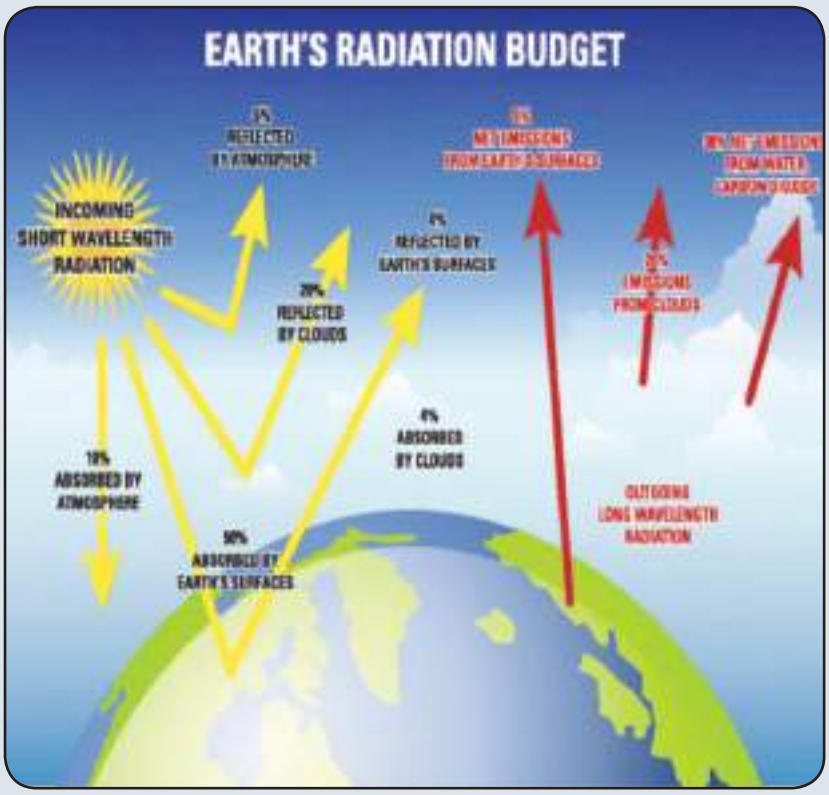
دور غاز ثانى أكسيد الكربون فى التغيرات المناخية

اعداد : منى مكرم لبيب
أدارة التدريب التخصصى
أخصائى أرصاد جوية ثانى

يعد غاز ثانى أكسيد الكربون من أهم الغازات ثاثيراً على التغيرات المناخية حيث يتسبب فى رفع درجة الحرارة وذلك بسبب قدرتة على احتباس الاشعة داخل الغلاف الجوى.



ميزانية الطاقة لكرة الارضية

١- يصل الإشعاع الشمسي إلى الغلاف الجوي للأرض - وتنعكس بعض هذه الاشعة مرة أخرى الى الفضاء حيث تعكس السحب حوالى ٢٠٪ و الغلاف الجوى حوالى ٦٪ كما يعكس سطح الارض ٤٪ من كمية الاشعاع الساقط.

٢- تمتص الأرض والمحيطات حوالى ٥٠٪ و يتسبب ذلك فى تسخين الهواء الملاصق لسطح الارض , وحوالى١٦ ٪ من اشعة الشمس الساقطة يتم أمتصاصها أثناء مرورها بالغلاف الجوى من خلال الشوائب العالقة وبعض الغازات وغيرها أما بالنسبة للسحب فهى تمتص حوالى ٤٪

وبالتالى يكون إجمالى الكمية الممتصة من الأشعة حوالى ٧٠٪.

٣- ثم تعود الاشعة الممتصة من خلال سطح الارض والسحب والغلاف الجوى لتشع مرة أخرى فى شكل الأشعة تحت الحمراء باتجاه الفضاء بحيث تعادل نفس الكميه الممتصة.

