (FMOLS) ومقدرات المربعات الصغرى العادية الديناميكية (DOLS) طويلة المدى للفترة من ١٩٩٢ إلى ٢٠١٦، وتوصلت الدراسة إلى أن الموارد الطبيعية والطاقة المتجددة والتحضر تقلل من البصمة البيئية، مما يعني أن لديهم مساهمة إيجابية في الجودة البيئية، وتوافق النتائج على منحنى كوزنتس البيئي (EKC) لدول البريكس في حالة استخدام البصمة البيئية كمؤشر على التدهور البيئي.

١٥- **دراسة (Dogan et al., 2020)** هدفت الدرسة إلى التحقيق في صحة فرضية EKC لـ BRICST (البرازيل ، روسيا ، الهند ، الصين ، جنوب إفريقيا ، تركيا) باستخدام البصمة البيئية، استنادًا إلى البيانات السنوية التي تغطي الفترة ١٩٨٠-٢٠١٤ ، باستثناء روسيا بسبب عدم توفر البيانات، وتُظهر النتائج أن فرضية EKC غير صحيحة، وأن كثافة الطاقة وهيكل الطاقة محددات مهمة للتدهور البيئي حيث الزيادة في كثافة الطاقة تزيد من التدهور البيئي لـ BRICST. حيث تؤدي زيادة كثافة الطاقة بنسبة ١٪ إلى زيادة بنسبة ٠,٤٥٪ في البصمة البيئية على المدى الطويل. هذا يجعل كثافة الطاقة واحدة من أكبر المساهمين في التدهور البيئي. كما تؤدي الزيادة في عدد السكان إلى انخفاض البصمة البيئية لمجموعة دول BRICST حيث تؤدي الزيادة بنسبة ١٪ في النمو السكاني إلى انخفاض بنسبة ٠,٣٧٪ في البصمة البيئية.

١٦- **دراسة (Gülmez et al., 2020)** بحثت الدراسة العلاقة السببية غير الخطية من استهلاك الطاقة والنمو الاقتصادي إلى البصمة البيئية لحالة تركيا من خلال استخدام نماذج ARDL والسببية المستندة إلى ECM خلال الفترة من ١٩٦١ إلى ٢٠١٦. وتوصلت الدراسة إلى أن السببية من استهلاك الطاقة إلى البصمة البيئية لها شكل U، حيث تنخفض البصمة البيئية في البداية ثم تزداد بسبب زيادة استهلاك الطاقة وتؤدي الزيادة في استهلاك الطاقة إلى مزيد من الوعي البيئي الذي يحفز المزيد من الطلب على جودة البيئة والتقنيات الصديقة للبيئة التي تسمح بتعويض أكثر مما تفعله الزيادة في استهلاك الطاقة، كما تؤدي الزيادة في نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي إلى زيادة استهلاك الطاقة حتى حد معين من النمو الاقتصادي، ثم يظهر وعي بيئي يحفز على المزيد من الطلب على جودة البيئة والذي يجلب تقنيات صديقة للبيئة مما يجعل السببية من النمو الاقتصادي إلى البصمة البيئية لها شكل Uمقلوب.

١٧- **دراسة (Abid et al., 2021)** هدفت الدراسة إلى تحليل علاقة العولمة، والتنمية المالية، والموارد الطبيعية، ورأس المال البشري، والتحضر مع البصمة البيئية في ١١٨ دولة من مستويات مختلفة من الدخل حيث تشمل الدخل المرتفع (٤٥) ، والشريحة العليا من الدخل المتوسط (٢٧) ، والشريحة الدنيا من الدخل المتوسط (٣٠) ، والدخل المنخفض (١٠) خلال الفترة من عام ١٩٧١ إلى ٢٠١٨. وذلك بالاعتماد على طريقة المربعات الصغرى العادية المعدلة (FMOLS)، وطريقة المربعات

الصغرى العادية الديناميكية (DOLS). وتظهر النتائج أن النمو الاقتصادي يحسن الجودة البيئية عن طريق تقليل البصمة البيئية ومع ذلك، فإن النمو الاقتصادي يزيد من البصمة البيئية في الدول ذات الدخل المتوسط المنخفض، وتزيد العولمة و رأس المال البشري من التدهور البيئي من خلال زيادة البصمة البيئية في جميع الدول. كما يزيد استخدام الطاقة من البصمة البيئية في جميع فئات الدخل باستثناء فئة الدخل المنخفض، وتؤثر الموارد الطبيعية تأثيراً إيجابياً على البصمة البيئية في جميع فئات الدخل باستثناء الدول ذات الدخل المرتفع وذات الدخل المتوسط الأعلى. ويؤدي التحضر إلى زيادة البصمة البيئية لجميع فئات الدخل باستثناء الاقتصادات ذات الدخل المرتفع. كما تزيد التنمية المالية من البصمة البيئية عبر جميع الدول باستثناء الاقتصادات ذات الدخل المتوسط المنخفض. تنطبق النتائج أيضًا على اقتصادات الحزام والطريق، ومجموعة البريكس، ومجموعة السبع، والشرق الأوسط وشمال إفريقيا، ومنظمة التعاون الاقتصادي والتنمية.

١٨- **دراسة (Ali et al., 2021)** تستكشف الدراسة تأثير مؤشر السياحة العالمي، والطاقة المتجددة، والناتج المحلي الإجمالي، والانفتاح التجاري، والتوسع الحضري، والعولمة الثقافية ونضوب الموارد الطبيعية على البصمة البيئية في ٤٧ دولة ذات دخل مرتفع، و ٣٣ دولة ذات دخل متوسط أعلى، و ٣٥ دولة ذات الدخل المتوسط أقل، و ١٣ دولة منخفضة الدخل خلال الفترة من ١٩٩٥ إلى ٢٠١٩. حيث تم التحقق من صحة فرضية منحنى كوزنتس البيئي في الدول ذات الدخل المرتفع (نقطة التحول: ٤١,٠١٠)، والدول ذات الدخل المتوسط الأقل (نقطة التحول: ٣٨,٩١٩)، والدول ذات الدخل المنخفض (نقطة تحول: ٣١,٥٥٣). كما أكد تحليل الانحدار انخفاضًا في البصمة البيئية بسبب زيادة استخدام الطاقة المتجددة في جميع الدول، والتحضر في الدول المتوسطة والمنخفضة الدخل، والعولمة الثقافية في الدول ذات الدخل المتوسط المنخفض والدول المنخفضة الدخل. كما تؤدي زيادة الناتج المحلي الإجمالي إلى زيادة في البصمة البيئية في جميع الدول، والانفتاح التجاري في الدول المرتفعة والمنخفضة الدخل، والتحضر في الدول ذات الدخل المرتفع. كما حدث انخفاض في استنفاد الموارد بسبب زيادة السياحة في الدول المرتفعة والمتوسطة الدخل، والطاقة المتجددة في جميع الدول، والتحضر في الدول المتوسطة والمنخفضة الدخل، والعولمة الثقافية في كل الدول.

١٩- **دراسة (Khan et al., 2021)** هدفت الدراسة إلى التحقيق في تأثير الموارد الطبيعية والتنمية المالية والنمو الاقتصادي على البصمة البيئية في ماليزيا خلال الفترة من ١٩٨٠ إلى ٢٠١٩ باستخدام منهج ARDL. وتوصلت الدراسة إلى وجود تأثير إيجابي للاستثمار الأجنبي على البصمة البيئية حيث أن زيادة بنسبة ١٪ في التنمية المالية تعزز البصمة البيئية بنسبة ٠,٧٢٪ على المدى القصير وبنسبة ٠,٦٨٪ على المدى الطويل. وتظهر نتيجة الموارد الطبيعية أن زيادة بنسبة ١٪ في الموارد الطبيعية تعزز البصمة البيئية بنسبة ٠,٢٨٪ على المدى القصير وبنسبة ٠,٨٦٪ على المدى الطويل. هذا يعني أن زيادة الموارد الطبيعية ستزيد من التأثير السلبي على البصمة البيئية مما يؤدي إلى تدهور الطبيعة. وأن زيادة النمو الاقتصادي بنسبة ١٪ يعزز البصمة البيئية بنسبة ٠,١٢٪ على المدى القصير وبنسبة ٠,٣١٪ على المدى الطويل. علاوة على ذلك، تم إثبات وجود فرضية EKC.

٢٠- **دراسة (Nathaniel ,2021)** هدفت الدراسة إلى تحليل العلاقة بين التحضر ورأس المال البشري والموارد الطبيعية والبصمة البيئية في جنوب إفريقيا. بالاعتماد على مؤشرات بيئية تستوعب الأراضي المبنية وأراضي الغابات والبصمة الكربونية والمحيطات وأراضي الرعي وأراضي المحاصيل. وتوصلت الدراسة إلى أن التحضر والنمو الاقتصادي والموارد الطبيعية تزيد من البصمة البيئية، بينما يضمن رأس المال البشري الاستدامة البيئية. كما أن التفاعل بين التحضر ورأس المال البشري يخفف من التدهور البيئي عن طريق تقليل البصمة البيئة، كما توجد علاقة سببية ثنائية الاتجاه بين رأس المال البشري والنمو الاقتصادي والبصمة البيئية.

٢١- **دراسة (Pata &Ugur Korkut, 2021)** تبحث هذه الدراسة تأثير التعقيد الاقتصادي والعولمة واستهلاك الطاقة المتجددة وغير المتجددة على انبعاثات ثاني أكسيد الكربون والبصمة البيئية في إطار فرضية EKC في الولايات المتحدة الأمريكية ، باستخدام اختبار التكامل المشترك خلال الفترة ١٩٨٠ إلى ٢٠١٦. وتوصلت الدراسة إلى أن علاقة EKC المقلوبة على شكل حرف U بين التعقيد الاقتصادي والتلوث البيئي تنطبق على الولايات المتحدة الأمريكية، وتلعب العولمة واستهلاك الطاقة المتجددة دورًا رئيسياً في الحد من التلوث البيئي، بينما يساهم استهلاك الطاقة غير المتجددة في زيادة الضغط البيئي، كما أن زيادة التعقيد الاقتصادي تساعد على تقليل التدهورالبيئي بعد الوصول إلى مستوى معين من خلال دعم المعرفة وصادرات المنتجات كثيفة المهارات من أجل بيئة أفضل.

٢٢- **دراسة (Pata et al., 2021)** هدفت الدراسة إلى تحليل دورالعولمة واستهلاك الطاقة المتجددة والموارد الطبيعية، ومؤشر التنمية البشرية على تدهور البيئة في الدول العشرة الأولى ذات البصمة البيئية الأكبر، استنادًا إلى البيانات السنوية خلال الفترة من ١٩٩٢ إلى ٢٠١٦، وتظهر النتائج التجريبية أن فرضية منحنى كوزنتس لرأس المال البشري غير صالحة لأكبر عشرة دول لأن إشارة المعاملات على مؤشر التنمية البشرية ومربعها سالب. كما تشير النتائج إلى أن الزيادة في التنمية البشرية واستهلاك الطاقة المتجددة له تأثير سلبي ودلالة إحصائية على البصمة البيئية. على العكس من ذلك، فإن وفرة الموارد الطبيعية تقلل من جودة البيئة، في حين أن العولمة لا تؤثر على الضغط البيئي.

٢٣- **دراسة (Zia et al., 2021)** هدفت الدراسة إلى معرفة العلاقة بين النمو الاقتصادي والموارد الطبيعية ورأس المال البشري والتنمية المالية على البصمة البيئية في الصين من خلال اعتماد نهج ARDLباستخدام البيانات من عام ١٩٨٥ إلى عام ٢٠١٨. وتوصلت الدراسة أن الموارد الطبيعية والتنمية المالية تؤدي إلى زيادة في البصمة البيئية في الصين ولها علاقة إيجابية كبيرة على المدى القصير والطويل مع البصمة البيئية، حيث أن زيادة بنسبة ١٪ في نضوب الموارد الطبيعية ستؤدي إلى زيادة في البصمة البيئية بنسبة ٠,٠١٩٪ على المدى القصير و ٠,٠٣٥٪ على المدى الطويل، و زيادة في التنمية المالية بنسبة ١٪ ستؤدي إلى ارتفاع بنسبة ٠,٠٢٦٪ على المدى القصير و ٠,١٨٪ على المدى الطويل. علاوة على ذلك، يزيد رأس المال البشري من التأثير السلبي على البيئة، مما يعني أن أي زيادة في رأس المال البشري بنسبة ١٪ تؤدي إلى ارتفاع في البصمة البيئية بنسبة ٠,٤٥٪ على المدى القصير و ٠,١٨٪ على المدى الطويل. كما أن نمو الناتج المحلي الإجمالي بنسبة ١ ٪ سيؤدي إلى انخفاض في البصمة البيئية بنسبة ٠,٨٠ ٪ على المدى القصير وانخفاض بنسبة

٠,٠٠٢ ٪ على المدى الطويل. وهذا ما يؤكد العلاقة البيئية المقلوبة لكوزنتس على شكل حرف U بين النمو الاقتصادي والبصمة البيئية.

٢٤- **دراسة (فوزي، ٢٠٢٢)** هدفت الدراسة إلى تحديد علاقة البصمة البيئية ببعض المحددات الاقتصادية في شمال إفريقيا خلال الفترة ١٩٧٣-٢٠١٧ باستخدام النماذج الديناميكية للبيانات الطولية، وتوصلت الدراسة إلى التأثير السلبي للنمو الاقتصادي واستهلاك الطاقة وريع المواد الطبيعية والانفتاح التجاري على الجودة البيئية بينما يؤدي ارتفاع النمو السكاني إلى انخفاض متوسط نصيب الفرد من البصمة البيئية.

٢٥- **دراسة (Ganda ,2022)** هدفت الدراسة إلى معرفة التأثير التفاعلي للتنمية المالية والموارد الطبيعية على انبعاثات الكربون في اقتصادات البريكس خلال الفترة من ١٩٩٠ إلى ٢٠١٩، باستخدام طريقة المربعات (GLS) وتقنيات الخطأ المعياري المصحح (PCSE) واختبار سببية Dumitrescu و Hurlin، وتوصلت الدراسة إلى ارتباط على شكل حرف U بين النمو الاقتصادي والتدهور البيئي، وكما أن التنمية المالية للمؤسسات المالية والتنمية المالية للأسواق المالية والموارد الطبيعية تقلل بشكل كبير من التدهور البيئي، وعلى العكس، فإن العلاقة بين التجارة الدولية والتدهور البيئي سلبية بشكل كبير، وتظهر الدراسة أيضاً أن هناك علاقة سببية أحادية الاتجاه من الموارد الطبيعية، واستهلاك الطاقة، والابتكار التكنولوجي ورأس المال البشري إلى التدهور البيئي، كما توجد علاقة سببية ثنائية الاتجاه بين جودة البيئة والتنمية المالية للمؤسسات المالية والتجارة والاستثمارات الأجنبية المباشرة.

٢٦- **دراسة (Mazhar et al., 2022)** هدفت الدراسة إلى معرفة تأثير التحويلات من الخارج والابتكار التكنولوجي والتطور المالي على البصمة البيئية في ٩٤ دولة خلال الفترة من ١٩٨٠ إلى ٢٠٢١، باستخدام المربعات الصغرى العادية المجمعة (POLS) وتقنيات الانحدار (PSQR)، وتوصلت الدراسة إلى أن الابتكارات التكنولوجية تقلل من البصمة البيئية، ووجود فرضية EKC في الدول محل الدراسة، حيث الدول ذات المستويات المنخفضة من البصمة البيئية تؤكد على النمو على حساب البيئة، وبعد معاناة الضغط البيئي، يتم إعطاء الأولوية للبيئة على النمو الاقتصادي، وعلى الرغم من أن تدفقات التحويلات الوافدة مفيدة للجودة البيئية وتقلل من البصمة البيئية، فإنها قد تؤدي أيضًا إلى تدهورها من خلال تشجيع التقدم التكنولوجي والتنمية المالية. لذلك، فإن تنظيم وإعادة توجيه التحويلات إلى الاستدامة البيئية سيساعد الحكومات في تحقيق أهدافها البيئية.

