دور سياسات تسعير الكربون في تخفيض الانبعاثات الكربونية

"دراسة تحليلية تطبيقية"

"The role of carbon pricing policies in decreasing carbon emissions (An Applied Analytical Study)"

أ.د/ سعيد عبد العزيز عثمان
أستاذ الاقتصاد والمالية العامة
وعميد كلية التجارة جامعتي الإسكندرية وبيروت الأسبق
said.ossman@alexu.edu.eg

د. هبة عبد الحميد الطويل
مدرس المالية العامة
كلية الأعمال جامعة الأسكندرية
Heba.abdel-hamid@alexu.edu.eg

مجلة الدراسات التجارية المعاصرة
كلية التجارة – جامعة كفر الشيخ
المجلد (١٠) - العدد (١٨) - الجزء الرابع
يوليو ٢٠٢٤م
رابط المجلة : https://csj.journals.ekb.eg

الملخص:

تواجه الدول المتقدمة والنامية بتحديات التغيرات المناخية الناتجة عن ظاهرة الاحتباس الحراري، كما أن فجوة الانبعاثات الكربونية تتزايد حدة آثارها السلبية مع مرور الزمن. وقد ظهر الاهتمام الدولي بقضية الانبعاثات الكربونية خاصة في مؤتمر باريس للمناخ ٢٠١٥ (COP 21) وصولاً الي (COP 28) سعياً في تحقيق الحياد الكربوني عالمياً بحلول عام ٢٠٥٠. وقد اعتمدت العديد من الدول على سياسات تسعير الكربون كآداة فعالة للحد من الانبعاثات الكربونية. وعلى الرغم من التوسع في تطبيق تلك السياسات في العديد من الدول حيث أن هناك نحو ٦٨ مبادرة لتسعير الكربون حول العالم، الا أن بيانات ٢٠٢٢ توضح أن ٧٧% من انبعاثات الكربون مازالت خارج نطاق مبادرات تسعير الكربون. فضلاً عن محدودية استخدام سياسات تسعير الكربون وآلياتها في الدول النامية بصفة عامة وفي مصر بصفة خاصة لمعالجة مشكلة تزايد الانبعاثات الكربونية. واستناداً لذلك تستهدف الدراسة من خلال استخدام المنهج الوصفي التحليلي في نطاق الدمج بين منهجي الاستقراء والاستنباط تحليل أبعاد مشكلة الانبعثات الكربونية ومؤشراتها دولياً ومحلياً. وكذلك تحليل الآثار الاقتصادية لضرائب الكربون على المستوي القومي والدولي، وعلاقتها بتحقيق كفاءة تخصيص الموارد، كما تم استعراض تجارب بعض الدول الرائدة في تطبيق سياسات تسعير الكربون، للوقوف على الدروس المستفادة من تلك التجارب ومن ثم صياغة عدد من الأسس والمقومات التي يمكن أن تشكل اطاراً عاما لتطبيق سياسات فعالة لتسعير الكربون في مصر في ضوء نتائج تحليل مؤشرات الوضع الراهن لظاهرة الاحتباس الحراري والانبعاثات الكربونية في مصر.

كلمات مفتاحية: التغيرات المناخية، الانبعاثات الكربونية، تسعير الكربون، ضرائب الكربون.

Abstract:

Developed and developing countries face the challenges of climate change resulting from global warming, and the negative effects of carbon emissions gap is increasing over time. International interest in the issue of carbon emissions has emerged, especially at the Paris Climate Conference 2015 (COP 21) and up to (COP 28) to achieve global carbon neutrality by 2050. Many countries have adopted carbon-pricing policies as an effective tool to reduce carbon emissions. Despite the expansion in the application of these policies in many countries, as there are about 68 carbon-pricing initiatives around the world, the 2022 data shows that 77% of carbon emissions are still outside the scope of carbon pricing initiatives. In addition to the limited use of carbon - pricing policies and their mechanisms in developing countries in general and Egypt in particular to address the problem of increasing carbon emissions.

Based on this, the study aims by using the descriptive analytical approach within the scope of induction and deduction approaches to analyze the dimensions of the carbon emissions problem and its indicators internationally and locally. The economic impacts of carbon taxes at the national and international levels were also analyzed, as well as their relationship to achieving efficient resource allocation. The experiences of some leading countries in implementing carbon pricing policies were also reviewed, to identify the lessons learned from those experiences and then formulate many foundations and components that could form a general framework for implementing effective carbon pricing policies in Egypt in light of the results of analyzing the indicators of the current situation of global warming and carbon emissions in Egypt.

Keywords: Climate Changes, Carbon emissions, carbon Pricing, Carbon taxes.

١- الإطار العام للدراسة:

١-١ مقدمة:

تواجه الدول المتقدمة والنامية بتحديات التغيرات المناخية الحادة والمتطرفة الناتجة عن ظاهرة الاحتباس الحراري "Global Warming"، فهذه التغيرات لها العديد من الآثار السلبية على كافة القطاعات الاقتصادية، كما أن تلك القطاعات يتولد عن ممارسة أنشطتها العديد من الآثار السلبية على ظاهرة الاحتباس الحراري ذاتها. وتشير البيانات والمعلومات المتاحة والدراسات التي تمت في هذا المجال أن فجوة الانبعاثات الكربونية[١] (Carbon emission gap, 2022, 12) تتزايد بمرور الزمن حدة آثارها السلبية على المجتمعات بمختلف مكوناتها الاقتصادية والجغرافية والطبيعية والاجتماعية (Emissions Gap report,2022 , 12). وفي هذا السياق توضح نتائج الدراسات أنه في حالة استمرار الاعتماد علي مصادر الطاقة الأحفورية بنفس المعدل الحالي فمن المتوقع أن ترتفع درجة حرارة الأرض بنحو (٣ – ٤ درجات مئوية)، ومن المتوقع أن يترتب علي ذلك انخفاض الناتج العالمي بنسبة ٢٠%(Nicholas Rivers, 2014,2). ولكن في حالة التحول لمصادر الطاقة المتجددة فقد يقل ذلك الارتفاع الي نحو ١,٨ درجة مئوية، كما أن هناك سيناريوهات لتخفيض ذلك الارتفاع الي نحو ١,٥

[١] تتمثل فجوة الانبعاثات الكربونية في الفارق بين حجم انبعاثات غازات الاحتباس الحراري الحالية وتلك الانبعاثات المستهدفة وفقاً لعدد من السيناريوهات المقترحة للحد من ارتفاع درجة الحرارة للتحكم في عدم ارتفاعها عن حد معين، وتبلغ تلك الفجوة في ظل السياسات المناخية الحالية نحو ١٦ مليار طن لعام ٢٠٢٣ (سيناريو أقل من ٢ درجة مئوية).

درجة مئوية، وفي حالة الوصول للحياد الكربوني فمن المتوقع أن ترتفع درجة الحرارة بنحو ٠,٦ درجة مئوية (خالد، حسن،٢٠٢١، ١٩).

ووفقاً لتقرير اللجنة الدولية لتغير المناخ التابعة للأمم المتحدة ٢٠٢٠ أتضح أن التغيرات المناخية وارتفاع درجة الحرارة وتغير الأنماط المناخية الحالية قد ترتب عليها العديد من الظواهر المناخية المقلقة مثل تغير بدايات ونهايات فصول السنة، تغير مجاري ومسارات التيارات المائية داخل المحيطات وتغير التوازن الحراري بالمحيطات، وغرق العديد من الجزر، وزيادة حدة وتكرار الفيضانات والأعاصير والعواصف، وزيادة وتكرار موجات الجفاف والتصحر، فضلاً عن تدمير العديد من الكائنات الحية والحد من التنوع البيولوجي والتأثير السلبي على الإنتاج الزراعي...الخ. كما أشارت الدراسات أن الدول النامية والفقيرة هي الأكثر عرضة للآثار السلبية الناتجة عن التغيرات المناخية مقارنة بالدول المتقدمة[٢]، كما أنها الأقل قدرة علي مواجهة تلك الأثار فقد قدرت الاحتياجات المالية لمواجهة الآثار السلبية المناخية في الدول النامية بنحو ٥% من ناتجها الإجمالي (خالد، حسن، ٢٠٢١، ٤٤). وقد أشار تقرير المخاطر العالمية لعام ٢٠١٧ الصادر عن المنتدى الاقتصادي العالمي " World Economic Forum" أن أول أربعة مخاطر تواجه العالم تتعلق جميعها بالمناخ وتتمثل تلك المخاطر في: التحولات الجذرية للطقس، وأزمات المياه، والكوارث الطبيعية الكبيرة، عدم القدرة علي التخفيف أو التكيف مع التغيرات المناخية (أماندا، روغيري، ٢٠١٧).

كما زاد الاهتمام الدولي بقضية تخفيض انبعاثات غازات الاحتباس الحراري بصفة عامة والانبعاثات الكربونية منها بصفة خاصة وظهر ذلك جلياً في مؤتمر باريس للمناخ ٢٠١٥ (COP 21) مروراً بمؤتمر COP 26، وصولاً الي مؤتمر COP 27 حيث استهدفت جميعها تخفيض الانبعاثات الكربونية وتحقيق الحياد الكربوني عالمياً بحلول عام ٢٠٥٠ والذي يتطلب تخفيض انبعاثات الكربون بنسبة ٤٥% (مقارنة بعام ٢٠٢٠)، حفاظا على ارتفاع درجة حرارة الأرض أقل من ١,٥ درجة مئوية.

ونظرا لأن الانبعاثات الكربونية تمثل المكون الرئيسي في انبعاثات غازات الاحتباس الحراري (بلغت مساهمته ٧٦ % من اجمالي الانبعاثات) فقد زاد الاهتمام بالأساليب والسياسات والاستراتيجيات التي تهدف للحد من تلك الانبعاثات علي الأفراد والمنشآت والمجتمع .

[٢]تشير البيانات الي أن أغلب الدول المتقدمة تقع عادة في خطوط العرض المرتفعة، بينما تقع الدول النامية في خطوط العرض الأكثر حرارة، أي أن في حالة حدوث نفس التغيرات المناخية في كلتا الدول فإن الدول النامية ستكون ستتعرض لمخاطر أكبر حيث تزداد درجة الحرارة بها، فضلا عن معاناتها بطبيعتها من نقص الموارد المائية، وانتشار الأمراض، وتقلص مساحة الأراضي الزراعية. هذا بالإضافة الي نقص الموارد المالية ونقص المعلومات التي تعاني منها الدول النامية التي تخفض من قدرتها علي التنبؤ بالإضرار المتوقعة وبالتالي تحديد أفضل سياسات التعامل معها وتقدير تكلفة تلك السياسات.

وتشير البيانات والمعلومات المتاحة أن العديد من الدول اعتمدت علي سياسات تسعير الكربون كأداة فاعلة للحد من الانبعاثات الكربونية. فباستقراء المعلومات المتاحة اتضح أن نحو ٤٥ بلداً تضع أسعاراً لانبعاثات الكربون، كما يوجد نحو ٦٨ مبادرة لتسعير الكربون حول العالم.. ونظراً لاتساع نطاق تطبيق أنظمة تسعير الكربون في العديد من دول العالم[٣]، مثل النرويج وكندا والبرتغال وفنلندا والسويد .....الخ، والتجاء بعض الدول الي غرامات الكربون (شكل من أشكال تسعير الكربون) مثل اليابان فقد بلغت قيمة عوائد مبادرات تسعير الكربون نحو ٨٤ مليار دولار عام ٢٠٢١ مقارنة بنحو ٥٣ مليار دولار لعام ٢٠٢٠ (دراسة البنك الدولي لعام ٢٠٢٢) أي بنسبة زيادة تبلغ ٥٨%. ووفقاً لتقرير حالة واتجاهات تسعير الكربون ٢٠٢٤، فقد بلغت إيرادات تسعير الكربون لعام ٢٠٢٣ نحو ١٠٤ مليار دولار(بإجمالي ٧٥ مبادرة تسعير عالمياً) (World bank, 2024). وعلي الرغم من التوسع في سياسات تسعير الكربون في العديد من الدول الا أن البيانات المتاحة لعام ٢٠٢٢ توضح أن ٧٧% من انبعاثات الكربون مازالت خارج نطاق مبادرات تسعير الكربون (World Bank, 2022,15& 17).

١-٢ إشكالية الدراسة:

تحقيقاً لالتزامات اتفاقية باريس ومؤتمرات المناخ بدءاً من COP 15 مرورا COP 21 حتي COP 27 وما تستهدفه تلك المؤتمرات من الوصول للحياد الكربوني بحلول عام ٢٠٥٠، وسعيا في تخفيض حجم الانبعاثات الكربونية والتزامات الدول بقررات مؤتمرات المناخ لجأت العديد من الدول إلي نظام السوق في معالجة مشاكلها البيئية والحد من الانبعاثات الكربونية فاعتمدت علي سياسات تسعير الكربون كأحد الأدوات الهامة لهذا النظام . وبالرغم من التوسع في استخدام سياسات تسعير الكربون(مدخل السوق) في معالجة المشاكل البيئية والحد من الانبعاثات الكربونية الا أن استخدام نظام السوق وسياساته في تسعير الكربون مازال محدوداً في الدول النامية وبصفة خاصة مصر. فباستقراء واقع تطبيق سياسات تسعير الكربون في مصر يتضح أنها تكاد تكون منعدمة وأن تطبيقها في ظل تلك المحدودية يتم بشكل غير مباشر (كالضرائب علي منتجات البترول) كما سوف يتضح في الجزء التطبيقي لهذه الدراسة... ونظرا لأن مصر تعتمد علي نظام السوق المدار Regulated Market System، كما أنها واحدة من الدول التي التزمت بقررات اتفاقيات مؤتمر المناخ ، واستضافت Cop

[٣] يعد الاتحاد الأوروبي الأعلى ايراداً في مبادرات تسعير الكربون حيث بلغت ٤٤ مليار دولار، يليه الصين بايرادات لعوائد الكربون تبلغ ١٧ مليار دولار، يليها كندا بايرادات تبلغ ٥ مليار دولار، يليها كولومبيا بايرادات تبلغ ٣ مليار دولار.

27 عام ٢٠٢٢ ، فان تخفيض الانبعاثات الكربونية في مختلف أنشطتها الاقتصادية لا يعد خيارا لها بل التزاما عليها سواء في إطار استراتيجيتي التخفيف أو التكيف (Adaptation & Mitigation).

في ضوء ما سبق فان اشكالية الدراسة تتمثل في "محدودية استخدام سياسات تسعير الكربون في الدول النامية بصفة عامة وفي مصر بصفة خاصة في معالجة مشكلة تزايد الانبعاثات الكربونية، وأيضاً محدودية آلياتها، وعدم وجود أسس يمكن الاعتماد عليها في صياغة سياسات ملائمة وفعالة لتسعير الانبعاثات الكربونية وبما يسمح بتخفيض الانبعاثات الكربونية بما يتوافق مع متطلبات الاتفاقيات الدولية المتعلقة بالمناخ" .

وانطلاقا من هذه الاشكالية فإن هذه الدراسة تستهدف تحقيق أربعة أهداف رئيسية:

- تحليل أبعاد مشكلة الانبعاثات الكربونية.
- تحليل الأبعاد الاقتصادية لتطبيق آليات سياسات تسعير الكربون.
- استقراء الدروس المستفادة من تجارب بعض الدول في تطبيق ضرائب الكربون.
- تحديد الأسس التي يمكن الاعتماد عليها في صياغة سياسات فعالة لتسعير الانبعاثات الكربونية في مصر.

١-٣ الدراسات السابقة:

باستقراء العديد من الدراسات المتاحة التي تناولت فاعلية آليات تسعير الكربون في الحد من الانبعاثات الكربونية علي المستوي الوطني والمقومات الواجب توافرها لنجاح تلك السياسات في تحقيق المستهدف بصفة خاصة في الدول النامية، وكذلك الدروس المستفادة من تجارب بعض الدول الرائدة في ذلك المجال، أتضح أن هناك عدداً من الدراسات التي اتفقت علي بعض القضايا فيما بينها، بينما اختلفت في البعض الآخر، ويمكن عرض الدراسات السابقة التي تم الاستعانة بها علي النحو التالي:

١- دراسة (**Diana Cardenas 2024**) بعنوان " **Maximizing benefits of carbon pricing through carbon revenue use: Areview of international experience**" استهدفت تلك الدراسة عرض أهم الدروس المستفادة من تجارب الدول في تخصيص إيرادات ضرائب الكربون، ودور ضرائب الكربون في التمويل المناخي. وسعياً في تحقيق ذلك الهدف فقد أوضحت الدراسة أن هناك أربعة خطوات يجب المرور بهم لتعظيم الاستفادة من ضرائب الكربون والتي تتمثل في: الخطوة الأولي: وضع استراتيجية محددة الأهداف لاستخدام عوائد الكربون مع التركيز علي الأبعاد الثلاثة للاستدامة (البعد الاقتصادي، الاجتماعي، البيئي)

للحد من الآثار السلبية لتلك الضريبة علي الاقتصاد الوطني. الخطوة الثانية: الاختيار ما بين أكثر من بديل لكيفية تخصيص واستخدام عوائد الكربون لتحقيق أقصي استفادة بيئية ممكنة. الخطوة الثالثة: التنسيق ما بين الجهات المعنية ذات العلاقة وفقاً لدور محدد لكل جهة فيما يتعلق بصرف عوائد الكربون في أوجه ومجالات صرف تدعم الاستدامة البيئية. الخطوة الرابعة: التقييم المستمر لنتائج المخصصات التي تم إنفاقها في تلك المجالات مع تحديد معايير للمسائلة والرقابة. كما عرضت الدراسة لعدد ٣٠ تجربة لتسعير الكربون (١٦ تجربة لضرائب الكربون و١٤ تجربة لنظم تداول والتجارة في الانبعاثات)، وقد كانت أغلب الدول تخصص إيرادات ضرائب الكربون لأهداف بيئية واجتماعية، بينما يوجد بعض الدول التي لا تخصص إيرادات الكربون. وقد أوصت الدراسة بالعديد من التوصيات أهمها: ضرورة تخصيص إيرادات تسعير الكربون بصندوق خاص يتم الأنفاق منه علي أهداف بيئية واجتماعية واقتصادية (Triple-Dividend) محددة، وتتمثل أهم تلك النفقات في: الإنفاق علي الاستثمارات في الطاقة المتجددة، ودعم الشركات في التحول الأخضر للحد من آثار ضرائب الكربون علي تنافسيتها في السوق العالمي، التحويلات النقدية للفقراء في الأماكن الجغرافية الأكثر تأثراً، تقديم الدعم الفني للشركات للحد من الانبعاثات الكربونية الناتجه عن الإنتاج ... الخ.

٢- **دراسة (حمدي الهنداوي، ٢٠٢٢) بعنوان "الضرائب البيئية كمدخل معاصر لتطوير النظام الضريبي المصري"**: استهدفت تلك الدراسة تحليل إمكانية توظيف الضرائب البيئية في مصر كمدخل لتطوير النظام الضريبي المصري، وسعياً في تحقيق ذلك الهدف فقد تناولت الدراسة عرض مفهوم الضرائب البيئية، وأنواعها، وإمكانيتها في تحقيق نظرية العوائد المزدوجة (الاقتصادية والبيئية) في ظل توافر بعض المتطلبات المتعلقة باعتبارات الكفاءة والعدالة، والتي بطبيعة الحالة يصعب توافرها في الدول النامية. كذلك قد تناولت الدراسة تحليل أهم إشكاليات النظام الضريبي المصري من ضعف الحصيلة، وتراجع اعتبارات العدالة، واتساق نطاق الاقتصاد غير الرسمي، ومن ثم البحث في جدوي الضرائب البيئية للنظام الضريبي المصري. وقد توصلت الدراسة الي جدوي تبني النظام الضريبي المصري للضرائب البيئية في حالة مراعاة اعتبارات الكفاءة والعدالة، مع تعدد الضرائب البيئية التي يمكن فرضها في مصر مثل ضرائب الطاقة، الضرائب علي الأنشطة الملوثة للمياه، ضرائب تبوير الأراضي الزراعية، بالتوازي مع فرض الضرائب علي منتجات الأنشطة الملوثة وانبعاثاتها. ولكن الدراسة لم توصي بخطوات محددة لمتخذي القرار لفرض تلك الضرائب، كما لم تتعرض للوضع الراهن للانبعاثات الكربونية محلياً أو دولياً.

٣- **دراسة (عبير الشناوي،Dirk Willenbockel، ٢٠٢١) بعنوان " The effect of a carbon tax on the Egyptian economy":** استهدفت تلك الدراسة تحديد الآثار الاقتصادية والاجتماعية المتوقعة لفرض ضرائب الكربون علي الاقتصاد المصري، وسعياً في تحقيق ذلك الهدف فقد تناولت الدراسة عرض بعض ظواهر تغير المناخ في مصر مثل ارتفاع درجات الحرارة، وارتفاع مستوي سطح البحر. كما تم عرض بعض الآثار الاقتصادية المتوقعة علي الاقتصاد المصري من فرض ضرائب الكربون بقيمة ٢٠ دولار/ طن انبعايات ثاني أكسيد الكربون في ظل ثلاثة سيناريوهات، الأول سيناريو عدم تخصيص إيرادات الضرائب البيئية لأي نفقات تتعلق بالحد من آثارها السلبية، والثاني سيناريو تقديم دعما للأسر الأكثر تضرراً، والثالث سيناريو تخفيض معدلات الضرائب غير المباشرة. وقد توصلت الدراسة الي أن فرض ضريبة الكربون بقيمة ٢٠ دولار / طن انبعاثات ثاني أكسيد الكربون سيؤدي لتخفيض الانبعاثات الناتجة من استخدام الوقود الأحفوري بنسبة تتراوح بين (٦% - ١٠%) من الحجم الحالي للانبعاثات. كما توصلت الدراسة الي أن الأثر النهائي لفرض ضرائب الكربون علي النمو الاقتصادي ورفاهية المجتمع في مصر سيتوقف علي شكل استخدام الإيرادات الضريبية، حيث أنه اذا تم تخصيص الإيرادات لتقديم دعماً للاسر الفقيرة، وتخفيض معدلات الضرائب غير المباشرة بشكل يحفز استثمارات القطاع الخاص، فقد ينخفض الأثر الانكماشي لضرائب الكربون وتزداد الآثار الإيجابية في المجتمع. ولكن الدراسة لم تتعرض لكيفية قياس التكلفة الحدية للانبعاثات الكربونية، أو الدروس المستفادة من الدول الرائدة في تطبيق تلك الضريبة بفاعلية.

٤- **دراسة (هيام شرف الدين، ٢٠١٨) بعنوان "آليات تسعير الكربون كأداة لإدارة تكلفة الانبعاثات ودعم عمليات الإنتاج النظيف":** استهدفت تلك الدراسة تحديد أكثر آليات تسعير الكربون ملائمة مع بيئة الأعمال المصرية، وسعياً في تحقيق ذلك الهدف تناولت الدراسة عرض وتحليل الآليات المختلفة لتسعير الكربون والتي تتضمن: فرض ضرائب الكربون، وغرامات الكربون، ونظم الاتجار في الانبعاثات وغيرها، مع المقارنة ما بين الآثار التي قد تترتب علي كلا منهم بالتركيز علي الأبعاد المحاسبية لتلك الآليات وطرق الإفصاح عنها. وكذلك تطرقت الدراسة لعرض دور آليات تسعير الكربون في إدارة تكلفة الانبعاثات ودعم عمليات الإنتاج النظيف، ودور الاختيارات المحاسبية والإفصاح عنها في التوجه نحو اقتصاد منخفض الكربون، سعياً في تحديد مدي ملائمة إحداها للتطبيق في مصر، حيث تم عرض دراسات حالة لثلاثة شركات في مصر قد قامت بتجربة في تسعير الكربون من خلال نظم تداول الانبعاثات. وقد توصلت الدراسة الي أهمية تطبيق نظم

وحوافز الكربون وشهادة معايير التنمية النظيفة وتطوير قوانين حماية البيئة ودعم قانون حوافز الابتكار لآليات التنمية النظيفة. ولكن الدراسة لم تتعرض لدراسات حالة في ضرائب الكربون، أو مقومات ومنهجية تطبيقها في مصر، كما لم تتعرض الدراسة لتطور مؤشرات التغيرات المناخية محلياً ودولياً.

٥- **دراسة (عبد القادر شارف، لعلا رمضاني، ٢٠١٧) بعنوان "الجهود الأوروبية لاعتماد ضريبة الكربون كآداة اقتصادية للمحافظة على البيئة":** استهدفت تلك الدراسة عرض جهود تطبيق ضرائب الكربون في الدول الأوروبية للوقوف علي أهم الدروس المستفادة من تطبيقها، باعتبارها خطوة أساسية لتشجيع الاعتماد علي مصادر الطاقة المتجددة. وسعياً في تحقيق ذلك الهدف فقد تناولت الدراسة عرض مفهوم ضريبة الكربون، ودوافع فرضها والتي من أهمها الدوافع البيئية التي تتضمن تقليص الانبعاثات الكربونية وترشيد استهلاك الطاقة، وغيرها من الدوافع السياسية والاقتصادية، وكذلك عرضت الدراسة لأهم الانتقادات التي وجهت لتلك الضريبة مثل أثرها علي ارتفاع السلع التي تعتمد بصفة رئيسية علي مصادر الطاقة وانخفاض تنافسيتها مقارنة بالسلع المنافسة. وقد توصلت الدراسة الي أنه لابد من تضافر الجهود ما بين الدول للتعاون في فرض ضريبة الكربون في نفس الوقت، تجنباً للآثار السلبية التي قد تترتب علي انتقال الصناعات ذات الاستخدام الكثيف للطاقة من الدول التي تفرض ضريبة الكربون، إلى دول أخرى لا توجد فيها تلك الضريبة. ومن ثم انخفاض فاعلية تلك الضريبة في تحقيق المستهدف.

٦- **دراسة (نيفين كمال، ٢٠١٦) بعنوان "إمكانية تطبيق ضريبة الكربون في مصر":** استهدفت تلك الدراسة تحديد الدور الذي يمكن أن تمارسه ضرائب الكربون في الحد من التغير المناخي في مصر بشكل عام، وسعياً في تحقيق ذلك الهدف تناولت تلك الدراسة التعريف بضريبة الكربون والدوافع المختلفة للدول لتطبيق تلك الضريبة، وعرض بعض المحددات الواجب توافرها عند فرض تلك الضريبة في ضوء الدروس المستفادة من تجارب بعض الدول، كما توصلت الدراسة الي أنه بالرغم من الآثار الإيجابية لفرض تلك الضريبة علي الحد من التغيرات المناخية وتحقيق التنمية المستدامة، إلا أن هناك بعض التحديات والصعوبات التي قد تنعكس بآثار سلبية لتطبيقها، وبصفة خاصة علي النمو الاقتصادي والتنافسية الدولية. وقد أوصت الدراسة بضرورة تحديد الحد الأقصى المسموح به لانبعاثات الغازات الدفينة، والتدرج في تطبيقها والتمييز في فرضها بين القطاعات الاقتصادية المختلفة. بينما لم تتطرق الدراسة لأي ربط ما بين القطاعات الأكثر تلويثاً ومؤشرات تغير المناخ وأثر ضرائب الكربون عليها.

٧- **دراسة (جهاد السنباني ٢٠٢١) بعنوان "دور الضرائب البيئية في الحد من التلوث البيئي مع إشارة خاصة للجمهورية اليمنية"، ودراسة (كريم ناجح ٢٠٢٠) بعنوان "دراسة إمكانية تطبيق ضريبة CO_2 في العراق"، ودراسة (مانع سبرينة ٢٠٢٠) بعنوان "دور الضريبة الخضراء في تطوير التنافسية البيئية والإقتصادية للمؤسسات: دراسة حالة ضريبة الكربون الرائدة عالميا السويد"، ودراسة (سارة بوجمعة ٢٠١٦) بعنوان "دور الضرائب البيئية في الحد من التلوث البيئي: دراسة حالة الجزائر وولاية بسكرة"،** استهدفت كل دراسة من تلك الدراسات عرض لإمكانية تطبيق ضرائب الكربون في دولة محددة وفقاً للظروف الاقتصاية والاجتماعية والسياسية السائدة بتلك الدولة، من خلال عرض لأنواع التلوث البيئي ومفهوم الضرائب البيئية بصفة عامة، وضرائب الكربون بصفة خاصة ودوافع فرضها، ومعوقات فرضها والتي من أهمها صعوبة تحديد قيمة الضريبة بصفة خاصة في الدول النامية نظراً لصعوبة تقدير الملوثات وآثارها علي البيئة. وكذلك عرض لبعض التجارب الدولية في تطبيق تلك الضريبة. وقد اتفقت تلك الدراسات في نتائجها بشكل عام بشأن جدوي تطبيق ضرائب الكربون في الحد من الانبعاثات الكربونية في حالة فرضها بقيمة تعادل تكلفة التلوث البيئي والأضرار البيئية التي تترتب عليها (الآثار الخارجية السلبية)، كما اتفقت علي ضرورة تخصيص إيرادات تلك الضريبة في الإنفاق علي الاستثمارات البيئية وحوافز للشركات والوحدات المنتجة لدعم التحول للاقتصاد الأخضر والاعتماد علي الطاقة المتجددة، وكذلك الدعم الموجه للأسر الفقيرة للحد من الآثار الاجتماعية السلبية التي قد تترتب علي تلك الضريبة.

