گۆڤارا ئەکادیمی یا زانکویا نەوروز (المجلة الأكاديمية لجامعة نوروز)، پ.١٣ ژ. ٢، ٢٠٢٤
حقوق الطبع والنشر ©2017. هذه مقالة الوصول اليها مفتوح موزعة تحت رخصة
المشاع الابداعي النسبي – CC BY-NC-ND 4. 0، e-ISSN: 2520-789X
https://doi.org/10.25007/ajnu.v13n2a1181

قياس وتحليل أثر انتاج و استهلاك الوقود الاحفوري على البيئة لبلدان صناعية مختارة للمدة(1990-2019)

نازك جمال صالح، جامعة دهوك، كلية الإدارة والاقتصاد، القسم الاقتصادي

أحمد محمد إسماعيل البريفكاني، جامعة دهوك، كلية الإدارة والاقتصاد، القسم الاقتصادي

المستخلص:

تناولت الرسالة دراسة قياس وتحليل أثر انتاج واستهلاك الوقود الاحفوري على البيئة لبلدان صناعية مختارة للمدة (1990 ـ 2019) يساهم استهلاك وانتاج مصادر الوقود الاحفوري (الفحم الحجري، النفط الخام، الغاز الطبيعي) بدور مهم في التأثير على تلوث البيئة وانبعاثات الغازات الدفيئة كغاز ثاني اوكسيد الكربون فضلاً عن دورها المباشر في التأثير على البيئة وظهور الاحتباس الحراري. وقد انطلق البحث من فرضية مفادها (ان هناك تباينا بين كمية واثر كل من مكونات الوقود الاحفوري ، حيث يختلف اثر الفحم الحجري عن اثر النفط الخام و اثر الغازالطبيعي ،ومعرفة هذا التباين او الاختلاف ضروري لمعرفة الاثار السلبية على البيئة.) وتتركز اهمية البحث (من خلال الدورالكبير لمصادر الوقود الاحفوري اذ تتباين مصادر الطاقة في الاسهام في تلوث البيئة نتيجة استخدام مصادر الطاقة بمواردها المتعددة مما ينعكس على مكونات البيئة المتعددة.) واستند البحث على استخدام المنهج الاستقرائي من خلال تحليل تطور البيانات عبر المراحل الزمنية المختلفة وتحليل الانتاج واستهلاك الوقود الاحفوري في دول العينة (بريطانيا والصين والبرازيل) وتطورها خلال مدة البحث ، ولتوضيح اثر انتاج واستهلاك الوقود الاحفوري على البيئة في البحث ثم الاستعانة بالقياس الاقتصادي إذ تم استخدام نموذج الانحدار الذاتي للابطاءات الموزعة ARDL

الكلمات الدالة: انبعاثات غاز ثاني اوكسيد الكربون CO2، انتاج واستهلاك مصادر الوقود الاحفوري (الفحم الحجري، النفط الخام، الغاز الطبيعي).

المحور الاول :منهجية البحث

المقدمة

يعد الوقود الاحفوري مصدرا حيويا للطاقة، بالرغم من بداية تطور موارد الطاقة البديلة. وفي عصر العولمة لا تزال مصادر الوقود الاحفوري تشكل عصب الاقتصاد العالمي وتحتل هذه المصادر مركز الصدارة في ترتيب مصادر الطاقة في العالم اذ تعتمد عليه اقتصاديات الدول المتقدمة والنامية على السواء، وتستمر بلدان العالم المتقدم في الاعتماد عليه ،كما ان النمو الاقتصادي الذي تشهده حاليا كل من الدول الصناعية والدول الناشئة يزيد من درجة اعتماد هذه الدول على مصادر الوقود الاحفوري بوصفه مصدرا اساسيا للطاقة .

وتعد مشكلة التلوث واحدة من المسائل التي طرحت بالحاح في العقود الاخيرة عبر المنظمات و المؤسسات المعنية بالبيئة فضلا عن انها تطرح بشكل جاد في اروقة سياسات الدول المستهلكة للنفط والطاقة حيث تمثل مصادر الوقود والطاقة احدى العناصر الرئيسية التي تسهم في تلوث البيئة سواء اكان التلوث هوائيا ام مائيا ام ارضيا .وبذلك فإن إنتاج مصادر الطاقة ونقلها واستخدامها ينشأ عنه ملوثات عدة تنعكس على البيئة بعناصرها المختلفة .كما يعد موضوع اقتصاد التلوث من الموضوعات الحديثة وبخاصة في الادب الاقتصادي في البلدان النفطية وتتعدد موضوعات اقتصاد التلوث بين المستوى الامثل للتلوث والمحددات والسياسات المعتمدة في الحد من التلوث مع الاشارة الى ضريبة الكاربون التي تعد من اهدافها الظاهرية مواجهة خطر التلوث.

أهمية البحث

جاءت أهمية البحث من خلال الدورالكبير لمصادر الوقود الاحفوري وعمليات التنمية الصناعية و تتباين مصادر الطاقة في الاسهام في تلوث البيئة نتيجة استخدام مصادر الطاقة بمواردها المتعددة مما ينعكس على مكونات البيئة المتعددة.

مشكلة البحث

تحتاج الدول المساة بالنامية مع الدول المتقدمة الى احداث عمليات التصنيع والتنمية الاقتصادية في جميع القطاعات وهي بذلك تعتمد اعتمادا كبيرا على مصادر الطاقة الاحفورية، ولما كانت هذه المصادر هي من العوامل الرئيسية في احداث التلوث عليه فان مشكلة البحث تكمن في الحاجة الى التصنيع والتنمية الاقتصادية من جهة والحد من التلوث الناشيء عنها من جهة اخرى.

هدف البحث :يهدف البحث الى بيان أثر مصادر الوقود الاحفوري من حيث كمية الملوثات التي تطرحها ومدى مساهمتها في التلوث البيئي التي تتحقق من خلال اثار تلك المصادر المستخدمة في مكونات او عناصر البيئة مثل الهواء والماء والارض وما يعيش عليها او فيها من كائنات حية.

فرضية البحث

يفترض البحث ان هناك تباينا بين كمية واثر كل من مكونات الوقود الاحفوري ، حيث يختلف اثر الفحم الحجري عن اثر النفط الخام و اثر الغازالطبيعي ،ومعرفة هذا التباين او الاختلاف ضروري لمعرفة الاثار السلبية على البيئة.

منهجية البحث

يتبع البحث المنهج التحليلي الوصفي والكمي المبني على البيانات والاحصائيات المتوافرة فضلا عما هو متوافر في المراجع والمصادر العالمية.

خطة البحث

لتحقيق هدف البحث يقسم البحث الى فصول ثلاثة يتناول الفصل الاول تطرق الى مفهوم الوقود الاحفوري وانواعه وانتاجه (عالميا، دول العينة) والفصل الثاني الاثار البيئية للتلوث وماهية ومكونات البيئة والتلوث البيئي ووسائل الحد منه أما الفصل الثالث يتناول قياس أثر استهلاك الوقود الاحفوري في البيئة ومتغيرات الدراسة وايضا قياس وتحليل النتائج.

المحور الثاني : الاطار النظري للبحث

المبحث الاول: انتاج واستهلاك الوقود الاحفوريFossil fuel production and consumption

اولا: الطاقة والتلوث البيئي Energy and environment pollution

يحتاج الإنسان الى الطاقة في كل الأوقات فهو يستخدمها بشكل مستمر في جميع نواحي حياته، مما لاشك فيه أن الطاقة اصبحت اليوم سمة من سمات العصر الذي نعيش فيه ولذلك يطلق البعض على عصرنا الحالي (عصر الطاقة) ويمكن تعريف الطاقة بأنها القدرة على أداء شغل أو عمل لذلك فإن قدرة الإنسان على اداء عمل معين تحدد طاقته. (شحاتة، 2001، 25). واعتبرت مصادر الطاقة الأحفوري وخاصة الفحم الحجري مصدرا رئيسياً للطاقة عند بدأ الثورة الصناعية وبعدها النفط والغاز الطبيعي كمصدر رئيسي آخر للطاقة وفي الفترة الاخيرة بدأو العلماء بالتفكير في كيفية وضع حل لمشكلة نفاذ مصادر الطاقة الأحفوري (الفحم الحجري والنفط والغاز الطبيعي) والحفاظ على سلامة البيئة من الانبعاثات عند استخدام مصادر الطاقة التقليدية والتقليل من الملوثات والخطر من التغيرات المناخية العالمية، والتغيرات المناخية تكون واحدة من المشاكل التي تواجه الإنسان بسبب ملوثات هذه المصادر عند استخدامها وتكون من اخطر التحديات الاتية والمستقبلية. (العطار، 2011، 329).

ثانيا: مفهوم الوقود الاحفوري The concept of fossil fuels

ويطلق عليها البعض بمصادر الطاقة التقليدية أو اسم مصادر الطاقة غير المتجددة فهي مصادر محدودة العمر وتعرف مصادر الوقود الاحفوري بأنها تلك المصادر التي تنضب نتيجة الاستخدام أي أنها تستهلك وتتلاشى نتيجة استخدامها. (شحاتة، 2001، 45). وعلى الرغم من وجود تنوع في مصادر الطاقة المتوفرة في العالم في عصرنا الحالي إلا أن الدلائل تشير أن مصادر الوقود الاحفوري وخاصة النفط والغاز ستبقى الخيار الرئيسي لإمدادات الطاقة لعقود مقبلة وذلك بسبب إسهام هذه المصادر الكبير في مجموع إمدادات الطاقة على النطاق العالمي. استخدم الإنسان مصادر الطاقة الاحفورية منذ القرون الوسطى. واستخدام هذه المصادر ادى الى تحسن كبير في نمط حياة البشرية وذلك للامتيازات والتطور الكبير التي حصل عليها الإنسان نتيجة استخدام هذه المصادر رغم ان النفايات الكيمياوية الناتجة من ذات المصادر نفسها وتسبب في ظهور مشاكل بيئية كبيرة . مصادر الوقود الاحفوري في أنها تتكون من مواد هيدروكربونية (مركبات من الكربون والهيدروجين) بالاضافة الى نسب مختلفة من شوائب اخرى كالماء والاوكسجين والنيتروجين والكبريت و أكاسيد الكربون. (وسام، 2014، 4). وتستخدم مصادر الوقود الاحفوري لسهولة استخراجها من مكانها واستخدامها لانتاج كل ما يحتاجه الانسان وتميز الوقود الاحفوري بسهولة نقله وخزنه. قدراً كبيراً من الطاقة الحرارية وايضاً يتميز بسهولة تحويله من حالة الى حالة اخرى (صلبة أو سائلة أو غازية) وتبدأ مشكلة استهلاك مصادر الطاقة التقليدية بتزايد الطلب عليها مع محدودية هذه المصادر لتغطية تلك المتطلبات وذلك فضلاً عن الاضرار التي تسببها للبيئة. اذ ان الارتفاع المستمر في معدلات الاستهلاك يؤدي الى تأثيرات سلبية مثل التلوث والتغيرات المناخية. فالانسان كان ولا يزال يستخدم هذه المصادر بدرجة اساسية للحصول على الطاقة التي يحتاجها لغرض القيام بنشاطاته الحياتية المختلفة و ذلك لسهولة الحصول على هذه المصادر، وتتباين اوجه استخدام واستهلاك هذه المصادر بين مجتمع واخر ودولة وأخرى. (العطار، 2011، 330).

1:الفحم الحجري Coal

يعتبر الفحم الحجري أحد المصادر المهمة للطاقة، فهو بني اللون على شكل صخر اسود متكون من الرواسب النباتية والأعشاب التي كانت تنمو على سطح الأرض، تكون الفحم الحجري كوقود احفوري على مدار العصور الجيولوجية المتتالية خلال ملايين السنين من مصادر عضوية، وتعرضت هذه البقايا الى الضغط والحرارة في باطن الأرض وبعدها تحولت الى الفحم الذي يتكون بصورة اساسية من عنصر الكربون، ويحتوي الفحم ايضاً على الأوكسجين والهيدروجين ويستخدم بشكل رئيسي في صناعة الاسمنت كمصدر للطاقة في محطات توليد الكهرباء، إذ تدخل هذه المواد العضوية في صناعة المنسوجات والبلاستيك والعطور والاسمدة والأدوية. (سبينداري، 2010، 55).

حيث كان الفحم أول مصدر عالمي للطاقة وكان وجوده سبباً من الأسباب المباشرة للثورة الصناعية والعالم اعتمد على الفحم بشكل رئيسي كمصدر وحيد للطاقة حيث استخدم لإنتاج البخار المستخدم في تسيير القطارات الجديدة في القرن الثامن عشر عند بدأ الثورة الصناعية . وقد تترك أثرها. وحسب طريقة تكوينه يمكن تقسيم الفحم الى نوعين هما:-

اولا: الفحم النباتي Charcoal:- هذا النوع من الفحم ناتج عن تفحيم معاصر، أي بمعنى يجمع الانسان خشباً ثم يحرق هذا الخشب في مكان معزل عن الهواء (بشكل لا يشتعل بشكل كلي ويصير رماداً)، وهذا الفعل يعد بمثابة محاكاة للطبيعة في ما يسمى بـ (الفحم الحجري).

ثانيا: الفحم الحجري Coal:- هذا النوع من الفحم ناتج عن تفحيم غير معاصر، حيث تجمع الطبيعة الكثير من الأخشاب (الأشجار والنباتات)، ومن ثم تفحمها بطريقتها الخاصة اي يتم تحولها إلى الفحم، وهذه العملية ايضاً تتم بمعزل عن الهواء اي هذا النوع من الفحم ناتج من فعل الطبيعة وليس من فعل الإنسان. (شحاتة، 2001، 46).

وللفحم الحجري ثلاثة أنواع أساسية صنعت وفق لمحتوياتها من عنصر الكربون وتعتمد جودة الفحم الحجري على نسبة الكربون فيه وبذلك كلما كانت نسبة الكربون أكثر كلما كانت جودته أعلى وهذه الأنواع هي:

1.1 **فحم الإنتراسيت Anthracite:-** يعتبر فحم الانتراسيت أفضل أنواع الفحم وأعلاها درجة ويتكون على اعلى نسبة الكربون مابين (86- 97%) وهو أكثر صلابة ويحتوي على الطاقة مقارنة بأنواع الفحم الأخرى، ويتميز بلمعانه ويحتوي على اكبر قيمة حرارية وقد تكون نتيجة ضغط وحرارة شديدين على مر ملايين السنين.

2.1 **الفحم البتيوميني Bituminous:-** يتكون هذا النوع من الفحم أيضاً تحت ضغط وحرارة عاليين ويحتوي على (45- 86%) من الكربون وهو اكثر ليونة من فحم النتراسيت فهو المادة اللزجة الشبيهة بالزفت الموجودة في المواد البترولية. (Worldcoal instltute, 2) .

3.1 **الفحم تحت البيتيوميني Sub-bituminous:-** يحتوي علي قيمة حرارية أقل من البيتوميني ويمكن اعتبار الفحم تحت البيتوميني فحماً بنياً ايضاً ويستعمل كوقود لتوليد الكهرباء ويحتوي على (35- 45%) من الكربون ومعظم كمياته تقع في الولايات المتحدة الامريكية ويمثل ما يقارب (46%) من الفحم المنتج في الولايات المتحدة الامريكية.

4.1 **فحم الليجنيت Lignite:-** ويطلق عليه ايضاً الفحم البيئي وهو اقل انواع الفحم قيمة حرارية وعمره صغير نسبياً مقارنة بالأنواع الأخرى من الفحم ويحتوي على (25- 35%) من عنصر الكربون ولم يتعرض لضغط وحرارة عالية. (سبيندراري، 2010، 55- 56).

2: النفط الخام Crude oil

النفط أو البترول كلمة مركبة من مقطعين (Petro) تعني الصخر و (Ieum) و تعني الزيت أي زيت الصخر تعبيراً عن تكوينها بين الصخور، هناك نظريات كثيرة من مصادر تشكل النفط وتكونها وتقول احدى النظريات بأن النفط تشكل من مواد عضوية حيوانية أو نباتية دفنت تحت الأرض وضلت تحت تأثير الحرارة والضغط والوزن القائم فوقها دون وجود الهواء ملايين السنين وترسبت فوقها المزيد من الصخور المحتوية على المواد العضوية نفسها تحولت تدريجياً المادة العضوية الى مكونات الهيدروجين والكربون وفي النهاية تحولت الى زيوت نفطية الى المادة التي نعرفها بإسم البترول ونستخدمها للطاقة. (القرغولي، 2019، 167).

و النفط كأية سلعة اخرى تباع وتشترى في السوق "إن النفط هو عبارة عن سائل اسود مائل الى الزرقة وهو كثيف وسريع الإشتعال ويتكون من خليط من المركبات العضوية" وتتكون من عنصرين اساسين الكربون والهيدروجين ولكن هذا لا يعني إقتصاره على هاتين المادتين فقط إن أن هنالك كميات من الكبريت والهيدروجين وغيرها من العناصر الاخرى. (سبيندراري، 2010، 45) كما تتباين نسبة العناصر الكيميائية في تكوينها ويوجد للنفط اسماء عديدة منها (الذهب الأسود)،. أو (زيت البترول) أو (زيت الصخر) ومنه استحدثت كلمة زيت يشير الاحتياطي النفطي إلى المخزون من النفط في باطن الأرض ويمكن الحصول عليه بالوسائل التقنية المعروفة في الوقت الذي يتم فيه الاستكشاف وهذا الاحتياطي يتغير مع الزمن وحسب الظروف الاقتصادية والتقنية السائدة والاحتياطي النفطي يصنف الى انواع عدة منها، (الخنسي، 2006، 45- 46).

1.2 **الاحتياطيات المؤكدة أو المثبتة (Proven reserves):-** وفق المعهد الامريكي النفطي تعرف "بأنها كميات النفط الخام التي تشير البيانات الهندسية والجيولوجية المتاحة بشكل لا يقبل الشك استخراجها مستقبلاً من الحق مع افتراض استمرار الظروف التقنية والاقتصادية الحالية" ومعروف الكمية وتكاليف الانتاج.

2.2 **الاحتياطيات المحتملة أو المرجحة (Probable reserves)**:- وتعرف بأنها النفط المتوقع الحصول عليها من الابار التي لم يتم تطويرها أو حفرها بعد وهي غير مقدرة بصورة دقيقة ونهائية.وهي معروفة الكمية ولكن غير معروفة تكاليف الانتاج. (مباني، 2008، 34).

3.2 **الاحتياطيات الممكن وجودها (Possible reserve):-** وهذا النوع من الاحتياطي النفطي يعبر عن الكميات التي يتوقع اكتشافها في الابار التي لم يتم الحصول عليها بعد، أي ابار غير معروفة مسبقاً والتي من الممكن استخراجها وفق الظروف السائدة الاقتصادية والتكنولوجية وهذه الظروف يمكن تطورها خلال السنوات المقبلة وهو غير معروفة الكمية وغير معروف تكاليف الانتاج. وإن اكثر من ثلاثة ارباع احتياطيات النفط العالمية المؤكدة تقع في البلدان الاعضاء في منظمة الأوبك وفقاً للتقديرات الحالية.

4.2 الاحتياطات النهائية (Ultimate reserves):الاحتياطيات النهائية وتشكل من مجموع الاحتياطات المؤكدة، الاحتياطات المحتملة، الاحتياطات الممكنة.

3:الغاز الطبيعي Natural Gas

الغاز الطبيعي واحد من أفضل مصادر الطاقة من بين انواع الوقود الاحفوري كالفحم الحجري والنفط الخام وهو الاخر مزيج من الهيدروكاربونات المشبعة غازيا تتشكل في باطن الارض من بقايا النباتات والحيوانات والجزيئات الحية التي عاشت قبل ملايين السنين في مكامن صخرية تحت سطح الارض وفي اغلب الأحيان يكون الغاز الطبيعي متواجداً مع النفط الخام إما مذابا أو طافيا على سطحه ويمكن تواجده في ابار تحتوي فقط على الغاز الطبيعي وهو يسمى بالغاز الحر (Dry wells). ويمكن تواجده على نطاق واسع من منطقة الى اخرى والغاز الطبيعي النقي لا لون له ولا رائحة وقبل استعماله كوقود

يكون عند الاستخراج مادة سائلة يحتوي على هيدروكاربونات ثقيلة مشبعة القابلة للاشتعال ومركبات اخرى غير قابلة للاشتعال (كبرتيد الهيدروجين، ثاني اوكسيد الكربون، النيتروجين أو الازون، ...) ويكون الميثان المكون الاساسي للغاز (الطبيعي إذ تزيد نسبته في اغلب الاحيان عن 80% من الميثات ولا يحتوي على هيدروكاربونات أكثر ثقلا من الايثان، ويسمى الغاز الجاف (Gas sec) أو Dry gas، إذا كان يحتوي بأكثر من 90% من الميثات ولا يحتوي على هيدروكاربونات أكثر ثقلا من الايثان، ويسمى الغاز الرطب (Humid Gas, wet gas) اذا كان يتشكل على كميات معتبرة من الهيدروكاربونات الثقيلة (البروبان، البوتان والبنتان) (مباني، 2008، 22- 23).

كان الغاز الطبيعي يستخدم في إنارة الطرق في بداية عام 1800 وأواخر عام 1900 وبعد التقدم التكنولوجي وتحسن التوزيع اصبح الان يستخدم في عدة مجالات ومع زيادة الطلب على الطاقة بعد الحرب العالمية الثانية وحدوث تطورات تكنولوجيه أسهم في ازدياد انتاجه والبحث عنه ويتفوق الغاز الطبيعي على النفط من حيث قلة المخاطر البيئية والصحية بسبب قلة المخلفات الصلبة والسائلة ايضاً انخفاض معدل اطلاق غاز ثاني اوكسيد الكاربون وأوكسيد النتروجين (تكواشت، 2012، 10).