٢٧- **دراسة (Tiwari et al., 2022)** هدفت الدراسة إلى تحليل دور استهلاك الطاقة الكهرومائية ورأس المال البشري على البصمة البيئية في البرازيل والصين خلال الفترة من الربع الأول من عام ١٩٧١ إلى الربع الرابع من عام ٢٠١٧ باستخدام أسلوبQARDL. وتوصلت الدراسة إلى وجود تأثير إيجابي ضئيل للنمو الاقتصادي على التدهور البيئي نظراً لأن الدخل المرتفع يؤدي إلى زيادة الإنفاق على التعليم وأنشطة التطوير والابتكار مما يحد من التدهور البيئي. واختلاف سياسات الصين والبرازيل تجاه استهلاك الطاقة الكهرومائية فتزيد في الصين وتقل في البرازيل حيث تعتبر الطاقة الكهرومائية مصدر أخضر للطاقة، ومن ثمَ توسيع حصتها في مزيج الطاقة الوطنية تساعد على الحد من التدهورالبيئي، ويختلف دور رأس المال البشري في تدهور البيئة في البرازيل والصين فمن ناحية

يؤثر رأس المال البشري سلبيًا على البصمة البيئية في الصين، ومن ناحية أخرى، فهو مهم جدًا في حالة البرازيل.

٢٨- **دراسة (Xu,Pei et al., 2022)** هدفت الدراسة للتحقيق في العلاقة بين الموارد الطبيعية، السياسات الاقتصادية، وهيكل الطاقة، والبصمة البيئية .في إطار فرضية "منحنى كوزنتس البيئي (EKC)" في سبع دول ناشئة (E7) خلال الفترة ١٩٩٢ حتى ٢٠٢٠. وتشيرالنتائج إلى عدم وجود فرضية EKC لاقتصادات E7 (الصين، الهند، البرازيل، المكسيك، روسيا، إندونسيا، تركيا)، ووجود تاثير إيجابي للتنمية الاقتصادية على زيادة التدهور البيئي، و علاقة سلبية بين مصادر الطاقة المتجددة والبصمة البيئية، والتأثير السلبي لكل من الموارد الطبيعية والسياسات الاقتصادية على البصمة البيئية في الدول السبع.

٢٩- **دراسة (Jahanger et al., 2022)**هدفت الدراسة إلى التحقق من العلاقة بين الابتكار التكنولوجي، واستهلاك الموارد الطبيعية، والعولمة، والنمو الاقتصادي ورأس المال البشري والتنمية المالية على البصمة البيئية في ٧٣ دولة نامية خلال الفترة من ١٩٩٠ إلى ٢٠١٦ باستخدام عينات فرعية من الدول التي تنتمي إلى مناطق آسيا وأفريقيا وأمريكا اللاتينية ومنطقة البحر الكاريبي. وتوصلت الدراسة وجود علاقة إيجابية طويلة الأجل بين استهلاك الموارد الطبيعية والبصمة البيئية، بينما تساعد الابتكارات التكنولوجية على تخفيض البصمة البيئية، كما أن العولمة تعمل على تقليل البصمة البيئية لدول إفريقيا وأمريكا اللاتينية فقط. إلى جانب ذلك، تم التحقق من فرضية منحنى كوزنتس البيئي لدول إفريقيا وأمريكا اللاتينية ومنطقة البحر الكاريبي، ولكن ليس لحالات الدول الآسيوية .أخيرًا، تبين أن التنمية المالية تقليل البصمة البيئية بشكل عام بالنسبة للدول الآسيوية، ولكن ليس بالنسبة للدول الأفريقية وأمريكا اللاتينية ومنطقة البحر الكاريبي.

٣٠- **دراسة (Kibria, 2023)** هدفت الدراسة إلى تحليل تأثير التعقيد الاقتصادي والموارد الطبيعية في بنجلاديش على بصمتها البيئية خلال الفترة من ١٩٩٥ إلى ٢٠١٨. باستخدام نموذج (NARDL)، وتوصلت الدراسة أن الاقتصاد الأكثرتعقيداً له تأثير إيجابي كبير على البصمة البيئية على المدى الطويل، وإذا تم تبسيط الاقتصاد يكون له تأثير أقل على البيئة، حيث تؤدي الزيادة في التعقيد الاقتصادي بنسبة ١% إلى زيادة البصمة البيئية بمقدار ٠,١٣ %، بينما يتسبب انخفاض التعقيد الاقتصادي بنسبة ١٪ إلى انخفاض البصمة البيئية بنسبة ٠,٤١٪. وتظهر النتائج أيضًا أن كلاً من التغييرات الإيجابية والسلبية في الموارد الطبيعية تساهم في زيادة جودة البيئة حيث تؤدي زيادة الموارد الطبيعية بنسبة ١٪ إلى تقليل البصمة البيئية بنسبة ٠,١٤٪، في حين أن الانخفاض بنسبة ١٪ في الموارد له تأثير معاكس حيث يقلل ذلك بنسبة ٠,٥٩٪. بالإضافة إلى ذلك، يؤكد اختبار سببية جرانجر غير المتماثل وجود علاقة أحادية الاتجاه من البصمة البيئية إلى الموارد الطبيعية ومن الموارد الطبيعية إلى البصمة البيئية. أخيرًا، تشير النتائج إلى علاقة سببية ثنائية الاتجاه بين حجم البصمة البيئية للاقتصاد والتعقيد الاقتصادي.

٣١- **دراسة (Lorente et al., 2023)** تبحث الدراسة تأثير التعقيد الاقتصادي، والتنمية البشرية، والابتكار، واستهلاك الطاقة المتجددة على البصمة البيئية في ظل التحقق من صحة فرضية EKC المقلوب على شكل حرف U بين البصمة البيئية والتعقيد الاقتصادي للفترة ١٩٩١-٢٠١٨. باستخدام Cup-FMOLS وسببية Konya وVAR. وتشير تقديرات المرونة طويلة المدى إلى أن التعقيد الاقتصادي والتنمية البشرية وعملية الابتكار تقلل من البصمة البيئية، كما يوجود سببية أحادية الاتجاه من التعقيد الاقتصادي والتنمية البشرية إلى البصمة البيئية، وكذلك من التعقيد الاقتصادي والتنمية البشرية إلى عملية الابتكار، بالإضافة إلى ذلك، تم الكشف عن علاقة سببية ثنائية الاتجاه بين استهلاك الطاقة المتجددة والبصمة البيئية والتنمية البشرية وعملية الابتكار في دول مجموعة السبع، ويمكن تسريع التنمية المستدامة في دول مجموعة السبع من خلال تحسين مصادر الطاقة المتجددة، والاستثمارات في البحوث والتطوير والبعد الاجتماعي.

التعليق على الدراسات السابقة:

باستعراض الدراسات السابقة تعتبر البصمة البيئية أحد أهم مقاييس حساب التدهورالبيئي، وإلى أي مدي تستطيع الطبيعة تجديد قدرتها البيولوجية، كما تتدخل عوامل متعددة في إرتفاع أو إنخفاض البصمة البيئية على سبيل المثال: النمو الاقتصادي، ورأس المال البشري، والتنمية المالية، والاستثمار الأجنبي، والعولمة، والتعقيد الاقتصادي، والموارد الطبيعة والتحضروالابتكار.. إلخ، ويمكن تلخيص أهم ما توصلت إليه الدراسات السابقة على النحو التالي:

١- اتفقت معظم الدراسات (Baloch and Zhang, 2019)، (Danish et al., 2019) ، (Zafar et al., 2019) ، (Ahmed et al., 2020) ، (Ali et al., 2021) (Nathaniel ,2021) ، (Tiwari et al., 2022) أن زيادة النمو الاقتصـــادي تؤدي إلى زيادة البصـــمة البيئية، بينما ترى دراســـة (Ahmed et al., 2019)، (Ahmad et al., 2020)، (Gülmez et al., 2020)، (Khan et al., 2021) ، (Ganda ,2022)، (Xu,Pei et al., 2022)، (Jahanger et al., 2022) أن العلاقة بين النمو الاقتصـــادي والبصـــمة البيئية تتبع شـــكل مقلوب حرف U مما يدعم فرضية EKC .

٢- اتفقت دراسة (Solarin and Al-Mulali, 2018) ، (AH et al., 2019) أن الاستثمار الأجنبي المباشـــر يزيد من البصـــمة البيئية بينما يري (Zafar et al., 2019) أن الاســـتثمار الأجنبي يقلل البصمة البيئية.

٣- أشارت دراسة (Ahmed et al., 2019)، (Ahmed et al., 2020) ، (Ahmed et al., 2020) ، (Tiwari et al., 2022)، (Zafar et al., 2019) أن رأس المال البشـــري يؤدي إلى انخفاض البصمة البيئية

٤- توصلت دراسة (Baloch & Zhang, 2019) أن التنمية المالية تزيد من البصمة البيئية،وذلك على عكس ما توصل إليه كلاً من (Ganda ,2022)، (Jahanger et al., 2022).

٥- أكدت دراســـة (Hassan et al., 2019) ،(Nathaniel ,2021) أن الموارد الطبيعية لها تأثير إيجابي على البصـــمة البيئية، بينما يري كلاً من (Zafar et al., 2019)، (Danish et al., 2020)، (Khan et al., 2021) ، (Xu,Pei et al., 2022) أن الموارد الطبيعية لها تأثير سلبي على البصمة البيئية.

٦- توصلت دراسة (Ahmed et al., 2020) ، (Ahmed et al., 2020) ، (Abid et al., 2021)، (Nathaniel ,2021)، أن التحضر يزيد البصمة البيئية.

٧- تختلف الدراسة الحالية عن معظم الدراسات التي تمت في مصربالاعتماد على البصمة البيئية كبديل لإنبعاثات ثاني أكسيد الكربون (CO_2) كمؤشر للجودة البيئية يستوعب أراضي الغابات والأراضي المبنية والمراعي والبصـــمة الكربونية والمحيطات وأراضـــي المحاصـــيل، وتناول مجموعة من المحددات الاقتصادية التي تؤثر بشكل فعال على البصمة البيئية في مصر.

٣- أهمية البصمة البيئية:

ظهر مفهوم البصمة البيئية في التسعينيات من قبل Wackernagel وRees الذي يسمح بقياس كمي لمساحة الأرض اللازمة لتوفير احتياجاتنا وتكون قادرة على استيعاب كمية النفايات المتراكمة من مجموعة معينة من البشر الذين يعيشون وفق نمط حياة معين، وقام بتطويره Chambers،Simmons و Kites، لتقييم المطالب المجتمعية على القدرة التجديدية للغلاف الحيوي، ففي عام ١٩٩٢ أطلق Wackernagel وRees على هذا المفهوم " القدرة الاستعابية المناسبة" والتي تم إعادة تسميتها من قبل Rees بمصطلح البصمة البيئية في عم ١٩٩٦، وبعد ذلك حصل المصطلح على إعادة التنظيم والقبول الدولي خاصة بعد إنشاء الشبكة العالمية للبصمة البيئية، وتعتبر البصمة البيئية أحد أهم مقاييس الاستدامة في العالم ومؤشراً للاستدامة البيئية وتأثيرها على أداء الاقتصاد على شكل الناتج المحلي الإجمالي المعدل بيئياً، وتحديد مدى استهلاك البشر للموارد وتأثيرهم على البيئة، ويعتبر مفهوم البصمة البيئية الأحدث في مجال البيئة بالرغم من أن جذورة التاريخية تعود إلى السبعنيات في القرن العشرين مع انعقاد مؤتمر الأمم المتحدة للبيئة الإنسانية عام ١٩٧٢ في مدينة ستوكهولم بالسويد وإعادة تعريف البيئة على أنها مخزون الموارد الطبيعية المتوفرة في أي وقت من أجل تلبية احتياجات الإنسان.(Wackernagel et al., 2000)

وأعتبرت البصمة البيئية أحد أهم المؤشرات لقياس مدى الاستدامة ومدى سرعة بلد ما أو منطقة ما في استهلاك مواردها بمعدل أسرع من معدل التجديد البيئي لهذه الموارد، بحيث الدول التي تكون بصمتها البيئية أكبر من قدرتها البيولوجية تعرف" بالدول المدينة بيئياً " والعكس في حالة إذا كانت الدول التي تزيد قدرتها البيولوجية عن بصمتها البيئية تعرف "بالدول الدائنة بيئياً".(Ahmed et al., 2019)

ويتعلق مفهوم البصمة البيئية بالاستهلاك البشري للموارد البيئية (الطلب) نسبة للقدرة الإنتاجية للنظم البيئية على معادلة وتعويض هذا الاستهلاك (الامداد)، ويظهر التأثير السلبي أو الإيجابي من خلال المقارنة بين معدل الطلب على الموارد الطبيعية والذي يمثل البصمة البيئية، و بين

مخزون الموارد الطبيعية والذي يمثل القدرة البيولوجية حيث تمثل البصمة البيئية جانب الطلب على الموارد الطبيعية من قبل الإنسان في حين القدرة البيولوجية جانب العرض من تلك الموارد، وتشمل جميع مساحات الأراضي والمياة التي خصصتها كل دولة لإنتاج جميع الموارد التي تستهلكها ولاستيعاب جميع النفايات التي تنتجها، وتنقسم المساحات التي تدخل في عملية حساب البصمة البيئية إلى ستة أنواع من المناطق المنتجة بيئياً :الأراضي الصالحة للزراعة والري والغابات والمحيطات والبحار، الأراضي المغطاه بالمباني المختلفة والأراضي اللازمة لنمو النباتات القادرة على امتصاص ثاني أكسيد الكربون الناتج من حرق الوقود الأحفوري.

وتعرف البصمة البيئية بأنها أداة محاسبية للموارد تقيس كمية الأرضي والبحر المنتجة بيولوجياً مقابل مجموعة معينة من السكان أو ممارسة نشاط إنتاجي، كما أنها تدعم المناطق البرية والبحرية المنتجة للطلب البشري على الغذاء والألياف والأخشاب والطاقة والمساحة لإنشاء البنية التحتية بالإضافة إلى قدرة هذه المساحات على امتصاص النفايات من الاقتصاد البشري.

وتوضح لنا البصمة البيئية حجم الضغوط على الموارد الطبيعية والبيئية والتي تجاوزت القدرة التجديدية كل عام مقارنة بتدفق الموارد مما ترتب عليه استنزاف تلك الموارد ووجود كميات كبيرة من النفايات نتيجة أنماط الإنتاج والاستهلاك غير المستدامة وهذا يؤثر بالسلب على التنمية المستدامة من خلال عدم القدرة على تلبية احتياجات الأجيال الحالية، والحفاظ على حقوق الأجيال القادمة في استغلال تلك الموارد. وتتمثل عناصر البصمة البيئية فيما يلي: (Borucke et al., 2013)

١- الأراضي الزراعية المطلوبة لإنتاج المحاصيل الزراعية اللازمة للاستهلاك البشري.

٢- الغابات المطلوبة لدعم الحصاد السنوي لإنتاج الوقود والمنتجات الخشبية والمنازل.

٣- المراعي التي تستعمل لتربية الماشية المنتجة للحوم والألبان والجلود.

٤- المياة البحرية والأرضية اللازمة لإنتاج وصيد الأسماك.

٥- الأراضي المبنية من صنع البشر مثل المدن.

٦- الأراضي اللازمة لاستيعاب انبعاثات ثاني أكسيد الكربون (البصمة الكربونية).