استناداً للعرض السابق يتضح أن **الفجوة البحثية** تتمثل في أنه بالرغم من وجود بعض الدراسات التي تناولت التغيرات المناخية في مصر والحاجة الي تطبيق آليات تسعير الكربون والضرائب البيئية بشكل عام، وضريبة الكربون بصفة خاصة، إلا أن هناك محدودية للدراسات التي تناولت عرض تفصيلي لتطور المؤشرات المناخية علي المستوي المحلي أو الدولي، وكذلك محدودية الدراسات التي ركزت علي عرض الآثار الاقتصادية والاجتماعية لفرض ضرائب الكربون في مصر، وكيفية صياغة إطار مقترح وتفصيلي محدد الخطوات لتطبيق ضرائب الكربون في مصر بشكل يحقق فاعليتها في الحد من الانبعاثات الكربونية.

١-٤ منهجية الدراسة:

استناداً لإشكالية الدراسة السابق الإشارة اليها وسعيا في تحليل أبعادها والوصول الي متطلبات مواجهتها وتحقيق أهداف هذه الدراسة سيتم الاعتماد على المنهج الوصفي التحليلي في نطاق التفاعل بين منهجي الاستقراء والاستنباط، فاستناداً الي منهج الاستقراء سوف يتم تحليل أبعاد مشكلة الانبعاثات الكربونية وتحليل نتائج تجارب بعض الدول الرائدة في تطبيق سياسات تسعير الكربون. واستناداً الي منهج الاستنباط المدعم بآليات منهج الاستقراء سوف يتم تحليل الآثار الاقتصادية لآليات تسعير الكربون بالتركيز على ضرائب الكربون، وتحديد الدروس المستفادة من دراسة بعض التجارب وصياغة عدد من الأسس التي يمكن أن تشكل اطاراً عاماً لتطبيق سياسات فعالة لتسعير الكربون في مصر. واعتمادا علي المنهج الوصفي التحليلي سوف يتم الاجابة علي التساؤلات البحثية التالية (بمثابة الفروض البحثية):

- هل تتماثل الأثار الاقتصادية لأشكال وأدوات سياسات تسعير الكربون؟
- هل يترتب على تطبيق سياسات تسعير الكربون أثار ايجابية أم أثار سلبية على كفاءة تخصيص الموارد؟
- هل يمكن الاستفادة من تجارب الدول الرائدة في تطبيق سياسات تسعير الكربون في مصر؟
- هل توجد آليات أو مقومات تزيد من فاعلية تطبيق سياسات تسعير الكربون؟

١-٥ خطة الدراسة:

سعيا في الاجابة على التساؤلات السابقة للدراسة وتحقيق أهدافها سوف يتم تقسيم الدراسة الي أربع مباحث أساسية بخلاف الاطار العام للدراسة وهم: المبحث الأول: الملامح العامة لمشكلة الانبعاثات الكربونية ومؤشرات الآداء المناخي. المبحث الثاني: الأبعاد الاقتصادية لسياسات تسعير الكربون. المبحث الثالث: الممارسات الدولية في تطبيق ضرائب الكربون. المبحث االرابع: مقومات تطبيق ضرائب الكربون في مصر. بالإضافة الى النتائج والتوصيات.

٢- المبحث الأول: أبعاد مشكلة الانبعاثات الكربونية ومؤشرات الآداء المناخي

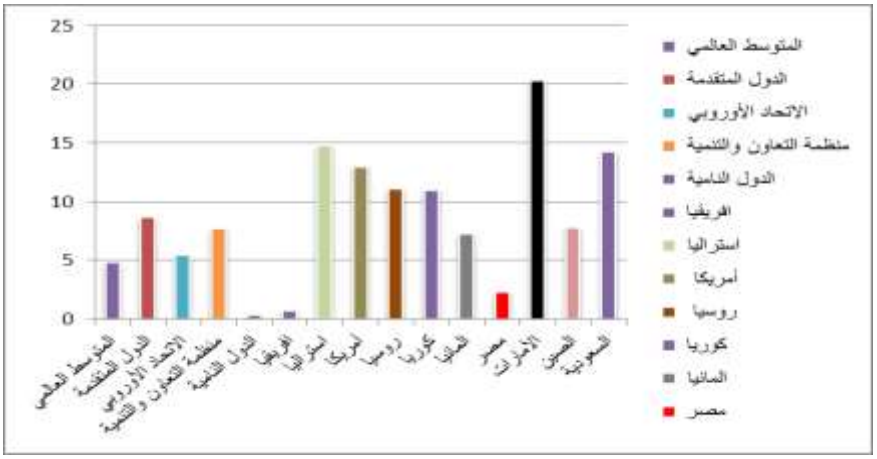
لقد شهد القرن الماضي وبداية القرن الحالي نمواً متسارعاً لحجم الانبعاثات بصفة عامة، والكربونية منها بصفة خاصة، كما ازدادت حدة الآثار السلبية لتلك الانبعاثات علي ظاهرة الاحتباس الحراري والتغيرات المناخية المتطرفة والتي ظهرت جلياً في السنوات الأخيرة. كما اتخذت العديد من الدول عدداً من الإجراءات والسياسات لتحسين مؤشرها في الآداء المناخي.

ونظراً لتعدد وتنوع موضوعات التغيرات المناخية المتطرفة، وعلاقاتها بالانبعاثات الكربونية. فقد قام الباحثان باستقراء العديد من نتائج الدراسات والتي تناولت مشكلة الانبعاثات الكربونية من جوانب بحثية مختلفة، كما تم استقراء العديد من البيانات والمعلومات المتاحة عن الانبعاثات الكربونية ومؤشر الآداء المناخي العالمي، وقد اسفرت نتائج الاستقراء عن تحديد عدد من الملامح الرئيسية لمشكلة الانبعاثات الكربونية، لبعض الدول المتقدمة والنامية، والتي من أهمها:

١- زيادة متوسط نصيب الفرد من الانبعاثات الكربونية بمعدل أكبر من زيادة نصيب الفرد من الناتج الإجمالي، حيث تشير البيانات والدراسات والتقارير المنشورة (Co2 Emissions per Capita Report, 2021, world bank) الي أنه خلال الفترة (١٩٦٠ – ٢٠٢١) بلغت الزيادة في نصيب الفرد من الانبعاثات الكربونية نحو ٤ أضعاف، بينما بلغت الزيادة في نصيب الفرد من الناتج المحلي نحو ٣ أضعاف فقط، أي أن نسبة الزيادة في الانبعاثات الكربونية فاقت نسبة الزيادة في الناتج المحلي العالمي، وهو ما يعكس الخطر البيئي العالمي الذي يواجه الدول المتقدمة والنامية.

شكل رقم (١)

نصيب الفرد من الانبعاثات الكربونية ٢٠٢٠



المصدر: من اعداد الباحث

يوضح شكل رقم (١) أنه بالرغم من أن الدول المتقدمة أظهرت اتجاهاً تنازلياً في نصيب الفرد من الانبعاثات الكربونية حيث بلغت ٨,٧ طن، الا أنها مازالت أعلى بكثير من نظيرتها في البلدان النامية،

حيث تشير بيانات البنك الدولي[4] ان المتوسط العالمي لنصيب الفرد من الانبعاثات الكربونية لعام ٢٠٢٣ بلغ ٤,٨ طن، في حين بلغ متوسط ذلك المؤشر للاتحاد الأوروبي ومنظمة التعاون والتنمية ٥,٥ طن، و٧,٧ طن علي التوالي، وترتفع قيمة ذلك المؤشر في بعض الدول مثل: الأمارات والسعودية وأستراليا وامريكا وروسيا وكوريا وألمانيا حيث تبلغ ٢٠,٣ طن، ١٤,٣ طن، ١٤,٨ طن، ١٣ طن، ١١,١ طن، ١١ طن، ٧,٣ طن علي التوالي، أما في مصر فيبلغ ذلك المؤشر ٢,٣ طن وعلي الرغم من اعتباره منخفضا مقارنة بالمتوسط العالمي، إلا أنه يعتبر مرتفع مقارنة بمتوسط ذلك المؤشر في افريقيا والدول النامية حيث يبلغ علي التوالي ٠,٧ طن و ٠,٣ طن، وهو ما يتطلب الحد من تلك الانبعاثات[5]. (بيانات البنك الدولي لنصيب الفرد من الانبعاثات الكربونية، ٢٠٢٠).

٢- **اتساع حجم فجوة الانبعاثات (Emissions Gap Report, 2021, united nation):**

حيث يمكن التمييز بين شكلين من فجوة انبعاثات غازات الاحتباس الحراري :

أ- **فجوة انبعاثات غازات الاحتباس الحراري**: والتي تقيس الفارق بين حجم انبعاثات غازات الاحتباس الحراري الحالية والانبعاثات المستهدفة وفقاً لعدد من السيناريوهات المقترحة للحد من ارتفاع درجة الحرارة في حدود معينة. وباستقراء بيانات تقارير فجوة الانبعاثات اتضح أن حجم الانبعاثات من غازات الاحتباس الحراري عالمياً قد تطور من ٣٥ مليار طن عام ٢٠٠٠، ثم بلغ ٤٧,٥ مليار طن عام ٢٠١٠، حتي وصل ٥٦ مليار طن ٢٠٢٠ (أن حجم الانبعاثات الكربونية تمثل ٧٦% من اجمالي حجم الانعاثات). ووفقاً للسياسات المناخية الحالية وحجم الانبعاثات المتوقعة، فإن درجة حرارة الأرض من المتوقع أن ترتفع بنحو ٣ درجة مئوية بنهاية هذا القرن، حيث ان السياسات المتبعة ستخفض فقط حجم الانبعاثات الحالية بنحو ٧,٥% بحلول عام ٢٠٣٠، وهذا لا يحقق أهداف تلك الاتفاقية والذي يتطلب إجراءات أكثر صرامة لتخفيض حجم تلك الانبعاثات بمقداريتراوح بين(٤٥% - ٥٥%).

كذلك أوضح التقرير أن هناك ثلاث سيناريوهات محتملة بشأن تخفيض الارتفاع في درجة الحرارة كما يوضحها شكل رقم (٢):

شكل رقم (٢)

سيناريوهات التخفيض المحتملة للارتفاع لدرجة حرارة الأرض

[4] https://data.albankaldawli.org/indicator/EN.ATM.CO2E.PC?view=chart.

[5] يعتبر مؤشر متوسط نصيب الفرد من الانبعاثات أحد المؤشرات المضللة بعض الشيء حيث أنه يتوقف علي عدد السكان، وخير مثال علي ذلك أن الصين تعتبر من أكبر الدول كمسبب للانبعاثات، ولكن ينخفض مؤشر نصيب الفرد من الانبعاثات فيها نظراً لارتفاع عدد السكان، حيث يبغ ذلك المؤشر للصين نحو ٧,٣ طن، لذلك فعادة لا يفضل الاعتماد علي مؤشر متوسط نصيب الفرد من الانبعاثات في التحليل الا في حالة اتساق نتائجه مع نتائج باقي المؤشرات.

المصدر: من اعداد الباحث

- **السيناريو الأول:** يتطلب تخفيض الارتفاع في درجة حرارة الأرض أقل من ٢ درجة مئوية، ووفقاً لهذا السيناريو وفي ظل السياسات المناخية الحالية فإن فجوة الانبعاثات تبلغ نحو ١٦ مليار طن، وفي حالة التزام الدول بمساهمتهم الوطنية المحددة فسوف تنخفض الفجوة الي ١٤ مليار طن.
- **السيناريو الثاني**: يتطلب تخفيض الارتفاع في درجة الحرارة أقل من ١,٨ درجة مئوية، ووفقاً لهذا السيناريو وفي ظل السياسات المناخية الحالية فإن فجوة الانبعاثات تبلغ نحو ٢٢ مليار طن، وفي حالة التزام الدول بمساهمتهم الوطنية المحددة فسوف تنخفض الفجوة الي ٢٠ مليار طن.
- **السيناريو الثالث**: يتطلب تخفيض الارتفاع في درجة الحرارة أقل من ١,٥ درجة مئوية، ووفقاً لهذا السيناريو وفي ظل السياسات المناخية الحالية فإن فجوة الانبعاثات تبلغ نحو ٢٤ مليار طن، وفي حالة التزام الدول بمساهمتهم الوطنية المحددة فستبلغ الفجوة ٢٢ مليار طن.

وجميع تلك السيناريوهات تتطلب إجراءات وسياسات حكومية مبنية علي التعاون والتكامل ما بين الدول النامية والمتقدمة، بل أن السيناريو الثالث وهو الأكثر اتساقاً مع أهداف اتفاقية باريس يتطلب إجراءات أكثر صرامة واستخدام تقنيات الانبعاثات السالبة لتحقيق الاستدامة البيئية المستهدفة عالمياً.

ب- **فجوة التلوث الكربوني**: تقيس الفارق بين حجم الانبعاثات الكربونية السنوية من مختلف المصادر، وحجم ما تمتصه الكرة الأرضية من تلك الانبعاثات سنويا، وهذا الفرق يمثل تلوثاً كربونياً للغلاف الجوي ويؤثر سلبيا على ظاهرة الاحتباس الحراري. وباستقراء البيانات أتضح أن حجم الانبعاثات الكربونية للكرة الأرضية قد بلغ عام ٢٠٢٠ نحو ٣٨ جيجا طن بينما بلغ حجم الامتصاص الطبيعي لتلك الانبعاثات نحو ٩,٥ جيجا طن، أي أن فجوة التلوث الكربوني قد بلغت نحو 28.5 جيجا طن

في عام ٢٠٢٠، ويتراكم هذا التلوث بنفس الحجم سنوياً وبالتالي فان آثاره السلبية تراكمية على الاحتباس الحراري ومن ثم الغلاف الجوي، مما ينعكس سلبا على حدة التغيرات المناخية السلبية.

ويشير تقرير الأمم المتحدة لفجوة الانبعاثات لعام 2021 الي أن الإبقاء علي زيادة درجة حرارة الأرض عند درجة حرارة أقل من ١,٥ درجة مئوية، يستلزم تخفيض الانبعاثات الكربونية السنوية الي ٢٥ جيجا طن بحلول عام ٢٠٣٠، أي بنسبة تخفيض سنوية تبلغ ٧,٦% خلال عقد العشرينات من هذا القرن. كما يشير التقرير الي أنه في حالة عدم تحقق ذلك حتى عام ٢٠٢٥، فإن الأمر سيتطلب مزيداً من التخفيض في الانبعاثات الكربونية السنوية لتبلغ ١٥,٥% بدلاً من ٧,٦% (تقرير فجوة الانبعاثات الكربونية، ٢٠٢١& ٢٠١٥، موقع برنامج الأمم المتحدة للبيئة، ١٢).

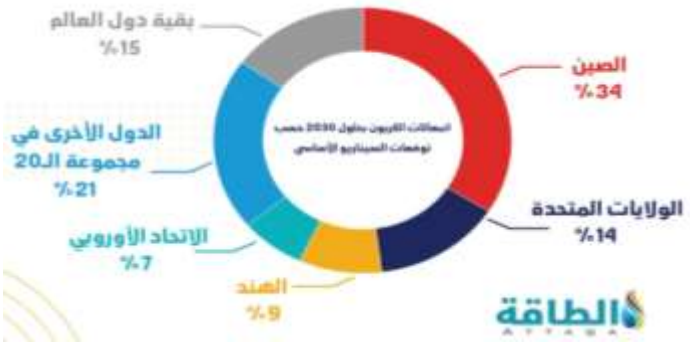
وباستقراء البيانات والمؤشرات والتقارير المتاحة المتعلقة بالانبعاثات الكربونية (center for global development, 2021) اتضح ما يلي:

- فيما يتعلق بالانبعاثات الكربونية التراكمية فأن الولايات المتحدة الأمريكية تحتل المرتبة الأولي كأكبر دولة مصدرة للانبعاثات الكربونية التراكمية حيث ساهمت بنسبة ٢٢% من إجمالي الانبعاثات التراكمية خلال الخمسين سنة الأخيرة)، ثم تأتي الصين في المرتبة الثانية بنسبة تبلغ ٩% وتليها روسيا في المرتبة الثالثة بنسبة ٦%، ودول الاتحاد الأوروبي مجتمعة بنسبة ٤٠% من تلك الانبعاثات.
- فيما يتعلق بالانبعاثات الكربونية السنوية الحالية (٢٠٢١) تشير البيانات (Attaqa, 2021 & IMF, 2021) أن الصين هي أكبر مصدر للانبعاثات الكربونية (٣٠% من إجمالي حجم الانبعاثات الكربونية)، تليها الولايات المتحدة الأمريكية (١١% من إجمالي حجم الانبعاثات الكربونية)، ثم تليها الهند (٧% من إجمالي حجم الانبعاثات الكربونية). ويشير تقرير الانبعاثات الكربونية عن عام ٢٠٢١ الي أن تلك الدول الثلاث مجتمعة(الصين-أمريكا- الهند) مسؤولة عن ما يقرب ٥٠% من الانبعاثات الكربونية التي بلغ حجمها ٣٥,١٧ مليار طن متري من ثاني أكسيد الكربون، ثم تأتي في المرتبة الرابعة روسيا (٥% من إجمالي حجم الانبعاثات الكربونية)، وفي المرتبة الخامسة اليابان، بينما لا يزيد نصيب الدول العربية مجتمعة عن ٥% من إجمالي تلك الانبعاثات.

- اتضح من البيانات المتاحة أن الدول العربية الأكثر مساهمةً في الانبعاثات الكربونية لعام ٢٠٢١ هي السعودية حيث احتلت المرتبة الأولي بحجم ٥٧٥,٣٠٠ مليون طن، والجزائر في المرتبة الثانية بنفس حجم الانبعاثات الكربونية، ثم الامارات في المرتبة الثالثة بحجم انبعاثات قد بلغ ٢٦٠,١ مليون طن، ومصر في المرتبة الرابعة بحجم انبعاثات ٢٥٩,٣ مليون طن، أما العراق فقد جاءت في المرتبة الخامسة بحجم انبعاثات يبلغ ١٤١ مليون طن، ثم تأتي قطر والكويت في المراتب اللاحقة.

شكل رقم (٣)

الدول الأكثر إصداراً للانبعاثات الكربونية بحلول عام ٢٠٣٠



المصدر: (الطاقة، ٢٠٢١)

- يوضح شكل رقم (٣) أنه وفقاً لتقرير صندوق النقد الدولي لعام ٢٠٢١ أنه بحلول ٢٠٣٠ سوف يستمر الوضع كما هو عليه في ترتيب الدول الأكثر اصدارا للانبعاثات الكربونية بالرغم من تغير

نسب المساهمة. فقد أوضحت البيانات المتاحة أن نصيب الصين من الانبعاثات الكربونية السنوية سوف يتزايد من ٢٩% تقريبا عام ٢٠١٩ الي نحو ٣٤% عام ٢٠٣٠، والولايات المتحدة الأمريكية من المتوقع أن تحافظ علي نفس النسبة التي كانت سائدة عام ٢٠١٩ (١٤%) وبالرغم من احتفاظ الهند بالمرتبة الثالثة الا أنه من المتوقع زيادة نسبة مساهمتها من ٧% عام ٢٠١٩ الي نسبة ٩% عام ٢٠٣٠، وتأتي دول الاتحاد الأوروبي في المرتبة الرابعة بنسبة ٧%، تليها الدول الأخرى في مجموعة دول العشرين بنسبة ٢١%، ثم باقي دول العالم بنسبة ١٥% من إجمالي الانبعاثات. ويرجع الانخفاض النسبي للولايات المتحدة في الحجم السنوي للانبعاثات الكربونية أن الولايات المتحدة الامريكية قامت بنقل جزء كبير من صناعتها الملوثة للبيئة مثل الصناعات التحويلية خارج أراضيها وبصفة خاصة للدول النامية التي لا تهتم بتطبيق المعايير البيئية علي الأنشطة الصناعية والإنتاجية ومن أهمها الصين في ظاهرة تسمي (بالتسرب الكربوني Carbon Leakage).

٣-**التفاوت الشديد في مساهمة كل من الدول الغنية والدول الفقيرة في الانبعاثات الكربونية والتلوث الكربوني**، فقد أوضحت البيانات والتقارير المتاحة (تقرير مركز التنمية العالمي Center for global development 2021) أن هناك تفاوتاً كبيراً بين مساهمة كل من الدول المتقدمة والدول النامية في الانبعاثات الكربونية حيث أوضحت البيانات أنه خلال الفترة (١٩١١ - ٢٠٢١) بلغت نسبة الانبعاثات الكربونية التراكمية للدول المتقدمة نحو ٧٨%، بينما بلغت نسبة الانبعاثات للدول النامية نحو 2٢% من إجمالي تلك الانبعاثات. وتشير البيانات أيضا أنه بالرغم من تدني مساهمة الدول النامية في التلوث الكربوني الا أن تلك الدول هي الأكثر تضرراً من الانبعاثات الكربونية، كما لا تتوافر لها الإمكانيات المالية والفنية اللازمة للحد من التداعيات السلبية لتلك الظاهرة، الأمر الذي يتطلب من الدول المتقدمة ضروة تقديم الدعم المالي والفني للدول النامية ودعم سبل التنمية الخضراء بتلك الدول.

٤- **التفاوت الشديد في مساهمة القطاعات الاقتصادية المختلفة في الانبعاثات الكربونية ومن ثم التلوث الكربوني العالمي** حيث أوضحت البيانات والدراسات المتاحة أنه بالرغم من التفاوت الكبير بين مساهمة الدول الغنية والدول النامية في تلك الانبعاثات الكربونية ومن ثم التلوث الكربوني، الا أن هناك تفاوتاً كبيراً أيضا بين مساهمات القطاعات الاقتصادية المختلفة في تلك الانبعاثات . فقد اتضح أن القطاعات الأكثر تلويثاً وإصداراً للانبعاثات الكربونية على المستوي العالمي هو قطاع الطاقة حيث يساهم بنسبة ٧٣,٢% (بما يتضمنه من استخدام للطاقة في الصناعة ٢٤,٢%، ووسائل النقل ١٦,٢%، والمباني ١٧,٥%) ولذلك فان هذا القطاع الرئيسي المسؤول عن الانبعاثات الكربونية، يليه القطاع الزراعي بنسبة ١٩%، ثم القطاع الصناعي (بصفة خاصة صناعة الكيماويات والاسمنت) بنسبة ٥,٢%، واخيراً قطاع

التخلص من المخلفات (المخلفات الصلبة ومياه الصرف) بنسبة ٣,٢% من إجمالي الانبعاثات (climate watch, 2020).

٥- باستقراء البيانات والدراسات والتقارير المتاحة اتضح تزايد مؤشرات الاحترار العالمي. فوفقا لتقارير مؤتمر المناخ التابع للمنظمة العالمية للأرصاد الجوية، والهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ، ومكتب الأرصاد الجوية خلال قمة غلاسكو للمناخ أتضح أن تزايد مؤشرات الاحترار العالمي ترتب عليها العديد من ظواهر الطقس المتطرفة التي أثرت سلباً بحدة في التغيرات المناخية في مختلف المناطق الجغرافية على المستوي العالمي . فقد أوضحت البيانات (موقع المنظمة العالمية للأرصاد الجوية) ارتفاع تركيزات غازات الاحتباس الحراري في عام ٢٠٢٠ حيث بلغت مستويات ثاني أكسيد الكربون في الجو ٤١٣,٢ جزء في المليون، والميثان عند ١٨٨٩ جزء في المليار، وأكسيد النيتروز (N2O) عند ٣٣٣,٢ جزء في المليون، أي بنسب زيادة عن مستويات ما قبل الثورة الصناعية (عام ١٧٥٠) بلغت ١٤٩٪ ، و٢٦٢٪ ، و١٢٣٪ لكل من ثاني أكسيد الكربون، وغاز الميثان، وغاز النيتروز على التوالي، وقد ترتب علي ذلك:

أ- زيادة موجات الحر التي تواجه البحار والمحيطات، مما أدي لانخفاض الرقم الهيدروجيني لها وارتفاع حموضتها، وينعكس ذلك على انخفاض قدرة البحار والمحيطات على امتصاص ثاني أكسيد الكربون من الغلاف الجوي حيث تشير البيانات الي أنها تمتص في الآونة الأخيرة ٢٣% من اجمالي انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بعد أن كانت تمتص حوالي ٥٠%، ولكن تلك النسبة مهددة بالانخفاض مستقبلا (موقع منظمة المجتمع العلمي العربي).

ب- ازدياد موجات الجفاف الشديد في مناطق عديدة على مستوي العالم أهمها المناطق شبه الاستوائية بأمريكا الجنوبية وكذلك أمريكا الشمالية، حيث انخفض معدل هطول الأمطار في السنوات الأخيرة عن متوسط معدل هطول الامطار من قبل، مما ترتب عليه خسائر فادحة في الأراضي الزراعية وإنتاجيتها. وقد أدت موجات الجفاف بأمريكا الشمالية الي ارتفاع حالات الوفاة، كما ترتب عليها في الجزائر وجنوب تركيا واليونان حرائق عديدة بالغابات. كما تشير التقارير أن هناك خسائر سنوية تبلغ نحو ١٣ مليون هكتار من الغابات بأفريقيا وتحويل الأراضي لاستخدامات أخري. ومن ناحية أخري فإن الأثار السلبية السابق ذكرها للتغيرات المناخية لها انعكاس سلبي علي التغيرات المناخية نفسها، حيث توجد علاقة ذات طبيعة دائرية أو تبادلية فالتغيرات المناخية تؤدي الي تغيرات سلبية علي البيئة والتي تنعكس بآثار سلبية علي المناخ ، حيث أن إزالة الغابات تتسبب في نحو ١٠% من انبعاثات الغازات الدفينة (منظمة الأغذية والزراعة، ٢٠١٦، ١٠).

ج- باستقراء مؤشر آداء تغير المناخ (Climate Change Performance Index،٢٠٢٣)[٦] وتطور قيمته وتصنيف الدول لعام ٢٠٢٣ فيه تم استنتاج الملاحظات التالية:

- أن المراكز الثلاثة الأولي في ذلك المؤشر تعتبر شاغرة ولم تشغلها أي دولة، نظراً لأنه لا يوجد دولة علي مستوي العالم نجحت في تخفيض تنفيذ الإجراءات والسياسات المناخية التي تستهدف تخفيض نسبة الانبعاثات بها الي المستوي المعياري الذي يتفق مع متطلبات الاستدامة البيئية المستهدفة (الحفاظ علي درجة الحرارة أقل من ١,٥ درجة مئوية)، بينما احتلت دول الدنمارك والسويد وتشيلي الترتيب الرابع حتى السادس، بينما تأتي كازخستان والسعودية وإيران وكندا وكوريا وماليزيا وامريكا واليابان في المراكز الأخيرة من نفس المؤشر[٧]. وتتصدر الدنمارك ذلك المؤشر حيث تستهدف خطتها المناخية تخفيض انبعاثات الاحتباس الحراري بنحو ٧٠% في عام ٢٠٣٠ مقارنة بحجم الانبعاثات في عام ١٩٩٠[٨]، كما تستهدف تحقيق الحياد الكربوني بحلول عام ٢٠٥٠. وتركز السياسة المناخية علي هيكلة قطاعي الطاقة والزراعة وزيادة الاعتماد علي الوقود الحيوي، كما أن العديد من الخبراء يري أن السياسات المتبعة يمكنها تحقيق الحياد الكربوني بحلول عام ٢٠٤٠ وليس ٢٠٥٠.

---

[٦] حيث يعكس ذلك المؤشر ترتيب الدول وفقاً لانبعاثات غازات الاحتباس الحراري من خلال ترتيب الدول وفقاً لأربعة مؤشرات فرعية تتضمن نسبة انبعاثات غازات الاحتباس الحراري (بوزن نسبي ٤٠% من إجمالي درجة المؤشر)، ونسبة استخدام مصادر الطاقة المتجددة، ونسبة استخدام مصادر الطاقة بشكل عام، والسياسات المناخية التي تنتهجها الدولة، ويتم حساب ذلك المؤشر وفقاً لأربعة مؤشرات فرعية هي: **المؤشر الأول: نسبة انبعاثات غازات الاحتباس** ويتم حساب ذلك المؤشر وفقا لعدد من المؤشرات الفرعية وتشمل: القيمة الحالية لنصيب الفرد من انبعاثات الاحتباس الحراري– الاتجاه العام للقيمة الحالية لنصيب الفرد من انبعاثات الاحتباس الحراري – نصيب الفرد من غازات الاحتباس الحراري مقارنة بالقيمة المعيارية التي تتناسب مع الاحتفاظ بدرجة الحرارة أقل من درجتين مئويتين - خطة الدولة في قيمة نصيب الفرد من انبعاثات الاحتباس الحراري المتوقعة حتى عام ٢٠٣٠. **المؤشر الثاني: نسبة استخدام مصادر الطاقة المتجددة** ويتم حساب ذلك المؤشر وفقا لعدد من المؤشرات الفرعية وتشمل: نسبة استخدام مصادر الطاقة المتجددة الي إجمالي مصادر الطاقة بما يتضمن الطاقة الكهرومائية - ونسبة استخدام مصادر الطاقة المتجددة الي إجمالي مصادر الطاقة باستبعاد الطاقة الكهرومائية – نسبة مصادر الطاقة المتجددة الي إجمالي استخدام مصادر الطاقة بما يتوافق مع المستوي المعياري للاحتفاظ بدرجة حرارة الأرض أقل من درجتين مئوية - نسبة مصادر الطاقة المتجددة الي إجمالي استخدام مصادر الطاقة بما يتوافق مع المستوي المعياري لخطة ٢٠٣٠. **المؤشر الثالث: نسبة استخدام مصادر الطاقة بشكل عام** ويتم حساب ذلك المؤشر وفقا لعدد من المؤشرات الفرعية وتشمل: نصيب الفرد من استخدام الطاقة – واتجاه ذلك المؤشر سنوياً – ونصيب الفرد من استخدام مصادر الطاقة مقارنة بالنسبة المعيارية التي تتناسب مع الاحتفاظ بدرجة الحرارة أقل من درجتين مئويتين - نصيب الفرد من استخدام مصادر الطاقة مقارنة بالنسبة المعيارية التي تتناسب مع خطة ٢٠٣٠. **المؤشر الرابع: السياسات المناخية التي تنتهجها الدولة** ويتم حساب ذلك المؤشر وفقا لعدد من المؤشرات الفرعية وتشمل: أداء السياسة المناخية المحلية وأداء السياسة المناخية الدولية.