يستخدم الغاز الطبيعي كمادة اولية في الصناعة وخاصة الصناعات البترو كيمياوية بعد ان يتم تسييله واستخدامه كوقود في الطاقة الكهربائية ويستعمل في الأغراض المنزلية وايضاً في صناعة الالمنيوم والحديد وإسهامه في أجهزة التبريد والتدفئة .(سبيندارى، 2010، 59)

ويعتبر الغاز الطبيعي في عصرنا اليوم الوقود المثالي للاستعمال لما يتصف به من خصائص إذ يتوفر بكميات كبيرة مع سهولة استخراجه ونقله ويتميز بتركيبة كيميائية بسيطة وبطاقة حرارية عالية بسبب خاصية سهولة احتراقه ويحترق بالكامل وقلة المخلفات وذلك لكونه خالياً من الشوائب وهذا ما يكسبه خاصية الاحتراق النظيف ولا يتطلب عمليات معالجة كثيرة قبل اسعاله مقارنة بالفحم الحجري والنفط الخام وإن أهم استغلال للغاز الطبيعي هو استعماله في الصناعات البترو كيمياوية لكونه المادة الخام الاساسية في صناعات البترو كيمياوية ويمكن ان تمتد قائمة السلع التي يدخل الغاز الطبيعي في تركيبها الى أكثر من 70 الف مادة. (المولى، 2015، 69). الغاز الطبيعي إما يكون مصاحبا للنفط وهو الذي ينتج من الابار الرطبة (Wet wells) أو غازا حرا وهو ما ينتج بشكل مباشر من حقول غازية من الابار الجافة (Dry wells) ،والغاز المصاحب للنفط يمر بثلاث مراحل: (مباني، 2008، 23).

1.3 **المرحلة الاولى** عملية فصل الغاز المصاحب للنفط تتم بإستعمال أوعية فولاذية خاصة متصلة مع بعضها البعض بالتوازي وتسمى بالأجهزة المتقاربة عادة الربط بين وحدات فصل الغاز هذه الحقول المتقاربة بواسطة شبكتين من الأنابيب احداهما لنقل الهيدروكاربونات الغازية السائلة والاخرى يتم استخدامها لنقل الغاز الجاف.

2.3 **المرحلة الثانية**:- في هذه المرحلة تتم تنقية الغاز الجاف من الشوائب وذلك لان هذه الشوائب يمكن ان تعيق استعماله كوقود وذلك بإستخدام المواد والطرق الكيميائية المناسبة كعملية التخلص من بخار الماء وذلك عن طريق تمرير الغاز على عامل مجفف يمتص نسبة عالية من بخار الماء.

3.3 **المرحلة الثالثة**:- بعد عملية تنقية الغاز من الشوائب يصبح الغاز قابلاً لعمليات الفصل لمختلف مكوناته الهيدروكاربونية وإنتاج مختلف انواع الغاز ويصبح الغاز قابلا للإستعمال في مختلف المجالات.

الاقتصاد الاخضر Green economy

الاقتصاد الاخضر مصطلح جديد بدأ تداوله في الادبيات البيئية منذ أعوام قليلة لا تتجاوز عدة عقود، وقد استخدم هذا المصطلح من قبل برنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNEP) في عام (2008) وتبنته الجمعية العامة لأمم المتحدة في عام (2009) واصدرت قرارها بعقد مؤتمر الامم المتحدة أو ما يعرف بمؤتمر قمة (ريو+20) في عام (2012) في ريودي جانيرو في البرازيل الذي أكد على اهمية اقتصاد اخضر للتنمية المستدامة. وكان عنوانه الرئيسي هو الاقتصاد الاخضر وحظي هذا المصطلح الجديد بإهتمام البيئيين والاقتصاديين والسياسيين، وخلال السنوات القليلة الماضية مع ظهور مشكلات البيئية والتغيير المناخي اصبح اهتمام دائرة العلماء والناشطين البيئيين وكان إدراك ان الطريقة التي يبدو ان الاقتصاد العالمي يسبب بها التلوث على نطاق يهدد الحياة البشرية هو ما حفز على صياغة منهج اخضر للاقتصاد العالمي أول مرة يعيش في حقبة من إمدادات البترول المتناقصة والاستهلاك المتزايد لإمدادات الباقية من الفحم الحجري والغاز الطبيعي ويثير ذلك الى المخاوف في مستقبل اقتصاد الذي يعتمد على مصادر الوقود الاحفوري و كان ذلك هو الدافع وراء صياغة اقتصاد اخضر. (المولى، 2015، 4)

وقد عرف برنامج الامم المتحدة للبيئة الاقتصاد الاخضر بأنه "الاقتصاد الذي ينتج عنه تحسناً في رفاهية الإنسان والمساواة الاجتماعية ويقلل بصورة ملحوظة من المخاطر البيئية وندرة الموارد الإيكولوجية، ويقل فيه انبعاث الكربون وتزداد كفاءة استخدام الموارد كما يستوعب جمع الفئات الاجتماعية" وقد عرفة تشابل (Chapple) بأنه اقتصاد الطاقة النظيفة والحد من انبعاثات الغازات التي تسبب في وجود ظاهرة الاحتباس الحراري وتحسين نوعية البيئية وتقليل الاثر الضار على البيئة وتحسين استخدام الموارد الطبيعية ويتكون من عدة قطاعات اقتصادية والاقتصاد الاخضر لا يقتصر على القدرة على انتاج الطاقة النظيفة فقط، ولكن ايضاً يشمل التقنيات التي تسمح بعمليات الانتاج الانظف (chapple,2008,1).

1-التحول الى الاقتصاد الاخضر: The transition to a green economy

من غير الممكن الانتقال الى التنمية الخضراء بقرار واحد يتم اتخاذه وإنما هي عمل ية طويلة وشاقة ،توجهها نظرة سياسية من الأعلى الى القاعدة ومشاركة جماهيرية من القاعدة الى القمة والتحول الى الاقتصاد الأخضر من شأنه تحقيق دخل أعلى للفرد ويحافظ على استدامة الموارد الطبيعية ويدعم المساواة الاجتماعية مقارنة بنظيره في ظل النماذج الاقتصادية الحالية، إذ جاء التحول الى الاقتصاد الاخضر من خيبة الامل من النظام الاقتصادي العالمي السائد حالياً والازمات العديدة المتزامنة معه. (انهيارات الاسواق، الازمات المالية والاقتصادية، ارتفاع نسبة البطالة، التقلبات المناخية والتراجع السريع في الموارد الطبيعية وتسارع التغيير البيئي (عايد، 2014 ، 56).

أن النموذج الاقتصادي الحالي المعروف بـ (الاقتصاد البني Brown economy) ويمكن تسميته بالاقتصاد الاسود و لأنه يستخدم الوقود الاحفوري وهذا النموذج قد أسرف في التوسع في استخدام الموارد الطبيعية وايضا إن استخدام الطاقة بشكل واسع قد فاق كل التصورات أدى ذلك الى ارتفاع مستويات التلوث بدرجات مخيفة تهدد الحياة البشرية والكائنات الحية الاخرى على الأرض. وأن أهم الدوافع للتحول نحو الاقتصاد الاخضر (Green economy) تمثل فيما يأتي: (المولى، 2015، 18).

1.1 التغير المناخي:- Climate change

منذ الثورة الصناعية في منتصف القرن الثامن عشر استخدمت مصادر الوقود الاحفوري المتمثلة ب(النفط والغاز والفحم الحجري) وحرق الوقود الاحفوري ادى الى اصدار ونمو سريع في الانبعاثات من غاز ثاني اوكسيد الكربون (Co_2) وغازات اخرى ومخلفات تغير من تراكيز الغلاف الجوي وثة اصدارات من غازات الكلوروكاربون والفلوروكاربون وغيرها من الغازات. التي لا تؤثر في قوى الإشعاع لكنها تستنفذ طبقة الأوزون الستراتوسفير وانبعاث هذه الغازات ويؤثر في تغيير المناخ، وجميع المجتمعات تطلب خدمات الطاقة لتلبية الاحتياجات الاساسية كالإضاءة والنقل والمواصلات وخدمة العمليات الانتاجية ومما زاد من الاستخدام العالمي للوقود الاحفوري وذلك ادى الى زيادة كبيرة في انبعاث غاز ثاني اوكسيد الكربون وقد ادت الغازات الدفيئة (غازات الاحتباس الحراري) الناجمة من الانبعاثات الى زيادة تراكيز الغازات الدفيئة في الغلاف الجوي ويواجه القرن الحادي والعشرين الكثير من المشكلات البيئية ومخاطر في التغير المناخي وتدهور الموارد الطبيعية التي تهدد نوعية حياة الاجيال الحالية والمستقبلية وقد ادى ذلك الى زيادة وعي لدى المجموعات البيئية والوكالات الدولية ومنظمات الاعمال ومنظمات المجتمع المدني. (نجاتي، 2014، 16- 17).

2.1 السكان: Population

تعتبر الزيادة السكانية في ظل استنزاف الموارد البيئية من أهم مسببات التدهور البيئي وذلك لأنها تقود الى الصراع على المواد الطبيعية كالنفط والمياه العذبة والزراعة، وأمام تدهور الأوضاع البيئية بفعل التلوث الناتج من السلوك والنشاط البشري، وينشأ عنه نوع من الصراع اكثر حدة وخطورة بين الانسان والوسط الذي يعيش فيه. إذ ان الزيادة السكانية تنشأ زيادة في الطلب على موارد الأرض ثم تتدهور البيئة ففي العقود الاخيرة نلاحظ التراجع في خصوبة التربة وتدميرها، وزيادة الملوثات في الهواء والماء والتربة وانتشار التصحر والجفاف وانقراض العديد من الانواع النباتية والحيوانية وكل هذه السلبيات هي نتيجة لسلوكيات الإنسان تجاه البيئة الناتجة من الزيادة الكبيرة والمطردة في عدد السكان. (الامم متحدة، 2008، 5).

3.1 الازمة المالية العالمية: The global financial crisis

تعتبر الازمات الاقتصادية احد السمات الاساسية للنظام الرأسمالي ففي عام (2007) شهد الاقتصاد العالمي الازمة المالية التي تعد من اعنف الازمات الاقتصادية العالمية بعد ازمة الكساد الكبير عام (1929) وقد جاء عنف هذه الازمة من أنها بدأت في اقوى اقتصاديات دول العالم وهي الولايات المتحدة الامريكية ثم انتقلت الى الدول الاوربية ثم الى بقية دول العالم والازمة بدأت بشكل واضح في ايلول عام (2008) عندما أعلن بنك (ليمان برذر) وهو اكبر بنك استثماري في امريكا عن افلاسه ومطالبة حمايته من الدائنين ونتجت الازمة المالية الراهنة من مشكلة الرهن العقاري في الولايات المتحدة الامريكية ويرى الباحثون ان الازمة المالية في 2008 تختلف من حيث عمقها وحدتها واتساعها عن الازمات السابقة التي شهدتها الولايات المتحدة الامريكية والعالم. (ايمان، 2011، 7) .

2-أهمية الاقتصاد الاخضر:-The importance of the green economy

أهمية التحول الى الاقتصاد الاخضر تتضح في:-

1.2 **مواجهة التحديات البيئية:-** يشهد العالم اجمع تحديات بيئية مختلفة صارت تهدد الاجيال الحالية والقادمة بسبب الاهتمام بتحقيق تقدم اقتصادي وثراء مادي سريع على حساب الاستغلال الامثل للموارد الطبيعية وهذه التحديات تزداد يوم بعد يوم وذلك لعدم إدراج الاعتبارات البيئية بشكل فعال في السياسات القطاعية ومن ثم زيادة المشكلات البيئية مثل تلوث الماء والهواء والارض وذلك نتيجة القطاعات الصناعية والطاقة والنقل وتدهور التربة والمعالجة الغير كاملة لمياه الصرف الصحي والصناعي وغيرها من التحديات البيئية. عبر خفض انبعاثات غازات الاحتباس الحراري وتحسين إدارة وكفاءة استخدام الموارد وتقليص حجم النفايات والملوثات وإدارتها بشكل افضل وحماية التنوع البيولوجي والحد من استنزاف الغازات والثروة السمكية. (الشيمي، 2015، 12)

2.2 **تحفيز النمو الاقتصادي:-** من المتوقع ان تؤدي الاستثمارات الخضراء الى تسارع عجلة النمو الاقتصادي العالمي وخاصة على المدى البعيد لتتفوق على نسبة نمو الناتج في الاقتصاد الحالي. (الشيمي، 2015، 12).

3.2 **القضاء على الفقر وخلق فرص العمل:-** التحول الى الاقتصاد الاخضر يتيح فرصا هائلة من الوظائف الخضراء في القطاعات الاقتصادية المختلفة ومن المتوقع أن تعود الاستثمارات لجعله أكثر ملائمة للبيئة الى التخفيف من حدة الفقر في الريف والحد من تحول سكان الريف إلى المدن كما يساهم ايجابا في مشكلة الأمن الغذائي من جهة، ومن جهة اخرى من المتوقع ان يسهم الاقتصاد الاخضر في تخفيف الفقر المائي وفقر الطاقة من خلال استراتيجيات تهدف الى ترشيد استهلاك الموارد الطبيعية وتخفيف الاستثمار في البنية التحتية الخضراء كخدمات الطاقة المتجددة والصرف الصحي ومياه الشرب. وللاقتصاد الاخضر اهمية عظيمة لمواجهة التحديات البيئية الخطيرة وتسريع عجلة النمو الاقتصادي وتحقيق المساواة الاجتماعية والحد من الفقر. (نجوى واخرون، 2014، 438).

انتاج الوقود الاحفوري عالميا:

اولا:الانتاج العالمي النفط الخام

تطور الانتاج العالمي للنفط في المدة (1990 ـ 2019) إذ يبين الجدول(1)، ان معدلات انتاج النفط الخام قد ارتفعت من (65022) الف برميل يومياً في عام (1990) الى (95192) الف برميل يومياً في عام (2019). والجدول (2) يبين ان منطقة الشرق الاوسط تأتي في المركز الاول في انتاج النفط على المستوى العالمي وبنسبة انتاج نحو (32%) ومن ثم تأتي في المركز الثاني امريكا الشمالية بنسبة انتاج تقدر بحوالي (26%) وتأتي روسيا في المركز الثالث بنسبة إنتاج (15.4%) ومن ثم تليها افريقيا وبنسبة انتاج بلغت (8.8%) من اجمالي انتاج النفط على المستوى العالمي.

الجدول(1)

الانتاج العالمي للنفط(1990-2019)-(الف برميل يوميا) حسب المناطق

المنطقة	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2019	حصته عام 2019
امريكا الشمالية	13823	13779	14072	13854	13975	19940	24614	25.9%
امريكا الوسطى والجنوبية	4507	5779	6690	7337	7407	7758	6174	6.5%
اوروبا	4668	6643	7045	5821	4277	3590	3413	3.6%
روسيا	11403	7168	7948	11687	13431	13918	14614	15.4%
الشرق الأوسط	17242	20150	23292	25480	25634	30021	30329	31.9%
أفريقيا	6667	7050	7788	9777	10227	8129	8399	8.8%
اسيا الباسفيك	6712	7271	7883	7994	8458	8377	7650	8.0%
المجموع العالمي	65022	67841	74718	81952	83409	91733	95192	100.0%

الجدول :من اعداد الباحث بالاعتماد على بيانات Bp statistical Review of world Energy,June 2020

ثانيا:الانتاج العالمي للفحم الحجري

ومن الجدول رقم (2) يمكن ملاحظة تطور إنتاج الفحم الحجري على المستوى العالمي وذلك من خلال البيانات الموجودة في الجدول (2) إذ يبين تطور الانتاج العالمي للفحم الحجري خلال فترة (1990 ـ 2019) إذ يبين ارتفاع في معدلات الانتاج العالمي للفحم الحجري عام (1990) ما يقارب (4764.3) مليون طن قد ارتفع الى (8129.4) مليون طن عام 2019 بما يقارب الضعف، وتحتل اسيا باسفيك المركز الاول من انتاجها العالمي للفحم الحجري بنسبة ما يقارب (73%) وتليها امريكا الشمالية في المرتبة الثانية بنسبة انتاج (8.6%) من اجمالي الانتاج العالمي للنفط الخام ومن ثم تأتي بعدها اوروبا وروسيا بنسبة انتاج (7.1%) و(7.0%) من اجمالي الانتاج العالمي للفحم الحجري في عام 2018.

الجدول(2)

الانتاج العالمي من الفحم الحجري للمدة (1990-2019)-(مليون طن) حسب المناطق

المنطقة	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2019	حصته عام 2019
امريكا الشمالية	1008.8	1021.0	1054.4	1107.6	1067.0	888.0	701.5	8.6%
امريكا الوسطى والجنوبية	29.9	37.0	53.6	75.7	85.5	97.8	91.7	1.1%
اوروبا	1360.1	982.0	834.9	819.2	759.1	684.0	577.4	7.1%
روسيا	550.8	359.5	342.0	392.5	440.6	487.7	566.8	7.0%
الشرق الأوسط	1.1	1.6	1.5	2.0	1.5	1.6	1.5	♦
أفريقيا	182.6	214.0	230.5	250.0	258.9	266.1	278.7	3.4%
اسيا الباسفيك	1631.0	2023.5	2190.8	3440.0	4847.3	5521.5	5911.8	72.7%
المجموع العالمي	4764.3	4638.7	4707.8	6087.0	7459.9	7946.8	8129.4	100.0%

الجدول:من اعداد الباحث بالاعتماد على البيانات Bp statistical Review of world Energy ,June 2020.

ثالثا:الانتاج العالمي للغاز الطبيعي

ومن الجدول رقم (3) نلاحظ تطور في انتاج الغاز الطبيعي من عام لأخر فقط كان الانتاج العالمي للغاز الطبيعي في عام 1995 ما يقارب (2088.3) مليار متر مكعب وارتفع معدلات الانتاج العالمي للغاز الطبيعي عام 2005 بمقدار (2754.4) مليار متر مكعب وعام (2015) كان حجم الانتاج العالمي للغاز الطبيعي (3500,6) مليار متر مكعب ، اذ تحتوي امريكا الشمالية نسبة (28.3%) من مجموع العالمي لإنتاج الغاز الطبيعي في عام 2019 بذلك تحتل امريكا الشمالية المرتبة الاولى وتليها روسيا بلغ انتاجها للغاز الطبيعي نسبة (21.2%) وبعدها تأتي شرق الأوسط واسيا الباسفيك بما يقارب (17.4%) و(16.8%) على التوالي في نفس المدة المذكورة.

الجدول(3)

الانتاج العالمي للغاز الطبيعي (1990-2019)-(مليار متر مكعب) حسب المناطق

المنطقة	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2019	حصته عام 2019
امريكا الشمالية	613.2	685.2	728.3	712.9	775.9	949.0	1128.0	28.3%
امريكا الوسطى والجنوبية	60.2	78.0	101.7	139.4	160.4	178.0	173.6	4.4%
اوروبا	243.2	266.3	309.9	327.6	310.4	261.0	235.9	5.9%
روسيا	732.0	624.7	644.5	721.5	732.7	745.0	846.5	21.2%
الشرق الأوسط	100.7	138.5	204.1	309.9	474.6	600.2	695.3	17.4%
أفريقيا	72.2	87.3	135.1	171.1	202.3	204.0	237.9	6.0%
اسيا الباسفيك	149.3	208.3	277.5	372.0	489.8	563.5	672.1	16.8%
المجموع العالمي	1970.8	2088.3	2401.0	2754.4	3146.2	3500.6	3989.3	100.0%

الشكل :من اعداد الباحث بالاعتماد على بيانات Bp statistical Review of world Energy ,June 2020

تطور الاستهلاك العالمي للنفط للفترة (1990 ـــــــ 2019) ويبين الجدول (4) ارتفاع معدلات استهلاك النفط الخام حسب المناطق وتحتل اسيا الباسفيك المركز الأول في استهلاك النفط الخام على المستوى العالمي بنسبة استهلاك تقدر بـ (37.3%) وتأتي بعدها امريكا الشمالية ونسبة استهلاكها تصل نحو (22.9%) من مجموع العالمي للنفط الخام وبذلك فإن البلدين يستهلكان ما يقارب الـ (60.2%) من إجمالي الاستهلاك العالمي للنفط الخام عام 2019 وفي المركز الثالث تأتي اوروبا بنسبة استهلاك تقدر بـــ (15.8%) ويأتي بعد ذلك كل من شرق الأوسط حصة عام 2019 تقدر بـــ (9.2%) من اجمالي الاستهلاك العالمي للنفط الخام وامريكا الوسطى والجنوبية بنسبة (6.2%) وافريقيا وروسيا بنفس نسبة (4.3%)على الترتيب.

جدول(4)

الاستهلاك العالمي للنفط(1990-2019)-(الف برميل يوميا) حسب المناطق

المنطقة	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2019	حصته عام 2019
امريكا الشمالية	921.1	948.6	1056.0	1117.2	1004.3	997.4	1019.5	22.9%
امريكا الوسطى والجنوبية	165.5	198.1	223.5	235.8	273.6	294.9	274.1	6.2%
اوروبا	799.8	759.4	775.4	802.5	733.5	678.9	703.2	15.8%
روسيا	335.3	191.4	157.7	159.3	165.9	181.6	192.3	4.3%
الشرق الأوسط	166.5	219.9	239.0	295.8	357.5	395.9	408.4	9.2%
أفريقيا	95.7	105.5	118.3	138.0	164.6	181.6	190.4	4.3%
اسيا الباسفيك	663.6	864.5	998.4	1150.0	1298.5	1495.9	1657.3	37.3%
المجموع العالمي	3147.4	3287.4	3568.3	3898.7	3997.9	4226.3	4445.2	100.0%

الجدول :من اعداد الباحثة بالاعتماد على بيانات Bp statistical Review of world Energy,June 2020

يشير الجدول (5) استهلاك الغاز الطبيعي لبلدان ذات الاستهلاك الاكبر خلال الفترة (1990 ـ 2019) حسب المناطق حيث يبين بأن امريكيا الشمالية تأتي في المقدمة وتبلغ استهلاكها من الغاز الطبيعي بمقدار (1057.6) مليار متر مكعب وهذه تقدر بـ (26.9%) من اجمالي الاستهلاك العالمي للغاز الطبيعي وتقع اكبر نسبة استهلاك في هذه المنطقة، تليها منطقة اسيا الباسفيك وبنسبة (22.1%) عام 2019 وبعدها تأتي كل من مناطق روسياوشرق الأوسط و اوروبا بنسبة (14.6%) و(14,2%) و(14.1%) على الترتيب في نفس المدة المذكورة. والنسبة الاقل كانت من حصة بلدان امريكا الوسطى والجنوبية وافريقيا بنسبة (4,2%) و(3,8%) من اجمالي الاستهلاك العالمي للغاز الطبيعي .

