تقرير دراسة

رقم (١)

جمهورية مصر العربية

الفصل التشريعي الأول

دور الانعقاد العادي الرابع

—

تقرير

لجنة الطاقة والبيئة والقوى العاملة

عن موضوع

التنمية الاقتصادية بين مصادر الطاقة والحد من مشكلات البيئة

(سوق الكربون- ضريبة الكربون)

أكتوبر ٢٠٢٣

مجلس الشيوخ

الفصل التشريعي الأول
دور الانعقاد العادي الرابع

السيد المستشار/ عبدالوهاب عبدالرازق
رئيس مجلس الشيوخ

تحية طيبة وبعد،

أتشرف بأن أقدم لسيادتكم، مع هذا، تقرير لجنة الطاقة والبيئة والقوى العاملة، عن دراسة مقدمة من السيد النائب عمرو عزت بشأن موضوع " سوق الكربون- ضريبة الكربون "، برجاء التفضل بعرضه على المجلس الموقر.

وقد اختار مكتب اللجنة السيد النائب/ عمرو عزت مقرراً أصلياً، والسيدة النائبة/ نهى أحمد زكى مقرراً احتياطياً، لها فيه أمام المجلس.

وتفضلوا بقبول فائق الاحترام والتقدير،

تحريراً في / /٢٠٢٣م

رئيس اللجنة

(م/ عبد الخالق عياد)

تقرير
لجنة الطاقة والبيئة والقوى العاملة
عن موضوع " سوق الكربون- ضريبة الكربون "

أحال مكتب المجلس بجلسته المعقودة يوم الاثنين الموافق ٩ يناير سنة ٢٠٢٣ دراسة مقدمة من السيد النائب عمرو عزت بشأن موضوع " سوق الكربون- ضريبة الكربون "، إلى لجنة الطاقة والبيئة والقوى العاملة، لبحثها ودراستها وإعداد تقرير عنها يُعرض على المجلس الموقر.

وقد عقدت اللجنة أربعة اجتماعات لنظرها بتاريخ ٣/٥،٢/٦، ٢٠٢٣/٥/٢١ برئاسة السيد المهندس عبد الخالق عياد رئيس اللجنة، والسادة أعضاء اللجنة، كما حرصت اللجنة على دعوة الأطراف المعنية والاستماع إلى آرائهم ومناقشة الدراسة المُقدمة، وقد حضر تلك الاجتماعات ممثلاً عن الحكومة:

الوزارة أو الجهة	أسماء الحضور
وزارة البيئة	- الأستاذ/ وائل فرج مدير عام التخفيف وآليات التنمية النظيفة بجهاز شئون البيئة.
وزارة التخطيط والتنمية الاقتصادية	- الأستاذ/ كريم بدر المدير التنفيذي لصندوق مصر الفرعى للمرافق والبنية الأساسية- صندوق مصر السيادى.
	- الأستاذ/ مصطفى أشرف خبير قانونى بمبادرة إرادة.
	- الأستاذ/ محمود القاضي خبير قانونى بمبادرة إرادة.
	- الأستاذ/ سيد عطية خبير قانونى بمبادرة إرادة.
الهيئة العامة للرقابة المالية	- الأستاذ/ محمد الصياد مساعد رئيس الهيئة.
	الأستاذ/ محمد جبريل رئيس الإدارة المركزية لتمويل الشركات
	الدكتور/ أحمد رشدي مستشار رئيس الهيئة للتنمية المستدامة.
	- الأستاذ/ مينا عزت عضو الإدارة العامة للتشريعات الرقابية.
	- الأستاذ/ علاء عبد الأخر مستشار بهيئة الرقابة المالية.
اتحاد الصناعات المصرية	- المهندس / أحمد كمال المدير التنفيذي لمكتب الالتزام البيئي بالاتحاد.

وبعد أن نظرت اللجنة الدراسة المعروضة [1]، واستعادت نظر أحكام الدستور واللائحة الداخلية للمجلس، وفى ضوء ما دار في اجتماعاتها من مناقشات وما أدلى به السادة مسئولو الحكومة من إيضاحات، تورد تقريرها **على النحو الآتي:**

---

[1] مرفق بالتقرير.

مقدمة.

فصل تمهيدى

الإطار النظرى للدراسة: "**تعريفات ومفاهيم هامة**"

وتتناول أبرز وأهم المفاهيم والتعريفات العلمية التي وردت بالدراسة

الفصل الأول

(مصادر الطاقة المختلفة)

أولاً : مصادر الطاقة التقليدية.

١. البترول.

٢. الغاز الطبيعي.

٣. الفحم.

ثانياً: مصادر الطاقة المتجددة "النظيفة".

١. الطاقة الشمسية.

٢. طاقة الرياح.

٣. طاقة المد والجزر.

٤. الطاقة النووية.

الفصل الثاني

(مصادر الطاقة بين البيئة والتنمية في مصر)

أولاً: آثار مصادر الطاقة على البيئة

١. أسباب الاحتباس الحراري

٢. تداعيات الاحتباس الحراري

٣. مصر والاحتباس الحراري

- اسباب الاحتباس الحراري في مصر.
- آثار الاحتباس الحراري على مصر.

ثانياً: التنمية بين مصادر الطاقة المتجددة وغير المتجددة

١. المصادر غير المتجددة "التقليدية"

- الإيجابيات.
- السلبيات.

٢. مصادر الطاقة المتجددة.

- الإيجابيات.
- السلبيات.

الفصل الثالث

(آليات تحقيق التنمية الاقتصادية الاقل تلوثاً)

"ضريبة الكربون أم سوق الكربون "

أولا: جهود المجتمع الدولي فى تدبير ومواجهة ظاهرة الاحتباس الحراري.

ثانياً: المشاريع العملية لتحقيق التنمية الاقل تلوثا.

١. ضريبة الكربون (المفهوم – الاهداف – التجارب الناجحة)

٢. سوق الكربون (المفهوم – الاهداف – نماذج تطبيقية)

ثالثاً: مصر بين ضريبة الكربون وسوق الكربون

١. ضريبة الكربون **"الايجابيات والسلبيات"**

٢. اسواق الكربون **"الايجابيات والسلبيات"**

رابعاً: رؤية الحكومة (الوزارات والجهات المعنية) بشأن موضوع الدراسة

خامساً: التوصيات

سادساً: المراجع

سابعاً: الملاحق

مقـــدمـــة

مقدمة

ترتبط التنمية الاقتصادية في أي مجتمع إنساني منذ فجر التاريخ بمصادر الطاقة، والتي تُعد العمود الفقري لمختلف الأنشطة الاقتصادية وخصوصا النشاط الصناعي، ولذلك أصبح البحث عن مصادر الطاقة هاجس رئيسي لدى كثير من الدول والشركات العالمية حتى لو ترتب عن ذلك اندلاع حروب وأزمات دولية، ولأن مصادر الطاقة تنقسم إلى مصادر تقليدية "غير متجددة" ومصادر متجددة، وبحكم كون المصادر غير المتجددة تتوفر في البيئة بمقادير محدودة وغير دائمة مهما كثرت احتياطاتها، هذا فضلا عن أثارها السلبية على البيئة وحياة البشر، فينتج عنها مثلا ظاهرة الاحتباس الحرارى والتي تعد واحدة من أخطر المشكلات التي تواجه مختلف دول العالم في الوقت الراهن، وذلك ليس فقط لأنها تهدد النشاط الاقتصادي على المستوى القريب، ولكن – وهو الأخطر – لأنها تهدد الانسان وقدرته الطبيعية على أداء مختلف نشاطاته على المدى الطويل، كما أنها تهدد البيئة العالمية ومختلف مواردها ومن ثم فهي تمثل تهديداً حقيقياً للحياة على كوكب الأرض، ولذلك يسعى العالم بأسره للتضامن لمواجهة خطر الاحتباس الحرارى والعمل على الحد منه ، والسعي لتطويع أضراره والخروج بأقل الخسائر منها ، وذلك من خلال التقليل من استخدام مصادر الطاقة التقليدية، وإيجاد بدائل جديدة لها مما يسهم في تحقيق التنمية المستدامة.

وقد سعت الدول إلى استبدال مصادر الطاقة الجديدة والمتجددة بالطاقة التقليدية، وقد نتج عن هذا الأمر مجموعة من التحديات، والتي أثرت بشكل قاسٍ على مسيرة التنمية داخل دول العالم الثالث، وخصوصا الدول التي لا تملك احتياطيات ضخمة من مصادر الطاقة التقليدية أو تملك تكلفة الاعتماد على مصادر الطاقة النظيفة، ومن ثم تعددت الأفكار والأراء حول عملية توفير مصادر الطاقة بشكل يراعى احتياجات التنمية الاقتصادية، وفى نفس الوقت يراعى متطلبات الانسان في بيئة أقل تلوث، ومن ثم انطلق السعي إلى تحقيق ذلك من خلال إيجاد بعض التشريعات المحلية والانخراط في بعض الاتفاقيات الدولية لتقنين هذا الأمر سواء ذلك من خلال منهج فرض الضرائب على الصناعات الأكثر تلويثاً للبيئة، أو من خلال إيجاد أسواق للإتجار في نسب الانبعاثات الضارة للبيئة بين الدول المختلفة وذلك للتحكم في هذه النسب.

ولما كانت مصر دولة من الدول النامية والتي تعاني من الكثير من التحديات الاقتصادية، فإن دراسة هذه الأفكار والأُطر المنهجية أمر على جانب كبير من الأهمية، وذلك حتى يمكنها اختيار ما يناسبها منها، وذلك لكي تستطيع التوفيق بين طموحاتها في التنمية من جانب وإمكانياتها الاقتصادية من جانب آخر، وحماية بيئتها ومقوماتها الطبيعية والبشرية والتي تُعد ثروتها الحقيقية من جانب ثالث، وبذلك تكون عملية التنمية في مصر منظومة متكاملة الأركان تقوم على التقدم الصناعي، ومراعاة الإمكانيات المتاحة، وحماية البيئة.

فصل تمهيدى

الإطار النظرى للدراسة: تعريفات ومفاهيم هامة

تستند الدراسة إلى تعريفات ومفاهيم عامة لما ورد بها من مصطلحات لكى تفسر المقصود بها وتزيل الغموض حول بعضها خاصة بالنسبة للتعريفات العلمية.

وفيما يلي تعريف بعض المفاهيم الهامة التي تتعلق بالدراسة:

١. **البيئة:** يقصد بالبيئة الإطار العام الذى يعيش فيه الانسان من تربة ومناخ وماء ونباتات، وما يحتويه كل منها من مكونات جمادية أو كائنات حية[١] ، وهكذا يمكن القول أن البيئة تتكون أساساً من عنصرين رئيسيين يتفاعلان معاً تأثيراً وتأثراً، هما عنصر طبيعي أو أصيل من ناحية، وعنصر صناعي او مستحدث من ناحية أخرى.

العنصر الأول: هو العنصر الطبيعي فقوامه كل ما أوجده الله سبحانه وتعالى فى الطبيعة من موارد وثروات، تشكل في مجملها المقومات اللازمة لاستقرار الحياة البشرية واستمرارها.

العنصر الثاني: فيقوم أساساً على ما أدخله الانسان عبر الزمان من نظم ووسائل وأدوات تتيح له الإفادة القصوى، وبأقل تكلفة ممكنة من مقومات العنصر الاول من أجل اشباع حاجاته الأساسية أولاً والترفيهية بعد ذلك [٢].

وقد نتج عن الاهتمام بالبيئة فى العلم الحديث ظهور علم البيئة المهتم بدراسة العناصر المختلفة المكونة للبيئة، ودراسة عملية التفاعل بين الانسان وكل هذه المكونات السابقة وكيفية تأثيرها على جوانب حياته المختلفة، وكذلك التعرف على الموارد الطبيعية داخل البيئة وحسن تنميتها والاستفادة منها في خدمة الانسان[٣].

٢. **التلوث البيئي:** اختلفت التعريفات بشأن تعريف التلوث البيئي:

عرفه العالم البيئي أودين بأنه " أي تغير فيزيائي أو كيميائي أو بيولوجي مميز، يؤدى إلى تأثير ضار على الهواء أو الماء أو الأراضي أو يضر بصحة الانسان والكائنات الحية ", اما المجلس الاقتصادي الاجتماعي التابع للأمم المتحدة فقد عرفه بأنه "يوجد التلوث عندما يحدث تحت التأثير المباشر أو غير المباشر للأنشطة الانسانية نتائج تؤدى إلى تغيير الوسط الطبيعي الذي يمكن أن تكون له آثار خطيرة على كل كائن حي ".

بينما عرفه البنك الدولي بأنه "كل ما يؤدى نتيجة التكنولوجيا المستخدمة إلى إضافة مادة غريبة في الهواء أو الماء أو الغلاف الأرضي في شكل كمي تؤدى إلى التأثير على نوعية الموارد وعدم ملائمتها وفقدانها خواصها أو تؤثر على استقرار استخدام تلك المواد "[٤].

---

(١) أحمد كامل حجازى ، مفهوم البيئة وصحة البيئة ،مجلة التربية ،اللجنة الوطنية القطرية للتربية والثقافة والعلوم ،س ٢٣ ،ع١١١ ،،ديسمبر ١٩٩٤ ، ص ٢١٩

(٢) خالد سعد زغلول حلمى :قضايا البيئة والتنمية الاقتصادية المستمرة ،مجلة البحوث القانونية والاقتصادية ،كلية الحقوق جامعة المنوفية ،مج ٢ ،ع٤ ،أكتوبر ١٩٩٢ ،ص ١٨

(٣) كمال الدين حسن البتانونى ،مفهو البيئة ، مجلة التربية ،اللجنة الوطنية القطرية للتربية والثقافة والعلوم ،ع٧١ ،مايو ١٩٨٥ ،ص ٩٤ ،٩٥ ،١٠٣

(٤) للمزيد يمكن الرجوع الى .. خالد سعد زغلول حلمى :مرجع سابق ص ٢٠

٣. **اختلال التوازن البيئي:** ينتج اختلال التوازن البيئي بشكل أساسي نتيجة لتعامل الانسان الجائر مع مكونات البيئة الطبيعية، ويتجلى ذلك في مجموعة من المظاهر مثل قطع الغابات والتوسع في استخدام مصادر الطاقة غير النظيفة، وغيرها من المظاهر، ويترتب على ذلك حدوث الخلل في التوازن البيئي الذى يتضح بشكل واضح في انقراض بعض الحيوانات وانجراف التربة وتلوث الهواء.

٤. **الاحتباس الحرارى:** يقصد بالاحتباس الحرارى زيادة درجة حرارة طبقات الغلاف الجوي المحيطة بالأرض(١)، وذلك بسبب احتباس الأشعة ذات الموجة الطويلة وذلك بفعل تأثير غازات مثل ثاني أكسيد الكربون والميثان ومركبات الكلورفلور كربون حيث تقوم هذه الغازات بانعكاس الأشعة من الأرض الى الجو(٢)، ولذلك فقد عرفه البعض بأنه عملية التبادل الإشعاعي بين ما يحتويه الغلاف الغازي من غازات ومواد عالقة وبين سطح الأرض، إذ تسمح هذه الغازات والمواد الأخرى بمرور الإشعاع الشمسي باتجاه الأرض، ولكن فى الوقت نفسه يحبس الاشعاع الأراضي الحرارى عاملا على رفع درجة حرارة جو الارض (٣).

٥. **الأمطار الحمضية:** تتكون الأمطار الحمضية من تفاعل الغازات المحتوية على الكبريت وأهمها ثاني اوكسيد الكبريت بوجود الأشعة فوق البنفسجية، وقد أخذت هذه الظاهرة تزداد مع بداية الثورة الصناعية، نتيجة للانبعاثات الضخمة من أكاسيد الكبريت والنيتروجين والكربون التى تنطلق فى الجو، نتيجة لحرق الوقود مثل الفحم والبترول.

والتساقطات الحمضية ليست بالضرورة أن تكون على هيئة أمطار أو ثلوج او ضباب، فقد تصل مركبات الحمض فى شكل جاف، ومن ثم فقد أصبح تعريف المطر الحمضي من وجهة النظر الكيميائية هى كل التساقطات الكيميائية الجوية التى تصل إلى سطح الأرض بكل السبل سواء كانت رطبة أو جافة، وحموضة الأمطار ليست ثابتة على مدار السنة بل تختلف من فصل لأخر.

وتمثل الأمطار الحمضية آثار سلبية خطيرة على أنظمة الأنهار والبحيرات وعلى التربة، وعلى صحة الانسان وعلى المباني والآثار(٤).

٦. **التكيف:** حددت الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ "٢٠١٤" "مفهوم التكيف"، بأنه عملية التكيف مع المناخ الفعلي أو المتوقع وآثاره على النظم البشرية، حيث يسعى التكيف إلى التخفيف من الضرر أو

---

(١) دينا ممدوح اسماعيل محمد :ظاهرة الاحتباس الحرارى وتأثيرها على الاقتصاد الدولى ودور الحكومة المصرية فى التأثير على ظاهرة التغيرات المناخية ،المجلة العلمية للاقتصاد والتجارة ،كلية التجارة جامعة عين شمس ،ع١٦ ،ابريل ٢٠١٩ ،ص ٢٠٨

(٢) رافد عبد النبى ابراهيم الصائغ :التقليل من آثار الاحتباس الحرارى ،مجلة البحوث الجغرافية ،كلية التربية للبنات جامعة الكوفة ،ع١٣ ،٢٠١١ ،ص ٤٢٥

(٣) رافد عبد النبى ابراهيم الصائغ :مرجع سابق ص ٤٢٥

(٤) كفاح صالح الاسدى :الامطار الحامضية ومخاطرها البيئية ،مجلة كلية الاداب جامعة الكوفة ،مج٣ ،ع٦ ،٢٠١٠ ،ص ٥٥

تجنبه أو استغلال الفرص المفيدة فى بعض النظم الطبيعية، مما يسهل التدخل البشرى فى التكيف مع المناخ المتوقع وآثاره[١].

٧. **الطاقة:** تعرف الطاقة بأنها إحدى خصائص المادة، والتى يمكن تحويلها إلى أحد الأشكال الآتية (العمل أو الاشعاع أو الحرارة)، وهى بهذا التعريف تتعدى التعريف الشائع للطاقة بانها القدرة على إنجاز عمل ما، إذ بدأ مفهوم الطاقة بالتوسع أثناء الثورة الصناعية في أواخر القرن الثامن عشر، فقد لوحظ أن الحرارة والإشعاع هما شكلان مهمان للطاقة تماما كالعمل ، ويتم الاستفادة من الحرارة بعدة أشكال كمصدر للتبريد صيفا وللدفء شتاء ،كما يمكن الشعور بالإشعاع كطاقة من حولنا.

٨. **العصر الكربوني:** هو الفترة الخامسة من حقبة الحياة القديمة، ولقد امتد العصر الكربوني بين ٢٩٨,٩ مليون إلى ٣٥٨,٩ مليون عام، أي أنّ مدة هذا العصر ٦٠ مليون عام تقريبًا، وهذا يجعلها أطول فترة من فترات حقبة الحياة القديمة، يعود أصل التسمية إلى إنجلترا، إذ يشير مصطلح (الكربوني) إلى رواسب الفحم الغنية التي ترسبت هناك، كما توجد رواسب الفخم في جميع أنحاء شمال أوروبا، وآسيا، وغرب وسط وشرق أمريكا الشمالية، فأُطلق مسمى الكربوني في جميع أنحاء العالم لوصف هذه الفترة، إذ امتازت بوجود ظروف مثالية لتكوين الفحم[٢].

٩. **الوقود الأحفوري:** يعرف الوقود الأحفوري بأنه مجموعة المواد التى تحتوى على الهيدروكربون من الأصول البيولوجية والتى تتشكل داخل القشرة الارضية، وقد سمى بالأحفوري لأنه يستخرج من البقايا الأحفورية المتحجرة منذ القدم، والتى تتمثل فى بقايا النباتات والحيوانات من فترة ما قبل التاريخ، ويشمل الوقود الأحفوري الفحم والبترول والصخر الزيتي والنفط الرملي والزيوت الثقيلة والقار.

١٠. **الثورة الصناعية:** عصر التحول الذى شهدته أوروبا منذ النصف الثاني من القرن الثامن عشر حيث حلت فيه الألة التى تعمل بالبخار محل العمل اليدوي، ومن ظهر المجتمع الصناعى، وقد ترتب على ذلك الكثير من التحولات السياسية والاجتماعية التي شكلت تاريخ أوروبا الحديث، وقد أثرت أيضا على المنظومة البيئية خصوصاً مع التوسع في استخدام الوقود الأحفوري وخصوصا الفحم ثم البترول[٣].

---

(١) المعتصم بالله البحراوى :سياسات تغير المناخ والتنمية المستدامة .. حالة مصر ،مجلة البحوث القانونية والاقتصادية ،كلية الحقوق جامعة المنصورة ،عدد خاص ،مايو ٢٠٢٢ ،ص ١٩١ - ١٩٢

(٢) آيات صوالحة :ما هو العصر الكربونى ؟ شرح تفصيلى ،مقال منشور

(٣) عامر الهادى :الثورة الصناعية والمؤرخين "المصطلح – البدايات - سياقات سابقة على ثورة ق ١٩م" ،مجلة دراسات وابحاث ،جامعة الجلفة ،يناير /جانفى ٢٠٢٠ ،ص ٧٩٩ -٨٠٥

١١. **التنمية الاقتصادية:** تتمثل في تحقيق زيادة مستمرة في الدخل القومي الحقيقي وزيادة متوسط نصيب الفرد منه، هذا فضلاً عن إجراء عديد من التغيرات في كل من هيكل الإنتاج ونوعية السلع والخدمات المنتجة، إضافةً إلى إحداث تغيير فى هيكل توزيع الدخل لصالح الفقراء[١].

١٢. **التنمية المستدامة:** يمكن تعريف التنمية المستدامة بأنها ذلك النوع من التنمية الذى يوازن بين احتياجات الجيل الحالي والاجيال القادمة بعدالة ، وذلك من خلال تحقق الأهداف الأساسية للتنمية ، وفى ذات الوقت الحد من التأثيرات الضارة من عمليات التنمية على البيئة من خلال تحقق التكامل والتكافل والعدالة الاجتماعية [٢].

وقد تم تقسيم عناصر التنمية المستدامة إلى العناصر التالية:

١. **عنصر اقتصادي:** ويعنى تحقيق النمو الاقتصادي والتوزيع العادل للموارد والثروة.

٢. **عنصر بيئي:** بالمحافظة على البيئة وحمايتها.

٣. **عنصر اجتماعي:** بتحقيق تنمية اجتماعية بين مختلف طبقات المجتمع.

٤. **عنصر ثقافي:** باحترام التنوع الثقافي فى المجتمع.

٥. **عنصر مكاني:** بخلق نوع من التوازن بين الحضر والريف والتهيئة العمرانية [٣].