ويرتبط مفهوم البصمة البيئية بمجموعة من المفاهيم أهمها ما يلي:

١- **السعة البيولوجية (القدرة الحيوية):** ويقصد بها قدرة النظام الحيوي على إنتاج مواد بيولوجية نافعة واستيعاب النفايات الناتجة عن الأنشطة البشرية في الوقت الراهن، وتعكس الوضع الصحي للنظام الحيوي على كوكب الأرض ومقدار ما توفره المساحات المنتجة من موارد وخدمات تكفي لمعيشة الإنسان والتخلص مما ينتجة من مخلفات وملوثات، والوضع الأمثل للتوازن البيئي يتطلب تساوي السعة البيولوجية مع البصمة البيئية، وتشمل السعة البيولوجية خمسة مؤشرات أساسية تمثل قدرة الطبيعة على توفير الموارد، وهي نفس المؤشرات التي تعتمد عليها البصمة البيئية ما عدا مؤشر الكربون وهي (أراضي المحاصيل الزراعية- المراعي – صيد الأسماك – الغابات –

المباني).(Lau 2019 & Kwon,2009) . وترتبط السعة البيولوجية سلبًا بالبصمة البيئية لأن ارتفاع القدرة البيولوجية للنظام البيئي لدولة ما يزيد من قدرة الأرض على امتصاص النفايات والغازات الضارة الأخرى، ومن ثمَ تخفيف الضغط البيئي في هذه الحالة تكون القدرة البيولوجية أكبر من البصمة البيئية مما يخلق فائضًا بيئيًا أو الوفر البيئي من ناحية أخرى ، عندما تتجاوز البصمة البيئية لسكان دولة ما القدرة أو السعة البيولوجية فإن الدولة تعاني من العجز البيئي، وتقوم الدولة بموازنة هذا العجز بالاعتماد على القدرة الحيوية لمكان أخر(الاستيراد) أو الإفراط في استخدام الموارد المحلية واستنزاف وتصفية الأصول البيئية الوطنية، أما إذا حدث العجز البيئي على المستوى العالمي يسمى التجاوز البيئي ولا يوجد بديل عن الإفراط في استخدام الموارد واستنزاف وتصفية الأصول البيئية، ويحدث التوازن في حالة تساوى البصمة البيئية والسعة البيولوجية. يمكن تلخيص كيفية حساب البصمة البيئية فيما يلي (Ortega ,2019) :

العجز البيئي= البصمة البيئية – السعة البيولوجية.

حيث أن:

السعة البيولوجية = المساحة × الطاقة الإنتاجية البيولوجية.

البصمة البيئية = عدد الأفراد × الاستهلاك لكل فرد × كثافة الموارد و النفايات.

٢- **المساحة البيئية:** تعبر عن المساحة من الأرض التي يمكن استغلالها بدون إحداث ضرراً نهائياً لايمكن إصلاحه في عناصرها الأساسية، ويساعد في تحديد الحصة العادلة لكل دولة من دول العالم من الموارد الطبيعية ومدى تجاوزها لهذه الحصة وتحليل معيار العدالة البيئية. وقد تجاوزت الدول الصناعية المساحات البيئية المحددة لها طبيعاً في حين أن الدول النامية مازالت غير قادرة على استغلال المساحة البيئية التي تستحقها مما يدل على عدم وجود عدالة بيئية في استثمار الموارد الطبيعية.

٣- **البصمة الكربونية:** تعبر عن إجمالي إنبعاثات الغازات الناجمة عن الأنشطة والمنتجات والخدمات التي يستهلكها الأنسان، وترتبط بكمية الغازات التي تسبب الاحتباس الحراري من خلال حرق الوقود العضوي لتوليد الكهرباء، والتدفئة، والمواصلات، وغيرها. وتمثل البصمة الكربونية نصف البصمة البيئية على المستوى العالمي ولذا فإنه من الضروري العمل على تخفيض البصمة الكربونية من أجل علاج هذا التجاوز للسعة البيولوجية. وتختلف البصمة الكربونية عن البصمة البيئية من خلال الوحدة المستعملة ففي البصمة الكربونية يتم استعمال الطن المكافئ للكربون أو لثاني أكسيد الكربون على عكس البصمة البيئية التي تستعمل الهكتار العالمي وذلك لان البصمة الكربونية لا تخص إلا غازات الدفيئة وتستبعد التأثيرات البيئية الأخرى التي تهتم بها البصمة البيئية. (Ulucak & Bilgili ,2018)

٤- **الهكتار العالمي:** هو قيمة توضح مقدار الأراضي والبحار المنتجة لاحتياجات الدولة دولة ما من الموارد الطبيعية والممتصة لما ينتج عن سكانها من مخلفات في الوقت نفسه، وتحسب البصمة البيئية والقدرة البيولوجية بالهكتارات العالمية (gha) ومن خلال توحيد مقاييس الهيكتارات

ومعايرتها بما يتناســـب مع القدرة التجديدية على الهيكتار، وتمكن هذه الوحدة المحللين من المقارنة بين الطلب والعرض في أنحاء العالم، ويتم احتســابها من خلال قســمة مســاحة الأراضــي المنتجة (القدرة الحيوية) على عدد الســكان في منطقة ما أو في العالم. وتختلف البصــمة البيئية من بلد لأخر طبقا لعوامل مختلفة أهمها الاســـتخدام الجائر للموارد وتراكم النفايات وارتفاع مســـتوي الواردات واختلاف أنماط الحياة والاســـتهلاك بما في ذلك كمية الطعام والســـلع والخدمات التي يســـتهلكها المقيمون والموارد الطبيعية التي يستخدمونها وأيضاً ثاني أكسيد الكربون المنبعث لتوفير هذه السلع والخدمات، وترتبط البصمة البيئية مع الاستهلاك الصافي للموارد الطبيعية ويشمل ذلك التجارة تتبع البصمة البيئية (EF) المعادلة التالية:

بصمة الاستهلاك = بصمة الإنتاج + بصمة الاستيراد – بصمة التصدير

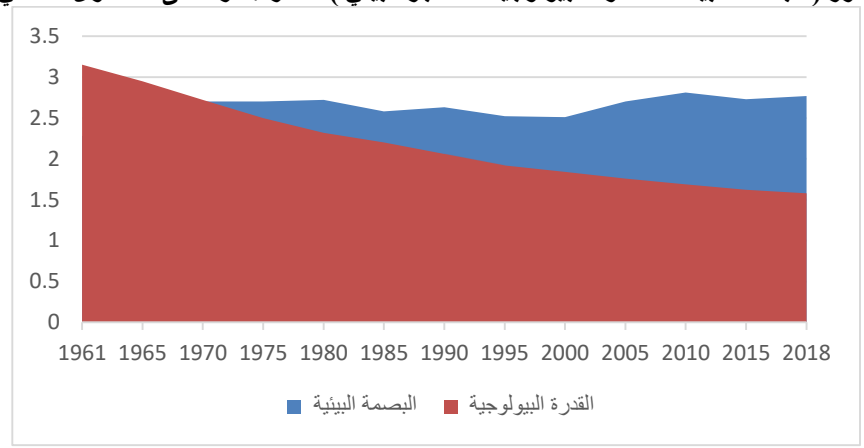
ويمثل هذا الحساب الاستهلاك الظاهري للقدرة البيولوجية داخل الدولة، حيث كل دولة مسئولة عن ما تســتهلكه ضــمن حدودها الجغرافية، ويشــمل ذلك المنتجات المســتورة للاســتهلاك في الدولة، أما المنتجات التي تقوم الدولة بتصـــديرها خارج الدولة تقع بصـــمتها البيئية على الدول التي تقوم باستهلاك هذه المنتجات، على الرغم من أنه على المستوى العالمي يجب أن تساوي البصمة لجميع السلع والخدمات المنتجة البصـمة لجميع السلع والخدمات المسـتهلكة(مطروحاً منها التغيرات في المخزون)، ويتم وضـع الموارد الطبيعية التي يسـتهلكها الإنسـان في فئات تعتمد على نوع الأرض المسـتخدمة للإنتاج، وتم وضـع من أجل ذلك سـتة أنواع من الأراضـي وهي الأراضـي الزراعية، المراعي الثروة السمكية، والغابات والأراضي المبنية.

ومما تقدم تمثل البصـمة البيئية دراسـة لواقع اسـتخدام البشـرية للقدرة التجديدية للأرض مقارنـة بتدفق الموارد كل عام ومراقبـة وإدارة وتقييم الموارد البيئيـة، والمخـاطر المرتبطة بالعجز فيها ووضع سياسات المحافظة عليها وقياس مدى التقدم فيها.

٤- تطور البصمة البيئية في مصر

لجأت كثير من دول العالم إلى حسابات البصمة البيئية واعتبرتها هدف أساسي من أجل اقتصاديات مستقرة في ظل عالم محدود بالموارد حيث يعد ارتفاع البصمة البيئية مؤشرإلى أن البشرية بحاجة إلى مساحات وقدرات بشرية تفوق الكرة الأرضية بقدرتها بأنظمتها البيئية وتنوعها الحيوي. كما يتضح من الشكل رقم (١) والجدول رقم (١) على المستوى العالمي أن البشرية كانت تحقق احتياطي إيكولوجي حيث كانت أنماط الإنتاج والاستهلاك تحتاج أقل من كوكب والطلب على الموارد الطبيعية أقل من عرضها، ولكن منذ بداية السبعنيات شهدت البصمة البيئية زيادة مطردة حيث بلغت ٢,٧٠ بعجز بيئي -٠,٢٠ واستمرت في الزيادة حتى بلغت أقصى قيمة لها ٢,٨١ بعجز بيئي -١,١٢ وتشير الزيادة في إجمالي البصمة البيئية وانخفاض القدرة البيولوجية للفرد الواحد إلى تزايد عدد سكان العالم في الآونة الأخيرة.

شكل رقم (١)
تطور (البصمة البيئة – القدرة البيولوجية – العجز البيئي) هتكار /الفرد على المستوى العالمي



المصدر: بيانات الجدول رقم (١)

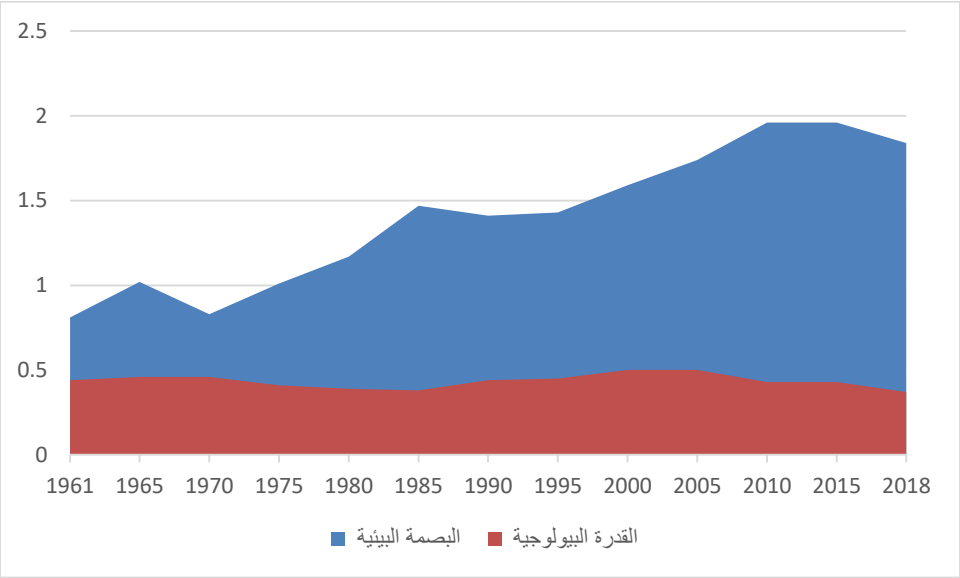
جدول رقم (١)
تطور (البصمة البيئية – القدرة البيولوجية – العجز البيئي) هتكار /الفرد على المستوى العالمي ومصر

السنة	هتكار عالمي /فرد			مليون هتكار عالمي (مصر)			هكتار عالمى / فرد (مصر)		
	البصمة البيئية	القدرة البيولوجة	العجز/ الفائض	البصمة البيئية	القدرة البيولوجية	العجز/ الفائض	البصمة البيئية	القدرة البيولوجية	العجز/ الفائض
١٩٦١	٢,٢٨	٣,١٥	٠,٨٧	٢٢,٢٦٠	١١,٩٤٦	١٠,٣١٤-	٠,٨١	٠,٤٤	٠,٣٧-
١٩٦٥	٢,٤٣	٢,٩٥	٠,٥٢	٣٠,٩٦٨	١٤,٠٩١	١٦,٨٧٧-	١,٠٢	٠,٤٦	٠,٥٦-
١٩٧٠	٢,٧	٢,٧٢	٠,٠٢	٢٨,٤٧٩	١٥,٩٠٤	١٢,٥٧٥-	٠,٨٣	٠,٤٦	٠,٣٧-
١٩٧٥	٢,٧	٢,٥٠	٠,٢-	٣٨,٨٢٥	١٥,٨٢٣	٢٣,٠٠٢-	١,٠١	٠,٤١	٠,٦٠-
١٩٨٠	٢,٧٢	٢,٣٢	٠,٤-	٥٠,٥٢١	١٧,١٠١	٣٣,٤٢-	١,١٧	٠,٣٩	٠,٧٨-
١٩٨٥	٢,٥٨	٢,٢٠	٠,٣٨-	٧٢,٢٨٢	١٨,٤٧٩	٥٣,٨٠٣-	١,٤٧	٠,٣٨	١,٠٩-
١٩٩٠	٢,٦٣	٢,٠٦	٠,٥٧-	٧٩,٠٢٣	٢٤,٤٨٤	٥٤,٥٣٩-	١,٤١	٠,٤٤	٠,٩٧-
١٩٩٥	٢,٥٢	١,٩٢	٠,٦٠-	٨٩,٠٠٢	٢٨,٣١١	٦٠,٦٩١-	١,٤٣	٠,٤٥	٠,٩٨-
٢٠٠٠	٢,٥١	١,٨٤	٠,٦٧-	١٠٩,٣٨٨	٣٤,٢٣٣	٧٥,١٥٥-	١,٥٩	٠,٥	١,٠٩-
٢٠٠٥	٢,٧٠	١,٧٦	٠,٩٤-	١٣١,٥٨٩	٣٧,٤٧٣	٩٤,١١٦-	١,٧٤	٠,٥	١,٢٤-
٢٠١٠	٢,٨١	١,٦٩	١,١٢-	١٦١,٨٩٩	٣٥,٣٦٠	١٢٦,٥٣٩-	١,٩٦	٠,٤٣	١,٥٣-
٢٠١٥	٢,٧٣	١,٦٢	١,١١-	١٨١,٤٨١	٣٩,٩٧٤	١٤٢,٥٠٧-	١,٩٦	٠,٤٣	١,٥٣-
٢٠١٨	٢,٧٧	١,٥٨	١,١٩-	١٨٠,٧٣٦	٣٥,٩٩٤	١٤٤,٧٤٢-	١,٨٤	٠,٣٧	١,٤٧-

المصدر:
https://data.footprintnetwork.org/#/countryTrends?cn=59&type=BCtot,EFCtot

شكل رقم (٢)

تطور (البصمة البيئية – القدرة البيولوجية – العجز البيئي) هتكار /الفرد على مستوى مصر



المصدر: بيانات الجدول رقم (١)

وتقع مصر تحت وطأة ديون إيكولوجية حيث ارتفع مستوى البصمة البيئية من ٠,٨١ هتكار/ للفرد بعجز بيئي -٠,٣٧ عام ١٩٦١إلى١,٩٦هتكار/ للفرد بعجز بيئ -١,٥٣ عام ٢٠١٥ وبذلك نجد مصر دخلت مرحلة العجز البيئي قبل فترة الستينات وكانت أسبق من المعدل العالمي للتجاوز البيئي الذي بدء في سبعينات القرن الماضي والذي بلغ زروته -١,٥٣ هتكار/ للفرد خلال الفترة ٢٠١٠-٢٠١٥، وهو أعلى من معدل التجاوز البيئي العالمي حيث بلغ -١,١٢ هتكار/ للفرد، لتأتي مصر بالمركز ٢٨ بين دول العالم من حيث معدلات العجز البيئي، وبحسب نتائج عام ٢٠١٨ سجلت البصمة البيئية في مصر ١,٨٤ هتكار عالمي للفرد لتأتي مصر بالمركز ١١٨ بين دول العالم من حيث نصيب الفرد من البصمة البيئية ويرجع ذلك لسببين:

الأول: ارتفاع عدد السكان مما أدى إلى ارتفاع عام في الاستهلاك، وتدهور القدرة الإنتاجية للأنظمة الطبيعية، والإدارة غير الملائمة للموارد وسداد العجز الكبير في الموارد الطبيعية بشكل أساسي عن طريق الاستيراد واستنزاف الموارد المحدودة المتوفرة محلياً.

والثاني: الارتفاع الحاد في كمية الموارد التي يستهلكها الفرد بسبب ارتفاع معدلات الدخل وتغير أنماط الحياة، مما يؤدي إلى استنفاذ مخزون الموارد الطبيعية وتدهور بيئي لايمكن تصحيحه. ويهدد الاعتماد المفرط على الاستيراد الأمن الاقتصادي بسبب الارتفاع المستمر في أسعار الموارد الغذائية المستوردة وخطر توقف الامدادات والقيود التجارية، وتحمل ديوناً جديدة لتمويل الاستيراد تؤدي إلى وضع قيود

جديدة على عملية النمو الاقتصادي ويحد من قدرة الدولة على تحسين نوعية الحياة للمواطنين في المستقبل.