[٧] يضم هذا المؤشر نحو٦٠ دولة بالإضافة الي الاتحاد الأوروبي، حيث أن تلك الدول مسؤولة عن ٩٢% من انبعاثات الغازات الدفينة.

[٨] كانت السويد تتصدر ذلك المؤشر لمدة ٥ أعوام من (٢٠١٧ – ٢٠٢١) ولكنها تراجعت للمرتبة الخامسة نظراً لانخفاض كفاءة استخدام الطاقة بها في عام ٢٠٢٢، ولكن اداءها مرتفع جداً في السياسة المناخية العالمية نظراً لأنها عضواً رئيسيا في صندوق المناخ الأخضر " Green Climate Fund"، كما تركز خطتها المناخية التي تستهدف تحقيق الحياد الكربوني بحلول عام ٢٠٤٥ التركيز علي سياسات التحول لوسائل النقل العام وتخفيض الاعتماد علي الوقود الحفري والتحول للوقود العضوي.

- هناك مجموعة من الدول مصنفة ذات مركز متقدم (مرتفع) في مؤشر الآداء المناخي من أهمها المملكة المتحدة والمغرب والفلبين والنرويج والهند وألمانيا وفنلندا والبرتغال، بينما يوجد عدد من الدول مصنفة ذات مركز متوسط في ذلك المؤشر من أهمها سويسرا ومصر واسبانيا وفرنسا وإيطاليا وأستراليا واندونسيا بالإضافة الي الاتحاد الأوروبي. وتأتي دول الأرجنتين وجنوب افريقيا وتركيا واليابان ذات آداء مناخي منخفض.

فباستقراء تلك المؤشرات الفرعية المكونة لمؤشر آداء تغير المناخ اتضحت الملاحظات الاستقرائية الآتية:

- فيما يتعلق بالمؤشر الفرعي الأول (انبعاثات غازات الاحتباس الحراري): تشير البيانات الي انخفاض تلك الانبعاثات في عامي ٢٠٢٠ وبداية ٢٠٢١ بنسبة ٥,٤%، ويرجع ذلك بصفة رئيسية لجائحة كورونا وظروف اغلاق العديد من المنشآت الاقتصادية ومن ثم انخفاض الانبعاثات الناتجة عن توقف تلك المنشآت. الا أنها ارتفقت في عام ٢٠٢٢ مرة أخري بنسبة ٦%. وباستقراء ترتيب الدول في المؤشرات المكونة لذلك المؤشر الفرعي نجد أن دولة الفلبين تأتي في مقدمة الدول ذات الآداء المناخي المرتفع في مستوي انبعاثات غازات الاحتباس الحراري يليها الدنمارك ثم استونيا، ثم تأتي إنجلترا في المركز السابع نظراً لاتباعها العديد من السياسات المناخية المتعلقة بمشروعات الهيدروجين الأخضر ومشروعات التقاط واحتجاز الكربون والاعتماد علي الطاقة الكهربائية في العديد من وسائل المواصلات، وطاقة الرياح في العديد من المشروعات، وتأتي مصر في المرتبة الثامنة (لانخفاض مساهمتها في الانبعاثات بشكل عام وانبعاثات الكربون بصفة خاصة)، بينما تأتي دول الصين وكوريا وكندا والسعودية وايران وماليزيا في المراكز الأخيرة من ذلك المؤشر الفرعي.

- فيما يتعلق بالمؤشر الفرعي الثاني (الطاقة المتجددة: خاصة طاقة الرياح والطاقة الشمسية باعتبارهما أرخص مصادر الطاقة المتجددة): تشير البيانات الي أن قطاع الطاقة هو القطاع الرئيسي المسؤول عن انبعاثات غازات الاحتباس الحراري وبصفة خاصة انبعاثات الكربون، وهذا يوضح أن التحول لمصادر الطاقة المتجددة يعد من العوامل الرئيسية المؤثرة في تخفيض تلك الانبعاثات ومن ثم في ترتيب الدول في مؤشر الآداء المناخي. وباستقراء ترتيب الدول في المؤشرات المكونة لذلك المؤشر الفرعي نجد أن النرويج تأتي في مقدمة الدول ذات الآداء المرتفع في ذلك المؤشر لاعتمادها بنسبة كبيرة على مصادر الطاقة المتجددة، تليها السويد والدنمارك وفنلندا. وتصنف دول والهند والفلبين والاتحاد الأوروبي وانجلترا وألمانيا والمغرب واليونان وإيطاليا واسبانيا ذات آداء متوسط في استخدام مصادر الطاقة

المتجددة. بينما تأتي دول استراليا وامريكا ومصر وكندا والسعودية والجزائر ذات آداء منخفض في ذلك المؤشر.

_ فيما يتعلق بالمؤشر الفرعي الثالث (كفاءة استخدام الطاقة): تشير المؤشرات الي أنه بالرغم من انخفاض استهلاك الطاقة بنسبة ٤% كنتيجة لجائحة كورونا وتوقف بعض الأنشطة الإنتاجية في عام ٢٠٢٠، الا أن ذلك الانخفاض قد تحول لارتفاع بنسبة مماثلة نتيجة للتوسع الاقتصادي الذي حدث في عام ٢٠٢١. ولكن الدول بصفة عامة والاتحاد الأوروبي بصفة خاصة لم ينجح في تحقيق المستهدف من تخفيض استخدام الطاقة حتى ٢٠٢٠ ومن المتوقع أن الأهداف المبتغاة بحلول عام ٢٠٣٠ لن تتحقق في ظل السياسات الحالية. وباستقراء ترتيب الدول في ذلك المؤشر أتضح أن كولومبيا تتصدر ذلك المؤشر في المرتبة الرابعة، تليها مصر والفلبين وانجلترا والمغرب والهند كدول ذات آداء مرتفع في كفاءة استخدام الطاقة. وتأتي دول سويسرا وإيطاليا واسبانيا وألمانيا والدنمارك والاتحاد الأوروبي أهم الدول ذات الآداء المتوسط في ذلك المؤشر. بينما تأتي دول ماليزيا وأستراليا والصين وامريكا وكوريا والسعودية في قائمة الدول ذات الأداء المنخفض جدا في كفاءة استخدام مصادرالطاقة.

- فيما يتعلق بالمؤشر الفرعي الرابع (السياسة المناخية): تشير بيانات تقرير فجوة الانبعاثات ٢٠٢١ الي أن السياسات المناخية الحالية لتخفيض انبعاثات غازات الاحتباس الحراري للحفاظ على الارتفاع في درجة حرارة الأرض (أقل من ١,٥ درجة) والتي تتطلب ان يصل حجم الانبعاثات الي ٢٥ جيجا، في حين أن السياسات المناخية الحالية من المتوقع أن تؤدي الي حجم انبعاثات قد يبلغ ٥٠ جيجا، وهذا يتطلب تخفيض فجوة الانبعاثات الي النص بحلول عام ٢٠٣٠. وباستقراء ترتيب الدول في ذلك المؤشر نجد أن الدنمارك والمغرب وهولندا والاتحاد الأوروبي تأتي في مقدمة ذلك المؤشر بأداء مرتفع في السياسات المناخية المطبقة محلياً ودولياً، تليها الهند وشيلي وامريكا وفنلندا وألمانيا والسويد والصين وسويسرا كدول ذات آداء متوسط في السياسات المناخية المطبقة محلياً ودولياً. بينما تأتي دول تركيا وماليزيا واليابان والمكسيك والسعودية في آخر القائمة كدول ذات سياسة مناخية ضعيفة[٩].

- احتلت مصر في ذلك المؤشر المرتبة ٢٠ في عام ٢٠٢٣ مقارنة بالمرتبة ٢١ عام ٢٠٢٢ والمرتبة ٢٢ في عام ٢٠٢١، والمرتبة ٢٤ في عام ٢٠٢٠ والمرتبة ٢٨ في عام ٢٠١٨، وبالرغم من أن الاتجاه العام

[٩] علي الرغم من أن الصين تراجعت الي المرتبة ٣٨ في ذلك المؤشر لعام ٢٠٢٢ مقارنة بالمرتبة ٣٣ في عام ٢٠٢١ نظراً لانخفاض أداءها في المؤشرات الثلاثة الفرعية الأولي فهي المسؤول الأول عن انبعاثات الاحتباس الحراري علي المستوي العالمي، ولكنها أحرزت تقدماً في المؤشر الفرعي الرابع المتعلق بالسياسة المناخية حيث وضعت الحكومة خطتها المناخية التي تستهدف تحقيق الحياد الكربوني بحلول عام ٢٠٦٠ وفقاً لجدول زمني محدد، ومن أهم إجراءات تلك السياسة إعادة هيكلة المزيج الطاقي وتخفيض الاعتماد علي الوقود الحفري الي أقل من ٢٠% بحلول عام ٢٠٦٠، وإلغاء الدعم تدريجياً علي الفحم، .

لمركز مصر يتقدم ببطء، الا أن المؤشرات الفرعية توضح أن ذلك التقدم يرجع في المقام الأول الي الخطط والتدابير التي اتخذتها الحكومة المصرية لمواجهة التغيرات المناخية في الآونة الأخيرة، حيث تحتل مصر المرتبة ٢٥ عالمياً في مؤشر السياسة المناخية المحلية والدولية.

- أن التقدم في مركز مصر مازال بطيئاً نظراً انخفاض نسبة الاعتماد على مصادر الطاقة النظيفة والمتجددة حيث تأتي في المركز ٥٥ عالمياً، كما أن آدائها منخفض جداً في جميع المؤشرات المكونة لذلك المؤشر الفرعي، وهو ما يعكس تدهور مركز مصر في هذا المؤشر الفرعي، وينذر بأن الأمر مازال يحتاج لصياغة خطط أكثر فاعلية للحد من استخدام مصادر الطاقة غير المتجددة وتخفيض الانبعاثات الكربونية[١٠].

- بمقارنة مركز مصر بغيرها من الدول النامية والمتقدمة نجد أن مصر تتفوق على هولندا التي تحتل المرتبة ٢٢، واندونسيا التي تحتل المرتبة ٢٦، والبرازيل التي تحتل المرتبة ٣٨، وجنوب افريقيا التي تحتل المرتبة ٤٤، وتركيا التي تحتل المرتبة ٤٧، والجزائر التي تحتل المرتبة ٤٨، واليابان التي تحتل المرتبة ٥٠، والسعودية التي تحتل المرتبة ٦٢ حيث تعتبر تلك الدول من أكثر الدول تلويثاً للبيئة بغازات الاحتباس الحراري نظراً لطبيعتها الصناعية[١١].

٣- المبحث الثاني: تحليل الأبعاد الاقتصادية لتسعير الكربون

استناداً لمؤشرات الانبعاثات الكربونية السابق الإشارة اليها في المبحث الأول، ووفقاً لتقارير الأمم المتحدة ومؤتمرات المناخ منذ COP 21 (مؤتمر باريس للمناخ ٢٠١٥) مروراً بمؤتمر COP 26، وصولاً الي مؤتمر COP 27 التي تستهدف جميعها تحقيق الحياد الكربوني عالمياً بحلول عام ٢٠٥٠، وتخفيض انبعاثات الكربون بنسبة ٤٥% مقارنة بمستويات الانبعاثات في عام ٢٠٢٠، للحفاظ على ارتفاع درجة حرارة الأرض أقل من ١,٥ درجة مئوية (United Nation Environment

[١٠] يضم هذا المؤشر نحو٦٠ دولة بالإضافة الي الاتحاد الأوروبي، حيث إن تلك الدول مسؤولة عن ٩٢% من انبعاثات الغازات الدفينة.

[١١] علي الرغم من أن السعودية تحتل مرتبة متأخرة في ذلك المؤشر الا أنها في السنتين الأخيرتين اتخذت العديد من الإجراءات والسياسات المناخية التي تستهدف تخفيض الانبعاثات الكربونية بنسبة ٥٠% بحلول عام ٢٠٣٠، وتحقيق الحياد الكربوني بحلول عام ٢٠٦٠ من خلال مبادة السعودية الخضراء (Saudi Green Initiative). وتهدف تلك المبادرة الي تخفيض الاعتماد على إنتاج البترول واحلال الطاقة المتجددة والتحول الي الاقتصاد الدائري من خلال مبادرة التشجير ومشروعات الهيدروجين ومشروعات التقاط واحتجاز الكربون. وجدير بالذكر أن من اهم المؤشرات التي احتلت السعودية فيها مركزاً متأخراً هو مؤشر الطاقة المتجددة حيث حتى عام ٢٠٢١ لم يتم افتتاح اول محطة طاقة رياح تم إنشاءها، كما أن نحو ٥٠% من انبعاثات الاحتباس الحراري بها ناتجة عن قطاع توليد الطاقة. وبالرغم من كل تلك الإجراءات، ولكنها لا تتناسب مع متطلبات اتفاقية باريس التي تستهدف الحفاظ علي ارتفاع درجة الحرارة في نطاق درجة ونص مئوية، بل أن الامر يتطلب مزيداً من الإجراءات التقييدية.

Program, 2019). فقد التزمت العديد من الدول بتخفيض انبعاثاتها في نطاق مستويات معينة لتحقيق الأهداف السابقة، حيث تعهدت الصين بتخفيض انبعاثاتها بحلول عام ٢٠٣٠ بنسبة تتراوح بين (٦٠% - ٦٥%) مقارنة بمستويات انبعاثات ٢٠٠٥، بينما تعهدت الولايات المتحدة بتخفيض انبعاثاتها بنسبة تتراوح بين (٢٦% - ٢٨%) بحلول عام ٢٠٢٥ مقارنة بعام ٢٠١٥، أما الاتحاد الأوروبي فقد تعهد بخفض الانبعاثت بنسبة ٤٠ % عن مستويات سنة ١٩٩٠ بحلول سنة ٢٠٣٠.

وباستقراء الدراسات والتقارير التي تناولت تجارب الدول الرائدة في الحد من الاثار السلبية للتغيرات المناخية بشكل عام والانبعاثات الكربونية بشكل خاص سعياً في تحقيق الحياد الكربوني[١٢]، اتضح أن هناك مجموعة من السياسات والآليات والوسائل والإجراءات المتعددة التي أقرتها المؤسسات الدولية وتنتهجهم العديد من الدول. حيث يتم تصنيف تلك السياسات والإجراءات في نطاق استراتيجيتي التخفيف Mitigation strategy ، والتكيف Adaptation strategy (Ian Burton. et all, 2006).[١٣] وباستقراء أهم ما تتضمنه تلك الاستراتيجيات اتضح أن العديد من الدول قد اعتمدت بشكل رئيسي علي سياسات تسعير الكربون بأنواعها المختلفة لتحسين البصمة الكربونية " Carbon footprint" الخاصة بها، وتتمثل أهم آليات تسعير الكربون في ضريبة الكربون "Carbon Tax"، ونظام غرامة وحوافز الكربون "Carbon Incentives &Fines"، ونظام السقوف والمبادلات "Carbon Cap System"، ونظام تداول الكربون "Carbon Trading System".....الخ. ولكننا في تلك الدراسة سنركز علي السياسات القائمة علي الضرائب بصفة خاصة.

وتعتمد جميع أشكال ضرائب التلوث في نطاق سياسات تسعير الكربون علي مبدأ الملوث يدفع الذي أوصت به منظمة التعاون والتنمية الاقتصادية عام ١٩٧٢(Polluter Pay Principle)، حيث يعد ذلك المبدأ حجر الأساس للسياسات البيئية لأغلب اذا لم يكن لكل دول العالم (سارة بوجمعة،٢٠١٦، ٤٩). ومن ناحية أخري فأن اختيار الشكل المناسب من ضرائب التلوث البيئي، ومن ثم اختيار الآليات المناسبة لتسعير الكربون يتطلب ضرورة دراسة وتقييم الآثار الاقتصادية المختلفة لتلك الآليات في نطاق الظروف والإمكانيات العملية المتاحة، حيث أن لكل آلية أو سياسة مزاياها التي تزيد من فاعلية استخدامها احياناً، وعيوبها التي تعوق تحقيق نتائجها في أحياناً أخري. وسعياً في الوصول الي المستهدف من هذا المبحث فسوف نتناول تكاليف الانبعاثات الكربونية بصورة مختصرة ثم أثر ضرائب الكربون علي تخصيص الموارد وأثرها علي المستوي القومي والدولي.

---

[١٢] تسعي السعودية الي تحقيق الحياد الكربوني بحلول عام ٢٠٦٠،

[١٣] تشير الدراسات أن تكلفة إجراءات التكيف بدول منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية قد قدرت بما يتراوح بين (٠,٥% - ٥%) من إجمالي الناتج المحلي أي ما يعادل (٥٠ – ١٥٠ مليار دولار سنوياً).

أولاً: تكاليف الانبعاثات الكربونية:

إن الآثار السلبية الناتجة عن الانبعاثات الكربونية يمكن اعتبارها نواتج ثانوية غير مرغوب فيها، سواء كانت ناتجة عن ممارسة نشاط مسموح به قانوناً أو غير مسموح به، وهذه النواتج تمثل أضراراً يتحملها المجتمع ولكن لا يتم التعبير عنها من خلال السوق، وبالتالي لا يأخذها المنتج في قراراته عند تحديد حجم نشاطه أو إنتاجه[١٤]. وأي محاولة لتخفيض تلك الآثار السلبية من خلال سياسات تسعير الكربون تستلزم ضرورة تحديد قيم ولو تقريبية لتلك الآثار السلبية وإدراجها ضمن تكاليف الإنتاج.

وعلى المستوى القومي، فإن التكلفة الخارجية External Cost الناتجة عن الانبعاثات الكربونية تعبر عن مقدار الخسائر أو التضحية التي يتحملها المجتمع أو الاقتصاد القومي نتيجة لتلوث البيئة بتلك الانبعاثات مثل انخفاض الناتج القومي، انخفاض إنتاجية الثروة البشرية، زيادة تكاليف العلاج والوقاية من بعض الأمراض الناتجة عن التلوث،.....الخ.

وبشكل عام، فإن تكاليف الانبعاثات الكربونية تتضمن مجموعتين من التكاليف، **الأولى: تكاليف التحكم في التلوث "Pollution Control Cost"** وهي تمثل تلك التكاليف التي تتحملها الدولة أو الوحدة الاقتصادية أو الاثنين معاً في الحد من حدوث الانبعاثات الكربونية، ومن ثم تجنب وقوع آثارها الضارة على أفراد المجتمع. **الثانية: تكاليف أضرار التلوث Pollution Damage Cost** حيث أنه في حالات عديدة قد لا ينجح الأسلوب الوقائي في تخفيض مستويات الانبعاثات الكربونية إلى المستويات المقبولة محلياً وعالمياً، وفي هذه الحالة تنعكس الآثار الخارجية بأضرار علي الأفراد والممتلكات، وهنا تظهر تكاليف معالجة التلوث. ويتضمن المنطق الاقتصادي ضرورة البحث عن الوسائل والأساليب المناسبة التي تجبر الوحدات الاقتصادية علي إدخال تلك التكلفة ضمن قوائمها المالية، وفي هذا السياق أشارت دراسة (Angiolillo, 2014) إلى أن الإفصاح عن تكلفة انبعاثات الكربون أصبح اتجاهاً عالمياً سواء كان بشكل اختياري أو الزامي، حيث الزمت بورصة لندن الشركات المدرجة بها بالإفصاح بتقاريرها المالية عن تكلفة الكربون، ويمثل هذا الإفصاح ضغطاً على هذه الشركات للتحسين المستمر للبصمة الكربونية لمنتجاتها. وسعياً في تحقيق إنتاج الكفاءة الذي تصل عنده معدلات الانبعاثات الكربونية إلى أدني مستوي ممكن فان الأمر يستلزم إيجاد الوسيلة المناسبة التي تجبر الوحدات الاقتصادية علي إدخال تكلفة تلك الانبعاثات في قرارات الوحدة الإنتاجية. وتعتبر ضرائب الكربون احدي الوسائل الهامة التي تستوعب التكلفة الحدية الخارجية Marginal External Cost لكل وحدة منتجة أو مستهلكة. ففي ظل غياب تلك الآلية فان نظام السوق الحر يسمح بإنتاج كميات تزيد عن إنتاج الكفاءة، ومن ثم كميات

[١٤] يطلق علي تلك الأضرار الناتجة عن الانبعاثات الخارجية بالتكاليف الخارجية.

أكبر من الانبعاثات الكربونية (Yu-Huan ZHAO, 2011). إن أولى خطوات نجاح سياسات تسعير الكربون في تحقيق أهدافها يستلزم ضرورة قياس التكلفة الخارجية في الوحدات الإنتاجية الملوثة للبيئة ومن ثم يتعين ايجاد نماذج وأساليب ملائمة لتقدير تكلفة التلوث الكربوني، وتحليل الآثار الاقتصادية الناتجة عن تطبيق ضرائب الكربون. وباستقراء طرق ونماذج وأساليب تقدير الآثار الخارجية والتكلفة الحدية للانبعاثات أتضح أن هناك العديد من النماذج والأساليب منها: التسعير ذو المزايا الخاصة، وطريقة التقييم الشرطي، وطريقة الفرصة البديلة، ونموذج تكلفة السفر ونماذج تكلفة الفرصة البديلة (تكلفة العلاج، وعدد أيام العمل الضائعة، والخسائر في الإنتاجية ..... الخ[١٥]).....الخ ومنها علي سبيل المثال:

****طريقة التقييم الشرطي**: يتم تحديد أقصى قيمة يقبل الفرد أن يدفعها فى مقابل السكن فى بيئة نظيفة عن طريق تحديد سوق افتراضى للخدمة البيئية، ثم يوجه استبيان للأفراد عن أقصى ما يرغبون دفعه مقابل الحصول على خدمة السكن في بيئة نظيفة وهذ الفرق يمثل تكلفة التلوث البيئي.

****طريقة التسعير ذات المزايا الخاصة**: تعتمد هذه الطريقة على فكرة أن الاختلافات بين القيم المختلفة للسلعة ترجع إلى خصائص تلك السلع والتي تتأثر بجودة البيئة. ومن ثم فإنه يمكن التسعير على أساس مساهمة تلك الخصائص البيئية في قيمة تلك السلعة. واذا كانت العوامل السلبية تؤثر في قيمة السلعة فان غياب العوامل السلبية سوف يؤثر ايجابيا علي قيمة هذه السلعة. وترجع فكرة هذه الطريقة إلى النظرة الاقتصادية للقيمة التي تعتبر أن قيمة الأصل تعتمد على تيار المنافع الذي يمكن تحقيقه من هذا الأصل، وباستخدام تحليل الانحدار فإنه يمكن التعرف على الجزء من القيمة الذي يرجع إلى التلوث البيئي وبالتالي تحديد القيمة الاجتماعية للسلعة أو الخدمة. ويمكن تطبيق هذه الطريقة بالنسبة لأنواع معينة من الآثار البيئية السلبية. ويعتمد نجاح استخدام الأسلوب على مدي توافر وجودة البيانات والمعلومات المتاحة والنماذج الإحصائية المستخدمة والقدرة على التعرف على الآثار التفاضلية في ظل غياب الأثار السلبية للتلوث البيئي.

****طريقة نموذج تكلفة السفر**: وفقا لهذه الطريقة يتم تقدير رغبة الفرد فى دفع تكلفة محددة للسفر لمناطق نظيفة للاستجمام، فعلى الرغم من الفرد لا يدفع تكلفة مباشرة للاستمتاع ببيئة نظيفة، لكن هناك بعض التكاليف غير المباشرة التى يدفعها مثل تكلفة البنزين اللازم للسفر وكذلك تكلفة الوقت الذى يتم قضاؤه فى السفر، حيث تعكس البنود السابقة تكلفة الفرصة البديلة للتواجد فى مناطق نظيفة.

[١٥] لمزيد من التفصيل عن طرق ونماذج قياس الآقار الخارجية السلبية (Negative Externalities) ومزايا وعيوب استخدام كل نموذج أنظر: سعيد عبد العزيز ، ٢٠١٨، النظام الضريبي وتحقيق أهداف المجتمع، دار فاروس العلمية، الاسكندرية، ص ٢٧٠.

****طريقة الأضرار المباشرة (الفرصة البديلة):** وفقاً لتلك الطريقة يتم تقدير تكلفة الأضرار المباشرة الناتجة عن التلوث والتي تتضمن تكلفة معالجة الأمراض التي يصاب بها الأفراد، رواتب وأجور العاملين المصابين، تكلفة انخفاض الإنتاجية من المحاصيل، تكلفة التخلص من النفايات والمخلفات وتكلفة معالجتها، ....الخ

ثانياً: ضرائب التلوث الكربوني وتخصيص الموارد:

بالرغم من تعدد المداخل العلمية المستخدمة فى معالجة مشاكل الانبعاثات الكربونية، (مهما اختلفت مصادرها وتعددت أشكالها وآثارها)، إلا أن أكثر هذه المداخل شيوعاً واستخداماً هو مدخل السوق "Market Approach". و تتبلور منهجية هذا المدخل في الاعتماد على الأدوات الاقتصادية بصفة عامة والضريبية منها بصفة خاصة لإجبار وتشجيع نظام السوق لاستيعاب الآثار الخارجية السلبية Negative Externalities الناتجة عن ممارسة بعض الأنشطة الاقتصادية ضمن قوى الطلب والعرض بما يحقق الكفاءة الاقتصادية. أن الهدف الرئيسي من فرض ضرائب الانبعاثات الكربونية أو ضرائب التلوث الكربوني لا يقتصر فقط علي الحد من الانبعاثات الكربونية وتجنب الآثار السلبية لها، بل ينظر العديد من الاقتصاديين لتلك الضرائب علي أنها ضرائب توازنية Balancing Taxes تعالج الخلل في الكفاءة الناتج عن وجود التكاليف الخارجية (الناتجة عن التلوث البيئي) وعدم قدرة نظام السوق علي استيعابها بصورة كاملة بل أيضاً تحقيق الكفاءة في تخصيص الموارد داخل قطاعات الاقتصاد القومي بما يحقق التعادل بين المنافع الحدية الاجتماعية لممارسة الأنشطة الاقتصادية والتكلفة الحدية الاجتماعية لتلك الأنشطة[١٦]. بالإضافة إلى الاعتماد عليها في تحقيق العديد من الأهداف الأخرى كالحصول على موارد مالية يمكن استخدامها في تقديم إعانات لأنشطة الرقابة على الانبعاثات الكربونية والأنشطة الاقتصادية الملوثة سواء بالنسبة للمنشآت العامة أو الخاصة. ويمكن استنباط واستقراء الآثار الاقتصادية للضرائب الكربونية علي تخصيص الموارد من خلال الملاحظات التحليلية التالية:

١-) أن تحقيق الكفاءة في تخصيص الموارد بين القطاعات الاقتصادية، وتحقيق التوازن بين الاعتبارات البيئية والاقتصادية يتطلب إعادة النظر في أسعار الضريبة المطبقة في أغلب الدول وتصحيحها للحد من الفجوة ما بين الأسعار الحالية والأسعار التي تحقق متطلبات الكفاءة، لتتناسب مع قيمة الأضرار البيئية. ولتحقيق الفاعلية في تخفيض الانبعاثات الكربونية للمستوي المعياري المستهدف، فأن الأمر يتطلب

[١٦] لمزيد من التفصيل عن العلاقة ما بين التكاليف الخارجية للصناعات الملوثة وتحقيق الكفاءة الاقتصادية أنظر:
سعيد عبد العزيز، ٢٠١٩، اقتصاديات الخدمات والمرافق العامة بين النظرية والتطبيق، دار فاروس العلمية، مصر، ص ٥٠.

الاعتماد علي النماذج والتطبيقات الإحصائية الحديثة بدقة لتقدير تلك الأضرار، مع الأخذ في الاعتبار أن القيمة الحدية للأضرار تتغير مع تغير مستوي تركيز الانبعاثات الكربونية ، فكلما زادت الأضرار الناتجة عنها، كلما تطلب تحقيق الكفاة مزيداً من الارتفاع فى سعر ضريبة الكربون (محمد نعمان نوفل، ٢٠٠٧). وقد أثرت تطبيقات ضرائب الكربون ذات المعدلات المرتفعة في بعض الدول جوهريا على سلوك المتسببين في الانبعاثات وأيضاً تحقيق إيرادات مالية كبيرة (Ian Parry, Dirk Heine and others, 2014).

٢-) يعد الاقتصادي بيجو من أوائل الاقتصاديين الذين تناولوا تحليل الآثار الاقتصادية للانبعاثات الضارة علي كفاءة تخصيص الموارد، وعلي كفاءة الأسواق حيث أشار (عام ١٩٢٠) في كتابه "اقتصاديات الرفاهية" أن افضل آليات تضمين تلك الآثار الخارجية السلبية في قرارات السوق (جانبي الإنتاج والاستهلاك) يتم من خلال فرض الضريبة والتي عرفت بضريبة بيجو "Pigouvian Tax" (ابتهال ناهي وآخرون، ١٢٦). وفي الفكر الحديث يطلق علي هذه الضريبة "الضرائب الخضراء" أو الضرائب الايكولوجية (Green Tax) (عبد الأمير عبد الحسين،٢٠١١، ٢). وسعياً في تحقيق الكفاءة في تخصيص الموارد داخل الوحدات الإنتاجية في ظل الانبعاثات الكربونية، فإن الأمر يتطلب فرض تلك الضريبة علي كل وحدة منتجة أو مستهلكة من الخدمة أو السلعة التي ينتج عنها انبعاثات كربونية بقيمة تعادل التكلفة الحدية للانبعاثات (تسمي بالضريبية التصحيحية Corrective Tax) (نيفين كمال، ٢٠١٥، ٩). وتشير نتائج بعض الدراسات الي أن متوسط التكلفة الحدية للانبعاثات الكربونية تم تقديرها بنحو ٥٠ دولار للطن خلال العقد الأول من القرن الحادي والعشرين، ومع تزايد الآثار السلبية فقد ارتفعت تلك التقديرات الي ١٨٥ دولار للطن (Liu et al. 2022) (Rennert et al. 2022).