٦. **الدول النامية:** تعرّف على أنها مجموعة الدول التي لم تحسن استغلال الثروة البشرية والطبيعية الموجودة فيها إلى أعلى حد ممكن، كما إنها تعاني من نقص في خدماتها الأساسية مثل التعليم والصحة، وعددها ١٣٠ دولة، ويطلق في بعض الأحيان على هذه الدول مصطلح دول العالم الثالث، ويعيش فيها من السكان ما تقارب نسبته السبعين بالمئة من إجمالي سكان العالم، ويبلغ إنتاجها الزراعي نسبة ٣٥ % من مجمل إنتاج العالم، في حين أنّ الإنتاج الصناعي يعادل ٧ % فقط من إنتاج العالم للصناعة.

---

(١) محمد عبد العزيز عجمية واخرون :التنمية الاقتصادية (المفاهيم والخصائص – النظريات الاستراتجية – المشكلات) ،مطبعة البحيرة ،البحيرة ٢٠٠٨ ،ص ٨٢

(٢)حامد الربفى : اقتصاديات البيئة " مشكلات البيئة – التنمية الاقتصادية – التنمية المستدامة " ، دار التعليم الجامعى ، الاسكندارية ٢٠١٥ ، ص ٢٥٢

(٣) المرجع السابق ص ٢٥٣

الفصل الأول

(مصادر الطاقة المختلفة)

الفصل الأول

(مصادر الطاقة المختلفة)

تنقسم مصادر الطاقة إلى نوعين، النوع الأول المصادر غير المتجددة، والنوع الثاني المصادر المتجددة، وذلك على النحو الآتي: -

أولا- مصادر الطاقة غير المتجددة:

تعرف مصادر الطاقة التقليدية أو غير المتجددة أو الناضبة بانها مصادر الطاقة التي توجد فى باطن الأرض بكميات محدودة، ومن ثم فهى معرضة للنفاد بمرور الوقت، كما انها تتمتع بتأثيرات سلبية على البيئة وعلى الغلاف الجوى[١].

يمكن تناول أبرز مصادر الطاقة غير المتجددة فيما يلى :-

١. **البترول:** - البترول هو سائل سريع الاشتعال كثيف ولونه أسود، وهو من أهم مصادر الطاقة غير المتجددة لكثرة استخدامه ولذلك يطلق عليه "الذهب الاسود"[٢] ، ويتكون البترول من خليط من المركبات العضوية التي تتكون أساساً من عنصري الكربون والهيدروجين، وتعرف باسم الهيدروكربونات، وقد تكون البترول فى باطن الارض نتيجة لتحلل بعض البقايا النباتية والحيوانية تحت الضغط الشديد ودرجة الحرارة العالية، مما جعل هذه المواد العضوية تتحول إلى مواد هيدروكربونية والتى تحولت بدورها الى البترول[٣].

يتميز البترول باستخدامه في جميع وسائل النقل العالمية، كما انه مدخل رئيسي فى العمليات الانتاجية للكثير من المنتجات بأنواعها الثقيلة والخفيفة كافة، بالإضافة إلى سهولة نقله واقتصادية انتاجه[٤].

٢. **الغاز الطبيعي** :- عرف الانسان الغاز الطبيعي منذ زمن بعيد، حيث كان هذا الغاز يتصاعد فى الهواء من شقوق صغيرة فى سطح الارض، ولكن لم يُعرف قيمته وفوائده ولم يستخدم فى ذلك الحين ، ولقد كان هناك اعتقاد بأنه يمثل مرحلة من مراحل تكوين البترول نظراً لوجوده فى الغالب مصاحبا له، ولكن بعد ذلك تم اكتشاف مكامن منفصلة للغاز الطبيعي لا علاقة لها بمكامن البترول، كما ظهرت نظريات تقول بأنه تكون فى الزمن القديم من اتحاد غازات الهيدروجين والكربون حيث تحول جزء منها إلى بترول والجزء الآخر إلى غاز طبيعي تسرب إلى مكامن خاصة به[٥].

---

(١) هشام محمد عبارة :الطاقة المتجددة "الواقع – التحديات – السياسة" ،مجلة مصر المعاصرة ،الجمعية المصرية للاقتصاد السياسى والاحصاء والتشريع ،مج ١٠٨ ،ع٥٢٥ ،يناير ٢٠١٧ ،ص ٩ -١٠

(٢) ليلى جبريل :تعريف البترول ومكوناته ...مقال منشور

(٣) ضارى ناصر العجمى :الطاقة ،التنمية المعرفية ،وزارة التربية والتعليم بسلطنة عمان ،ع٥ ،٢٠١٢ ،ص ٩٢

(٤) هشام محمد عبارة :مرجع سابق ص ١٣

(٥) ضارى ناصر العجمى :مرجع سابق ص ٩٢

يتكون الغاز الطبيعي من خليط من الغازات القابلة للاحتراق، والتى تتغير نسبها ومكوناتها من حقل لآخر، وخاصية قابلية الاحتراق تولد لنا مقادير كبير من الطاقة[١]،ويتكون تحديدا من أربعة غازات هى الميثان والإيثان والبوتان والبروبان ولكل منها مركبات جزئية مختلفة، وأهمها الميثان الذى يمثل ما بين ٧٠ %و٩٠% منها، والذى يتكون من ٤ ذرات هيدروجين وذرة كربون، ويتواجد الغاز الطبيعي فى مسافات عميقة فى باطن الارض[٢].

ويعتبر الغاز الطبيعي الوقود المثالى فى إستعماله وذلك بحكم توفره بكميات كبيرة مع سهولة استخراجه ونقله، فضلا عن طاقته الحرارية العالية ونظافته بالمقارنة مع البترول والفحم [٣]، ولذلك فقد دخل فى الكثير من الصناعات كصناعة الحديد والأسمنت والألومنيوم والكلس والزجاج، وأيضا يستخدم فى محطات الطاقة الكهربائية حيث يستخدم كمصدر أساسى فى إنتاج الهيدروجين هذا بالإضافة إلى الاستعمالات المنزلية[٤].

٣. **الفحم** :- تكون الفحم فى باطن الارض منذ ما يقرب من ٢٥٠ مليون سنة خلال العصر الكربونى نتيجة لتفحم بقايا النباتات والاشجار، وقد عرف الانسان الفحم قبل الميلاد بقرون فى الصين وبلاد الإغريق، كما عُرف فى أوروبا واستخدم كمصدر للحرارة فى القرن الثالث عشر الميلادى، ويعد اكتشاف الألة البخارية فى القرن الثامن عشر الميلادى بداية استخدام الفحم كمصدر للطاقة على نطاق واسع لإدارة الآلات والمحركات، وقد استمر الفحم متربع على قمة مصادر الطاقة غير المتجددة حتى منتصف القرن العشرين حيث حل بدلا منه البترول[٥].

يُعدّ الفحم أحد أهم أنواع الوقود الأحفوري، وهو مادة صلبة غنية بالكربون ويحتوي ما نسبته ٥٠% من وزن الفحم على مواد كربونية ناتجة عن عملية الضغط الشديد وتصلّب وتحجّر بقايا النباتات، وتتباين أنواع الفحم تبعًا للمواد التي نشأ منها، وهي بالأساس بقايا النباتات، وتوجد عوامل مختلفة تتحكم بنوع الفحم، مثل الشوائب التي تصاحب عملية تكونه، ونسبة المواد العضوية، وقد تصاحب عملية تكون الفحم عوامل خارجية تغير من بنية المادة الناتجة وخصائصها وتكون مواد أخرى؛ كالجرافيت، والانثراسايت التي تساهم درجة الحرارة المرتفعة والضغط الهائل في تكونها، وعلى الرغم من أنّ تركيز الكربون في قشرة الأرض لا يتجاوز ١% نسبة إلى الوزن [٦]،الا انه يعد أقدم مصادر الطاقة المستخرجة من باطن الارض حيث يسهم بحوالى ٤١% من استهلاك العالم من الطاقة الأولية .

---

(١) امينة مخلفى : النفط والطاقة البديلة المتجددة وغير المتجددة ،مجلة الباحث بجامعة قاصدى مرباح ورقلة ،ع٩، ٢٠١١ ،ص ٢٢١

(٢) رنيم عطفة :ما هو الغاز الطبيعى ،مقال منشور.

(٣) امينة مخلفى :مرجع سابق ص ص ٢٢٢

(٤) نفس المرجع السابق ونفس الصفحة

(٥) ضارى ناصر العجمى :مرجع سابق ص ٩١

(٦) استخدامات الفحم وانواعه ،مقال منشور

كما انه يتميز بوفرة الإمداد وانخفاض تكاليف الاستخراج، كما انه يعد أكثر أمناً وأكثر قدرة على توليد الطاقة وتوجد منه كميات ضخمة كاحتياطى فى باطن الأرض، إلا إنه من اكثر مصادر الطاقة تلويثا للبيئة وذلك نتيجة لارتفاع انبعاثات ثانى أكسيد الكربون أثناء عملية احتراقه، وهو أكبر مصدر لتلوث الهواء والسبب الرئيسى لظاهرة الاحتباس الحرارى وارتفاع درجة حرارة الأرض، فضلا عما يترتب عليه من زيادة تدهور الأراضي الزراعية وتحويلها إلى أراضي غير قابلة للزراعة بسبب التعدين السطحى[١].

ثانيا: مصادر الطاقة المتجددة "النظيفة":

يطلق مصطلح مصادر الطاقة المتجددة على مصادر الطاقة التي لها صفة التجدد والديمومة، أي أن مخزونها غير قابل للنفاد بحكم الاستغلال، ونعنى بها تلك الطاقة المولدة من مصدر طبيعي غير تقليدي، مستمر لا ينضب، ويحتاج فقط لتحويله من طاقة طبيعية إلى أخرى يسهل استخدامها بواسطة تقنيات العصر مثل الشمس والهواء والمياه والكتلة الحيوية، وسميت متجددة لأنها طاقة غير ناضبة وتتجدد بشكل دائم وتبقى احتياطاتها قائمة ولكن بشرط ألا يزيد معدل الاستغلال عن المعدل الطبيعي لتجدد الموارد[٢].

يمكن تناول أبرز مظاهر وصور الطاقة المتجددة فيما يلى :-

١. **الطاقة الشمسية:** - تتميز الطاقة الشمسية بمجموعة من المواصفات والخصائص التى تجعلها الأفضل مقارنة بجميع مصادر الطاقة الأخرى، ويمكن سرد بعض هذه الصفات والخصائص فيما يلي: -

١ - طاقة مستديمة.

٢ - طاقة هائلة يمكن استغلالها في أي مكان.

٣ - تشكل مصدر مجانياً للوقود الذي لا ينضب.

٤ - من أكثر مصادر الطاقة المعروفة وفرة.

٥ - اختلاف شدة الإشعاع الشمسي من مكان لآخر ومن زمان لآخر وذلك بحسب موقع المنطقة من خط الاستواء.

٦ - توفر عنصر السيليكون اللازم لاستخدام الطاقة الشمسية بكميات كبيرة فى الارض.

٧ - سهولة تحويل الطاقة الشمسية إلى معظم أشكال الطاقة الأخرى ما يجعلها متعددة أوجه الاستخدام.

٨ - تتميز تكنولوجيا الطاقة الشمسية بسهولة تركيبها وتشغيلها وصيانتها

٩ - الطاقة الشمسية منتج صامت لا يحدث ضجيجا في عملية الإنتاج [٣].

---

(١) هشام محمد عمارة :مرجع سابق ص ١٥

(٢)جيهان عبد القادر محمد الهلالى :الطاقة المتجددة مزاياها واهميتها واستخداماتها ومعوقاتها ،مجلة الدراسات الانسانية بكلية الاداب والدراسات الانسانية بجامعة دانقلا ،ع١٤ ،يونيو ٢٠١٥، ص ٢٤٦

(٣) جيهان عبد القادر محمد الهلالى :مرجع سابق ص ٢٤٧ - ٢٤٨

٢. **طاقة الرياح:** هى عملية تحويل حركة الرياح إلى شكل آخر من أشكال الطاقة سهلة الاستخدام، غالبا كهربائية وذلك باستخدام مروحيات، وتعتبر طاقة الرياح من أقل أنواع الطاقة تلوثا للبيئة، كما أنها لا تستخدم وقودا غير الهواء ولكن لابد أن يكون بسرعات عالية معينة حتى يصبح استخدام التوربينات الهوائية اقتصاديا [١].

تتميز طاقة الرياح بمجموعة من الصفات والخصائص الفنية والتى يمكن إيجازها فيما يلى

١ – طاقة نظيفة وغير ملوثة للبيئة.

٢ – ذات كفاءة انتاجية عالية تصل إلى ٩٥ %.

٣ – سهلة الاستخدام، ولا تحتاج إلى عمالة ذات مهارات عالية لتشغيلها [٢].

٤– يمكن إنتاج الكثير من أجزاء توربينات طاقة الرياح محليا.

تستخدم طاقة الرياح في توليد الكهرباء، حيث تُسخّر طاقة الرياح لتوليد الطاقة الميكانيكية التي إما أن تحول إلى طاقة كهربية، أو تستخدم في القيام بمهام محددة مثل عمليات ضخ المياه أو طحن الحبوب أو غيرها من الأنشطة.

٣. **طاقة المد والجزر:** هي ظاهرة يحدث فيها ارتفاع وانخفاض في مياه المسطحات المائية وخلال فترات زمنية محددة، وتنتج هذه الظاهرة عن قوى جاذبية الشمس والقمر، كما تتعرض لها جميع المسطحات المائية سواء كانت كبيرة أم صغيرة, ويمكن استخدام ظاهرة المد والجذر فى توليد الطاقة الكهربائية وذلك من خلال نصب توربينات على الحواجز كالسدود الصغيرة التى تبنى فى مصب الأنهار الصغيرة [٣].

٤. **الطاقة النووية** :- هي الطاقة التي تتولد نتيجة لتفاعلات نووية انشطارية أو اندماجية أو أي تفاعلات نووية أخرى داخل نواة الذرة، وينتج عنها طاقة تستخدم للأغراض المختلفة كتوليد الكهرباء وتحلية مياه البحر وإنتاج النظائر المشعة للتطبيقات الطبية والصناعية والزراعية وغيرها [٤].

ويمكن إجمال أبرز استخدامات الطاقة النووية فى المجالات السلمية فيما يلى:-

١ – توليد الكهرباء.

٢ – الاستخدامات الطبية.

٣ – الاستخدامات الصناعية.

٤ – فى مجالات صناعة الغذاء.

---

(١) على شريف عبد الوهاب وردة :دور مصادر الطاقة المتجددة فى الحد من فجوة الطاقة الكهربائية فى مصر "رؤية اقتصادية" ،مجلة الدراسات والبحوث التجارية بكلية التجارة جامعة بنها ،س ٣٥ ،ع٤ ،٢٠١٥ ،ص ١٣٤

(٢) هشام عبد الله سلمان :آفاق انتاج الطاقة المتجددة فى العراق طاقة الرياح أنموذجا ،مجلة الكلية الاسلامية الجامعة ،الجامعة الاسلامية ،ع٣٨ ،٢٠١٦ ،ص ١٦ - ١٧

(٣) جيهان عبد القادر محمد الهلالى :مرجع سابق ص ٢٥٧

(٤) سعود حمود منور الشمرى :مرجع سابق ص ١٩

الفصل الثاني

(مصادر الطاقة بين البيئة والتنمية في مصر)

الفصل الثاني

(مصادر الطاقة بين البيئة والتنمية في مصر)

يتناول هذا الفصل تحليل قضية هامة وهى كيفية تحقيق التنمية الاقتصادية في ظل بيئة أقل تلوثاً، وهى معضلة حقيقية نظراً لأن مصادر الطاقة تلعب دوراً محورياً في تحقيق التنمية الاقتصادية، ويتسبب جزء كبير منها(مصادر الطاقة غير المتجددة) في تلوث البيئة ولا سيما في الدول النامية ، وسيكون هذا التناول من خلال المحورين التاليين :-

أولاً - آثار مصادر الطاقة على البيئة:

تتضح قضية آثار مصادر الطاقة على البيئة بشكل جلى من خلال ظاهرة الاحتباس الحرارى والتي تتسبب فيها مجموعة من الغازات تسمى الغازات الدفيئة، ويمكن شرح أبرز هذه الغازات ودورها فى تحقيق عملية الاحتباس الحرارى على النحو الآتى :-

١ – **غاز ثاني أكسيد الكربون:** أحد اهم الغازات المضاعفة لظاهرة الاحتباس الحرارى فهو المسئول عن ظاهرة الاحتباس الحرارى بنسبة ٥٥% ، حيث تُقدر كمية غاز ثاني أكسيد الكربون المنبعثة كل عام بحوالي ٢٠ مليار طن ، وهو يُنتج أثناء عملية التصنيع المعتمدة على مصادر الطاقة غير المتجددة خصوصا الفحم والبترول والغاز الطبيعى[١].

٢ – **غاز الميثان:** يعتبر من الغازات الطبيعية فى الغلاف الجوى وهو ينتج من التفاعلات الكيماوية فى الظروف اللاهوائية فى الغابات والبرك والمستنقعات، هذا بالإضافة إلى خروجه مع (مصاحباً لـ) غازات البراكين وحقول الغاز الطبيعية، ونتيجة لنشاط الانسان المتزايد وما نتج عنه من مخلفات مختلفة وخصوصا المواد الصلبة أدى ذلك إلى تسرب كميات إضافية كبيرة منه للغلاف الجوي .

٣ – **أكسيد النيتروجين:** ينتج من أكسدة المواد النيتروجينية ومن عوادم السيارات ومن احتراق الغاز الطبيعى والفحم، ومن التفاعلات الطبيعية التى تحدث فى الغلاف الجوي ومن التفريغ الكهربى للسحب أثناء الرعد.

٤ – **مركبات الكلورفلوركربون:** المستخدم لأغراض التبريد المؤثرة على طبقة الأوزون والاحتباس الحرارى بشكل سلبى والذى منع استخدامه عالميا منذ سبيعينات القرن الماضى، وتأتى أهميته بعد غاز ثاني أكسيد الكربون والميثان[٢].

---

(١) ميسون احمد اسماعيل ماردينى :تلوث الهواء واثره على البيئة ،مجلة التربية ،اللجنة الوطنية القطرية لتربية والثقافة والعلوم ،س ٢٦ ،ع ١٢١ ، يونيو ١٩٩٧ ،ص ٢٥٧

(٢) عبد العليم سعد سليمان دسوقى :الاحتباس الحرارى ،كتاب الكترونى ،ص ١٦ - ١٧

٥ – **ثاني أكسيد الكبريت:** ينتج من احتراق الوقود الذى يحتوى على الكبريت، ومن بعض الصناعات التى تقوم باستخلاص الفلزات من خاماتها، أما المصدر الطبيعى له فهو تحلل المركبات العضوية والبراكين والينابيع الكبريتية، وتتمثل خطورته الأساسية فى كونه المسبب للأمطار الحمضية التي باتت الخطر المهدد للمصادر المائية المكشوفة والتربة والغابات والأبنية والآثار[١].

٦ – **الاوزون السطحي:** هو زيادة تركيز الاوزون بالقرب من سطح الأرض بسبب زيادة التلوث، ويعد الاوزون هو الدرع الحامى للأرض بتخفيفيه من نفاذ الأشعة فوق البنفسجية الواردة من الشمس، وعندما يكون بالقرب من سطح الارض يقوم بدور الغازات الدفيئة[٢].

➢ **يمكن معالجة أبعاد ظاهرة الاحتباس الحرارى من خلال ما يلى :-**

١. أسباب الاحتباس الحرارى:

تتنوع الاسباب التي تؤدى إلى ظاهرة الاحتباس الحرارى، ويمكن إجمال أبرز أسباب ارتفاع معدلات **الاحتباس الحرارى فيما يلى :-**

✓ **الأسباب الطبيعية:** تتمثل الأسباب الطبيعية فيما يلى :-

- التغيرات التى تحدث لمدار الأرض حول الشمس وما ينتج عنها من تغير فى كمية الإشعاع الشمسى وهذا عامل مهم جداً فى التغيرات المناخية .
- الانفجارات البركانية والتى بدورها ترفع درجة حرارة الهواء حولها بسبب الأبخرة الساخنة المتصاعدة منها بكميات هائلة.
- تغير عناصر الغلاف الجوي المحيط بالكرة الأرضية، وسببها هو تصاعد غازات الملوثات العضوية الطبيعية التى تتحلل بفعل الطبيعة لتنتج منها الغازات التى تتصاعد وتصبح جزءاً من الغلاف الجوى[٣].

✓ **الأسباب البشرية:** تتمثل الاسباب البشرية فى مجموعة من السلوكيات البشرية الجائرة فى التعامل مع البيئة والتى تحمل فى مضمونها سلسلة طويلة من التعقيدات والتركيبات، ويمكن تناول **أبرز هذه الأسباب فيما يلى:-**

▪ **الأنشطة الزراعية:**

- ازالة الكثير من الغابات فى أنحاء العالم إما لزراعة المحاصيل الغذائية، أو للاستفادة من أخشابها، مما ساهم فى ارتفاع معدلات درجات الحرارة وعدم التوازن البيئى [٤]، وذلك لأن هذه الغازات تزداد بسبب نقص الأكسجين، والذي تُعدّ الأشجار المصدر الأساسي له، وعلى سبيل المثال تنتج الغابات الاستوائية المطيرة

---

(١) ميسون احمد اسماعيل ماردينى :مرجع سابق ص ٢٥٨

(٢) عبد العليم سعد سليمان دسوقى :مرجع سابق ص ١٧ -١٨

(٣) عبد العليم سعد سليمان دسوقى :مرجع سابق ص ٢١

(٤) عبد المنعم مصطفى القمر : الانفجار السكانى والاحتباس الحرارى ،سلسلة عالم المعرفة عدد ٣٩١ ،المجلس الوطنى للثقافة والفنون والاداب ،الكويت اغسطس ٢٠١٢ ،ص ٣٠

الموجودة في أمريكا الجنوبية ما مقداره ٢٠% من الأكسجين الموجود حول العالم، ومع ذلك فإنّ هذه الغابات يتمّ إزالتها وتتناقص تدريجياً بمعدّل ٤٠,٠٠٠ متراً مربّعاً خلال عشر سنوات، ممّا يُنذر بأخطار كبيرة على المدى البعيد.

- التوسع فى استخدام الأسمدة والمبيدات فى النشاط الزراعي مما ينتج عن ذلك أكسيد النيتروز والذى يتسرب بكميات كبيرة إلى الغلاف الجوي مما يساعد على ارتفاع معدلات الاحتباس الحرارى[١].
- تلعب تربية الحيوانات دوراً مهماً في حدوث ظاهرة الاحتباس الحراري، فهي مسؤولة عن ١٨% من انبعاثات الغازات الدفيئة في العالم وفقاً لتقرير الأمم المتحدة، حيث تحتاج تربية الحيوانات إلى إزالة الغابات من أجل استخدام تلك الأراضي كمزارع للماشية، والتي بدورها أدت إلى تُفاقم مشكلة الاحتباس الحرارى، نظراً لزيادة انبعاث غاز الميثان الذى ينتج عنها بصورة طبيعية ويتسبب في زيادة نسبة الغازات الدفيئة.