جدول(5)

الاستهلاك العالمي للغاز الطبيعي(1990-2019)-(مليار متر مكعب) حسب المناطق

المنطقة	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2019	حصته عام 2019
امريكا الشمالية	607.6	705.9	753.5	734.5	802.5	934.1	1057.6	26.9%
امريكا الوسطى والجنوبية	59.6	77.4	98.3	127.1	147.3	177.8	165.4	4.2%
اوروبا	482.7	476.3	558.5	627.6	622.9	509.2	554.1	14.1%
رووسيا	511.0	455.9	452.2	500.7	531.3	530.0	573.7	14.6%
الشرق الأوسط	95.7	136.3	183.3	266.3	380.1	478.3	558.4	14.2%
أفريقيا	39.9	46.1	55.7	81.7	98.9	128.5	150.1	3.8%
اسيا الباسفيك	152.0	212.8	298.4	408.5	577.7	720.2	869.9	22.1%
المجموع العالمي	1948.4	2110.9	2400.0	2746.4	3160.7	3478.0	3929.2	100.0%

الجدول :من اعداد الباحثة بالاعتماد على بيانات Bp statistical Review of world Energy,June 2020

المبحث الثاني

مفهوم وأهمية البيئة والحفاظ على مكوناتها The concept and importance of the environment and the preservation of its components

1- مفهوم البيئة

للبيئة مفاهيم متعددة ومتباينة وذلك حسب تخصص الباحث في المجالات العلمية المختلفة، فكل باحث يعرف البيئة في ضوء رؤيته وتخصصه العلمي .كلمة البيئة لغة واصطلاحا جاءت في معاجم اللغة العربية مشتقة كلمة البيئة من (بوأ) الذي أخذ من الفعل الماضي(باء)،باء الى الشيء يبوء بمعنى رجع اليه، وقد اطلق هذا اللفظ على معنى المنزل الذي ينزل فيه الانسان أو الحيوان أوالكائن الحي بمعنى المكان وتهيئته للمبيت فيه وقيل (تبوءه) إذا اصلحه وهيأه وجعله ملائما لمبيته ثم اتخذه محلا له بمعنى النزول والاقامة مثلما يقول تبوء مكان ونزل فيه بمعنى النزول في المكان من كثرة الرجوع اليه.والمقصود بالبيئة اشمل و أوسع من المسكن أو المنزل فالبيئة تشمل ما حوله من المكان ايضا.(المولى،101-100،2015)

ومن الايات الكريمة التي تعبر عن مفهوم البيئة في الشريعة الاسلامية نجد أن المعنى اللغوي للبيئة موجودة في كثير من الأيات الكريمة كقوله تعالى (وَكَذَلِكَ مَكَّنَّا لِيُوسُفَ فِي الأَرْضِ يَتَبَوَّأُ مِنْهَا حَيْثُ يَشَاء نُصِيبُ بِرَحْمَتِنَا مَن نَّشَاء وَلاَ نُضِيعُ أَجْرَ الْمُحْسِنِينَ)(سورة يوسف،أية 56) وكذلك قوله تعالى (وَاذْكُرُواْ إِذْ جَعَلَكُمْ خُلَفَاء مِن بَعْدِ عَادٍ وَبَوَّأَكُمْ فِي الأَرْضِ تَتَّخِذُونَ مِن سُهُولِهَا قُصُورًا وَتَنْحِتُونَ الْجِبَالَ بُيُوتًا فَاذْكُرُواْ آلاء اللّهِ وَلاَ تَعْثَوْا فِي الأَرْضِ مُفْسِدِينَ)(سورة الأعراف،أية 56).ويمكن تعريف البيئة بأنها (البيئة هي المسكن أو المنزل الذي يتخذه الانسان أو الحيوان أي الكائن الحي والموضع الذي يحيط به والوسط الذي يعيش فيه)(علواني،2017، 19) وقال تعالى في محكم كتابه العزيز(وَالَّذِينَ تَبَوَّؤُوا الدَّارَ وَالإِيمَانَ مِن قَبْلِهِمْ يُحِبُّونَ مَنْ هَاجَرَ إِلَيْهِمْ وَلا يَجِدُونَ فِي صُدُورِهِمْ حَاجَةً مِّمَّا أُوتُوا وَيُؤْثِرُونَ عَلَى أَنفُسِهِمْ وَلَوْ كَانَ بِهِمْ خَصَاصَةٌ وَمَن يُوقَ شُحَّ نَفْسِهِ فَأُوْلَئِكَ هُمُ الْمُفْلِحُونَ)(سورة الحشر،أية9).استخدم العالم هينري ديفيد ثورو عام 1858م مصطلح علم البيئة (Ecology)فهو أول من استعمل هذه الكلمة إلا إنه لم يتطرق الى تحديد معنى هذا العلم وأبعاده.وبعد ذلك فقد صيغ المصطلح من قبل هانس رايتر في العام1865م ثم أعقبه عالم الاحياء إرنست هيجل(Ernst Heckle)في العام 1899 في دراسته الموسومة ''الدراسة العلمية لعلاقات الكائنات الحية مع بعضها ومع بيئتها,, ويعود استخدام المفهوم الاصطلاحي للبيئة مشتق عن الاصل اليوناني لكل من المفردتين الاولى (Olkos) وتعني البيت أو المنزل ،والثانية(Logos)تعني العلم.إذ يعرف العلم بالعلاقة المترابطة والتفاعلات بين الكائنات الحية مع محيطها ارتباطا وثيقا لذلك فالتغيرات في البيئة يؤثر على الاحياء مثل النباتات والحيوانات والاحياء الاخرى والعكس صحيح.(أدبية،2011، 29)

2-مكونات البيئة:

يمكن تقسيم مكونات البيئة وفق مؤتمر استوكهولم 1972ويمكن تقسيمها الى ثلاثة اقسام:

1.1. **العنصر- الطبيعي**: ويسمى بالبيئة الطبيعية و هي عبارة عن المظاهر التي ليس للانسان دخل في وجودها مثل الهواء،الماء،الأرض ويقصد بالبيئة الطبيعية كلما يحيط باللأنسان من ظواهر حية وغير حية ولا يمكن للأنسان ان تؤثر عليها بما تشمله هذه اللنظمة من ماء وهواء والتربة ومعادن ومصادر الطاقة بالاضافة الى الحيوانات والنباتات والبيئة الطبيعية تختلف حسب المناطق وتمثل الموارد التي اتاحها الله سبحانه وتعالى للانسان لتلبية احتياجات الانسان والحصول على مقومات حياته من مأكل وملبس ومأوى ودواء.(كافي ،2014، 22)

1.2. **العنصر- البشري:** يسمى بالبيئة البشرية ويقصد بها الانسان وانجازاته التي اوجدها داخل بيئته الطبيعية فالأنسان كظاهرة بشرية يتفاوت من بيئة لأخرى من حيث تفوقه العلمي مما يؤدي الى تباين البيئات البشرية ، قد قسم البيئة البشرية الى جزئين وهما: (كسيرة،2011، 23-24)

1.3. **البيئة الأجتماعية** :ويقصد بها ذلك الاطار من العلاقات الاجتماعية الذي يحدد العلاقة بين الأفراد والجماعات الاطارالذي تكون العلاقات بين اي جماعة من الافراد والجماعات الاخرى التي ينقسم اليها المجتمع الاجتماعية أي تكوين العلاقات والتفاعلات بين كل من الافراد والجماعات وكذلك التوقعات الاجتماعية وأنماط التنظيم الاجتماعي التي تؤلف النظم الاجتماعية والجماعات في المجتمعات المختلفة.

1.4. **البيئة الثقافية:** تشمل البيئة الثقافية كل العادات التي يكتسبها الفرد من حيث كون الأنسان عضو في المجتمع وتتأثر الثقافة بعوامل كثيرة مثل العادات والمعتقدات وفنون وعلوم وقوانين والاخلاق والاعراف وغير ذلك. أي البيئة الثقافية تعني بها الوسط الذي خلقه الانسان لنفسه بما فيه من منتجات مادية وغير مادية واستمراره في الحياة للسيطرة على بيئته الطبيعية وخلق الظروف الملائمة لوجود الانسان وينتقل البيئة التي ضاعها الأنسان من جيل الى أخر يعدل فيها ويبدل ويطور وتسمى بالبيئة الثقافية للأنسان وهي خاصة بالأنسان وحده.

1.5. **البيئة البيولوجية:** البيئة البيلوجية عنصر اخر من عناصر البيئة الطبيعية وتشمل الكائنات الحية من الأنسان وأسرته ومجتمعه والنبات والحيوان(مشان، 2012، 5)

3:عناصر البيئة:وهناك تقسيم اخر فقد قسم الباحثين البيئة حسب استخدامات البيئة في المجالات عديدة ومنها:

1.3 البيئة الاجتماعية: تعبر عن الوسط الذي ينشأ فيه الفرد ويحدد شخصيته وسلوكياته واتجاهاته والقيم التي يؤمن بها.

2.3 .البيئة الثقافية: وتعبر البيئة الثقافية المعرفة والعقائد والفن والقانونوالاخلاق والعرف وكل العادات المكتسبة من قبل الفرد فهو عضو في المجتمع،وتتأثر الثقافة بعوامل البيئة الطبيعية وانجازات العلم والتكنولوجيا وبما ينتجه العقل البشري من انجازات أخرى.(مصطفى،2014،23)

3.3 البيئة المناخية:وتمثل البيئة المناخية ظروف المناخ والطقس التي يتأثر بها الفرد والكائنات الحية الاخرى التي تشاركه الحياة على كوكب الارض مثل النبات والحيوان.

4.3 البيئة الطبيعية: تختص بدراسة الحياة البرية والبحرية والكائنات الحية من الحيوانات والطيور اي الحياة الطبيعية حول الافراد والكائنات الاخرى التي تعيش في البيئة.(أديبة،2011،31)

5.3 البيئة البشرية: وقد عرفت البيئة في مؤتمر للبيئة البشرية الذي عقد في ستوكهولم في عام 1972 بأنها "رصيد الموارد المادية والاجتماعية المتاحة في وقت و مكان ما لأشباع حاجات الفرد وتطلعاته".

6.3 البيئة الوراثية: وهي عبارة عن ما يورثه الزوجان من خلايا وراثية للأبناء والخلايا الوراثية هي تجمعات المواد الكيميائية التي تحتوي على شفرة الصفات الوراثية التي تقرر هذه الصفات، فالموارد الذي يخرج من بطن أمه وهو يحمل في داخله شفرة وراثية مطبوعة على كل خلية من خلايا جسمه وتحدد صفات لون البشرة ولون العيون والطول كما يمكن أن يرث ايضا عيوبا وراثيا من الامراض المزمنة والتشوهات الخلقية.(مصطفى،2014،24)

النظام البيئي:

النظام البيئي هو عبارة عن مساحة من الطبيعة ويشمل على المكونات الحية والمكونات غير الحية حيث أن هذه العناصر تتفاعل وتؤثر في بعضها البعض ومع الظروف البيئية وهذا النظام يضم التداخلات بين المكونات الحية والمكونات غير الحية.(علواني ،2017، 23) مكونات النظام البيئي مكونات حية تشمل المكونات الحية او الحيوية في النظام البيئي النباتات والحيوانات والفطريات والبكتريا والأحياء المجهرية الاخرى والمركبات الكيمياوية من جهة اخرى والعوامل الفيزياوية (المناخية وغير المناخية) بصورة متفاعلة وتؤثر هذه العناصر على بعضها البعض وكذلك تحويل المواد اللاعضوية الى مواد عضوية ثم الى مواد لاعضوية مرة اخرى عن طريق كائنات حية أو غير حية.ويرجع أصل مصطلح النظام البيئي بلأنجليزية(Ecosystem) استخدم هذا المصطلح عام 1935 من قبل العالم البريطاني تانسلي(Tansly) ،وكتب العالم الالماني كارل موبياس(Forbs)في عام 1887 في مقالة الكلاسيكية عن البحيرة و وصفها بالعلم الدقيق.Micro cosme

ومن زاوية النظام البيئي تم تأكيد تعبير المجتمع من قبل العالم دوكاتشوف (Dokutcheav) (1846-1903م) وهكذا اصبح علماء البيئة يتفقون على فكرة موحدة وذلك لإختيارهم مختلف التعابير من وجهة النظر الشمولية.(السعدي،2002،28)

ويعبر النظام البيئي عن مجتمع حيوي يشمل مجموعة من العوامل الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية في موقع محدد والبيئة غير الحية تشمل البركة والغابة أو الارض العشبية أو غيرها من البيئات وكذلك الكائنات الحية حيث يتفاعل كل كائن حي مع بيئته ومنطقته بطرق مختلفة وكل جزء يعتمد على اجزاء البيئة الاخرى،في النظام البيئي يعتمد كل عامل على عامل اخر بشكل مباشر أو غير مباشر فالتغير في درجة الحرارة يؤثر بشكل مباشر على النباتات في نفس المنطقة وبعدها تتكيف الحيوانات التي تعتمد على هذه النباتات مع التغيرات التي حدثت وينتقل من نظام الى نظام اخر يناسبها(كريمة،2010، 103)

مكونات النظام البيئي:

يتكون النظام البيئي من مكونين رئيسين وهما:

1-**المكونات غيرالاحيائية(مكونات اللاحيوية):**

تؤلف الظروف والعوامل اللاحيوية للبيئة جميع العناصر الفيزيائية والجيولوجية ،والعوامل الفيزيائية كالعوامل المناخية و درجة حموضة الماء، وضوء الشمس، وكذلك درجة الحرارة والعوامل الجيولوجية تتمثل في نوعية الأرض وطبيعتها وخصوصية تربتها وتحتوي ايضا العناصر والمعادن والهواء وغيرها. ويمكن تصنيف المكونات اللاحيوية الى ثلاثة اصناف رئيسية وهي الغلاف الجوي والغلاف الصخري والغلاف المائي اضافة الى الغلاف الحيوي يطلق عليه "أغلفة الأرض"(محمد حسان وحسن احمد،2005،6)

ويمكننا تحديد مجموعة عناصر غير الاحيائية:

1.1 المواد المعدنية والصلبة:والتي تتشكل منها التربة،والتربة تتكون من العناصر والمركبات الكيمياوية الاساسية لإستمرارية وديمومة الحياة بأنواعها كافة ضمن النظام البيئي وكذلك تشمل العناصر والمركبات المساعدة للتفاعلات الحياتية بين الكائنات الحية من الانسان والحيوان والنبات وعلاقتها وتفاعل هذه الكائنات مع التربة، وهنالك عدة انواع الترب في النظام البيئي وتتميز بخصائص عديدة في الأنظمة البيئية بكمية الدبال المتواجدة ضمن اجزاء التربة ودقائقها.وتستند الترب الغنية بالمواد العضوية أو الدبال عادة بكميات كبيرة من الكائنات الحية.(صلاح،2001، 72)

2.1 الماء: تشكل المياه الحجم الاكبر للنظم البيئية المائية كالبحار والمحيطات والمياه تشمل عدد كبير من العناصر والمركبات الكيمياوية المذابة التي تستخدم في الفعاليات الحيوية والماء كما هو معروف من الضروريات الاساسية لديمومة واستمرارية الحياة فهو يشكل نسبة عالية من مكونات الخلية الحية تصل الى اكثر من 90% في بعض الخلايا، والماء ضرورية ايضا في البيئة اليابسة لإكمال عملية البناء الضوئي فالماء من العناصر التي تدخل في العمليات الاخرى مثل العمليات الحيوية الفسلجية للكائنات الحية كالتفاعلات الانزيمية وكذلك انتقال المواد مثل الهرمونات والفيتامينات وكوسط للتفاعل وغيرها. والماء في النظم البيئية توجد بشكل متباين وتؤثر في العوامل البيئية المحيطة بالكائن الحي في النظام البيئي سواء كان بشكل مباشر او غير مباشر فزيادة التبخر يؤدي الى تقلل من درجة الحرارة وتزيد من كميةالرطوبة التي بدورها تقلل عمليات النتح وهكذا.(كريمة،2010، 104)

3.1 الطاقة الشمسية:للطاقة الشمسية تاثيرات واضحة في النظام البيئي والطاقة الشمسية تختلف حسب موقع النظام البيئي على الكرة الارضية وتتاثر الحركة الارض حول الشمس ان هنالك اختلاف لكثافة كائنات الحية تتبدل من فصل الى فصل اخر في منطقة الى اخرى وهناك تأثيرات اخرى على كمية الطاقة المتدفقة الى النظام البيئي مثل طوبوغرافية المنطقة وطبيعة الطقس كوجود تغيرات في مستوى سطح البحر ووجود الضباب.

4.1 الغازات:للغازات دور كبير في النظام البيئي فهي مزيج في عدة انواع في الهواء أو الغلاف الجوي الذي يحيط بأي نظام بيئي ،وهذا المزيج تحتوي على النيتروجين والاوكسجين وثاني اوكسيدى الكربون وبخار الماء الغازات الاخرى وللغازات اهمية كبيرة لاستمرارية وديمومة الحياة فالأوكسجين هو من الاساسيات الرئيسية التي يجب توافرها للكائنات الحية في النظام البيئة ، تتحدد للكائنات الحية في النظام البيئي انواعها واحجامها واعدادها بتوفير وعدم توفير الاوكسجين كما هو الحال في العديد من النظم البيئية المائية أي الكائنات التي تعيش في المياه.(السعدي،2002، 31-32)

2:المكونات الاحيائية:

تحتوي الكائنات الحية التي توجد في النظام البيئي والكائنات التي تتمتع بمظاهر الحياة والتغذية والتنفس والحركة والتكاثر ،اعتمادا على مصادر تغذيتها اي مصدر الطاقة يمكن تقسيمها الى كائنات المنتجة والمستهلكة والمحللة.(بلبالي وبوبكري،2015، 4)

1.2 الكائنات المنتجة :وتضم الكائنات التي تصنع الغذاء لنفسها كالنباتات الخضراء وبعض الكائنات الدقيقة انواع البكتريا التي تعتمد على الوسط الذي تعيش فيه ،والنباتات الخضراء تشكل المصدر الاول لغذاء الكائنات الحية الاخرى حيث تقوم النباتات بعملية البناء الضوئي بوجود ضوء الشمس ومادة الكلوروفيل.

2.2 الكائنات المستهلكة: تعتمد الكائنات المستهلكة على الكائنات المنتجة ويلاحظ أن غذائها تعتمد بشكل كامل على النباتات وبأكل الاعشاب أو الحيوانات أكلة اللحوم التي تتغذى على كائنات حية اخرى في النظام البيئي اي مصدر غذائها نباتية او حيوانية علما بأن طريقة التغذية في الكائنات الحية وسلوكية المستهلكات تختلف من نظام بيئي الى اخر.

3.2 الكائنات المحللة: وتضم هذه الانواع من الاحياء البكتريا والفطريات التي تتغذى على المواد العضوية المتحللة وتحليل المواد العضوية قدرتها على التحويل الى نتروجين وثاني اوكسيدي الكربون حيث انها تعيد تدوير العناصرالغذائية لتمكن المنتجات من استخدامها مرة اخرى .مكونات غير حية أو غير الحيوية في النظام البيئي تشمل مجموعة من العناصر الكيميائية والفيزيائية فهي تحدد وتقيد اعداد الكائنات الحية ونموها وتنوعها.

مفهوم التلوث البيئي Environmental Pollution

يعتبر تلوث البيئة بشكل عام هو احداث تغيرات داخل البيئة المحيطة بالكائنات الحية من خلال انشطة الأنسان اليومية سواء كانت بطريقة مباشرة أو غير مباشرة بإدخال تغيرات داخل البيئة المحيطة بالكائنات الحية. وذلك عن طريق إدخال ملوثات الى البيئة الطبيعية التي خلقها سبحانه وتعالى وإلحاق الضرر فيها وإحداث خلل غير مرغوب في التوازن الذي يخلف الأضرار الكبيرة. (معمر عبدالله،2017-2018، 1) والتلوث البيئي هو التحول غير الملائم في الوسط الذي يعيش فيه الأنسان نتيجة للفعاليات البشرية والطبيعية خلال تأثيرات سواء بشكل مباشر أو غير مباشر للتغيرات في اساليب الطاقة ومستويات الأشعاع والتركيب الفيزيائي والكيمياوي و وفرة الكائنات الحية كما يطلق على عملية الاخلال بالتوازن الطبيعي للبيئة بالتلوث البيئي الذي يحدث ضرراً في حياة الكائنات الحية، وذلك على سبيل المثال التغيرات التي تحدث لبيئة الأنسان سوف تؤثر في التوازن الطبيعي البيئي Environmental balance معا يحدث نوع من التلوث للبيئة ذلك الانسان و ديمومة حياته واستمراريته. (السعدي، 2002، 284).

وقد عرف كلمة التلوث بأنها معنى يولد للبشرية والمخلوقات الأرضية من أضرار بفعل التقدم الانساني وفي الاقتصاد يعرف التلوث بأنه نتيجة من نتائج فشل السوق وذلك بالاستخدام المفرط للموارد الطبيعية وهدرها وقد عرف العالم أوديم (Odun) بأن التلوث هو تغيير بيولوجي أو فيزيائي يؤدي الى تأثير مضر في المكونات البيئة سواء في الهواء أو الماء أو الارض والتلوث مضر بصحة الأنسان والكائنات الحية الأخرى وكذلك يضر بالعملية الإنتاجية كنتيجة للتأثير في الموارد. (المولي، 2015، 103).