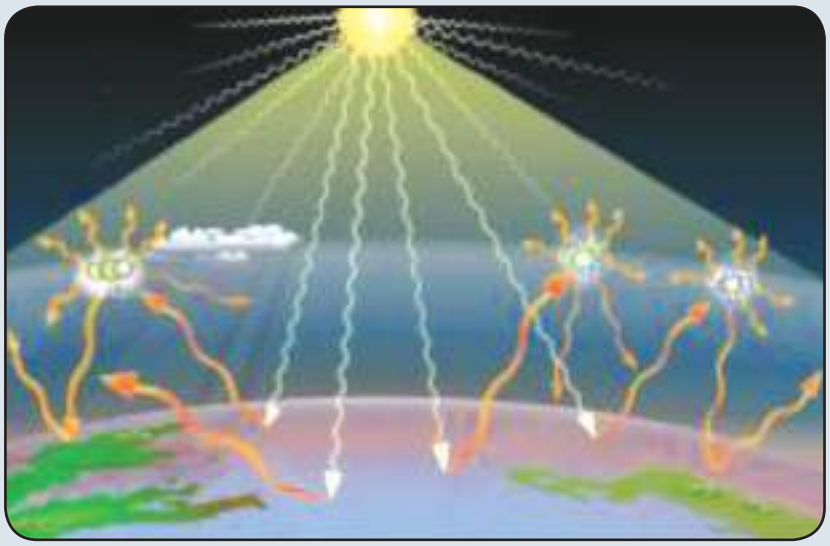
٤- ولكن بعض هذه الحرارة لا تخرج بسبب وجود بعض الغازات والتي تسمى بالغازات الدفيئة والمتواجدة بشكل طبيعى في الغلاف الجوي ولكن بنسب بسيطة ، مما يحافظ على الأرض دافئة بما يكفي للحفاظ على الحياة.

الغازات الدفيئة

وهذه الغازات مثل غاز ثاني أكسيد الكربون، والميثان، وبخار الماء والذي يعد من أهم الغازات الدفيئة، بالإضافة إلى غازات أخرى مثل غاز الأوزون المتواجد فى طبقة التربوسفير وليس المتواجد فى طبقه الاستراتوسفير، الكلوروفلوروكربون وأكسيد النيتروز (nitrous oxides)، لكن تأثيرها يكون أقل.

وبالرغم من أن الغازات الدفيئة تشكل جزءاً بسيطاً من غازات الغلاف الجوي، إلا أن لها تأثير عميق في نظام الطاقة للأرض، ومن الجدير بالذكر أن الغازات الدفيئة ساهمت بشكل كبير في التغيرات المناخية على نطاق واسع.

تسمى بالغازات الدفيئة بسبب قدرة هذه الغازات على امتصاص



الأشعة (الأشعة تحت الحمراء) التى تفقدها الارض وقبل خروجها الى الفضاء يتم إعادتها الى سطح الارض مرة اخرى و منع خروج هذه الاشعة الى الفضاء مما يساهم فى احتفاظ الغلاف الجوى بدرجات حرارة عالية وهذه الظاهرة تسمى بظاهرة الاحتباس الحرارى .

ظاهرة الاحتباس الحرارى أو ظاهرة الاحترار العالمي

تعرف على أنّها ارتفاع في معدّل درجة حرارة الهواء الجوّي الموجود في الطبقة السفلى من سطح الأرض،

من المثير للاهتمام أن نلاحظ أن مفهوم الاحتباس الحراري أصبح شائعًا في العقدين الماضيين ولكنه موجود منذ أكثر من قرن. يُنسب إلى العالم السويدي المسمى Svante Arrhenius كأول شخص افترض (فعل ذلك في عام ١٨٩٦) أن النشاط البشري و احتراق الوقود يؤدى إلى زيادة الاحتباس الحراري.

وبالرغم من أهمية هذه الغازات فى استمرار الحياة على سطح الأرض إلا أن المشكله تكمن فى زيادة نسبة هذه الغازات لأنها تساهم فى احتفاظ الأرض بالحرارة بشكل أكبر مما يؤدى الى ارتفاع درجات الحرارة اكثر وهذا يمثل شكل من أشكال التغير المناخى.

ومن أهم أسباب الاحتباس الحرارى

العوامل البشرية حيث تُساهم الأنشطة البشريّة في تغيير المناخ بشكلٍ واضح من خلال استخدام الإنسان للوَقود الأحفوري بأشكاله المختلفة في أنشطته، إذ إنّ احتراق الوقود الأحفوري يؤدي إلى انبعاث الغازات الدفيئة كغاز ثاني أكسيد الكربون في الجو.