وباستقراء النظريات والدراسات (ثامر علي النويران، ٢٠٠٧) (أحمد عبد الصبور، ٢٠٠١) المتعلقة بأنواع ضرائب التلوث البيئي (الكربوني) أتضح تنوعها وتعددها، وبالرغم من هذا التعدد إلا أنها جميعاً يمكن إدراجها في نطاق ما يسمي بالضرائب الكربونية "Carbon Taxes" والتي تمتد لتشمل الضرائب التي تفرض علي مدخلات العمليات الإنتاجية، أو الضرائب المفروضة علي المنتجات النهائية، أو الضريبة المفروضة علي الانبعاثات. وفي هذا الاتجاه أشارت دراسة (محمد عبد الباقي، ٢٠١٠، ٢٠) الي ضرورة اختيار الوعاء الضريبي للضرائب البيئية بدقة، حيث يجب أن يستند علي العلاقة الواضحة ما بين واقعة حدوث التلوث باعتبارها الواقعة المنشة للضريبة، وآثارها السلبية وكيفية قياسها وتقييمها، وكذلك علي التحديد الدقيق للعناصر المتضمنة في الوعاء الضريبي بشكل محدد.

وبصفة عامة تتوقف الآثار الاقتصادية لضرائب الكربون علي تخصيص الموارد علي شكل ضريبة الكربون المستخدمة فهناك الضريبة علي المدخلات الإنتاجية، والضريبة علي المنتجات النهائية ، والضريبة علي حجم الانبعاثات (سعيد عبد العزيز، ٢٠١٨، ٢٧٩):

بالنسبة للضريبة على المدخلات الإنتاجية الملوثة (Input Tax) حيث عادة تفرض الحكومات ضريبة علي استخدام الوقود خاصة الأحفوري المستخدم في الأنشطة الإنتاجية، علي أن يعتمد سعر الضريبة علي محتوي الكربون في الوقود، الذي بدوره سيؤثر علي مقدار الانبعاثات الكربونية من المنتجات النهائية.

** **بالنسبة للضريبة على المنتجات "Output Tax"** التى يصاحب إنتاجها تلوث بيئى، حيث يتم فرض ضريبة قيميه أو نوعية على الإنتاج في مختلف الوحدات الإنتاجية التي يصاحب إنتاجها تلوثاً للبيئة أي إحداث أضرار اجتماعية، وذلك بهدف تخفيض حجم الإنتاج، ومن ثم تخفيض حجم الملوثات الناتجة إلى المستويات المقبولة اجتماعياً.

** **بالنسبة للضريبة على الانبعاثات الكربونية "Carbon Emissions Tax"** فان الضريبة تفرض على مخلفات وانبعاثات النشاط الإنتاجي للوحدات الاقتصادية، كما أنها تمارس دور الأسعار السوقية للتكلفة الخارجية للتلوث.

**أن فرض ضريبة موحدة Uniform Tax علي المنتجات، أو المدخلات في ظل وجود أكثر من وحدة إنتاجية تتباين مستويات انبعاثاتها الكربونية، لن يكون كافياً لتخفيض معدلات التلوث إلى المستويات القياسية المقبولة اجتماعيا، ولن يكون كافياً لتحقيق الكفاءة في استخدام الموارد داخل تلك الوحدات، حيث تختلف التكاليف الخارجية External Costs الناتجة عن ممارسة النشاط من وحدة إنتاجية إلى أخرى نتيجة لاختلاف العمر الإنتاجي للأصول والمعدات، واختلاف طبيعة العمليات الإنتاجية داخل كل وحدة .....الخ، ومن المتوقع أن يصاحب استخدام هذا الشكل من الضريبة اختلالاً في تخصيص الموارد الاقتصادية في صالح بعض الوحدات وفي غير صالح البعض الآخر ليس استناداً إلى اعتبارات اقتصادية أو موضوعية بل لاختيار شكل غير ملائم للضريبة.

٣-) أن فرض الضريبة علي الانبعاثات الكربونية (المخلفات) "Emissions Tax" سيؤدي لتحمل المنتجين تكاليف تلوث البيئة، مما يدفعهم الي تخفيض الانبعاثات الناتجة عن أنشطتهم الإنتاجية من خلال مجموعة من الإجراءات مثل إجراء تغييرات في أساليب الانتاج المستخدمة، أو تغيرات في نوعية المدخلات المستخدمة، أو التحول إلى إنتاج منتجات أقل تلوثا للبيئة. أن جوهر استخدام هذا الشكل من الضرائب هو إعطاء الحرية للمنتجين في البحث عن واختيار الطريقة الملائمة والأقل تكلفة لتخفيض

حجم الانبعاثات الملوثة للبيئة إلي المستويات المقبولة وذلك بدلا من وجود سلطة مركزية تقوم بتحديد الطريقة التي يتم إتباعها في تخفيض التلوث البيئي.

٤-) إن إجبار المنتج على دفع تكلفة إضافية لتجنب الانبعاثات (النفايات) أو تحمل تكلفة معالجتها ومنع حدوث آثارها السلبية يتوافر للمنتج اختياران، **الأول** أن يقوم بتلويث البيئة ويدفع الضرائب المستحقة، **والثاني** أن يتحكم في مستوى الانبعاثات المصاحبة للإنتاج الي المستويات المرغوبة (استخدام تكنولوجيا حديثة أوتخفيض الانتاج) ويتجنب دفع الضريبة.

٥-) طالما أن هدف الوحدة الاقتصادية هو تدنية التكاليف وتعظيم الربح، فهذا الهدف لن يتحقق إلا عند المستوى الذي تتعادل عنده التكلفة الحدية للتحكم فى التلوث Marginal Cost for Pollution Control مع معدل الضريبة على الانبعاثاتEmissions Tax Rate ، فالمنتج سوف يقارن دائما بين مقدار الضريبة المفروضة على كل وحدة من الانبعاثات مع التكلفة الحدية التي يمكن أن يتحملها في سبيل تخفيض حجم تلك الانبعاثات الي المستويات المرغوبة. وبالطبع سوف تتوقف المؤسسة عن تخفيض حجم الملوثات عندما تتساوي التكلفة الحدية للتخفيض مع معدل الضريبة. وبافتراض حالة منافسة في الصناعة فان المؤسسات سوف تسعي دائما إلى تخفيض تكاليف إنتاجها بما فيها تكلفة معالجة التلوث لضعف وعدم قدرة المؤسسة عن تغيير السعر. أما في حالة الظروف الاحتكارية داخل الصناعة، فان قدرة المنتج أو المؤسسة علي نقل عبء الضريبة علي المنتجات الملوثة للبيئة سوف تكون مرتفعة ، كما أن مقدار الضريبة المطلوبة لتحقيق مستوي الكفاءة في ظل الظروف الاحتكارية سوف تكون أقل من تلك الضريبة في ظروف المنافسة.

٦-) كلما زاد مقدار الضريبة أو معدلها فان مقدار الانخفاض في معدل الانبعاثات الملوثة للبيئة سوف يكون أكبر والعكس صحيح، الا أن فاعلية الضريبة في تخفيض التلوث والحد من آثاره السلبية سوف يختلف من مؤسسة إنتاجية إلى أخري وفقا لاختلاف مرونة التكلفة الكلية للتلوث (الانبعاثات) بالنسبة لحجم الإنتاج. فكلما زادت مرونة التكلفة الكلية للتلوث، زادت بالتبعية مرونة التكلفة الحدية للتلوث ومن ثم زادت استجابة المؤسسة لضريبة الانبعاثات Emission Tax ، وزادت فاعلية الضريبة في الحد من مشكلة التلوث البيئي والعكس صحيح.

٧-) أن الضريبة المفروضة علي الانبعاثات أو المخلفات Waste Disposals الناتجة عن ممارسة النشاط الإنتاجي بصفة عامة والنشاط الصناعي منه بصفة خاصة سوف تجعل المنتج أو المؤسسة ينظر إلى تلك الانبعاثات الكربونية على أنها مدخل إنتاجي، وعلى المنتج أن يبحث عن التوليفة المثلى من

المدخلات الإنتاجية بما فيها المخلفات أو النفايات المعالجة التي تعمل علي تدنية تكاليف إنتاجه بما فيها الضريبة إلى أدني مستوي ممكن، (سيتجه للبحث عن بدائل للوقود منخفضة المحتوي الكربوني). وسعيا في تخفيض الزيادة المتوقعة في التكاليف والحد من زيادة أسعار المنتجات التي تفرض علي مخلفاتها الضريبية سوف يقارن المنتج دائما بين التكلفة الحدية لمعالجة الانبعاثات (المخلفات) أو التخلص من النفايات الصلبة بطرق آمنة ومقدار الضريبة المستحقة علي كل وحدة، وسوف يظل مفضلاً معالجة النفايات والتخلص منها طالما أن تكلفة المعالجة أقل من مقدار الضريبة ويصل المنتج إلى وضع التوازن والكفاءة مع فرض الضريبة التصحيحية عندما يتعادل مقدار الضريبة للوحدة مع التكلفة الحدية للمعالجة والتخلص من النفايات والمخلفات.

٨-) إن الضريبة على النفايات Emissions Tax والتي تفرض على كل وحدة من الملوثات التي يتم التخلص منها في البيئة، تجعل هناك سعراً لاستخدام البيئة كمستودع للعادم بدلاً من كونها سلعة حرة، أي أن الحكومة تضع حقوقاً لملكية موارد البيئة يتعين الدفع مقابلها، وبذلك تكون المشروعات ملزمة بأخذ قيمة هذه الموارد في الاعتبار كتكاليف إضافية ضرورية للقيام بأنشطتها. لذا فإن فرض الضرائب أو الرسوم على الملوثات سوف تشجع الوحدة الاقتصادية على البحث عن بدائل أخرى أقل تكلفة للوصول بمعدلات التلوث البيئي إلى المستويات القياسية المقبولة محلياً ودولياً. كما أن الرشادة الاقتصادية في سلوك الوحدات الإنتاجية سوف يشجعها علي البحث في إيجاد طرق أقل تكلفة للسيطرة على مستويات التلوث وتخفيضها إلى المستويات المرغوبة، ومعالجة الانبعاثات والمخلفات بطرق ملائمة، كل ذلك من أجل تخفيف العبء الضريبي الذي يمكن أن يتحمله إذا لم تنخفض الانبعاثات المصاحبة للنشاط إلى المستوي القياسي. ومع ارتفاع سعر الضريبة سوف تسعي الوحدة الإنتاجية إلى اقتناء أساليب تكنولوجية جديدة تتمكن من خلالها تحقيق وفرة في التكلفة.

٩-) **أن تطبيقات ضرائب الكربون أثبتت أن فرض ضرائب الانبعاثات Emission Taxes بمعدلات مرتفعة سوف يقدم حافزا قويا للوحدات الإنتاجية علي الابتكار والتجديد والحصول علي التكنولوجيا الحديثة الأقل تلويثا للبيئة، بل من المتوقع أن تقوم الوحدات الإنتاجية الضخمة باستثمار جزء من أموالها في البحوث والدراسات المتعلقة سعياً في ابتكار وسائل تكنولوجية تسمح بتخفيض معدلات التلوث إلى المعدلات المقبولة بتكلفة منخفضة نسبياً. فضلاً عن أن العديد من مؤيدي إتباع نظام ضرائب الانبعاثات الكربونية في مواجهة المشاكل البيئية** يري أن هذا النظام يتميز بفورية الاستجابة من جانب الوحدات الاقتصادية المسببة للتلوث بمحاولة السيطرة على معدل التلوث إلى المستوى المرغوب،

وأنه نظام لا يتأثر مباشرة بالتغييرات السياسية. ومن ناحية أخري فإن هذا النظام يعتبر أكثر فعالية في تحقيق هدفه مقارنة بأساليب الضغط الحكومي المؤدية للسيطرة على التلوث بأساليب مباشرة مثل التهديد بالغرامة أو السجن.....الخ.

ثالثا: الأثار الاقتصادية على المستوى القومي والدولي: استناداً للأنواع لضرائب الكربون السابق الاشارة اليها اتضح أنها تستهدف جميعها تخفيض حجم الانبعاثات الكربونية الي المستويات المقبولة اقتصادياً واجتماعياً وفقاً للمعايير البيئية السائدة، ولكن بالرغم من وحدة الهدف إلا أن الآثار الناتجة عند تطبيقها تكون مختلفة سواء علي المستوي القومي والدولي.

١-) على المستوى القومي:

أ-) قيام الوحدات الإنتاجية أو الشركات بنقل عبء ضريبة الكربون الي المستهلك النهائي، مما قد يترتب عليه ارتفاع الأسعار السوقية، وسوف يتوقف ذلك علي مرونتي الطلب والعرض، حيث تزداد قدرة الوحدات الانتاجية علي نقل عبء الضريبة كلما انخفضت المرونات والعكس صحيح ، وتزداد تلك الآثار السلبية علي الأسعار ومعدلات التضخم النقدي اذا كان المنتج الملوث للبيئة منتجاً وسيطاً يمثل مدخلاً إنتاجياً لصناعات أخري (الأسمنت).

ب-) اتجاه الوحدات الإنتاجية الي الابتكار وزيادة الإنفاق والاستثمار في أنشطة البحث والتطوير لاستحداث طرق إنتاجية نظيفة تخفض من الانبعاثات الكربونية بدلاً من دفع ضريبة الكربون أو علي الأقل تخفيض الضرائب المدفوعة علي الانبعاثات (إدارة تكلفة الانبعاثات)، أي تعظيم المنافع المستهدفة من استخدامه باستغلاله الاستغلال الأمثل.

ج-) من النادر أن يترتب علي فرض ضرائب الكربون تهرب ضريبي مقارنة بأشكال ضرائب الدخل الأخري، فعلي سبيل المثال تشير البيانات الي أن نسبة التهرب الضريبي من ضرائب الطاقة في المملكة المتحدة تبلغ ٢%، بينما تصل نسبة التهرب الضريبي من ضرائب الكربون الي أقل من ١% (البنك الدولي، ٢٠٢٠، ٢).

د-) أن فرض الضريبة البيئية علي الصناعات كثيفة الانبعاثات سيؤدي لارتفاع تكاليف الإنتاج، مما قد ينعكس علي انخفاض العرض من تلك الصناعات، وبالتبعية ارتفاع أسعارها، وقد يزداد الأمر سوءاً في حالة الصناعات الصغيرة والمتوسطة التي لا تستطيع مواجهة الزيادة في التكاليف، مما قد يضطر العديد من المشروعات لغلق أنشطتها لعدم قدرتها علي تحمل التكاليف الباهظة للاستثمار في التقنيات الخضراء صديقة البيئة في نفس الوقت. أما في حالة تحمل الصناعات الملوثة لتلك التكاليف سواء كانت تكلفة الضريبة أو تكلفة الاستثمارات الإضافية للتحول للتكنولوجيا الخضراء فستتجه الوحدات الإنتاجية لنقل

تلك الأعباء المالية الإضافية للمستهلكين في شكل ارتفاع الأسعار، مما قد يضر أيضاً بمركزها التنافسي وقدرتها التنافسية.

ه-) يري بعض الاقتصاديين أنه يمكن عدم الالتزام بمبدأ عمومية الموازنة فيما يتعلق بإيرادات ضريبة الكربون، حيث أن فاعلية تلك الضريبة في تحقيق المستهدف مرهونة ومرتبطة بكيفية انفاق حصيلتها في المجتمع، **فيري العديد من الخبراء ضرورة وضع تلك الإيرادات بصناديق خاصة لدعم التحول للاقتصاد الأخضر علي أن تنفق علي مجالات دعم القروض الميسرة للوحدات الإنتاجية التي تقوم بممارسات التحول للاقتصاد الأخضر، وزيادة الإنفاق علي أنشطة البحث والتطوير لمصادر الطاقة المتجددة وابتكار تقنيات إنتاجية صديقة للبيئة ذات كفاءة وفاعلية أعلي والإنفاق علي إنشاء البنية التحتية في مجال الانتاج النظيف والأنشطة منخفضة الكربون وغيرها من المشروعات البيئية التي تساهم في التحول الأخضر، وأخيرا دعم الفئات المتضررة من فرض الضريبة أو المتضررة من الانبعاثات الكربونية (OECD، ١٩٩٧، ٦) (Javier Cuervo P. Gandhi، ١٩٩٨، ٣٢).** ويوضح جدول رقم (١) أمثلة لتخصيص إيرادات ضرائب الكربون في بعض الدول لتمويل مشروعات ومبادرات لتحقيق عدداً من الأهداف البيئية والاقتصادية والاجتماعية (Diana Cardenas, 2024):

جدول رقم (١)

تخصيص إيرادات ضرائب الكربون عالمياً

الدولة	الأهداف المجتمعية التي تخصص الايردات للإنفاق عليها			
	أهداف بيئية	أهداف اقتصادية	أهداف اجتماعية	لا يتم التخصيص لأهداف محددة
كولومبيا				
اليابان				
الأرجنتين				
كندا				
المكسيك				
فرنسا				
السويد				

المصدر: من اعداد الباحث

-٢) <u>على المستوى الدولي</u>: أن فرض الضرائب علي الانبعاثات الكربونية في بعض الدول دون البعض الأخر أو فرضها بمعدلات مختلفة سوف يترتب عليه العديد من الآثار علي المستوي القومي والدولي منها:

أ)- قد تتجه الوحدات الإنتاجية الي اتباع سياسة (تسرب الكربون Carbon Leakage) عن طريق نقل صناعاتها الملوثة من البلاد التي تطبق تسعير الكربون الي بلاد أخري تنخفض فيها المعايير البيئية

المطبقة ولا تطبق سياسات تسعير الكربون، كما فعلت الولايات المتحدة الأمريكية في معظم الصناعات الملوثة للبيئة كصناعة الأسمنت، والحديد والصلب وهذا يتطلب تعاون دولي وتطبيق سياسات تسعير الكربون عالمياً للحد من تلك الظاهرة علي المستوي الدولي (Parry, et al. 2021).

ب)- قد يترتب على فرض ضريبة الكربون بعض الآثار التوزيعية غير المرغوب فيها، فمن المتوقع (وهى الحالة الأكثر حدوثاً) أن يصاحب فرض هذه الضريبة ارتفاع أسعار المنتجات التي يقترن إنتاجها بملوثات بيئية (المنتجات كثيفة الانبعاثات الكربونية أو التي تعتمد علي مصدر وقود ذا محتوي كربوني كبير). وقد يكون ارتفاع السعر كبيراً (حيث أن الأمر يتوقف على قدرة الوحدات الاقتصادية على نقل عبء الضريبة وسعر الضريبة)، وتزداد المشكلة صعوبة خاصة في حال كون تلك المنتجات من المنتجات الأساسية في المجتمع مثل منتجات الأسمنت والحديد والصلب وبعض منتجات البتروكيماويات. كما قد يزداد الأمر صعوبة في حالة ان كانت تلك المنتجات تمثل منتجات أولية تدخل في العديد من الصناعات فسيؤدي ذلك لارتفاع تكاليف الإنتاج (سعيد عبد العزيز، ٢٠١٦)، وقد تتجه الوحدات الإنتاجية لاستبدال تلك المدخلات بأخري أقل جودة ولكنها لا تفرض عليها ضرائب كربونية، ومن ثم فان هذا التغير في نمط العملية الإنتاجية قد يؤثر سلبياً علي الوضع التنافسي للعديد من الصناعات ذات الصلة، فضلاً عن التأثير السلبي علي مستوي دخول ومعيشة الطبقات الأقل دخلاً (محمد عبد الباقي، ٢٠١٠).

ج)- ان فرض تلك الضريبة وغيرها من الإجراءات البيئية و(كما يري بعض الاقتصاديين) ستؤدي الي عرقلة الاستثمارات في العديد من القطاعات الأساسية لعملية التنمية الاقتصادية ولكنها كثيفة الانبعاثات الكربونية (قطاع النقل والطاقة)، مما ينعكس علي توجه الاستثمارات وانتقال الإنتاج إلى خارج الاقتصاديات الوطنية التي تطبق القيود والتعليمات البيئية المتشددة. ومن ثم ستتجه الاستثمارات للتوطين بمناطق تقل فيها آثار الانبعاثات الكربونية وتنخفض فيها معدلات الضريبة أو إلى دول ليس فيها تشريعات ضريبية بيئية وقيود صارمة، كدول العالم الثالث (عبد الأمير عبد الحسين شياع، ٢٠١١). وقد تتجه الاستثمارات الي قطاعات تنخفض فيها درجة المخاطرة والتقلب في العوائد الصافية نتيجة للضرائب البيئية، مثل تمويل المشروعات الخضراء بأنواعها.

د)- يري بعض الاقتصاديين أن فرض ضريبة الكربون قد تؤثر سلباً علي التنافسية الدولية لبعض الصناعات التصديرية، حيث أن التزام بعض الدول بفرض تلك الضريبة علي الصناعات التصديرية الملوثة، في ظل انتاج تلك الصناعات لمنتجات موجهة للتصدير، سيؤدي كما سبق الإشارة لارتفاع تكلفة الإنتاج نتيجة لارتفاع أسعار مصادر الطاقة، ومن ثم سيرتفع سعر السلعة. وفي ظل عدم تطبيق تلك

الضريبة في بعض الدول الأخرى التي تنتج منتجات مماثلة، فبالطبع سيؤثر ذلك سلباً علي القدرة التنافسية لتلك الصناعات المحلية التي ستتحمل عبء الضريبة، وهو ما سيدفع العديد من المنتجين الي الانتقال بصناعاتهم كثيفة الطاقة "Capital Intensive Industries" لدول أخري لا يتم فرض ضرائب بيئية بها لتجنب دفعها(Yu-Huan ZHAO,2011) ، للحفاظ علي وضعهم التنافسي ونصيبهم وحصتهم السوقية في السوق الدولي (كمال، نيفين، ٢٠١٥).

ه)- قد تؤثر ضريبة الكربون علي شروط التبادل الدولي بين الدول النامية والمتقدمة لصالح الدول الأخيرة نتيجة تضمين قيمة تلك الضريبة في أسعار الصادرات الدول النامية، مما سيؤدي لارتفاع أسعارها في الأسواق الأجنبية، و انخفاض الطلب عليها، مما قد يدفع بالدول النامية المصدرة لتخفيض أسعار صادراتها سعياً في النفاذ لأسواق الدول المتقدمة، وكأن قدر الدول النامية أن تتحمل تكلفة إضافية لحماية البيئة التي السبب الرئيسي في تلوثها الدول المتقدمة. ومن ناحية أخري فان واردات الدول النامية من الدول المتقدمة تكون مرتفعة نسبياً نظراً لأنها تتضمن تكاليف الإصلاح البيئي في تلك الدول أي أن التجارة الخارجية ستعتبر آلية لنقل آثار السياسات البيئية في الدول المتقدمة للدول النامية، والنتيجة النهائية تدهور شروط التجارة في غير صالح الدول النامية بالاضافة الي التأثيرات السلبية علي موازين مدفوعات الدول النامية ومن ثم قيمة عملتها الوطنية (محمد، عبد الباقي، ٢٠١٠).

و)- أن الدول الأعضاء في منظمة الأوبك تنظر لضريبة الكربون أنها ضريبة ذات طابع تمييزي، نظراً لأنها قد تؤدي لتأثيرات سلبية علي سوق النفط الدولي حيث أنه في حالة نجاح تلك الضريبة في تخفيض الطلب علي النفط للحد من الانبعاثات الكربونية الناتجه فسيؤدي ذلك لانخفاض معدل العائد علي استثمارات الدول الأعضاء في منظمة الأوبك (حسن، يحي. ٢٠٠٨)، وعدم استقرار سوق النفط (الحسن، عمر، ٢٠٠٠)، مما سيدفع بالدول المنتجة للبترول لزيادة إنتاجها وتخفيض أسعارها للحفاظ علي عائداتها المالية مما سيقلل من الأثر الإيجابي لضريبة الكربون في الحد من الانبعاثات الكربونية.

ز)- أن بعض الاقتصاديين ينظرون الي أن الغرض من فرض ضريبة الكربون هو تحقيق أهداف سياسية، وليست أهداف بيئية فقط، حيث تنظر دول الخليج لضريبة الكربون بأنها تستهدف تجريد البترول من قيمته الاستراتيجية، خاصة في ظل تخصيص بعض الدول لجزء من ايرادات تلك الضريبة في أنشطة البحوث والتطوير لبدائل متجددة لمصادر الطاقة مقارنة بمصادر الطاقة الأحفورية الملوثة للبيئة كالبترول.

ح)- توجد مخاوف عالمية من أن فرض ضرائب الكربون قد يترتب عليها عدداً من الآثار السلبية علي الناتج المحلي العالمي، فبالرغم من أن بعض الدراسات أثبتت محدودية تأثير الضرائب البيئية علي الناتج

المحلي الإجمالي، الا أن البعض الآخر أثبتت أن للضرائب البيئية لها تأثير كبير علي تباطؤ معدل النمو للناتج المحلي الإجمالي في حالة تطبيق السعر الأمثل للضريبة الذي يتعادل مع التكلفة الحدية للأضرار. وفي هذا السياق قد أشارت احد الدراسات "لريتشارد تول" بأن فرض ضريبة علي الكربون بسعر ٦٨ دولار للطن، قد يترتب عليها تخفيض الناتج المحلي العالمي بنسبة قد تصل الي ١٢,٩% بحلول عام ٢١٠٠، الأمر الذي سوف يترتب عليه آثاراً سلبية تم تقديرها بنحو ٤٠ تريليون دولار سنوياً (بيورن، لومبورغ، ٢٠٠٩).

ويري الباحثان أن درجة تأثر واستجابة الناتج المحلي للضرائب البيئية بشكل عام وضرائب الكربون على وجه الخصوص يتوقف علي شكل الهيكل الاقتصادي السائد بالدولة، حيث يتزايد الأثر السلبي في المجتمعات المعتمدة بشكل كبير علي الصناعات عالية الكربون، بينما ينخفض التأثير ويصبح محدوداً في المجتمعات التي تعتمد بنسبة أكبر علي الصناعات التكنولوجيا صديقة البيئة (منخفضة المحتوي الكربوني). مما يعكس الأثر الكبير لفرض ضريبة الكربون علي تغير الأنماط الإنتاجية وأنماط التنمية الإقليمية والمحلية داخل الدول (Zhang Zhixinand Li Ya, 2011). ومن وجهة نظرنا أيضا أن الدول النامية غير البترولية بصفة عامة والدول التي تعتمد بصفة رئيسية علي قطاع الطاقة التقليدية (من بينها مصر) يتعين أن تبدأ تطبيق سياسات تسعير الكربون بشكل تدريجي وبما يسمح باستيعاب الظروف الاقتصادية والاجتماعية السائدة للتقليل من التأثير السلبي لهذه الضرائب علي معدلات النمو الاقتصادي وكذلك لأسباب سياسية.

٣- المبحث الثالث: الدروس المستفادة من الممارسات الدولية في تطبيق ضرائب الكربون:

أولا: الممارسات الدولية:

باستقراء تجارب بعض الدول الرائدة وممارساتها التطبيقية في نطاق ضرائب الانبعاثات بشكل عام وضرائب الكربون بصفة خاصة، ونتائج بعض الدراسات المتخصصة تم استنتاج عدد من الملاحظات الاستقرائية:

١-) توصلت أحدي الدراسات التي استهدفت تقدير سعر ضريبة الكربون الذي يحقق الكفاءة في أكبر ٢٠ دولة مسببة للانبعاثات الكربونية الي أن السعر الأمثل للضريبة يبلغ في المتوسط ٥٧,٥$/ الطن. كما توصلت دراسات أخري الي انخفاض الضريبة علي الوقود الأحفوري بما لا يتناسب مع محتوي الكربون في الأنواع المختلفة لذلك الوقود، مما يقلل من قدرة ضرائب الكربون علي تحقيق الكفاءة في تخصيص الموارد ويقلل من قدرتها في تحقيق الحياد الكربوني المستهدف عام ٢٠٥٠.

ونظراً لأن هناك صعوبات متعددة ومتنوعة لتقدير التكلفة الحدية للانبعاثات (سعر الضريبة) والتكلفة الحدية لمعالجة آثار التلوث، فإن تسعير الكربون وانبعاثاته في حالات متعددة لأغراض ضريبة الكربون يعتمد علي أسعار محاسبية (Accounting Prices) تقريبية بدلا من الاعتماد علي أسعار الظل (Shadow Prices) التي يتم تحديدها بنماذج رياضية وقياسية.

٢-) أن هناك تفاوتاً في سعر ضريبة الكربون المطبقة بين الدول المتقدمة والنامية، كما أن هناك اختلافاً كبيراً ما بين تلك الأسعار المطبقة فعلياً والسعر الذي يمكن أن يحقق الكفاءة وأهداف اتفاقية باريس، حيث أوضح تقرير (UNDP, 2021) أن متوسط السعر الأمثل لضريبة الكربون الذي يحقق أهداف اتفاقية باريس (الحفاظ علي درجة حرارة الأرض في نطاق ٢ درجة مئوية بحلول عام ٢٠٣٠) والذي يتراوح بين ٥٠$ - ١٠٠$/ الطن، أي بمتوسط عالمي يبلغ ٧٥$/ الطن، في حين أن المتوسط العالمي الفعلي الحالي يبلغ ٧$/الطن. وقد قمنا ببحث أسباب هذا التفاوت الشديد بين الفعلي والمستهدف واتضح أنه يرجع جزئيا الي عدم قيام العديد من الدول بفرض ضرائب الكربون علي الأنشطة الملوثة للبيئة أو عدم فرض ضرائب علي الانبعاثات الكربونية، وجزئيا الي أن ضرائب الكربون المفروضة في بعض الدول تكون معدلاتها أقل من التكلفة الحدية للتلوث الكربوني أي أقل من معدلات الكفاءة (UNDP,2021).