أشكال التلوث البيئي: Forms of environmental Pollutionأصبح التلوث البيئي من أكثر المشاكل خطورة تواجهه العالم المعاصر في الدول المتقدمة والنامية فالتقدم الصناعي، وتطور وسائل النقل وتعددها والنمو السكاني والكثافة السكانية، فضلا عن بقايا المبيدات والأسمدة الكيماوية وقد أدى الى تدهور البيئة مسبباً تلوثا وبصور متعددة منها (تلوث الهواء، وتلوث الماء، وتلوث التربة والأرض، والتلوث الضوضائي والتلوث الاشعاعي وغيرها) وكان من نتائجه ظاهرة الحراري، وارتفاع مناسيب المحيطات والجفاف والتحصر. (المولي، 201، 103). وهناك اشكال كثيرة من التلوث وذلك لأن التلوث يصيب الماء والهواء والأرض وبسبب اعتماد نشاط الانسان على الهواء والماء فإن التلوث الذي يصيب هذين العنصرين من التلوث هما الأهم بين الأنواع المتعددة للتلوث، وبإعتبار أن هناك ارتباطا وثيقا بين عناصر البيئة مع بعضها يعني أن أي تلوث يصيب أحد ناصر البيئة يترك أثاره على باقي العناصر (الهيتي، 1994، 228). أما بالنسبة للملوثات يمكن تقسيمها كالأتي:-

1- الملوثات بحسب مصدرها:- (أزهار جابر، 2011، 6)

1. الملوثات الطبيعية:- وهي الملوثات الناتجة من مكونات البيئة ذاتها وليس للإنسان أي دخل فيها وتشمل الغازات الناتجة من البراكين كثاني أوكسيد الكبريت، ودقائق الغبار في الهواء أو الظواهر الطبيعية كالحرارة والإشعاع والاملاح في المياه.
2. الملوثات التكنلوجية والصناعية:- تتكون نتيجة لما استحدثه الإنسان في البيئة من ابتكارات وتقنيات واكتشافات الناتجة عن التفجيرات النووية و وسائل المواصلات وكذلك عن الصناعات الاخرى المختلفة.
3. ملوثات الإنسان والحيوان:- وتتكون هذه الملوثات ما يطرحه الإنسان من فضلات مختلفة الناتجة عن نشاطاته اليومية كالملوثات الناتجة من المجمعات السكنية والمدن التي تشم الفضلات الحيوانية. وهذه الملوثات تزداد كلما ازدادت عدد السكان بارتفاع معدل حاجاتهم الإنسانية.

2- تقسم الملوثات بحسب طبيعتها: وهي ثلاثة أنواع رئيسية:- (السعدي، 200، 292).

أ-الملوثات ذات الطبيعة الفيزيائية:- وهي ظواهر فيزيائية مادية وتشمل جسيمات الإشعاع أو غير مادية مثل الأمواج الكهرومغناطيسية والملوثات الأكثر شيوعاً من هذه الملوثات هي الاشعاع والحرارة والضوضاء والضوء والاهتزازات وهذه الملوثات تتداخل مع الخصائص الفيزيائية لعناصر البيئة الحية أو غير الحية.

ب-الملوثات ذات الطبيعة الكيمياوية:- وهي مجموعة واسعة من الملوثات وهذه الملوثات هي الأكثر انتشارا في البيئة. وتتكون من اعداد كبيرة من المواد الطبيعية وتتزايد أعدادها على مر الزمن وتظهر مركبات كيمياوية جديدة التي تصنع من قبل الإنسان. وتتغير خصائص هذه الملوثات الكيمياوية والفيزيائية للبيئة كظهور الاملاح في المياه. وتؤثر هذه الملوثات في البيئة كما هو الحال في المعادن الثقيلة او بقايا المبيدات التي قد تظهر تأثيراً بيولوجياً في الكائنات الحية وبضمنا الإنسان.

ج-الملوثات الإحيائية:- وتشمل كائنات حية مجهرية في الغالب على سبيل المثال تلك الكائنات المسبب للأمراض سواء للانسان أم الحيوان أم النبات كما هو الحال في بعض أنواع الطفيليات والبكتريا والفطريات. وفي بعض الاحيان قد تكون هذه الكائنات الحية كمواد ملوثة في البيئة وهذه الملوثات قد تسبب مشاكل صعبة وبيئية عديدة وتتحول هذه الاحياء الى ملوثات بيئية بخاصة عند ترك هذه الحيوانات الميتة دون دفن أو رميها في المصادر المائية الطبيعية وبخاصة المياه التي يستخدمها الإنسان كمصدر للشرب كالأنهار والبحيرات.

أنواع التلوث:- ينقسم التلوث حسب الوسط الذي يحدث فيه الى ثلاثة أنواع رئيسية هي:

أولاً: تلوث الهواء Air Pollution:

ان الهواء هو عنصر أساسي في نواحي الحياة تحتاجه جمع الكائنات الحية. الهواء لا غنا للإنسان وللكائنات الحية بصفة عامة، ويلعب الهواء دوراً اساسياً في صحة الإنسان فهو العنصر الفعال المكون لنواحي الحياة. فالهواء كلما كان نقياً نظيفاً خالياً من التلوث أدى ذلك الى استمرارية الصحة والنمو لجميع الكائنات الحية دون حدوث تكاثر للأمراض الناتجة عن التلوث وتتألف ملوثات الهواء من جزئيات صلبة أو سائلة وغازات وجراثيم ومبيدات وغبار معدني ومواد مشعة وبيولوجية وكيميائية قاتلة تأتي من المعامل الصناعية أو الحروب. وهناك فروع عدة للجزئيات الصلبة منها ما هو من اصل حجري ممثل بالرمل والجص وهناك فرع أخر من أصل معدني مثل الحديد والنحاس ومنها من أصل أملاح كأملاح الحديد والزرنيخ والرصاص وكذلك هناك من أصل نباتي مثل سواد الدخان والنشادة والطحين والقطن. وهذه الجزئيات تتطاير في الهواء فتحملها الرياح الشديدة الى مسافات بعيدة. (عامر طراف، 2008، 33).

التلوث الهوائي يحدث نتيجة لعمليات صناعية أو عمليات طبيعية العمليات الصناعية تسبب في تلوث الهواء مثل عوادم المركبات، والإنبعاثات الغازية الناتجة من العمليات الصناعية وكذلك الأنبعاثات الناتجة من حرق الوقود في محطات الكهرباء الحرارية. أما العمليات الطبيعية التي تسبب في تلوث الهواء الجوي مثل التلوث الناتج بفعل الرياح التي تنقل الجسيمات الصلبة من الصحراء والجبال إلى المدن وايضاً البراكين والعواصف والحرائق الذاتية اي الحرائق التي تضرم من تلقاء نفسها عند إرتفاع درجات حرارة المواد العضوية في الطبيعة (زكريا طاحون، 2004، 29).

الهواء هو مزيج من الغازات ويتعرض الإنسان أو كائنات الحية الأخرى لملوثات الهواء الجوي مثل ثاني اوكسيد النتروجين الذي يسبب أضراراً صعبة خطيرة لأنه يحتوى على نسبة كبيرة من المواد السامة وينتج هذا النوع من الغاز من الات الاحتراق والأفران والعوادم الصناعية وكذلك الرصاص الذي هو من الملوثات الخطرة الضارة بصحة الإنسان وبخاصة للأطفال وذلك بسبب إرتفاع ومعدل امتصاصه في جسمهم يزيد على (50%) من البالغين ويسبب ذلك انخفاض في نسبة الذكاء وضعف السمع وقصر القامة وايضاً يسبب في الاضطرابات العصبية. و وكالة حماية البيئة الامريكية (EPA) ركزت على ستة ملوثات أساسية في الهواء وذلك بسبب تأثير شديد في البيئة وهي طبقة الأوزون وأول أوكسيد الكاربون، والجسيمات العالقة وثاني أوكسيد الكاربون ايضاً ثاني أوكسيد النتروجين، وثاني أوكسيد الكبريت والرصاص. (المولي، 2015، 104).

آثار الناتجة عن تلوث الهواء:

ينتج عن تلوث الهواء العديد من الاثار الاقتصادية السلبية حيث يترتب على ذلك تصاعد كميات كبيرة في الهواء من الغازات الصناعية السامة ومن أهم هذه الاثار الاقتصادية السلبية:

أ-تدهور صحة الإنسان: التلوث الهوائي يحدث منه العديد من اضرار خطيرة بصحة الإنسان ، فالغازات السامة التي يستنشقها الإنسان ، تتكون في ذراتها الدقيقة على معادن ثقيلة مثل الرصاص والتي تؤثر على صحة الانسان بشكل سلبي ، كما ان وجود أول اوكسيد الكربون التي تنبعث من عادم السيارات ومن جهة اخرى يؤدي التلوث الهوائي الى انتشار الامراض الخطيرة فهناك الكثير من الدراسات اثبتت ان تلوث الهوائي ، كان سببا اساسيا في ارتفاع نسبة الإصابة بأمراض السرطان .(التجاني وحلايمية ، 2015-2016، 13)

ب-ظاهرة الأمطار الحمضية: وهي احد اثار العامة الناتجة عن التلوث الهواء وتنتج هذه الامطار بسبب زيادة النشاط الصناعي وزيادة التركز لغازي ثاني اوكسيد الكربون واوكسيد النتروجين في الجو إذ تتحول هذه الغازات بعد تفاعل مع جزيئات الماء (الأمطار) لتنتج أحماض ،وعندما تعود هذه الامطار فإنها تلوث كل مياه الانهار العذبة ومياه البحار وتؤدي الى قتل الاحياء المائية كما ان هذه الاحماض يؤدي الى القضاء على الكائنات الحية الدقيقة التي تعيش في التربة و تؤثر على الغطاء النباتي وتؤثر على صحة الانسان التي يستهلك اللحوم والغذائية النباتية.(العروسي، 2000، 166)

ج-التغيرات المناخية وإرتفاع درجات الحرارة : وهي عبارة عن زيادة نسبة الغازات الصناعية المتصاعدة في الجو كثاني اوكسيد الكربون ، وارتفاع تركيز هذا الغاز الناتج عن الوقود الاحفوري وظاهرة قطع الاشجار بشكل مستمر تؤثر على تلوث الهواء ظاهرة الاحتباس الحراري المتمثلة في ارتفاع معدلات درجة حرارة الجو بشكل مستمر وهذا الارتفاع في درجة الحرارة يرجع الى الزيادة في نسبة هذه الغازات .حيث ان هذه الغازات تكون كغطاء حول الكرة الارضية وهذا يسمح لأشعة الشمس بدخول الكرة الأرضية وهذا يسمح لأشعة الشمس بدخول الكرة الارضية حيث يمتص سطح الكرة الارضية جزء من هذه الاشعة كما أن هذه الغازات الجديدة المتصاعدة لا تستطيع ان تخترق الحاجز فتكون قريبة من سطح الارض وتكون النتيجة في ارتفاع درجة الحرارة الكرة الارضية. (السعدي، 2002، 322-323)

د-تآكل طبقة الأوزون: غاز الاوزون من أحد المكونات الطبيعية للهواء ويتميز هذا الغاز بأنه عديم الرائحة واللون ورمزه الكيميائي O3 ، ورغم تركيز الضئيل لغاز الأوزون لكنه يعد كافيا وضروريا لحماية الحياة على سطح الارض ، وتحمي الغلاف الجوي من أشعة الشمس الضارة (فوق البنفسجية) وذلك عن طريق الدورة الطبيعية لغاز الأوزون، وهناك ميل شديد لغاز الاوزون وتفاعلها مع الملوثات البيئية أو مع الجذور الناتجة منها متحولا الى غاز الاوكسجين وهذه الملوثات البيئية تمثل في كل من أكاسيد النتروجين والمركبات الكلورية العضوية مثل مبيدات دي دي تي DTT والألدرين والكلوردين وغيرها من المركبات الكلور وفلوركاربونات التي تسمى بغاز الفريون ، وتحلل هذه المركبات في الهواء تحت تأثير ضوء الشمس ويعمل على تحويل غاز الاوزون الى اوكسجين وتفتعل هذه الغازات مع طبقة الاوزون يعمل على تناقص تركز غاز الاوزون وتحطيمها ويؤدي الى اخلال التوازن الطبيعي للغازات الموجودة في الغلاف الجوي وبذلك بدأ التآكل يظهر في طبقة الاوزون ونتيجة لتآكل هذه الطبقة تلحق اضرار بالانسان منها الكثير من الامراض كسرطان الجلد وضعف الجهاز المناعي لجسم الإنسان وتلحق الضرر بالنباتات فمنها جفافه وتفاعل اشعة الشمس مع اوراقه وتسبب في تغيير تركيبة للتربة والتي تعتبر مصدر غذائه وإصابة الاعشاب البحرية والطحالب.(التجاني وحلايمية، 2015-2016، 14).

ثانياً:- تلوث الماء: Water Pollution

الماء لا يقل أهمية عن الهواء بالنسبة للإنسان ولجميع الكائنات الحية. وهو المكون الأساسي لمعظم الكائنات الحية، إذ يعد التلوث من أقدم المشاكل البيئية وبخاصة التلوث البحري ظهر هذا التلوث مع وجود الإنسان على وجه الأرض إذ يلقي الإنسان من مخلفات في مياه البحر أو في المجاري المائية وذلك يشكل ضرراً على الكائنات البحرية بشكل خاص، وكذلك على المظهر العام للمسطحات المائية بوجه عام. ومشكلة تلوث المياه بدأت تزداد عام بعد عام ومع ظهور المدن الحديثة وبعد الثورة الصناعية، وإنشاء المصانع على سواحل البحار والأنهار وبعد استخدام التقنيات الحديثة ويعرف تلوث الماء ''بأنه وجود الملوثات والعناصر غير المرغوب فيها في المياه بكميات كبيرة أو بشكل يعيق استعمال المياه للأغراض المختلفة كالشرب والري والتبريد وغيرها''. (شحاتة، 1999، 96- 97).

الأمم المتحدة أعدت برنامجا لمدة عشر سنوات من عام 1980 لغاية 1991 بهدف تأمين الماء لكل دول العالم وذلك لكي تكون هذه المياه نظيفة من أجل تعزيز الصحة الوقائية. وحاجة الدول الى مياه الشفة تزداد بنمو سريع مع ازدياد تلوث وتسمم مياه الأنهار والبحيرات و وصلت الى ينابيع وأدت ذلك الى استهلاك كميات كبيرة من المياه العذبة. ويحتوي هذا النوع من التلوث انواعاً ثلاثة من التلوث (تلوث الأنهار ومجاري المياه، وتلوث المياه الجوفية، وتلوث المحيطات والبحار) أما مصادر التلوث المائي فهي السوائل والمواد الصلبة والطاقة الحرارية والإشعاع وأن الأنهار والمحيطات لها قابلية محدودة على استيعاب الملوثات وتنعكس هذه الملوثات على المياه والاحياء التي تعيش فيها، وايضاً تسرب كميات كبيرة من النفط الخام من الناقلات وذلك لأسباب مختلفة أدى ذلك الى زيادة عناصر التلوث المائي. وتلوث المياه الجوفية يحدث نتيجة دفن النفايات الصناعية والنووية في باطن الأرض. (الهيتي، 1994، 231).

وتتمثل الملوثات البيئية المائية بما يأتي:- (العمراني، 2006، 67).

أ-الملوثات الفيزيائية:- هذا النوع من الملوثات سبب وجودها هو المواد العضوية تؤدي الى تغييرات كبيرة مثل التغير في الطعم والرائحة واللون والحرارة والشد السطحي والمواد المشقة ومصدر هذه المياه هي المخلفات الصناعية والخدمية والمواد العضوية ومياه الامطار المحملة بالاتربة والاطيان.

ب-الملوثات الإشعاعية:- من اخطر الملوثات المائية فهو لا يرى ولا يشم ولا يحسب به، يحدث بسبب تسرب المواد المشعة في عمليات الانتاج والتجارب النووية والوقود النووي والمفاعلات والمحطات النووية وتسبب هذه المواد ويسبب في تلويثها.

ج-الملوثات البيولوجية:- مصدر هذا التلوث مياه المجاري والفضلات البشرية الصلبة والسائلة، وتنشأ بسبب وجود البكتريا والطفيليات والفطريات والأحياء المجهرية الاخرى في الماء.

د-الملوثات الكيمياوية:- تسمى بالعناصر الثقيلة والمركبات العضوية وتعتبر المخلفات الصناعية السائلة الأساس في أنواع الملوثات غير العضوية سبب هذه الملوثات هي الهيدروكربونات والحوامض والدهون والمركبات غير العضوية مثل الفوسفات والبوتاسيوم والكادميوم والكبريتات والنترات، وكذلك المعادن السامة مثل الرصاص والحديد والزرنيخ والزئبق.

ثالثاً: التلوث الأرضي: Contamination of Ground

يقصد بتلوث التربة التشويه المستمر الذي يصيب المساحات الشاسعة من الأراضي وذلك بسبب استخدام هذه الأراضي لدفن النفايات أو صناعة المواد التعدينية كعملية التعدين لإنتاج الضخم ويحتاج ذلك مساحات واسعة من الأراضي لتعدين الضخم وهذا يؤدي الى تلوث الأرض وكذلك تسرب المخلفات الكيمياوية من المصانع والمفاعلات النووية من مصدر إضافي لتلوث الأرضي (رزيق، 2009، 16- 23). وعلى الرغم من أن الكوارث الطبيعية يسبب في تلوث الارض الزراعية إلا أن الإنسان هو المسبب الرئيسي في تلوثها وبخاصة في العصر الحديث والكوارث الطبيعية مثل الزلازل والبراكين. ويعتبر تلوث الأراضي الزراعية إحدى النتائج المباشرة للتدخل غير المدروس من قبل الإنسان وذلك من خلال ممارسة الإنسان وتقنياته الحديثة لزيادة انتاجية تلك الأراضي والسيطرة على حشراتها وآفاتها. ويعرف التلوث أراضي الزراعية بأنه "الفساد الذي يصيب الأراضي الزراعية فيغير من صفاتها وخواصها الطبيعية أو الحيوية أو الطبيعية، أو يغير من تركيبها بشكل يجعلها تؤثر سلباً ـ بصورة مباشرة أو غير مباشرة ـ على من يعيش فوق سطحها من إنسان وحيوان ونبات". (شحاتة، 1999، 115).

رابعاً: التلوث الضوضائي: Noise Pollution

هناك تعاريف متعددة للضوضاء قامت الموسوعة البريطانية بتعريف الضوضاء بأنها الصوت غير المطلوب، وقد عرفها الموسوعة الأمريكية بأنها الصوت غير المرغوب. (العلي، 2002، 24). تشير الدراسات إلى أن التلوث بالضوضاء له تأثيرسلبي في حالة الإنسان النفسية وفي أداته الوظيفي، والانسان يتعرض بشكل مستمر للضوضاء ويؤدي ذلك الى التدهور التدريجي في حاسة السمع وقد يؤدي ذلك الى الصمم التام، وهناك تأثير نفسي للضوضاء في الإنسان على شكل توتر عصبي وذلك يسبب على تقليل القدرة على التركيز ويسبب ضرراً كبيراً بالصحة العامة للإنسان. (رمضان وأخرون، 1991، 539). والضوضاء تختلف عن غيرها من عوامل تلوث البيئة من نواحي عدة أهمها:

1- إن طبيعة الضوضاء هي في كونها متعددة المصادر ولا يسهل السيطرة عليها كما في حالة العوامل الأخرى مثل تلوث الماء والهواء فإذا كانت التلوث ناتجاً على سبيل المثال عن مخلفات أحد المصانع أغلقنا هذا المصنع أو تزيل عوامل التلوث الناتجة منه وينتهي هذا التلوث أما في حالة الضوضاء فهي توجد في كل مكان وذلك دون أن تعرف مصدرها الحقيقي بشكل دقيق.
2- ينقطع أثر الضوضاء بمجرد توقفها وإنها لا تترك خلفها اثراً واضحاً في البيئة، ولا يتبقى أي أثر لها وبذلك فإن أثر الضوضاء أثر وقتي ينتهي أثرها بإنقطاعها وتوقف مصدرها. (زكريا طاحون، 2004، 129).
3- الضوضاء تختلف عن غيرها من عوامل التلوث حيث انه محلية الى حد كبير، أي لا نحس بها إلا بجوار مصدرها فقط ولا ينتقل مفعولها من مكان الى أخر كما توجه في تلوث الهواء أو الماء إذ قد ينتقل تلوث الهواء أو الماء من منطقة الى أخر أو من دولة الى إخرى، والذي يمثل الضباب الصناعي وكذلك الضجيج الصناعي يمثل النوع من الضوضاء المرتفعة والمستمرة وتكون مزعجة ومؤذية، وخاصة إذا كانت تتعدى المساحات القصوى من حيث إصدار ضجيج السيارات والمعدات والمكائن وغيرها. وهذا النوع من التلوث يؤدي الى تلف الشريان والأوردة والى تلف وإنهيار الاعصاب وتؤدي الى مشكلات اجتماعية. (المولى، 2015، 107).

درجات التلوث البيئي: Degrees of Ecological Pollution

يمكن تقسيم التلوث على ثلاث درجات أو مستويات هي:

1- **التلوث المقبول: The acceptable pollution**

لا تخلو منطقة من مناطق الكرة الأرضية من هذه الدرجة من التلوث بحيث لا يصاحبها أية مشاكل أو أخطار واضحة للأحياء على سطح الأرض وهذ التلوث تختلف هذه الدرجة من التلوث لسهولة نقلها وبأنواع المختلفة من مكان الى أخر سواءاً كان هذا عن طريق العوامل المناخية ام البشرية وهذه الدرجة من التلوث لا يتأثر بها توازن أو أية مشكلات بيئية رئيسة. (بوجمعة سارة، 2015- 2016، 17).

2- التلوث الخطر: The risk pollution

هذه الدرجة من التلوث تعاني منها كثير من الدول الصناعية وزيادة تركيز هذه الملوثات في النشاط الصناعي وزيادة النشاط التعديني بشكل رئيسي على الفحم والنفط كمصدر الطاقة، وتؤثر سلباً على العناصر البيئة الطبيعية والبشرية، بكل أشكالها وتتطلب هذه المرحلة اجراءات سريعة للحد من التأثيرات السلبية بطرق عديدة سواء عن طريق معالجة التلوث الصناعي وبإستخدام وسائل تكنولوجية حديثة ومثال هذه الدرجة من التلوث هو ما حدث في لندن عام (1955) إذ غطت المدينة بسحابة كثيفة من الضباب الدخاني عدة أيام وكان هذا سبب وفاة ما يقارب من (4000) شخص من سكان المدينة. (بوجمعة سادة، 2015- 2016، 17).