كما توجد عوامل طبيعية مثل البراكين تعتبر البراكين أحد العوامل التي تُساهم في تشكيل ظاهرة الاحتباس الحراري، حيث إنّ حدوث ثوران البراكين على مدى ملايين السنين أدّى إلى

انبعاث كميّات كبيرة من الغازات الدفيئة في الجو، كبخارالماء وثاني أكسيد الكربون. وجدير بالذكر أنّ الثوران البركانيّ الواحد ليس له تأثير على ظاهرة الاحتباس الحراري، لكن تلك التأثيرات ناتجة عن حدوث العديد من البراكين خلال تاريخ الأرض، فعند دراسة تأثير جميع تلك البراكين منذ تكوّن الأرض يتبيّن أثر البراكين في زيادة تركيز ثاني أكسيد الكربون في الجو، بالتالي تأثيره في ظاهرة الاحتباس الحراري.

كذلك تؤثر حرائق الغابات في متوسط درجة الحرارة العالميّة، خاصةً التي تحدث على نطاق واسع وعلى مدى فترات طويلة، إذ إنّ احتراق النباتات يؤدي إلى انبعاث الكربون المخزّن في النباتات، وبالتالي زيادة نسبة الغازات الدفيئة في الغلاف الجوي.

حيث نجد زيادة في متوسط درجة حرارة الهواء المحيط بسطحي الأرض والمحيطات منذ منتصف القرن العشرين عن القرن الماضي.

يعد الاحتباس الحراري مصدر قلق ، ولكن ارتفاع درجات الحرارة في حد ذاته ليس السبب الرئيسي للقلق من ظاهرة الاحتباس الحراري.

يؤدي الاحتباس الحراري إلى تغيير مناخ الأرض كالتالى :-

١- سيؤدي ارتفاع درجة حرارة المناخ إلى ذوبان أشكال الجليد على سطح الأرض كالأنهار أو الصفائح الجليديّة والثلوج في فصل الصيف، لذا يتوقع علماء الطقس بأنّ كمية الجليد البحري العائمة في المحيطين الشمالي والجنوبي ستنخفض خلال القرن الحادي والعشرين دون تحديد كمية الذوبان بدقّة.

٢- ارتفاع مستوى سطح البحر، وذلك بسبب ذوبان الصفائح والأنهار الجليديّة والماء المُتجمد في المحيطات، بالإضافة لزيادة حجم المياه بالمسطحات المائيّة بسبب تمددها الناتج عن ارتفاع الحرارة.

٣- زيادة حموضة المحيطات نتيجة زيادة كميات غاز ثاني أكسيد الكربون الذى يمتص عن طريق سطح المحيطات سوف ترتفع حموضة المحيطات. لذا من المتوقع ان زيادة الحموضة قد تتسبب فى المزيد من المشاكل للكائنات البحريّة.

٤- التأثير على التيّارات المحيطيّة تنتج التيّارات المحيطيّة بسبب الاختلاف في ملوحة المحيطات ودرجة حرارتها، فعندما ترتفع حرارة المحيطات بجانب تغير ملوحتها بفعل عدة عوامل منها؛ تغيّر معدلات هطول الأمطار، وزيادة تدفّق المياه العذبة الناتجة عن ذوبان الجليد إلى المحيطات، فإنّ ذلك يؤدي إلى تعطّل في حركة التيّارات أو تعطّل الدورة الحراريّة الملحيّة في المحيطات، ممّا يؤثر بشكل كبير على المناخ.

٥- تغيرّ الظروف البيئة من حرارة ورطوبة مما يوثر على الثروة الحيوانية وانقراض بعض الأنواع

٦- التاثير على صحة الكائنات الحية، ومثال ذلك كما يأتي:

تفشّي الالتهابات الضارّة ووباء الكوليرا الحاد في بعض أنواع المأكولات البحريّة؛ بسبب ارتفاع درجة حرارة المياه السطحيّة كالمحيطات.

أيضا زيادة انتشار الأمراض ، مثل الملاريا ، حيث تزداد فرص انتشار المرض فى الظروف الجوية الأكثر دفئا

٧- حدوث تغيرات في كميه هطول الأمطار بسبب زيادة معدلات التبخر، مما يُعجّل من حدوث دورة المياه، حيث أن البخار المتصاعد في الجو سيؤدي لهطول كميّات أكبر من الأمطار، ولا يتم التوزع بالتساوي على جميع مناطق العالم مما يتسبب فى فيضانات فى بعض المناطق وجفاف فى أماكن مختلفة .