جدول رقم (٢)

سعر ضريبة الكربون في عدد من دول العالم (السعر بالدولار/ طن الانبعاثات الكربونية)

الدولة	أوكرانيا	سنغافورة	جنوب أفريقيا	الدنمارك	كندا	فنلندا	النرويج	السويد	أوروجواي
سعر الضريبة	$١	$٤	$١٠	$٢٦	$٤٠	$٨٥	$٨٨	$١٣٠	$١٦٧

المصدر: (Statista, 2024)

يوضح جدول رقم (٢) نتائج بعض الدراسات (Howard Silvlrman, 2013) (بيانات موقع Statista) الي تفاوت سعر الضريبة بين الدول بشكل كبير حيث بلغت ١$ في بولندا وأوكرانيا، و٤$ في سنغافورة، و١٠$ في جنوب افريقيا، و٢٦$ في البرتغال والدنمارك، و٤٠$ في كندا، و٨٥$ في فنلندا، و٨٨$ في النرويج، و١٣٠$ في السويد وسويسرا، و١٦٧$ في أوروجواي. بينما يبلغ متوسط سعر الضريبة الكربون في دول منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD 14 countries) نحو ١٥$ للطن من ثاني أكسيد الكربون (أقل بكثير من المتوسط العالمي الذي يحقق أهداف اتفاقية باريس)[١٧]. ويرجع تباين أسعار ضرائب الكربون من دولة لأخري بصفة رئيسية لاختلاف النماذج الإحصائية

[١٧] أن الدول الأكثر استخداما لضرائب الكربون هي تلك الدول التي أمكن فيها قياس معدلات الانبعاثات وتقدير قيمتها.

المستخدمة في تقدير الأضرار الناتجة عن التلوث الكربوني واختلاف مصادر البيانات، والمدي الزمني للقياس، فضلاً عن عدم اعتماد مستوي معياري محدد وموحد للانبعاثات، واختلاف عدد السكان ومدي تعرضهم لانبعاثات الغازات الدفينة، وحجم الأضرار الصحية ....الخ. ومما يجعل الأمر أكثر صعوبة وتعقيداً في تحديد السعر الأمثل لضريبة الكربون أن الانبعاثات الكربونية ترجع في الأساس لعاملين، أحدهما محلي والآخر دولي (Ian Parry,2018)

٣-) باستقراء الممارسات الدولية في تطبيق ضرائب الكربون وفقاً للعديد من الدراسات (نيفين، كمال، ٢٠١٥)، (جهاد، السنباني، ٢٠٢١)، (Köppl, A. and Schratzenstaller, M. 2022)، تبين:

أن **فنلندا تعد أولى الدول التي انتهجت فكرة ضرائب الكربون عام ١٩٩٠، وتلتها بعد ذلك بعض دول أوروبا الشرقية وتشير البيانات الي أن سعر ضريبة الكربون بفنلندا قد بلغ نحو ٨٥$/ طن من الانبعاثات الكربونية في عام ٢٠٢٢. وفي عام ١٩٩١ طبقت الضريبة في **النرويج** علي ٦٥% من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، وقد بلغت الضريبة في عام ٢٠٢٢ نحو ٨٨$/الطن.

** أن **السويد** طبقت تلك الضريبة في عام (١٩٩١) علي الكربون والكبريت وأكسيد الأزوت والتي أدت لتخفيض الانبعاثات بنحو ١٣% مقارنة بانبعاثات عام ١٩٨٧، كما ارتفعت نسبة المؤسسات التي تعتمد علي تكنولوجيا نظيفة وابتكارات في مجال التكنولوجيا الخضراء من ٧% عام ١٩٩٢ الي ٦٢% عام ١٩٩٣، وارتفع عدد براءات الاختراع في ذلك المجال ايضاً، مما يعكس أن فاعلية تلك الضريبة في تحقيق المستهدف منها مقرونة بالتوازي مع تقديم حوافز للمنشات التي تقوم بابتكارات خضراء. هذا وتشير البيانات أن سعر ضريبة الكربون في الوقت الحاضر قد بلغ نحو ١٣٠$/ الطن (السعيد زنات،٢٠١٦، ١٠٢). بالإضافة للضرائب السابقة فقد طبقت ضريبة النفايات والضريبة على البنزين (علي الوقود الذي يتجاوز محتواه من الكبريت والرصاص الحد المقرر لتخفيض التلوث الجوي) (بن الشيخ مريم، ٢٠١٢، ٥٤)، مما أدي لتغير أنماط الاستهلاك للبنزين وذلك بتوفير حوافز للمستهلك لاحلال أنواع نظيفة من الوقود محل الأنواع الملوثة للبيئة.

** أن هناك تنوعاً في الضرائب البيئية بين دول الاتحاد الأوربي، **ففي فرنسا** تفرض الضرائب علي استخدامات الطاقة، وعلي وسائل النقل (السيارات الملوثة للبيئة)، حيث يختلف سعر الضريبة باختلاف نوع السيارة والانبعاثات الصادرة منها، بما يستهدف تخفيض انبعاثات ثاني اكسيد الكربون، والحد من استهلاك البنزين المشبع بالرصاص. هذا بالإضافة الي رسم عام يفرض علي الأنشطة الملوثة كالتلوث

الصناعي للهواء وتلويث المياه[١٨]. كما تفرض ضرائب الكربون علي المخلفات الناتجة عن تشغيل محطات توليد الطاقة وتشغيل المنشآت الصناعية. وقد بلغت ضريبة الكربون في الوقت الحاضر نحو **٤٩$/ الطن**. وتشير البيانات أن فرض الضريبة علي استهلاك أنواع النبزين الأكثر ضرراً للبيئة وتلوثياً لها قد ساهم بفاعلية في تخفيض الانبعاثات في الفترة (١٩٨٩ – ١٩٩٦) بنسبة تتعدي ٥٠% (السعيد زنات، ١٠٥،). **وفي الدنمارك** بدأت تطبيق ضرائب الكربون عام ١٩٩٣ علي استخدام الطاقة في القطاع الصناعي والعائلي، حيث تفرض الضرائب علي الفحم والكهرباء ومبيعات وقود المحركات. وقد بلغت الضريبة في الوقت الحاضر نحو ٢٦$/ الطن. وفي **أسبانيا** تفرض الضرائب علي مبيعات وقود المحركات وعلي الانبعاثات الناتجة من إنتاج المياه، وقد بلغت الضريبة نحو ١٧$/ الطن. أما في **هولندا** فتفرض الضرائب علي مبيعات الغاز الطبيعي والكهرباء، وقد بدأ تطبيق ضرائب الكربون في عام ٢٠٢١ بسعر ٤٦$/الطن. بينما تفرض الضرائب في **إيطاليا** علي مبيعات الوقود الأحفوري، كما تفرض للتحكم في التلوث المائي (عمرو، الشناوي،٢٠١١، ٤٣). **وطبقت المانيا** في عام ١٩٩٩ ضرائب الكربون علي استخدام وقود السيارات والغاز الطبيعي والكهرباء، واستخدمت إيراداتها في تمويل العجز في برامج معاشات. **أما إنجلترا** فقد بدأ تطبيق ضرائب الكربون عام ٢٠٠١ حيث تم تسمية تلك الضريبة باسم "The Climate Change Levy" حيث تم فرض تلك الضريبة علي القطاعات المستخدمة للطاقة مثل القطاع الصناعي والتجاري، وتم إعفاء قطاع النقل والقطاع المنزلي.

** أن **الولايات المتحدة الامريكية** بالرغم من أنها من أكثر دول العالم تسبباً في الانبعاثات الكربونية، الا أنها لم توقع علي معاهدة كيوتو لتخفيض الانبعاثات، ولكنها تفرض بعض الضرائب البيئية مثل الضريبة علي التخلص من النفايات الصلبة، التي شجعت الوحدات الاقتصادية على تخفيض حجم المخلفات من الملوثات الصلبة، وذلك من خلال عمليات إعادة التدوير (سارة، بوجمعة، ٢٠١٦). كما تفرض ضرائب الكربون علي الوقود للحد من التلوث الصناعى فى المدن الرئيسية، وتحسين مواصفات المنتجات البترولية (يحى حمود حسن،٢٠٠٨، ١٠٥). وقد بلغت الضريبة في ٢٠٢٢ نحو ٢٤$/ الطن. وبدأت **اليابان** في تطبيق ضرائب الكربون عام ٢٠١٢ .Michael G,POLLIT (٢٠١٩) بسعر الضريبة يبلغ ٢$ حتي عام ٢٠٢٢. وتعتبر **اوروجواى** من أواخر الدول التي طبقت ضريبة الكربون، كما يعتبر سعر الضريبة المطبق من أعلي الأسعار، حيث بلغ سعر الضريبة ١٦٧$/ طن في عام ٢٠٢٢ .(Köppl, A. and Schratzenstaller, M. 2022)

[١٨] حيث يتحدد وعاء الضريبة على تلوث المياه على أساس وزن المخلفات الملوثة التي يتم صرفها بالمياه، ويرتفع سعر الضريبة في المناطق التي تكون فيها المياه مصدراً لشبكات المياه العذبة. بينما ينخفض السعر في المناطق منخفضة التلوث.

وتشير البيانات أن تطبيق تلك الضريبة في بعض الدول كفنلندا والنرويج والدنمارك وكندا والسويد بسعر يتراوح بين (١٥ – ٢٢ دولار للطن من الانبعاثات) قد ترتب عليه تخفيض الانبعاثات من الكربون بنسبة ١٤%. فتسعير الكربون بشكل عام يعكس السعر الذي تدفعه الوحدات الإنتاجية أو الأنشطة الاقتصادية مقابل انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي[١٩]، وهو من المفترض أن يحفز تلك الوحدات الإنتاجية علي تخفيض انبعاثاتها والتحول لأنظمة وتكنولوجيا انتاجية اكثر استدامة بيئيا (World bank، ٢٠٢٠، ٧.group).

٤-) باستقراء بعض الدراسات التي تمت في المجال المستهدف لبعض الدول تبين أن إيرادات الضرائب البيئية قد قدرت في المتوسط بنحو ٢% من الناتج المحلي الإجمالي لتلك الدول، كما أوضحت دراسة أخري لتقييم أثر فرض الضرائب البيئية علي أكبر ٢٠ دولة مسببة للانبعاثات الكربونية[٢٠]، أن الإيرادات المتوقعة لتلك الضرائب البيئية تم تقديرها بنسبة ١,٩% من الناتج المحلي الإجمالي لتلك الدول، وبنحو ٦% من الناتج المحلي في عدد ٤ دول منها (الصين – روسيا – ايران – السعودية) (Ian Parry, Chandara Veung، ٢٠١٤، ٢٥). كما أشارت تقارير (ICAP, ٢٠٢٣) (Global Carbon Accounts 2023) أن نحو ٥٠% من مبادرات تسعير الكربون في آخر ثلاث سنوات كانت في الدول النامية، مما يعكس الفرص المتاحة لحكومات الدول النامية لتوليد إيرادات من ضرائب الكربون. ووفقاً لبيانات البنك الدولي لعام ٢٠٢٠ تم تخصيص نحو ٤٢% من عائدات تسعير الكربون عالمياً لتمويل مشروعات بيئية، ونسبة ١١% لمشروعات تنموية، ونسبة ٦% لتعويض الخسائر الناتجة عن التخفيضات في بعض الضرائب الأخري، ونسبة ٣% كدعم حكومي نقدي للأسر الفقيرة، ونسبة ٣٨% كايرادات بالموازنات العامة للدول تساهم في تخفيض العجز السنوي المتوقع بها (World Bank Group، ٢٠٢٠، ٤١).

ثانياً: <u>الدروس المستفادة من تجارب الدول في تطبيق ضرائب الكربون:</u>

استناداً الي استقراء بعض الممارسات الناجحة لسياسات تسعير الكربون السابق الاشارة اليها واستكمالاً لتلك الممارسات يمكن استنباط عدد من الدروس المستفادة لتفعيل سياسة تسعير الكربون في تحقيق المستهدف من أهمها:

[١٩] أشارت بيانات تقارير البنك الدولي لعام ٢٠٢٠ أنه يوجد نحو ٦١ مبادرة تسعير للكربون حول العالم، تتضمن ٣٠ مبادرة لضرائب الكربون، وقد نتج عنها إيرادات بلغت قيمتها ٤٥ مليار دولار وقد تم تخصيصها لتمويل مشروعات بيئية.

[٢٠] تتمثل الدول العشرون بالترتيب هى: الصين، الولايات المتحدة، روسيا، الهند، اليابان، ألمانيا، إيران، كوريا، كندا، السعودية، انجلترا، البرازيل، المكسيك، جنوب أفريقيا، أندونيسيا، إيطاليا، أستراليا، فرنسا، أسبانيا، بولندا.

١- إن الدول التي حققت نجاحاً متميزاً في تخفيض الانبعاثات الكربونية وتخفيض مستويات التلوث الكربوني الي المستويات المستهدفة من خلال سياسات تسعير الكربون قامت في نفس الوقت بتطبيق مجموعة أخري من الأدوات والسياسات الداعمة والمكملة مثل إعادة هيكلة الدعم على مصادر الوقود الأحفوري، وتسعير الوقود وفقاً لسعره العادل، فقد أشارت دراسة لوكالة الطاقة الدولية الي أن إلغاء الدعم على المصادر الأحفورية للطاقة من شأنه أن يقلل الانبعاثات بنحو ١٠ % بحلول عام ٢٠٣٠ على الرغم من مخاطره السياسية (فقد تسبب رفع الدعم في سقوط رئيس اندونيسيا عام ١٩٩٨)، و في دراسات أخري (Parry et al. 2021) فان إلغاء الدعم على المصادر الأحفورية للطاقة من شأنه تخفيض الانبعاثات بنسبة ٣٠%.

٢- أن نجاح سياسة تسعير الكربون في تخفيض الانبعاثات وتحقيق النتائج البيئية والصحية المرغوبة تتطلب بالتوازي اهتمام الحكومة بالإنفاق علي البنية التحتية للطاقة المتجددة كبديل، والالغاء التدريجي للدعم علي الوقود الاحفوري ومصادر الطاقة التقليدية والدعم الفني للتحول للصناعات الخضراء مع الأخذ في الاعتبار ان يكون إلغاء الدعم تدريجياً خاصة في الدول النامية لكبح النتائج السلبية التي تنعكس علي الصناعات الوطنية وتفادي المخاطر السياسية. فباستقراء تجربة الاتحاد الأوروبي اتضح أن فرض ضرائب الكربون المصاحب بتقديم دعماً فنياً لمساعدة الصناعات للتحول لاستخدام مصادر الطاقة النظيفة المتجددة قد حقق نتائج فعالة (عبد القادر،٢٠١٧،٩) فقد اعتمد الاتحاد الأوروبي علي ثلاثة برامج تقدم دعماً فنياً حول تقنيات الطاقة النظيفة والمتجددة، لتخفيض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بنسبة متفاوتة تتماشي مع التزامات الاتحاد الأوروبي بتحقيق الحياد الكربوني، فمثلاً يستهدف برنامج سيف "Save" تخفيض الانبعاثات بنسبة ٣% من نسبة التزامات الاتحاد الأوروبي، ويستهدف برنامج "Thermie" تخفيض الانبعاثات في السوق الأوروبي بنسبة ١,٥% من خلال نشر معلومات عن أحدث التقنيات الخضراء الصديقة للبيئة في شتي الصناعات، بينما يستهدف برنامج "Altener" الي تمويل الأبحاث العلمية التي تستهدف ابتكار تقنيات جديدة في مصادر الطاقة المتجددة، ويستهدف أيضاً ذلك البرنامج تخفيض الانبعاثات بنسبة ١%. ومن المتوقع أن تلك البرامج الثلاثة ، بالإضافة إلى ضريبة الكربون يمكن أن توفر تخفيضاً يقدر بنسبة ٨,٥ % من أصل ١٤ % الملتزم بها الاتحاد الأوروبي لتحقيق الحياد الكربوني.

٣-تشجيع الاعتماد علي الطاقة النظيفة وتخفيض التلوث من قطاع النقل (باعتباره هو المصدر الرئيسي للانبعاثات الكربونية) بتشجيع الأفراد علي التحول لوسائل النقل العام بدلاً من الخاص (البصمة

الكربونية لوسائل النقل العام التي تعمل بالكهرباء أقل منها للنقل الخاص التي تعمل البنزين). ويؤكد علي ذلك نتائج تجارب بعض الدول، حيث نجحت **المانيا** في تخفيض ما يبلغ من ١,٨ مليون طن من الانبعاثات الكربونية عن طريق تخفيض سعر تذكرة المترو والحافلات والقطارات العامة من ٩ يورو الي ٣ يورو، الي جانب إطلاق أول قطار يعمل بالهيدروجين[٢١]. أما **الصين** فقد وضعت خطة لإعادة هيكلة مزيج الطاقة المستخدم في الأنشطة اليومية الاستهلاكية والإنتاجية حيث استهدفت استراتيجيتها تخفيض حصة الوقود الأحفوري (الفحم – النفط – الغاز الطبيعي) في توليد الكهرباء ليصل لنسبة ١٤% بدلاً من ٨٠%[٢٢]، مع الاعتماد علي طاقة الرياح بنسبة ٢٤%، والطاقة الشمسية بنسبة ٢٣%، والطاقة النووية ١٩%، والطاقة الكهرومائية ١٥%، وطاقة الكتلة الحيوية بنسبة ٥% (crippa, M., & al،2019، ٥). وكذلك **فنلندا** فقد اعتمدت علي العديد من الإجراءات لتحقيق الحياد الكربوني من بينها التخلص من الفحم نهائيا في عام ٢٠١٩، واعتماد أغلب المدارس والمنازل علي الطاقة المتجددة النظيفة (الطاقة الشمسة وطاقة الرياح) بنسبة ١٠٠%، مما ترتب عليه تخفيض الانبعاثات الإجمالية بنحو ٧٠%، وقد أدي ذلك لحصول مدينة لاشتي علي لقب (عاصمة أوروبا الخضراء لعام ٢٠٢١). وفي **السعودية** تم إنشاء "المركز السعودي لكفاءة الطاقة" الذي يهدف الي تعزيز كفاءة استخدام الطاقة في قطاعات الصناعة والنقل والإنشاءات التي يبلغ استخدامها نحو ٩٤% من استخدامات الطاقة، وبالفعل نتج عنه تخفيض كثافة الطاقة المستخدمة في تلك القطاعات بنسبة ٨%. بالإضافة الي إنشاء العديد من المشروعات الوطنية في قطاع الطاقة المتجددة كمشاريع الطاقة الشمسية ومشاريع طاقة الرياح (Abeer Abdulkareem and Amgad Ellaboudy, 2020).

٤-) فيما يتعلق بإنفاق إيرادات الضرائب البيئية بصفة عامة والكربونية منها بصفة خاصة، فتشير بعض التجارب الي عدم التزام الحكومات بمبدأ عدم التخصيص الايراد (الموازنة العامة) حيث تم تخصيص إيرادات ضرائب الكربون علي أنشطة تساهم في تحقيق الاستدامة البيئية وأهداف التنمية المستدامة، ففي

---

[٢١] إن قطاع النقل يعد من القطاعات الأساسية التي تساهم في الانبعاثات الكربونية وغيرها من غازات الاحتباس الحراري، حيث تبلغ نسبة مساهمة القطاع نحو ٢٨% من إجمالي الانبعاثات الكربونية، كما تشير البيانات الي أن الانبعاثات من ذلك القطاع يتزايد بنحو ٢,٥% سنوياً.

لمزيد من التفصيل حول سياسات الحد من الاعتماد علي الكربون في قطاع النقل، يمكن الرجوع الي المراجع التالية:

Dhar, S., Pathak, M. and Shukla, P.R. (2018). Transformation of India's transport sector under global warming of 2°C and 1.5°C scenario. Journal of Cleaner Production 172, 417–427.

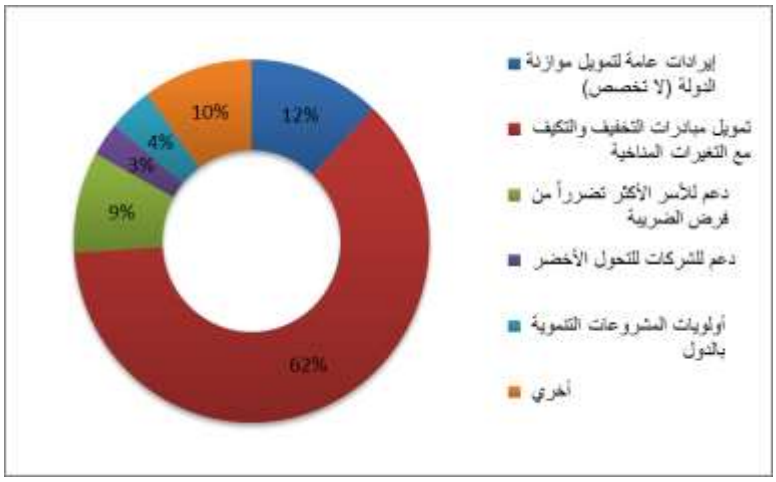
Gouldson, A., Sudmant, A., Khreis, H. and Papargyropoulou, E. (2018). The economic and social benefits of low-carbon cities: a systematic review of the evidence. London and Washington, D.C.: Coalition for Urban Transitions. http://newclimateeconomy.net/content/cities-working-papers

[٢٢] تشير البيانات الي أن الصين تستحوذ علي أكثر من ٥٠% من الاستهلاك العالمي للفحم والوقود الأحفوري وفقاً لبيانات عام ٢٠٢٠، يليها الولايات المتحدة الأمريكية ثم الاتحاد الأوروبي، ثم روسيا والهند واليابان علي التوالي.

السويد والنرويج يتم تخصيص جزء من إيرادات تلك الضريبة لتمويل مشروعات الطاقة المتجددة، وبرامج تعزيز كفاءة الطاقة، وأنشطة البحث والتطوير في مجالات التكنولوجيا الخضراء. وفي **كولومبيا** يتم تخصيص جزء من إيرادات تلك الضريبة لتمويل برامج دعم للأسر الأكثر احتياجاً والأكثر تضرراً من فرض تلك الضريبة، وتمويل الحملات الدعائية لتعزيز السلوكيات المستدامة، وابتكار محاصيل أكثر تكيفاً مع التغيرات المناخية. أما **فنلندا** فيتم تخصيص جزء من إيرادات تلك الضريبة لأنشطة البحوث والتطوير للتنبؤ بالتغيرات المناخية وابتكار أنظمة انذار مبكر في مجالات الظواهر المناخية المتطرفة، وفي مجالات الابتكارات الخضراء. وفي **الاتحاد الأوروبي** يتم تخصيص جزء من إيرادات تلك الضريبة لأنشطة التكيف والتخفيف من التغيرات المناخية، وبصفة خاصة استثمارات البنية التحتية لوسائل النقل المستدام، والبنية التحتية لمصادر الطاقة المتجددة، وتخصيص جزء لتمويل البرامج التدريبية لصقل القدرات في تلك المجالات. بينما في **اليابان** يتم تخصيص ١٠٠% من إيرادات ضرائب الكربون في تمويل الابتكارات التكنولوجية منخفضة الكربون وبصفة خاصة ابتكار آلات أقل استهلاكاً للطاقة. أما في كندا فنحو ٩٠% من إيرادات ضرائب الكربون يتم تخصيصه للإنفاق علي الدعم والتحويلات النقدية للأسر الأكثر تضرراً بفرض ضرائب الكربون. **ويوضح شكل رقم (4) نسب تخصيص إيرادات ضرائب الكربون عالمياً لتمويل الأهداف المجتمعية المختلفة (بيئية/ اقتصادية/ اجتماعية):**

شكل رقم (4)

تخصيص إيرادات الكربون لتمويل الأهداف المجتمعية عالمياً



المصدر: من اعداد الباحث

يتضح من الشكل السابق (شكل رقم 4) أن الجزء الأكبر من إيرادات ضرائب الكربون (٦٢%) يتم تخصيصها لتمويل المبادرات المناخية سواء مبادرات التكيف مع المناخ أو التخفيف من حدة الآثار السلبية للتغيرات المناخية، وهذا يعتبر مدخل أساسي لتعظيم الاستفادة من إيرادات ضرائب الكربون (Diana Cardenas, 2024).

استناداً للتحليل السابق يتضح أن المدخل الصحيح لصياغة المنهجية الملائمة لتطبيق ضريبة الكربون في مصر بشقيها، (سواء الضريبة علي الانبعاثات الكربونية، أو الضريبة علي الأنواع المختلفة للوقود وفقاً لمحتواها الكربوني) يتمثل في التقييم الدقيق للآثار الاقتصادية المتوقع حدوثها نتيجة فرض تلك الضريبة علي كل دولة علي حده وفقاً للظروف السياسية، والاقتصادية، والاجتماعية الراهنة، لتخفيض الفجوة ما بين النتائج المتوقع حدوثها والنتائج التي ستحدث في الواقع، مما يزيد من فاعلية تلك الضريبة في تحقيق الأهداف البيئية والاقتصادية المرجوة منها علي المستوي الوطني والعالمي.

٥- المبحث الرابع: مقومات تطبيق ضرائب الكربون في مصر

لقد بدأت الحكومة المصرية العديد من الإجراءات للحد من الانبعاثات الكربونية ومن ثم التصدي للتغيرات المناخية التي أصبحت تهدد دول العالم النامي والمتقدم علي حد السواء. ووفقاً لمؤشر خطر المناخ (Climate change risk index) لعام ٢٠٢٣ (منظمة "جيرمان واتش Germanwatch) الذي يتناول تقييم وضع الدول الأكثر عرضة لمخاطر تغير المناخ ومدي استعدادها لمواجهة تلك المخاطر، فقد احتلت مصر المرتبة ٤٤ من بين ١٨٠ دولة، مقارنة بالمرتبة ٥٦ عام ٢٠٢١ مما يعكس تقييم مرتفع المخاطر في جميع تلك السنوات. كذلك قد تم تصنيف مصر كأحد الدول ذات المخاطر العالية الناتجة عن التغير المناخي وفقاً لتصنيف (The Notre Dame-Global Adaptation) [٢٣]. وتؤكد علي ذلك نتائج الدراسات حيث تبين من دراسة (Heger, Martin Philipp، ٢٠٢٢،) أنه بحساب تكلفة التدهور البيئي الناتج عن تغير المناخ في مصر في عام ٢٠١٨ اتضح أنها قد بلغت ٣% من الناتج القومي GDP (Heger& Martin Philipp، ٢٠٢٢). كما أوضحت دراسة (Smith ،٢٠١٤ , 60 JB& آخرون) أن القيمة التقديرية للآثار السلبية المتوقعة للتغيرات المناخية في مصر بحلول عام ٢٠٦٠ تقدر بنحو (٢% - ٦%) من الناتج القومي الإجمالي GDP[٢٤].

[23] ND-GAIN (2021). Egypt. Retrieved from https://gain-new.crc.nd.edu/country/egypt

[٢٤] تضمنت تقديرات الآثار الخارجية السلبية المتوقعة الآثار علي الموارد المائية، والأراضي الزراعية وإنتاجيتها، وجودة الهواء ومستويات التلوث، وشدة موجات الحر، والقطاع السياحي، ولكنها لم تتضمن أثر التغيرات المناخية علي التلوث المائي والتنوع البيولوجي.

وسعياً في تحقيق نمو اقتصادي منخفض الكربون، فقد صدقت مصر علي إتفاقية الأمم المتحدة لتغير المناخ في عام ١٩٩٤، ثم وقعت علي اتفاقية باريس للتغير المناخي ٢٠١٥، لتخفيض الانبعاثات الكربونية للحفاظ علي الارتفاع في درجة حرارة الأرض في نطاق ٢ درجة مئوية، كما تم في نفس العام إعادة هيكلة لجنة تغير المناخ (التي تم إنشاءها في عام ١٩٩٧) وإعادة تسميتها بالمجلس الوطني للتغيرات المناخية. وفي عام ٢٠١٦ اطلقت مصر استراتيجية الطاقة المستدامة المتكاملة (ISES) التي تستهدف في المقام الأول تنويع المزيج الطاقي وتخفيض الانبعاثات الكربونية الناتجة من حرق الوقود الأحفوري (Abdallah, L. and El-Shennawy, T. 2020)، مستهدفة زيادة نسبة الطاقة المتجددة الي إجمالي الطاقة لتصل ٤٢% بحلول عام ٢٠٣٥. وفي عام ٢٠٢٢ أصدرت الحكومة المصرية الاستراتيجية الوطنية للتغيرات المناخية ٢٠٥٠؛ والتي تضمنت أهدافاً خمسة تتمحور في التكيف Adaptation والتخفيف Mitegation من التغيرات المناخية بشكل عام والأنشطة المسببة للانبعاثات الكربونية بصفة خاصة[٢٥]، مروراً بالعديد من المراحل والإجراءات التي تستهدف خفض الانبعاثات الكربونية، وصولاً الي المبادرات الحالية لإنشاء أول سوق طوعي لتداول تصاريح الكربون.