3- التلوث المدمر: The devastating pollution

وتمثل هذه الدرجة المرحلة التي ينهار فيها النظام البيئي ويصبح غير قادر على إعادة التوازن نظراً لإختلاف مستوى الاتزان الجذري، لعل حادثة التسرب من المفاعل النووي كالذي حدث في تنشر نوبل في اوكرانيا التي دقعت في المفاعلات النووية في الاتحاد السوفيتي سابقاً ، هذه الحادثة أدت الى انهيار النظام البيئي كليا والتي نتج عنها أكثر من (15) مليون شخص يعانون من الأمراض المختلفة الناجمة عن التلوث او الاشعاع كالسرطان والتسمم الفوري والتخلف العقلي وكثير من الامراض الاخرى. (الطائي، 2012، 4).

سياسات تقييد التلوث: Pollution restriction policies

تتفق معظم الدول العالم على ضرورة وجود تطبيق السياسات التي من خلالها تقييد أو الحد من التلوث، وتتوزع تلك الاجراءات بين تشريعات تنظيمية أو قيود مالية أو اجراءات عملية على النشاطات الاقتصادية المختلفة التي تنشأ عنها ملوثات ولغرض توضيح تلك اجراءات نعرض مجموعة من السياسات. (الهيتي، 1994، 242).

1- نظام الحصص: Quota system

تمثل هذا النظام في قيام الحكومة بوضع قيود مشددة على الكميات المنطلقة من الملوثات المختلفة الناتجة عن عملية الإنتاج ويتم ذلك عن طريق تحديد المقدار المسموح به من التلوث في فترة زمنية معينة، إذ أن الحكومة تستطيع أن توضع هذه القيود لتقليل الملوثات بإجبار الشركات المنتجة على تخفيض الكميات المنطلقة من الملوثات. ذلك بطرق متعددة سواء بتخفيض الإنتاج أو إدخال تحسينات على وحدات الإنتاجية لتقليل حجم الملوثات الى المستوى المرغوب فيه. أما الأثر التوزيعي لنظام الحصص يظهر من خلال تحمل المنشأة الإنتاجية لتكاليف تخفيض كمية الملوثات. (الهيتي، 1994، 242).

2- نظام الضرائب: Tex system

يسمح هذا النظام بإنتاج أية كمية من التلوث، لكن يجب دفع الضريبة للحكومة مقدارها مبلغ معين لكل وحدة من الملوثات المنطلقة الى البيئة، أي يتم فرض ضرائب على الملوثات الصادرة من المؤسسات الإنتاجية أو الوحدات الخدمية كوسائل النقل مثلاً وهذا ما تطبقه البلدان الصناعية بما يسمى بضرائب الاستهلاك أو ضريبة الكاربون وبفضل هذا النظام يترك المجال للجهة المنتجة للتلوث بإتخاذ القرارات المختلفة لحجم الملوثات التي ترغب في التخلص منها حسب ظروفها الاقتصادية. ويتم ذلك بطرق مختلفة سواء عن طريق التحسينات الداخلية على المكائن والمعدات وعمليات الإنتاج وذلك لإنخفاض التكاليف التحسين مقارنة بمقدار الضرائب التي يجب ان تدفعها المؤسسات الإنتاجية وأن المؤسسة هنا تتحمل نوعين من التكاليف اولاً تكاليف ادخال تحسينات داخلية وذلك لتقليل التلوث، ثانياً تكاليف إضافية وهي الضرائب المدفوعة للحكومة. (صاليحة، 2017، 100).

3- نظام الدعم: Subsidy system

وهي تقديم دعم أو محفزات مالية أو غير مالية للوحدات الإنتاجية لتقلل من معدلات التلوث المسموح بها. أي تقديم مجموعة من الحوافز التشجيعية لفرض تقليل تسرب الملوثات ويتم ذلك عن طريق اعتماد صناعات تستخدم طاقة أقل ومن ثم يكون التلوث أقل، أو تحديد العمر الإنتاجي لإستخدام وحدات النقل أو تشجيع صناعات الطاقة استخدام مصادر الطاقة النظيفة كإستخدام الطاقة الشمسية مثلاً. **(سامية، 2015 ، 25).**

4- نظام تحديد حقوق الملكية: Assigning property rights

يقصد بتحديد حقوق الملكية توضيح ملكية الموارد وحقوق كل مجموعة في استخدامها، وتحديد الملكية للموارد المتاحة على سبيل المثال تحديد ملكية عدد من المواد كالماء والأراضي والغابات تحديد ملكيتها أمر صعب وذلك لتميز هذه الموارد صعوبة السيطرة عليها والغرض من هذا النظام تحديد مسؤولية التلوث من جراء استخدام تلك الموارد مثلاً مناجم الفحم. من اجل تحديد الاجراءات والتشريعات التي تحد من تزايد أو انتشار الملوثات ثم تحديد التكاليف الناشئة عن ذلك وتحديد من الذي يتحمل هذا التكاليف.

ويمكن القول بشكل عام فإن كافة هذه السياسات تؤدي الى نتيجة واحدة من حيث الكفاءة الاقتصادية لكنها تتباين من حيث تأثيراتها التوزيعية، والأثر التوزيعي للسياسات المتبعة هو تحديد الجانبين المستفيد والمتضررمن هذه السياسات. (الهيتي، 1994، 244).

الدراسات السابقة:

1- في دراسة ل(Ann Davison) بعنوان (Fossil fuel Consumption and the Environment) استهلاك الوقود الاحفوري والبيئة عام 1989 توصلت الدراسة الى النتائج الاتية:- يجب القيام بالاختيارات، ولكن في ظل معرفة معينة بأن اختيار استراتيجية الطاقة حتما اختيار استراتيجية الوسائل البيئية ويمكن استخدام المعدات الاقل التكلفة او تقليل من الاثار البيئية للملوثات مثل So_2 لكن احتراق جميع أنواع الوقود الاحفوري ينتج ثاني اوكسيد الكربون ولا توجد وسيلة لمنع ذلك. وان هناك حاجة الى برنامج إعادة تشجير ضخم لكن هذا وحده لن يكون قادراً على امتصاص الزيادة المنبعثة من ثاني اوكسيد الكربون، وبالتالي فإن اي زيادة في الاستهلاك العالمي للوقود الاحفوري سوف تكون له هناك تأثيرات مناخية ونتيجة لذلك سوف يؤدي الى ارتفاع درجات الحرارة في الغلاف الجوي للأرض. وفي ظل عدم وجود وسائل لتقييد الطلب على الوقود الاحفوري فسوف يؤدي زيادة الطلب العالمي على الطاقة الى ارتفاع درجة حرارة الأرض بسرعة خلال العقود الثلاثة القادمة. فيجب استبدال مصادر الوقود الاحفوري وتأجيل الأحداث لبضعة عقود. ومن ناحية اخرى فإن التوجه العالمي نحو كفاءة افضل في استهلاك الوقود أمر منطقي من الناحية الاقتصادية. ويجب ان يكون الجهد البحثي المحدد قادراً على استخدام مصار الطاقة المتجددة الى الحد الذي يأخذ فيه جزءاً كبيراً جداً من الاستهلاك العالمي.

2- قدم الباحث (محمد صالح احمد الحاج) عام 1995 بحثاً تحت عنوان (تقييم الاثار البيئية للصناعة في مدينة صنعاء، وهدف الى معرفة مدى قوة الاثار البيئية الناجمة عن الأنشطة الصناعية وتقدير هذه الاثار وضرورة استخدام منهجية (EIA) (تقييم الاثر البيئي) بسبب تصاعد أخطار المشاريع الصناعية وأثرها على البيئة، وتوصلت الدراسة الى العديد من النتائج والتي أهمها:-

1- تردي أوضاع العمال في المصانع وافتقار المنشآت الصناعية الى ابسط معدات وأدوات السلامة والأمان.

2- إن أهم الاثار البيئية للصناعة كانت عن مخلفات المصانع السائلة التي تتسرب مباشرة الى المياه في المدينة.

3- إن السبب الرئيسي للأخطار الصناعية هو تداخل مواقع المنشآت الصناعية مع المناطق السكنية، وأن ايجاد الحلول لتخفيف الاثار البيئة أسهل بكثير فيما لو حصرت المصانع في مناطق صناعية خاصة بها.

أن الاثار السلبية للصناعة تفوق فوائدها كثيراً، وأن أكثر العناصر ضرراً هي المخلفات الصلبة والمواد الخام اللازمة للعمليات الصناعية، وان أكثر العناصر البيئية تأثيراً من هذا التداخل المياه الجوفية والعمال والصحة العامة والتربة.

4- قدم الباحثان (جعفر طالب احمد الجنديل وجليل كامل غيدان) بحثاً تحت عنوان (الإسراف في استخدام المشتقات النفطية واثره على البيئة) للفترة (1970-2003)وقد اشار الباحثان بأن الاسراف في استخدام المشتقات النفطية يؤثر سلبا على البيئة وعلى التنمية المستدامة وتوصل الباحثان الى ان الامطار الحامضية تتكون نتيجة التفاعل بين الغازات الناجمة عن الاسراف في استخدام الموارد النفطية مثل (ثاني اوكسيد الكربون، واول اوكسيد الكربون وثاني اوكسيد الكبريت وغيرها) وعند اتحادها مع المطر تكون غازات سامة تؤثر على البيئة والانسان. ويحدث التلوث في مياه البحر نتيجة لسير السفن وتحميلها بالنفط ومشتقاته وقد تتعرض هذه السفن وبشكل مستمر الى الإعطاب أو الثقب معا يؤدي الى تسرب النفط وبالتالي يولد كارثة بيئية، والتلوث الهوائي يحدث نتيجة كثرة استخدام السيارات القديمة فضلا عن قلة المسطحات الخضراء.

5- قدم الباحثون (Florinda Martins and others) دراسة تحت عنوان (Analysis of fossil fuel energy consumption and environmental Impacts in European countries) تحليل استهلاك طاقة الوقود الاحفوري والاثار البيئية في الدول الاوروبية وقد اشارت الدراسة في تحليل العلاقة بين استهلاك الوقود الاحفوري واحتياجات الوقود الاحفوري مع متغيرات اخرى مثل الاعتماد على الطاقة محسوبا كنسبة مؤية من الواردات في اجمالي استهلاك الطاقة وحصة الطاقة المتجددة في اجمالي إستهلاك الطاقة النهائي. أحد استنتاجات هذا العمل هو ان العديد من الدول الاوروبية لا تزال تعتمد بشكل كبير على الوقود الاحفوري، وان قيم مؤشر استهلاك طاقة الوقود الاحفوري اعلى من (60%) لمعظم البلدان وهو ما يتوافق مع (24) دولة من أصل (29) دولة اوروبية تم تحليلها في هذه الدراسة. اضافة الى ذلك تقدم (10) دول قيما أعلى من 80% والتي تشمل دولاً مثل المانيا والمملكة المتحدة، التي تعتبر رائدة في التحول الى الطاقة المتجددة وهذا يعني انه بالرغم من الجهود والتغيرات في سياسات الطاقة التي تقدم بها الدولة الاوروبية، لا يزال امامنا طريق طويل لتحقيق أنظمة طاقة منخفضة الكربون علاوة على ذلك، لا يوجد الوقود الاحفوري بكميات كبيرة في معظم البلدان الأوروبية. يمثل الوقود الصلب اعلى مستويات التوفر، ولكنه كما هو معروف، له تأثيرات بيئية اكثر خطورة ومع ذلك ربما بسبب التشريعات الأوروبية، لا يعتمد مزيج الوقود الاحفوري في الدول الاوروبية التي تمت دراستها بشكل كبير على الوقود الصلب وهو جانب ايجابي للطاقة من منظور بيئي واجتماعي. العامل الإيجابي هو ان مؤشرات استهلاك الطاقة المتجددة والوقود الاحفوري مترابطة بشكل سلبي، فكلما ارتفع الاول انخفض الاخر.

المبحث الثالث:اثر انتاج واستهلاك الوقود الاحفوري على البيئة

المرحلة الاولى في القياس الاقتصادي وهي مرحلة توصيف النموذج القياسي وهذه المرحلة الاكثر اهمية في بناء النموذج الاقتصادي سواء كان ذلك عند اختيار وتحديد المتغيرات الداخلة في النموذج أم عند وضع التوقعات المسبقة النظرية حول إشارة وحجم المعلمات التي سيتم تقديرها واختيار الشكل الرياضي للنموذج، و المراحل ثلاث اللاحقة وهي التقدير والتقييم والتنبؤ ستعتمد على طبيعة ومدى دقة عملية التوصيف والمتغيرات الداخلة في النموذج. (السيفو، 1988، 15).

تحديد المتغيرات الداخلة في النموذج:

إن النموذج القياسي في هذه الدراسة سيتم توصيفه لإختبار الفرضة التي جوهرها يشير الى وجود علاقة بين تلوث البيئة وبين استهلاك وانتاج مصادر الوقود الاحفوري .وبناءاً على ذلك فإن المتغيرات الداخلة في النموذج ستتحدد كالاتي:-

1: المتغير المعتمد: أختير المتغير المعتمد من تعريف التلوث البيئي بأنها التغيرات غير المرغوبة التي تحصل في محيطنا ،ولذلك أختير تلوث البيئة على دول العينة بوصفه متغيرا معتمدا معبرا عنه في النموذج القياسي وسيرمز له بالرمز (Yi)، وأختيرت سلسلة زمنية تغطي الفترة(1990 – 2019) ويرتبط تلوث البيئة بعلاقة طردية مع مصادر الوقود الاحفوري، فكلما زاد استهلاك وانتاج هذه المصادر أدى ذلك إلى زيادة تلوث البيئة .ستتم الاشارة الى المتغير المعتمد بـ (yi) الذي سيكون دالة لعدد من المتغيرات المستقلة.

2: المتغيرات المستقلة(المتغيرات التفسيرية):تتضمن المتغيرات المفسرة ثلاثة متغيرات وهي تمثل الاستهلاك في دول العينة من مصادر الطاقة التقليدية وهي:

1.2 **الفحم الحجري :**استهلاك وانتاج الفحم الحجري في دول العينة سيكون استهلاك الفحم الحجري هو المتغير التفسيري (المستقل) الأول في النموذج القياسي، وسيرمز له بالرمز (X1)ويرتبط استهلاك الفحم الحجري بعلاقة طردية مع التلوث البيئي وظاهرة الاحتباس الحراري وارتفاع درجة حرارة الأرض..

2.2 **النفط الخام:**استهلاك وانتاج النفط الخام في دول العينة أعتمد استهلاك النفط في دول العينة بأنه المتغير التفسيري (المستقل) الثاني في النموذج القياسي، وسيرمز له بالرمز(X2) ، ويرتبط استهلاك النفط الخام بعلاقة طردية مع التلوث البيئي.

3.2 **الغاز الطبيعي** :استهلاك وانتاج الغاز الطبيعي في دول العينة سيكون استهلاك الغاز الطبيعي في دول العينة هو المتغير التفسيري الثالث في النموذج القياسي، وسيرمز له بالرمز (X3) ويرتبط استهلاك الغاز الطبيعي بعلاقة طردية مع التلوث البيئي.

إن المعادلة التي ستعتمد في الدراسة لتحديد العلاقة الدالية بين الظاهرة موضوع الدراسة والمتغيرات المؤثرة فيها، ستأخذ الشكل التالي

$$Yi = Bo + B1X1i + B2X2i + B3X3i + Ui$$

تقدير أثر االستهلاك الوقود الاحفوري في البيئة لدولة بريطانيا .

1. ملخص نتائج الاستقرارية :

الجدول (6) ملخص نتائج اختبار ديكي فولر الموسع لأستقرارية السلاسل الزمنية لجميع المتغيرات لدولة بريطانيا

خلال المدة (1990-2019)

المتغير	القيمة المحسوبة ADF	القيمة الجدولية ADF عند مستوى معنوية 5%	النتيجة
انبعاثCO2	-6.110544	-2.971853	مستقرة عند الفرق الاول
الفحم الحجريx1	-4.001195	-3.690814	مستقرة عند الفرق الاول
النفط الخام x2	-3.740195	-3.580623	مستقرة عند المستوى
الغاز الطبيعي x3	-5.658949	-3.580623	مستقرة عند الفرق الاول

المصدر: من إعداد الباحثة بالأعتماد على برنامج Eviews 10.

للتأكد من استقرارية السلاسل الزمنية لكل متغير من متغيرات على حدة، وحتى لا نحصل على الانحدار الزائف، يتطلب ذلك اختبار جذر الوحدة (unit root test) وبالرغم من تعدد اختبارات جذر الوحدة إلا ان أهمها وأكثرها شيوعا في الدراسات الاقتصادية هو اختبار ديكي فوللرو يتضح من الجدول (6) أنه حسب اختبار ديكي فولر الموسع ان السلاسل الزمنية للمتغيرات لدولة بريطانيا (انبعاثات غاز ثاني أوكسيد الكربون ، الفحم الحجري ، الغاز الطبيعي) لا تعطي درجة سكون متطابقة في المستوى ، اي انها تحتوي على جذر الوحدة وأنها تصبح متطابقة بعد اخذ الفرق الاول لها . الامر الذي يشير إلى أنها متكاملة من الدرجة الاولى ،أما بالنسبة للمتغير (النفط الخام) فأنه يعطي درجة سكون متطابقة في المستوى.

2. **ملخص نتائج ARDL : تم تقدير دالة انبعاثات غاز ثاني اوكسيد الكربون CO2 باستخدام نموذج الانحدار الذاتي لابطاء الموزع ARDL** ، حيث يوضح الجدول (7) ملخص نتائج اختبار نموذج ARDLلدالة االنبعاثات ثاني اوكسيد الكربون لدولة (بريطانيا) ، إذ يتضح أن القوة التفسيرية للمتغيرات المستقلة هي (R-squared=0.979)وهذا يعني 97% من التغير في المتغير التابع تفسرها المتغيرات المستقلة كما أن قيمة(Adjusted R-squared=0.96) كما يتضح من اختبار F البالغة (53.21600) وهي قيمة جوهرية عند أي مستوى معنوية وبالتالي معنوية النموذج ككل .

2. أختبار فترات الابطاء المثلى : يتضح من الجدول رقم (8) أن فترات الابطاء المثلى هي (4،0،0،0) اعتمادا على معيار اختيار Akaike ،اذ يتم اختيار الفترة التي تعطي اقل قيمة.

3. **أختبار الحدود Bounds Test:** يوضح الجدول (9) نتائج اختبار الحدود لنموذج دالة انبعاثات غاز ثاني اوكسيد الكربون CO2، إذ يتضح أن قيمة (F- statistic) المحتسبة (95.86) وهي أكبر من قيمة F الجدولية العظمى والبالغة (4.66)عند مستوى معنوية (1%) وهذا يدل على أن المعادلة متكاملة، أي بمعنى وجود عالقة توازنية طويلة االجل بين المتغيرات، وبذلك نرفض فرضية العدم. ونقبل الفرضية البديلة .

4- أجراء الاختبارات التشخيصية .

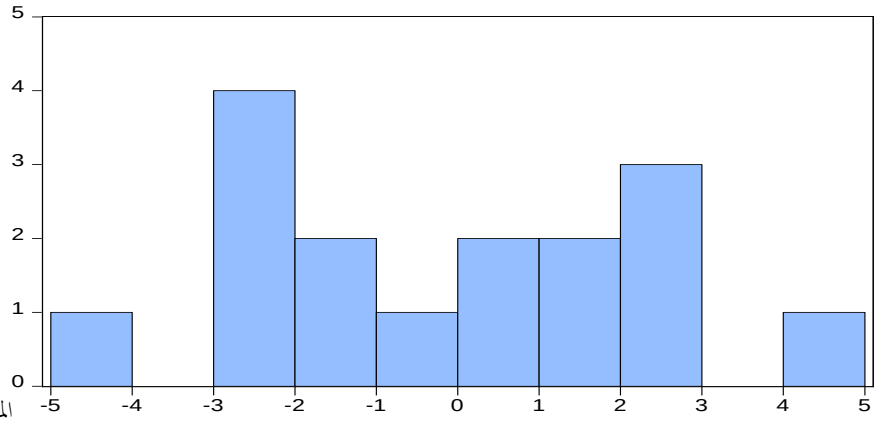
أ- أختبار عدم ثبات التباين : Heteroscedasticity Testيوضح الجدول(10) نتائج اخبار عدم ثبات التباين للنموذج المقدر، إذ يتضح أن قيمة الاحتمال لكل من (F- statistic) و (Chi -Square) (أكبر من (5%) أي غير معنوية، و هذا يدل على قبول فرضية ثبات التباين لحدود الخطأ للنموذج المقدر.

ب ـ اختبار مضروب لأكرانج للرتباط التسلسلي بين البواقي: Test LM Correlation Serial ي

وضح الجدول (11)اختبار الارتباط التسلسلي بين البواقي، إذ يتضح أن قيمة F المحتسبة غير معنوية عند مستوى 5% وبذلك نقبل فرضية العدم، أي بمعنى أن النموذج لايواجه مشكلة الارتباط التسلسلي بين البواقي.

ج. اختبار التوزيع الطبيعي :

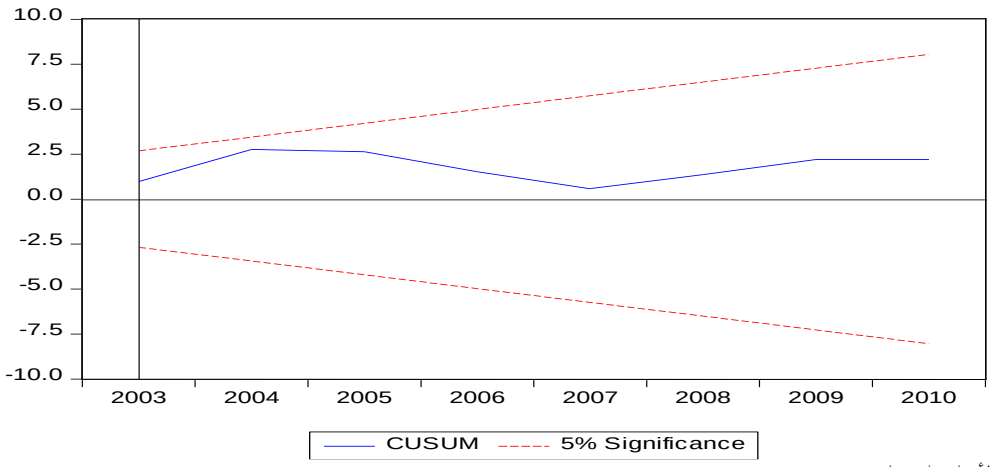
من خلال اختبار Jarque – Bera يتبين أن القيمة الاحصائية (0.805412) أكبر من 5% ، وبالتالي فأن قيمة $JB < \chi_a^2$ ، وبالتالي فأن الشكل البياني أخذ شكل الجرس ، وأن إحصائية Skewness قريب من الصفر حيث بلغ نحو (0.02) ، لذلك سوف نقبل فرضية العدم القائلة بأن بواقي معادلة الانحدار موزعة توزيعاً طبيعياً .