لقد تغير العالم بشكل ملحوظ خلال القرن الماضي. والسبب فى ذلك تزايد عدد سكان العالم ، وبالتالي تتزايد انبعاثات الغازات الدفيئة بسبب النشاط البشرى ، وكذلك تتزايد معدلات الانبعاثات بسبب التصنيع السريع في البلدان النامية.

غاز ثانى أكسيد الكربون

يتكون غاز ثاني أكسيد الكربون من ذرة كربون وذرتين من الاكسجين،

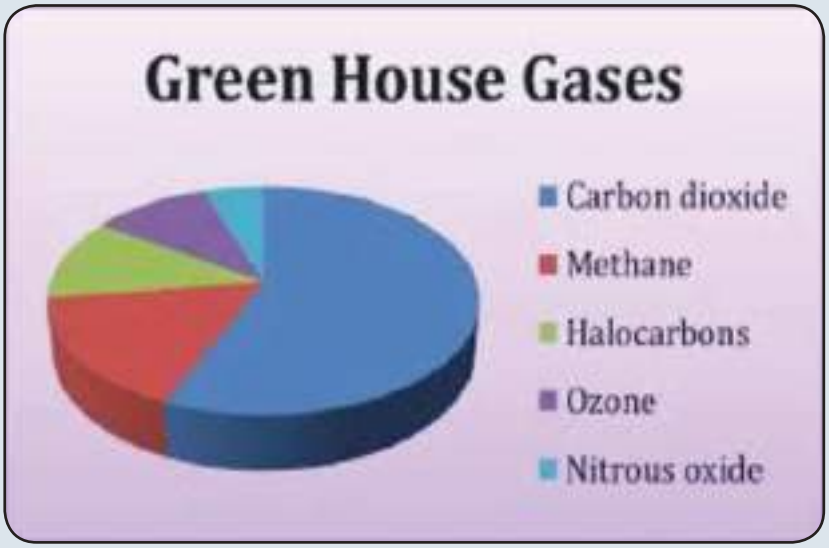
ثاني أكسيد الكربون غاز عديم اللون وغير قابل للإشتعال عند درجة حرارة وضغط الغرفة

العادية.

غاز ثاني أكسيد الكربون يمكن أن يبقى في الغلاف الجوي لآلاف السنين، ففي عام ٢٠١٨م وصلت مستويات ثاني أكسيد الكربون إلى ٤١١ جزءاً في المليون، وذلك في الغلاف الجوي في هاواي، وهو أعلى نسبة يتم تسجيلها على الإطلاق، ومن الجدير بالذكر أن ثاني أكسيد الكربون ينتج عن حرق المواد العضوية مثل الفحم، والنفط، والغاز، والخشب، والنفايات الصلبة.

يعتبر غاز ثانى أكسيد الكربون من أهم الغازات التى تتسبب فى ظاهرة الاحتباس الحرارى وهو يمثل أكثر من ٦٠٪ من الغازات الدفيئة.

فقد ازدادت نسبة غاز ثانى



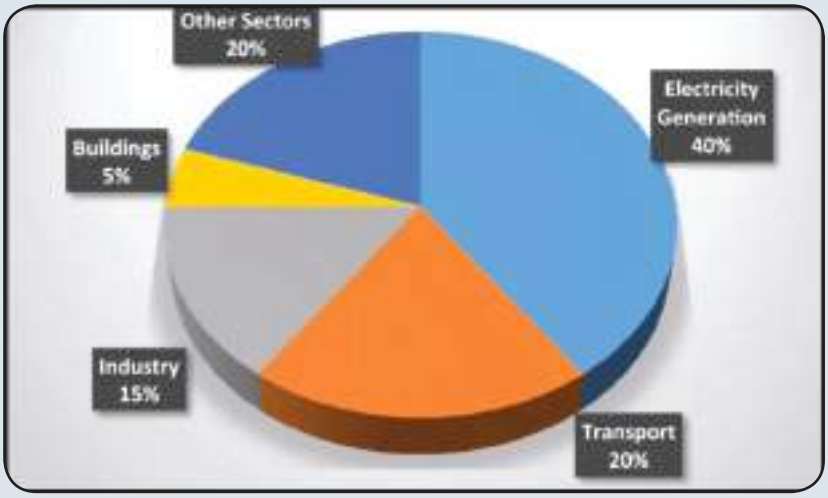
أكسيد الكربون فى الغلاف الجوى نتيجة اسباب طبيعية مثل البراكين