- **الأنشطة الصناعية:**

- تُنتج المصانع والعمليات الصناعية عموماً العديد من الغازات الضارة والتي يتمّ إطلاقها إلى الغلاف الجوي ممّا يؤدي إلى زيادة ظاهرة الاحتباس الحراري، كما تزيد مكبّات ومدافن النفايات من انبعاث غازي الميثان وثاني أكسيد الكربون اللذَين يساهمان بشكل كبير في زيادة تأثير غازات الدفيئة[٢].
- تساهم عملية تصنيع الأسمنت في زيادة انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي، وذلك أثناء مرحلة تسخين كربونات الكالسيوم، حيث ينتج من هذه العملية غاز ثاني أكسيد الكربون والجير، من جهة أخرى يساهم حرق الوقود الأحفوري المُستخدَم لتوفير الحرارة اللازمة لإتمام عملية التصنيع في زيادة نسبته أيضاً، وتُشكّل مساهمة الإنسان بانبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون في عملية تصنيع الأسمنت حوالي ٥%، أمّا باقي ما تبقى فينتج من عملية حرق الوقود الأحفوري والعمليات الكيميائية المصاحبة لعملية التصنيع.

- **حرق الغابات:**

- ينتج عن حرق الغابات تكون غيوم غبارية تسهم فى زيادة التغيرات المناخية.

- **الوقود الأحفورى:**

- الاستهلاك الشرس للوقود الأحفوري كالنفط والتى تكون عمليات استخلاصه ونقله وتوزيعه فرصة مثالية لزيادة تركيزات غازى ثانى اكسيد الكربون والميثان داخل طبقات الغلاف الجوى، هذا فضلا عن ما يصيب المنشآت النفطية من حوادث كالحريق والغرق مما يسهم ذلك فى ارتفاع معدلات الاحتباس الحرارى[٣].

---

(١) دينا ممدوح اسماعيل محمد :مرجع سابق ص ٢٠٨

(٢) شيرين أحمد :مرجع سابق

(٣) عبد المنعم مصطفى القمر :مرجع سابق ص ٣١

- **الزيادة السكانية:**

- يزداد عدد سكان العالم من عام إلى آخر، فيزيد الطلب على الطعام، والمأوى، والملبس، والعديد من المنتجات الصناعية، وهذا بدوره يزيد من عدد المصانع والعمليات الصناعية المرافقة لها، مما يساهم في ارتفاع نسبة انبعاث الغازات الضارة في الغلاف الجوي، وبالتالي يزداد تأثير الغازات الدفيئة، ومن جهة أخرى تؤدي الزيادة في عدد السكان إلى زيادة استخدام الوقود الأحفوري الذي يساهم بشكل كبير في تفاقم ظاهرة الاحتباس الحراري[١].

٢. تداعيات الاحتباس الحرارى:

مثلت تداعيات ظاهرة الاحتباس الحرارى كابوس جاثم على صدور سائر المجتمعات داخل عالمنا الراهن، دون التفرقة بين مجتمعات دول العالم الأول أو العالم الثالث، ويمكن رصد **أبرز هذه التداعيات فيما يلى** :-

١ – يسهم الاحتباس الحرارى فى التقليل من نسبة المياه العذبة على كوكب الارض، حيث أدى الاحتباس الحرارى إلى ذوبان الجليد على مساحات ليست بالقليلة على قمم الجبال والمرتفعات، مما أثر ذلك على نصيب مئات الملايين من البشر من المياه العذبة، وكذلك ذوبان الكثير من الجليد فى المناطق القطبية حيث شهد العالم ذوبان اكثر من ١٣٠٠٠ كم من جليد القارة القطبية الجنوبية "انتاركتيكا" خلال الخمسين سنة الماضية، مما سوف يؤدى بمرور الوقت الى ارتفاع منسوب المياه في المناطق القريبة من القطبين مما سوف ينتج عن ذلك العديد من الفيضانات[٢].

وقد نتج عن ذلك تعرض الكثير من الأسماك والكائنات التى تعيش فى الأنهار إلى خطر الانقراض، وقد أشارت بعض الدراسات الى أن خُمس الأسماك التى تعيش فى المياه العذبة فى الأنهار والبحيرات انقرضت أو أصبحت مهددة بالانقراض[٣].

٢ – ارتفاع معدلات الجفاف والتصحر مما سوف يؤثر على النشاط الزراعي ومن ثم توفير الغذاء، وسوف ينتج عن ذلك الكثير من المجاعات والتى سينتج عنها الكثير من الأزمات السياسية والصراعات المسلحة فى المناطق المختلفة من العالم [٤].

ينتج عن الاحتباس الحراري الكثير من التأثيرات السلبية على الزراعة، مثل: تناقص غلّة المحاصيل، وتقلّص مساحة الأراضي الخصبة الصالحة للزراعة والتي تكون غالباً الأراضي الساحلية والنهرية، بالإضافة إلى

---

(١) خالد سعد زغلول حلمى :مرجع سابق ص ٣٤ -٣٥

(٢) رافد عبد النبى ابراهيم الصائغ :مرجع سابق ص ٤٣٦

(٣) محمد صديق محمد حسن :التلوث البيئى "اضراره وطرق معالجته" ،مجلة التربية ،اللجنة الوطنية القطرية للتربية والثقافة والعلوم ،س٤٧ ،ع١٩١ ،يونيو ٢٠١٨ ،ص ٢٥

(٤) دينا ممدوح اسماعيل محمد :مرجع سابق ص ٢٠٩ -٢١٠

المجاعات ومشاكل سوء التغذية التي تتبع ذلك ، كما يؤثّر على الدورة العامّة للغلاف الجويّ فيُغيّر من أنماط الهطول المطريّ، كما يُغيّر محتويات التربة الرطبة في مختلف القارات.

٣ – تغيير مواقيت المواسم ومواعيد الفصول نتيجة لظاهرة الاحتباس الحرارى التى أسهمت فى ارتفاع درجات الحرارة بشكل كبير، مما أثر بالسلب على التوزيعات الجغرافية للكائنات الحية سواء النباتية أو الحيوانية[١].

٤ – زيادة أعداد الأمراض الفتاكة مثل الكوليرا والملاريا، وزيادة نسبة الوفيات نتيجة مرض ارتفاع ضغط الدم[٢]، نتيجة لارتفاع درجة الحرارة المترتبة على الاحتباس الحرارى .

كذلك انتشار امراض التسمم الغذائى خصوصا فى بلدان العالم النامية، وانتشار مرض الإسهال نتيجة للتلوث الجرثومى للغذاء مما ينتج عنه سواء الامتصاص وتدهور الحالة الغذائية والتخلف العقلى وتأخر النمو، وتوجد امراض اخرى غير الاسهال وتنتقل عن طريق الغذاء مثل التسمم البوتيولونى[٣]، كما انتشرت نتيجة الاحتباس الحرارى العديد من الامراض الخطيرة مثل الاورام السرطانية ،وخفض كفاءة الدم فى الجسد وأمراض الجهاز التنفسي وانسداد الأوعية الدموية[٤].

٥ – تهديد المناطق الساحليّة بخطر الغرق والفيضانات نتيجة لارتفاع مستوى سطح البحار نتيجة لذوبان الجليد والثلج والتمدّد الحراري لمياه البحر.

٦ – ارتفاع درجة حرارة الكوكب بمقدار ١,٥ درجة مئوية عن مستويات عن عام ١٩٩٠ سيجعل نحو ثلث الانواع الحيوانية والنباتية معرضة لخطر الانقراض.

٧ –الارتفاع المستمر فى مستوى سطح يمكن أن يصل إلى ١,٥ متر بحلول عام ٢١٠٠ ، وسينتج عن هذا الارتفاع المحتمل تهديدا للتجمعات السكنية الساحلية وزراعتها حيث سوف تغمر المياه بعض الجزر باكملها[٥].

٣.مصر والاحتباس الحراري:

يتضاعف التأثير السلبى لظاهرة الاحتباس الحرارى على الدول النامية ذات الاقتصادات الناشئة ومنها مصر ، وذلك نظراً لأن الاحتباس الحرارى يؤثر على كافة الأنشطة داخل المجتمع، فهو يصيب الانسان بمجموعة من الأمراض التي تهدد حياته فى المقام الأول، وتعرقل نشاطه فى المقام الثاني، وتؤثر على الكثير من الأنشطة الاقتصادية و الحياتية .

---

(١) عبد المنعم مصطفى القمر :مرجع سابق ص ص ٤٢

(٢) عبد المنعم مصطفى القمر :مرجع سابق ص ص ٤٢

(٣) عبد العليم سعد سليمان دسوق :مرجع سابق ص ٥٩

(٤) ميسون احمد اسماعيل ماردينى :مرجع سابق ص ٢٥٧ -٢٥٨

(٥) عبد العليم سعد سليمان الدسوق :مرجع سابق ص ٦٢ -٦٣

❖ **أسباب الاحتباس الحراري فى مصر:**

تتمثل أبرز أسباب ظاهرة الاحتباس الحرارى في مصر فيما يلى :-

١ – تشير الإحصائيات إلى أن المصدر الرئيسي لظاهرة الاحتباس الحرارى داخل مصر يتمثل فى الوقود المحترق بغرض الحصول على الطاقة، ولذلك ساهم قطاع الطاقة بنسبة ٢٢ % من الانبعاثات المسببة لظاهرة الاحتباس الحرارى، وساهم قطاع الصناعة بنسبة ٢١ %. بينما ساهم قطاع النقل بنسبة ١٨ %[١].

وتكشف الإحصائيات التى يصدرها الجهاز المركزى للتعبئة العامة والإحصاء أن كميات احتراق غاز ثاني أكسيد الكربون الفاعل الأول فى ظاهرة الاحتباس الحرارى، والناتج الأول عن عمليات احتراق الوقود تزيد عام عن عام ، ففي خلال الفترة الزمنية (٢٠١٣-٢٠١٩) زاد حجم الانبعاثات من ١٩٧ مليون طن ثاني أكسيد الكربون عام ٢٠١٣ نتيجة لاستهلاك المنتجات البترولية والغاز الطبيعي ، إلى ٢٤٦,٦٤ مليون طن عام ٢٠١٩ ، وهو ما يمثل ٠,٦٨ % من الإنتاج العالمى بمعدل ٢,٤٦ طن من الكربون لكل شخص[٢].

٢ – تلعب تربية الحيوانات دوراً رئيسياً فى ظاهرة الاحتباس الحرارى وذلك من خلال غاز الميثان الذى يحترق خلال إنتاج الأغذية المختلفة، واحتراق المواد العضوية المختلفة[٣].

٣ – تمثل الزيادة السكانية عامل أساسي في اشتداد ظاهرة الاحتباس الحرارى فى مصر، فالفجوة السكانية زادت من حدة الضغط فى مجالات الخدمات المختلفة، وخصوصا مجال النقل والذى يسهم بشكل كبير فى اطلاق الانبعاثات الدفيئة المسببة لظاهرة الاحتباس الحرارى، وكذلك استهلاك المزيد من الكهرباء والتي تعمل محطاتها بالوقود المسبب للاحتباس الحرارى.

٤ – تقلص مساحات الأرض الزراعية نتيجة التوسع فى البناء عليها نتيجة لعوامل مختلفة منها الزيادة السكانية، أو لانتشار ثقافة الاقتصاد الريعي القائم على المكسب السريع من خلال الإتجار فى السلع الاستهلاكية، أو الهجرة إلى الدول النفطية للعمل بها، ومن ثم أصيب النشاط الزراعي بالإهمال والتقلص، وقد ترتب على ذلك زيادة الانبعاثات الدفيئة، فمن المعلوم أن الغطاء النباتي يلعب دور كبير فى تجديد عنصر الأكسجين اللازم لحفظ التوزان البيئي والإسهام في القضاء على ظاهرة الاحتباس الحرارى .

❖ **آثار الاحتباس الحراري على مصر:**

يترتب على الاحتباس الحرارى الكثير من التداعيات المستقبلية على مصر والتي يمكن إجمالها فيما يلى

١ – تعتبر منطقة الدلتا والساحل الأمامي للبحر المتوسط الاكثر عرضة لتأثيرات الزيادة المتوقعة فى منسوب سطح البحر نتيجة للاحتباس الحرارى، فقد توقع فريق من علماء البيئة فى مصر والعالم انه فى حالة ارتفاع مستوى سطح البحر بنحو ٥٠ سم فان بحلول عام ٢٠٥٠ سوف تخسر محافظة الاسكندرية ٣١,٧ كم من مساحتها ، كما ستخسر محافظة بورسعيد ٢٣ كم من مساحتها، كما ستغرق مدن دمياط و رأس البر وقمصة

---

(١) ممدوح الشرقاوى :مصر وتحديات المستقبل "التدهور البيئى وتحدياته" ،المجلة المصرية للتنمية والتخطيط ،معهد التخطيط القومى ،مج ١٨ ،ع١ ،يونيو ٢٠١٠ ، ص٢١٥

(٢) عبد المسيح سمعان عبد المسيح :دور الجامعات فى مواجهة مشكلة تغير المناخ ،دراسات فى التعليم الجامعى ،مركز التطوير الجامعى ،كلية التربية جامعة عين شمس ،ع٥٦ ،يوليو ٢٠٢٢ ،ص ٢٧

(٣) ممدوح الشرقاوى :مرجع سابق ص ٢١٥

وما حول بحيرة البرلس وبحيرة المنزلة وبحيرة البردويل، ونظراً لعدم استواء طوبوغرافية المنطقة الساحلية الممتدة بين دمياط ورشيد فان هذه المنطقة ستتحول إلى مناطق أشبه بالجزر المنفصلة تحيط بها المياه من كل مكان[١] ، كما يسبب الاحتباس الحرارى التآكل فى الشاطئ والضغط على مصايد الأسماك وتسرب المياه المالحة للمياه الجوفية[٢].

٢ – نقص الإنتاجية الزراعية فى بعض المحاصيل نتيجة الارتفاع المتوقع فى درجات الحرارة، وتغير مواعيد ومعدلات تكرار حدوث الموجات الحارة والباردة، وانتشار الآفات والأمراض، ولقد اهتم بعض الباحثين بالعوامل المسببة للأمراض التي قد تصيب المحاصيل نتيجة التغيرات المناخية الناتجة عن ظاهرة الاحتباس الحرارى، فتزايد غاز ثاني أكسيد الكربون يؤثر فى وظائف التغذية للآفات الحشرية ، ومن ثم تحدث تغيرات هامة في سلوكها نتيجة الدفء الحرارى واختلال التوازن فى الظروف المناخية الأخرى، مما قد يؤدى إلى قصر دورة حياتها وتزايد أعداد تجمعاتها بسرعة كبيرة ، وتتوقع الدراسات حدوث انخفاض إنتاجية بعض المحاصيل الرئيسية فى مصر بحلول عام ٢٠٥٠ ، ومن بين هذه المحاصيل محصول القمح بنسبة ١٥ % ، ومحصول الذرة بنسبة ١٩ % ، ومحصول الأرز بنسبة ١١ % ، ومحصول فول الصويا بنسبة ٢٩ % ، ومحصول الشعير بنسبة ٢٠ %[٣].

٣ – تنبأ تقرير مركز هادلى للأرصاد الجوية بالمملكة المتحدة باحتمالية تعرض نهر النيل للشح نتيجة للاحتباس الحرارى، وأن نسبة الأمطار الساقطة على مصر معرضة للانخفاض بنسبة ٢٠%[٤].

٤ – سيمثل الاحتباس الحرارى على الأمد البعيد تهديداً حقيقياً للنشاط السياحى فى مصر، وذلك لأن التغيرات المناخية الناتجة عنه سوف تؤدى إلى تلف وتآكل الكثير من الأثار ، كما أن ارتفاع سطح البحر سوف يؤدى إلى نقص الكثير من الشواطئ الصالحة للارتياد وخصوصا فى محافظات الاسكندرية وبورسعيد و دمياط ، كما قد ينتج عنه غرق الكثير من المناطق الأثرية مثل قلعة قايتباى والمسرح الروماني بالإسكندرية ، وتل الفرما بشمال سيناء، كما أن ارتفاع درجة الحرارة سوف يؤدى إلى قتل الكثير من الكائنات البحرية التى يشتهر بها البحر الاحمر[٥].

٥ – تكشف الدراسات أن الاحتباس الحرارى قد يزيد من نسبة ارتفاع معدلات بعض الأمراض مثل الملاريا حيث تمثل ثلاثة متغيرات هى زيادة الامطار ودرجة الحرارية والرطوبة هى البيئة المثلى لنشر البعوض المسبب لنشر مرض الملاريا ، ومن المتوقع ان الاحتباس الحرارى سوف يساهم فى التأثير على هذه المتغيرات ،

---

(١)امانى مصطفى كمال توفيق :تقيم أهم اخطار التغير المناخى المحتملة فى مصر ،المؤتمر السنوى الخامس عشر "ادارة ازمات المياه والموارد المائية ،السيناريوهات المحتملة والاستراتيجيات المتوازنة البناءة" ،وحدة بحوث الازمات بكلية التجارة جامعة عين شمس ،القاهرة ٢٠١٠ ،مج ٢ ،ص ٥٧١

(٢) مروة سيبوية حامد :آليات التعامل مع ظاهرة زيادة انبعاثات غازات الدفيئة "بالتطبيق على الحالة المصرية" ،المجلة المصرية للتنمية والتخطيط ،معهد التخطيط القومى ،مج٢٨ ،ع٢ ،ديسمبر ٢٠٢٠ ،ص ١١٠

(٣) امانى مصطفى كمال توفيق :مرجع سابق ،مج٢ ،ص ٥٦٢ -٥٦٣

(٤) فتاوى حسين احمد محمد :مدخل عن التغيرات المناخية واثارها ،مجلة كلية الاداب جامعة سوهاج ،ع٤٠ ،مارس ٢٠١٦ ،ص ٢٥١

(٥) امانى مصطفى كمال توفيق :مرجع سابق ،مج٢ ،ص ٥٧٩

وكذلك الارتفاع فى نسب الإصابة بمرض الكوليرا الذى يكثر فى ظل التغيرات المناخية ، وكذلك أمراض الجهاز التنفسي والامراض السرطانية وامراض ارتفاع ضغط الدم[1].

ثانياً- التنمية بين مصادر الطاقة المتجددة والغير متجددة:

لا ريب أن مصر فى حاجة ماسة إلى تحقيق التنمية الاقتصادية الشاملة، وذلك لان الزيادة السكانية المطردة بدون تحقيق هذه التنمية سوف تسهم بشكل فعال فى القضاء على أى مشروع حضاري تسعى إليه الدولة المصرية، وبالرغم من جهود الدولة الحثيثة في الانطلاق نحو هذه التنمية، إلا أن مشكلة التعامل مع مصادر الطاقة تظل العقبة الكؤود فى مواجهة قضية التنمية، وذلك لأن مصر تحتاج إلى حسم قضية محددة وهى أى مصادر الطاقة تملك مصر القدرة على استخدامها فى تحقيق التنمية، هل المصادر غير المتجددة أم المصادر المتجددة؟.

(أ) **المصادر غير المتجددة "التقليدية"**: تحتوى مصادر الطاقة التقليدية أو غير المتجددة على مجموعة من السلبيات والمميزات التى يتوقف عليها اتخاذ قرار الاعتماد عليها من عدمه فى منظومة التنمية وذلك على النحو الآتي :

- **الإيجابيات:** توفر مصادر الطاقة غير المتجددة بعض الإيجابيات المهمة التى تجعل قطاعات كبيرة متمسكة بها، وأبرز هذه الإيجابيات: -

١ – تدر الصناعات القائمة على مصادر الطاقة غير المتجددة عائدات ربحية أكثر، وذلك نظراً لأن تكلفة هذه المصادر أقل من غيرها من مصادر الطاقة، ولذلك تحرص الاستثمارات الأجنبية على الاستثمار في الصناعات التي تزيد من معدلات الاحتباس الحرارى لما تحققه هذه الصناعات من معدلات مرتفعة في الربح، وكذلك المستثمر المحلى يميل إلى الاستثمار في تلك الصناعات الملوثة لنفس الاسباب السابقة، وهذا بلا شكل ينعكس على حالة الحراك داخل السوق المصري وارتفاع المستوى المعيشي للكثير من القطاعات داخل المجتمع المصري ومن ثم تحسن نمو الاقتصاد المصري ككل [2].

٢ – لا تحتاج مصادر الطاقة التقليدية إلى تكنولوجيات فائقة التطور ذات تكلفة مادية عالية، ولا تحتاج إلى مهارات علمية ومعرفية كبيرة.

٣ – لا تعتمد مصادر الطاقة غير المتجددة على الظروف البيئية والطقسية مثل مصادر الطاقة المتجددة، فطاقة الرياح تختلف من بلد لأخر وفقا للظروف البيئية والطقسية، كما أن غياب الشمس قد يهدد مشاريع الطاقة القائمة عليها.

---

(١) امانى مصطفى كمال توفيق :مرجع سابق ،مج٢ ،ص ٥٨١ -٥٨٤

(٢) زينب توفيق السيدة عيلوة :أثر التجارة الدولية والاستثمار الاجنبى المباشر كؤشرات للنمو الاقتصادى على التلوث البيئى مع الاشارة الى الحالة المصرية ،مجلة كلية الاقتصاد والعلوم السياسية بجامعة القاهرة ،مج١٧ ،ع١ ،يناير ٢٠١٦ ،ص ٧٥ - ٧٦

- **السلبيات :-**

يترتب على استخدام مصادر الطاقة غير المتجددة العديد من الآثار السلبية تتمثل فيما يلى :

١ – الآثار الضارة على البيئة حيث إن الاستهلاك المتنامي للوقود الأحفوري كالنفط والتى تكون عمليات استخراجه ونقله وتوزيعه بمثابة بيئة مواتية لزيادة تركيزات غازي ثاني أكسيد الكربون والميثان داخل طبقات الغلاف الجوي، هذا فضلا عن ما يصيب المنشآت النفطية من حوادث كالحريق والغرق مما يسهم فى ارتفاع معدلات الاحتباس الحرارى[١].

٢ – محدودية مصادر مصر من الطاقة الأحفورية وخصوصا البترول الذى يتركز فى مناطق خليج السويس وسيناء والصحراء الغربية والبحر المتوسط، فضلاً عن أن تعويض الفاقد من الاحتياطي المصري يحتاج المزيد من الاكتشافات، وهو أمر يتطلب المزيد من التكلفة والجهود ويلعب الاحتمال دور كبير فى تحقيقها[٢]، وان كان الأمل فى اكتشافات الغاز الطبيعي الموجودة فى شرق المتوسط والذى تملك مصر مقدار كبير منها[٣].

٣ – الفاقد الذى تتعرض له مصادر الطاقة سواء أثناء الاستخراج وهو الغاز الذى يتم حرقه أو أثناء التكرير أو النقل أو أثناء تحويل البترول والغاز الطبيعى إلى طاقة كهربائية[٤].