Series: Residuals	
Sample 1995 2010	
Observations 16	
Mean	-4.02e-16
Median	-0.060763
Maximum	4.139868
Minimum	-4.204109
Std. Dev.	2.409271
Skewness	0.025178
Kurtosis	1.902010
Jarque-Bera	0.805412
Probability	0.668509

المصدر: من إعداد الباحثة بالأعتماد على برنامج Eviews 10.

5. اختبار االستقرارية الهيكلية لمعلمات النموذج Stability Diagnostics يوضح الشكل البياني (2)اختبار الاستقرارية الهيكلية لمعلمات النموذج وفقا لاختباري وCUSUM TEST CUSUM TEST of Squares، حيث يلاحظ ان المجموع التراكمي للبواقي داخل حدود القيم الحرجة عند مستوى معنوية 5% وهذا يدل على استقرارية المعلمات المقدرة للانموذج الدراسة لدولة بريطانيا



المصدر: من إعداد الباحثة بالأعتماد على برنامج Eviews 10.

6- :تقدير معلمات الأجلين القصير والطويل ومعلمة تصحيح الخطأ .

بعد اختبارات التشخيصية واستقرارية الانموذج المقدر و وجود علاقة طويلة الاجل سنقوم بتقدير معلمات الاجل القصير (انموذج تصحيح الخطأ) و الاجل الطويل وفق منهج ARDL .من الجدول (12) يلاحظ ان معلمة الاجل القصير للمتغير المستقل (استهلاك الفحم الحجري x1) لسنتين سابقيتين يؤثر بشكل طردي على المتغير التابع (غاز ثاني اوكسيد الكربون y) وكانت معنوية عند مستوى 10% وحسب عمود الاحتمال (0.0003) وكذلك فان المتغير المستقل (استهلاك النفط الخام x2) يؤثر بشكل عكسي على المتغير التابع (انبعاثات غاز ثاني اوكسيد الكربون y) وكانت معنوية عند مستوى 10% وحسب عمود الاحتمال (0.0007). ويلاحظ ان معلمة الاجل القصير للمتغير المستقل (استهلاك الغاز الطبيعي x3) لثلاث سنوات السابقة يؤثر بشكل عكسي على المتغير التابع (انبعاثات غاز ثاني اوكسيد الكربون y) وكانت معنوية عند مستوى 5% وحسب عمود الاحتمال (0.0108). وكذلك يلاحظ ان معامل تصحيح الخطأ او سرعة التكيف بلغت (3.97-) وهي معنوية عند مستوى 5 % اي ان الانحرافات في الاجل القصير تصحح بنسبة (3.97%) تجاه القيمة التوازنية طويلة الاجل خلال السنة نفسها اي ان سرعة التكيف عالية نسبيا في الانموذج ومن ثم وجود علاقة توازنية طويلة , وهنا سنرفض فرضية العدم ونقبل الفرضية البديلة بوجود علاقة توازنية طويلة الاجل.

اما العلاقة طويلة الاجل فيلاحظ ان (استهلاك الفحم الحجري X1) في الاجل الطويل له تأثير معنوي، في حين كانت معلمات المتغيرات المستقلة الاخرى (استهلاك النفط الخام x2 و استهلاك الغاز الطبيعي x3) ايضا معنوية عند مستوى 5% ، اما الحد الثابت فأنه ذات دلالة معنوية.

تقدير أثر انتاج الوقود الاحفوري في البيئة لدولة بريطانيا.

1. **ملخص نتائج الاستقرارية :**

الجدول (18) ملخص نتائج اختبار ديكي فولر الموسع لأستقرارية السلاسل الزمنية لجميع المتغيرات لدولة بريطانيا

خلال المدة (1990-2019)

المتغير	القيمة المحسوبة ADF	القيمة الجدولية ADF عند مستوى معنوية 5%	النتيجة
انبعاثCO2	-6.354391	-3.587527	مستقرة عند الفرق الاول
الفحم الحجريx1	-4.225514	-3.580623	مستقرة عند المستوى
النفط الخام x2	2.665992-	-3.644963	مستقرة عند الفرق الاول

الغاز الطبيعي x3	-5.858456	-2.976263	مستقرة عند الفرق الاول

المصدر: من إعداد الباحثة بالأعتماد على برنامج Eviews 10.

يتضح من الجدول (18) أنه حسب اختبار ديكي فولر الموسع ان السلاسل الزمنية للمتغيرات لدولة بريطانيا (انبعاثات غاز ثاني أوكسيد الكربون ، النفط الخام ، الغاز الطبيعي) لا تعطي درجة سكون متطابقة في المستوى ، اي انها تحتوي على جذر الوحدة وأنها تصبح متطابقة بعد اخذ الفرق الاول لها . الامر الذي يشير إلى أنها متكاملة من الدرجة الاولى ،أما بالنسبة للمتغير (الفحم الحجري) فأنه يعطي درجة سكون متطابقة في المستوى.

1. **ملخص نتائج ARDL :** تم تقدير دالة انبعاثات غاز ثاني اوكسيد الكربون CO2 باستخدام نموذج الانحدار الذاتي لابطاء الموزع ARDL حيث يوضح الجدول (19) ملخص نتائج اختبار نموذج ARDL لدالة االنبعاثات ثاني اوكسيد الكربون لدولة بريطانيا، إذ يتضح أن القوة التفسيرية للمتغيرات المستقلة هي (R-squared=0.29)وهذا يعني 29% من التغير في المتغير التابع تفسرها المتغيرات المستقلة كما أن قيمة(Adjusted R-squared=0.16)، كما يتضح من اختبار F البالغة (2.286388) وهي قيمة جوهرية عند أي مستوى معنوية وبالتالي معنوية النموذج ككل .
2. **أختبار فترات الابطاء المثلى :** يتضح من الجدول رقم (20) أن فترات الابطاء المثلى هي (1،0،0،0) اعتمادا على معيار اختيار Akaike ،اذ يتم اختيار الفترة التي تعطي اقل قيمة.
3. **أختبار الحدود** .Bounds Testيوضح الجدول (21) نتائج اختبار الحدود لنموذج دالة انبعاثات غاز ثاني اوكسيد الكربون CO2، إذ يتضح أن قيمة (F- statistic) المحتسبة (9.95) وهي أكبر من قيمة F الجدولية العظمى والبالغة (4.66)عند مستوى معنوية (1%) وهذا يدل على أن المعادلة متكاملة، أي بمعنى وجود عالقة توازنية طويلة الاجل بين المتغيرات، وبذلك نرفض فرضية العدم ونقبل فرضية البديلة.
4. **أجراء الاختبارات التشخيصية .**

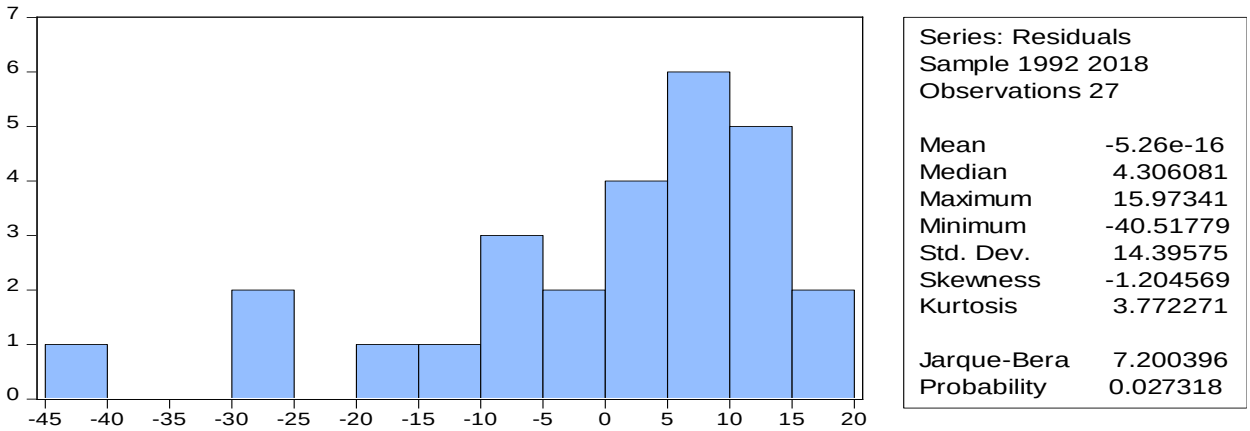
أ-أختبار عدم ثبات التباين Heteroscedasticity Test

يوضح الجدول(22) نتائج اختبار عدم ثبات التباين للنموذج المقدر، إذ يتضح أن قيمة الاحتمال لكل من (F- statistic) و(Chi -Square) أكبر من (5%) أي غير معنوية، و هذا يدل على قبول فرضية ثبات التباين لحدود الخطأ للنموذج المقدر.

ب ـ اختبار مضروب الكرانج لالرتباط التسلسلي بين البواقي Test LM Correlation Serial يوضح الجدول (23)اختبار الارتباط التسلسلي بين البواقي، إذ يتضح أن قيمة F المحتسبة غير معنوية عند مستوى 5% وبذلك نقبل فرضية العدم، أي بمعنى أن النموذج لايواجه مشكلة الارتباط التسلسلي بين البواقي.

ج. اختبار التوزيع الطبيعي :

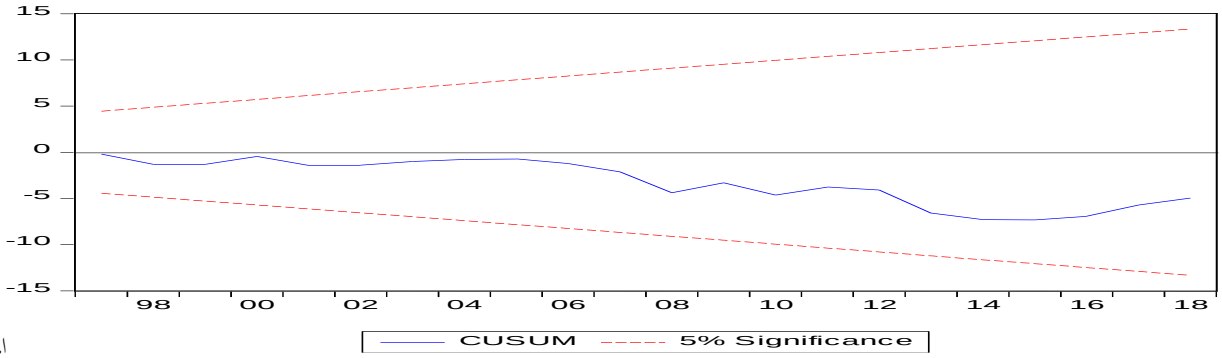
من خلال اختبار Jarque – Bera يتبين أن القيمة الاحصائية (7.200396) أكبر من 5% ، وبالتالي فأن قيمة $JB < \chi^2_a$ ، وبالتالي فأن الشكل البياني أخذ شكل الجرس ، وأن إحصائية Skewness قريب من من الصفر حيث بلغ نحو (1.20) ، لذلك سوف نقبل فرضية العدم القائلة بأن بواقي معادلة الانحدار موزعة توزيعاً طبيعياً .



المصدر: من إعداد الباحثة بالأعتماد على برنامج Eviews 10.

5-اختبار االستقرارية الهيكلية لمعلمات النموذج Stability Diagnostics

يوضح الشكل البياني (4)اختبار الاستقرارية الهيكلية لمعلمات النموذج وفقا لاختباري وCUSUM TEST CUSUM of Squares TEST، حيث يلاحظ ان المجموع التراكمي للبواقي داخل حدود القيم الحرجة عند مستوى معنوية 5% وهذا يدل على استقرارية المعلمات المقدرة للانموذج الدراسة لدولة بريطانيا .



المصدر: من إعداد الباحثة بالأعتماد على برنامج Eviews 10.

7: تقدير معلمات الأجلين القصير والطويل ومعلمة تصحيح الخطأ .

بعد اختبارات التشخيصية واستقرارية الانموذج المقدر و وجود علاقة طويلة الاجل سنقوم بتقدير معلمات الاجل القصير (انموذج تصحيح الخطأ) و الاجل الطويل وفق منهج ARDL

اولا:تقدير معالم الاجل القصير ومعلمة تصحيح الخطأ:

من الجدول (24) يلاحظ ان معلمة الاجل القصير للمتغير المستقل (استهلاك الفحم الحجري x1) لسنتين سابقتين يؤثر بشكل عكسي على المتغير التابع (غاز ثاني اوكسيد الكربون y) وكانت معنوية عند مستوى 10% وحسب عمود الاحتمال (0.038) وكذلك فان المتغير المستقل (استهلاك النفط الخام x2) لسنتين سابقتين يؤثر بشكل عكسي على المتغير التابع (انبعاثات غاز ثاني اوكسيد الكربون y) وكانت معنوية عند مستوى 10% وحسب عمود الاحتمال (0.0085). وكذلك يلاحظ ان معامل تصحيح الخطأ او سرعة التكيف بلغت (1.33-) وهي معنوية عند مستوى 5 % اي ان الانحرافات في الاجل القصير تصحح بنسبة (1.33%) تجاه القيمة التوازنية طويلة الاجل خلال السنة نفسها اي ان سرعة التكيف عالية نسبيا في الانموذج ومن ثم وجود علاقة توازنية طويلة , وهنا سنرفض فرضية العدم ونقبل الفرضية البديلة بوجود علاقة توازنية طويلة الاجل.

اما العلاقة طويلة الاجل فيلاحظ ان (استهلاك الفحم الحجري X1) في الاجل الطويل له تأثير معنوي، في حين كانت معلمات المتغيرات المستقلة الاخرى (استهلاك النفط الخامx2 و استهلاك الغاز الطبيعي x3) ايضا معنوية عند مستوى 5% ، اما الحد الثابت فأنه ذات دلالة معنوية.

الاستنتاجات

بناءا على ماتوصلت اليه هذه الدراسة، وبعد تحليلنا للموضوع ومناقشته في ثلاثة مباحث السابقة أمكننا التوصل إلى تسجيل جملة من النتائج والمقترحات ومنها:

1- ان التطور الكبير في حجم انتاج الغاز الطبيعي يعود الى أهميته الاقتصادية حيث يعتبر الغاز الطبيعي في الوقت الراهن الوقود المثالي في الإستعمال ويتفوق الغاز الطبيعي على النفط من حيث قلة المخاطر البيئية والصحية لما يتصف به من خصائص، إذ يتوفر بكميات كبيرة مع سهولة استخراجه ونقله ولا يتطلب عمليات معالجة كثيرة قبل استعماله مقارنة مع الفحم الحجري والنفط الخام.
2- يوضح انموذج انتاج الوقود الاحفوري لدولة بريطانيا ان معامل تصحيح الخطأ سالب ومعنوي عند مستوى 5 % اي ان هناك تجاه القيمة التوازنية طويلة الاجل خلال السنة نفسها اي ان سرعة التكيف عالية نسبيا في الانموذج وان هنالك علاقة توازنية طويلة , وهنا سنرفض فرضية العدم ونقبل الفرضية البديلة بوجود علاقة توازنية طويلة الاجل.
3- يوضح اختبار نموذج ARDL لدالة انبعاثات ثاني اوكسيد الكربون واستهلاك الوقود الاحفوري لدولة بريطانيا أن القوة التفسيرية للمتغيرات المستقلة هي (R-squared=0.97)وهذا يعني 97% من التغير في المتغير انبعاثات غاز ثاني اوكسيد الكربون تفسرها المتغيرات المستقلة كما أن قيمة(Adjusted R-squared=0.96) كما يتضح من اختبار F البالغة (53.2) وهي قيمة جوهرية عند أي مستوى معنوية وبالتالي معنوية النموذج ككل .

4- اظهرت نتائج اختبار عدم ثبات التباين لنموذج استهلاك الوقود الاحفوري لدولة بريطانيا، إذ يتضح أن قيمة الاحتمال لكل من (F- statistic) و(Chi -Square) أكبر من (5%) أي غير معنوية، و هذا يدل على قبول فرضية ثبات التباين لحدود الخطأ للنموذج المقدر.

المقترحات:

1-زيادة الاعتماد على الغاز الطبيعي في توليد الطاقة الكهربائية حيث يعتبر الغاز الطبيعي احسن وقود احفوري من حيث التأثير على البيئة.

2-تقليل انبعاثات (CO_2) اعتماد اكثر على مصادر الصديقة للبيئة او التوجه الى الاقتصاد الاخضر المستدام .

3-زيادة الاستثمار في التكنولوجيا النظيفة التي تساهم في تقليل انبعاثات مثل السيارات الكهربائية والطائرات الكهربائية في المستقبل.

4-ايجاد نضام ظريبي دولي على الشركات الملوثة في البلدان النامية للبيئة .

5-وجود ارادة دولية صادقة للعمل على الحد من استخدامات المؤذية للبيئة عبر الية الثواب والعقاب، حيث مازالت البلدان النامية تعتمد في صناعاتها على مصادر الوقود الاحفوري ،اضافة الى تحويل الغابات الطبيعة الى مراعي.

المصادر والمراجع

أولاً: المصادر العربية:

أ- الوثائق والنشرات الرسمية:-

1- برنامج الامم المتحدة للبيئة، الامم المتحدة، 2011، نحو اقتصاد اخضر ـ مسارات الى التنمية المستدامة والقضاء على الفقر ـــــــ مرجع لواضعي السياسات الامم المتحدة، نيويورك، متاح على الموقع الالكتروني.:www.Unep.org/GreenEconomyreport

2- برنامج الامم المتحدة للبيئة، الامم المتحدة، 2009، المشروع الاخضر العالمي الجديد ـ موجز السياسات، نيويورك متاح على الموقع الالكتروني.

www.Unep.org/greeneconomy/portals/docnuentf/GER-smthes.

3- برنامج الامم المتحدة، 2008، معالجة الازمة الغذائية العالمية (دور السياسات الاساسية للتجارة والاستثمار والسلع في ضمان الامن الغذائي المستدام والتخفيف من وطأة الفقر، نيويورك وجنيف، متاح على الموقع ( ).

http://www.bp.com/statisticalreview.

4- مكتب العمل الدولي، 2005، تعزيز التنمية المستدامة لتحقيق سبل عيش مستدامة ، البند الثاني، من جدول الاعمال، الدورة 294 جنيف.

5- منظمة الاسكوا، 2011، ورشة عمل لإخلاق الوظائف الخضراء في الدول العربية: دراسة حالة لبنان، بيروت، لبنان متاح على الموقع الالكتروني.

www.ilo.org/wcmsp5/gups/public/wcms.211071.pdf

ب- الرسائل والاطاريح الجامعية:-

1- أديبة مجيد حاجي عمر ، 2011، الصناعات الصغيرة والمتوسطة واثارها الاقتصادية والبيئية في محافظة دهوك (مصانع أسفلت سرطنك نموذجا)، رسالة ماجستير، كلية الادارة والاقتصاد، قسم الاقتصاد، جامعة دهوك.

2- التجاني نورة وحلايمية دنيا زاد، 2016، فعالية الضريبة الخضراء في التخفيف من اثار التلوث البيئي دراسة حالة الجزائر، رسالة ماجستير قسم العلوم الاقتصادية، كلية العلوم الاقتصادية، العلوم التجارية وعلوم التسيير، جامعة العربي التبسي، الجزائر.

3- أرزقي فيروز، 2012، دور المجتمع المحلي في المحافظة على البيئة من التلوث بالنفايات، دراسة ميدانية في الحي الغربي بالبويرة ـــ رسالة ماجستير قسم العلوم الاجتماعية جامعة العقيد أكلي محند أو لحاج، البويرة.

4- اهنك حسن محمد هسني، 2014، تطوير مصادر نفط وغاز السجيل واثره في لاسوق العالمية للنفط، رسالة ماجستير في العلوم الاقتصادية قسم الاقتصاد، كلية الادارة والاقتصاد، جامعة دهوك.

5- أياد بشير الجلبي، 2003، التنمية الاقتصادية والبيئة بين فشل السوق والسياسة الاقتصادية، اطروحة دكتوراه، كلية الادارة والاقتصاد، جامعة الموصل، الموصل، العراق.

6- إيمان محمود عبداللطيف، 2011، الازمات المالية العالمية الأسباب والاثار والمعالجات، اطروحة دكتوراه قسم الاقتصاد العام، جامعة سانت كليمنتس العالمية، العراق.

7- بوجمعة سارة، 2016، دور الضرائب البيئية في الحد من التلوث البيئي، دراسة حالة الجزائر ولاية بسكرة، قسم علوم التسيير، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة محمد خيضر بسكرة، الجزائر.

8- تكواشت عماد، 2012، واقع وافاق الطاقة المتجددة ودورها في التنمية المستدامة في الجزائر، كلية العلوم الاقتصادية والادارية وعلوم التسيير، جامعة الحاج لخضر، باتنة، الجزائر.

9- زهراء محدي صالح القرغولي، 2019، تأثير مخلفات الحقول النفطية في خصائص تربة محافظتي واسط وميسان (دراسة في جغرافية البيئة)، اطروحة دكتوراه قسم الجغرافية كلية الاداب، جامعة القادسية، العراق.

10- زواوية احلام، 2013، دور اقتصاديات الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية الاقتصادية المستدامة في الدول المغربية، دراسة مقارنة بين الجزائر والمغرب والتونس، رسالة ماجستير، كلية العلوم الاقتصادية والادارية وعلوم التسيير، جامعة فرحات ـ سطيف، الجزائر.

11- حافظ جاسم المولى، 2015، دور الطاقات المتجددة في التحول الى الاقتصاد الاخضر وتحقيق التنمية المستدامة، اطروحة دكتوراه في الاقتصاد، جامعة الموصل، الموصل، العراق.

12- خبات عبدالكريم سعيد سبينداري، 2010، أثر تقلبات اسعار النفط الخام في الطلب على مصادر الطاقة البديلة للمدة (1973 ــ 2008) رسالة ماجستير، كلية الادارة والاقتصاد، قسم الاقتصاد، جامعة دهوك.