و حرق الغابات او بسبب النشاط البشرى و قد ازدادت بعد الثورة الصناعية ولكن نجد أن اكبر معدل لإنتاج غاز ثانى أكسيد الكربون يكون أثناء عمليات توليد الكهرباء وذلك لأن عملية إنتاج الكهرباء تعتمد فى الأغلب على حرق الوقود الحفرى وبالتالى يكون ناتج الحرق إنطلاق غاز ثانى أكسيد الكربون بنسب كبيرة قد تصل إلى ٤٠٪ وتعتمد نسبة غاز ثانى أكسيد الكربون المنطلقة على نوع الوقود المستخدم وكذلك نوع التوربينات المستخدمة فى محطات توليد الكهرباء كما توجد مصادر أخرى لانطلاق غاز ثانى أكسيد الكربون كما مبين فى الشكل.

وبسبب أهمية غاز ثاني أكسيد الكربون تم الاهتمام بعملية رصد نسبته فى الغلاف الجوى ويعتبر مرصد ماونا لوا بهاواي هو أول مرصد لقياس مستويات ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي.

وبالرغم من أن مصر تحتل المرتبة رقم ٢٧ من حيث إنتاج نسبة غاز ثانى أكسيد الكربون إلا أن جميع دول العالم الآن تعانى من ارتفاع كمية غاز ثانى أكسيد الكربون المنطلقة فى الغلاف الجوى كما هو موضح بالصورة

وكذلك نجد بعض ال graphs توضح أن معدل انتاج غاز ثانى أكسيد الكربون قد ازداد خلال



الفترة الحالية لعدد من الدول المختلفة

حيث تمثل البيانات بدائرة وتكون باللون الأزرق بينما اللون البرتقالى يمثل بيانات أولية

أما بالنسبة لرمز + والتى تمثل كتلًا هوائية ضعيفة الاختلاط تتأثر بمصادر بشرية

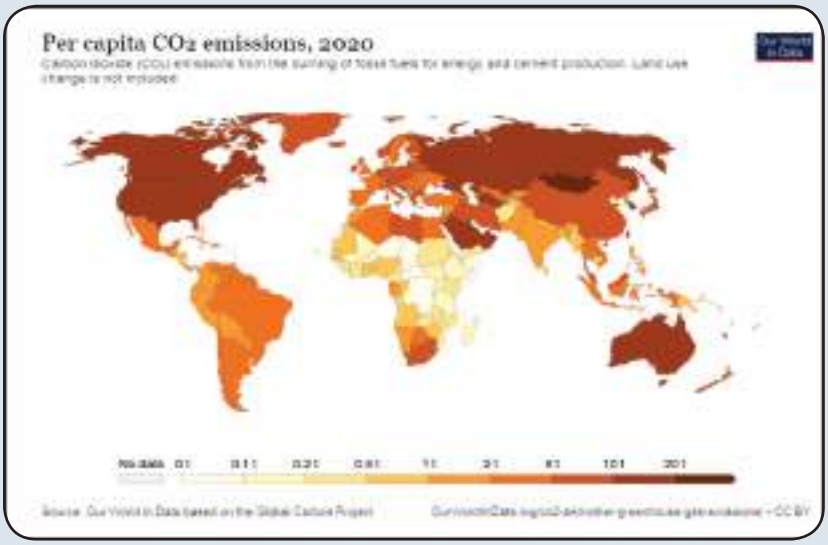
لذا بدء العالم كله ينتبه فى الوقت الحالى إلى أسباب التغيرات المناخية والعمل على الحد من أسبابها ومن أهم طرق حل مشكله زيادة نسبة غاز ثانى اكسيد الكربون هى:

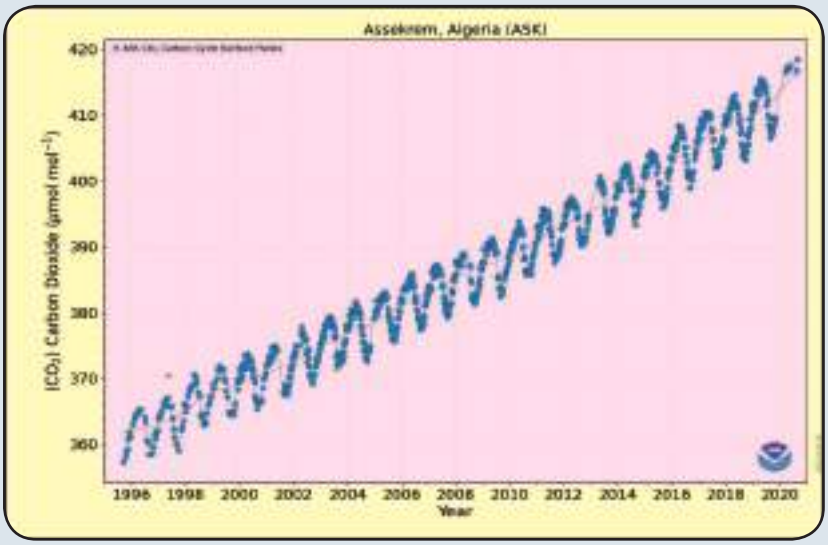
١- العمل على زيادة الرقعة الخضراء والتى تساعد فى استهلاك غاز ثانى اكسيد الكربون أثناء عملية البناء الضوئى للنباتات.

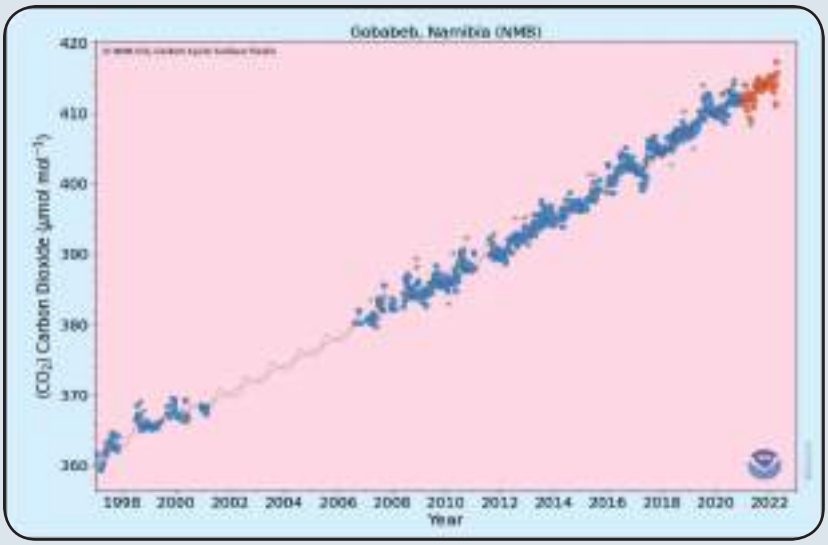
٢- العمل على نشر الوعى لدى المجتمع بأهمية ودور كل فرد فى تقليل نسبه الغازات الدفيئة المنطلقة عن طريق عدم تجريف الأراضى الزراعية أو تقليل الغازات المنطلقة من المصانع وغيرها.

٣- تحسين قطاع وسائل النقل حيث يؤدي قطاع النقل إلى انبعاث غازات بصورة كبيرة، وقد زادت هذه الانبعاثات بصورة سريعة خلال العقد الماضي، لذا يجب تحسين الكفاءة لجميع وسائل النقل من خلال الانتقال إلى الوقود منخفض الكربون و استخدام أنظمة النقل الجماعي الأكثر كفاءة و إنتاج جيل ذكي من السيارات يساعد على التقليل من انبعاث الغازات.