وعلي الرغم من أن الحكومة المصرية قد وضعت أهدافاً بيئية لتخفيض الانبعاثات الكربونية الناتجة من القطاعات المختلفة بنسبة ٤٥% (وفقاً للأهداف المدرجة بالاستراتيجية الوطنية للتغيرات المناخية ٢٠٣٠)، اتساقاً مع الأهداف البيئية المستدامة بحلول ٢٠٣٠ للحفاظ علي الارتفاع في درجة حرارة الأرض في نطاق ١,٥ درجة مئوية[٢٦]، الا إنها لم تتبن سياسات واضحة ومحددة لتحقيق الحياد الكربوني كهدف استراتيجي، كما أن تحقيق تلك الأهداف مشروط بالحصول علي تمويل دولي لسياسات التخفيف بقيمة ١٩٦ مليار دولار، ولسياسات التكيف بقيمة ٥٠ مليار دولار (التعديل الأول للالتزامات المحددة وطنياً لمصر ٢٠٢٢). وفي ظل التزام الاتحاد الأوروبي بتطبيق سياسة التسوية عبر الحدود والتي مفادها تطبيق دول الاتحاد الأوروبي لآلية التسوية عبر الحدود (Cross Border Adjustment Mechanism) في مجال ضرائب الكربون[٢٧]، فإن الاتحاد الأوروبي يلزم وكلائه التجاريين في الدول الأخرى التي تقوم بتصدير منتجات (الألومنيوم – الاسمنت- الكهرباء – الأسمدة – الحديد والنحاس) لأي

[٢٥] تتمثل تلك الأهداف في: الهدف الأول: تحقيق نمو اقتصادي مستدام منخفض الانبعاثات في مختلف القطاعات، الهدف الثاني: بناء المرونة والقدرة على التكيف مع تغير المناخ وتخفيف الآثار السلبية المرتبطة بتغير المناخ، الهدف الثالث: تحسين حوكمة وإدارة العمل في مجال تغير المناخ، الهدف الرابع: تحسين البنية التحتية لتمويل االنشطة المناخية، الهدف الخامس: تعزيز البحث العلمي ونقل التكنولوجيا وإدارة المعرفة ورفع الوعي لمكافحة تغير المناخ.

[٢٦] أصبح متوسط درجة حرارة سطح الأرض الآن حوالي ١,١ درجة مئوية أكثر دفئًا مما كان عليه في أواخر القرن التاسع عشر (قبل الثورة الصناعية) وأكثر دفئًا من أي وقت في آخر ١٠٠٠٠٠ عام. كان العقد الماضي (٢٠١١-٢٠٢٠) هو الأكثر دفئًا على الإطلاق ، وكان كل عقد من العقود الأربعة الماضية أكثر دفئًا من أي عقد سابق منذ عام ١٨٥٠.

[٢٧] بدأ التطبيق التدريجي لتلك الضريبة في ديسمبر عام ٢٠٢٣، علي أن تدخل تلك الضريبة حيز النفاذ الكامل في عام ٢٠٢٦.

دولة بالاتحاد الأوروبي أن تفرض عليها ضرائب كربون تتماثل مع تلك الضرائب التي يفرضها الاتحاد الأوروبي علي منتجاته. وتطبيقاً لهذا الالتزام وحفاظاً علي حصة مصر في السوق الأوروبي من تلك الصادرات، فإن مصر ملزمة أما بفرض ضرائب الكربون علي المنتجات الملوثة للبيئة تتماثل مع تلك المفروضة في الاتحاد الأوربي وبصفة خاصة منتجات الألومنيوم ، والحديد ، والنحاس، والأسمنت، والكهرباء، والأسمدة أو أن تتوافق الطرق الإنتاجية في المصانع المصرية لتلك المنتجات مع معايير البيئة المستدامة.

وباستقراء البيانات المتاحة اتضح أن صادرات مصر الي الاتحاد الأوروبي من تلك المنتجات تبلغ نحو ٦٠% من إجمالي الصادرات المصرية كما تشير نتائج بعض الدراسات أنه في حالة عدم الالتزام بتلك الآلية فقد ينخفض إجمالي الصادرات المصرية بنحو ٢٠% (بنسبة انخفاض تبلغ ٤% في قطاع الأسمدة والكيماويات، ونسبة انخفاض تبلغ ٨,٣% في قطاع الكهرباء .....الخ) (المركز المصري للفكر والدراسات الاستراتيجية، ٢٠٢٤) (Magacho et al. 2022).

وفي ضوء ماسبق يتضح أن فرض ضرائب الكربون في مصر بهدف تخفيض الانبعاثات الكربونية يعد ضرورة ملحة سواء لمواجهة مشكلات الواقع، أو لتحقيق التزامات مصر بمتطلبات مؤتمر باريس أو تمشياً مع تطبيق دول الاتحاد الأوروبي لآلية التسوية عبر الحدود (Cross Border Adjustment Mechanism) في مجال ضرائب الكربون.

وسعياً في تحقيق هذا المستهدف من هذا المبحث فسوف نقوم باستعراض سريع لمؤشرات الوضع الراهن لظاهرة الاحتباس الحراري والانبعاثات الكربونية في مصر، والجهود المصرية للحد من تلك الانبعاثات الكربونية، وأخيراً استعراض أهم الآثار الاقتصادية المتوقعة لفرض ضرائب الكربون في مصر ومقومات نجاح تطبيقها.

أولاً: مؤشرات الوضع الراهن لظاهرة الاحتباس الحراري والانبعاثات الكربونية في مصر:

باستقراء البيانات والمؤشرات التي تعكس الوضع الراهن لظاهرة الاحتباس الحراري والانبعاثات الكربونية اتضح[٢٨]:

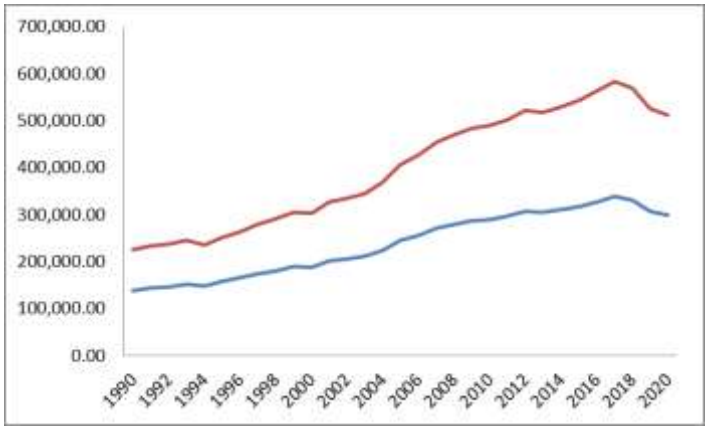
** بالرغم من الجهود الكبيرة التي تبذلها الحكومة المصرية في مجال الطاقة الجديدة والمتجددة سعياً في تخفيض الانبعاثات الكربونية الا أن نسبة مساهمة تلك الطاقة في إجمالي الطاقة الكهربائية مازالت منخفضة مقارنة بالمستهدف (المستهدف أن تصل تلك النسبة الي ٤٢% بحلول عام ٢٠٣٥) (موقع

[٢٨] تم الاعتماد بشكل رئيسي علي البيانات في ذلك الجزء علي: التقرير المحدث كل سنتين لجمهورية مصر العربية المقدم الي الاتفاقية الإطارية للأمم المتحدة لتغير المناخ.

وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة)، حيث تشير البيانات أن تلك النسبة لم تتعد ١% في عام ٢٠١٠، ثم ارتفعت الي ٤% في عام ٢٠١٥، وبلغت ١٤% في عام ٢٠٢٠، وصلت الي ٢٠% عام ٢٠٢٣ (موقع وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة المصرية، موقع هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة)، وقد انعكس هذا البطء في تحقيق المستهدف سلباً علي حجم الانبعاثات الكربونية التراكمية خلال نفس الفترة[٢٩].

شكل رقم (٥)

حجم انبعاثات غازات الاحتباس الحراري والانبعاثات الكربونية في مصر بالطن في الفترة (١٩٩٠ – ٢٠٢٠)



المصدر: من اعداد الباحث

** يتضح من شكل رقم (٥) ارتفاع حجم الانبعاثات الكربونية في مصر في الفترة (١٩٩٠ – ٢٠٢٠) بنسبة تزيد عن نسبة الزيادة في انبعاثات غازات الاحتباس الحراري، حيث تشير البيانات لارتفاع حجم انبعاثات غازات الاحتباس الحراري من ١٣٨ مليون طن تقريبا عام ١٩٩٠، حتي وصلت نحو ٣٠٠ مليون طن تقريبا عام ٢٠٢٠. وبحساب نسبة الزيادة في حجم تلك الانبعاثات خلال الفترة (١٩٩٠ – ٢٠٢٠) أتضح أنها تبلغ ١١٧% (بيانات انبعاثات غازات الاحتباس الحراري في مصر بموقع Macrotrends)،(حيث تبلغ نسبة الزيادة ٤٠% في قطاع الطاقة و٤٩% في قطاع التصنيع، و٣٤% في قطاع المخلفات). وانعكس ذلك في ارتفاع متوسط نصيب الفرد السنوي في مصر من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري حيث بلغ ٣,٢ طن عام ٢٠٢١/ ٢٠٢٢، مقارنة بنحو ٢,٤ طن عام ١٩٩٠، بنسبة زيادة تبلغ ٣٣% (موقع Ourworldindata). وقد صاحب ذلك ارتفاع حجم الانبعاثات الكربونية

[٢٩] أن مساهمة مصادر الطاقة الجديدة والمتجددة في إنتاج الطاقة الكهربائية قد بلغت ٤,٤% في عام ٢٠٢٠/٢٠١٩ بزيادة أكثر من ألفين ميجا وات عن معدلات عام ٢٠١٦/٢٠١٥ وذلك من خال خليط من محطات التوليد باستخدام طاقة الرياح، والطاقة الشمسية متمثلة في خاليا فوتوفولطية وخاليا طاقة شمسية مركزة، ومن المخطط أن تصل تلك النسبة الي ٤٢% بحلول عام ٢٠٣٥.

من ٨٨ مليون طن تقريبا عام ١٩٩٠، الي ٢٥٩ مليون طن تقريبا عام ٢٠٢١(موقع Knoema). وبحساب نسبة الزيادة في حجم تلك الانبعاثات خلال الفترة (١٩٩٠ – ٢٠٢١) أتضح أنها تبلغ ١٩٥%. كما تشير البيانات الي أن نسبة الانبعاثات الكربونية الي إجمالي انبعاثات غازات الاحتباس الحراري قد بلغت في المتوسط نحو ٨٦%، ومن المتوقع أن تستمر تلك الانبعاثات في الزيادة في ظل معدلات النمو الاقتصادي المستهدفة والنمو السكاني المتوقع بدون أي إجراءات رادعة للشركات والأنشطة المسببة للانبعاثات الملوثة بأنواعها. وقد انعكس ما سبق علي وجود اتجاه تصاعدي لمؤشر مساهمة مصر في الانبعاثات الكربونية العالمية خلال الفترة (١٩٩٠ – ٢٠٢٠) حيث تشير البيانات لارتفاع المؤشر من ٠,٣% في عام ١٩٩٠، الي ٠,٥٦% في عام ٢٠٠٠، حتي بلغ 0.6 عام 2023، أي بلغت نسبة الزيادة في ذلك المؤشر ٨٦% تقريبا خلال تلك الفترة (موقع Ourworldindata)، مما انعكس علي احتلال مصر المرتبة ٢٧ للدول المسببة للانبعاثات الكربونية في عام ٢٠٢٢ (وفقاً لتقرير Climate Action Tracker). كما بلغ متوسط نصيب الفرد السنوي من الانبعاثات الكربونية نحو ٢,٣ طن عام ٢٠٢٢، و٢,٤ طن عام ٢٠٢١[٣٠]، مقارنة بنحو ١,٣ طن عام ١٩٩٠، أي بنسبة زيادة تبلغ ٨٤,٦% (Global Carbon Budget, 2023).

**بلغت نسبة كثافة الانبعاثات الكربونية[٣١] (لكل ١٠٠٠ دولار من الناتج المحلي الإجمالي) نحو ٠,٢١ طن في عام ٢٠٢٢، مقارنة بمقدار ٠,١٩ طن عام ١٩٩٠. كما أن ذلك المؤشر يعتبر أقل من المتوسط العالمي لكثافة الانبعاثات الكربونية الذي يبلغ ٠,٧ طن/ ١٠٠٠ دولار من الناتج المحلي. ويعتبر ذلك المؤشر من أهم المؤشرات التي تعكس كفاءة استخدام مصادر الطاقة (كلما انخفضت قيمة ذلك المؤشر، زادت كفاءة القطاع الاقتصادي في استخدام الطاقة وانخفض الأثر السلبي علي البيئة والعكس صحيح)، وباعتبار قطاع الطاقة من اكثر القطاعات المسببة للانبعاثات الكربونية فإن زيادة كفاة توليد الطاقة سيؤدي بالتبعية الي انخفاض نسبة تلك الانبعاثات، وهذا يتطلب زيادة نسبة الطاقة المتجددة في المزيج الطاقي المحلي (موقع knoema).

**تفاوت مساهمة القطاعات الاقتصادية والإنتاجية في انبعاثات غازات الاحتباس الحراري في مصر، حيث يمثل قطاع الطاقة وتوليد الكهرباء القطاع الرئيسي المسبب لانبعاثات غازات الاحتباس الحراري

[٣٠] ارتفعت قيمة مؤشر متوسط نصيب الفرد السنوي من الانبعاثات الكربونية الي ٢,٤٦ طن في عام ٢٠٢٣ مما أدي لاحتلال مصر المرتبة ١١٩ لأكثر الدول المسببة للانبعاثات الكربونية.

[٣١] كثافة الانبعاثات الكربونية تعني كمية ثاني أكسيد الكربون (بالكيلو جرام) التي تنتج نتيجة لإنتاج كيلو وات واحد من الكهرباء في الساعة.

بنسبة ٤٢%، في حين بلغت مساهمة قطاع النقل نحو ٢٥% (يمثل قطاع النقل البري النسبة الأكبر حيث تشير بيانات عام ٢٠٢١ أن عدد المركبات قد بلغ أكثر من ١١ مليون مركبة[٣٢]) (موقع الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، ٢٠٢٢)، ومساهمة قطاع التصنيع والإنشاءات 20%، ومساهمة أنشطة التخلص من المخلفات والنفايات ١٣,٨%، بينما بلغت مساهمة القطاع الزراعي نحو ١٠,٨%. وهذا يعكس أهم القطاعات التي ينبغي أن تركز عليها السياسات المقترحة الداعمة لتخفيض البصمة الكربونية للدولة (De-carbonizing).

**تفاوت مساهمة القطاعات الاقتصادية في الانبعاثات الكربونية في مصر، حيث بلغت مساهمة قطاع الطاقة نحو ٦٥% (بنسبة ٤٣% لقطاع توليد الكهرباء نظراً لاعتمادها بشكل كبير علي الوقود الأحفوري، وبنسبة ٢٢% لقطاع النقل)[٣٣]، كما بلغت مساهمة قطاع الزراعة ١٥%(استخدامات الأسمدة الكيميائية، وحرق المخلفات الزراعية، وزراعة الأرز)، بينما بلغت مساهمة القطاع الصناعي ١٢% من إجمالي الانبعاثات الكربونية (الصناعات التعدينية بنسبة ٥٤% من إجمالي الانبعاثات الكربونية بالقطاع الصناعي، والصناعات الكيماوية ١٨%، والصناعات المعدنية ١٧%) ، بينما بلغت مساهمة قطاع المخلفات ٨% (معالجة مياه الصرف المنزلي والصناعي بنسبة ٤٧% من إجمالي الانبعاثات الكربونية).

ثانياً: الجهود المصرية للحد من الانبعاثات الكربونية والتصدي للتغيرات المناخية:

علي الرغم من المؤشرات السابقة، والتزام مصر (وفقاً للمساهمات المحددة وطنيا NDC المقدمة لسكرتارية الأمم المتحدة لتغير المناخ) بتخفيض الانبعاثات الكربونية الناتجة عن القطاعات المختلفة بنسبة ٤٥% بحلول عام ٢٠٣٠، (تخفيض ٣٣% في قطاع الطاقة الكهربائية، وبنسبة ٦٥% في قطاع الغاز الطبيعي والبترول)، بإجمالي تخفيض مستهدف في حجم الانبعاثات يقدر بنحو ٨٠ مليون طن ثاني أكسيد الكربون المكافئ، إلا أنه باستقراء الاستراتيجية الوطنية للتغيرات المناخية يتضح أنها لم تتضمن أي إجراءات تنفيذية محددة وفعالة لتحقيق الأهداف السابقة، كما لم تتضمن مبادرات فعالة تستهدف توفير وإتاحة مقومات تطبيق ضرائب الكربون، بل اقتصرت مساهمة مصر في قضية التغيرات المناخية علي الإجراءات التنفيذية الآتية (تقرير ٩ سنوات من تطوير قطاع البيئة في مصر، وزارة البيئة المصرية):

[٣٢] تتضمن تلك المركبات نحو ٥,٥ مليون سيارة خاصة،٢,٦ مليون موتوسيكل،١,٣ مليون حافلة، ٣٥٠ الف تاكسي، ١٨٠ الف اتوبيس.

[٣٣] تنتج الانبعاثات الكربونية في قطاع الطاقة بشكل أساسي من أنشطة احتراق الوقود (بنسبة ٩٧%)، والانبعاثات المتسربة من الوقود الأحفوري (بنسبة ٣%).

أ- تحديث خطة الدولة للحد من الانبعاثات الكربونية وانبعاثات غازات الاحتباس الحراري (ضمن إطار اتفاقية باريس)، برفع نسبة التخفيض المستهدفة من ٣٠% الي ٤٥% في يوليو ٢٠٢٣. وجاري إعداد استراتيجية التنمية منخفضة الانبعاثات ٢٠٥٠ التي تستهدف التنبؤ بسيناريوهات مختلفة للانبعاثات الكربونية وانبعاثات غازات الاحتباس الحراري محلياً.

ب- استهداف تحسين كفاءة استخدام الطاقة بمختلف الصناعات مع التركيز علي أكثر الصناعات الملوثة (الحديد – النحاس – الأسمدة – السيراميك)، بالتوازي مع التحول لتقنيات الطاقة النظيفة الصديقة للبيئة تدريجياً في تلك الصناعات، وبصفة خاصة الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، حيث تستهدف الحكومة الوصول بنسبة الطاقة المتجددة في مزيج الطاقة بالدولة الي ٤٢% بحلول عام ٢٠٣٠..

ج- باستقراء البيانات المتاحة أتضح أنه تم إصدار عدداً من الاشتراطات البيئية (وفقاً لقانون حماية البيئة رقم ٤ لسنة ١٩٩٤ وتعديلاته واللوائح التنفيذية لقانون حماية البيئة ومعايير برنامج الرصد والتفتيش البيئي والمعايير الوطنية للانبعاثات) والتي تتضمن وضع حدود قصوي لأحمال التلوث الناتجة عن المصانع أو خطوط الإنتاج (أول أكسيد الكربون، ثاني أكسيد الكبريت، الجسيمات الصلبة، الأمونيا، أكاسيد النيتروجين)[٣٤] بما يتوافق مع المعايير البيئية، والتي تختلف من قطاع صناعي لآخر، حيث يجب علي الوحدات الإنتاجية بمختلف القطاعات الاقتصادية الالتزام، بها وفي حالة عدم الالتزام بأحد تلك المعايير والاشتراطات تتعرض الوحدة الإنتاجية للغرامة المالية والحبس في حالة التكرار (الاشتراطات المتعلقة بالحدود القصوي للانبعاثات تختلف باختلاف القطاع الاقتصادي). وباستقراء الغرامات المقررة أتضح تدني قيمة تلك الغرامات وعدم فاعليتها في ردع الوحدات المسببة للتلوث، فعلي سبيل المثال: في حالة تعدي الحدود القصوي لنسب الملوثات المسموح بها وتغير مواصفات وجودة الهواء للأسوأ، تتراوح الغرامة المالية بين ١٠٠٠ جنيها الي ٢٠ الف جنيها، وفي حالة التكرار يتعرض المتسبب للحبس. أما في حالة استخدام آلات أو مركبات ينتج عنها عوادم تتجاوز الحدود القصوي، فتتمثل العقوبة في غرامة ضئيلة جداً (مقارنة بقيمة الآثار الخارجية السلبية) تتراوح بين ٢٠٠ - ٣٠٠ جنيهاً، مع إمكانية وقف الترخيص لمدة لا تقل عن أسبوع ولا تتجاوز ٦ أشهر)، وهذا يعكس عدم صرامة نظام العقوبات، بل أن الأمر يحتاج الي تعديلات جوهرية تتناسب مع قيمة تلك السلوكيات السلبية الملوثة للبيئة (دليل الاشتراطات البيئية، وزارة البيئة، ٢٢).

[٣٤] علي سبيل المثال يجب أن لا يتجاوز انبعاثات أول أكسيد الكربون من الوحدات الإنتاجية نحو ٥٠٠ مليجرام/ متر مكعب للمنشآت القائمة و ٢٥٠ مليجرام/ متر مكعب للمنشآت الجديدة، والا يتجاوز أكاسيد النيتروجين نحو ٦٠٠ مليجرام/ متر مكعب، والا يتجاوز ثاني أكسيد الكبريت نحو ٨٥٠ مليجرام/ متر مكعب.

د- تنفيذ أكثر من ٨٠ مشروع تجريبي للتسعير الطوعي للكربون من خلال ما يعرف بآلية التنمية النظيفة (CDM)[٣٥]، والتي ساهمت في تخفيض الانبعاثات الكربونية بأكثر من ٢٠ مليون طن مكافيء من ثاني أكسيد الكربون، ومن أهمها: مشروع محطة رياح الزعفرانة الذي تم إنشاؤه عام ٢٠١٠ والذي ساهم في تخفيض الانبعاثات الكربونية بنحو ٢٣٠ ألف طن سنوياً، مشروع محطة طاقة الرياح بجبل الزيت الذي ساهم في تخفيض الانبعثات الكربونية محلياً في مصر بنسبة ١% سنوياً، مشروع محطة الطاقة الشمسية بنبان الذي تم إنشاؤه عام ٢٠١٧ والذي ساهم في تخفيض الانبعاثات الكربونية بنحو ٢,٤ مليون طن سنوياً، مشروع مصنع أسمنت بني سويف الذي تم تحويله ليعمل بطاقة الرياح، مما ساهم في تخفيض انبعاثات الكربون من المصنع بنحو ٤٠%، مشروع تحسين كفاءة الطاقة في مصنع النصر للسيارات الذي ساهم في تخفيض الانبعاثات الكربونية من المصنع بنحو ١٥%، وقد سمحت تلك المشروعات حصول أصحابها علي شهادات انبعاثات الكربون (وزارة البيئة، البرنامج الإنمائي للأمم المتحدة).

ه- إطلاق وحدة الاستثمار البيئي والمناخي بوزارة البيئة والتي تستهدف دعم مجالات الاستثمارات الخضراء للحد من الانبعاثات الكربونية لتحقيق نمو اقتصادي منخفض الكربون، عن طريق تقديم الدعم الفني للفرص الاستثمارية والتجارب الناجحة في مجال الاستثمار البيئي والمناخي، وبناء جسور للتواصل ما بين الجهات المحلية والأجنبية، وتشجيع القطاع الخاص لايجاد حلول مبتكرة غير تقليدية للاستثمار في المشروعات الخضراء. وتشير البيانات أن فرص استثمارات القطاع الخاص في المجال البيئي في مصر تقدر قيمتها بنحو ٢٨ مليار دولار حتي عام ٢٠٣٠، وهو ما يعكس الفرص المتاح استغلالها في ذلك المجال، ويتطلب ذلك إجراءات فعالة لجذب القطاع الخاص لمشاركته في هذا المجال.

و- إنشاء المنصة الوطنية للمشروعات الخضراء برنامج "نوفي" في عام ٢٠٢٢، حيث تستهدف تلك المنصة الترويج والتسويق للفرص الاستثمارية الخضراء في مصر، وبصفة خاصة في مشروعات المياه والغذاء والطاقة، وتحفيز مشاركة القطاع الخاص فيها، وتقديم الدعم الفني في تلك المجالات، بالإضافة الي حشد التمويلات الميسرة والمبتكرة لتلك المشروعات من خلال القروض الميسرة وصناديق الاستثمار والمنح بصفة خاصة من بنك الاستثمار الأوروبي، سعياً في تعزيز الشراكات الدولية في مجال الحد من التغيرات المناخية. وتشير بيانات تقرير المتابعة الأول لذلك البرنامج من قبل وزارة التعاون الدولي لعام ٢٠٢٣ أنه تم تجميع تمويلاً بلغ ١٤,٧ مليار دولار لتنفيذ تسعة مشروعات في مجالات التخفيف والتكيف

[٣٥] تعرف آلية التنمية النظيفة بأنها آلية دولية تم إنشاءها بموجب بروتوكول كيوتو لتمكين الدول النامية من خفض انبعاثات غازات الاحتباس الحراري، حيث تسمح تلك الآلية للدول الصناعية بتمويل مشاريع لخفض الانبعاثات الكربونية في الدول النامية، والحصول علي شهادات خفض للكربون مقابل ذلك، حيث يمكن للدول الصناعية استخدام تلك الشهادات للامتثال لالتزاماتها بخفض الانبعاثات.

مع التغيرات المناخية في قطاعات المياه والغذاء والطاقة[٣٦]، وفي عام ٢٠٢٣ تم تحديث تلك المنصة وإطلاق برنامج "نوفي +" بالتركيز علي الترويج وتجميع تمويلاً لمشروعات النقل المستدام بصفة خاصة (موقع وزارة التعاون الدولي).

ز- إطلاق البنك المركزي المصري لعدد من المبادرات التي تستهدف التمويل الأخضر المستدام، وإتاحة مبالغ محددة للبنوك لتقديم تسهيلات إئتمانية من خلال تلك المبادرات مثل: مبادرة الشركات متناهية الصغر والصغيرة والمتوسطة العاملة في قطاعات الزراعة لتمويل تحويل الأراضي الزراعية لاستخدام وسائل الري الحديثة والذكية، والشركات العاملة في قطاع الطاقة المتجددة بسعر فائدة ٧% و ١٢% متناقص، ومبادرة المخابز البلدية للتحول لاستخدام الغاز الطبيعي بسعر فائدة ٥% متناقص. وجاري العمل علي عدد من المبادرات لتمويل القطاعات الصناعية بما يساهم في تخفيض بصمتها الكربونية. هذا فضلاً عن أن أحكام قانون البنك المركزي والجهاز المصرفي الجديد قد تضمنت إمكانية إنشاء بنوك خضراء متخصصة في تأمين تمويل رأس مال منخفض التكلفة لمشاريع الطاقة النظيفة والمتجددة والمشاريع التي تهدف بشكلٍ عامٍ إلى تحسين الجودة البيئية بأسعار منخفضة وشروط ملائمة (موقع البنك المركزي: التمويل المستدام).

ح- أسفرت مشاركة مصر في مؤتمر المناخ (COP 28) بالإمارات عن العديد من النتائج مثل:

** توقيع العديد من الاتفاقيات مع شركات عالمية لإنشاء مشروعات للطاقة المتجددة في مصر، والتي من المتوقع أن تصل استثماراتها الي ٥٠ مليار دولار في الخمس سنوات القادمة (خاصة في ظل انضمام نحو ٥٢ شركة والتي تمثل ٤٠% من إنتاج النفط العالمي في ميثاق cop 28 لخفض انبعاثات قطاع النفط والغاز).

** تفعيل صندوق الخسائر والأضرار الذي تم إطلاقه في مؤتمر المناخ COP27 لمساعدة الدول النامية في مواجهة آثار التغيرات المناخية التي لا يمكن التكيف معها، وتعبئة موارد كبيرة من الدول المتقدمة، علي أن تبدأ أنشطة تمويل البلدان النامية عام ٢٠٢٤، ولكن يؤخذ علي ذلك الصندوق أنه لم يتم تحديد معايير لحصول الدول النامية علي هذا التمويل أو حجمه.. **إطلاق صندوق "ألتيرّا" للاستثمار المناخي من قبل الإمارات برأس مال يبلغ نحو ٣٠ مليار دولار، بالإضافة الي تجميع تعهدات تمويلية جديدة بحوالي ٨٥ مليار دولار.

[٣٦] تبلغ قيمة الاستثمارات في قطاع الطاقة نحو ١٠ مليار دولار، ونحو ١,٣٥ مليار دولار لقطاع المياه، و٣,٣٥ مليار دولار لقطاع الزراعة والأمن الغذائي.

** تعبئة موارد مالية لصندوق المناخ الأخضر تقدر بنحو ١٠٠ مليون دولار سيتم تخصيصها لأنشطة التكيف مع التغيرات المناخية بالدول الأقل نمواً والتي من بينها مصر، الي جانب تخصيص نحو ٢٠ مليار دولار لدعم الدول النامية في جهودها للتكيف مع تغير المناخ.

ط- صدور قرار رئيس مجلس الوزراء رقم (٤٦٤) لسنة ٢٠٢٢ بتعديل بعض أحكام اللائحة التنفيذية لسوق رأس المال، حيث تضمن إنشاء سوق طوعية لتداول شهادات خفض الانبعاثات الكربونية بالبورصة المصرية، فوجود مثل تلك السوق الطوعية تعتبر خطوة علي الطريق الصحيح لتحقيق نمو اقتصادي منخفض الكربون، فتفعيل تلك السوق سوف تسهل عمليات تداول شهادات الكربون ما بين الشركات التي لديها فوائض في تصاريح الكربون نتيجة انخفاض حجم انبعاثاتها والشركات التي لديها عجز نتيجة لارتفاع حجم انبعاثاتها.