13- فرح بشير خليفة العمراني، (2006)، العلاقة المتبادل بين التنمية المستدامة والبيئة، رسالة ماجستير، جامعة بغداد، بغداد، العراق.

14- كسيرة امينة، 2011، الاتصال والتربية البيئية الشاملة، رسالة ماجستير كلية العلوم السياسية والإعلام قسم علوم الاعلام والاتصال، جامعة الجزائر.متاح على الموقع الكتروني

http://biblio.univ-alger.dz/jspui/bitstream/1635/11440/1/KESSIRA_AMINA

15- كريمة بورحلي، 2010، التلوث البحري وتأثيره على البحارة دراسة ميدانية بميناء الصيد (بوديس) جيجل ــ رسالة ماجستير في علم الاجتماع تخصص البيئة، كلية العلوم الانسانية والعلوم الاجتماعية جامعة منتوري، قسنطينة، الجزائر.

16- عبدالسلام بالبالي وبوبكر بكري، 2015، التلوث البيئي وأثره على النمو الاقتصادي، دراسة قياسية حالة الجزائر، رسالة ماجستير في العلوم الاقتصادية كلية العلوم الاقتصادية، التجارية وعلوم التسيير، جامعة احمد دراية، ادرار، الجزائر.

17- علواني امبارك، 2017، المسؤولية الدولية عن حماية البيئة، دراسة مقارنة، اطروحة دكتوراه، كلية الحقوق. والعلوم السياسية قسم الحقوق جامعة محمد خيضر ـ بسكرة .متاح على الموقع الك تروني

http://thesis.univ-biskra.dz/3063/1/Th%C3%A8se_droit_2017.pdf

18- مشان عبدالكريم،2012، دور نظام الادارة البيئية في تحقيق الميزة التنافسية للمؤسسة الاقتصادية دراسة حالة مصنع الاسمنت عين الكبيرة SCAEK، رسالة ماجستير في العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة فرحات عباس سطيف، الجزائر ،متاح على الموقع الالكتروني http://dspace.univ-setif.dz:8888/jspui/handle/123456789/3337

19- معمر عبدالله، 2018، اثر التلوث البيئي على التنمية الاقتصادية في الجزائر، رسالة ماجستير، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة عبدالحميد بن باديس مستغانم، الجزائر.

20- معتز عزت عبدالغني الشيمي، 2015، الاقتصاد الاخضر: نحو امكانيات استخدام الطاقة الشمسية لتحقيق التنمية المستدامة (بالتطبيق على مصر) رسالة ماجستير قسم الاقتصاد، كلية الاقتصاد والعلوم السياسية جامعة القاهرة، مصر.

21- محمد صالح احمد الحاج، 1995، تقييم الاثار البيئية للصناعة في مدينة صنعاء، رسالة ماجستير، الجامعة الاردنية، عمان.

22- هشام محمد حماد ابو ذيب، 2007، تقييم الاثر البيئي لصناعة الفحم في منطقة يعبد، اطروحة دكتوراه في جامعة النجاح الوطنية في نابلس، كلية الدراسات العليا، فلسطين.

23- وافي حاجة، 2019، الحماية الدولية للبيئة في اطار التنمية المستدامة، اطروحة دكتوراه، كلية الحقوق والعلوم السياسة، جامعة عبد الحميد بن باديس، مستغانم ـ متاح على الموقع الالكتروني

24- وسام نزيه عبدالقادر، 2014، تقييم عملية فصم الرابطة (O-H) القوية والضعيفة وبوجود محفز بالاثارة الليزرية لتأمين الطاقة الهيدروجينية، قسم الفيزياء وتقانة الليزر، المعهد العالي لبحوث الليزر وتطبيقات، جامعة دمشق، سوريا.

ج- البحوث والمجلات العلمية:

1- أزهار جابر، 2011، تلوث الهواء والماء أنواعه، مصادره و أثاره، مجلة جامعة بابل، العلوم الانسانية، المجلد 19، العدد2، متاح على الموقع الالكتروني .

2- العلي، فهمي حسن أمين، 2002، التلوث بالضوضاء، مجلة العلوم والتنمية العدد 4.

3- زهراء عدنان احمد العطار، 2011، الطاقة النووية كبديل من مصادر الطاقة الاولية، مجلة البحوث الجغرافية، العدد 15، قسم الجغرافية، جامعة الكوفة.

4- بوذريع صالحة، 2017، دور السياسات البيئية في درع وتحفيز المؤسسات الاقتصادية على حماية البيئة، مجلة اقتصاديات شمال افريقيا، العدد 17 .

5- رزيق كمال، 2009، تدخل الدولة في حماية البيئة من خلال الجبادية القانونية، المؤتمر السنوي التاسع، جامعة الزيتونية، الاردن.

6- صلاح علي صالح فضل الله، 2001، التلوث البيئي وأثره على التنمية الزراعية مجلة اسيوط للدراسات البيئية، عدد 20.

7- محمد مصطفى الخياط، 2006، الطاقات البديلة، تحديات وامال، مجلة السياسة الدولية، العدد 169، المجلد 41، متاح على الموقع الالكتروني www.energyandeconomy.com.

8- محمد صديق نفادي، 2017، الاقتصاد الاخضر كأحد اليات التنمية المستدامة لجذب الاستثمار الأجنبي (دراسة ميدانية بالتطبيق على البيئة المصرية)، المجلة العلمية لقطاع كليات التجارة، العدد 17، جامعة الازهر.

9- .نجوى واخرون، 2014، الاقتصاد الاخضر المفهوم والمتطلبات في التعليم معهد الدراسات والبحوث التربوية جامعة القاهرة، مصر، العدد الثالث الجزء الاول.

10- عايد راضي خنفر، 2014، الاقتصاد البيئي (اقتصاد الاخضر)، مجلة اسيوط للدراسات البيئية العدد 39، الكويت.

11- هناء جاسم السبعاوي، 2018، الوعي البيئي الواقع وسبل التطوير (دراسة ميدانية)، العدد 48، جامعة الموصل، الموصل، العراق. ماح على الموقع الالكتروني: https://www.iasj.net/iasj/download/314283ba6e3ffc68 .

12- ولد عمر طيب، 2019، الاليات القانونية للمحافظة على البيئة في ظل الأنشطة الاقتصادية الصناعية، دراسة مقارنة مجلة البحوث العلمية في التشريعات البيئية المجلد 5، العدد 1.

ثانيا: المصادر باللغة الانكليزية:

1. American petroleum in statute : www.api,org
1. BP statistical review of world energy June2002
2. BP statistical Review of world energy June 2011.
   Statistical Review of world energy 2020/69th edition.
3. BP statistical Review of worldenergyJune,2009 .
4. BP Statistical Review of world energy 1995.
5. Energy Information Administration: Natural gas 1998-Isseues and trends, April 1999.
6. karen Chapple, 2008, Defining the Green Economy: Economic Development, center for community Innovation, University of California, Barkeley.

الملاحق:

ملحق(1)

استهلاك الوقود الاحفوري لدولة بريطانيا

سنوات	X1 الفحم الحجري(مليون طن مكافئ)	X2 النفط(مليون طن)	X3 الغاز الطبيعي(مليار متر مكعب)	Y انبعاثCO2 (مليون طن)
1990	107	83.0	54.9	595.2
1991	106	82.6	59.3	605.5
1992	100	83.7	59.0	588.6
1993	87	84.2	67.2	574.6
1994	82	43.2	69.2	561.4
1995	77	82.2	73.8	558.8
1996	72	84.2	86.0	574.4
1997	64	81.7	88.4	559.9
1998	64	81.2	91.9	560.8
1999	57	79.9	97.9	551.2
2000	60	78.8	101.3	566.4
2001	64	78.7	100.9	577.4
2002	59	78.2	99.5	557.9
2003	64	78.7	99.8	567.9
2004	61	81.0	102.0	573.4
2005	62	83.9	99.4	579.4
2006	68	83.1	94.3	581.9
2007	64	80.4	95.3	570.5
2008	59	78.8	97.8	560.9
2009	49	74.9	91.2	513.5
2010	51	74.0	98.5	530.1
2011	51	72.8	81.9	495.6

2012	**64**	**70.8**	**76.9**	**512.1**
2013	**61**	**69.7**	**76.3**	**500.0**
2014	**49**	**69.5**	**70.1**	**458.1**
2015	**39**	**71.3**	**72.0**	**439.7**
2016	**19**	**73.6**	**80.7**	**415.8**
2017	**15**	**73.8**	**78.6**	**404.1**
2018	**13**	**72.7**	**79.3**	**396.9**
2019	**9**	**71.2**	**78.8**	**387.1**

المبحث الاول : تقدير أثر استهلاك الوقود الاحفوري في البيئة لدولة بريطانيا.

1. **نتائج الاستقرارية لسلاسل الزمنية :**

ملحق(2)

Null Hypothesis: D(CO2) has a unit root				
Exogenous: Constant				
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)				
			t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic			-6.110544	0.0000
Test critical values:	1% level		-3.689194	
	5% level		-2.971853	
	10% level		-2.625121	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.				
Augmented Dickey-Fuller Test Equation				
Dependent Variable: D(CO2,2)				
Method: Least Squares				
Date: 03/10/21 Time: 00:12				
Sample (adjusted): 1992 2019				
Included observations: 28 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(CO2(-1))	-1.159424	0.189742	-6.110544	0.0000
C	-8.929062	3.481627	-2.564623	0.0165

R-squared	0.589509	Mean dependent var		-0.717857
Adjusted R-squared	0.573721	S.D. dependent var		26.03079
S.E. of regression	16.99552	Akaike info criterion		8.572526
Sum squared resid	7510.044	Schwarz criterion		8.667684
Log likelihood	-118.0154	Hannan-Quinn criter.		8.601617
F-statistic	37.33875	Durbin-Watson stat		1.886842
Prob(F-statistic)	0.000002			

المصدر: من إعداد الباحثة بالأعتماد على برنامج Eviews 10.

ملحق(3)

Null Hypothesis: D(X1) has a unit root				
Exogenous: Constant, Linear Trend				
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=4)				
			t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic			-4.001195	0.0286
Test critical values:	1% level		-4.571559	
	5% level		-3.690814	
	10% level		-3.286909	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.				
Warning: Probabilities and critical values calculated for 20 observations				
and may not be accurate for a sample size of 18				
Augmented Dickey-Fuller Test Equation				
Dependent Variable: D(X1,2)				
Method: Least Squares				
Date: 03/10/21 Time: 00:15				
Sample (adjusted): 1993 2010				
Included observations: 18 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(X1(-1))	-1.040544	0.260058	-4.001195	0.0012
C	-4.395022	2.097735	-2.095128	0.0535
@TREND("1990")	0.230295	0.150449	1.530715	0.1467

R-squared	0.516760	Mean dependent var		0.305556
Adjusted R-squared	0.452328	S.D. dependent var		4.206224
S.E. of regression	3.112810	Akaike info criterion		5.259940
Sum squared resid	145.3437	Schwarz criterion		5.408336
Log likelihood	-44.33946	Hannan-Quinn criter.		5.280402
F-statistic	8.020247	Durbin-Watson stat		1.863796
Prob(F-statistic)	0.004278			

المصدر: من إعداد الباحثة بالأعتماد على برنامج Eviews 10.

ملحق(4)

Null Hypothesis: X2 has a unit root				
Exogenous: Constant, Linear Trend				
Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)				
			t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic			-3.740195	0.0360
Test critical values:	1% level		-4.323979	
	5% level		-3.580623	
	10% level		-3.225334	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.				
Augmented Dickey-Fuller Test Equation				
Dependent Variable: D(X2)				
Method: Least Squares				
Date: 03/10/21 Time: 00:19				
Sample (adjusted): 1992 2019				
Included observations: 28 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
X2(-1)	-1.074001	0.287151	-3.740195	0.0010
D(X2(-1))	0.073174	0.203093	0.360299	0.7218
C	86.47790	23.57106	3.668816	0.0012
@TREND("1990")	-0.289176	0.208730	-1.385408	0.1787
R-squared	0.503649	Mean dependent var		-0.407143

Adjusted R-squared	0.441605	S.D. dependent var		11.00784
S.E. of regression	8.225699	Akaike info criterion		7.183967
Sum squared resid	1623.891	Schwarz criterion		7.374282
Log likelihood	-96.57554	Hannan-Quinn criter.		7.242148
F-statistic	8.117626	Durbin-Watson stat		2.005108
Prob(F-statistic)	0.000663			

المصدر: من إعداد الباحثة بالأعتماد على برنامج Eviews 10.

ملحق(5)

Null Hypothesis: D(X3) has a unit root				
Exogenous: Constant, Linear Trend				
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)				
			t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic			-5.658949	0.0004
Test critical values:	1% level		-4.323979	
	5% level		-3.580623	
	10% level		-3.225334	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.				
Augmented Dickey-Fuller Test Equation				
Dependent Variable: D(X3,2)				
Method: Least Squares				
Date: 03/10/21 Time: 00:17				
Sample (adjusted): 1992 2019				
Included observations: 28 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(X3(-1))	-1.127073	0.199166	-5.658949	0.0000
C	5.287222	2.432504	2.173572	0.0394
@TREND("1990")	-0.289036	0.137633	-2.100042	0.0460
R-squared	0.561739	Mean dependent var		-0.175000
Adjusted R-squared	0.526678	S.D. dependent var		7.859112
S.E. of regression	5.406941	Akaike info criterion		6.314201

Sum squared resid	730.8754	Schwarz criterion		6.456937
Log likelihood	-85.39882	Hannan-Quinn criter.		6.357837
F-statistic	16.02183	Durbin-Watson stat		1.949036
Prob(F-statistic)	0.000033			

المصدر: من إعداد الباحثة بالأعتماد على برنامج Eviews 10.

ملحق(6)

Dependent Variable: DCO2				
Method: ARDL				
Date: 03/10/21 Time: 00:43				
Sample (adjusted): 1995 2010				
Included observations: 16 after adjustments				
Maximum dependent lags: 4 (Automatic selection)				
Model selection method: Akaike info criterion (AIC)				
Dynamic regressors (0 lag, automatic): DX1 X2 DX3				
Fixed regressors: C				
Number of models evalulated: 4				
Selected Model: ARDL(4, 0, 0, 0)				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.*
DCO2(-1)	0.204170	0.083209	2.453691	0.0397
DCO2(-2)	-0.078761	0.088438	-0.890575	0.3991
DCO2(-3)	-0.075071	0.077916	-0.963495	0.3635
DCO2(-4)	0.155279	0.078115	1.987833	0.0820
DX1	5.246833	0.349888	14.99575	0.0000
X2	0.286314	0.427949	0.669037	0.5223
DX3	2.353993	0.261266	9.009961	0.0000
C	-22.49190	34.34827	-0.654819	0.5310
R-squared	0.978976	Mean dependent var		-1.956250
Adjusted R-squared	0.960579	S.D. dependent var		16.61593
S.E. of regression	3.299030	Akaike info criterion		5.531987
Sum squared resid	87.06878	Schwarz criterion		5.918281
Log likelihood	-36.25589	Hannan-Quinn criter.		5.551768
F-statistic	53.21600	Durbin-Watson stat		1.662960
Prob(F-statistic)	0.000004			
*Note: p-values and any subsequent tests do not account for model selection.				

المصدر: من إعداد الباحثة بالأعتماد على برنامج Eviews 10.

ملحق(7)

Model Selection Criteria Table				
Dependent Variable: DCO2				

Date: 03/10/21 Time: 00:45						
Sample: 1990 2019						
Included observations: 16						
Model	LogL	AIC*	BIC	HQ	Adj. R-sq	Specification
1	-36.255894	5.531987	5.918281	5.551768	0.960579	ARDL(4, 0, 0, 0)
4	-41.450115	5.806264	6.047698	5.818628	0.945122	ARDL(1, 0, 0, 0)
2	-39.467204	5.808400	6.146408	5.825709	0.947652	ARDL(3, 0, 0, 0)
3	-40.788872	5.848609	6.138330	5.863445	0.944423	ARDL(2, 0, 0, 0)

المصدر: من إعداد الباحثة بالأعتماد على برنامج Eviews 10.

ملحق(8)

ARDL Long Run Form and Bounds Test				
Dependent Variable: D(DCO2)				
Selected Model: ARDL(4, 0, 0, 0)				
Case 2: Restricted Constant and No Trend				
Date: 03/10/21 Time: 00:47				
Sample: 1990 2019				
Included observations: 16				
Conditional Error Correction Regression				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-22.49190	34.34827	-0.654819	0.5310
DCO2(-1)*	-0.794383	0.197668	-4.018776	0.0038
DX1**	5.246833	0.349888	14.99575	0.0000
X2**	0.286314	0.427949	0.669037	0.5223
DX3**	2.353993	0.261266	9.009961	0.0000
D(DCO2(-1))	-0.001447	0.166857	-0.008670	0.9933
D(DCO2(-2))	-0.080208	0.122474	-0.654893	0.5309
D(DCO2(-3))	-0.155279	0.078115	-1.987833	0.0820
* p-value incompatible with t-Bounds distribution.				
** Variable interpreted as Z = Z(-1) + D(Z).				
Levels Equation				
Case 2: Restricted Constant and No Trend				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DX1	6.604914	1.764077	3.744119	0.0057
X2	0.360423	0.520619	0.692296	0.5083
DX3	2.963297	0.977126	3.032666	0.0162
C	-28.31367	41.77513	-0.677764	0.5170

EC = DCO2 - (6.6049*DX1 + 0.3604*X2 + 2.9633*DX3 -28.3137)				
F-Bounds Test				Null Hypothesis: No levels relationship
Test Statistic	Value	Signif.	I(0)	I(1)
			Asymptotic: n=1000	
F-statistic	95.85744	10%	2.37	3.2
K	3	5%	2.79	3.67
		2.5%	3.15	4.08
		1%	3.65	4.66
Actual Sample Size	16		Finite Sample: n=35	
		10%	2.618	3.532
		5%	3.164	4.194
		1%	4.428	5.816
			Finite Sample: n=30	
		10%	2.676	3.586
		5%	3.272	4.306
		1%	4.614	5.966

المصدر: من إعداد الباحثة بالأعتماد على برنامج Eviews 10.

ملحق(9)

Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey				
F-statistic	0.947101	Prob. F(7,8)		0.5220
Obs*R-squared	7.250677	Prob. Chi-Square(7)		0.4033
Scaled explained SS	0.817523	Prob. Chi-Square(7)		0.9973
Test Equation:				
Dependent Variable: RESID^2				
Method: Least Squares				
Date: 03/10/21 Time: 00:50				
Sample: 1995 2010				
Included observations: 16				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-131.2535	56.27416	-2.332394	0.0480
DCO2(-1)	-0.230062	0.136325	-1.687593	0.1300
DCO2(-2)	-0.026506	0.144892	-0.182937	0.8594

DCO2(-3)	0.102964	0.127652	0.806592	0.4432
DCO2(-4)	0.027160	0.127978	0.212222	0.8372
DX1	-0.172318	0.573236	-0.300606	0.7714
X2	1.704288	0.701126	2.430786	0.0412
DX3	-0.268488	0.428042	-0.627247	0.5480
R-squared	0.453167	Mean dependent var		5.441799
Adjusted R-squared	-0.025311	S.D. dependent var		5.337803
S.E. of regression	5.404934	Akaike info criterion		6.519354
Sum squared resid	233.7065	Schwarz criterion		6.905649
Log likelihood	-44.15484	Hannan-Quinn criter.		6.539136
F-statistic	0.947101	Durbin-Watson stat		1.555282
Prob(F-statistic)	0.522028			

المصدر: من إعداد الباحثة بالأعتماد على برنامج Eviews 10.

ملحق(10)

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:				
F-statistic	0.706002	Prob. F(2,6)		0.5305
Obs*R-squared	3.048036	Prob. Chi-Square(2)		0.2178
Test Equation:				
Dependent Variable: RESID				
Method: ARDL				
Date: 03/10/21 Time: 00:51				
Sample: 1995 2010				
Included observations: 16				
Presample missing value lagged residuals set to zero.				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DCO2(-1)	-0.034206	0.093680	-0.365138	0.7275
DCO2(-2)	0.038941	0.102940	0.378295	0.7182
DCO2(-3)	0.024880	0.084563	0.294215	0.7785
DCO2(-4)	0.021501	0.083257	0.258252	0.8048
DX1	0.013184	0.370125	0.035620	0.9727
X2	0.257530	0.520586	0.494692	0.6384
DX3	0.029579	0.332909	0.088849	0.9321
C	-20.66104	41.68837	-0.495607	0.6378
RESID(-1)	0.138417	0.475271	0.291239	0.7807
RESID(-2)	-0.546227	0.469009	-1.164640	0.2884
R-squared	0.190502	Mean dependent var		-4.02E-16
Adjusted R-squared	-1.023744	S.D. dependent var		2.409271

S.E. of regression	3.427389	Akaike info criterion		5.570645
Sum squared resid	70.48198	Schwarz criterion		6.053513
Log likelihood	-34.56516	Hannan-Quinn criter.		5.595372
F-statistic	0.156889	Durbin-Watson stat		1.847240
Prob(F-statistic)	0.992670			

المصدر: من إعداد الباحثة بالأعتماد على برنامج Eviews 10.