٤- التخلُص بشكلٍ تدريجيّ



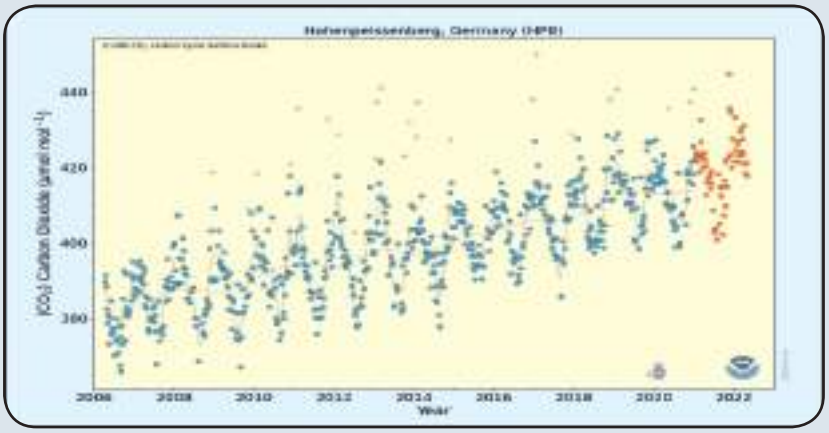


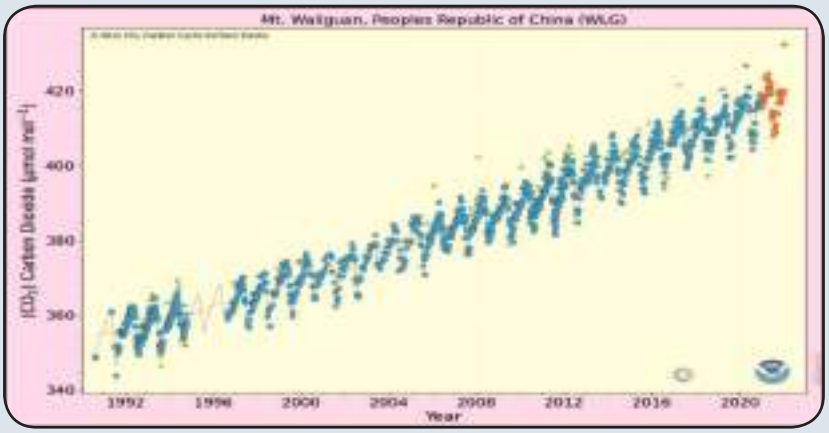


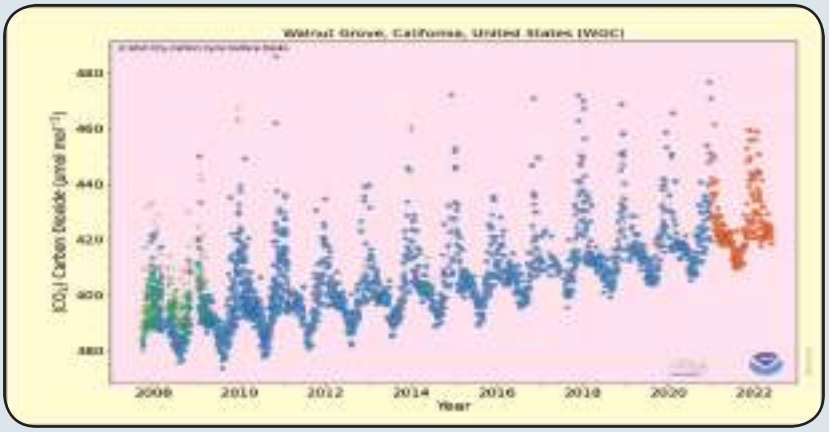
من الكهرباء المُنتَجة من الوقود الأحفوري ويتم ذلك من خلال عدد من الإجراءات منها التوجه نحو استخدام الطاقة المتجددة.

٥- التوجة نحو استخدام الطاقة النووية تساعد الطاقة النووية على الحد من الاحتباس الحراري بسبب إطلاقها لكميّات قليلة من الغازات المُنبعثة من عمليةً الاحتباس الحراري، لكنّها في المقابل لها أثار خطيرة على المجتمع، لذا من المهم اكتشاف الطاقة النوويّة بصورة أكبر والبحث عن حلول لمشاكلها.

ولابد من أن تتكاتف جميع دول العالم لحل مشكلة الاحتباس الحراري وذلك من خلال مساعدة الدول المتقدمة للدول النامية في التكيّف مع آثار التغيُر المناخي، وتعزيز قدرتها على التحوُل إلى استخدام الوقود المنخفض الكربون. وكذلك إدارة الغابات والزراعة من المهم الحفاظ على الغابات وتجنُب إزالتها و الحد من تدهورها، وإنتاج الغذاء بطرق أكثر استدامة، وذلك للحد من الانبعاثات الناتجة عن إزالة الغابات وعن الزراعة.







المراجـع

- http://gml.noaa.gov/dv/iadv/
- https://doi.org/10.1007/s4120700184--020-w