٤ – تذبذب وعدم استقرار أسعار الطاقة عالمياً، وما تحققه من آثار سلبية على الاقتصاد المحلى، حيث إن محدودية مصادر الطاقة داخل مصر يجعلها تعتمد على الاستيراد في جزء ليس بقليل من احتياجاتها سواء ذلك فى شكل مواد خام أو منتجات معالجة وفى حالة زيادة اسعار الطاقة لأى سبب ما، يؤدى ذلك الانعكاس بالسلب على النشاط الاقتصادي داخل مصر[٥].

كل هذه الاسباب السابقة تجعل الاستمرار فى الاعتماد على مصادر الطاقة التقليدية أمر محفوف بالمخاطر على المستوى طويل الامد، مع التأكيد على أن التخلص منها أو تقليل الاعتماد عليها بشكل سريع أمر غير يسير وذلك بحكم أن هذه المصادر هى الأكثر سهولة من ناحية الحصول عليها، فضلا عن أنها لا تحتاج تكنولوجيات فائقة التطور فضلا عن أن تكلفتها أقل بكثير مما تحققه من ربح مادي.

---

(١)عبد المنعم مصطفى القمر : مرجع سابق ص ٣١

(٢)بيرمين محمد فؤاد محمد حسان :دعم الطاقة ومصادرها المتاحة فى مصر ،المجلة العلمية للاقتصاد والتجارة بكلية التجارة جامعة عين شمس ،ع٢ ،٢٠١٣، ص ٥٥٤

(٣) نهى الشريف :مساعى الدولة المصرية فى شرق المتوسط لتعزيز مصادر الطاقة ،مجلة الديمقراطية ،ع٨٥ ،يناير ٢٠٢ ص ٧٩

(٤) فرج عبد العزيز عزت :المشاكل التى تواجه صناعة الطاقة فى مصر ،بحث منشور فى "المؤتمر الثامن لادارة الازمات فى القطاع الصناعى فى ظل المتغيرات البيئية المعاصرة"،كلية التجارة جامعة عين شمس ،٢٠٠٣ ،مج١ ،ص ١١٧

(٥) عمر الشنبطى :أسعار البترول وتوجه الدولة الكلى ،مجلة الديموقراطية ،مج١٥ ،ع٥٩ ،يوليو ٢٠١٥ ،ص ١١٦

(ب) مصادر الطاقة المتجددة:

تحتوى أيضا مصادر الطاقة المتجددة على مجموعة من السلبيات والمميزات التى تحدد عملية الاعتماد عليها من عدمه فى منظومة التنمية، **وذلك على النحو الآتى:**

- **الإيجابيات:** أما فيما يخص مصادر الطاقة النظيفة فأنها يمكن أن تحقق لمصر قدر أكبر من الأمان والتنمية في حالة التوسع فى الاعتماد عليها وذلك للأسباب التالية :-

١ – تتمتع مصر بإمكانيات هائلة فيما يخص بعض مصادر الطاقة المتجددة مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح مما يجعلها قادرة على الاستفادة من مصادر الطاقة المتجددة بشكل كبير .

٢ – أن مصادر الطاقة المتجددة سوف تلعب دور رئيسى فى تحقيق عملية التنمية المستدامة وذلك من خلال القضاء على الآثار الضارة لمصادر التقليدية على البيئة، وما يترتب على ذلك من آثار ضارة على حياة السكان، وفى نفس الوقت سوف تحفظ للأجيال القادمة نصيبها من ثروات بلادها في مصادر الطاقة الناضبة[١].

٣ – آمنة للإنسان فهي غير قابلة للاشتعال وتساهم فى ارتفاع المستوى الاقتصادي للدولة خصوصا فيما يخص الأموال التى تنفق على استيراد الطاقة، فضلاً عما توفره من فرص للعمل فتركيبها وعمليات صيانتها تحتاج إلى طاقة بشرية كبيرة[٢].

- **السلبيات :** تعانى مصادر الطاقة المتجددة من مجموعة من السلبيات، يمكن إجمالها فيما يلى:-

١. ارتفاع تكاليف التقنيات المستخدمة في إنتاج الطاقة المتجددة بالمقارنة بالتكاليف المستخدمة فى الطاقة المنتجة من المصادر التقليدية، على الرغم من أن استهلاك الطاقة المتجددة في حد ذاتها أقل تكلفة من ان استهلاك الطاقة غير المتجددة، إلا أن التكلفة الأولية لإنتاج الطاقة النظيفة أو المستدامة مرتفع الى حد كبير .
٢. تتأثر بعوامل كثيرة، ويتطلب تخزينها معدات باهظة الثمن، بالمقارنة مع معدات تخزين الطاقة غير المتجددة مثل الغاز الطبيعي، الذي يمكن تخزينه ونقله بسهولة أكبر، وعلى الرغم من وجود بعض تقنيات التخزين للطاقة المستدامة، إلا أن استخدامها لا يزال فى إطار محدود لعدم فاعليتها ولارتفاع تكلفتها.

---

(١)محمود عدلى الجنابى :اهداف التنمية المستدامة ومصادر الطاقة ،مجلة الديموقراطية ،مؤسسة الاهرام ،مج٢٢ ،ع٨٥ ،يناير٢٠٢٢ ص ٦٧ -٦٨

(٢) مروة حسين :كيفية الاستفادة من الطاقة المتجددة فى تحقيق التنمية ،مجلة الديمقراطية ،مؤسسة الاهرام ،مج٢٢ ،ع٨٥ ،يناير ٢٠٢٢ ص ٨٦

٣. تحتاج محطات الطاقة المتجددة إلى مساحات واسعة، إذ يتطلّب استخدام أكثر من ٤٠٠,٠٠٠ متر مربع لإنتاج نحو ٢٠ ميجا وات من الطاقة باستخدام تقنيات توليد الطاقة الشمسية الراهنة، بينما تحتاج محطة توليد الطاقة النووية نحو ٢,٥٩٠,٠٠٠ متر مربع لإنتاج ١٠٠٠ ميجا واط من الطاقة.

٤. يحتاج استخراج الطاقة المتجددة إلى تكنولوجيا فائقة، بالإضافة إلى ما تحتاج إليه من وعى ومستوى علمي مرتفع.

في ضوء ما سبق يمكن القول إن الاستمرار في الاعتماد على مصادر الطاقة التقليدية فى مصر أمر محفوف بالمخاطر على المستوى طويل الأمد ، مع التأكيد على أن التخلص منها أو تقليل الاعتماد عليها بشكل سريع أمر غير يسير على المدى القصير او حتى المتوسط، وفى نفس الوقت أن الطاقة المتجددة من الناحية النظرية هي الأكثر ملائمة لظروف مصر الاقتصادية وعمليا من العسير الاعتماد عليها في المدى القصير أو المتوسط، ولكن يمكن بالتدريج وبالجهود الحثيثة من الدولة أن تتحول مصادر الطاقة المتجددة إلى العمود الفقري للصناعات المختلفة داخل مصر في المستقبل على المستوى البعيد .

الفصل الثالث

(آليات تحقيق التنمية الاقتصادية الأقل تلوثاً)

"ضريبة الكربون أم سوق الكربون "

الفصل الثالث

(آليات تحقيق التنمية الاقتصادية الاقل تلوثاً)

"ضريبة الكربون أم سوق الكربون "

سعى المجتمع الدولي منذ فترة ليست بالقصيرة على العمل على تحجيم مخاطر الانبعاثات الدفيئة الناتجة من الأنشطة المختلفة التي تُستخدم فيها مصادر الطاقة غير المتجددة، وذلك بهدف تحقيق تنمية اقتصادية أقل تلوثا، وقد سعت مصر للمشاركة قدر جهدها فى هذا الأمر والعمل على اختيار ما هو مناسب لها من آليات تحقق لها التنمية، وفى نفس الوقت تقلل الأخطار المترتبة على البيئة.

أولاً- جهود المجتمع الدولي في تدبير ومواجهة ظاهرة الاحتباس الحرارى:

نتيجة لإدارك المجتمع الدولي والمنظمات الدولية وعلى رأسها الأمم المتحدة للتداعيات الخطيرة الناتجة عن الاحتباس الحرارى، فقد سعوا للعمل على الحد منها وذلك من خلال مجموعة من الاتفاقيات والبرتوكولات الدولية العاملة على الحد من ظاهرة الاحتباس الحرارى وأضرارها على البيئة العالمية، ويمكن إجمال **أبرز هذه الجهود فيما يلى :-**

أ_ **بروتوكول مونتريال بكندا عام ١٩٧٨** والذى دخل حيز التنفيذ بعد عامين وذلك لمواجهة تآكل طبقة الاوزون بالمواد الملوثة[١].

ب-**اتفاقية الأمم المتحدة الموقعة فى مونتجوباى بجامايكا عام ١٩٨٢** والتى تهدف إلى حماية البيئة البحرية من مصادر التلوث البرى[٢].

ج- اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية لتغير المناخ:

وضعت اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية لتغير المناخ للتوقيع أثناء انعقاد مؤتمر الأمم المتحدة للبيئة والتنمية فى ريو دى جانيرو فى يونيو ١٩٩٢، وتوالى تصديق الدول عليها حتى دخلت حيز التنفيذ فى مارس ١٩٩٤، وكان الهدف الرئيس للاتفاقية هو تثبيت تركيز غازات الاحتباس الحرارى عند مستويات آمنة ، ولتحقيق هذا الهدف ترتب على جميع الدول الالتزام بمواجهة التغير المناخي والتعامل مع آثاره ، وتقديم التقارير بالإجراءات التي تتخذ لتنفيذ الاتفاقية وقد **قسمت الاتفاقية الدول إلى مجموعتين:-**

- **المجموعة الاولى:** دول العالم الأول أو الدول الصناعية الكبرى التى أسهمت فى إحداث التغير المناخى، وعليها ان تأخذ زمام المبادرة وتخفض انبعاثاتها من غازات الاحتباس الحرارى إلى مستويات عام ١٩٩٠ بحلول عام ٢٠٠٠.

---

(١) ابو القاسم عيسى :مرجع سابق ص ٣٠٧

(٢) ابو القاسم عيسى :مرجع سابق ص ٣٠٦

- **المجموعة الثانية:** الدول النامية أو دول العالم الثالث وعليها تحمل مسئولياتها من قبل مبدأ المساواة ولكن مختلفة فى تقدير هذه المسئوليات وفقا لدورها الذى لا يقارن باي شكل من الاشكال مع دول المجموعة الاولى[1].

كانت مصر أول دول عربية تشارك فى مؤتمر ريو دى جانيرو، وأول دولة عربية توقع على هذه الاتفاقية[2].

د_ بروتوكول كيوتو باليابان عام ١٩٩٧:

يمثل هذا البروتوكول المرجع التنفيذي الرئيسي للجهود العالمية من أجل الحد من الاحتباس الحرارى، والتي سبق وتم تبنيها فى مؤتمر ريو دى جانيرو عام ١٩٩٢ والتى دخلت حيز التنفيذ عام ١٩٩٤، وتم التصديق عليها من ١٧٨دولة ، وتتكون هذه الاتفاقية من ديباجة و٢٦ مادة، وقد كان الهدف النهائى منها هو تثبيت الغازات الدفيئة عند مستوى معين يمنع الانسان من التدخل بشكل خطير فى النظام المناخى، والعمل على إيجاد تقنيات صديقة للبيئة من خلال التركيز على الأنواع الأقل استهلاكا فى الوقود [3].

وتمثل أهمية هذه الاتفاقية بالنسبة لمصر ما يلى

- مصر الدولة رقم ١٣٣ التى صدقت على الاتفاقية (البروتوكول) عام ٢٠٠٥ مما يتيح لمصر الاستفادة من مشروعات آلية التنمية النظيفة، كما أصبح من حق مصر الدخول فيما يسمى ببورصة الكربون .
- مصر من الدول الأكثر تعرضا لآثار الاحتباس الحرارى ومن ثم فإن الالتزام بهذه الاتفاقية سوف يساعد مصر فى الحد من تأثيرات الاحتباس الحرارى الخطيرة عليها .

هـ_ مؤتمر بالى فى اندونيسيا عام ٢٠٠٧:

سعى هذا المؤتمر إلى تبنى اتفاقية جديدة بدلاً من بروتوكول كيوتو التى لم تستطيع تحقيق اهدافها المتمثلة فى العمل على خفض الانبعاثات الدفيئة وذلك بسبب عدم التزام الكثير من الدول الموقعة عليها بأهداف وضوابط هذه الاتفاقية .

وقد حضر هذا المؤتمر ١٨٠ دولة وخرج بضرورة العمل على إعداد اتفاقية جديدة، وذلك من خلال دعوة وزراء البيئة فى الدول الأعضاء لوضع خريطة الطريق ووضع جدول زمنى لتحديد ملامح هذه الاتفاقية وتوقيعها بغضون عام ٢٠٠٩.

و_ مؤتمر الأطراف فى كوبنهاجن عام ٢٠٠٩:

مثل مؤتمر كوبنهاجن نقطة مفصلية في أُطر التعاون لمواجهة تغير المناخ، وذلك لأنه ارتبط بصدور تقرير اللجنة الحكومية المعنية بتغير المناخ "ipcc" والتي أكدت مسئولية النشاط البشرى عن ارتفاع مستويات الغازات الدفيئة، وعن تغير المناخ، وأن فى حالة استمرار الأمور على نفس المنوال فإن الحياة على كوكب الأرض

---

(١) حنان محمود سيد عجيو :تقييم آلية التنمية النظيفة فى مصر "الفرص والتحديات" ،مجلة كلية الاقتصاد والعلوم السياسية ،جامعة القاهرة ،مج١٨ ،ع٢ ،ابريل ٢٠١٧ ، ص ٤٣

(٢) فتاوى حسين احمد محمد :مرجع سابق ص ٢٥١

(٣) ابو القاسم عيسى :أثر ظاهرة الاحتباس الحرارى على البيئة البحرية والجهود الدولية للحد منها ،مجلة دراسات ،جامعة عمار ثليجى بالاغواط ،الجزائر ،العدد ٦٢ ،جانفى ٢٠١٨ ، ص ٣٠٥

ستكون مهددة بشكل حقيقي، ومن ثم فيجب التفاوض حول خلق مسار سياسى يهدف إلى وضع الأسس لنموذج تنموي عالمي جديد.

ولما كان مؤتمر بالى وما ترتب عليه من أعمال قد فشل فى وضع خطة عمل حول التحكم فى التغيير المناخى، فقد عمل مؤتمر كوبنهاجن على وضع وثيقة جديدة يتم التفاوض عليها على مستوى الرؤساء، ومن قبل ٢٥ رئيس دولة فقط، وقد قوبلت الوثيقة بالرفض التام من الدول النامية التى لم تشارك فى صياغة هذه الوثيقة التي وجدوا فيها تهديدا لخططهم التنموية[١].

ز _ مؤتمر دربان بجنوب افريقيا ٢٠١١:

خرج المؤتمر باتفاق جميع البلدان المشاركة على تبني اتفاق قانوني عام بشأن مكافحة تغير المناخ بحلول عام ٢٠١٥، كما أقرت البلدان في الوقت نفسه بضرورة مضاعفة الجهود للحد من انبعاثات الغازات الدفيئة ولمساعدة البلدان النامية على التكيف مع بعض الآثار الحتمية لتغير المناخ.

كما دعا المؤتمر إلى إنشاء صندوق تمويل جديد للدول النامية، وذلك لمساعدتها على الخروج من دائرة الفقر وزيادة مرونتها وقدرتها على مواجهة تغير المناخ، والحد من في انبعاثات غازات الدفيئة[٢].

ح _ مؤتمر باريس ٢٠١٥:

نجح مؤتمر باريس في بلورة اتفاق دربان فى صيغة محددة البنود والنقاط، ويمكن سرد أهم **بنودها فيما يلى :-**

١. تحديد هدف البقاء دون ٢ درجة مئوية كمتوسط لارتفاع درجة الحرارة، مع العمل للبقاء في حدود ١,٥ درجة مئوية، والوصول للحد الأعلى للانبعاثات في أسرع وقت، وتحقيق الحياد الكربوني خلال النصف الثاني من القرن الحالي.
٢. تخفيف الارتباط بين الاتفاق الجديد والاتفاقية الاطارية، واعتبار اتفاق باريس المرجعية الدولية الوحيدة.
٣. التخلص من قوائم الدول وتخفيف التفرقة بين الدول المتقدمة والدول النامية، سواء فى المسئوليات أو الالتزامات، والتخلص من مبدأ المسئولية التاريخية للدول المتقدمة عن الوضع الحالى لتغير المناخ ، مع تقديم تيسيرات محددة المدة للدول النامية لتواكب المتطلبات الجديدة.
٤. الاعتماد على المنهجية الصاعدة بحيث تقدم كل الدول "باستثناء الدول الجزرية والأقل نمواً" تعهدات محددة بخفض الانبعاثات الدفيئة والتكيف مع تغيرات المناخ، يتم تنفيذ ذلك خلال فترة زمنية تتراوح ما بين ٥ و١٠ سنوات، مع تقديم تقارير دورية كل سنتين عن حجم التنفيذ، وإنشاء ألية لمتابعة ضمان الالتزام، وتفعيل عملية مراجعة شاملة ودورية لحصر التعهدات وضمان توافقها مع هدف الاتفاق حول درجات الحرارة بداية من ٢٠٢٣ وكل خمس سنوات.
٥. إدراج بند حول الخسائر والأضرار وفقا لمطالب الدول الجزرية ، وبند حول آليات الاستجابة وفقا لمطلب السعودية "بهدف دعم تنوعات الاقتصادات المعتمدة على البترول".

---

(١) محمد نصر :cop٢٧ ومحددات الموقف التفاوضى المصرى ،الملف المصرى ،دورية الكترونية تصدر عن مركز الاهرام للدراسات السياسية والاستراتيجية ،ع٩٩ ،نوفمبر ٢٠٢٢ ،ص ٧

(٢) البنك الدولى :مؤتمر دبربان يحقق تقدما فى اجندة مكافحة التغيرات المناخية ،مقال منشور ،تم الاطلاع عليه يوم ٢٠ /١٢ /٢٠٢٢ ،الساعة الرابعة مساء.

٦. الاعتراف بالتنفيذ المشترك للالتزامات والتعهدات للمجموعات "الاتحاد الأوروبي" ، كما تراعى وضع الولايات المتحدة الأمريكية الداخلى، حيث تسمح بصيغ مختلفة للانضمام منها الأمر التنفيذي.

٧. إنشاء سوق جديد لتجارة الانبعاثات "سوق للكربون"، ينقسم إلى شقين الأول طوعي ميسر ، والثاني تحت الإدارة الكاملة لسكرتارية الاتفاق[١].

ط_ مؤتمر جلاسجو بالمملكة المتحدة عام ٢٠٢١:

تركزت جهود المؤتمر على بحث بعض الأمور العالقة منذ مؤتمر باريس وخصوصا فى ملفى التكيف والتمويل، حيث خرج المؤتمر فى صيغته النهائية بضرورة العمل على تقليل معدل الانبعاثات الغازية، وتوفير دعم مالي للدول النامية للتكيف مع تبعات التغير المناخي الذي يشهده الكوكب.

فقد أعلن الرئيس الأمريكي جو بايدن التزام إدارته في أبريل عام ٢٠٢١ بمضاعفة الأموال التي تقدمها بلاده لمكافحة التغير المناخي لتصل إلى ١١,٧ مليار دولار سنويا، وكذلك مضاعفة الأموال المخصصة لمشروعات التكيف مع التغير المناخي في الدول النامية، كما أعلن رئيس الوزراء الياباني تقديم ١٠ مليارات دولار إضافية "ليصل المجموع ٧٠ مليار" خلال الخمس سنوات القادمة لدعم التكيف مع التغيرات المناخية على أن يكون الجزء الأكبر منها موجه لصالح الدول الآسيوية النامية، كما أعلنت المفوضية الأوروبية تقديم ٤ مليارات إضافية كل عام حتى عام ٢٠٢٧ "ليصل المجموع ٣١ مليار سنويا" لدعم التغير المناخي، وتخصيص جزء من هذه الأموال لعملية التكيف فى الدول النامية مع التغير المناخي[٢].

ى_ مؤتمر شرم الشيخ cop٢٧ عام ٢٠٢٢:

رفع المؤتمر شعار "معاً للتنفيذ" للتأكيد على ضرورة الوصول إلى مرحلة تنفيذ التعهدات، وقد قامت مصر بدور تاريخي في التنسيق والتفاوض للوصول إلى اتفاق إنشاء صندوق للخسائر والأضرار لتعويض الدول المتأثرة جراء التغيرات المناخية، هذا الى جانب الخروج بالعديد من المبادرات سواء على المستوى الدولي أو الإقليمي أو المحلي، واستطاعت مصر أيضاً أن تضع قضايا المياه لأول مرة على أجندة أعمال المؤتمر، نظرا للارتباط الوثيق بين قضايا المياه والتغيرات المناخية ولحيوية المياه لشتى القطاعات الاقتصادية والأنشطة البشرية، كما شهد المؤتمر كذلك إطلاق أول سوق أفريقية طوعية لإصدار شهادات الكربون وتداولها، بهدف تعزيز قدرات القارة الأفريقية في تحقيق المستهدفات المناخية، وكذلك إطلاق مبادرة نقل منخفض الكربون من أجل استدامة حضرية (مبادرة لوتس) ضمن فعاليات المؤتمر .

---

(١) محمد نصر : مرجع سابق ص ٨

(٢) المرجع السابق ص ٩

ثانياً: المشروعات العملية لتحقيق التنمية الأقل تلوثاً:

ترتب على الحراك الدبلوماسي الذى قامت به الأمم المتحدة لحث المجتمع الدولي على مواجهة أزمة الاحتباس الحرارى وما نتج عن ذلك من اتفاقيات وبروتوكولات، ظهور بعض المشروعات العملية التي سعت لتحجيم خطر الاحتباس الحرارى من خلال أدوات عملية تتعلق بالمصالح الاقتصادية لدول العالم، ويمكن تناول أبرز هذه المشروعات فيما يلى:-

(أ) ضريبة الكربون (المفهوم - الأهداف - التجارب الناجحة):

ظهرت الآراء بفرض ما يسمى بضريبة الكربون مع تنامى الوعى بأهمية مواجهة الأضرار التي تلحق بالبيئة والناتجة عن النشاط الاقتصادي والاجتماعي بكافة صوره، ولذا بدأت المطالبات بفرض ضريبة على ثاني أكسيد الكربون المنبعث من استهلاك الوقود الأحفوري، بل طالب البعض بفرض ضريبة على جميع انبعاثات الوقود الأحفوري الأخرى وليس الكربون فقط.

- **المفهوم:**

يقصد بضريبة الكربون رسم تفرضه الحكومات على توزيع الإنتاج أو استخدام الوقود الأحفوري، ويعتمد قيمة الضريبة على كمية ثانى أكسيد الكربون المنبعثة من الوقود "محتوى الكربون فى الوقود" ، فتحدد الحكومة سعر الطن من الكربون ثم تحوله إلى ضريبة سواء على الكهرباء أو المنتجات البترولية أو الغاز الطبيعي، وبذلك تعتبر هذه الضريبة تسعير للكربون، وتفرض هذه الضريبة على الصناعات المنتجة للكربون بكثافة، وتعتبر جزء من تكلفة الإنتاج، مما يحفز هذه الصناعات لكى تكون أقل تلويثا للبيئة وأكثر حفاظاً على استدامتها[١].