٥- المحددات الاقتصادية للبصمة البيئية

تتحدد البصمة البيئية بعدة عوامل اقتصادية؛ تتمثل في كلٍ من النمو الاقتصادي، ورأس المال البشري، والتنمية المالية، والاستثمار الأجنبي المباشر، والتحضر، والموارد الطبيعية، وفيما يلي توضيح تأثير كل عامل منها على البصمة البيئية.

٥-١- النمو الاقتصادي:

يؤدي النمو الاقتصادي إلى ارتفاع مستوى المعيشة وانخفاض مستويات الفقر ويعد مؤشراً رئيسياً للنمو والإزدهار، ولكن هناك جانب معاكس للنمو وهو تأثيره السلبي على الطبيعة لأنه عندما تكون هناك زيادة في الدخل، فهذا يؤدي إلى المزيد من الاستهلاك والإنتاج، والمزيد من الصناعات والمستهلكين واستخراج الموارد الطبيعية، مما يؤدي إلى مشاكل بيئية في مختلف المجالات تهدد حياة البشرية والأنشطة التنموية لما تسببه من آثار مدمرة على صحة الإنسان وكافة الكائنات الحية والموارد المتاحة واستدامة التنمية في معظم دول العالم. فمن ناحية يمكّن النمو الاقتصادي الدول من تطوير مرافق البنية التحتية الأساسية، والحد من الفقر، وتحسين مستويات معيشة المواطنين، ومن ناحية أخرى فإن العمليات التنموية تحمل أيضًا بعض العيوب، عندما تميل الدول إلى إعطاء الأفضلية للرفاهية الصناعية على رفاهية البيئة الطبيعية. فمن أجل تحقيق نمو اقتصادي سريع، أضرّت الاقتصادات الناشئة باحتياطياتها من الموارد الطبيعية، وأدت إلى عدم استدامة بيئية بما في ذلك التدهور البيئي، والنفايات الصلبة والصناعية الضخمة، وغيرها من المشاكل المتعلقة بالتربة والمياه والهواء.

وفي اقتصاديات البيئة والموارد الطبيعية، غالبًا ما يظهر الارتباط بين النمو الاقتصادي والتلوث البيئي كمفهوم مترابط، فمن المسلم به على نطاق واسع أن الخدمات البيئية ضرورية لتنمية الاقتصاد لأنها توفر قاعدة الموارد وتعتبر هذه الخدمات بمثابة مدخلات لإنتاج العديد من السلع والخدمات، بالتزامن مع ذلك تتمتع البيئة أيضًا ببعض القدرة على امتصاص ملوثات الهواء والماء والنفايات السامة والصلبة ضمن حدود معينة وإذا تجاوز استخدام الخدمات البيئية الحدود المحددة المرغوبة ، فإن النمو يتباطأ أو حتى يصبح سلبيًا، ويحدث هذا عندما تعطى الأولوية للتنمية والنمو من خلال إهمال الجودة البيئية. وعلى الرغم من ذلك تميل الجودة البيئية إلى التحسن جنبًا إلى جنب مع مستويات التنمية الأعلى (Brock & Taylor ,2005). ويؤثر مستوى النمو الاقتصادي على البيئة بثلاث طرق:

١- **التأثير الأول يسمى "مقياس التأثير":** وفقًا لهذا التأثير هناك علاقة إيجابية بين الدخل والتلوث البيئي. نظرًا لأن النمو الاقتصادي يؤدي إلى زيادة مستوى الإنتاج، دون تغيير في الهياكل التكنولوجية والاقتصادية. لذلك في هذه المرحلة يميل النمو الاقتصادي إلى تدهور جودة البيئة

لأن المزيد من الإنتاج يتطلب إلى زيادة الطلب الإضافي على الطاقة و المواد الخام، مما يزيد من النفايات وتلوث البيئة (Ulucak et al., 2020).

٢- **التأثير الثاني هو "تأثير التركيب":** وهو نتيجة للتغييرات في سياسات الإنتاج للدول إذا انتقلت الاقتصادات من القطاع الزراعي إلى القطاع الصناعي وفي النهاية إلى قطاع الخدمات، فمن المتوقع أن يكون للزيادة في النمو لها تأثير إيجابي على البيئة من خلال انخفاض كثافة الطاقة في هذه المرحلة بسبب التطور الاقتصادي السريع، كما يمكن أن يؤدي التأثير التركيبي أيضًا إلى تخفيف التأثير المتدرج للنمو الاقتصادي إذا كان التغيير الهيكلي واسع النطاق بدرجة كافية في طبيعته (Destek & Sarkodie ,2019).

٣- **التأثير الثالث "تأثير التقنية":** من خلال تحسين الإنتاجية واعتماد تكنولوجيا متطورة ونظيفة حيث تساعد الاستثمارات كثيفة التكنولوجيا إلى زيادة مستوى الدخل، وتعمل على تقليل التدهورالبيئي مع ضمان النمو الاقتصادي(Dogan & Seker ,2016).

٥-٢- التحضر:

لقد حظى التحضر بالكثير من الاهتمام باعتبارة أحد محددات البصمة البيئية في الأونة الأخيرة، حيث يتزايد التحضر في كل من الدول النامية والمتقدمة على حد السواء، والتحضر هو ظاهرة التحديث الاقتصادي والاجتماعي، وليس فقط عملية نقل العمالة الريفية من الاقتصاد القائم على الزراعة إلى المناطق الحضرية حيث يسود قطاعي الصناعة والخدمات (Poumanyvong & Kaneko, 2010)، ولكن أيضًا عملية التحول الهيكلي للمناطق الريفية إلى مناطق حضرية وتحسين البنية التحتية والمرافق الصحية والتعليمية. ولقد شهد العالم تحضرًا سريعًا في العقود الأخيرة حيث ارتفع عدد سكان الحضر في العالم من ١,٥٢ مليار في عام ١٩٧٥ إلى ٤,٢ مليار في عام ٢٠١٨ (الأمم المتحدة ،٢٠١٩)، ومن المتوقع أن يتضاعف عدد سكان الحضر إلى حوالي ٦,٤ مليار بحلول عام ٢٠٥٠. ولدعم هذا النمو غير المسبوق ستتم المطالبة ببنية تحتية حضرية إضافية مما يتسبب في استهلاك المزيد من الموارد يؤدي إلى ممارسة ضغط إضافي على النظام البيئي. ويكمن تفسير العلاقة بين التحضر والجودة البيئية من خلال ثلاث نظريات: التحديث البيئي، والتحول البيئي الحضري، ونظريات المدينة المدمجة، حيث تركز النظرية الأولى على التأثيرات على المستوى الوطني، بينما تناقش النظريات الأخرى التأثيرات على مستوى المدينة، وذلك على النحو التالي:

١- تؤكد نظرية التحديث البيئي ليس فقط على التحديث الاقتصادي، ولكن أيضًا على التحولات الاجتماعية والمؤسسية في شرح آثار التحديث على البيئة. في هذه النظرية، التحضر هو عملية التحول الاجتماعي التي تعتبر أحد المؤشرات الهامة للتحديث، حيث في المراحل الأولى من التطوير يزيد التحضر من تلوث البيئة بسبب زيادة الطلب على الكهرباء والوقود والنقل والبناء بسرعة كبيرة. ومع ذلك، في مرحلة لاحقة من التطور سوف يميل التحضر إلى تقليل انبعاثات الكربون من خلال العملية التكنولوجية والسياسات الحكومية وارتفاع مستوى التعليم مما يزيد من الوعي البيئي من خلال انتشار المعرفة وإدراك المجتمعات أهمية الاستدامة البيئية، وتسعى إلى

فصل التأثير البيئي عن النمو الاقتصادي من خلال الابتكار التكنولوجي، والتكتل الحضري، والتحول نحو الصناعات القائمة على المعرفة والخدمات.(Ahmed et al., 2020)

٢- في حين تركز نظرية التحول البيئي الحضري بشكل أساسي على أنواع القضايا البيئية الحضرية وتطورها. وتشير إلى أن المشاكل البيئية الحضرية تختلف باختلاف مراحل التنمية الاقتصادية ، حيث تواجه مراحل التنمية المنخفضة مشاكل بيئية مرتبطة بالفقر (نقص إمدادات المياه وعدم كفاية الصرف الصحي) بسبب محدودية الموارد، وفي مراحل التنمية المرتفعة تكون الثروة المتزايدة للمدن مصحوبة بزيادة في أنشطة التصنيع، مما يتسبب في مشاكل كبيرة تتعلق بالتلوث الصناعي (تلوث المياه والهواء). ومع ارتفاع مستويات الدخل تختفي هذه المشاكل تدريجياً من خلال توافر التقنيات الحديثة، وتحسين الأنظمة البيئية والتقدم التكنولوجي والتغير الهيكلي في الاقتصاد. (McGranahan et al., 2001)

٣- تناقش نظرية المدينة المدمجة بشكل أساسي الفوائد البيئية للكثافة الحضرية، وتؤكد النظرية بأن الكثافة الحضرية العالية تسمح للمدن باستغلال اقتصاديات الحجم للبنية التحتية العامة الحضرية (مثل النقل العام والمدارس وإمدادات المياه)، وتقلل من الاعتماد على السيارات، ومسافة السفر، وخسائر النقل والتوزيع لإمدادات الكهرباء، مما يقلل استهلاك الطاقة وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون.

٥-٣- رأس المال البشري:

يعتبر رأس المال البشري أهم قيمة مدخلات مستخدمة في عملية الإنتاج، ويشمل رأس المال البشري الصحة والتعليم والمعرفة وخبرة العمل والمهارات وتدريب الأشخاص في اقتصاد معين (Bano et al., 2018)، ويمكن تقسيم رأس المال البشري إلى رأس مال بشري عام، والذي يتكون من التعليم والخبرة ويسمى أيضًا رأس المال البشري الخاص بالشركة، والذي يتضمن المعرفة والتعليم والمهارات المكتسبة على مستوى الشركة، ورأس المال البشري المحدد للمهمة، والذي يتضمن المعرفة والخبرة والتدريب والمهارات التي تتعلق بمهمة محددة (Kwon,2009). ورأس المال البشري له تأثير على البيئة واستدامتها، حيث يساعد الاقتصادات على توفير الطاقة والحفاظ على الموارد الطبيعية وتقليل حجم النفايات من خلال تشجيع استخدام منتجات الطاقة المتجددة و أنشطة إعادة التدوير وتشجيع الأفراد على اتباع القواعد واللوائح البيئية ومن ثمَ تحسين الجودة البيئية(Desha et al., 2015).

ووفقًا لإصدارات منظمة الأمم المتحدة (اليونسكو)، يرتبط تغير المناخ بالأنشطة البشرية، ويمكن أن يساعد التعليم في تحديد أسباب وعواقب تغير المناخ والتخفيف من حدتها (اليونسكو، ٢٠١٠)، ويزيد التعليم من الوصول إلى مصادر مختلفة للمعلومات التي تمكن الفرد من فهم القضايا البيئية غير المألوفة والمعقدة، ويزيد التعليم أيضًا من الرغبة في استخدام منتجات الطاقة المتجددة (Chankrajang & Muttarak ,2017). ويلعب رأس المال البشري دورًا مهمًا في تقليل الانبعاثات وتحسين الجودة البيئية من خلال زيادة كفاءة الطاقة وتقليل استهلاك طاقة الوقود

الأحفوري، وزيادة إنتاجية الأفراد من خلال تحسين عمليات الإنتاج، وزيادة استعداد الاقتصادات لاعتماد تقنيات موفرة للطاقة وخالية من التلوث في القطاعات الصناعية والمنزلية وقطاعات النقل (Zallé, 2018). ويرى (Zen et al., 2014) بأن الأشخاص ذوي الدخل المرتفع والخلفية التعليمية العالية يشاركون أكثر في أنشطة إعادة التدوير مقارنة بالأفراد ذوي الدخل المنخفض والخلفية التعليمية المنخفضة. ويمكن أن تتسبب ممارسات إدارة النفايات غير السليمة في تلوث المياه وتلوث البيئة. في حين يرى (Bano et al., 2018) بأن رأس المال البشري يزيد الإنتاجية وكفاءة الطاقة، والاستعداد لاعتماد التقنيات الخضراء في الصناعة و المعيشية والنقل.

وبالمثل (Lan et al., 2012) يرى أن رأس المال البشري يعزز القدرات التكنولوجية التي تعمل على تحسين الجودة البيئية من خلال تبني التكنولوجيا الخضراء وتحقيق أهداف التنمية الاقتصادية المستدامة، ويشير (Danish et al., 2015) إلى أن رأس المال البشري الماهر والمتعلم يفضل اتباع القوانين وتنظيم البيئة مقارنة بالدول الأخرى حيث يكون رأس المال البشري أقل تعليمًا. وتدعم هذه الحجة بوجهة نظر (Ahmed et al., 2020)أن التغير البيئي والمناخي يتم من خلال أنشطة رأس المال البشري في حين أن التعليم ينشىء الوعي بين الأفراد فيما يتعلق بالقضايا البيئية التي يمكن أن تؤثر بشكل كبير على جودة البيئة. علاوة على ذلك، وفقًا لـــ (Zahoor et al., 2019) التعليم له علاقة سلبية مع إزالة الغابات حيث تؤدي إزالة الغابات إلى زيادة تآكل التربة وتقليل امتصاص ثاني أكسيد الكربون والتنوع البيولوجي. لذلك، فإن الحد من إزالة الغابات يمكن أن يخفف من البصمة البيئية ويحسن الجودة البيئية. باختصار يمكن لرأس المال البشري أن يقلل من البصمة البيئية من خلال تعزيز الممارسات المؤيدة للبيئة، على سبيل المثال توفير المياه، وإعادة التدوير، وكفاءة الطاقة، واعتماد التكنولوجيا الخضراء، والحد من إزالة الغابات، واستهلاك الأغذية ذات العلامات البيئية وغيرها.

٥-٤- التنمية المالية :

التنمية المالية هي جزء من استراتيجية النمو للقطاع الخاص التي تحفز الأنشطة الاقتصادية وتحد من الفقر من خلال تقليل التكلفة المدفوعة في النظم المالية، حيث يمكن تطوير أسواق مالية جديدة ووسطاء وعقود من خلال تقليل تكاليف الوصول إلى الإحصاءات المالية وتنفيذ العقود وإنجاز المعاملات، من ثمّ إنشاء وتوسيع وتطوير المؤسسات والأسواق والأدوات المالية التي تمنح المزيد من الائتمان الاستهلاكي وتخفف قيود السيولة لدى المستهلكين وتسمح لهم بزيادة ثرواتهم مما يؤدي إلى زيادة طلبهم على المنتجات النظيفة. (IGI Global ,2020 ؛ البنك الدولي ، ٢٠٢٠) .

فالتنمية المالية يُنظر إليها على أنها عامل مهم في تعزيز جودة البيئة من خلال تقديم مشاريع صديقة للبيئة ونظيفة لأغراض التصنيع من خلال الاستثمار في التكنولوجيا والدراسة والتطوير التي تعزيز الطاقة الخضراء، ويمكن تحقيق ذلك بسهولة من خلال توسيع تدفقات الاستثمار الأجنبي المباشر، والخدمات المصرفية، وأنشطة سوق الأوراق المالية، وزيادة عدد الأنشطة التصنيعية في الدولة من خلال الاستفادة من المساعدات المالية المقدمة للشركات المحلية،

حيث أكد (Omri et al., 2015) أن التنمية المالية توسع الأنشطة المالية داخل الدولة من خلال التكنولوجيا الحديثة بما يسمح بإجراء عدد كبير من الأنشطة المتعلقة بالحفاظ على الطاقة والتي تؤدي في النهاية إلى تحسين كفاءة الطاقة مما يؤدي إلى انخفاض في الانبعاثات. ويُنظر أيضًا إلى التنمية المالية كأداة مستقبلية للحفاظ على البيئة من خلال إصلاح تخصيص الموارد للطاقة المتجددة وكذلك كفاءة الطاقة، ومشاريع الحفاظ على الطاقة التي يمكن أن تؤدي إلى الحد من التدهور البيئي(Hafeez et al., 2019).