ي- فيما يتعلق بضرائب الانبعاثات الكربونية في مصر اتضح فرض ضريبة القيمة المضافة علي بعض أنواع الوقود الأحفوري (الفحم – المنتجات البترولية)، وضريبة الجدول المرفق علي البعض الآخر، حيث أتضح أن الفحم يخضع لضريبة قيمة مضافة ١٤%، بينما تخضع منتجات النفط لضريبة الجدول التي تتراوح ما بين (٣ قروش : ١,٢٠ قرش للتر من البنزين بأنواعه المختلفة) مع التمييز في سعر الضريبة للبنزين المستورد مقارنة بالمحلي، أما الكيروسين والسولار فيخضعان لضريبة تبلغ ٣٦ قرش/ للتر، بينما نجد أن الغاز الطبيعي وغاز البوتين (البوتاجاز) معفيان من الضريبة (قانون الضريبة علي القيمة المضافة رقم ٦٧ لسنة ٢٠١٦، ٤٢)، ونظراً لاختلاف حجم الآثار الخارجية المترتبة علي إنتاج كل نوع من تلك الأنواع وبالتالي اختلاف قيمة تلك الآثار، فإننا لا نجد مبرراً اقتصادياً لإعفاء بعضها من الضريبة والتمييز في سعر الضريبة المفروضة علي الأنواع الأخرى، بل أن تلك المعاملة الضريبية تحتاج الي مراجعة وتعديلات لتحقيق أبسط مباديء واعتبارات الكفاءة الاقتصادية في تخصيص الموارد. وتشير البيانات أن متوسط الضريبة علي الوقود في مصر قد بلغ في عام ٢٠٢١ نحو ٢,١٨ يورو (Amar Bhattacharya& آخرون، ٢٠٢٣).

ك- منذ عام ٢٠١٨ بدأت الحكومة المصرية برفع الدعم الحكومي بصورة تدريجية لمختلف أنواع الوقود، حيث تشير البيانات الي انخفاض دعم الطاقة كنسبة الي إجمالي الناتج المحلي خلال الفترة (٢٠١٨ – ٢٠٢٢) من ٥,٧% في عام ٢٠١٨ الي ٣% في عام ٢٠٢٢، مما أثر سلباً علي أسعار تلك المنتجات التي تعد في غالبيتها مدخلات إنتاجية لصناعات أخري. فباستقراء البيانات عن أسعار الوقود في السنوات الخمس الأخيرة أتضح ما يلي:

- في عام ٢٠١٩، تم ربط أسعار بنزين ٩٢ وبنزين ٩٥ بسعر خام برنت العالمي، حيث ارتفع سعر لتر بنزين ٩٢ من ٦,٢٥ جنيها الي ٨,٥٠ جنيها، بينما ارتفاع سعر لتر بنزين ٩٥ من ٧,٢٥ جنيهاً الي ٩,٥٠ جنيها. أما سعر السولار فتم تثبيته عند ٦,٧٥ جنيهاً.
- في عام ٢٠٢٠، تم رفع سعر لتر بنزين ٩٢ من ٨,٥٠ جنيهاً الي ٨,٧٥ جنيهاً، بينما ارتفع سعر لتر بنزين ٩٥ من ٩,٥٠ جنيهاً الي ١٠,٢٥ جنيهاً، كما ارتفاع سعر السولار من ٦,٧٥ جنيهاً الي ٦,٧٨ جنيهاً.
- في عام ٢٠٢١، تم رفع سعر لتر بنزين ٩٢ من ٨,٧٥ جنيهاً الي ٩,٢٥ جنيهاً، بينما ارتفع سعر لتر بنزين ٩٥ من ١٠,٢٥ جنيهاً الي ١١,٥٠ جنيهاً. كما ارتفع سعر السولار من ٦,٧٨ جنيهاً الي ٧,٢٥ جنيهاً.
- في عام ٢٠٢٢، تم رفع سعر لتر بنزين ٩٢ من ٩,٢٥ جنيهاً الي ٩,٧٥ جنيهاً، بينما ارتفع سعر لتر بنزين ٩٥ من ١١,٥٠ جنيهاً، الي ١٢,٧٥ جنيهاً. كما ارتفع سعر السولار من ٧,٢٥ جنيهاً الي ٧,٥٠ جنيهاً.
- في عام ٢٠٢٣ تم رفع سعر لتر بنزين ٩٢ من ٩,٧٥ جنيهاً الي ١٠,٢٥ جنيهاً، بينما ارتفع سعر لتر بنزين ٩٥ من ١٢,٧٥ جنيهاً الي ١٣,٧٥ جنيهاً. كما ارتفع سعر السولار من ٧,٥٠ جنيهاً الي ٨ جنيهاً.

يتضح مما سبق أنه بالرغم من انحصار تطبيق ضرائب الكربون في عدد محدود من الضرائب ولو بشكل ضمني علي عدد من الأنواع المختلفة للوقود سواء عند الانتاج أو الاستهلاك الا أن فرض تلك الضرائب لا يرتبط بالمحتوي الكربوني أو حجم الأضرار المحققة ويستند فقط في غالبية الحالات علي الاعتبارات الاجتماعية دون الاعتبارات الاقتصادية الأمر الذي يستوجب ضرورة اعادة النظر في فرض هذه الضرائب وفقا لاعتبارات الكفاءة مع ايجاد الوسائل المناسبة لتعويض المتضررين اجتماعياً وبصفة خاصة من أصحاب الدخول المنخفضة والمتوسطة.

وبالرغم من كل تلك الزيادات في أسعار الوقود والرفع التدريجي للدعم (تسعير ضمني للكربون)، إلا أن تلك الأسعار مازالت أقل من السعر العالمي حيث يبلغ سعر لتر بنزين ٩٢ نحو ٠,٦٧ دولار للتر، بينما بلغ سعر بنزين ٩٥ نحو ٠,٧٠ دولار للتر (عام ٢٠٢٣) (موقع Globalpetrolprices, 2023).

وعلي الرغم من أن مصر تصنف سادس أرخص دولة علي مستوي العالم في أسعار الوقود، إلا أن الدراسات أثبتت أن أي زيادة بسيطة في أسعار وقود الديزل (نتيجة لفرض ضريبة الكربون أو غيرها) قد يترتب عليها زيادة أكبر في تكلفة الإنتاج علي مستوي سلسلة القيمة والتوريد (باعتبار تكاليف النقل تمثل الجزء الأكبر من تكاليف الإنتاج ٢٥%) (Abdallah, L. & آخرون، ٢٠٢٠)، كما أن فرض ضريبة الكربون علي الغاز الطبيعي في القطاع الصناعي قد تؤدي لارتفاع تكاليف الإنتاج بشكل مبالغ فيه (خاصة في صناعة الاسمنت) مما قد يضر بتنافسية العديد من الصناعات الوطنية محلياً ودولياً، الأمر الذي ينذر بضرورة توخي الحذر عند صياغة الإطار المقترح لفرض الضريبة الكربون في مصر وتحديد السعر الأمثل للضريبة بما يحد من الآثار الاقتصادية السلبية التي قد تترتب علي فرض تلك الضريبة خاصة علي مستويات التضخم ومستويات العدالة الاجتماعية.

ثالثاً: الآثار الاقتصادية لضرائب الكربون وصعوبات تطبيقها في مصر:

استناداً الي تحليلنا للآثار الاقتصادية لفرض ضرائب الكربون في المبحث السابق، فمن المتوقع إن كافة تلك الآثار سوف تنطبق علي الاقتصاد المصري عند تطبيق ضرائب الكربون سواء الآثار المتعلقة بتخصيص الموارد أو تلك الآثار التوزيعية غير المرغوب فيها علي العدالة الاجتماعية، أو تلك الآثار المتعلقة بتدهور القدرة التنافسية للصادرات الوطنية في الأسواق العالمية .....الخ. وبصفة عامة ونظراً لأن أغلب المنتجات التي يقترن إنتاجها بملوثات بيئية (المنتجات كثيفة الانبعاثات الكربونية أو التي تعتمد علي مصدر وقود ذا محتوي كربوني كبير) هي منتجات أساسية وأولية تدخل في إنتاج العديد من الصناعات في المجتمع مثل منتجات الأسمنت والحديد والصلب وبعض منتجات البتروكيماويات، فمن المتوقع أن تكون الآثار السلبية الناتجة عن تطبيق تلك الضريبة مرتفعة، والتي من أهمها ارتفاع تكاليف إنتاج الصناعات القائمة عليها، وقد يكون ارتفاع السعر كبيراً (حيث أن الأمر يتوقف على قدرة الوحدات الاقتصادية على نقل عبء الضريبة وسعر الضريبة ومرونة الطلب السعرية)، مما سينعكس سلبياً علي الوضع التنافسي للعديد من الصناعات ذات الصلة، فضلاً عن التأثير السلبي علي مستوي دخول ومعيشة الطبقات الأقل دخلاً. وفي حالة كون المنتجات النهائية موجهة للتصدير، فمن المتوقع أن تؤثر تلك الضريبة سلباً علي التنافسية الدولية لبعض الصناعات التصديرية. الأمر الذي يحتم ضرورة توجيه حصيلة تلك الضريبة أو الجزء الأكبر منها لدعم مختلف تلك الصناعات لتخفيض تكاليف إنتاجها للحد من الضغوط التضخمية المتوقعة من تطبيق تلك الضريبة وتفادياً للآثار السلبية السابق ذكرها. حيث قد يمتد الأمر لعرقلة الاستثمارات في العديد من القطاعات الأساسية لعملية التنمية الاقتصادية ولكنها كثيفة

الانبعاثات الكربونية (قطاع النقل والطاقة)، مما ينعكس علي توجه بعض الاستثمارات وانتقال الإنتاج إلى خارج الاقتصاد الوطني المصري، والتأثير سلبياً علي الناتج المحلي.

وباستقراء العديد الدراسات التي تمت علي مصر والتي تم عرضها في الدراسات السابقة، أتضح أن بعضها قد اقترح أن يتم فرض ضريبة الكربون في مصر بقيمة تتراوح ما بين(٥$ - ٢٠$) للطن من الانبعاثات الكربونية، بينما نجد دراسة (الشناوي ٢٠٢١) قد أوصت أن ضريبة الكربون المثلي المقترح تطبيقها في مصر تقدر بنحو ٤$/ الطن من الانبعاثات الكربونية، علي أن تتزايد تدريجياً سنوياً بنحو ٤$ لتصل الي ٢٠$/ الطن من الانبعاثات الكربونية بعد ٥ سنوات كحد أقصي يمكن أن تصل اليه الضريبة. ففي ظل ذلك التعدد لأسعار ضريبة الكربون المقترحة في مصر، وكذلك تعدد وتشابك الآثار الاقتصادية التي قد تترتب علي فرض تلك الضريبة في السوق المصري، فإننا نتفق مع فرضها بحد أدني بقيمة ٥$/ طن، وفي ظل حجم الانبعاثات الكربونية الحالية في مصر (٢٦٠ مليون طن) فمن المتوقع أن يتولد عن تلك الضريبة ايرادات تقدر بنحو (١,٣٠٠ مليون دولار سنوياً)، والتي يجب تخصيص الجزء الأكبر منها لكبح الآثار السلبية السابق ذكرها وتفادي المخاطر السياسية المتوقعة، وبصفة خاصة دعم الصناعات لتخفيض تكاليف إنتاجها للحد من الضغوط التضخمية المتوقعة، أو دعمها للتحول لاستخدام مصادر الطاقة المتجددة، وشراء التكنولوجيا الإنتاجية الصديقة للبيئة، وكذلك دعم الأسر الأكثر تضرراً من فرض تلك الضريبة. وهنا نود الإشارة أنه ووفقاً لفاعلية سعر الضريبة المقترحة، فمن المتوقع أن ينخفض حجم الانبعاثات الكربونية في مصر تدريجياً سنوياً.

وبالرغم من تطبيق ضرائب التلوث الكربوني في العديد من الدول الا أن تطبيقها يواجه ببعض الصعوبات والانتقادات في الدول النامية ومنها مصر، ومن أهم هذه المشاكل والصعوبات والانتقادات على سبيل المثال لا الحصر ما يلي:

- قد لا يسمح تطبيق هذه الضريبة بالوصول بمستوي الانبعاثات الكربونية إلى المستوي الأمثل اجتماعياً وتحقيق الكفاءة في تخصيص الموارد نظراً لصعوبة أو استحالة التحديد الدقيق للآثار الضارة الناتجة عن الانبعاثات الكربونية في كل قطاع وفي كل صناعة. وتوجد العديد من الصعوبات التي تتعلق بتحديد سعر تلك الضريبة الذي يؤدى إلى تحقيق المستوى المعياري للتلوث. ويواجه تقدير تكلفة التلوث ومن ثم سعر الضريبة العديد من المشاكل والصعوبات، يتعلق بعضها باختيار نماذج التقدير الملائمة والبعض الآخر يتعلق بصعوبة حصر التكاليف الخارجية وتحديد نطاقها وإيجاد أسس موضوعية لقياسها. ويتطلب ذلك أجهزة إدارية وأنظمة بيئية علي درجة عالية من الكفاءة، والتي يصعب توافرها في مصر (سارة، بوجمعة، ٢٠١٦)، ومما يؤكد علي تدني كفاءة

أجهزة وأنشطة رصد وقياس الانبعاثات الكربونية في مصر، أن بيانات مؤشر الشفافية في تغير المناخ لعام ٢٠٢٣."Climate Transparency Indicator"[٣٧] تشير لاحتلال مصر المرتبة ٤٨ من إجمالي ٦٠ دولة، ووفقاً لترتيب مصر فقد حصلت علي تقييم متوسط وهو ما يوضح انخفاض دقة القياسات المتعلقة بانبعاثات غازات الاحتباس الحراري والانبعاثات الكربونية، وهذا يمثل أحد التحديات الرئيسية التي تواجه تطبيق ضرائب الكربون في مصر. ومما يزيد الأمر سوءاً وصعوبة أن التغيرات المناخية في حد ذاتها غير متوقعة، فقد يتم تحديد السعر الأمثل لضريبة الكربون وفقاً لبيانات الانبعاثات في فترة محددة، ولكن قد تتغير الأوضاع نظراً لحركية الظواهر المناخية المتطرفة التي قد تطرأ محلياً وإقليمياً ودولياً . **ولاعتبارات التطبيق يمكن تحديد ضريبة الكربون بصورة تقريبية وبما يسمح بتخفيض مستوي الانبعاثات للمستويات المقبولة بيئيا، مع التدرج في تطبيقها بحيث يبدأ التطبيق كمرحلة أولي في القطاعات الأكثرا تلويثا للبيئة والأسهل تقديرها لأضرارها.**

- ❖ أن فرض ضريبة موحدة على وحدات التلوث (الطن من الانبعاثات الكربونية) بالنسبة لكافة المشروعات بغض النظر عن طبيعتها أو حجم نشاطها أو معدل تلوثها للبيئة وخطورة الأضرار الناتجة عنها سوف يضر بالمشروعات الصغيرة، فالسيطرة على الملوثات والانبعاثات تخضع لوفورات الحجم الكبير، **حيث تنخفض تكاليف السيطرة على التلوث في حالة المشروعات الكبيرة وترتفع بشدة للمشروعات الصغير مما يتطلب من الحكومة ضرورة تقديم الدعم المالي والفني للمشروعات الصغيرة للتحول للاقتصاد الأخضر وادخال تكنولوجيا تخفيض الانبعاثات الكربونية علي أن يقتصر فرض الضريبة علي المشروعات الكبيرة والمتوسطة.**
- ❖ انخفاض الوعي البيئي للأفراد والشركات في مختلف القطاعات الاقتصادية، وبصفة خاصة في الدول النامية ومن بينها مصر، وكذلك تدني قدرة العديد من الدول النامية في الحصول علي تقنيات التكنولوجية الخضراء، لذا فإن فرض ضرائب الكربون لا سيما إذا كانت بأسعار مرتفعة، سوف يقابل برفض من الرأي العام نظراً لأثر تلك الضريبة علي ارتفاع أسعار مصادر الطاقة وارتفاع تكلفة المعيشة وتكاليف إنتاج العديد من المنتجات الرئيسية مما يزيد من حدة الفقر ويخلق حافزاً قويا لدى الأفراد والمنشآت على التهرب من الضريبة (Tarek E, & Lamiaa A,٢٠٢٣.). وربما يتم ذلك بالتخلص من النفايات والانبعاثات الملوثة بطرق غير قانونية أو شرعية، ففاعلية تلك الضريبة في تخفيض الانبعاثات تتوقف بلا شك علي مدي تقبل المجتمع لها. وقد أوضحت ذلك نتائج بعض

[٣٧] يقيس ذلك المؤشر مدي شفافية الدول في الإبلاغ عن انبعاثات غازات الاحتباس الحراري،

الدراسات في استراليا حيث تبين أن فرض ضرائب الكربون علي الشركات قد واجه بمعارضة شديدة من تلك الشركات ومن قوي الضغط السياسي الأمر الذي دفع الحكومة الي إلغاء تلك الضريبة علي ٣٥٠ شركة خلال الفترة من (٢٠١٢ – ٢٠١٤)، بالرغم من أن سعر الضريبة لم يكن مرتفعاً (٢٢ دولار/ طن من الانبعاثات الكربونية) مقارنة بضريبة الكربون في دول منظمة التعاون والتنمية (١٣٦ دولار/ طن من الانبعاثات الكربونية في السويد) (موقع منظمة التعاون والتنمية الاقتصادية، ٢٠٢٣)[٣٨].

وبالرغم من المشاكل والصعوبات السابق الاشارة اليها التي تواجه تطبيق ضرائب الانبعاثات الكربونية في مصر الا أن ذلك لا يعني عدم التوسع في تطبيقها، بل يعني ضرورة بذل أقصي جهد لزيادة فاعليتها والتغلب علي صعوبات تطبيقها خاصة أن الحكومة المصرية لديها الرغبة الجادة لتطبيق تلك الضرائب لتنفيذ التزاماتها البيئية والاستفادة بأكبر قدر ممكن من الدعم المالي والفني الذي تقدمه المؤسسات الدولية في هذا المجال.

٦- نتائج الدراسة وتوصياتها

أولا: النتائج:

**** فيما يتعلق بالنتائج الخاصة بالملامح العامة لمشكلة الانبعاثات الكربونية، قد توصلت الدراسة الي عدد من النتائج يتمثل أهمها فيما يلي:**

- زيادة معدل نمو نصيب الفرد من الانبعاثات الكربونية بمعدل أكبر من معدل نمو نصيب الفرد من الناتج المحلي.
- بلغت فجوة الانبعاثات (لسيناريو الحفاظ علي درجة حرارة الأرض أقل من ٢ درجة مئوية) في ظل السياسات المناخية الحالية نحو ١٦ مليار طن، كما بلغت (لسيناريو الحفاظ علي درجة حرارة الأرض أقل من ١,٨ درجة مئوية) نحو ٢٢ مليار طن، بينما بلغت (لسيناريو الحفاظ علي درجة حرارة الأرض أقل عن ١,٥ درجة مئوية) نحو ٢٤ مليار طن.
- أن الولايات المتحدة الأمريكية تحتل المرتبة الأولي كأكبر دولة مساهمة في الانبعاثات الكربونية التراكمية حيث بلغت مساهمتها ٢٢% من إجمالي الانبعاثات التراكمية خلال الخمسين سنة الأخيرة)، ثم تأتي الصين في المرتبة الثانية بنسبة تبلغ ٩% وتليها روسيا في المرتبة الثالثة بنسبة ٦%، ودول الاتحاد الأوروبي مجتمعة بنسبة ٤٠% من تلك الانبعاثات.

[٣٨] لمزيد من التفصيل عن أسعار ضرائب الكربون الفعالة في دول منظمة التعاون والتنمية الاقتصادية أنظر:
https://www.oecd.org/tax/tax-policy/effective-carbon-rates-2023-brochure.pdf

- أن الصين هي أكبر مصدر للانبعاثات الكربونية غير التراكمية (٣٠% من إجمالي حجم الانبعاثات الكربونية)، تليها الولايات المتحدة الأمريكية (١١% من إجمالي حجم الانبعاثات الكربونية)، ثم تليها الهند (٧% من إجمالي حجم الانبعاثات الكربونية).
- أن هناك تفاوتاً كبيراً بين مساهمة كل من الدول المتقدمة النامية في الانبعاثات الكربونية حيث بلغت نسبة الانبعاثات الكربونية التراكمية للدول المتقدمة نحو ٧٨% خلال الفترة (١٩١١ - ٢٠٢١)، بينما بلغت نسبة الانبعاثات للدول النامية نحو ٢٢% من إجمالي تلك الانبعاثات. وبالرغم من تدني مساهمة الدول النامية في التلوث الكربوني، الا أن تلك الدول هي الأكثر تضررا من الانبعاثات الكربونية، كما لا تتوافر لها الإمكانيات اللازمة للحد من التداعيات السلبية لتلك الظاهرة
- بالرغم من أن الدول المتقدمة أظهرت اتجاهاً تنازلياً في نصيب الفرد من الانبعاثات الكربونية، الا أنها مازالت أعلى بكثير من نظيرتها في البلدان النامية، حيث بلغ المتوسط العالمي لنصيب الفرد من الانبعاثات الكربونية لعام ٢٠٢٣ نحو ٤,٨ طن، بينما بلغ في افريقيا والدول النامية والدول المتقدمة علي التوالي ٠,٧ طن و ٠,٣ طن و٨,٧ طن، وهو ما يتطلب الحد من تلك الانبعاثات.
- التفاوت الشديد في مساهمة القطاعات الاقتصادية المختلفة في الانبعاثات الكربونية ومن ثم التلوث الكربوني العالمي حيث اتضح أن قطاع الطاقة هو القطاع الرئيسي المسؤول عن الانبعاثات الكربونية على المستوي العالمي حيث يساهم بنسبة ٧٣,٢% (بما يتضمنه من استخدام للطاقة في الصناعة ٢٤,٢%، ووسائل النقل ١٦,٢%، والمباني ١٧,٥%)، يليه القطاع الزراعي بنسبة ١٩%، ثم القطاع الصناعي (بصفة خاصة صناعة الكيماويات والاسمنت) بنسبة ٥,٢%، واخيراً قطاع التخلص من المخلفات (المخلفات الصلبة ومياه الصرف) بنسبة ٣,٢% من إجمالي الانبعاثات.

**** فيما يتعلق بالنتائج الخاصة بالأبعاد الاقتصادية لسياسات تسعير الكربون وأهم الدروس المستفادة من الممارسات الدولية في تسعير الكربون، قد توصلت الدراسة الي عدد من النتائج يتمثل أهمها فيما يلي:**

- أن فرض الضريبة علي الانبعاثات الكربونية (المخلفات) "Emissions Tax" سيؤدي لتحمل المنتجين تكاليف تلوث البيئة، مما يدفعهم الي تخفيض الانبعاثات الناتجة عن أنشطتهم الإنتاجية من خلال إجراء تغييرات في أساليب الانتاج المستخدمة، أو في نوعية المدخلات المستخدمة، أو التحول إلى إنتاج منتجات أقل تلويثا للبيئة.

- أن تطبيقات ضرائب الكربون أثبتت أن فرض ضرائب الانبعاثات Emission Taxes بمعدلات مرتفعة سوف يقدم حافزاً قويا للوحدات الإنتاجية علي الابتكار والتجديد والحصول علي التكنولوجيا الحديثة الأقل تلوثا للبيئة بل من المتوقع أن تقوم الوحدات الإنتاجية الضخمة باستثمار جزء من أموالها في البحوث والدراسات المتعلقة، سعياً في ابتكار وسائل تكنولوجية تسمح بتخفيض معدلات التلوث إلى المعدلات المقبولة بتكلفة منخفضة نسبياً. فضلاً عن أن العديد من مؤيدي إتباع نظام ضرائب الانبعاثات الكربونية في مواجهة المشاكل البيئية يري أن هذا النظام يتميز بفورية الاستجابة من جانب الوحدات الاقتصادية المسببة للتلوث بمحاولة السيطرة على معدل التلوث إلى المستوى المرغوب.
- أن فرض الضريبة علي الانبعاثات في حالة الصناعات التي تسودها أسواق المنافسة سوف يؤدي لسعي المؤسسات الدائم لتخفيض تكاليف إنتاجها بما فيها تكلفة معالجة التلوث لضعف وعدم قدرة المؤسسة علي تغيير السعر. أما في حالة الظروف الاحتكارية داخل الصناعة، فان قدرة المنتج أو المؤسسة علي نقل عبء الضريبة علي المنتجات الملوثة للبيئة سوف تكون مرتفعة، كما أن مقدار الضريبة علي الانبعاثات المطلوبة لتحقيق مستوي الكفاءة في ظل الظروف الاحتكارية سوف تكون أقل من تلك الضريبة في ظروف المنافسة.
- أن فرض الضريبة البيئية علي الصناعات كثيفة الانبعاثات سيؤدي لارتفاع تكاليف الإنتاج، مما قد ينعكس علي انخفاض العرض من تلك الصناعات، وبالتبعية ارتفاع أسعارها، والتأثير سلبياً علي قدرتها التنافسية. وقد يزداد الأمر سوءاً في حالة الصناعات الصغيرة والمتوسطة التي لا تستطيع مواجهة الزيادة في التكاليف، مما قد يضطر العديد من المشروعات لغلق أنشطتها، بالإضافة الي الآثار التوزيعية غير المرغوب فيها علي العدالة الاجتماعية.
- قد تتجه الوحدات الإنتاجية أو الشركات (نتيجة لفرض ضرائب الكربون) الي اتباع سياسة تسرب الكربون Carbon Leakage عن طريق نقل صناعاتها الملوثة من البلاد التي تطبق تسعير الكربون الي بلاد أخري تنخفض فيها المعايير البيئية ولا تطبق سياسات تسعير الكربون.
- أن هناك تفاوتاً في سعر ضريبة الكربون المطبقة بين الدول المتقدمة والنامية، كما أن هناك اختلافاً كبيراً ما بين تلك الأسعار المطبقة فعلياً والسعر الذي يمكن أن يحقق الكفاءة وأهداف اتفاقية باريس، حيث أن متوسط السعر الأمثل لضريبة الكربون الذي يحقق أهداف اتفاقية باريس يتراوح بين ٥٠$ - ١٠٠$/ الطن، أي بمتوسط عالمي يبلغ ٧٥$/ الطن، في حين أن المتوسط العالمي الفعلي الحالي يبلغ ٧$/الطن. كما يتفاوت سعر ضريبة الكربون المطبق بين الدول بشكل كبير حيث بلغت ١$ في

بولندا وأوكرانيا، و ٤$ في سنغافورة، و ١٠$ في جنوب افريقيا، و ٢٦$ في البرتغال والدنمارك، و٤٠$ في كندا، و ٨٥$ في فنلندا، و ٨٨$ في النرويج، و ١٣٠$ في السويد وسويسرا، بينما يبلغ متوسط سعر الضريبة الكربون في دول منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية نحو ١٥$ للطن من ثاني أكسيد الكربون(أقل بكثير من المتوسط العالمي الذي يحقق أهداف اتفاقية باريس).

**** فيما يتعلق بالنتائج الخاصة بمؤشرات الوضع الراهن لظاهرة الاحتباس الحراري والانبعاثات الكربونية في مصر، وجهود الحكومة المصرية للتصدي للتغيرات المناخية، قد توصلت الدراسة الي عدد من النتائج يتمثل أهمها فيما يلي:**

- علي الرغم من أن الحكومة المصرية قد وضعت أهدافاً بيئية لتخفيض الانبعاثات الكربونية الناتجة من القطاعات المختلفة بنسبة ٤٥% (وفقاً للأهداف المدرجة بالاستراتيجية الوطنية للتغيرات المناخية ٢٠٣٠)، اتساقاً مع الأهداف البيئية المستدامة بحلول ٢٠٣٠ للحفاظ علي الارتفاع في درجة حرارة الأرض في نطاق ١,٥ درجة مئوية، الا إنها لم تتبن سياسات واضحة ومحددة لتحقيق الحياد الكربوني كهدف استراتيجي. كما أن فرض ضرائب الكربون في مصر يعد ضرورة ملحة لتحقيق التزامات مصر بمتطلبات مؤتمر باريس، وتمشيا مع تطبيق دول الاتحاد الأوروبي لآلية التسوية عبر الحدود (Cross Border Adjustment Mechanism) في مجال ضرائب الكربون.
- ارتفاع حجم انبعاثات غازات الاحتباس الحراري في مصر من ١٣٨ مليون طن تقريبا عام ١٩٩٠ الي ٣٠٠ مليون طن تقريبا عام ٢٠٢٠. أي بنسبة زيادة في حجم تلك الانبعاثات خلال الفترة (١٩٩٠ – ٢٠٢٠) تبلغ ١١٧%. وانعكس ذلك في ارتفاع متوسط نصيب الفرد السنوي في مصر من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري حيث بلغ ٣,٢ طن عام ٢٠٢١.
- وجود اتجاه تصاعدي لمؤشر مساهمة مصر في الانبعاثات الكربونية العالمية خلال الفترة (١٩٩٠ – ٢٠٢٠) حيث تشير ارتفع من ٠,٣% في عام ١٩٩٠، حتي بلغ ٠,٦ عام ٢٠٢٣، مما انعكس علي احتلال مصر المرتبة ٢٧ للدول المسببة للانبعاثات الكربونية في عام ٢٠٢٢ (وفقاً لتقرير Climate Action Tracker).
- ان هناك تفاوتاً شديداً في مساهمة القطاعات الاقتصادية في مصر في الانبعاثات الكربونية، حيث يعتبر قطاع الطاقة هو القطاع الأكثر تلويثاً وإصداراً للانبعاثات الكربونية بنسبة ٦٥% (بنسبة ٤٣% لقطاع توليد الكهرباء نظراً لاعتمادها بشكل كبير علي الوقود الأحفوري، وبنسبة ٢٢%

لقطاع النقل)، بينما بلغت مساهمة قطاع التصنيع والإنشاءات ١٢%، ومساهمة أنشطة التخلص من المخلفات والنفايات ٨%، أما مساهمة القطاع الزراعي نحو ١٥%.