- **الأهداف:**

يمكن تلخيص أبرز الأهداف المرجوة من تطبيق ضريبة الكربون فيما يلى :-

١ - التقليل من استخدام مصادر الطاقة الملوثة للبيئة والبحث عن مصادر نظيفة ومتجددة للطاقة، وذلك لأنه في حالة تطبيق هذه الضريبة ستكون المصادر الملوثة للبيئة أكثر تكلفة [٢].

٢ - تعزيز كفاءة الطاقة وزيادة الغطاء النباتي، وذلك من خلال إنفاق بعض عوائد الضريبة على ذلك.

٣ - الحد من التلوث الصناعي في المدن الكبرى[٣].

٤ - تعويض الأسر الأكثر تضرراً من زيادة أسعار الطاقة، وتعويض الشركات التي تعمل في مجال الطاقة النظيفة لما تمثله من تكلفة شديدة الارتفاع، كما فعلت سويسرا عام ١٩٩١ والسويد عام ١٩٩٥[٤].

---

(١) عبد القادر شارف ولعلا رمضان : الجهود الاوروبية لاعتماد ضريبة الكربون كأداة اقتصادية للحفاظ على البيئة – مقاربة نظرية ،مجلة العلوم الانسانية ،جامعة العربى بن مهيدى – ام البواقى ، الجزائر ،ع٨ ،ديسمبر ٢٠١٧ ،ص ٣٣٨

(٢)السيد عبد المولى :الضريبة على الكربون وحماية البيئة ،مجلة الامن والقانون ،أكاديمية شرطة دبى ،مج٢ ،ع٢ ،يوليو ١٩٩٤ ، ص ٣٤٣

(٣)عبد القادر شارف ولعلا رمضان :مرجع سابق ص ٣٤٠ -٣٤١

(٤) امال تبانى : تطبيق اليات تسعير الكربون على مصادر الطاقة بين الحتمية والبدائل الممكنة – دراسة حالة بعض الدول العربية مع الاشارة لتأثير جائحة كورونا كوفيد ١٩ ، مجلة النفط والتعاون العربى ،منظمة الاقطار العربية المصدرة للبترول – الامانة العامة ،مج ٤٧ ،ع ١٧٧ ،٢٠٢١ ،ص ٥٣ -٥٤

٥ – ترمى بعض الدول كدول الاتحاد الأوروبي إلى خفض عجز الموازنة لديها وذلك من خلال تطبيق ضريبة الكربون[١].

- **التجارب الناجحة:**

هناك عدد من التجارب الدولية الناجحة في تطبيق ضريبة الكربون، ففى عام ١٩٩٠ طبقت فنلندا ضريبة الكربون، وفى عام ١٩٩١ طبقت النرويج ضريبة الكربون على ٦٥% من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون لديها، وفى نفس العام بدأت السويد تطبيق الضريبة ذاتها، مما أدى إلى انخفاض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون لديها بنسبة ١٣% فى عام ١٩٩٤ مقارنةً بعام ١٩٨٧، وفى عام ١٩٩٣ بدأت الدانمارك تطبيق الضريبة على القطاع الصناعي والقطاع العائلي، وفى عام ١٩٩٩ بدأت ألمانيا فى تطبيق ضريبة الكربون على وقود السيارات والغاز الطبيعي والكهرباء، واستخدمت إيراداتها في سد العجز في معاشات العاملين، وفى عام ٢٠٠٨ أصبحت المقاطعة الكندية كولومبيا البريطانية المنطقة الأولى التى تُحصّل هذه الضريبة من المستهلك فى قارة أمريكا الشمالية، كما طبقت شيلى ضريبة الكربون في عام ٢٠١٤ بسعر ٥ دولار للطن من ثاني أكسيد الكربون بهدف إجبار منتجي الطاقة على التحول تدريجيا لمصادر أكثر نظافة للمساهمة في تخفيض انبعاثات الغازات الدفيئة[٢].

تشير الدراسات الحديثة التي أجراها صندوق النقد الدولي إلى أن ضريبة الكربون قد تكون هى الطريق العملي الأنجح في تحقيق الانخفاض فى الانبعاثات الدفيئة، بالمقارنة ببعض الوسائل التى اتبعتها الولايات المتحدة الامريكية مثل دعم الطاقة المتجددة ووضع معدلات قياسية لكفاءة استخدام الكهرباء في القطاع المنزلي، ووضع معدلات قياسية لانبعاثات ثاني أكسيد الكربون لكل وحدة منتجة للطاقة الكهربائية، ووضع معدلات قياسية لكفاءة وقود السيارات، وفرض ضريبة على الكهرباء، أو فرض الضريبة على وقود وملكية السيارات .

- **ضريبة الكربون قادرة على تحقيق الآتي:-**

١. تخفيض الانبعاثات بنسبة ٢٥ % نتيجة للتحول إلى الطاقة المتجددة.
٢. تخفيض الانبعاثات بنسبة ٢٥ % نتيجة تخفيض كثافة الانبعاثات من محطات توليد الكهرباء.
٣. تخفيض الانبعاثات بنسبة ١٥ % نتيجة رفع كفاءة وقود وسائل النقل وتخفيض استخدامها.
٤. تخفيض الانبعاثات بنسبة ١٥ % نتيجة تخفيض الطلب على الوقود في قطاع الصناعة والقطاع المنزلي.

بينما لم تحقق أفضل الأدوات التي طبقتها الولايات المتحدة الامريكية اكثر من ٦٦ % من النتائج التى حققتها ضريبة الكربون فى بعض التجارب التى طبقت بها، مما يعزز مكانة ضريبة الكربون فى تخفيض انبعاثات الغازات الدفيئة[٣].

---

(١) نيفين كمال :مرجع سابق ص ١٠
(٢) المرجع السابق ص ١٠ - ١١
(٣) نفين كمال :مرجع سابق ص ١٦ - ١٧

(ب) سوق الكربون (المفهوم -الأهداف - ونماذج تطبيقية)

مثلت أسواق الكربون إحدى الوسائل العملية التي سعى اليها المجتمع الدولي من أجل تحقيق التنمية الأقل تلوثا، فهي من جانب سوف تساهم فى تخفيض انبعاثات الغازات الدفيئة، ومن جانب أخر سوف تدفع عجلة الاستثمار صديق البيئة، ومن جانب ثالث سوف توفر الأموال الكفيلة بمعالجة آثار التغير المناخي وحماية الدول الأكثر فقراً من هذه الاثار.

- **المفهوم:**

تعددت التعريفات الخاصة بتعريف سوق الكربون

- ✓ **التعريف الأول:** ذلك المكان الذى يتم من خلاله المتاجرة بالانبعاثات الفائضة من نظام الحد الأقصى للاحتباس الحرارى، حيث يسمح للصناعات ذات الانبعاثات المنخفضة ببيع حصصها الإضافية للصناعات ذات الانبعاثات الأكبر، وذلك من خلال إنشاء العرض والطلب على مخصصات الانبعاثات، ويتحدد سعر السوق لهذه الانبعاثات نتيجة العرض والطلب، ويهدف هذا النظام إلى تمكين البلاد والشركات والأفراد من الوفاء بالتزاماتهم ضمن ميزانية الكربون المخصصة من الأمم المتحدة وفقا لاتفاقية كيوتو السابقة[١].
- ✓ **التعريف الثاني:** هو مقايضة مالية بين جهة خفضت انبعاثاتها من الكربون للجو، وجهة أخرى تريد زيادة انبعاثها من الكربون للجو للتوسع بصناعتها، وتتم تلك المقايضة ضمن حدود آمنة وعدم تجاوز انبعاثات الكربون للجو عن حدوده المقررة عالمياً وفق بروتوكولات الأمم المتحدة واتفاقياتها لمنع مشكلة الاحتباس الحرارى من التفاقم وللحفاظ على البيئة العالمية [٢].
- ✓ **التعريف الثالث:** هو المكان الذي يتم فيه تداول وحدات أرصدة الكربون مقابل مقايضة مالية بين جهة خفضت من انبعاثاتها من الكربون وأخرى تريد زيادة انبعاثاتها من الكربون ضمن الحدود المقررة، وبالتالي يتم شراء وبيع رخص أو بدلات أو شهادات خفض الكربون [٣].

- **الأهداف:**

يمكن تناول أبرز أهداف سوق الكربون بإيجاز فيما يلى

١. تعمل اسواق الكربون كحافز للتخفيض المستمر لانبعاثات الكربون وتوطين الابتكار فى مجال رفع كفاءة الطاقة، وتحسين مستهلكات الكربون، مما ينعكس على رفع كفاءة استهلاك الموارد ودعم عمليات الإنتاج النظيف والإدارة الاستراتيجية لتكلفة الانبعاثات نحو اقتصاد منخفض الكربون[٤].

---

(١) امال تبانى : مرجع سابق ،ص ٥١

(٢) فاطمة الزهراء خبازى :المتاجرة بالكربون كاحدى الاليات المبتكرة لتحقيق التنمية المستدامة ،ابحاث الندوة العلمية الثالثة "الابداع الادارى فى العالم العربى " ،مركز البحث وتطوير الموارد البشرية ،الاردن ٢٠١٦ ،ص ٣٣٧

(٣) هيام محمد صلاح شرف الدين :آليات تسعير الكربون كاداة لادارة تكلفة الانبعاثات ودعم عمليات الانتاج النظيف ،المجلة العلمية لقطاع كليات التجارة ،جامعة الازهر ،ع١٩ ،يناير ٢٠١٨ ،ص ١٧٧

(٤) المرجع السابق ص ١٩٢

٢. تمثل أسواق الكربون الحل الأسهل من الناحية السياسية فى تحقيق تخفيض الانبعاثات الدفيئة وذلك لأنها لا تكون في صورة ضريبة تفرض على مصادر الوقود أو المنتجات المصنعة بواسطتها[١].

٣. توفير الأموال اللازمة لتمويل برامج التكيف مع التغيرات المناخية والعمل على تدبير ومعالجة آثارها، وذلك قد ينعكس بشكل كبير على البلدان الفقيرة التي لا تحتاج كميات كبيرة من الانبعاثات الدفيئة فى الأنشطة الصناعية .

هكذا يمكن القول أن أهداف سوق الكربون لا تختلف عن أهداف ضريبة الكربون، وإنما الاختلاف يتمثل فقط في أن ضريبة الكربون تكون عبارة عن تدخل مباشر من الدولة، بنما سوق الكربون عبارة عن نظام حر تحدده آليات العرض والطلب.

- **نماذج تطبيقية**

توفرت مجموعة من النماذج العالمية لأسواق الكربون والتي يمكن سرد أبرزها فيما يلى

١. نظام الاتحاد الأوروبي لتداول الانبعاثات: يعتبر أكبر سوق فى العالم، حيث يغطى قطاع الطاقة والصناعات التى تصدر انبعاثات كثيفة من ثاني أكسيد الكربون، وقد بدأ العمل فى هذا السوق عام ٢٠٠٥، وقد غطى هذا السوق في عام ٢٠١٨ حوالى ٤٥% من حجم انبعاثات الغازات فى الاتحاد الأوروبي، وقد قفزت عائدات بيع الحصص بين الدول الاعضاء فى عام ٢٠١٨ إلى ١٤ مليار يورو، وجهت ٨٠% منها لصالح الاستثمار فى الطاقة المتجددة[٢].

٢. سوق الكربون باستراليا: دخل حيز العمل في ٢٠١٥ ويغطى سوق تداول الكربون ٦٠ % من إجمالي الانبعاثات فى استراليا[٣].

---

(١) نفين كمال :مرجع سابق ص ٦

(٢) صندرة لعور :دراسة تحليلية لمساهمة اسواق الكربون فى تمويل مواجهة تغير المناخ ،مجلة الدراسات المالية والمحاسبية والادارية ،جامعة العربى بن مهيدى ام البواقى ،مج٧ ،ع٢ ،ديسمبر ٢٠٢٠ ،ص ٣٠٤ - ٣٠٥

(٣) صندرة لعور :مرجع سابق ص ٣٠٦

ثالثاً: مصر بين ضريبة الكربون وسوق الكربون:

تواجه مصر العديد من التحديات في عملية التنمية الاقتصادية ولذلك فإن اختيارها لأى من النظامين فهو أمر يحتاج إلى تفكير دقيق وحريص شديد.

(أ) ضريبة الكربون "الايجابيات والسلبيات":

ضريبة الكربون شأنها شأن أي منتج له إيجابيات وسلبيات، ومن خلال المقارنة بين الاثنين يمكن الحكم على مدى صلاحية التطبيق فى مصر.

يمكن تناول إيجابيات وسلبيات ضريبة الكربون فيما يلى:

- **الإيجابيات:**

تتمثل في الآتي:

- إجبار المتسببين فى التلوث على دفع التكلفة الكاملة للضرر الذى يتسببون في إحداثه، مما سيجعلهم في القادم من الأيام حريصين على تقليل نسب التلوث.
- حماية صحة الانسان والتي تعد إحدى الركائز الأساسية لعملية التنمية.
- توفير الأموال اللازمة لمعالجة آثار التلوث البيئي فى الوقت المناسب، أي أنها تتميز بالتمويل الذاتي دون الحاجة إلى اللجوء إلى موازنة الدولة للحصول على الأموال اللازمة لمعالجة تلوث البيئة.
- تعويض المتضررين من تلوث البيئة، وكذلك استخدامها فى تمويل البحوث العلمية فى مجالات الطاقة النظيفة[1].

- **السلبيات :**

تمثل ضريبة الكربون لمصر الكثير من المخاطر والتحديات التى يمكن إجمالها فيما يلى

- سوف تساهم هذه الضريبة فى زيادة أعباء المستثمرين مما سيدفع الكثير منهم إلى تصفية مشروعاتهم أو على الأقل سوف يضعف القدرة التنافسية بينهم ، والذى يدعم هذا الراي رؤية ريتشارد تول حول أن تطبيق ضريبة عالمية على ثانى أكسيد الكربون تبدأ بمبلغ ٦٨ دولار لطن الكربون سوف تؤدى على الأمد المتوسط إلى خفض الناتج المحلى العالمي بنسبة ١٢,٩ % فى عام ٢١٠٠، أى ما يعادل ٤٠ تريليون دولار سنويا بتكلفة تزيد ٥٠ ضعفا على الضرر المرتقب من الاحتراز العالمى[2].
- سوف تسهم فى رفع أسعار السلع المكونة من الوقود الأحفوري خصوصاً وأن مصر ليست من الدولة المصدرة للطاقة، مما سينعكس سلباً على الأسرة المصرية خصوصاً فى الكثير من شرائح الطبقة

---

(١) عمر احمد صبرى :حتمية تطبيق الضريبة البيئية للحد من التلوث البيئى كاحد متطلبات التنمية المستدامة ،بحث منشور فى "المؤتمر العلمى الضريبى الرابع والعشرون بعنوان :دور الضرائب فى تحقيق استراتجية ٢٠٣٠" ،الجمعية المصرية للمالية العامة والضرائب ،القاهرة ٢٠١٦ ،مج٢ ،ص ٥ - ٧

(٢) صندرة لعور :مرجع سابق ص ٣٠٤

الوسطى وكافة شرائح الطبقة محدودة الدخل، والذى يؤكد هذا الأمر أن بعض الدول الكبرى كاستراليا وبريطانيا ألغت هذه الضريبة بعد تطبيقها لما سببته من مشكلات داخل المجتمع لرفض قطاعات كبيرة داخله لتطبيقها[1].

- اللجوء إلى الطاقة النظيفة أو المتجددة أمر عسير المنال بالنسبة للدول المتقدمة، وبالتالي سيكون الأمر أكثر صعوبة بالنسبة للدول النامية، لذا من الصعب الاعتماد عليها بشكل كلى في مصر في ظل التحديات الراهنة ، وإنما يمكن الاعتماد عليها كعامل مساعد.

(ب) أسواق الكربون "الإيجابيات والسلبيات":

يمكن تناول إيجابيات وسلبيات أسواق الكربون فيما يلى

- **الايجابيات**

فيما يخص أسواق أو بورصة الكربون فإنها الأفضل بالنسبة لمصر وذلك للعوامل الاتية

- **دعم البنك الدولي لأسواق الكربون من خلال برنامجين جديدين:-**

الاول: صندوق الشراكة المعنى بخفض انبعاثات الكربون في مناطق الغابات.

الثاني: صندوق الشراكة المعنى بخفض انبعاثات الكربون لتحفيز الاستثمار واسع النطاق وطويل الأجل فى برامج التكنولوجيا النظيفة، ويسعى هذا البرنامج إلى مساعدة الدول النامية فى دروب التنمية ذات الانبعاثات الكربونية الأقل، مما سوف يسمح لتمويل الكربون بالاندماج أكثر مع استراتجيات وسياسات التنمية الوطنية[2].

- **كان لمصر بعض التجارب التي استفادت من خلالها من أسواق الكربون:-**

✓ محطة توليد الكهرباء من طاقة الرياح بطاقة ١٢٠ ميجا بايت بالزعفرانة من nrea بالتعاون مع اليابان والدانمارك بداية من ٢٠٠٧ -٢٠١١.

✓ تجميع وحرق غاز الميثان المتولد بيولوجياً من مدافن المخلفات بالإسكندرية "اونيكس" تاريخ التسجيل ١٥ ديسمبر ٢٠٠٦.

✓ تحويل الوقود لغاز طبيعي بالنسبة لعدد ٣١١ مصنع للطوب الطفلي بقرية أبو ساعد والصف بمساعدة كندا، تاريخ التسجيل ١٤ يوليو ٢٠١٠، وبرنامج تخريد وإحلال سيارات التاكسي القديمة "مقدم من وزارة المالية" تاريخ التسجيل ٣٠ يونيو ٢٠١١[3].

- **السلبيات:**

يقوم سوق الكربون على نظام العرض والطلب، كما أن نظام الحصص داخله يشوبه الغموض في كثير من الأحيان، بنما ضريبة الكربون هي تدخل مباشر من الدولة ويمكنها أن تملك أدوات تطبيقها وفرضها.

---

(١) نفين كمال :مرجع سابق ص ١١ ،١٩

(٢) فاطمة الزهراء خبازى :مرجع سابق ص ٣٣٩

(٣) هبة محمد خيرى :مدى امكانية استفادة مصر من سوق الكربون العالمى ،المجلة العلمية للاقتصاد والتجارة ،كلية التجارة جامعة عين شمس ،ع٤ ،ديسمبر ٢٠١٨ ،ص ١٣٧ - ١٣٨

رؤيـــة الحكـــومة

(الـــوزارات والجـهات المعنـــية)

أولاً: وزارة البيئة:

وقد أوضحت ما يلى:

- بدأت مصر في هذا المجال منذ عام ١٩٩٢ مع إطلاق اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية لتغير المناخ وهي تسمي الاتفاقية الام.
- انبثق عن اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية لتغير المناخ بروتوكول كيوتو وكان يهدف إلى مبدأ المسئولية المشتركة مع تباين الأعباء وتفاوت القدرات وحق الدول النامية في تحقيق التنمية المستدامة ومحاربة الفقر وهو ما يعرف بمبدأ الإنصاف.
- تطلب الأمر وضع أداة ملزمة قانوناً للملوث ليقوم بدفع ثمن التلوث الذى تسبب فيه ، وهو ما تم بلورته في برتوكول كيوتو عام ١٩٩٧ ومنذ هذا التاريخ إلى عام ٢٠٠٥ دخل برتوكول كيوتو حيز النفاذ.
- خلال السنوات الثمانية كان الخلاف والمعارك التفاوضية تدور كلها حول توزيع نسب الالتزامات على الدول الصناعية المتقدمة، وتم وضع مجموعة من الجداول يوجد بها نسب المسموحات من الانبعاثات لكل دولة علي حدة، ومن هنا تم وضع الكمية والنسب المحددة في صورة ملحق لبرتوكول كيوتو في عام ٢٠٠٥.
- رأت الدول المتقدمة أن تحقيق هذا يكلفها الكثير جداً من الأموال ولمراعاة ذلك تم وضع آليات مرونة ضمن مواد بروتوكول كيوتو، مما سمح لبعض الدول التي لديها تكنولوجيات متقدمة مثل المانيا أن تنفق في البحث والتطوير لإيجاد تقنيات أعلي كفاءة تسهم في تقليل الانبعاثات لتشاركها مع الدول التي لا تمتلك تلك التكنولوجيا المكلفة.
- تم وضع آليات التنمية النظيفة وفيها تتشارك الدول المتقدمة والدول النامية وهي آلية تحقق المنفعة للطرفين، يتم فيها إبرام اتفاق بموجبه تقوم الدول المتقدمة المالكة لتقنيات تقليل الانبعاثات بنقل تلك التكنولوجيا الحديثة والتدريب عليها للدول النامية في مقابل عقد اتفاق مشترك يسمي اتفاق شراء وحدات خفض الانبعاثات، بحيث تستفيد الدول النامية من التكنولوجيا التي نقلت إليها وبالتدريب، وتستفيد الدول المتقدمة بالوفاء بالتزاماتها المقررة عليها ، وذلك كله بموجب برتوكول كيوتو.
- ومن هنا جاء الإطار العام الذي شكل أسواق الكربون وعليه بدأت المضاربات وتجميع هذه الشهادات وبيعها وفقاً لأعلي سعر، وخضوعها لآليات العرض والطلب.
- بعد برتوكول كيوتو، كان هناك فترتى التزام، الأولي من عام ٢٠٠٨ إلى عام ٢٠١٢، والثانية من عام ٢٠١٣ إلى عام ٢٠٢٠ ومع انتهاء فترة الالتزام الأولي عام ٢٠١٢ وصل سوق الكربون إلى الذروة، لكن خلال الفترة من عام ٢٠١٣ إلي عام ٢٠٢٠ حدث انهيار لهذا السوق.