على الجانب الآخر، يمكن أن تؤدي التنمية المالية إلى زيادة التدهورالبيئي من خلال زيادة التسهيلات الائتمانية المخصصة للاستثمار في الآلات الميكانيكية مما يساعد المستثمرين على توسيع أعمالهم مما يؤدي إلى زيادة انبعاثات الكربون، ومن ثمَ التأثير السلبي على البيئة (Danish et al., 2018; Zhang 2018) .كما أن كل عملية شراء أو بناء لمبنى كبير أو آلة أو سيارة لها تأثير على البيئة لأن إنتاج هذه العناصر يتطلب طاقة، لذلك نتيجة للتطور المالي يميل المستثمرون إلى الاستثمار في المصانع والأجهزة التي تحتاج إلى حجم ضخم من الطاقة للتشغيل مما يسبب انبعاثات ثاني أكسيد الكربون والملوثات في البيئة (Pata, 2018) .

٥-٥- الموارد الطبيعية:

يتوقف تأثير الموارد الطبيعية على البيئة على الكيفية التي يتم بها استخراج واستخدام الموارد وإدارتها حيث أن الاستخدامات المستدامة تدعم استدامة الموارد وتحسين جودة البيئة، ومع ذلك فإن الإفراط في الاستخدام يعيق التجديد ويؤدي إلى تدهور بيئي، ويعتبر الاستهلاك العالمي للموارد الطبيعية أعلى بنسبة ٥٠٪ من القدرة البيولوجية للأرض، ومن ثمَ ستكون هناك حاجة إلى كوكبين أرضيين لتلبية الطلب المتزايد على الموارد وتوليد النفايات من قبل البشرية حيث انخفض المخزون العالمي من رأس المال الطبيعي بنسبة ٤٠٪ منذ التسعينيات (WWF, 2020).

ووفقًا لشبكة البصمة العالمية (GFN,2020) ، فإن الموارد الطبيعية مثل الغابات والأراضي الزراعية ومناطق الصيد والأراضي الرعوية والأراضي المطورة تعوض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون البشرية وتوفر رأس المال لإنتاج الطاقة. من ناحية أخرى تؤدي بعض الموارد الطبيعية مثل البترول والفحم إلى تدهور البيئة (Ahmadov & van der Borg,2019)، وترتبط الموارد الطبيعية ارتباطًا وثيقًا بمستوى دخل الاقتصاد في المراحل الأولى من التطور الاقتصادي، حيث يستخدم البشر المزيد من الطاقة (أي المزيد من الموارد الطبيعية) ويهملون آثارها البيئية، ولكن في مراحل لاحقة من التنمية الاقتصادية عندما تتحسن نوعية الحياة، يبدأون في المطالبة ببيئة أنظف وموفرة للطاقة المنتجات، وحماية الموارد الطبيعية. وهكذا تبدأ الجودة البيئية في التحسن، مما يشير إلى وجود منحنى كوزنتس البيئي في العلاقة بين استخدام الطاقة والبصمة البيئية.

ويؤدي النمو الاقتصادي الذي يعزز التنمية الصناعية إلى استنفاد الموارد الطبيعية وتوليد النفايات بسبب الإفراط في استخراج الموارد حيث يتم استخدام هذه الموارد كمدخل أساسي في عملية الإنتاج (Danish et al.,2019)، علاوة على ذلك يؤدي الاستخدام غير المستدام للموارد الطبيعية إلى إزالة الغابات وانعدام الأمن المائي (Dong et al., 2017)، ويرتبط بانخفاض القدرة الحيوية

ومن ثمَ زيادة العجز البيئي والبصـمة البيئية على التوالي (Destek & Sarkodie., 2019) على العكس من ذلك ، قد يؤدي توفر الموارد الطبيعية إلى جذب الاسـتثمار الأجنبي المباشـر الذي يعزز استخدام التقنيات الموفرة للطاقة في عملية الإنتاج ويحسن الجودة البيئية في الاقتصـادات الصـناعية (Shahabadi & Feyzi, 2016).

٥-٦- الاستثمار الأجنبي:

على الرغم من أن الاستثمار الأجنبي المباشر لديه إمكانات كبيرة لزيادة النمو الاقتصـادي من خلال زيادة الإنتاجية، وتراكم رأس المال، و نشـر التكنولوجيا، حيث يوجد ثلاث فوائد رئيسـية للاسـتثمار الأجنبي المباشـر فيما يتعلق بالنمو الاقتصـادي للبلد المضـيف. أولاً: يتلقى البلد المضـيف رأس مـال مفيد في شـــكل أحدث التقنيات والمدخلات الجديدة (Osano & Koine,2016). ثانيًا: يعمل الاسـتثمار الأجنبي المباشـر على تحسـين معرفة ومهارات العمال في البلد المضـيف بمسـاعدة فرص التدريب الجديدة. ثالثًا: يعزز الاسـتثمار الأجنبي المباشـر المنافسـة عن طريق إزالة حواجز الدخول في البلد المضـيف وإضـعاف القوة السـوقية أو احتكار الشـركات القائمة (Antoci et al., 2015) ومن ثمَ يزيد الاســتثمار الأجنبي المباشــر من إنتاجية الدولة المضــيفه ويعزز نموها الاقتصـادي، إلا أنه يمكن أن يضـر أيضًـا بجودة البيئة إذا انتقلت الصـناعات في الدول المتقدمة ذات المعايير البيئية القوية إلى الدول النامية ذات المعايير المنخفضة.

لذلك يعتبر الاسـتثمار الأجنبي المباشـر محددًا إضـافيًا للتدهور البيئي، وتناول النقاش الدائر حول أهمية الاســتثمار الأجنبي المباشــر للبيئة والذي بدأ في التســعينيات، تفســيرين للعلاقة بين الاستثمار الأجنبي المباشر والبيئة، يطبق التفسير الأول فرضية ملاذ التلوث Pollution Haven Hypothesis والتي تشــير إلى أن اللوائح البيئية للدولة يمكن أن تؤثر على موقع الشــركات أو الصـناعات، والتي أكدتها (You & Lv, 2018) أن الاقتصـادات المتقدمة تحول إنتاجها إلى الدول النامية بسبب ضـعف القوانين والأنظمة و تشـريعاتها البيئية بسبب الحاجة إلى توفير المال مع حماية البيئة. التفسير الثاني يدعم فرضية هالة التلوث Pollution Halo Hypothesis والتي تركز على الجودة البيئية للشركات والصـناعات الدولية بدلاً من مواقعها حيث تقدم الشركات الأجنبية الصـديقة للبيئـة تقنيـات متقدمـة و موفرة للطـاقـة وأنظف بيئيًـا مع أنظمة إدارة بيئية قوية إلى الدول المضــيفة (Wang et al., 2013).

وفقًا لفرضـية Haven يمكن للاسـتثمار الأجنبي المباشـر أن يشـجع التعاون الإقليمي نقل الصــناعة وتحســين جودة البيئة من خلال تزويد الدول النامية بالتكنولوجيا الحديثة، كما يمكن للاستثمار الأجنبي المباشر والتقدم التقني أن يساعدا الشركات المحلية بسبب زيادة القدرة التنافسية التي يقودها الاستثمار الأجنبي المباشرمما يدفع الشركات المحلية إلى زيادة الاستثمار في التكنولوجيا الموفرة للطاقة. وتوصــلت الدراســات الخاصــة بمناطق مختلفة إلى اســتنتاجات متباينة. وفقًا لـ (Gorus & Aslan,2019)، فإن فرضية Haven صالحة في دول الشرق الأوسط وشمال إفريقيا. واكتشـف (Destek & Okumus, 2019) علاقة غير متكافئة على شـكل حرف U بين الاسـتثمار الأجنبي المباشــر والبصــمة البيئية في بعض الدول الصــناعية و OECD ،

بينما درس (Zhu et al., 2016) تأثير الناتج المحلي الإجمالي والاستثمار الأجنبي المباشر واستهلاك الطاقة على التدهور البيئي في دول الآسيان خلال الفترة من ١٩٨٠ إلى ٢٠١٠ وأكد صحة فرضية Haven، وتوصل (Adeel-Farooq et al., 2021) أن الاستثمار الأجنبي المباشر هو السبب الرئيسي لزيادة التلوث في البلدان النامية وهو ما يدعم فرضية Haven.

من ناحية أخرى، تم إثبات صحة فرضية Halo من خلال الاستثمار الأجنبي المباشر في الدول المتقدمة وقدرته على تحسين الجودة البيئية لمنطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا (Asghari, 2013)، ولدول الآسيان(Zhu et al., 2016) ، ولدول مجلس التعاون الخليجي (Rafindadi et al., 2018) ، ولدول النعناع (المكسيك وإندونيسيا ونيجيريا وتركيا) (Balsalobre-Lorente et al., 2019)، وحلل (Essandoh et al., 2020) في ٥٢ دولة متقدمة ونامية واكتشف أن الدول النامية لديها (Haven) والدول المتقدمة لديها (Halo).

٦- النموذج القياسي لمحددات البصمة البيئية في مصر

يهدف النموذج إلى تحديد العوامل التي تؤثر على البصمة البيئية في مصر، وتحديد الأهمية النسبية لكل منها سواء في الأجل الطويل والأجل القصير باستخدام بيانات سنوية خلال الفترة من ١٩٧٥ إلى ٢٠٢١، وذلك على النحو التالي:

٦-١- توصيف النموذج:

استناداً إلى الدراسات السابقة التي تم مناقشتها في القسم الأول يكون النموذج على الصورة التالية:

$$EFP_t = f\ (EG_t, HC_t, FD_t, FDI_t, UB_t, NR_t)$$

حيث:

EFP_t : البصمة البيئية.
EG_t : النمو الاقتصادي.
HC_t : رأس المال البشري.
FD_t: التنمية المالية.
FDI_t: الاستثمار الأجنبي المباشر.
UB_t: التحضر.
NR_t: الموارد طبيعية .

ويتم تحويل كل هذه المتغيرات إلى لوغاريتمات طبيعية لتقليل التشتت في البيانات وتقليل المشاكل المتعلقة بتعدد الخطية وتغاير المرونة، ويكون النموذج اللوغاريتمي الخطي متعدد المتغيرات على النحو التالي:

$$LnEFP_t = \beta_0 + \beta_1\ lnEG_t + \beta_2\ ln\ HC_t + \beta_3\ lnFD_t + \beta_4\ ln\ FDI_t + \beta_5\ ln\ UB_t + \beta_6\ ln\ NR_t + \varepsilon_t.$$

حيث t الزمن، ε_t هو الخطأ العشوائي ، و $\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4, \beta_5, \beta_6$ هي معاملات النمو الاقتصادي ورأس المال البشري والتنمية المالية والاستثمار الأجنبي المباشر والتحضير والموارد الطبيعية على التوالي.

٦-٢- توصيف المتغيرات:

جدول رقم (٢)
توصيف المتغيرت المستخدمة في النموذج

المتغير	طريقة القياس	المصدر	الرمز
البصمة البيئية	نصيب الفرد من الهكتارات العالمية	GFN (2023)	EFP
النمو الاقتصادي	متوسط نصيب الفرد إلى الناتج المحلي الإجمالي	WDI (2023)	EG
رأس المال البشري	نسبة الالتحاق بالتعليم الثانوي	WDI (2023)	HC
التنمية المالية	الائتمان المحلي الخاص إلى الناتج المحلي الإجمالي.	WDI (2023)	FD
الاستثمار الأجنبي المباشر	الاستثمار الأجنبي المباشر كنسبة من الناتج المحلي الإجمالي	WDI (2023)	FDI
التحضر	سكان الحضر (٪ من إجمالي السكان)	WDI (2023)	UB
الموارد الطبيعية	إيجار الموارد الطبيعية (٪ من الناتج المحلي الإجمالي)	WDI (2023)	NR

٦-٣- الإحصاءات الوصفية لمتغيرات النموذج

يتضح من بيانات الجدول رقم (٣) الإحصاءات الوصفية لمتغيرات النموذج أن اختبار (Jarque-Bera) لسلاسل البيانات للمتغيرات محل الدراسة تأخذ شكل التوزيع الطبيعي باستثناء الاستثمار الأجنبي المباشر، كما يلاحظ انخفاض قيم الانحراف المعياري Std.Dev لمتغيرات النموذج مما يعكس درجة تركز قيم مشاهدات هذه المتغيرات حول وسطها الحسابي.

جدول رقم (٣)
الإحصاءات الوصفية ومصفوفة معاملات الارتباط لمتغيرات النموذج

Ln NR	Ln UB	Ln FDI	Ln FD	Ln HC	Ln EG	LnEFP	المتغيرات
2.315	0.798	2.333	3.404	2.234	10.013	0.413	Mean
2.348	0.806	1.602	3.310	4.308	10.023	0.411	Median
3.506	1.084	9.348	4.006	4.551	10.539	0.676	Maximum
0.989	0.418	-0.204	5.634	3.659	9.229	-0.066	Minimum
0.581	0.172	2.060	0.353	0.227	0.349	0.199	Std.Dev
-0.237	-0.336	1.824	0.177	-0.839	-0.353	-0.482	Skewness
2.928	2.328	6.323	2.376	2.716	2.224	2.527	Kurtosis
0.451	1.769	47.695	1.006	5.673	2.160	2.261	Jarque-Bera
0.797	0.412	0.000	0.604	0.0686	0.339	0.322	Probabiliy
47	47	47	47	47	47	47	Observations

المصدر: إعداد الباحث بإستخدام مخرجات برنامج Eviews

٦-٤- اختبارات التكامل المشترك

١- اختبار جذر الوحدة (Uite Root Test)

يستخدم اختبار جذر الوحدة لتحديد مدى استقرار السلاسل الزمنية لمعرفة ما إذا كانت المتغيرات مستقرة في المستوى أو مستقرة في الفرق الأول أو مستقرة في الفرق الثاني، وذلك من خلال اختبار ديكي فولار الموسع (ADF)، واختبار فليبس بيرون (PP)، كما هو موضح بالجدول رقم (٤)

جدول رقم (٤)
نتائج اختبارات جذر الوحدة بإستخدام اختباري (ADF, PP)

البيان / المتغيرات	The level المتغير المستوى الاصلى				First Difference المتغير الفرق الاول				درجة التكامل
	ADF		P P		ADF		P P		
	ثابت	ثابت واتجاه	ثابت	ثابت واتجاه	ثابت	ثابت واتجاه	ثابت	ثابت واتجاه	
EFP_t	-2.6678*** (0.0874)	-2.3382 (0.4058)	-2.7112*** (0.0798)	-2.3365 (0.4067)	-6.2932* (0.000)	-6.6568* (0.000)	-6.2817* (0.000)	-6.6568* (0.000)	I (1)
GDP_t	-3.6064** (0.0231)	-3.5182** (0.022)	-3.2094** (0.025)	-4.3032** (0.007)	-4.9752* (0.000)	-5.1452* (0.000)	-5.0007* (0.000)	-5.1310* (0.000)	I (0)
HC_t	-2.3265 (0.1683)	-2.7796 (0.2118)	-2.7467*** (0.0741)	-2.7191 (0.2341)	-7.3234 (0.000)	-7.4381 (0.000)	-7.4834* (0.000)	-7.8488 (0.000)	I (1)
FD_t	-1.770 (0.3900)	-1.1393 (0.9106)	-1.8685 (0.3433)	-1.3088 (0.8733)	-7.4152* (0.000)	-7.7180* (0.000)	-7.3769 (0.000)	-7.70644 (0.000)	I (1)
FDI_t	-3.4446** (0.0144)	-3.3666** (0.0127)	-3.2302** (0.0245)	-3.66107** (0.0154)	-6.1369* (0.000)	-6.0958* (0.000)	-6.4466* (0.000)	-6.2180* (0.000)	I (0)
UB_t	-1.8622 (0.3466)	-1.9588 (0.6138)	-1.0245 (0.7368)	-2.4341 (0.3580)	-4.7763* (0.006)	-4.8683* (0.004)	-4.5895* (0.000)	-4.4910* (0.004)	I (1)
NR_t	-2.2923 (0.1788)	-4.5938** (0.0032)	-1.90107 (0.3290)	-2.9656 (0.1527)	-2.975** (0.0449)	-3.5910** (0.0419)	-3.0458** (0.0382)	-3.7411** (0.0296)	I (1)

- *معنوى عند مستوى ١% ، ** معنوى عند مستوى ٥% ، *** معنوى عند مستوى ١٠% .