ملحق(11)

ARDL Error Correction Regression				
Dependent Variable: D(DCO2)				
Selected Model: ARDL(4, 1, 4, 4)				
Case 2: Restricted Constant and No Trend				
Date: 05/03/21 Time: 07:48				
Sample: 1990 2019				
Included observations: 24				
ECM Regression				
Case 2: Restricted Constant and No Trend				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(DCO2(-1))	2.970317	0.525601	5.651282	0.0008
D(DCO2(-2))	1.554738	0.220668	7.045594	0.0002
D(DCO2(-3))	0.948447	0.144252	6.574913	0.0003
D(DX1)	-1.904226	1.803583	-1.055802	0.3261
D(DX2)	7.410529	1.140228	6.499164	0.0003
D(DX2(-1))	-2.315400	0.406626	-5.694177	0.0007
D(DX2(-2))	-1.056007	0.253693	-4.162536	0.0042
D(DX2(-3))	-0.370040	0.171348	-2.159581	0.0676
D(DX3)	1.317791	0.370641	3.555436	0.0093
D(DX3(-1))	-3.560966	1.034786	-3.441259	0.0108
D(DX3(-2))	-2.053457	0.443913	-4.625810	0.0024
D(DX3(-3))	-2.075684	0.403766	-5.140813	0.0013
CointEq(-1)*	-3.966988	0.363078	-10.92598	0.0000
R-squared	0.976215	Mean dependent var		-0.300000
Adjusted R-squared	0.950268	S.D. dependent var		27.54149
S.E. of regression	6.141928	Akaike info criterion		6.771329
Sum squared resid	414.9560	Schwarz criterion		7.409442
Log likelihood	-68.25595	Hannan-Quinn criter.		6.940621
Durbin-Watson stat	2.560774			
* p-value incompatible with t-Bounds distribution.				
F-Bounds Test		Null Hypothesis: No levels relationship		

Test Statistic	Value	Signif.	I(0)	I(1)
F-statistic	15.19344	10%	2.37	3.2
K	3	5%	2.79	3.67
		2.5%	3.15	4.08
		1%	3.65	4.66

المصدر: من إعداد الباحثة بالأعتماد على برنامج Eviews 10.

ملحق (12) نتائج العلاقة طويلة الاجل

ARDL Long Run Form and Bounds Test				
Dependent Variable: D(DCO2)				
Selected Model: ARDL(4, 1, 4, 4)				
Case 2: Restricted Constant and No Trend				
Date: 05/03/21 Time: 07:49				
Sample: 1990 2019				
Included observations: 24				
Conditional Error Correction Regression				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-471.7343	83.09701	-5.676911	0.0008
DCO2(-1)*	-3.966988	0.812098	-4.884863	0.0018
DX1(-1)	2.223128	2.844246	0.781623	0.4601
DX2(-1)	5.860082	1.056429	5.547064	0.0009
DX3(-1)	1.987295	1.289133	1.541574	0.1671
D(DCO2(-1))	2.970317	0.683910	4.343144	0.0034
D(DCO2(-2))	1.554738	0.316926	4.905683	0.0017
D(DCO2(-3))	0.948447	0.189398	5.007700	0.0016
D(DX1)	-1.904226	3.561708	-0.534639	0.6095
D(DX2)	7.410529	1.820802	4.069926	0.0047
D(DX2(-1))	-2.315400	0.685769	-3.376356	0.0118
D(DX2(-2))	-1.056007	0.433052	-2.438524	0.0449
D(DX2(-3))	-0.370040	0.253061	-1.462256	0.1871
D(DX3)	1.317791	0.528412	2.493869	0.0414
D(DX3(-1))	-3.560966	1.527339	-2.331484	0.0525
D(DX3(-2))	-2.053457	0.791339	-2.594915	0.0357
D(DX3(-3))	-2.075684	0.635244	-3.267538	0.0137
* p-value incompatible with t-Bounds distribution.				
Levels Equation				
Case 2: Restricted Constant and No Trend				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.

DX1	0.560407	0.622974	0.899568	0.3982
DX2	1.477212	0.238713	6.188230	0.0005
DX3	0.500958	0.273567	1.831208	0.1098
C	-118.9150	19.10255	-6.225084	0.0004
EC = DCO2 - (0.5604*DX1 + 1.4772*DX2 + 0.5010*DX3 -118.9150)				
F-Bounds Test			Null Hypothesis: No levels relationship	
Test Statistic	Value	Signif.	I(0)	I(1)
			Asymptotic: n=1000	
F-statistic	15.19344	10%	2.37	3.2
K	3	5%	2.79	3.67
		2.5%	3.15	4.08
		1%	3.65	4.66
Actual Sample Size	24		Finite Sample: n=35	
		10%	2.618	3.532
		5%	3.164	4.194
		1%	4.428	5.816
			Finite Sample: n=30	
		10%	2.676	3.586
		5%	3.272	4.306
		1%	4.614	5.966

المصدر: من إعداد الباحثة بالأعتماد على برنامج Eviews 10.

ملحق(13)

انتاج الوقود الاحفوري لدولة بريطانيا

سنوات	X1 الفحم الحجري(مليون طن)	X2 النفط(مليون طن)	X3 الغاز الطبيعي(مليار متر مكعب)	Y انبعاثCO2 (مليون طن)
1990	**92.8**	**91.6**	**47.6**	**595.2**
1991	**94.2**	**91.3**	**53.0**	**605.5**
1992	**84.5**	**94.3**	**53.9**	**588.6**
1993	**68.2**	**100.2**	**63.4**	**574.6**
1994	**49.8**	**126.5**	**67.7**	**561.4**
1995	**53.0**	**129.9**	**74.0**	**558.8**
1996	**52.0**	**129.7**	**88.1**	**574.4**
1997	**48.5**	**127.9**	**89.9**	**559.9**

1998	41.2	132.6	94.4	560.8
1999	37.1	137.1	103.7	551.2
2000	31.2	126.2	113.5	566.4
2001	31.9	116.7	110.8	577.4
2002	30.0	115.9	108.5	557.9
2003	28.3	106.1	107.8	567.9
2004	25.1	95.4	100.9	573.4
2005	20.5	84.7	92.3	579.4
2006	18.5	76.6	83.7	581.9
2007	17.0	76.6	75.5	570.5
2008	18.1	71.8	72.8	560.9
2009	17.9	68.2	61.2	513.5
2010	18.3	63.0	57.9	530.1
2011	18.6	52.0	46.1	495.6
2012	17.0	44.6	39.2	512.1
2013	12.8	40.6	37.0	500.0
2014	11.6	39.9	73.4	458.1
2015	8.6	45.3	40.7	439.7
2016	4.2	47.4	41.7	415.8
2017	3.0	46.6	41.9	404.1
2018	2.6	50.9	40.5	396.9
2019	2.2	51.8	39.6	387.1

المبحث الثاني : تقدير أثر انتاج الوقود الاحفوري في البيئة لدولة بريطانيا.

ملخص نتائج الاستقرارية :

ملحق(14)

Null Hypothesis: D(CO2) has a unit root				
Exogenous: Constant, Linear Trend				
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=6)				
			t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic			-6.354391	0.0001
Test critical values:	1% level		-4.339330	
	5% level		-3.587527	
	10% level		-3.229230	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.				
Augmented Dickey-Fuller Test Equation				

Dependent Variable: D(CO2,2)				
Method: Least Squares				
Date: 03/24/21 Time: 18:29				
Sample (adjusted): 1992 2018				
Included observations: 27 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(CO2(-1))	-1.235553	0.194441	-6.354391	0.0000
C	2.359585	6.896569	0.342139	0.7352
@TREND("1990")	-0.776161	0.421845	-1.839922	0.0782
R-squared	0.627516	Mean dependent var		0.262963
Adjusted R-squared	0.596476	S.D. dependent var		25.99407
S.E. of regression	16.51235	Akaike info criterion		8.550534
Sum squared resid	6543.786	Schwarz criterion		8.694516
Log likelihood	-112.4322	Hannan-Quinn criter.		8.593347
F-statistic	20.21618	Durbin-Watson stat		1.969580
Prob(F-statistic)	0.000007			

المصدر: من إعداد الباحثة بالأعتماد على برنامج Eviews 10.

ملحق(15)

Null Hypothesis: X1 has a unit root				
Exogenous: Constant, Linear Trend				
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=6)				
			t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic			-4.225514	0.0125
Test critical values:	1% level		-4.323979	
	5% level		-3.580623	
	10% level		-3.225334	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.				
Augmented Dickey-Fuller Test Equation				
Dependent Variable: D(X1)				
Method: Least Squares				
Date: 03/24/21 Time: 18:33				
Sample (adjusted): 1991 2018				
Included observations: 28 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
X1(-1)	-0.293797	0.069529	-4.225514	0.0003
C	12.73526	4.959239	2.567986	0.0166
@TREND("1990")	-0.479888	0.198155	-2.421778	0.0230

R-squared	0.561789	Mean dependent var	-3.285714
Adjusted R-squared	0.526732	S.D. dependent var	4.801058
S.E. of regression	3.302863	Akaike info criterion	5.328413
Sum squared resid	272.7225	Schwarz criterion	5.471149
Log likelihood	-71.59778	Hannan-Quinn criter.	5.372049
F-statistic	16.02507	Durbin-Watson stat	1.892835
Prob(F-statistic)	0.000033		

المصدر: من إعداد الباحثة بالأعتماد على برنامج Eviews 10.

ملحق(16)

Null Hypothesis: D(X2) has a unit root				
Exogenous: Constant, Linear Trend				
Lag Length: 6 (Automatic - based on SIC, maxlag=6)				
			t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic			-2.665992	0.2584
Test critical values:	1% level		-4.467895	
	5% level		-3.644963	
	10% level		-3.261452	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.				

Augmented Dickey-Fuller Test Equation				
Dependent Variable: D(X2,2)				
Method: Least Squares				
Date: 03/24/21 Time: 18:33				
Sample (adjusted): 1998 2018				
Included observations: 21 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(X2(-1))	-0.569685	0.213686	-2.665992	0.0206
D(X2(-1),2)	0.233991	0.247009	0.947297	0.3622
D(X2(-2),2)	-0.386562	0.242528	-1.593885	0.1369
D(X2(-3),2)	0.132275	0.256524	0.515641	0.6155
D(X2(-4),2)	-0.438387	0.232792	-1.883170	0.0841
D(X2(-5),2)	0.020518	0.174839	0.117352	0.9085
D(X2(-6),2)	-0.253312	0.140508	-1.802827	0.0966
C	-12.70454	4.479080	-2.836418	0.0150
@TREND("1990")	0.547202	0.235729	2.321317	0.0387
R-squared	0.782754	Mean dependent var		-0.180952
Adjusted R-squared	0.637924	S.D. dependent var		5.738085
S.E. of regression	3.452764	Akaike info criterion		5.613754
Sum squared resid	143.0589	Schwarz criterion		6.061407
Log likelihood	-49.94442	Hannan-Quinn criter.		5.710906

F-statistic	5.404627	Durbin-Watson stat		2.460615
Prob(F-statistic)	0.004775			

المصدر: من إعداد الباحثة بالأعتماد على برنامج Eviews 10.

ملحق(17)

Null Hypothesis: D(X3) has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=6)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-5.858456	0.0000
Test critical values:	1% level	-3.699871	
	5% level	-2.976263	
	10% level	-2.627420	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(X3,2)
Method: Least Squares
Date: 03/24/21 Time: 18:35
Sample (adjusted): 1992 2018
Included observations: 27 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(X3(-1))	-1.156885	0.197473	-5.858456	0.0000
C	-0.602261	2.271202	-0.265173	0.7931

R-squared	0.578568	Mean dependent var	-0.066667
Adjusted R-squared	0.561710	S.D. dependent var	17.81169
S.E. of regression	11.79195	Akaike info criterion	7.843898
Sum squared resid	3476.252	Schwarz criterion	7.939886
Log likelihood	-103.8926	Hannan-Quinn criter.	7.872440
F-statistic	34.32151	Durbin-Watson stat	1.939393
Prob(F-statistic)	0.000004		

المصدر: من إعداد الباحثة بالأعتماد على برنامج Eviews 10.

ملحق(18)

Dependent Variable: DCO2			
Method: ARDL			
Date: 03/24/21 Time: 21:29			
Sample (adjusted): 1992 2018			
Included observations: 27 after adjustments			
Maximum dependent lags: 4 (Automatic selection)			
Model selection method: Akaike info criterion (AIC)			

Dynamic regressors (0 lag, automatic): DX1 DX2 DX3				
Fixed regressors: C				
Number of models evalulated: 4				
Selected Model: ARDL(1, 0, 0, 0)				
Note: final equation sample is larger than selection sample				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.*
DCO2(-1)	-0.347359	0.192453	-1.804901	0.0848
DX1	0.444977	0.199074	2.235236	0.0359
DX2	-1.077932	0.435070	-2.477609	0.0214
DX3	-0.099939	0.281125	-0.355498	0.7256
C	-23.22180	6.658260	-3.487668	0.0021
R-squared	0.293639	Mean dependent var		-7.462963
Adjusted R-squared	0.165210	S.D. dependent var		17.12857
S.E. of regression	15.64983	Akaike info criterion		8.504373
Sum squared resid	5388.179	Schwarz criterion		8.744343
Log likelihood	-109.8090	Hannan-Quinn criter.		8.575729
F-statistic	2.286388	Durbin-Watson stat		2.111349
Prob(F-statistic)	0.092392			
*Note: p-values and any subsequent tests do not account for model				
selection.				

المصدر: من إعداد الباحثة بالأعتماد على برنامج Eviews 10.

ملحق(19)

Model Selection Criteria Table
Dependent Variable: DCO2
Date: 03/24/21 Time: 21:32
Sample: 1990 2019
Included observations: 27

Model	LogL	AIC*	BIC	HQ	Adj. R-sq	Specification
4	-97.304744	8.525395	8.770823	8.590507	0.248906	ARDL(1, 0, 0, 0)
3	-97.257158	8.604763	8.899277	8.682898	0.210316	ARDL(2, 0, 0, 0)
1	-95.433287	8.619441	9.012125	8.723620	0.236872	ARDL(4, 0, 0, 0)
2	-97.239357	8.686613	9.030212	8.777770	0.165104	ARDL(3, 0, 0, 0)

المصدر: من إعداد الباحثة بالأعتماد على برنامج Eviews 10.

ملحق(20)

ARDL Long Run Form and Bounds Test
Dependent Variable: D(DCO2)
Selected Model: ARDL(1, 0, 0, 0)
Case 2: Restricted Constant and No Trend

Date: 03/24/21 Time: 21:33
Sample: 1990 2019
Included observations: 27

Conditional Error Correction Regression

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-23.22180	6.658260	-3.487668	0.0021
DCO2(-1)*	-1.347359	0.192453	-7.000975	0.0000
DX1**	0.444977	0.199074	2.235236	0.0359
DX2**	-1.077932	0.435070	-2.477609	0.0214
DX3**	-0.099939	0.281125	-0.355498	0.7256

* p-value incompatible with t-Bounds distribution.
** Variable interpreted as Z = Z(-1) + D(Z).

Levels Equation
Case 2: Restricted Constant and No Trend

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DX1	0.330259	0.143956	2.294163	0.0317
DX2	-0.800034	0.303284	-2.637901	0.0150
DX3	-0.074174	0.209536	-0.353994	0.7267
C	-17.23505	4.449014	-3.873904	0.0008

EC = DCO2 - (0.3303*DX1 -0.8000*DX2 -0.0742*DX3 -17.2351)

F-Bounds Test — Null Hypothesis: No levels relationship

Test Statistic	Value	Signif.	I(0)	I(1)
			Asymptotic: n=1000	
F-statistic	9.947581	10%	2.37	3.2
K	3	5%	2.79	3.67
		2.5%	3.15	4.08
		1%	3.65	4.66
Actual Sample Size	27		Finite Sample: n=35	
		10%	2.618	3.532
		5%	3.164	4.194
		1%	4.428	5.816
			Finite Sample: n=30	
		10%	2.676	3.586
		5%	3.272	4.306
		1%	4.614	5.966

المصدر: من إعداد الباحثة بالأعتماد على برنامج Eviews 10.

ملحق(21)

Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey

F-statistic	0.056825	Prob. F(4,22)	0.9936
Obs*R-squared	0.276104	Prob. Chi-Square(4)	0.9913
Scaled explained SS	0.254095	Prob. Chi-Square(4)	0.9926

Test Equation:
Dependent Variable: RESID^2
Method: Least Squares
Date: 03/24/21 Time: 21:34
Sample: 1992 2018
Included observations: 27

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	230.9280	155.8065	1.482146	0.1525
DCO2(-1)	0.980449	4.503495	0.217708	0.8297
DX1	-1.067695	4.658426	-0.229197	0.8208
DX2	-2.305573	10.18084	-0.226462	0.8229
DX3	0.463011	6.578469	0.070383	0.9445

R-squared	0.010226	Mean dependent var	199.5622
Adjusted R-squared	-0.169733	S.D. dependent var	338.6034
S.E. of regression	366.2137	Akaike info criterion	14.80989
Sum squared resid	2950475.	Schwarz criterion	15.04986
Log likelihood	-194.9335	Hannan-Quinn criter.	14.88124
F-statistic	0.056825	Durbin-Watson stat	2.192831
Prob(F-statistic)	0.993553		

المصدر: من إعداد الباحثة بالأعتماد على برنامج Eviews 10.

ملحق(22)

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	1.069885	Prob. F(2,20)	0.3619
Obs*R-squared	2.609502	Prob. Chi-Square(2)	0.2712

Test Equation:
Dependent Variable: RESID
Method: ARDL
Date: 03/24/21 Time: 21:34
Sample: 1992 2018
Included observations: 27
Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.

DCO2(-1)	0.398437	0.370500	1.075404	0.2950
DX1	-0.082382	0.206296	-0.399337	0.6939
DX2	0.052695	0.438226	0.120246	0.9055
DX3	0.081673	0.298032	0.274040	0.7869
C	5.356634	7.631769	0.701886	0.4908
RESID(-1)	-0.476705	0.436068	-1.093189	0.2873
RESID(-2)	0.254765	0.235395	1.082287	0.2920

R-squared	0.096648	Mean dependent var	-5.26E-16
Adjusted R-squared	-0.174357	S.D. dependent var	14.39575
S.E. of regression	15.60036	Akaike info criterion	8.550878
Sum squared resid	4867.422	Schwarz criterion	8.886836
Log likelihood	-108.4369	Hannan-Quinn criter.	8.650776
F-statistic	0.356628	Durbin-Watson stat	1.810829
Prob(F-statistic)	0.897555		

المصدر: من إعداد الباحثة بالأعتماد على برنامج Eviews 10.

ملحق(23)

ARDL Error Correction Regression
Dependent Variable: D(DCO2)
Selected Model: ARDL(4, 3, 3, 1)
Case 2: Restricted Constant and No Trend
Date: 05/04/21 Time: 05:27
Sample: 1990 2019
Included observations: 24

ECM Regression
Case 2: Restricted Constant and No Trend

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(DCO2(-1))	-0.323335	0.249479	-1.296040	0.2272
D(DCO2(-2))	0.028895	0.254905	0.113356	0.9122
D(DCO2(-3))	0.396425	0.171412	2.312710	0.0460
D(DX1)	-1.421819	1.198170	-1.186659	0.2657
D(DX1(-1))	-2.311767	1.116592	-2.070377	0.0683
D(DX1(-2))	-2.189811	0.901056	-2.430272	0.0380
D(DX2)	-2.543043	0.522824	-4.864050	0.0009
D(DX2(-1))	-1.673965	0.499937	-3.348355	0.0085
D(DX2(-2))	-1.273835	0.499794	-2.548719	0.0313
D(DX3)	-0.098022	0.179499	-0.546089	0.5983
CointEq(-1)*	-1.333749	0.268083	-4.975137	0.0008

R-squared	0.901453	Mean dependent var	-0.300000
Adjusted R-squared	0.825648	S.D. dependent var	27.54149
S.E. of regression	11.50009	Akaike info criterion	8.026150
Sum squared resid	1719.278	Schwarz criterion	8.566091
Log likelihood	-85.31380	Hannan-Quinn criter.	8.169396
Durbin-Watson stat	2.180120		

* p-value incompatible with t-Bounds distribution.

F-Bounds Test			Null Hypothesis: No levels relationship	
Test Statistic	Value	Signif.	I(0)	I(1)
F-statistic	3.427199	10%	2.37	3.2
K	3	5%	2.79	3.67
		2.5%	3.15	4.08
		1%	3.65	4.66

المصدر : من عمل الباحث بالأعتماد على برنامج Eviews 10 .

ثانيا:نتائج معالم الاجل الطويل:

ملحق(24)

ARDL Long Run Form and Bounds Test
Dependent Variable: D(DCO2)
Selected Model: ARDL(4, 3, 3, 1)
Case 2: Restricted Constant and No Trend
Date: 05/04/21 Time: 05:30
Sample: 1990 2019
Included observations: 24

Conditional Error Correction Regression

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-28.01883	19.15878	-1.462454	0.1776
DCO2(-1)*	-1.333749	0.698848	-1.908497	0.0887
DX1(-1)	-0.050115	0.571833	-0.087639	0.9321
DX2(-1)	-1.073658	1.152178	-0.931850	0.3757
DX3(-1)	-0.779434	0.618168	-1.260877	0.2391
D(DCO2(-1))	-0.323335	0.631520	-0.511994	0.6210
D(DCO2(-2))	0.028895	0.474474	0.060899	0.9528
D(DCO2(-3))	0.396425	0.222812	1.779190	0.1089
D(DX1)	-1.421819	1.927587	-0.737616	0.4795
D(DX1(-1))	-2.311767	1.558601	-1.483232	0.1722
D(DX1(-2))	-2.189811	1.272518	-1.720849	0.1194
D(DX2)	-2.543043	0.788881	-3.223608	0.0104
D(DX2(-1))	-1.673965	1.159474	-1.443728	0.1827
D(DX2(-2))	-1.273835	0.781753	-1.629460	0.1377
D(DX3)	-0.098022	0.423189	-0.231628	0.8220

* p-value incompatible with t-Bounds distribution.

Levels Equation
Case 2: Restricted Constant and No Trend

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DX1	-0.037574	0.443685	-0.084687	0.9344

DX2	-0.804993	0.649787	-1.238855	0.2467
DX3	-0.584394	0.562820	-1.038332	0.3262
C	-21.00758	6.437825	-3.263148	0.0098

EC = DCO2 - (-0.0376*DX1 -0.8050*DX2 -0.5844*DX3 -21.0076)

F-Bounds Test — Null Hypothesis: No levels relationship

Test Statistic	Value	Signif.	I(0)	I(1)
			Asymptotic: n=1000	
F-statistic	3.427199	10%	2.37	3.2
K	3	5%	2.79	3.67
		2.5%	3.15	4.08
		1%	3.65	4.66
Actual Sample Size	24		Finite Sample: n=35	
		10%	2.618	3.532
		5%	3.164	4.194
		1%	4.428	5.816
			Finite Sample: n=30	
		10%	2.676	3.586
		5%	3.272	4.306
		1%	4.614	5.966

المصدر : من عمل الباحث بالأعتماد على برنامج Eviews 10 .