- يرجع انهيار سوق الكربون خلال هذه الفترة إلى قاعدة السوق الرئيسية " العرض والطلب"، حيث إن الدافع لشراء هذه الشهادات هو التزامات الدول المتقدمة بخفض انبعاثاتها، وفي ضوء انحسار هذه الالتزامات ما بعد عام ٢٠١٢ ، حدث عزوف للدول المتقدمة عن شراء شهادات الكربون بأسعار عالية الثمن مما أدي إلى كثرة هذه الشهادات في سوق الكربون وقلة الطلب عليها كما كان في السابق.
- ثم حدث تحول كبير في عام ٢٠١٥ مع اتفاق باريس لتغير المناخ ، حيث تم الاحتفاظ بمبدأ المسئولية المشتركة مع تباين الأعباء وتفاوت القدرات، وتم إضافة مبدأ "في ضوء الظروف الوطنية المختلفة"، كما تم الإبقاء على مبدأ الانصاف، ولكن أصبحت كل الدول مطالبة بتقديم تقارير تسمي تقارير المساهمات المحددة وطنياً "سواء دولة متقدمة أو دولة نامية"، وتم استحدث آليات مرنة تساعد جميع الدول تسمي آليات المادة السادسة.
- تم وضع ما يعرف بإطار نظم تعاونية، الهدف منها التحكم في عملية التداول لوحدات الخفض بين الأطراف المختلفة بما يضمن تفادي ازدواجية احتساب الخفض.
- تحتاج الدول النامية أن يكون لديها ما يعرف بترتيبات مؤسسية وقاعدة بيانات وعلم بمصادر الانبعاثات وأنشطة التخفيف في القطاعات المختلفة، والقدرة على عمل حصر لكل المصادر الخاصة بالانبعاثات وكل الأنشطة المحتملة للتخفيف في كل القطاعات، وربطها بخطط التنمية وكذلك بتقرير المساهمات المحددة وطنياً.
- في إطار هذه الخطوات ومنذ برتوكول كيوتو إلى الآن، شاركت مصر منذ عام ٢٠٠٦، من خلال مشروع خفض انبعاثات شركة أبو قير للأسمدة، والذي تم تسجيله ومازال تحت التشغيل وسوف يستمر في إصدار شهادات كربون حتى عام ٢٠٢٤ /٢٠٢٥ (ما يزيد عن مليون ومائة ألف شهادة كربون سنوياً).
- نجحت مصر في تسجيل ما يقرب من ٢٧ مشروع وبرنامج في قطاعات مختلفة في إطار برتوكول كيوتو، شملت مشروعات في الطاقة الجديدة والمتجددة ومشروعات الزعفرانة بالتعاون مع دول الدنمارك واليابان والمانيا واسبانيا"، ومشروعات شركة أونيكس الخاص بالمخلفات بمحافظة الإسكندرية، وكذلك مشروع التاكسي الأبيض تم تسجيله بالتعاون مع وزارة المالية وغيرها من المشروعات.
- بالتعاون مع هيئة الرقابة المالية والبورصة المالية وكثير من الجهات في الدولة تم عقد اجتماعات على مدار ما يزيد على السنة قبل عقد مؤتمر المناخ، إلى حين إطلاق هذه السوق وتم مراعاة الاختيارات الأكثر أماناً.
- سوف تستفيد الدولة بوجود قاعدة بيانات تحصر كل هذه الشهادات والجهات التي ستنفذ أنشطة خفض الانبعاثات، وأيضاً مراقبة عمليات التداول الخاصة بهذه الشهادات وهو مطلوب في إطار التقارير التي تقدم بشكل دوري لتوضيح التقدم الملحوظ في المساهمات الوطنية، وكذلك ما يفيد تفادي ازدواج الحساب المتداول لخفض الانبعاثات كل ذلك في صورة تقارير معتمدة من الأمم المتحدة.

- وفى ضوء ما سبق فإن الاختيار لمصر واضح وهو الاتجاه نحو سوق الكربون، وسوف تشكل لجنة بقرار من الهيئة العامة للرقابة المالية للإشراف والرقابة على وضع القواعد التشغيلية لسوق التداول، والآليات الخاصة بعمليات التتبع لعملية التداول بين الجهات، وجميع التفاصيل التشغيلية الخاصة بهذا السوق سوف يتم وضعها بالتعاون مع الهيئة العامة للرقابة المالية وكل الجهات المعنية.
- بالدراسة والبحث في آليات الكربون عموماً هناك العديد من أدوات تسعير الكربون منها ضريبة الكربون، وأسواق الكربون، ومنها ما يعرف بالشهادات البيضاء التي يتم منحها لمشروعات الطاقة الجديدة والمتجددة، والشهادات الخضراء التي يتم منحها لمشروعات كفاءة الطاقة، وسياسات الحوافز التي تقدم إلى القطاعات لمشروعات خفض الانبعاثات، ومنها نظام التعريفة المغذية الذي تم اعتماده وبدأ في مشروع بنبان للطاقة الشمسية.
- الكثير من الدراسات والتجارب السابقة من الدول التي سبقتنا في هذا المجال منذ أكثر من عشرين عام، خلصت إلى أنه لا توجد أداة واحدة مناسبة للتطبيق داخل كافة قطاعات الدولة، وعليه هذا الموضوع يجب أن يكون محل بحث ودراسة مستمرة وتقيم مستمر لحركة التداول وتقييم السوق ومدى تحقيقه الهدف منه.
- **هناك عدة خطوات يتم تنفذها الآن وهي: -**

o وضع الرتوش النهائية على دورة تنفيذ المشروعات الخاصة بآليات المادة السادسة لاتفاق باريس بحيث تكون هناك أداة إرشادية لخطوات المشروع وإعداد النماذج التي يمكن الاستعانة بها وكذلك التعديل في القانون.

o إضافة فصل خاص بالتغيرات المناخية في مشروع قانون البيئة الجديد لمواكبة موضوع الكربون وغيره من الموضوعات الخاصة بالتكيف والمخاطر الناتجة عن تغير المناخ.

o جاري وضع الشروط المرجعية لدراسة اقتصادية على مستوي الاقتصاد الكلي لتقييم مدي جاهزية كافة القطاعات في الدولة لتوسيع المشاركة في الوقت الحالي في أسواق الكربون.

ثانياً: الهيئة العامة للرقابة المالية :

<u>بينت الهيئة ما يلى:</u>

- لا يوجد اختلاف بين أسواق الكربون والضريبة في تسعير الكربون بشكل عام، لكن أسواق الكربون تنقسم الي نوعين:

- أسواق الزامية وهي بعيده جداً عن الحالة المصرية.
- أسواق طوعية والتي أعلنت عنها البورصة المصرية في مؤتمر المناخ كوب ٢٧ بحضور السيد رئيس الوزراء.

- في الأسواق الإلزامية تقوم الدولة بوضع حد معين من الانبعاثات لبعض القطاعات وعند اجتياز هذا الحد تكون الشركة أو القطاع ملزم بشراء شهادات الخفض للوصول إلى الحد الموضوع.

- أما بالنسبة للأسواق الطوعية ليس هناك أي إلزام وهي عبارة عن مشروعات نابعة من الأفراد أنفسهم ومن الالتزامات التي تقوم الشركات بوضعها بداعي المساهمة في الوصول إلى ارتفاع درجة حرارة في المتوسط بمقدار درجة ونصف فقط كما تم النص عليه في اتفاق باريس عام ٢٠١٥.
- في الحالة المصرية تم الاتجاه الي الأسواق الطوعية لكونها لا تشكل أي نوع من الإلزام كما في حالة الاتحاد الأوروبي، والولايات المتحدة الامريكية.
- هناك مجموعة من الالتزامات على المستوي العالمي وليس حتي علي المستوي القاري أو المحلي فقط وهو الوصول بدرجة الحرارة إلى صفر انبعاثات في عام ٢٠٥٠.
- التوسع في الأسواق الطوعية سوف يؤدى إلى زيادة الطلب على شهادات الكربون من قبل الشركات مقابل انبعاثاتها.
- صدر قرار رئيس مجلس الوزراء رقم ٤٦٦٤ لسنة ٢٠٢٢ بتعديل بعض أحكام اللائحة التنفيذية لقانون سوق رأس المال الصادر بقرار وزير الاقتصاد والتجارة الخارجية رقم ١٣٥ لسنة ١٩٩٣، وعليه قامت البورصة المصرية بإنشاء سوق كربون مصرية طوعية.
- نص القرار على تشكيل لجنة من الجهات المعنية " وزارة البيئة ، البورصة المصرية، برئاسة الهيئة العامة للرقابة المالية"، ويتم في الوقت الحالي العمل على تشكيل اللجنة وسوف يتم الانتهاء منها في القريب العاجل ويصدر بها قرار من السيد معالي رئيس الوزراء.
- عندما قامت الهيئة العامة للرقابة المالية بدراسة سوق الكربون وجدت أنه يوجد به عدد من نقاط الضعف التي قد تؤدي إلى عدم قيام السوق وأهمها هي تكلفة عملية المصادقة والتحقق وهي تكلفة كبيرة جداً تتراوح في المرة الواحدة من ٢٥ إلى ٣٠ ألف دولار أمريكي.
- تم التواصل مع المركز الوطني للاعتماد لمنح الشركات المحلية القدرة علي عمل عملية المصادقة والتحقق بشأن شهادات الكربون من خلال منح شهادة الأيزو ١٤٠٦٤ ، ١٤٠٦٥ ، وقد كان المركز الوطني للاعتماد لا يمنح هذه الشهادات، ولكن بالاتفاق الذي تم سوف يقوم بحلول شهر يونيو القادم بمنح هذه الشهادات، ومعها سوف تبدأ مرحلة جديدة ببناء قدرات الشركات المحلية للقيام بعملية المصادقة والتحقق في أسواق الكربون حتي يتم التقليل من التكلفة الكبيرة جداً لهذه العملية في أسواق الكربون.
- بعض الشركات التي تؤثر داخل الهيئة تدعم وتمول المشروعات في حالة طلبها للانتقال من فئة كثيفة الانبعاثات الكربونية إلى فئة منخفضة الانبعاثات الكربونية، وفي مقابل التمويل الذي تقدمه، تسترد أصل الأموال التي قدمتها بالإضافة إلى شهادات الكربون، ويتم ذلك من خلال إطار قانوني في شكل شركات استثمار مباشر أو صناديق ملكية خاصة، ويقتصر دور الهيئة في إدارة الشق المالي.

- هذه الشهادات تم تعريفها في القانون كأداة مالية وليس طبقاً للنموذج المعمول به في الولايات المتحدة الامريكية على أنها سلعة.

ثالثاً: وزارة التخطيط والتنمية الاقتصادية:

جاءت رؤية الوزارة على النحو الآتى:

- في ٢٥ ديسمبر ٢٠٢٢ صدر قرار رئيس مجلس الوزراء رقم ٤٦٦٤ لسنة ٢٠٢٢ بتعديل بعض أحكام اللائحة التنفيذية لقانون سوق رأس المال الصادر بقرار وزير الاقتصاد والتجارة الخارجية رقم ١٣٥ لسنة ١٩٩٣، ونصت المادة الأولي منه على " تنشأ بالبورصة المصرية سوق طوعية لتداول شهادات خفض الانبعاثات الكربونية".
- يتم العمل على هذا الملف في مبادرة "إرادة" من قبل مؤتمر كوب ٢٧ ويوجد بعض التوصيات خاصة بكيفية خفض الانبعاثات الكربونية، مثل تعظيم الاستفادة من غاز الشعلة عن طريق وضع معايير لكود البناء الأخضر، وهذا الملف مطروح أمام الحكومة حالياً، وتقوم بدراسته وجاري إصدار القرارات اللازمة لذلك.

- **صندوق مصر الفرعي للمرافق والبنية الأساسية- صندوق مصر السيادي:**

- من وجهة نظر صندوق مصر السيادي أن البورصة المصرية هي التي تخلق السوق المنظم لهذا الموضوع، لأنه خلال الفترة السابقة لم تكن هناك القدرة لدي الأفراد والشركات للقيام بهذا وعليه يصبح هناك ضرورة لبعض الإضافات مثل الصناديق الاستثمارية.
- تم استثمار نحو ١٠ % في صندوق خاص بهذا الملف وتمويل المشروعات للتحول من الانبعاثات الكثيفة إلى الانبعاثات المنخفضة مثل (تحويل أتوبيسات نقل الركاب من العمل بالبنزين إلى العمل بالكهرباء) وتم عمل شهادات كربون من خلال ذلك.
- عمليات المصادقة والتحقق في أسواق الكربون هامة للغاية لأنه من خلالها يكون للشهادة المصرية قيمة وثمن، حيث إنه في السابق لم يكن هناك القدرة على إجراء عمليات المصادقة والتحقق، ولم تكن هناك قدرة لتسعير الشهادة المصرية.
- مع وجود هذه المنظومة سوف يتم تشجيع الكثير على تقليل الانبعاثات والاستثمار في هذا الشأن وتحقيق عائد اقتصادي من خلاله.
- البورصة أو سوق الكربون هى الحل الأنسب للدولة المصرية، والتأكيد على عدم إدخار الجهد في تقديم المساعدة المطلوبة في هذا الملف.

رابعاً: اتحاد الصناعات المصرية:

أوضح اتحاد الصناعات المصرية الآتي:

- يوجد لدى اتحاد الصناعات المصرية مكتب الالتزام البيئي والتنمية المستدامة منذ عام ٢٠٠٢، يختص بما يقرب من ١٧ هدف للتنمية المستدامة، ويهتم بما له علاقة بالبيئة والتغيرات المناخية والتنمية المجتمعية.
- يمثل المكتب الاتحاد في كل اللجان التي لها علاقة بالتنمية المستدامة ومشروعات البيئة والطاقة المتجددة ومنها عضوية الاتحاد في لجنة الهيدروجين الأخضر.
- تُعد أسواق الكربون، الخيار الأفضل للدولة المصرية، نظراً لأن خطوط الإنتاج المستخدمة في بعض الصناعات ليست حديثة نوعاً ما، ومن ثم هناك فرصة لتحديث خطوط الإنتاج وتطوير وتحسين التكنولوجيا المستخدمة، وكذلك تطوير وسائل النقل.
- سيؤدى هذا التحديث والتطوير إلى إحداث فارق في حجم الانبعاثات، يمكن تحويله لشهادات كربونية، وهذا ما حدث في شركة أبو قير للأسمدة في عام ٢٠٠٤، وعليه تم بيع شهادات كربونية " بملايين الجنيهات " سنوياً، ومن ثم لدينا بالفعل فرصة كبيرة في تقليل حجم الانبعاثات وعرض ذلك في أسواق الكربون.
- هذا السوق طوعي وليس الزامي، وعليه هناك مجال لشركات الطيران على المستوي العالمي لشراء هذه الشهادات من هذا السوق، لذا لدينا فرصة كبيرة لعرض ما نمتلكه من شهادات للبيع في هذه الأسواق في حالة تواجدها في الدولة المصرية.
- في حالة عرض تلك الشهادات في الأسواق الخارجية هناك نسبة تحصل عند بيعها بتلك الأسواق، لذلك وجود بورصة للكربون ضروري وأفضل وهذا ما عملت به البورصة المصرية في الآونةِ الأخيرة.

التوصيات

التوصيات

في ضوء ما سبق يمكن القول أن نظام أسواق الكربون قد يكون الأكثر ملائمة لمصر على الأمد القصير والمتوسط، خصوصا في ظل التحديات الاقتصادية التي تواجهها مصر فى الوقت الراهن، ومن ثم يمكن العمل على إصدار التشريعات والقوانين اللازمة لإقامة سوق كربون وطنى يتلاءم مع طبيعة الاقتصاد المصري.

وفى سبيل تحقيق ذلك هناك مجموعة من التوصيات التى من شأنها أن تدعم عملية إقامة سوق كربون وطني وتقوم أيضاً على دعم تحول قطاع الطاقة داخل جمهورية مصر العربية بوصفه أكبر القطاعات انتاجاً للانبعاثات، ويمكن استعراض بعض هذه التوصيات فيما يلي: -

١. قيام الدولة بإطلاق سلسلة من الاكتتابات العامة لتمويل المشروعات الجديدة للطاقة في مجالات توليد الكهرباء من الطاقة الشمسية وطاقة الرياح وتدوير القمامة ومخلفات المحاصيل، فمثل هذه الاكتتابات لن تحمل الدولة أي أعباء مالية، وأيضاً سوف تسهم فى تعميق شعور الانتماء الوطني لكل من يشارك فيها، وتسهم في دعم التحول الى المشروعات الخضراء.
٢. التوسع في إصدار السندات الخضراء، وتشجيع وزيادة حوافز الاستثمار فى مجالات الطاقة المتجددة، والمشروعات الخضراء وذلك من خلال توفير التسهيلات من منح أو قروض ذات فوائد صغيرة وإطلاق حزم من الحوافز الضريبية وخفض الرسوم الجمركية المفروضة على الأدوات أو الآلات التي تحتاجها تلك المشروعات.
٣. مراجعة التشريعات القائمة وقياس أثرها التشريعي، والعمل على توفير بيئة تشريعية داعمة لمستحدثات إنتاج الطاقة وما يتعلق بالاقتصاد الأخضر.
٤. العمل على توفير السياسات التي تؤدي الى خفض الانبعاثات بشكل حقيقي والتحول الى استخدام التكنولوجيا النظيفة.
٥. تبادل الخبرات بين مصر والدول ذات الريادة في مجالات أسواق الكربون وتكنولوجيا الطاقة وكفاءتها.
٦. تحديث التعليم الفني من حيث إدخال مفاهيم قضايا التغير المناخي وكفاءة الطاقة وتطبيقات الطاقة الجديدة والمتجددة.

وبناء على ما تقدم فإن اللجنة ترفع تقريرها بشأن هذه الدراسة إلى المجلس الموقر، وترجو الموافقة عليه وعلى ما جاء به من توصيات.

رئيس اللجنة

٢٠٢٣ / /

(المهندس / عبد الخالق عياد)

المـــراجـــع

المراجع

أولا - الكتب والرسائل العلمية:

١. حامد الريفي: اقتصاديات البيئة " مشكلات البيئة – التنمية الاقتصادية – التنمية المستدامة"، دار التعليم الجامعي، الإسكندرية ٢٠١٥.

٢. سعد حمود مناور الشمري: حق الدول فى امتلاك الطاقة النووية السلمية وفقا للقانون الدولى، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية الدراسات العليا بالجامعة الاردنية، عمان ٢٠١٧.

٣. عبد العليم سعد سليمان دسوقي: الاحتباس الحراري، كتاب الكترونى.

٤. عبد المنعم مصطفى القمر: الانفجار السكانى والاحتباس الحراري، سلسلة عالم المعرفة عدد ٣٩١، المجلس الوطنى للثقافة والفنون والاداب، الكويت اغسطس ٢٠١٢.

٥. محمد عبد العزيز عجمية وأخرون: التنمية الاقتصادية (المفاهيم والخصائص – النظريات الاستراتيجية – المشكلات) ،مطبعة البحيرة ،البحيرة ٢٠٠٨ .

٦. نيفين كمال: إمكانية تطبيق ضريبة الكربون فى مصر، معهد التخطيط القومى، معهد التخطيط القومى،سلسلة كراسات السياسات،عدد رقم ٦ ،القاهرة نوفمبر ٢٠١٦.

ثانيا - الأبحاث والدراسات:

٧. أحمد كامل حجازي: مفهوم البيئة وصحة البيئة، مجلة التربية، اللجنة الوطنية القطرية للتربية والثقافة والعلوم، س ٢٣، عع١١١،، ديسمبر ١٩٩٤.

٨. امال تبانى : تطبيق اليات تسعير الكربون على مصادر الطاقة بين الحتمية والبدائل الممكنة – دراسة حالة بعض الدول العربية مع الاشارة لتأثير جائحة كورونا كوفيد ١٩ ، مجلة النفط والتعاون العربى ،منظمة الاقطار العربية المصدرة للبترول – الامانة العامة ،مج ٤٧ ،ع ١٧٧ ،٢٠٢١ .

٩. أماني مصطفى كمال توفيق: تقيم أهم اخطار التغير المناخى المحتملة فى مصر، المؤتمر السنوى الخامس عشر "ادارة ازمات المياه والموارد المائية، السيناريوهات المحتملة والاستراتجيات المتوازنة البناءة"، وحدة بحوث الازمات بكلية التجارة جامعة عين شمس، القاهرة ٢٠١٠، مج ٢.

١٠. امينة مخلفى : النفط والطاقة البديلة المتجددة وغير المتجددة ،مجلة الباحث بجامعة قاصدى مرباح ورقلة ،ع٩ ،٢٠١١.

١١. جيهان عبد القاد محمد الهلالى: الطاقة المتجددة مزاياها واهميتها واستخداماتها ومعوقاتها ،مجلة الدراسات الانسانية بكلية الاداب والدراسات الانسانية بجامعة دانقلا ،ع١٤ ،يونيو ٢٠١٥.

١٢. حمد صديق محمد حسن: التلوث البيئى "اضراره وطرق معالجته"، مجلة التربية ،اللجنة الوطنية القطرية للتربية والثقافة والعلوم ،س٤٧ ،ع١٩١ ،يونيو ٢٠١٨ .

١٣. حنان محمود سيد عجبو: تقيم الية التنمية النظيفة فى مصر "الفرص والتحديات"، مجلة كلية الاقتصاد والعلوم السياسية ،جامعة القاهرة ،مج١٨ ،ع٢ ،ابريل ٢٠١٧ .

١٤. خالد سعد زغلول حلمى: قضايا البيئة والتنمية الاقتصادية المستمرة، مجلة البحوث القانونية والاقتصادية، كلية الحقوق جامعة المنوفية، مج ٢ ،ع٤ ،اكتوبر ١٩٩٢ .

١٥. دينا ممدوح اسماعيل محمد: ظاهرة الاحتباس الحرارى وتأثيرها على الاقتصاد الدولى ودور الحكومة المصرية فى التأثير على ظاهرة التغيرات المناخية، المجلة العلمية للاقتصاد والتجارة ،كلية التجارة جامعة عين شمس ،ع١ ،ابريل ٢٠١٩ .

١٦. رافد عبد النبى ابراهيم الصائغ: التقليل من آثار الاحتباس الحرارى ،مجلة البحوث الجغرافية ،كلية التربية للبنات جامعة الكوفة ،ع١٣ ،٢٠١١ .

١٧. زينب توفيق السيدة عيلوة :أثر التجارة الدولية والاستثمار الاجنبى المباشر كمؤشرات للنمو الاقتصادي على التلوث البيئى مع الاشارة الى الحالة المصرية ،مجلة كلية الاقتصاد والعلوم السياسية بجامعة القاهرة ،مج١٧ ،ع١ ،يناير ٢٠١٦ .

١٨. سهام عقل عبد الله على عاشور: محددات استخدام الطاقة الشمسية كأحد مصادر الطاقة المتجددة فى مصر، مجلة مركز صالح عبد الله كامل للاقتصاد الإسلامي بجامعة الازهر ،مج٢١ ،ع٦١ ،ابريل ٢٠١٧.

١٩. السيد عبد المولى: الضريبة على الكربون وحماية البيئة، مجلة الامن والقانون، اكاديمية شرطة دبى، مج٢ ،ع٢ ،يوليو ١٩٩٤ .

٢٠. صندرة لعور : دراسة تحليلية لمساهمة اسواق الكربون فى تمويل مواجهة تغير المناخ ،مجلة الدراسات المالية والمحاسبية والادارية ،جامعة العربى بن مهيدى ام البواقى ،مج٧ ،ع٢ ،ديسمبر ٢٠٢٠ .

٢١. ضارى ناصر العجمى: الطاقة ،التنمية المعرفية ،وزارة التربية والتعليم بسلطنة عمان ،ع٥ ،٢٠١٢.

٢٢. عامر الهادى :الثورة الصناعية والمؤرخين "المصطلح – البدايات – سياقات سابقة على ثورة ق ١٩م" ،مجلة دراسات وابحاث ،جامعة الجلفة ،يناير /جانفى ٢٠٢٠ .