المصدر: إعداد الباحث بإستخدام مخرجات برنامج Eviews.

يتضح من الجدول رقم (٤) مايلي:

١- عدم استقرار كل المتغيرات في صورتها الأصلية سواء (Level) سواء عند مستوى معنوية ١% أو ٥% ماعدا متغيرين النمو الاقتصادي، والاستثمار الأجنبي المباشر.

٢- كافة المتغيرات مستقرة بعد الفرق الأول عند مستوى معنوية ١% ماعدا متغير الموارد الطبيعة الذي يتحقق له الاستقرار عند مستوى معنوية ٥%.

وفقاً لذلك تكون المتغيرات الداخلة في النموذج متكاملة من الدرجة الأولى I(1)، ومن الدرجة صفر I(0) ومن ثمَ يكمن الاستمرار وإجراء اختبارات التكامل المشترك من خلال اختبار الحدود وفقاً لتحليل (ARDL).

٢ - اختبار فترات الابطاء المثلى لمتغيرات النموذج:

قبل إجراء اختبارات التكامل المشترك وتقدير المعلمات يجب اختيار أفضل طول فترة إبطاء يجب إدراجها في النموذج، باستخدام نموذج متجه الانحدار الذاتي (VAR)، ويمكن استخدام عدة معايير للمفاضلة بين فترات الإبطاء المثلي منها: معيارالأكايك (AIC)، معيار شوارز(SIC) أو معيار حنان وكوين (HQ). وقد أوضحت النتائج كما هو في جدول رقم (٥) أن الحد الأقصى للفترات التباطؤ فترتين.

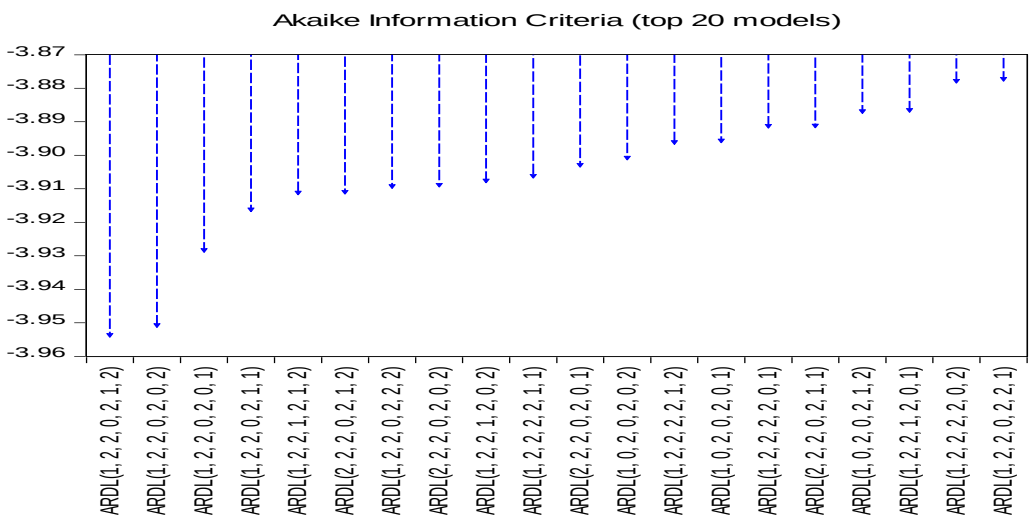
جدول رقم (٥)
تحديد فترات الإبطاء بإستخدام (VAR)

HQ	SC	AIC	FPE	LR	Lg
-1.777	-1.598	-1.882	3.59e-10	NA	**0**
-12.281	-10.853*	-13.124	4.85e-15	484.87	**1**
-12.293*	-9.614	-13872*	2.72e-15	86.295*	**2**
-12.061	-8.132	-14.377	2.68e-15*	60.1003	**3**

المصدر: إعداد الباحث بإستخدام مخرجات برنامج Eviews.

ويوضح الشكل رقم (٣) اختبار فترات الإبطاء المثلى حسب معيار (AIC) حيث يتضح أن أفضل نموذج هو (2,1,2,0,2,2,1).

شكل رقم (٣) اختبار المفاضلة بين فترات الإبطاء حسب معيار (AIC)



المصدر: إعداد الباحث بإستخدام مخرجات برنامج Eviews.

٣- اختبار التكامل المشترك باستعمال اختبارات الحدود:

يتم التحقق من وجود علاقة طويلة الأجل بين المتغيرات بإستخدام اختبار الحدود حسب إجراء (Pesaran et al., 2001) الذي يستند على اختبار F الذي يختبر فرضية عدم التكامل المشترك بين المتغيرات مقابل وجود تكامل مشترك للكشف عن العلاقة التوازنية بين المتغيرات على المدي الطويل، ويعتمد القرار على مقارنة قيمة F المحسوبة بالقيم الجدولية ضمن الحدود الحرجة Critcal Bounds المقترحة من (Pesaran et al,2001)، حيث يتكون الجدول من حدين: قيمة الحد الأدني (Lower Critical Bound, LCB)،التي تفترض أن المتغيرات متكاملة من الدرجة I(0)، وقيمة الحد الأعلى (Upper Critical Bound, UCB) التي تفترض أن المتغيرات متكاملة من الدرجة I(1). فإذا كانت قيمةF المحسوبة أكبر من UCB ففي هذه الحالة يتم رفض فرضية العدم وقبول الفرض البديل (وجود تكامل مشترك)، والعكس إذا كانت قيمة F المحسوبة أقل من LCB ففي هذه الحالة يتم قبول فرضية العدم (عدم وجود تكامل مشترك).

وتتمثل الصورة العامة لمعادلة اختبارات الحدود المستخدمة في تحليل التكامل المشترك في الآتي:

$$\Delta EFP_t = \beta_0 + \sum_{j=1}^{K} \beta_{1i} \Delta EFP_{t-j} + \sum_{j=0}^{K} \beta_{2i} \Delta EG_{t-j} + \sum_{j=0}^{K} \beta_{3i} \Delta HC_{t-j} + \sum_{j=0}^{K} \beta_{4i} \Delta FD_{t-j} + \sum_{j=0}^{K} \beta_{5i} \Delta FDI_{t-j} + \sum_{j=0}^{K} \beta_{6i} \Delta UB_{t-j} + \sum_{j=0}^{K} \beta_{7i} \Delta NR_{t-j} + \lambda_{1i} LnEFP_{t-1} + \lambda_{2i} LnEG_{t-1} + \lambda_{3i} LnHC_{t-1} + \lambda_{4i} LnFD_{t-1} + \lambda_{5i} LnFDI_{t-1} + \lambda_{6i} LnUB_{t-1} + \lambda_{7i} LnNR_{t-1} + \varepsilon_t$$

حيث أن (K) تشير إلى عدد فترات التباطؤ الزمني في وضعها الأصلي التي سبق تحديدها في الفترة السابقة، (Δ) تشير إلى الفرق الأول للمتغيرات، β_{1i}، β_{2i} ، β_{3i}، β_{4i} ، β_{5i}، β_{6i}، β_{7i} تمثل المعلمات في الأجل القصير، β_{0i} تمثل معلمة الحد الثابت، بينما λ_1 ، λ_2 ، λ_3، λ_4 ، λ_5، λ_6، λ_7 تمثل المعلمات الخاصة بالأجل الطويل، ε_t تمثل حد الخطأ العشوائي.

ويوضح الجدول رقم (٦) اختبار الحدود (Bound Test) وإيجاد قيمة (F-Statistics) المحسوبة وبمقارنة هذه القيمة بالقيم الجدولية لاختبار فرض العدم في مواجهة الفرض البديل:

$$H_0: \lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 = \lambda_4 = \lambda_5 = \lambda_6 = \lambda_7$$

$$H_1: \lambda_1 \neq \lambda_2 \neq \lambda_3 \neq \lambda_4 \neq \lambda_5 \neq \lambda_6 \neq \lambda_7$$

جدول رقم (٦)
اختبارات التكامل المشترك لاختبارات الحدود

Critical Value Bounds			قيمة (F-Statistic)
مستوى المعنوية	Lower Bound Value I(0)	Upper Bound Value I(1)	
10%	2.94	1.99	6.79
5%	3.28	2.27	
1%	3.99	2.88	

المصدر: إعداد الباحث بإستخدام مخرجات برنامج Eviews.

يتضح من الجدول رقم (٦) أن قيمة (F-Statistic) 6.79 هي أكبر من الحد العلوي للقيمة الحرجة عند مختلف درجات الحرية، ومن ثم نرفض فرضية العدم (H_0) ونقبل الفرضية البديلة(H_1) مما يعني وجود علاقة توازنية طويلة الأجل بين متغيرات النموذج.

٤ - تقدير نموذج الأجل الطويل:

بعد التحقق من وجود علاقة طويلة الأجل – تكامل مشترك – بين المتغير التابع البصمة البيئية، والمتغيرات المستقلة، يمكن تقدير العلاقات طويلة الأجل وفقًا لتحليل (ARDL) في الصيغة التالية:

$$EFP_t = \beta_0 + \sum_{j=1}^{P1} \beta_{1i} EFP_{t-j} + \sum_{j=0}^{P2} \beta_{2i} EG_{t-j} + \sum_{j=0}^{P3} \beta_{3i} HC_{t-j} + \sum_{j=0}^{P4} \beta_{4i} FD_{t-j} + \sum_{j=0}^{P5} \beta_{5i} FDI_{t-j} + \sum_{j=0}^{P6} \beta_{6i} UB_{t-j} + \sum_{j=0}^{P7} \beta_{7i} NR_{t-j} + \boldsymbol{\varepsilon_t}$$

حيث تمثل P_1، P_2، P_3 ، P_4، P_5، P_6، P_7 العدد الأمثل لفترات التباطؤ الزمني التي تم تحديدها من خلال متجهة الانحدار الذاتي (VAR)، وتشير β_{1i}، β_{2i} ، β_{3i}، β_{4i} ، β_{5i}، β_{6i}، β_{7i} المعلمات المراد تقديرها في الأجل الطويل.

ويمكن تلخيص نتائج التقدير النهائية في الأجل الطويل باستخدام تحليل (ARDL) في الجدول التالي:

جدول رقم(٧)
تقدير معلمات الأجل الطويل

المتغير التابع	المتغيرات التفسيرية	المعلمات	P -Value
$LnEFP_t$	**Ln EG_t**	0.785374	0.0000*
	Ln HC_t	-0.151545	0.0004*
	$LnFD_t$	0.093347	0.0017*
	$LnFDI_t$	-0.003691	0.5224
	$LnUB_t$	0.339191	0.0002*
	$LnNR_t$	0.025266	0.3773
	C	-7.501531	0.0000*

*معنوى عند مستوى ١% ، ** معنوى عند مستوى ٥% ، *** معنوى عند مستوى ١٠% .

المصدر: إعداد الباحث بإستخدام مخرجات برنامج Eviews.

٥- تقدير العلاقة في الأجل القصير:

بعد الحصول على العلاقة طويلة الأجل، يتم تقدير نموذج ECM، لتوضيح العلاقة قصيرة الآجل بين المتغيرات المفسرة والمتغير التابع وفقًا للصيغة التالية:

$$\Delta EFP_t = \beta_0 + \sum_{j=1}^{P1-1} \beta_{1i} \Delta EFP_{t-j} + \sum_{j=0}^{P2-1} \beta_{2i} \Delta EG_{t-j} + \sum_{j=0}^{P3-1} \beta_{3i} \Delta HC_{t-j} + \sum_{j=0}^{P4-1} \beta_{4i} \Delta FD_{t-j} + \sum_{j=0}^{P5-1} \beta_{5i} \Delta FDI_{t-j} + \sum_{j=0}^{P6-1} \beta_{6i} \Delta UB_{t-j} + \sum_{j=0}^{P7-1} \beta_{7i} \Delta NR_{t-j} + + \varphi \mathrm{ECT}_{t-1} + \varepsilon_t$$

حيث تمثل (Δ) الفرق الأول للمتغيرات، β_{1i}، β_{2i} ، β_{3i}، β_{4i} ، β_{5i}، β_{6i}، β_{7i} المعلمات المراد تقديرها في الأجل القصير، (φ) تمثل سرعة التعديل في الأجل القصير للوصول إلى حالة التوازن في الأجل الطويل، *(ECT)* معامل تصحيح الخطأ، ويمكن توضيح نتائج تقديرات الأجل القصير بالجدول رقم (٨) كما يلي:

جدول رقم (٨)
نتائج تقدير نموذج تصحيح الخطأ

المتغير التابع	المتغيرات التفسيرية	المعلمات	P -Value
D(LN_EFP)	D(LN_EG)	0.773830	0.0049*
	D(LN_EG (-1))	0.878989	0.0007*
	D(LN_HC)	-0.003718	0.9600
	D(LN_HC(-1))	-0.256414	0.0025*
	D(LN_FDI)	0.000946	0.7064
	D(LN_FDI(-1))	0.011064	0.0004*
	D(LN_UB)	0.412772	0.0000*
	D(LN_NR)	-0.025406	0.0754
	D(LN_NR(-1))	-0.029144	0.0437*
	ECT_{t-1}	-0.806724	0.0000*
	R-Squared	0.74	
	Adjusted R-Squared	0.68	

*معنوى عند مستوى ١%، ** معنوى عند مستوى ٥% ، *** معنوى عند مستوى ١٠% .

المصدر: إعداد الباحث بإستخدام مخرجات برنامج Eviews.

٦- اختبارات مدى ملائمة وجودة النموذج المقدر:

يوجد العديد من الاختبارات للحكم على مدى ملائمة وجودة النموذج الذي تم تقديره التي يمكن توضيحها في الجدول التالي:

أ- اختبار التحقق من شرط التوزيع الطبيعي للبواقي Normality Test

من أجل التحقق من أن البواقي المقدرة تتبع التوزيع الطبيعي يمكن استخدام اختبار Jarque-Bera، حيث يتضح من إحصاءات الجدول رقم (٩) قبول فرض العدم القائل بتبعية البواقي لتوزيع طبيعي في الفترة (١٩٧٥- ٢٠٢١) نظراً لأن القيمة الاحتمالية Probability = ٠,٤٢

ب- اختبار عدم الارتباط الذاتي Auto-Correlation Test

باستخدام اختبار (LM Test) الذي يؤكد خلو النموذج من الارتباط الذاتي، ويمكن ملاحظة ذلك من القيمة الاحتمالية، (F-statistic) أكبر من ٥%، أي أن معامل الارتباط الذاتي المناظر يساوي الصفر.

جدول رقم (٩)
نتائج اختبارات التوزيع الطبيعي والارتباط الذاتي وعدم ثبات التباين واستقرار النموذج

الاختبار	الاحصائية	القيمة	Prob.
التوزيع الطبيعي	Jarque - Bera	0.1700222	0.4273
الارتباط الذاتي	F-Statistic	2.380800	0.1123
عدم ثبات التباين	F-statistic	1.893813	0.0675
استقرار النموذج	F-statistic	0.340795	0.5642

المصدر: إعداد الباحث بإستخدام مخرجات برنامج Eviews.

جـ- اختبار فحص عدم ثبات التباين Heteroscedasticity Test:

للكشف على عدم ثبات التباين بين حدود الأخطاء بإستخدام اختبار Breush- Godfrey أن القيمة الاحتمالية لكلٍ من(F-statistic) أكبر من 5%، ومن ثمَ نقبل فرض العدم بأنه لاتوجد مشكلة عدم ثبات التباين.

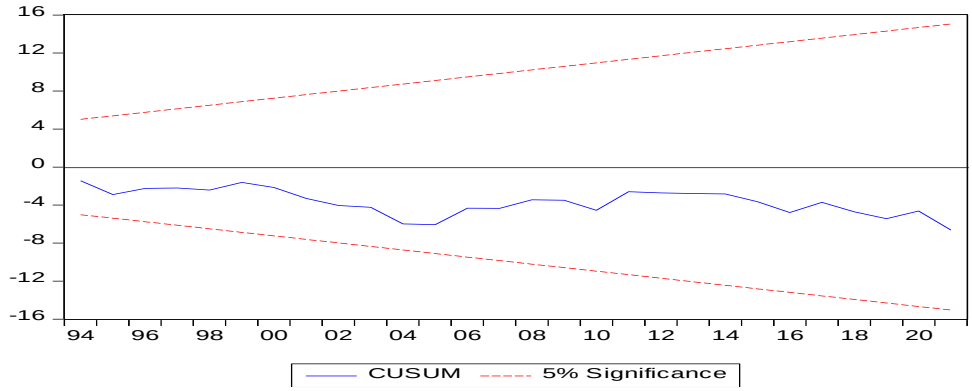
د- فحص استقرار النموذج Stability test:

باستخدام اختبار Ramsey RESET Test يلاحظ استقرار النموذج، حيث القيمة الاحتمالية لـ F-statistic أكبر من 5%، ومن ثمَ نقبل فرض العدم بأن النموذج قد تم توصيفه بشكل صحيح.