- انخفاض نسبة مساهمة قطاع الطاقة المتجددة في مصر من إجمالي الطاقة في مصر، حيث بلغ ٢٠% عام ٢٠٢٣، في حين أن المستهدف٤٢% بحلول عام ٢٠٣٥.
- علي الرغم من التزام مصر (وفقاً للمساهمات المحددة وطنيا NDC المقدمة لسكرتارية الأمم المتحدة لتغير المناخ) بتخفيض الانبعاثات الكربونية الناتجة عن القطاعات المختلفة بنسبة ٤٥% بحلول عام ٢٠٣٠، إلا أن الاستراتيجية الوطنية للتغيرات المناخية لم تتضمن أي إجراءات تنفيذية محددة وفعالة لتحقيق هذا الهدف، حيث اقتصرت مساهمة مصر في قضية التغيرات المناخية علي بعض الإجراءات التنفيذية مثل الإعداد لاستراتيجية التنمية منخفضة الانبعاثات ٢٠٥٠، و إصدار عدداً من الاشتراطات البيئية بوضع حدوداً قصوي لأحمال التلوث وسن غرامات وعقوبات في حالة تجاوزها، وتنفيذ أكثر من ٨٠ مشروع تجريبي للتسعير الطوعي للكربون من خلال ما يعرف بآلية التنمية النظيفة، وإطلاق وحدة الاستثمار البيئي والمناخي بوزارة البيئة لدعم الاستثمارات الخضراء، فضلاً عن مبادرات البنك المركزي لدعم الاستثمارات المستدامة بمنح قروضاً بأسعار فائدة مخفضة.
- أسفرت مشاركة مصر في مؤتمر المناخ (COP 28) بالإمارات عن العديد من النتائج مثل: توقيع العديد من الاتفاقيات مع شركات عالمية لإنشاء مشروعات للطاقة المتجددة في مصر، والتي من المتوقع أن تصل استثماراتها الي ٥٠ مليار دولار في الخمس سنوات القادمة، وتفعيل صندوق الخسائر والأضرار الذي تم إطلاقه في مؤتمر المناخ COP27 لمساعدة الدول النامية في مواجهة آثار التغيرات المناخية التي لا يمكن التكيف معها، ولكن يؤخذ علي ذلك الصندوق أنه لم يتم تحديد معايير لحصول الدول النامية علي هذا التمويل أو حجمه، و تعبئة موارد مالية لصندوق المناخ الأخضر تقدر بنحو ١٠٠ مليون دولار سيتم تخصيصها لأنشطة التكيف مع التغيرات المناخية بالدول الأقل نمواً ومنها مصر.
- إن تطبيق ضرائب الكربون في مصر مازال محدوداً، كما أن فرض الضريبة علي عدد محدود من المنتجات لا يرتبط بالمحتوي الكربوني أو حجم الأضرار البيئية المحققة ويستند فقط في غالبية الحالات علي الاعتبارات الاجتماعية دون الاعتبارات الاقتصادية. وقد تراوح متوسط سعر ضريبة الكربون في مصر ما بين (٣ قروش : ٣٦ قرش/ لتر)، بالمقارنة بالمتوسط العالمي الذي يبلغ ٧$/ طن. وبالرغم من كل تلك الزيادات في أسعار الوقود والرفع التدريجي للدعم (تسعير ضمني

للكربون)، إلا أن تلك الأسعار مازالت أقل من السعر العالمي حيث يبلغ سعر لتر بنزين ٩٢ نحو ٠,٦٧ دولار للتر، بينما بلغ سعر بنزين ٩٥ نحو ٠,٧٠ دولار للتر (عام ٢٠٢٣).

- أن معظم الصناعات الملوثة للبيئة في مصر ترتبط بصناعات تنتج منتجات أساسية مثل صناعة الأسمنت والأسمدة والبتروكيماويات ....الخ، فمن المتوقع أن تكون الآثار السلبية الناتجة عن تطبيق تلك الضريبة مرتفعة، سواء الآثار المتعلقة بتخصيص الموارد أو تلك الآثار التوزيعية غير المرغوب فيها علي العدالة الاجتماعية، أو تلك الآثار المتعلقة بتدهور القدرة التنافسية للصادرات الوطنية في الأسواق العالمية، خاصة في حالة المشروعات الصغيرة. الأمر الذي يحتم ضرورة توجيه حصيلة تلك الضريبة أو الجزء الأكبر منها لدعم تلك الصناعات لتخفيض تكاليف إنتاجها للحد من الضغوط التضخمية المتوقعة من تطبيق تلك الضريبة، وتفادياً لآثارها السلبية.
- بالرغم من تطبيق ضرائب التلوث الكربوني في العديد من الدول الا أن تطبيقها يواجه ببعض الصعوبات والانتقادات في الدول النامية ومنها مصر، والتي من أهمها: صعوبات تحديد سعر الضريبة الذي يؤدى إلى تحقيق المستوى المعياري للتلوث، وانخفاض الوعي البيئي ومن ثم الرفض العام لتلك الضريبة، وغيرها.

ثانياً التوصيات:

إن تصميم السياسة الضريبية المثلى التي تستهدف تخفيض الانبعاثات الكربونية تستلزم باديء ذي بدء استيعاب الظروف الاقتصادية والاجتماعية والسياسية التي سوف تعمل في إطارها تلك السياسة، بالإضافة الى تحديد الأهمية النسبية لهدف تخفيض الانبعاثات كأحد الأهداف التي تسعر السياسة الضريبية لتحقيقها. وبناءاً عليه فإن الإطار المقترح لفرض ضريبة الكربون في مصر سيتناول عدداً من الخطوات والمقومات التي يمكن الاسترشاد بها لتصميم نظام فعال لتعظيم نتائج تطبيق تلك الضريبة في مصر علي النحو التالي:

أ- تحديد النسبة المستهدفة لتخفيض الانبعاثات الكربونية في مختلف القطاعات الاقتصادية، مع التركيز علي القطاعات الأكثر تلويثاً للبيئة، وبصفة خاصة في قطاعات الطاقة والنقل وصناعة الاسمنت والصناعات الكيماوية .....الخ. مع ايجاد الوسائل المناسبة لتعويض المتضررين اجتماعيا وبصفة خاصة من أصحاب الدخول المنخفضة والمتوسطة.

ب- إعادة النظر في فرض ضرائب الكربون وفقا لاعتبارات الكفاءة، ومن ثم تحديد سعر الضريبة علي الانبعاثات الكربونية بما يتماشي مع النسب المستهدفة في الخطوة السابقة، بما يتضمن

اختلاف سعر الضريبة من قطاع الي آخر، وفقاً للمحتوي الكربوني. ولاعتبارات التطبيق يمكن تحديد ضريبة الكربون بصورة تقريبية وبما يسمح بتخفيض مستوي الانبعاثات للمستويات المقبولة بيئيا، مع التدرج في تطبيقها بحيث يبدأ التطبيق كمرحلة أولي في القطاعات الأكثرا تلوثا للبيئة والأسهل تقديراً لأضرارها.

ج- سرعة إصدار تشريعي ضريبي يتضمن الإطار العام لتطبيق ضرائب الكربون في مصر وفقاً لاعتبارات الكفاءة الاقتصادية، وبما يتماشي مع الظروف الاقتصادية والسياسية والاجتماعية الراهنة.

د- لتحقيق الفاعلية لتلك الضرائب يتعين أن يصاحب التطبيق التدريجي لضرائب الكربون تخفيض تدريجي للدعم المقدم لأشكال الوقود التقليدي المسببة للتلوث، بالتوازي مع إعفاء المشروعات الصغيرة والمتوسطة من ضريبة الكربون.

ه- يتعين أن يصاحب تطبيق سياسات تسعير الكربون وفقاً للمقترحات السابقة تقديم الدعم الفني والمالي للمؤسسات التي تستهدف شراء واستخدام الآلات التي تعمل بالتكنولوجيا الخضراء والطاقة النظيفة.

و- إن تفعيل دور ضرائب الكربون في الحد من الانبعاثات الكربونية (وفقاً للممارسات التطبيقية)، وكذلك تحقيق الفاعلية والكفاءة في تخفيض الانبعاثات الكربونية وتخفيض مستويات التلوث الكربوني الي المستويات المستهدفة يتطلب ضرورة أن يصاحب تطبيق سياسات تسعير الكربون مجموعة أخري من السياسات والآليات التي تتكامل معها وتعضد من فاعليتها مثل إعادة هيكلة الدعم على مصادر الوقود الأحفوري، وتسعير الوقود وفقاً لسعره العادل، وزيادة اهتمام الحكومة بالإنفاق علي البنية التحتية للطاقة المتجددة كبديل، وتقديم الدعم الفني والحوافز الضريبية الملائمة للتحول للصناعات الخضراء وشراء الآلات التكنولوجية صديقة البيئة، مع الأخذ في الاعتبار ان يكون إلغاء الدعم تدريجياً علي الوقود الاحفوري ومصادر الطاقة التقليدية خاصة في الدول النامية لكبح النتائج السلبية التي تنعكس علي الصناعات الوطنية وتفادي المخاطر السياسية.

ح- تخصيص الجزء الأكبر من إيرادات ضرائب الكربون لدعم التحول للاقتصاد الأخضر وكبح النتائج السلبية لفرض الضريبة خاصة علي الصناعات الصغيرة والصناعات الملوثة التي تنتج منتجات أساسية أو مدخلات إنتاجية من خلال:

- ❖ دعم القروض الميسرة للوحدات الإنتاجية (المنشآت) التي تقوم بممارسات التحول الأخضر والاستدامة البيئية.
- ❖ دعم المنشآت للحصول علي التكنولوجيا المخفضة للانبعاثات الكربونية خاصة المشروعات الصغيرة.
- ❖ الإنفاق علي أنشطة البحث والتطوير خاصة لمصادر الطاقة المتجددة وابتكار تقنيات إنتاجية صديقة للبيئة ذات كفاءة وفاعلية أعلي والإنفاق علي إنشاء البنية التحتية في مجال الانتاج النظيف والأنشطة منخفضة الكربون وغيرها من المشروعات البيئية التي تساهم في التحول الأخضر.
- ❖ دعم الأسر الأكثر احتياجاً والأكثر تضرراً من فرض تلك الضريبة أو المتضررة من الانبعاثات الكربونية.

ط- وفي نطاق السياسات المالية نقترح:

- تخفيض ضريبة القيمة المضافة والضريبة الجمركية علي استيراد العدد والآلات صديقة البيئة فقط، مع التمييز في المعاملة الضريبية ما بين استيراد العدد والآلات صديقة البيئة وغير الصديقة للبيئة.
- منح دعم لأسعار الطاقة للوحدات الإنتاجية التي تنتج منتجات تنخفض فيها البصمة الكربونية.
- منح ائتماناً ضريبياً كنسبة من سعر التكلفة الاستثمارية في التقنيات الخضراء صديقة البيئة، أو كنسبة من النفقات علي أنشطة البحوث والتطوير في ابتكار تقنيات إنتاجية منخفضة البصمة الكربونية. كما يمكن الاستفادة بتطبيق طرق الإهلاك المعجل أو المعونات الاستثمارية استناداً لحجم الاستثمارات في الطاقة المتجددة أو نفقات البحوث والتطوير في الابتكارات الخضراء.
- إعفاء الشركات التي تعمل في مجالات الابتكارات الخضراء أو نظم النقل المستدامة، أو التي تعمل في أنشطة خضراء صديقة للبيئة من الضريبة الجمركية وضريبة القيمة المضافة.

ي- تهيئة الرأي العام لتقبل تلك الضريبة من خلال حملات توعية، وتوعية المواطنين وأصحاب المصلحة بأهميتها ودورها في تعديل سلوكيات الأفراد وأثرها علي تعديل العمليات الإنتاجية للشركات لعمليات مستدامة، مع حث المواطنين وتشجيعهم علي استخدام وسائل النقل الجماعي

المستدام، ووضع معايير لنسب الانبعاثات من المركبات الخاصة، ومنح حوافز للأفراد الذين يتحولون لاستخدام السيارات منخفضة الانبعاثات .

ك- المراجعة الدورية لضريبة الكربون ومدي نجاحها في تحقيق المستهدف، للوقوف علي الآثار الاقتصادية الناتجة عن فرض تلك الضريبة ومدي اتساقها مع المستهدفات، لتحديد أي تعديلات مطلوبة، مع تغليظ العقوبات علي الوحدات الإنتاجية التي يسفر التقييم الدوري للأثر البيئي لها عن تجاوز الحدود القصوي لنسب الانبعاثات من الملوثات المختلفة .

ل- إعادة هيكلة الصادرات المصرية للتحول الي المنتجات صديقة البيئة منخفضة المحتوي الكربوني، بالتوازي مع الإندماج في نظام ضرائب الكربون العالمي. حيث أن مصر صنفت من أكبر ١٠ دول التي سوف تتأثر بآثار سلبية نتيجة تطبيق آلية (CBAM)، نتيجة لارتفاع المحتوي الكربوني في صادراتها. ونظراً لأن الاتحاد الأوروبي يعتبر شريكاً تجارياً رئيسياً لمصر، حيث تتركز صادراتها من الأسمدة والصناعات المعدنية في السوق الأوروبي (٦٠% من حجم صادراتها من تلك المنتجات)، مما ينذر بآثار سلبية علي حجم التجارة الخارجية من تلك المنتجات، فمن المتوقع أن تخسر مصر نحو ١٠% من حجم صادراتها من تلك المنتجات في حالة استمرار المحتوي الكربوني فيها بنفس النسب.

٧- المراجع:

أولاً: المراجع العربية:

- ابتهال المرشدي، عامر عمران، دراسة السياسة المالية في مواجهة التلوث البيئي في العراق، المجلة العراقية للعلوم الإدارية، كلية الإدارة والاقتصاد، العدد ٤٩ ، المجلد ١٢، جامعة كربلاء، العراق.
- أحمد عبدالصبور الدلجاوي، الضريبة البيئية، مجلة الميزان الضريبية، كلية القانون، جامعة الشارقة، الإمارات العربية المتحدة.
- البنك الدولي، ٢٠٢٠، من أجل تنمية خالية من الكربون: تحديد التكاليف الحقيقية للانبعاثات الكربونية ووضع السياسات المناسبة.
- الحسن، عمر، ٢٠٠٠، ضريبة الكربون وأبعادها الاقتصادية والقانونية والبيئية، مجلة التعاون، العدد ٣٢، الرياض.

- السعيد زنات، ٢٠١٦، دور الضرائب والرسوم البيئية في توجيه السلوك البيئي للمؤسسة الاقتصادية في الجزائر:دراسة حالة مجموعة من المؤسسات الاقتصادية بالمسيلة، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة محمد بوضياف بالمسيلة، الجزائر.
- بن الشيخ مريم، ٢٠١٢، أثر الجباية البيئية على أداء المؤسسات الاقتصادية لتحقيق التنمية المستدامة، دراسة حالة شركة القلد وصنع منتوجات التلحيم العامة، سطيف، رسالة ماجستير كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التيسير، جامعة فرحات عباس، سطيف، الجزائر.
- بيورن، لومبورغ ،٢٠٠٩، التكنولوجيا و ليس المحادثات هي طوق النجاة لهذا الكوكب ، هناك بدائل للتصدي لتغير المناخ أكثر ذكاء من تخفيض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، مجلة التمويل و التنمية.
- ثامر علي النويران،٢٠٠٧، السياسات الاقتصادية الخاصة بمواجهة التلوث البيئي، ورقة بحثية، مؤتمر أمن وحماية البيئة (١٢-١٣ ديسمبر)، جامعة نايف العربية للعلوم الأمنية، السعودية.
- جهاد، السنباني، ٢٠٢١، دور الضرائب البيئية في الحد من التلوث البيئي مع إشارة خاصة للجمهورية اليمنية، مجلة الأندلس للعلوم الإنسانية والاجتماعية، العدد ٤٦، المجلد ٨.
- حسن، يحي. ٢٠٠٨ـ، أثر الاتفاقيات البيئية على الصناعة النفطية في دول الخليج العربي، مجلة العلوم الاقتصادية، العدد ٢٢.
- حمدي، الهنداوي، ٢٠٢٢، لضرائب البيئية كمدخل معاصر لتطوير النظام الضريبي المصري، المجلة العلمية للدراسات والبحوث المالية والتجارية، كلية التجارة، جامعة دمياط، المجلد الثالث، العدد الثاني، الجزء الرابع.
- خالد، حسن، ٢٠٢١، التغيرات المناخية والأهداف العالمية للتنمية المستدامة، مكتبة جريدة الورد، الطبعة الأولي، مصر.
- سارة بوجمعة، ٢٠١٦، دور الضرائب البيئية في الحد من التلوث البيئي: دراسة حالة الجزائر، رسالة ماجيستير، كلية العلوم الاقتصادية والسياسية، جامعة محمد خضير، الجزائر.
- سعيد عبد العزيز، ٢٠١٩، اقتصاديات الخدمات والمرافق العامة بين النظرية والتطبيق، دار فاروس العلمية، مصر.
- سعيد عبد العزيز، ٢٠١٨، النظام الضريبي وأهداف المجتمع: مع الإشارة الي ضريبة القيمة المضافة في المملكة العربية السعودية والإمارات، دار فاروس العلمية، الإسكندرية.

- سعيد عبد العزيز، ٢٠١٦، المالية العامة: مدخل تحليلي معاصر، دار فاروس العلمية، الإسكندرية.
- عبد الأمير عبد الحسين،٢٠١١،"استخدام الضريبة البيئية للحد من الملوثات الناجمة العوادم السيارات"،المعهد العالي للدراسات المحاسبية والمالية،جامعة بغداد، Iraq academic scientific journals، العراق.
- عبدالقادر شارف، لعلا رمضاني، ٢٠١٧، الجهود الأوروبية لاعتماد ضريبة الكربون كأداة اقتصادية للمحافظة علي البيئة، مجلة العلوم الإنسانية، العدد الثامن، جامعة العربي بن مهيدي، أم البواقي.
- عمرو الشناوي، ٢٠١١ ، تقويم الضريبة كأداة لسياسة حماية البيئة، مجلة العلوم القانونية والإقتصادية، العدد ٤٩ ، كلية الحقوق، جامعة المنصورة، مصر .
- كريم، ناجح، ٢٠٢٠، دراسة إمكانية تطبيق ضريبة CO2 في العراق، مجلة كلية الإدارة والاقتصاد للدراسات الاقتصادية والإدارية والمالية، كلية الإدارة والاقتصاد، جامعة بابل، العراق.
- مانع، سبرينة، ٢٠٢٠، دور الضريبة الخضراء في تطوير التنافسية البيئية والاقتصادية للمؤسسات: دراسة حالة ضريبة الكربون الرائدة عالمياً في السويد، مجلة العلوم الإنسانية والاجتماعية، جامعة عبد الحميد مهري، قسطنطينة، المجلد السادس، العدد الأول.
- منظمة الأغذية والزراعة، ٢٠١٦، المناخ يتغير: الأغذية والزراعة أيضاً، منظمة الأغذية والزراعة، الأمم المتحدة.
- محمد عبد الباقي، ٢٠١٠، "مساهمة الجباية البيئية في تحقيق التنمية المستدامة دراسة حالة الجزائر"،رسالة ماجستير،كلية العلوم الاقتصادية و علوم التسيير،جامعة الجزائر.
- محمد نعمان نوفل، ٢٠٠٧، اقتصاديات التغير المناخى: الآثار والسياسات، المعهد العربى للتخطيط بالكويت، سلسلة اجتماعات الخبراء، العدد ٢٤.
- نيفين، كمال، ٢٠١٥. إمكانية تطبيق ضريبة الكربون في مصر، معهد التخطيط القومي، القاهرة.
- هيام، شرف الدين،٢٠١٨، آليات تسعير الكربون كأدة لإدارة تكلفة الانبعاثات ودعم عمليات الإنتاج النظيف، المجلة العلمية لقطاع كليات التجارة، جامعة الأزهر، العدد ١٨.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

- Abdallah, L. and El-Shennawy, T، 2020، Evaluation Of CO2 emission from Egypt's future power plants، Euro-Mediterranean Journal of Environmental Integration، 5(49), DOI: 10.1007/s41207-020-00184-w.
- Abeer Abdulkareem and Amgad Ellaboudy, 2020, The Absence of a Carbon Pricing Sytem in Saudi Arabia, Climate scorecard.
- Abeer Elshennawy and Dirk Willenbockel, 2021, the effect of a carbon tax on the Egyptian economy: A general equilibrium analysis, economic research forum, working paper number 1525.
- Amar Bhattacharya, Homi Kharas, John W. McArthur، 2023، Keys to Climate Action: How Developing Countries Could Drive Global Success and Local Prosperity, chapter 3.
- Angiolillo. G، 2014، Accounting for Carbon: New UK Regulations Connect Carbon to Finances https://sustainablebrands.com/read/defining-thenext-economy/accounting-for-carbon-new-uk-regulations-connect-carbon-tofinances.
- Crippa, M., & al، 2019، Fossil CO2 and GHG emissions of all world countries. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Diana Cardenas, 2024, maximizing benefits of carbon pricing through carbon revenue use: A review of international experiences, institute for climate economics, European union climate dialogues project, European union.
- Dhar, S., Pathak, M. and Shukla, P.R، 2018، Transformation of India's transport sector under global warming of 2°C and 1.5°C scenario. Journal of Cleaner Production 172, 417–427.

- Gouldson, A., Sudmant, A., Khreis, H. and Papargyropoulou, E، 2018، The economic and social benefits of low-carbon cities: a systematic review of the evidence. London and Washington, D.C.: Coalition for Urban Transitions.http://newclimateeconomy.net/content/cities-working-papers
- Heger, Martin Philipp, Lukas Vashold, Anabella Palacios, Mala Alahmadi, Marjory-Anne Bromhead, and Marcelo Acerbi, 2022، Blue Skies, Blue Seas: Air Pollution, Marine Plastics, and Coastal Erosion in the Middle East and North Africa, World Bank, Washington, DC. License: Creative Commons Attribution CC BY 3.0 IGO
- Ian Burton. et all, 2006, Adaptation to Climate Change: International Policy Options». Advancing the International Effort Against Climate Change.
- Ian Parry, Dirk Heine and others, 2014، Getting energy Prices right: from Principle to Practice, IMF.
- Ian Parry, Chandara Veung, and Dirk Heine, 2014، How Much Carbon Pricing Is in Countries` own Interestes? The Critical Role of Co-Benefits, IMF, WP/14/174 .
- Javier Cuervo P. Gandhi ،1998, Taxes -Their Macroeconomic Effects and Prospects for Global Adoption, IMF, WP/98/73.
- Köppl, A. and Schratzenstaller, M، 2022، Carbon taxation: A review of the empirical literature. Journal of Economic Surveys ،1–36. DOI: 10.1111/joes.12531
- Liu et al, A., Chen, Y. and Cheng, X، 2022، Social cost of carbon under a carbon-neutral pathway. Environmental Research Letters، 17(5), DOI: 10.1088/1748-9326/ac6819.

- Magacho et al، Magacho, G., Espagne, E. and Godin, A، 2022، Impacts of CBAM on EU trade partners: consequences for developing countries. Agence Française de Développement, Research Paper No. 238.
- Nicholas Rivers، 2014، the Case for a Carbon Tax in Canada, Canada.
- OECD, 1997 ،Economic /Fiscal Instruments: Taxation (i.e., Carbon/energy), Working Paper no. 4.
- Parry, et al، 2021 – Parry, I.W.H., Dohlman, P., Hillier, C., Kaufman, M.D., Misch, F., Roaf, J., Waerzeggers, C.J. and Kwak, K. Carbon pricing: What role for border carbon adjustments? IMF Staff, Climate Note 2021/004, Washington, DC: International Monetary Fund.
- Parry et al ،Parry, I., Black, S. and Vernon, N، 2021، still not getting energy prices right: A global and country update of fossil fuel subsidies. International Monetary Fund (IMF), IMF Staff, Climate Note 2021/236.
- Prasad, M، 2022، Hidden benefits and dangers of carbon tax. PLOS Climate 1(7), DOI: 10.1371/journal. pclm.0000052.
- Rennert et al، 2022، Comprehensive evidence implies a higher social cost of CO2. Nature 610, pp. 687–700, 27 October 2022, DOI: 10.1038/s41586-022-05224-9.
- Smith JB, McCarl BA, Kirshen P, Jones R and others, 2014، Egypt's economic vulnerability to climate change. Clim Res 62:59-70. https://doi.org/10.3354/cr01257
- Tarek Ibrahim El-Shennawy, Lamiaa Abdallahm, 2023, before implementing carbon taxes in developing countries: Egypt as a case study, ENERGY POLICY JOURNAL, volume 26, issue 3.
- United Nation Environment Program, 2019, Lessons from a decade of emissions gap assessments.

- World Bank، 2022، state and trends of carbon pricing, International Bank for Reconstruction and Development, world bank .
- World Bank Group, 2020, Carbon pricing leadership report 2019/20, World Bank, Washington, DC.p.g41. Faculty.Ksu.edu.sa/sirhan/pagss/essays.aspx.
- Yu-Huan ZHAO, ٢٠١١ , The study of Effect of Carbon Tax on the International Competitiveness of Energy- Intensive Industries : an Empirical Analysis of OECD 21 Countries, 1992-2008, Energy Procedia, no.5, 2011, p.1292. On website: http:// www.sciencedirect.com.
- Zhang Zhixinand Li Ya, 2011, The Impact of Carbon on Economic Growth in China, Energy Procedia, Vol. 5,pp.1757-1761. On website: www.sciencedirect.com.

ثالثاً: التقارير:

- أماندا، روغيري، ٢٠١٧، تقرير المخاطر العالمية، المنتدى الاقتصادي العالمي.
- قانون الضريبة على القيمة المضافة رقم ٦٧ لسنة ٢٠١٦.
- وزارة البيئة المصرية، تقرير ٩ سنوات من تطوير قطاع البيئة في مصر.
- وزارة البئية، دليل الاشتراطات البيئية.
- Attaqa, 2021. Data of largest emitters of Co2.
- Center for global development, 2021, Data of developing and developed countries share of co2 emissions.
- Climate change performance index, 2023, Germanwatch, New Climate Institute & Climate Action Network.
- Climate watch, 2020, world resource institute.
- Egypt، 2022، Egypt’s First Updated Nationally Determined Contributions. 7 July 2022.

- Emissions Gap Report, 2021, united nation.
- Emissions Gap Report ،2015 ،Technical_Report.
- Emissions Gap report, different years, United Nations .
- Global Carbon Accounts 2023.
- Global Carbon Budget ،2023، Population based on various sources.
- Howard Silvlrman, 2013, OECD Report on Energy and Carbon Taxes.
- ICAP,٢٠٢٣ , Emissions Trading Worldwide 2023 Status Report, (International Carbon Action Partnership).
- IMF, 2021، Data of largest emitters of Co2.
- United Nations Development Programme (UNDP)، 2021، A guide to carbon pricing and fossil fuel subsidy reform: A summary for policymakers. One United Nations Plaza, New York, NY10017, USA.
- ND-GAIN،2021، Egypt. Retrieved from https://gain-new.crc.nd.edu/country/egypt
- World bank group, 2024, state and trends of carbon pricing. World Bank group.
- World Bank group ،2020، state and trends of carbon pricing. World Bank group.

رابعاً: المواقع الالكترونية:

- Www.worldometers.info/co2-emissions-per-capita
نصيب الفرد من الانبعاثات الكربونية (موقع البنك الدولي):
- https://enterprise.press/ar/issues
- https://ecss.com.eg/45047/ موقع المركز المصر للفكر والدراسات الاستراتيجية:
- https://www.worldbank.org/en/data/interactive/2023/06/15/relative-cbam-exposure-index موقع البنك الدولي
(مؤشر سياسة التسوية عبر الحدود):

- https://data.albankaldawli.org/indicator/EN.ATM.CO2E.PC?view=chart **نصيب الفرد من الانبعاثات الكربونية ٢٠٢٠ .**
- http://www.moee.gov.eg/test_new/home.aspx موقع وزارة الكهرباء والطاقة المصرية
- http://www.nrea.gov.eg/ موقع هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة
- https://www.macrotrends.net/global-metrics/countries/EGY/egypt/ghg-greenhouse-gas-emissions
- https://ourworldindata.org/co2/country/egypt
- https://knoema.com/atlas/Egypt/CO2-emissions
- https://knoema.com/atlas/Egypt/CO2-emissions-intensity
- https://www.capmas.gov.eg/Pages/IndicatorsPage.aspx?page_id=6131&ind_id=2288

موقع الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء

- https://www.eeaa.gov.eg موقع وزارة البيئة المصرية:
- https://www.un.org/ar/property-cards-by-og-global-category/27329/12660

- موقع البرنامج الإنمائي للأمم المتحدة:

- https://moic.gov.eg/ar/page/nwfe موقع وزارة التعاون الدولي:
- https://www.cbe.org.eg/ar/sustainability/sustainable-finance موقع البنك المركزي المصري:
- https://www.globalpetrolprices.com/gasoline_prices/
- https://www.oecd.org/tax/tax-policy/effective-carbon-rates-2023-brochure.pdf

موقع منظمة التعاون والتنمية الاقتصادية: أسعار ضرائب الكربون الفعالة ٢٠٢٣.

- موقع وضع البيئة العالمي بالأمم المتحدة Wesr.unep.org
- https://www.unep.org/interactive/emissions-gap-report/2019/report_ar.php
- موقع المنظمة العالمية للأرصاد الجوية https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=10859
- موقع منظمة المجتمع العلمي العربي: https://arsco.org/article-detail-32028-5-0