٢٣. عبد الحميد حسن شقير :الطاقة الشمسية ،مجلة التربية ،اللجنة الوطنية القطرية للتربية والثقافة والعلوم ،س ٢٥ ،ع ١١٨ ،١٩٩٦ .

٢٤. عبد القادر شارف ولعلا رمضان: الجهود الاوروبية لاعتماد ضريبة الكربون كأداة اقتصادية للحفاظ على البيئة – مقاربة نظرية، مجلة العلوم الانسانية، جامعة العربى بن مهيدى – ام البواقى ، الجزائر ،ع٨ ،ديسمبر ٢٠١٧ .

٢٥. عبد المسيح سمعان عبد المسيح: دور الجامعات فى مواجهة مشكلة تغير المناخ، دراسات فى التعليم الجامعي ،مركز التطوير الجامعي ،كلية التربية جامعة عين شمس ،ع٥٦ ،يوليو ٢٠٢٢.

٢٦. على سالم العلوى: الطاقة الشمسية واستخداماتها، مجلة تواصل ،ع٩ ،٢٠٠٨.

٢٧. على شريف عبد الوهاب وردة: دور مصادر الطاقة المتجددة فى الحد من فجوة الطاقة الكهربائية فى مصر "رؤية اقتصادية" ،مجلة الدراسات والبحوث التجارية بكلية التجارة جامعة بنها ،س ٣٥ ،ع٤ ،٢٠١٥ .

٢٨. عمر احمد صبرى :حتمية تطبيق الضريبة البيئية للحد من التلوث البيئى كأحد متطلبات التنمية المستدامة ،بحث منشور فى "المؤتمر العلمى الضريبى الرابع والعشرون بعنوان :دور الضرائب فى تحقيق استراتجية ٢٠٣٠" ،الجمعية المصرية للمالية العامة والضرائب ،القاهرة ٢٠١٦ ،مج٢ .

٢٩. عمر الشنطي: أسعار البترول وتوجه الدولة الكلى، مجلة الديموقراطية، مج١٥، ع٥٩، يوليو ٢٠١٥ .

٣٠. فاطمة الزهراء خبازى: المتاجرة بالكربون كإحدى الآليات المبتكرة لتحقيق التنمية المستدامة، ابحاث الندوة العلمية الثالثة "الابداع الإداري فى العالم العربي " ،مركز البحث وتطوير الموارد البشرية ،الاردن ٢٠١٦ .

٣١. فرج عبد العزيز عزت: المشاكل التى تواجه صناعة الطاقة فى مصر ،بحث منشور فى "المؤتمر الثامن لادارة الازمات فى القطاع الصناعى فى ظل المتغيرات البيئية المعاصرة"،كلية التجارة جامعة عين شمس ،٢٠٠٣ ،مج١ .

٣٢. ابو القاسم عيسى: أثر ظاهرة الاحتباس الحرارى على البيئة البحرية والجهود الدولية للحد منها، مجلة دراسات، جامعة عمار ثليجى بالأغواط، الجزائر، العدد ٦٢، جانفى ٢٠١٨.

٣٣. قناوي حسين احمد محمد: مدخل عن التغيرات المناخية واثارها، مجلة كلية الآداب جامعة سوهاج، ع٤٠ ،مارس ٢٠١٦ .

٣٤.كفاح صالح الأسدي: الامطار الحامضية ومخاطرها البيئية، مجلة كلية الآداب جامعة الكوفة، مج٣ ،ع٦ ، ٢٠١٠ .

٣٥.كمال الدين حسن البتانونى: مفهوم البيئة ، مجلة التربية ،اللجنة الوطنية القطرية للتربية والثقافة والعلوم ،ع٧١ ،مايو ١٩٨٥ .

٣٦.محمد نصر: cop٢٧ ومحددات الموقف التفاوضي المصري، الملف المصري، دورية الكترونية تصدر عن مركز الاهرام للدراسات السياسية والاستراتيجية، ع٩٩، نوفمبر ٢٠٢٢.

٣٧.محمود عدلي الجنائني: اهداف التنمية المستدامة ومصادر الطاقة، مجلة الديموقراطية، مؤسسة الاهرام، مج٢٢، ع٨٥ ،يناير ٢٠٢٢ .

٣٨.محمود محمد فواز وسرحان احمد عبد اللطيف سليمان: دراسة اقتصادية للتغيرات المناخية واثارها على التنمية المستدامة فى مصر، المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي، يونيو ٢٠١٥.

٣٩.مروة حسين: كيفية الاستفادة من الطاقة المتجددة فى تحقيق التنمية، مجلة الديمقراطية، مؤسسة الاهرام، مج٢٢، ع٨٥، يناير ٢٠٢٢.

٤٠.مروة سيبوبه حامد: آليات التعامل مع ظاهرة زيادة انبعاثات غازات الدفيئة "بالتطبيق على الحالة المصرية"، المجلة المصرية للتنمية والتخطيط، معهد التخطيط القومي، مج٢٨، ع٢، ديسمبر ٢٠٢٠.

٤١.المعتصم بالله البحراوي: سياسات تغير المناخ والتنمية المستدامة.. حالة مصر، مجلة البحوث القانونية والاقتصادية، كلية الحقوق جامعة المنصورة، عدد خاص، مايو ٢٠٢٢.

٤٢.ممدوح الشرقاوي: مصر وتحديات المستقبل "التدهور البيئي وتحدياته"، المجلة المصرية للتنمية والتخطيط، معهد التخطيط القومي، مج ١٨، ع١، يونيو ٢٠١٠.

٤٣.ميسون احمد اسماعيل مارديني: تلوث الهواء وأثره على البيئة، مجلة التربية، اللجنة الوطنية القطرية لتربية والثقافة والعلوم، س ٢٦، ع ١٢١، يونيو ١٩٩٧.

٤٤.نهى الشريف: مساعي الدولة المصرية فى شرق المتوسط لتعزيز مصادر الطاقة، مجلة الديمقراطية، ع٨٥، يناير ٢٠٢٠.

٤٥.نيرمين محمد فؤاد محمد حسان: دعم الطاقة ومصادرها المتاحة فى مصر، المجلة العلمية للاقتصاد والتجارة بكلية التجارة جامعة عين شمس، ع٢ ،٢٠١٣.

٤٦.هبة محمد خيري: مدى امكانية استفادة مصر من سوق الكربون العالمي، المجلة العلمية للاقتصاد والتجارة، كلية التجارة جامعة عين شمس، ع٤، ديسمبر ٢٠١٨.

٤٧.هشام عبد الله سلمان: آفاق انتاج الطاقة المتجددة فى العراق طاقة الرياح أنموذجا، مجلة الكلية الاسلامية الجامعة، الجامعة الاسلامية، ع٣٨ ،٢٠١٦.

٤٨. هشام محمد عمارة: الطاقة المتجددة "الواقع – التحديات – السياسة"، مجلة مصر المعاصرة، الجمعية المصرية للاقتصاد السياسي والاحصاء والتشريع، مج ١٠٨، ع٥٢٥، يناير ٢٠١٧.
٤٩. هيام محمد صلاح شرف الدين: آليات تسعير الكربون كأداة لإدارة تكلفة الانبعاثات ودعم عمليات الانتاج النظيف، المجلة العلمية لقطاع كليات التجارة، جامعة الازهر، ع١٩، يناير ٢٠١٨.
٥٠. ياسر ابو حسن: امتلاك الطاقة النووية.. المكاسب المتحققة والمخاطر المحدقة، مجلة السودان، مركز السودان للبحوث والدراسات الاستراتيجية، س٦، ع٩، يونيو ٢٠١٧.

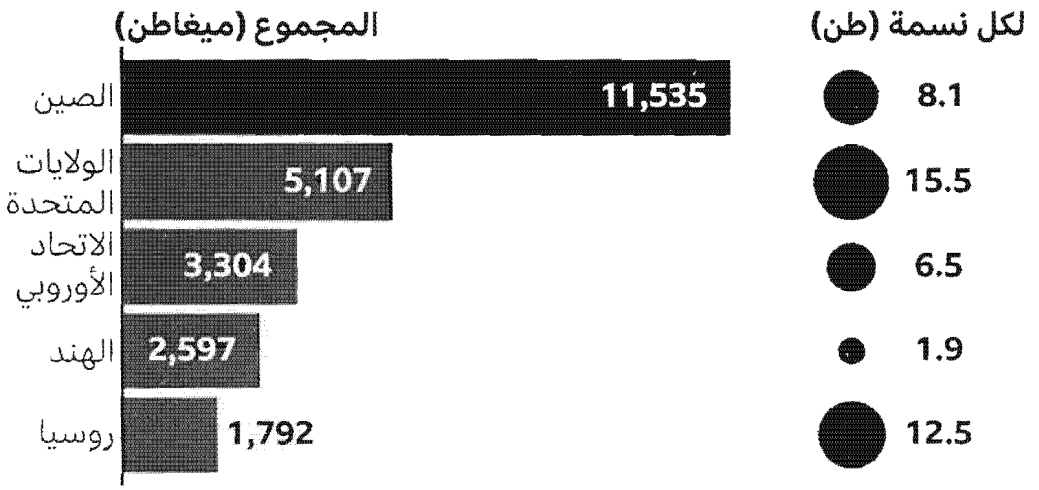
ثالثا - المقالات الالكترونية:

١. **آيات صوالحة:** ما هو العصر الكربوني؟ شرح تفصيلي، مقال منشور على موقع جيولوجي.
٢. **الأمم المتحدة:** الدول الجزرية الصغير النامية والامم المتحدة – الخط الزمنى، مقال منشور على موقع الامم المتحدة.
٣. **البنك الدولي:** مؤتمر دربان يحقق تقدما فى اجندة مكافحة التغيرات المناخية، مقال منشور على موقع البنك الدولي.
٤. **رنيم عطفة:** ما هو الغاز الطبيعي، مقال منشور على موقع اراجيك.
٥. **كاتب السطور:** استخدامات الفحم وانواعه، مقال منشور على موقع سطور.
٦. **ليلى جبريل:** تعريف البترول ومكوناته, مقال منشور على موقع مقال
٧. **مؤسسة الامارات للطاقة النووية:** كيف تولد محطات الطاقة النووية الكهرباء، مقال منشور على موقع مؤسسة الامارات للطاقة النووية.

الملاحق

الدول التي تنتج الكميات الأكبر من ثاني أكسيد الكربون

انبعاثات ثاني أكسيد الكربون الكلية ولكل نسمة سنويا



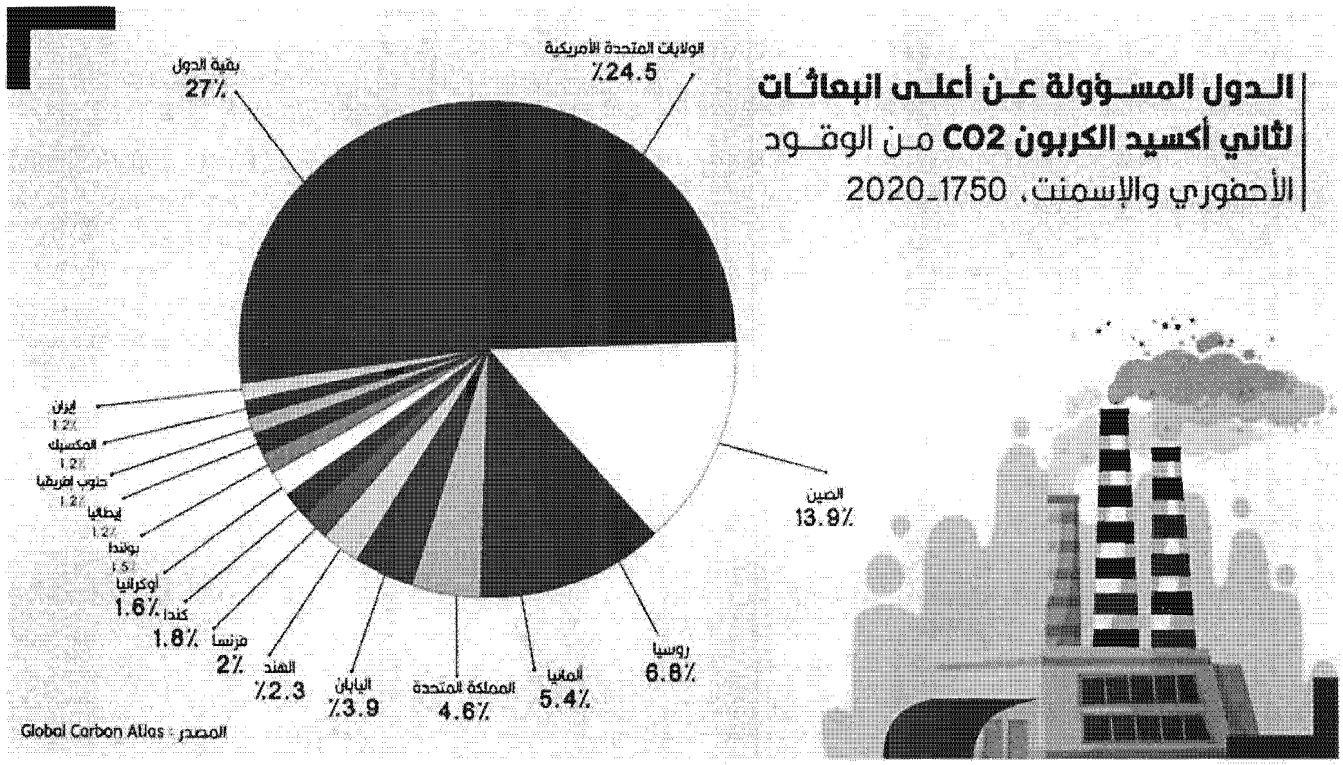
بيانات 2019، الاتحاد الأوروبي يشمل بريطانيا

ميغاطن واحد = 1,000,000 طن

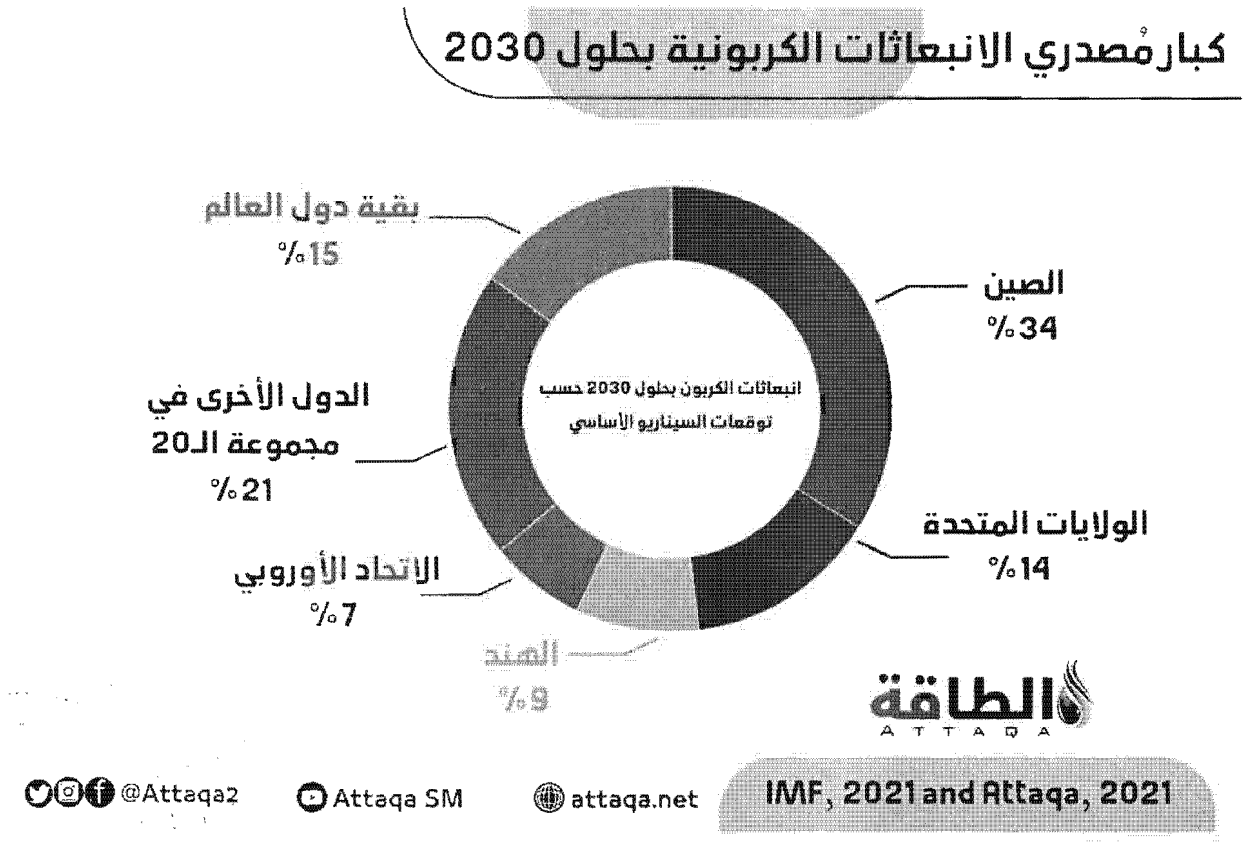
المصدر: المفوضية الأوروبية، قاعدة بيانات الانبعاثات الخاصة ببحوث الجو

BBC

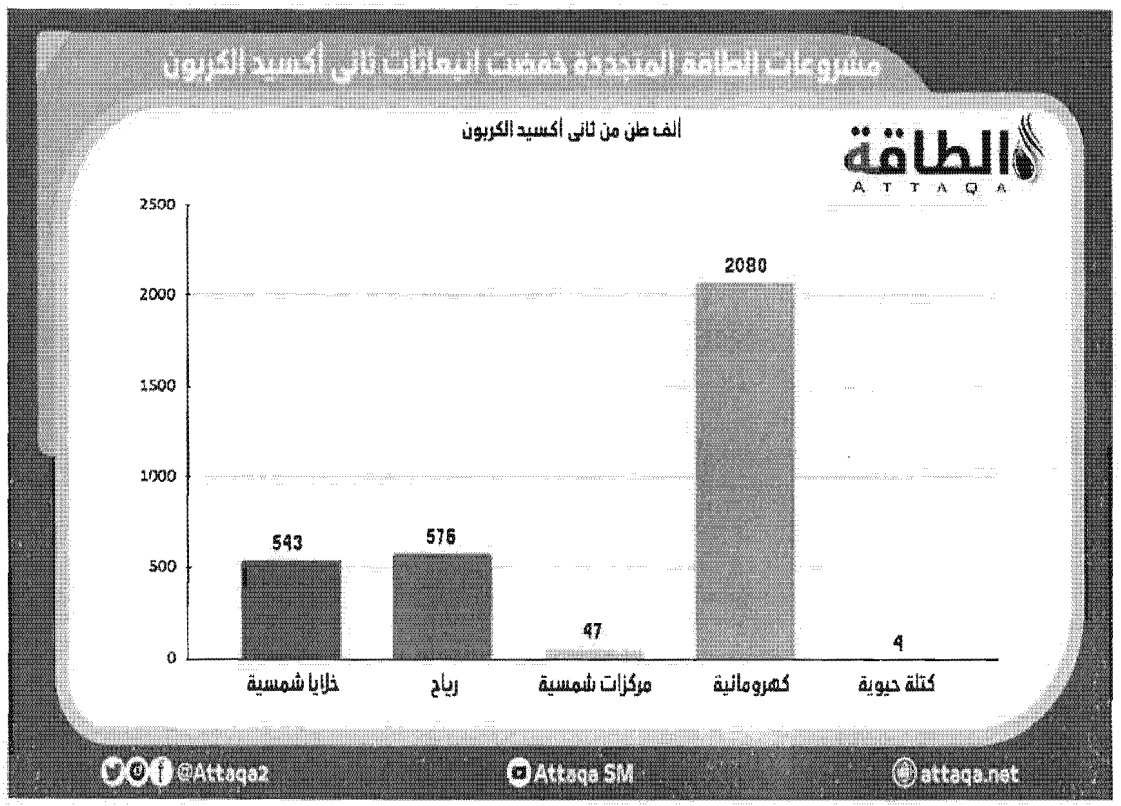
شكل (١)


الدول المسؤولة عن أعلى انبعاثات
لثاني أكسيد الكربون CO2 من الوقود
الأحفوري والإسمنت، 1750_2020
الولايات المتحدة الأمريكية
٪24.5
بقية الدول
27٪
الصين
13.9٪
روسيا
6.8٪
ألمانيا
5.4٪
المملكة المتحدة
4.6٪
اليابان
٪3.9
الهند
٪2.3
فرنسا
2٪
كندا
1.8٪
أوكرانيا
1.6٪
بولندا
إيطاليا
جنوب إفريقيا
المكسيك
إيران
المصدر: Global Carbon Atlas

شكل (٢)


كبار مصدري الانبعاثات الكربونية بحلول 2030
بقية دول العالم
15%
الصين
34%
الدول الأخرى في مجموعة الـ20
21%
الولايات المتحدة
14%
الاتحاد الأوروبي
7%
الهند
9%
انبعاثات الكربون بحلول 2030 حسب توقعات السيناريو الأساسي
الطاقة
ATTAQA
@Attaqa2
Attaqa SM
attaqa.net
IMF, 2021 and Attaqa, 2021

شكل (٣)


مشروعات الطاقة المتجددة خفضت انبعاثات ثاني أكسيد الكربون
ألف طن من ثاني أكسيد الكربون
الطاقة
ATTAQA
2500
2000
1500
1000
500
0
543
576
47
2080
4
خلايا شمسية
رياح
مركزات شمسية
كهرومائية
كتلة حيوية
@Attaqa2
Attaqa SM
attaqa.net

شكل (٤)

تأثير الانبعاثات في السيناريوهات المختلفة لتسعير الكربون

وكيف تبدو مقارنة بتعهدات تخفيف الآثار في إطار اتفاق باريس.

(مدى انخفاض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون مع فرض ضرائب معينة على الكربون مقابل التخفيض المطلوب في ظل تعهدات تخفيف الآثار، %)

المصدر: حسابات خبراء صندوق النقد الدولي.