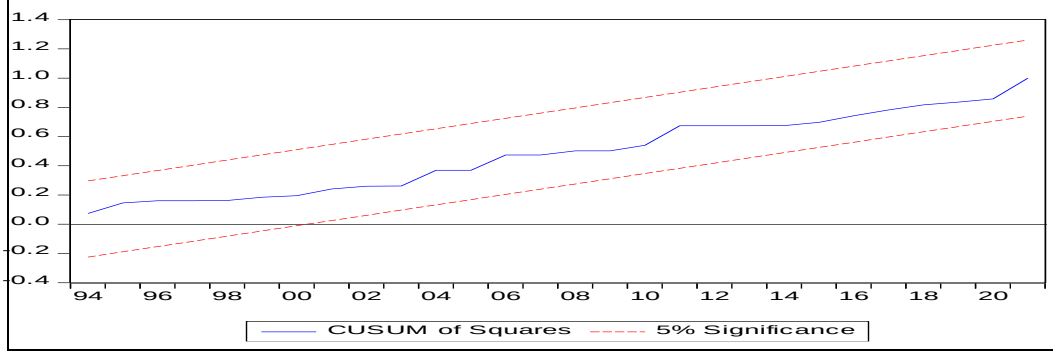
هـ - نتائج إختبار الاستقرار الهيكلي لنموذج ARDL:

وفقاً لـ Pesaran يتم استخدام اختبارين هما:اختبار المجموع التراكمي للبواقي (Cumulative Sum of Recursive Residual, CUSUM)، واختبار المجموع التراكمي لمربعات البواقي (Cumulative Sum of Square Recursive Residual, CUSUMSQ)، ويتضح من خلال الشكل رقم (٤،٥) أن المعاملات المقدرة لنموذجARDL المستخدم مستقر هيكلياً خلال فترة الدراسة وإنسجام نتائج تصحيح الخطأ في المدى القصير والطويل، حيث وقع الشكل البياني لإحصاء الاختبارين داخل الحدود الحرجة عند مستوى معنوية ٥%.

شكل رقم (٤) المجموع التراكمي للبواقي .CUSUM



شكل رقم (٥) المجموع التراكمي للمربعات البواقي



٧- النتائج والتوصيات:

٧-١ النتائج:

تتمثل أهم النتائج التي توصل إليها البحث فيما يلي:

١- النمو الاقتصادي له تأثير إيجابي على البصمة البيئية (EFP) في الأجلين الطويل والقصير حيث معامل (EG) ٠,٧٨، ٠,٧٧ وهو ما يعني أن زيادة بنسبة ١٪ في نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي (النمو الاقتصادي) ستزيد من البصمة البيئية بنسبة ٠,٧٨٪ و ٠,٧٧% في الأجلين الطويل والقصير على التوالي، نتيجة التطورات في مختلف القطاعات والأنشطة الاقتصادية التي أدت الاستخدام غير الفعال والمفرط للموارد في الاستهلاك والإنتاج والاعتماد على الطاقة غير المتجددة إلى زيادة البصمة البيئية. ومصركدولة ذات دخل متوسط يتم إعطاء الأولوية للتنمية الاقتصادية على البيئة، مما ينتج عنه تأثير إيجابي للنموالاقتصادي على البصمة البيئية،

ويتفق هذا مع ما توصل إليه كلٍ من (Danish & Wang ,2019)، (Ahmed et al., 2019) ، (Solarin & Al-Mulali ,2018)، (Ahmed et al., 2020)، (Pei Xu et al., 2022) ، (Mazhar et al., 2022)، (Baloch & Zhang,2019).

٢- يؤثر رأس المال البشري بشكل سلبي على البصمة البيئية (EFP)، مما يشير إلى أن رأس المال البشري يخفف من البصمة البيئية، حيث تؤدي زيادة رأس المال البشري بنسبة ١٪ إلى تقليل بنسبة ٠,١٥٪ في الأجل الطويل و ٠,٢٥% في الأجل القصير، حيث أن رأس المال البشري يعتمد على سنوات الدراسة ومعدل العائد من التعليم (الابتدائي والثانوي والعالي) مما يرفع مستوى الدخل الذي يسمح للأفراد باستخدام مصادر الطاقة المتجددة، ويزيد التعليم من الوعي البيئي ويحفز الممارسات البيئية، على سبيل المثال الحفاظ على الموارد الطبيعية، وإعادة التدوير، وتوفير المياه والطاقة، واستهلاك الأطعمة واستخدام الأجهزة الكهربائية ذات العلامات البيئية، والاعتماد على التكنولوجيا المبتكرة على المستوى الفردي والجماعي، والمساهمة في سياسات الحد من الانبعاثات وتطوير تقنيات جديدة لتحسين الجودة البيئية، كما يمكن لرأس المال البشري مع التدريب المناسب الحفاظ على الطاقة والموارد الأخرى خلال مراحل الإنتاج المختلفة وتحسين الاستخدام المستدام للموارد، ويتفق ذلك مع ما توصلت له دراسات (Hassan et al., 2018) ، (Zafar et al., 2019) ، (Ahmed et al., 2019)،(Ahmed et al., 2020) ، (Pata et al., 2021)، (Tiwari et al., 2022)

٣- التنمية المالية تؤثر إيجابياً على البصمة البيئية (EFP) حيث يؤدي تغيير ١٪ في التنمية المالية إلى زيادة مستوى البصمة البيئية بنسبة ٠,٠٩٣٪. حيث أن القطاع المالي لم يتم تطويره بعد، من ثمَ المرجح أن يتم استثمار الأموال المقترضة في الصناعات كثيفة التلوث دون مراعاة القوانين البيئية، والتنمية المالية يمكن أن تؤدي إلى زيادة الطلب على الاحتياطيات البيئية، ومن ثمَ يمكن أن يؤدي استهلاك هذه الموارد إلى زيادة احتمالات زيادة البصمة البيئية. إلى جانب ذلك من المحتمل أيضًا أن الأموال المقترضة لا تفرض التزامًا بالاستثمار في عمليات الإنتاج الأخضر نظرًا لأن مصر تعتمد في الغالب على الوقود الأحفوري، وتتوافق هذه النتائج مع نتائج (Shen et al., 2021) (Danish et al., 2018) (Zhang,2018)،

٤- وجود علاقة سلبية غير معنوية بين الاستثمار الأجنبي المباشر والبصمة البيئية (EFP) في الأجل الطويل حيث تؤدي زيادة الاستثمار بنسبة ١% إلى انخفاض البصمة البيئية بنسبة ٠,٠٠٣٦ % ، ومعنوية موجبة في الأجل القصير بنسبة ٠,٠١١ %، نظراً لما يوفره الاستثمار الأجنبي من التكنولوجيا المتقدمة والمنتجات المبتكرة التي تقلل من كثافة الطاقة، واستبدال السلع كثيفة الاستهلاك للطاقة بالسلع الموفرة للطاقة، مما يقلل البصمة البيئية. وهذا يتوافق مع نتائج (Osano & Koine,2016) ، (Solarin & Al-Mulali,2018) ، (Baloch & Zhang ,2019) ، (Zafar et al., 2019).

٥- التحضر له تأثير إيجابي كبير على البصمة البيئية (EFP) حيث زيادة التحضر بنسبة ١% تؤدي إلى زيادة البصمة البيئية بنسبة ٠,٣٣% في الأجل الطويل و ٤١% في الأجل القصير، حيث التنمية الحالية في المدن الجديدة تحث سكان الريف على الانتقال إلى المناطق الحضرية من أجل الحصول على فرص عمل أفضل ومستوى معيشة أعلى ومرافق عامة أفضل، ويتطلب هذا التحول المزيد من

الموارد في المناطق الحضرية لاستيعاب الزيادة السكانية من خلال تقديم نظام الصرف الصحي، والبنية التحتية للطرق، وإمدادات المياه، وهو مايتفق مع دراسة (Ahmed et al., 2020).

٦- وجود علاقة إيجابية بين استخدام الموارد الطبيعية والبصمة البيئية(EFP) في الأجل الطويل حيث زيادة استهلاك الموارد الطبيعية بنسبة ١% تؤدي إلى زيادة البصمة البيئية بنسبة ٠,٠٢٥% وإن كانت سلبية بنسبة -٠,٠٢٥% و -٠,٠٢٩% في الأجل القصير حيث الإدارة غير السليمة وغير الفعالة للموارد الطبيعية هي المسؤولة عن تدهور البيئة واستخراج واستخدام موارد الطاقة غير النظيفة التي تؤدي إلى ارتفاع مستويات الآثار البيئية التي لاتظهر إلا بعد فترة، وبصفة عامة تجدر الإشارة إلى أن متوسط نصيب الموارد الطبيعية في الاقتصادات النامية قد زاد بنحو ١,٨٦٨٥ مرة بين عامي ١٩٨٠ و ٢٠١٨ ، بناءً على مستويات إيجارات الغاز الطبيعي و البترول و المعادن ، و الفحم (الصلب واللين). مما يعني أن الاقتصادات النامية كانت تمارس ضغوطًا على مواردها الطبيعية، خاصة لتلبية الطلب المتزايد باستمرار على الطاقة. وهذا ما يتفق مع دراسة (Destek & Sarkodie., 2019)، (Ahmadov & van der Borg,2019) ، (Pata,2021) ، (Jahanger et al., 2022).

٧- وعلى ضوء نتائج نموذج تصحيح الخطأ نلاحظ معنوية معامل إبطاء حد تصحيح الخطأ (ECT_{t-1}) عند مستوى معنوية ١%، كما يظهر بإشارة سالبة، حيث تبين الإشارة السالبة تقارب النموذج الحركي على المدي القصير، وكونه معنوي يؤكد وجود علاقة توازنية طويلة الأجل .

٨- وقد بلغت قيمة معامل حد تصحيح الخطأ (ECT_{t-1}) -٠,٨٠ % بإشارة سالبة وبمستوى معنوية عند ١% (٠,٠٠٠٠) وهذا يعني أن البصمة البيئية تتعدل قيمته نحو القيم التوازنية في كل فترة زمنية (سنة) بـ ٠,٨٠% سنويًا، بمعني أن الإنحرافات على المستوى القصير يتم تصحيحه بنسبة ٢١,٥١% سنوياً في اتجاه العلاقة التوازنية في الأجل الطويل. أي أنه يمكن تصحيح أي اختلال بعد سنة وشهرين تقريبًا للتعديل تجاه قيمته التوازنية.

٩- توضح قيمة معامل التحديد (R^2) زيادة المقدرة التفسيرية للنموذج إلى حد ما، حيث يستطيع النموذج تفسير (٧٤%) من التغيرات التي تحدث في المتغير التابع، والنسبة الباقية ترجع لعوامل أخرى لم يتم إدراجها فى النموذج، كما أن إحصائية Durbin Watson لاتشير إلى وجود ارتباط ذاتي وهذا يتفق مع النتائج التي سبق الحصول عليها.

٧-٢ التوصيات:

في ضوء النتائج التي توصل إليها البحث، يمكن توجيه عدد من التوصيات التي يتعين على متخذي القرار وصانعي السياسات الاقتصادية أخذها في الاعتبار، وتتمثل أهم هذه التوصيات فيما يلي:

١- فرض مجموعة من الإجراءات للحد من الاستخدام المفرط للموارد الطبيعية لتجنب استنفاذ النظم البيئية وتقليل البصمة البيئية.

٢- ضرورة التحول نحو نمط للتنمية يحقق النمو الاقتصادي المستدام وتعزيز التقنيات الصديقة للبيئة.

٣- صياغة السياسات وتنفيذها لصالح الاستثمار والتمويل الأخضر واستخدام المنتجات الموفرة للطاقة في إدارة الضغوط البيئية من خلال التنمية المالية المستدامة.

٤- العمل على تحسين المناطق الريفية للحد من الهجرة من الريف إلى الحضر وما يترتب عليه المشاكل البيئية المتزايدة.
٥- العمل على جذب المزيد من الاستثمار الأجنبي المباشر وأفضل رأس مال بشري من الدول الأخرى لضمان قدرة الشركات الجديدة والقائمة على الابتكار بسرعة لتحسين نوعية الحياة وتوفير سلع وخدمات صديقة للبيئة.
٦- الاهتمام برأس المال البشري وتعزيز الوعي والثقافة البيئية فيما يتعلق باستخدام الموارد وتوفير الطاقة، توفير المياه، استخدام الطاقة المتجددة وإعادة التدوير بما يساهم في انخفاض البصمة البيئية.

٨- المراجع:

٨-١- المراجع العربية:

١- الحجيمي، سهيلة عبد الزهرة ،(٢٠١٨) ،" البصمة البيئية في العراق بين تحديات الواقع والرؤية المستقبلية"، المجلة العراقية للعلوم الاقتصادية، السنة السادسة عشر، العدد الثامن الخمسون.
٢- الرميدي، بسام سمير عبدالحميد، (٢٠١٨)،"الاقتصاد الدائري كمدخل إبداعي للحد من البصمة البيئية وتحقيق التنمية السياحية المستدامة: دراسة نظرية وتحليلية"،مجلة اقتصاديات المال والأعمال، العدد الثامن.
٣- فوزي، أماني، و أحمد، شيماء، (٢٠٢٢)،" محددات البصمة البيئية لبعض دول شمال أفريقيا: دراسة قياسية"، المجلة المصرية للتنمية والتخطيط،، المجلد ٣٠، العدد الأول.

٨-٢- المراجع الأجنبية:

1- Abid, Arzoo; Muhammad Tariq Majeed & Tania Luni,(2021),” Analyzing Ecological Footprint through the Lens of Globalization, Financial Development, Natural Resources, Human Capital and Urbanization*”, Pakistan* ***Journal of Commerce and Social Sciences***, 15 (4), 765-795

2- Ahmed, Z., Asghar, M.M., Malik, M.N., Nawaz, K., (2020),” Moving towards a sustainable environment: the dynamic linkage between natural resources, human capital, urbanization, economic growth, and ecological footprint in China”, ***Resources Policy***, 67,101677. https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2020.101677.

3- Ahmad, Mahmood; Ping Jiang; Abdul Majeed; Muhammad Umar; Zeeshan Khan; Sulaman Muhammad, (2020),”The dynamic impact of natural resources, technological innovations and economic growth on ecological footprint: an advanced panel dataestimation”, ***Recourse Policy***,69:101817. https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2020.101817.

4- Ahmed Z, Wang Z ,(2019),” Investigating the impact of human capital on the ecological footprint in India: an empirical analysis”, ***Environmental Science and Pollution Research***, 26(26):26782–26796

5- Ahmed, Z., Wang, Z., Mahmood, F., Hafeez, M., Ali, N., (2019), “Does globalization increase the ecological footprint? Empirical evidence from Malaysia”, ***Environmental Science and Pollution Research***, 26, 18565–18582. https://doi.org/10.1007/s11356-019-05224-9.

6- Ahmed Z, Zafar MW, Ali S, Danish, (2020),” Linking urbanization, human capital, and the ecological footprint in G7 countries: an empirical analysis”, ***Sustainable Cities and Society*** ,55(6) 55:102064. https://doi.org/10.1016/j.scs.2020.102064

7- Arogundade, S., Mduduzi, B. & Hassan, A.S.,(2022),” Spatial impact of foreign direct investment on ecological footprint in Africa”, ***Environ Sci Pollut Res***, 29, 51589–51608. https://doi.org/10.1007/s11356-022-18831-w

8- AH, Ha DT-T, Nguyen HM, Vo DH.,(2019),” The Impact of Foreign Direct Investment on Environment Degradation: Evidence from Emerging Markets in Asia”, ***International Journal of Environmental Research and Public Health***; 16(9):1636. https://doi.org/10.3390/ijerph16091636

9- Ahmadov, A.K., van der Borg, C., (2019), “Do natural resources impede renewable energy production in the EU? A mixed-methods analysis”, ***Energy Policy*** ,126, 361–369. http://dx.doi.org/10.1016/j.enpol.2018.11.044.