صنـــدوق النقـــد الدولـــي

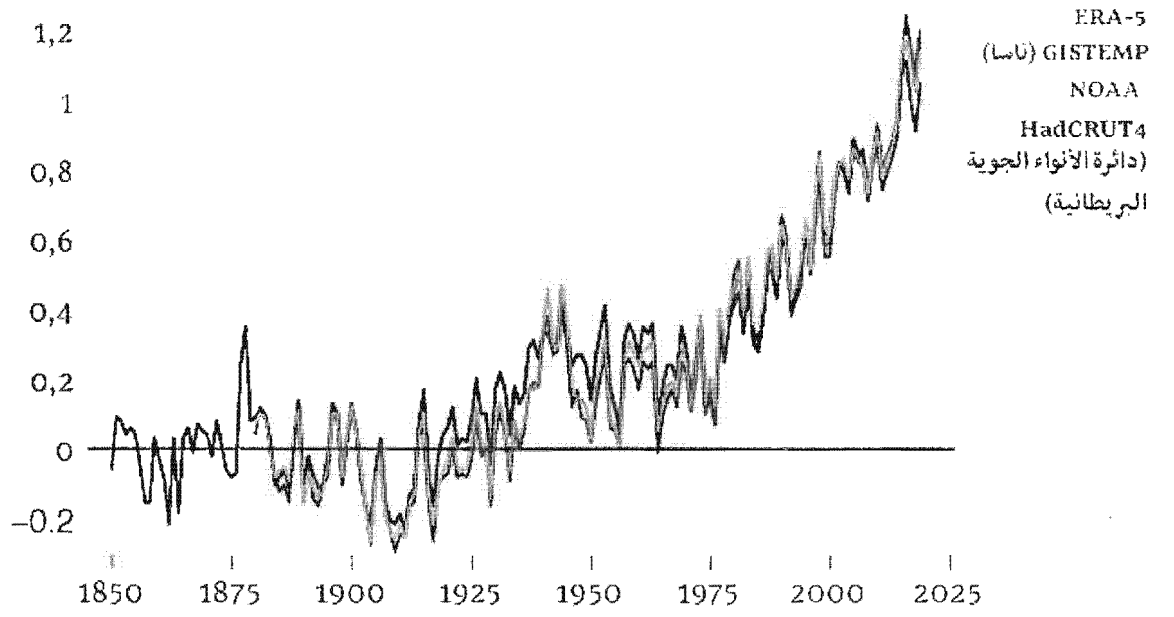
شكل (٥)

حصة الدول المتقدمة والنامية من انبعاثات الكربون تاريخياً
دول متقدمة أخرى
أوراسيا
روسيا
اليابان
الصين
الهند
الشرق الأوسط وشمال أفريقيا
أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى
أميركا اللاتينية
دول نامية أخرى في آسيا
%3
%4
%6
%3
%9
%2
%3
%1
%3
%3
الدول المتقدمة مسؤولة عن 79% من انبعاثات الكربون عالمياً
%40
%22
الاتحاد الأوروبي
الولايات المتحدة
دول متقدمة
دول نامية
الطاقة
ATTAQA
Center for Global Development, 2021 and Attaqa, 2021
*الأرقام عن الفترة من عام 1850 حتى 2011
@Attaqa2
Attaqa SM
attaqa.net

شكل (٦)

ارتفاع درجات الحرارة منذ عام 1850

تغيّر معدل درجات الحرارة في العالم عن معدلها قبل الثورة الصناعية



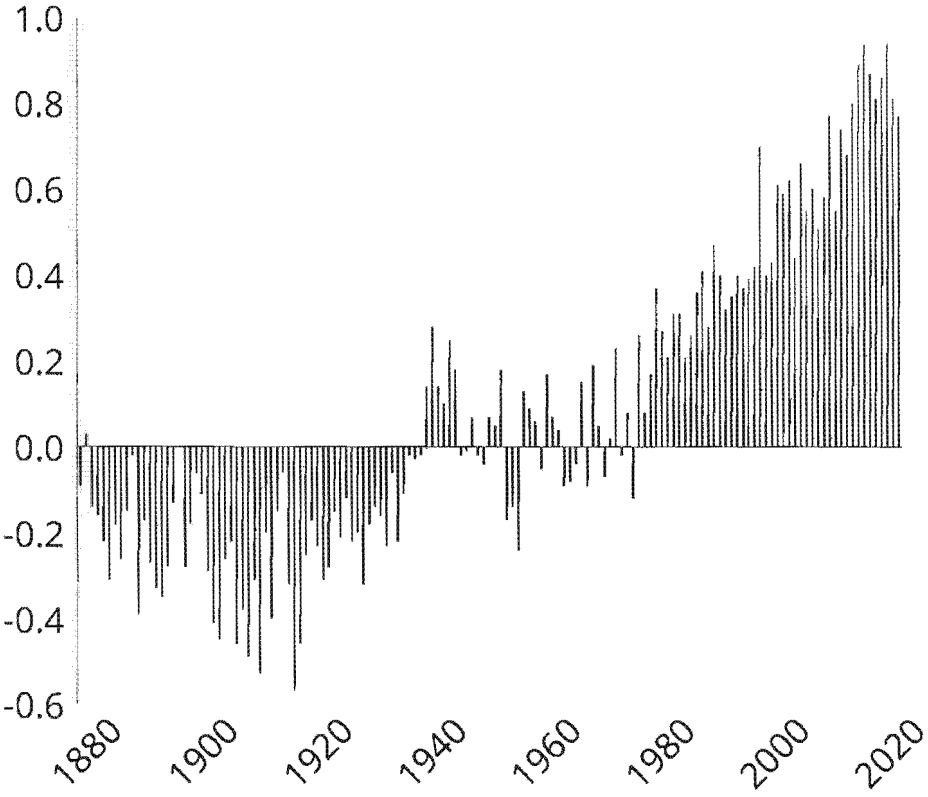
BBC

المصدر: دائرة الأنواء الجوية البريطانية

شكل (٧)

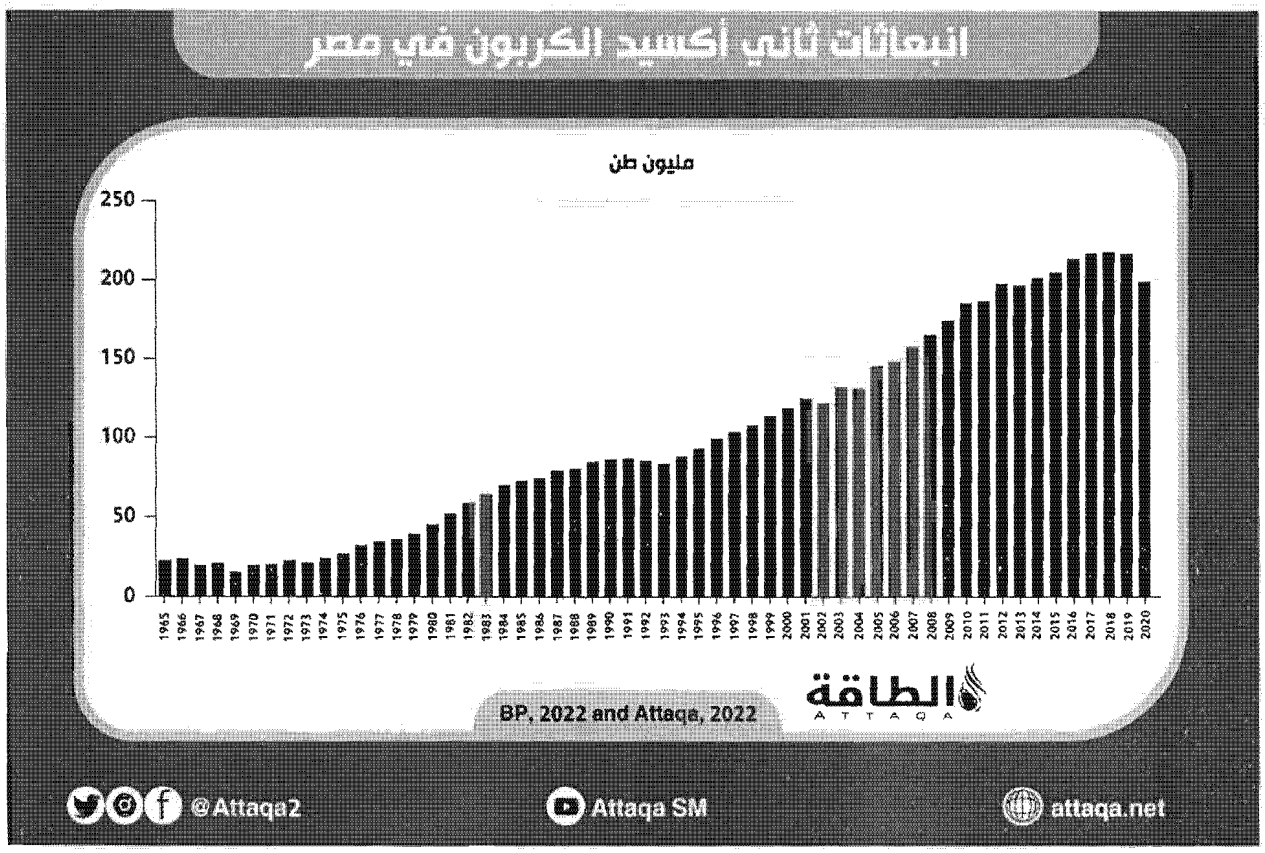
التفاوت في درجات الحرارة ما بين عامي **1880** و**2022**

التفاوت في درجات الحرارة على اليابسة والمحيطات استنادا إلى متوسط درجة الحرارة المئوية خلال القرن العشرين



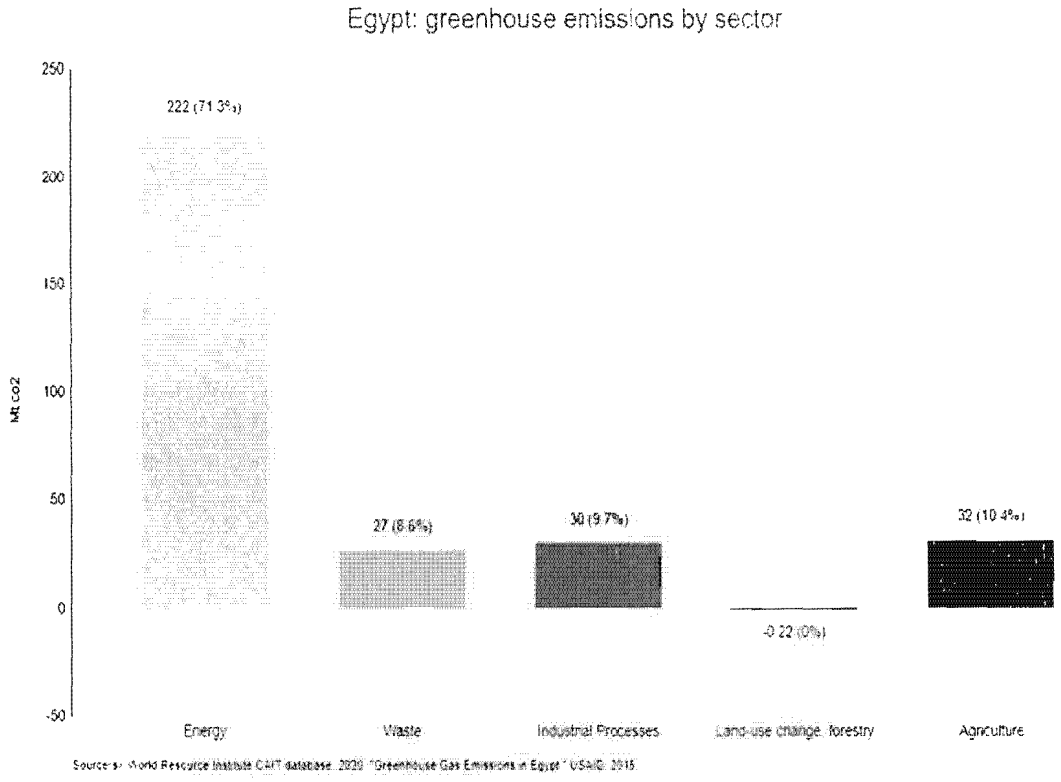
المصدر: الإدارة الوطنية الأمريكية لدراسة المحيطات والغلاف الجوي

شكل (٨)

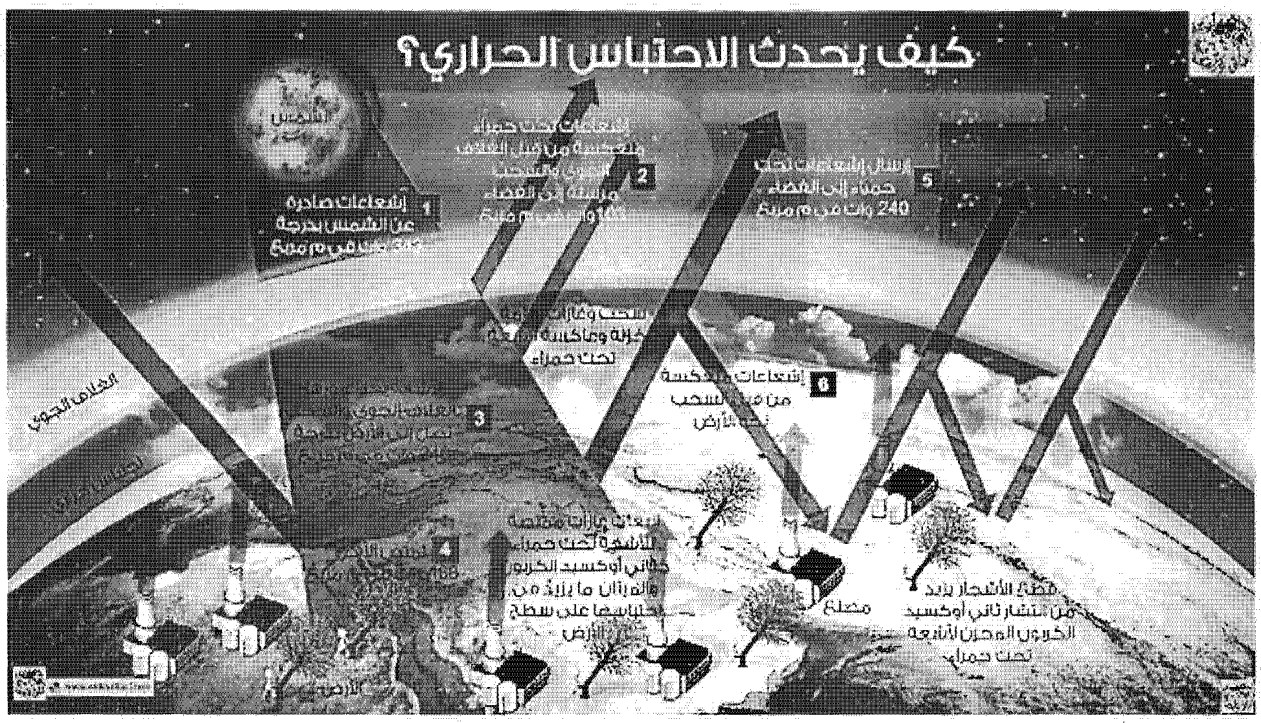

انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في مصر
مليون طن
250
200
150
100
50
0
1965 1966 1967 1968 1969 1970 1971 1972 1973 1974 1975 1976 1977 1978 1979 1980 1981 1982 1983 1984 1985 1986 1987 1988 1989 1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019 2020
الطاقة
ATTAQA
BP, 2022 and Attaqa, 2022
@Attaqa2
Attaqa SM
attaqa.net

شكل (٩)

انبعاثات الكربون في مصر، ومساهمة كل قطاع فيها



شكل (١٠)


كيف يحدث الاحتباس الحراري؟
الشمس
1 إشعاعات صادرة عن الشمس بحرارة
2 إشعاعات تحت حمراء منعكسة من قبل الغلاف الجوي والسحب
5 إرسال إشعاعات تحت حمراء إلى الفضاء 240 وات في م مربع
الغلاف الجوي
3
5 إشعاعات منعكسة من السحب
4
مصنع
قطع الأشجار يزيد من انتشار ثاني أوكسيد الكربون الذي كان يمتص تحت حمراء

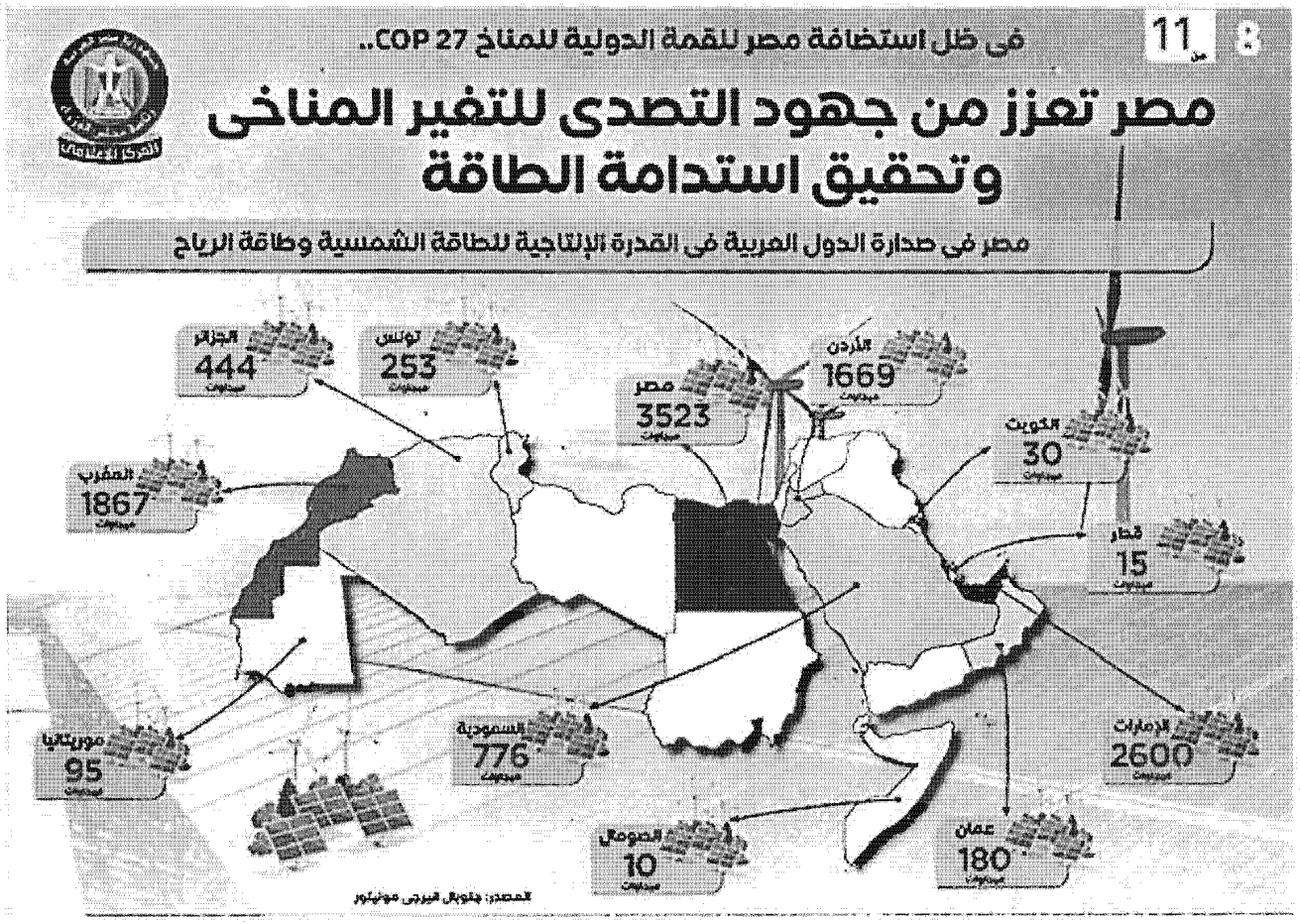
شكل (١١)

11
في ظل استضافة مصر للقمة الدولية للمناخ COP 27..
مصر تعزز من جهود التصدى للتغير المناخى وتحقيق استدامة الطاقة
التوسع فى الاعتماد على الطاقة المتجددة
نحو 7 أضعاف زيادة فى الطاقة المولدة من مصادر الطاقة المتجددة (شمسى - رياح) منذ عام 2014/2015 (ألف ج.و.س)
1.4
2.2
2.8
2.9
4.5
8.7
10.2
10.4
2014 2015
2015 2016
2016 2017
2017 2018
2018 2019
2019 2020
2020 2021
2021 2022
استراتيجية الطاقة المستدامة لعام 2035:
تهدف الاستراتيجية إلى زيادة مساهمة نسبة الطاقة المتجددة فى مزيج الطاقة الكهربائية
زيادة مستهدفة فى إنتاج الكهرباء من الطاقة المتجددة من إجمالى الطاقة الكهربائية المنتجة
42%
20%
2035
2022
الطاقة الشمسية
2%
25%
طاقة الرياح
12%
طاقة المائية
6%
2%

شكل (١٢)

في ظل استضافة مصر للقمة الدولية للمناخ COP 27..
مصر تعزز من جهود التصدى للتغير المناخى وتحقيق استدامة الطاقة
الرؤية الدولية لجهود مصر فى تنمية مصادرها من الطاقة المتجددة
حجم الطاقة المولدة من مصادر الطاقة المتجددة للدول العربية (ألف ج.و.س)
مصر 10.5
المغرب 6.9
الإمارات 5.2
السعودية 0.8
الجزائر 0.7
العراق 0.4
عمان 0.4
الكويت 0.1
قطر 0.1
فيتش تتوقع نموا قويا لقطاعات الطاقة المتجددة مقارنة بعام 2021
معدل نمو توليد الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة *
2021 13.9%
2022 22.6%
2023 23%
بريتش بتروليوم
مصر الأولى عربيا فى توليد الطاقة المتجددة عام 2021
ستكون مصر واحدة من أسرع أسواق الطاقة المتجددة غير الكهرومائية نموًا بالمنطقة على مدار العشر سنوات المقبلة
دعم الدولة المصرية القوى وإمكانات الطاقة الشمسية وطاقة الرياح الطبيعية سيجعلا مصر وجهة جذابة للغاية للمستثمرين بمصادر الطاقة المتجددة وسيعزز من قدرتها التنافسية

شكل (١٣)


8 من 11
فى ظل استضافة مصر للقمة الدولية للمناخ COP 27..
مصر تعزز من جهود التصدى للتغير المناخى وتحقيق استدامة الطاقة
مصر فى صدارة الدول العربية فى القدرة الإنتاجية للطاقة الشمسية وطاقة الرياح
الجزائر 444 ميجاوات
تونس 253 ميجاوات
مصر 3523 ميجاوات
الأردن 1669 ميجاوات
الكويت 30 ميجاوات
المغرب 1867 ميجاوات
قطر 15 ميجاوات
موريتانيا 95 ميجاوات
السعودية 776 ميجاوات
الصومال 10 ميجاوات
عمان 180 ميجاوات
الإمارات 2600 ميجاوات
المصدر: جلوبال انيرجى مونيتور

شكل (١٤)

مصرُ تتقدم 20 مركزًا في مؤشر السياسة المناخية
طبقًا لمؤشر أداء تغير المناخ 2022
ترتيب مصر في المحاور الرئيسة للمؤشر:
استخدام الطاقة
12
2022
14
2021
السياسة المناخية
29
2022
49
2021
ترتيب مصر خلال 2022 في مؤشر أداء تغير المناخ بـ 59.83 نقطة، وذلك مقارنة بالمرتبة الـ 22 خلال 2021 بـ 54.33 نقطة.
منهجية المؤشر:
• يقوم المؤشر على 4 محاور رئيسة تضم 14 مؤشرًا فرعيًا.
• يضم المؤشر 64 دولة على مستوى العالم، وتتراوح معدل النقاط بين (0 الأقل، 100 الأفضل).
المصدر: مؤسسة جيرمان ووتش، نوفمبر 2021
مؤشر أداء تغير المناخ

شكل (١٥)