10- Ali, Qamar; Muhammad Rizwan Yaseen; Sofia Anwar; Muhammad Sohail Amjad Makhdum; Muhammad Tariq Iqbal Khan,(2021),” The impact of tourism, renewable energy, and economic growth on ecological footprint and natural resources: A panel data analysis”, ***Resources Policy*** ,74,102365.

11- Antoci, A., Borghesi, S., Russu, P., Ticci, E., (2015),” Foreign direct investments, environmental externalities and capital segmentation in a rural economy”, ***Ecological Economics***;116,341–353.

12- Baloch, M.A., Zhang, J., (2019),” The effect of financial development on ecological footprint in BRI countries: evidence from panel data estimation. Environ”, ***Science and Pollution Research***, 26, 6199–6208.

13- Bano S, Zhao Y, Ahmad A,Wang S, LiuY., (2018),” Identifying the impacts of human capital on carbon emissions in Pakistan”, ***Journal of Cleaner Production,***183:1082–1092. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.02.008.

14- Baz,Khan;Deyi Xu; Hashmat Ali; Imad Ali; Imran Khan; Muhammad Muddassar Khan& Jinhua Cheng,(2020) “Asymmetric impact of energy consumption and economic growth on ecological footprint: Using asymmetric and nonlinear approach, ***Science of The Total Environment***,718, 137364, https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.137364.

15- Behera, Mruti Ranjan& Devi Prasad Dash,(2017),” The effect of urbanization, energy consumption, and foreign direct investment on the carbon dioxide emission in the SSEA (South and Southeast Asian) region” ,***Renewable and Sustainable Energy Reviews***,70,2017, 96-106, https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.11.201.

16- Borucke, M., Moore, D., Cranston, G., Gracey, K., Iha, K., Larson, J., et al. (2013),” Accounting for demand and supply of the biosphere’s regenerative capacity: The National Footprint Accounts’ underlying methodology and framework, ***Ecological Indicators***, 24, 518–533.

17- Chandran, V.G.R., Tang, C.F., (2013),”The impacts of transport energy consumption, foreign direct investment and income on CO 2 emissions in ASEAN-5 economies”, ***Renew. Sustain. Energy Rev***, 24, 445–453.

18- Danish; Recep Ulucak & Salah Ud-Din Khan,(2020),” Determinants of the ecological footprint: Role of renewable energy, natural resources, and urbanization”, *Sustainable Cities and Society*, 54, 101996. https://doi.org/10.1016/j.scs.2019.101996.

19- Danish, Hassan ST, Baloch MA et al (2019) Linking economic growth and ecological footprint through human capital and biocapacity. *Sustainable Cities and Society* 47,101516. . https://doi.org/10.1016/j.scs.2019.101516.

20- Danish., Baloch, M. A., Mahmood, N., & Zhang, J. W. (2019),” Effect of natural resources, renewable energy and economic development on CO2 emissions in BRICS countries”, ***Science of the Total Environment***,678, 632-638.

21- Danish,Wang B,Wang Z ,(2018),” Imported technology andCO2 emission in China: collecting evidence through bound testing and VECM approach” ***Renewable and Sustainable Energy Reviews***, 82,4204–4214 http://dx.doi.org/10.1016/j.rser.2017.11.002.

22- Destek, M. A., & Sarkodie, S. A., (2019),” Investigation of environmental Kuznets curve for ecological footprint: The role of energy and financial development”, ***Science of the Total Environment***, 650, 2483-2489. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.10.017

23- Dias, J., McDermott, J., (2006),” Institutions, education, and development: the role of entrepreneurs”, ***Journal of Development Economics***, 80, 299–328.

24- Dogan ,Eyup ; Recep Ulucak; Emrah Kocak& Cem Isikc,(2020),” The use of ecological footprint in estimating the Environmental Kuznets Curve hypothesis for BRICST by considering cross-section dependence and heterogeneity”, ***Science of the Total Environment***, 723 ,138063.

25- Dong, K., Sun, R., & Hochman, G. (2017),” Do natural gas and renewable energy consumption lead to less CO2 emission? Empirical evidence from a panel of BRICS countries , ***Energy***, 141, 1466-1478.

26- Du Q, Zhou J, Pan T, Sun Q, Wu M.,(2019),” Relationship of carbon emissions and economic growth in China’s construction industry”, ***J Cleaner Prod***,220,99–109. http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.02.123.

27- Erdo˘gan, S., Çakar, N.D., Ulucak, R., Danish, Kassouri, Y., (2020),”The role of natural resources abundance and dependence in achieving environmental sustainability: evidence from resource-based economies” , ***Sustain. Dev.*** https://doi.org/10.1002/sd.2137.

28- Ganda,Fortune,(2022),” The nexus of financial development, natural resource rents, technological innovation, foreign direct investment, energy consumption, human capital, and trade on environmental degradation in the new BRICS economies”, ***Environmental Science and Pollution Research ,*** 29,74442–74457, https://doi.org/10.1007/s11356-022-20976-7.

29- GFN, (2020), Global Footprint Network.

30- Grossman, G.M., Krueger, A.B., (1991)," Environmental Impacts of a North American Free Trade Agreement", ***National Bureau of economic research***. No. W3914.

31- Gülmez, A., Altıntaş, N. & Kahraman, Ü.O.,(2020)," A puzzle over ecological footprint, energy consumption and economic growth: the case of Turkey", ***Environ Ecol Stat***,27, 753–768. https://doi.org/10.1007/s10651-020-00465-1

32- Hafeez M, Yuan C, Shahzad K, Aziz B, Iqbal K, Raza S ,(2019)," An empirical evaluation of financial development-carbon footprint nexus in one belt and road region", ***Environ Sci Pollut Res***, 26(24),25026–25036. https://link.springer.com/article/10.1007/s11356-019-05757-z

33- Hassan, S.T., Xia, E., Khan, N.H., , Shah, S.M.A., (2018), "Economic growth , natural resources , and ecological footprints : evidence from Pakistan", ***Environmental Science and Pollution Research***, 26, 2929–2938. https://doi.org/10.1007/s11356-018-3803-3.

34- Jahanger,Atif; Muhammad Usman; Muntasir Murshed; Haider Mahmood& Daniel Balsalobre-Lorente,"The linkages between natural resources, human capital, globalization, economic growth, financial development, and ecological footprint: The moderating role of technological innovations", ***Resources Policy***; 76,2022,102569, https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2022.102569.

35- Kahia M, Ben Jebli M, Belloumi M. ,(2019) ," Analysis of the impact of renewable energy consumption and economic growth on carbon dioxide emissions in 12 MENA countries", ***Clean Technologies and Environmental Policy*** ,21(4):871–85. https://link.springer.com/article/10.1007/s10098-019-01676-2.

36- Khan MK, Khan MI, Rehan M.,(2020)," The relationship between energy consumption,economic growth and carbon dioxide emissions in Pakistan", ***Financial Innovation***,6 (1),1–13. https://doi.org/10.1186/s40854-019-0162-0.

37- Kibria , Md. Golam,(2023) " Ecological footprint in Bangladesh: Identifying the intensity of economic complexity and natural resources", *Heliyon ;9,* e14747, https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e14747.

38- Kwon, D.-B., (2009).” Human capital and its measurement”,The 3rd OECD ***World Forum on Statistics, Knowledge and Policy***. https://www.oecd.org/site/progresskorea/44111355.pdf

39- Lan, J., Kakinaka, M., Huang, X.,(2012),” Foreign direct investment, human capital andenvironmental pollution in China”, ***Environ. Resour. Econ***,51,255–275.

40- Lorente, Daniel Balsalobre ; Tugba Nur; Emre E. Topaloglu& Ceren Evcimen, 2023) “Assessing the impact of the economic complexity on the ecological footprint in G7 countries: Fresh evidence under human development and energy innovation processes”, ***Gondwana Research***, IF 6,151 https://doi.org/10.1016/j.gr.2023.03.017.

41- Mazhar,Maria; Muhammad Tariq Majeed& Zubia Hussain,(2022),” Remittance Inflows, Technological Innovations, Financial Development and Ecological Footprint: A Global Analysis Using PSQR Approach”, Pakistan ***Journal of Commerce and Social Sciences***,16 (3), 424-451.

42- Mikayilov JI, Galeotti M, Hasanov FJ., (2018),”The impact of economic growth on CO2emissions in Azerbaijan”, ***Journal of cleaner production*** ,197 ,1558-1572. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.06.269

43- Nathaniel,Solomon Prince,” Natural Resources, Urbanisation, Economic Growth and the Ecological Footprint in South Africa: TheModerating Role of Human Capital”, ***Quaestiones Geographicae***,40(2),63-76 http://dx.doi.org/10.2478/quageo-2021-0012

44- Ortega-Montoya, C.Y., Johari, A. (2019),” Urban Ecological Footprints. In: Leal Filho, W., Azul, A., Brandli, L., Özuyar, P., Wall, T. (eds) Sustainable Cities and Communities. Encyclopedia of the UN Sustainable Development Goals. ***Springer.***

45- Osobajo OA, Otitoju A, Otitoju MA, Oke A.,(2020).” The impact of energy consumption and economic growth on carbon dioxide emissions”, ***Sustainability*** ,12(19):7965. https://doi.org/10.3390/su12197965

46- Osano, H.M., Koine, P.W., (2016),” Role of foreign direct investment on technology transfer and economic growth in Kenya: a case of the energy sector”, ***Journal of Innovation and Entrepreneurship***,5, 31.

47- Pata,Ugur Korkut; Mucahit Aydin; Ilham Haouas,(2021),” Are natural resources abundance and human development a solution for environmental pressure? Evidence from top ten countries with the largest ecological footprint”, ***Resources Policy,*** 70, 101923.

48- Pata UK (2018) .” Renewable energy consumption, urbanization, financial development, income and CO2 emissions in Turkey: testing EKC hypothesis with structural breaks. ***J Clean Prod*** ,187,770–779

49- Pata,Ugur Korkut,(2021),” Renewable and non-renewable energy consumption, economic complexity, CO2 emissions, and ecological footprint in the USA: testing the EKC hypothesis with a structural break”, ***Environmental Science and Pollution Research*** ,28,846–861, https://doi.org/10.1007/s11356-020-10446-3.

50- Pesaran, M. and Pesaran, B.(1997)". Working with Microfit 4.0: Interactive Econometric Analysis" ***Oxford: Oxford University Press***,1997.

51- Poumanyvong P, Kaneko S.,(2010),” Does urbanization lead to less energy use andlower e CO2 emissions? A cross-country analysis”, ***Ecological Economics***,70(2),434-444. https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2010.09.029.

52- Ridzuan, Nur Hilfa Awatif Mohamad; Nur Fakhzan Marwan; Norlin Khalid; Mohd Helmi Ali, Ming-Lang Tseng,(2020),” Effects of agriculture, renewable energy, and economic growth on carbon dioxide emissions: Evidence of the environmental Kuznets curve, Resources”, ***Conservation and Recycling***,160, 104879. https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.104879.

53- Saint Akadiri S, Adewale Alola A, Olasehinde-Williams G, Udom Etokakpan M. (2020),” The role of electricity consumption, globalizationand economic growth in carbon dioxide emissions and its implications for environmental sustainability targets”, ***Sci Total Environ***,15,708-134653 https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.134653

54- Shahbaz ,Muhammad ; Rajesh Sharma ; Avik Sinha ; Zhilun Jiao,(2021),” Analyzing nonlinear impact of economic growth drivers on CO2 emissions: Designing an SDG framework for India***”, Energy Policy,***148,111965.

55- Shahabadi, A., & Feyzi, S. (2016),” The relationship between natural resources abundance, foreign direct investment and environmental performance in selected oil and developed countries during 1996-2013”, ***International Journal of Resistive Economics***, 4(3), 101-116.

56- Shen, Y., Su, Z.W., Malik, M.Y., Umar, M., Khan, Z., Khan, M., (2021),” Does green investment, financial development and natural resources rent limit carbon emissions? A provincial panel analysis of China”, ***Science of the Total Environment***, 755, 142538. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.142538.

57- Song Z. ,(2021),” Economic growth and carbon emissions: Estimation of a panel threshold model for the transition process in China”, ***J Cleaner Prod*** ,278:123773.

58- Solarin, S.A., Al-Mulali, U., (2018),” Influence of foreign direct investment on indicators of environmental degradation. Environ”, ***Science and Pollution Research***,25, 24845–24859.

59- Tiwari, A.K., Kocoglu, M., Banday, U.J. , Awan,A,(2022),” Hydropower, human capital, urbanization and ecological footprints nexus in China and Brazil: evidence from quantile ARDL”, ***Environ Sci Pollut Res***,29 ,68923–68940 https://doi.org/10.1007/s11356-022-20320-z

60- To ,Anh Hoang& Duc Hong Vo,(2020),“The Balanced Energy Mix for Achieving Environmental and Economic Goals in the Long Run.” , ***Energies,*** 13 (15), 3850. https://doi.org/10.3390/en13153850.

61- UNESCO United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (2020). Climate change education for sustainable development. http://unesdoc.unesco.org/images/0019/001901/ 190101E.pdf.

62- Ulucak R, Bilgili F ,(2018), “A reinvestigation of EKC model by ecological footprint measurement for high, middle and low income countries” ***J Clean Prod*** ,188,144–157. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.03

63- Wang, D.T., Gu, F.F., Tse, D.K., Yim, C.K.B., (2013),” When does FDI matter? The roles of local institutions and ethnic origins of FDI”, ***International Business Review***,22, 450–465.

64- Wackernagel, M., & Yount, J. D. ,(2000),” Footprints for sustainability: the next Steps”, ***Environment Development and Sustainability***, 2(1), 23-44.

65- Wang Q, Su M, Li R.,(2019),” Toward to economic growth without emission growth: the role of urbanization and industrialization in China and India”, ***Journal of cleaner production*** ,205, 499–511.

66- Wen,Jun; Nafeesa Mughal; Jin Zhao; Malik Shahzad Shabbir; Gniewko Niedbała; Vipin Jain, Ahsan Anwar,(2021),” Does globalization matter for environmental degradation? Nexus among energy consumption, economic growth, and carbon dioxide emission”, ***Energy Policy***, 153, 112230. https://doi.org/10.1016/j.enpol.2021.112230.

67- WWF ,(2020), World Wide Fund for Nature.

68- Xu,Pei; Muzzammil Hussain; Chengang Ye; Jiangquan Wang; Chen Wang; Jinzhou Geng; Yiding Liu& Jingwei Chen,(2022),” Natural resources, economic policies,energy structure, and ecological footprints nexus in emerging seven countries”, ***Resources Policy***, 77 ,102747. https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2022.102747

69- You, W., Lv, Z.,(2018),” Spillover effects of economic globalization on CO2emissions: aspatial panel approach”, ***Energy Economics***,73, 248–257.

70- Zafar, Muhammad Wasif; Syed Anees Haider Zaidi; Naveed R. Khan; Faisal Mehmood Mirza; Fujun Hou& Syed Ali Ashiq Kirmani,(2019),”The impact of natural resources, human capital, and foreign direct investment on the ecological footprint: The case of the United States”, ***Resources Policy***,63,101428 , https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2019.101428.

71- Zallé, O.,(2018),” Natural resources and economic growth in Africa: the role of institutional quality and human capital”, ***Resources Policy***, 62(C), pages 616-624. https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2018.11.009

72- Zen IS, Noor ZZ, Yusuf RO., (2014),” The profiles of household solid waste recyclers and non-recyclers in Kuala Lumpur, Malaysia”, ***Habitat International***;42:83–89. https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2013.10.010

73- Zhang Y, Zhang S (2018),” The impacts of GDP, trade structure, exchange rate and FDI inflows on China’s carbon emissions”, ***Energy Policy*** ,120,347–353.

74- Zia, S., Rahman, M.u., Noor, M.H. et al. (2021),” Striving towards environmental sustainability: how natural resources, human capital, financial development, and economic growth interact with ecological footprint in China”, ***Environ Sci Pollut Res***, 28, 52499–52513. https://doi.org/10.1007/s11356-021-14342-2.

****