وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة القادسية
كلية الآداب / قسم الجغرافية

تأثيرات النشاط البشري على المناخ
(ظاهرة الاحتباس الحراري)

بحث يتقدم به الطالب

مصطفى رحيم كاظم

الى مجلس كلية الآداب قسم الجغرافية
كجزء من متطلبات شهادة البكالوريوس

بإشراف

م.د . انعام عبد الصاحب محسن

١٤٣٩ هـ

٢٠١٨ م

بسم الله الرحمن الرحيم

ظَهَرَ الفَسَادُ فِي البَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُم بَعْضَ الَّذِي عَمِلُوا لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ

صدق الله العظيم

سورة الروم – ايه (٤١)

الاهداء

إلى.....

- من عانى سنين طويلة لأجل تلك اللحظات المثيرة.....والدي
- من منحني الحنان الذي لا ينضب.....والدتي
- من اشد بهم ازري مثل التعاون والعطاء .....اخواني واخواتي
- كل من افادني ولو بلحظة .....اساتذتي
- من طالت بهم اشواق الانتظار .....أصدقائي
- كل من ودني ولو بلحظة.....احبائي

شكر وتقدير

يسرني وانا انهي كتابة بحثي ان أتقدم بخالص شكري الى استاذتي الفاضلة ومشرفتي على هذا البحث

الدكتورة **انعام عبدالصاحب محسن**

لمتابعتا المستمرة وتوجيهاتها السديدة لي طوال مدة البحث داعي الله عز وجل ان يوفقها لما تحب وترضاه

كما أتقدم بشكري وتقديري الى عمادة كلية الآداب واساتذتي في قسم الجغرافية الذين منحوني الكثير من خبراتهم خلال دراستي فجزاهم الله خير الجزاء ٠

المقدمة :

برزت مشكلة الاحتباس الحراري في الوقت الحاضر من المشاكل المعاصرة التي اهتمت بها الكثير من العلوم لما لها من تأثير مباشر على الانسان والحيوان والنبات وعلى الأبنية وغيرها من مكونات النظام البيئي الحية والغير حية ٠

ويعد الاحتباس الحراري من المشاكل التي كان للإنسان اليد الطولى فيها فما يستخدمه الانسان من وسائل النقل والتوسع في استخدام الوقود الا عضوي والصناعات بأشكالها وراء امتلاء الغلاف الغازي بالمواد الملوثة وتعد البيئة الطبيعية وخصائص المناخ من العوامل التي تؤثر وبصورة مباشرة في حدوث هذه الظاهرة تأثير من الأقاليم الصناعية في العالم لا تعاني من مثل هذه المشكلة لكن بالمقابل توجد أجزاء أخرى تعاني من مثل هذه الظاهرة بأشكالها المختلفة كما ان شدتها تختلف من مكان لأخر ٠

وتقوم هذه الدراسة على توضيح العوامل (الطبيعية والبشرية) من حيث تسببها في قيام هذه الظاهرة حيث ان العوامل الطبيعية لها تأثير اقل بكثير مما هو عليه في العوامل البشرية وهي تتمثل بالعديد من المسببات منها التيارات الهوائية والغبار البركاني والدقائق والجسيمات العالقة في الجو والاختلاط الراسي والانقلاب الانعكاسي والرطوبة والثبات الجوي والجهات الهوائية والرياح المحلية والاشعاعات الشمسية والارضية وثقب الأوزون وتعد هذه العوامل هي عوامل ثانوية وليست رئيسية في حدوث ظاهرة الاحتباس الحراري ٠

اما العوامل الرئيسية في حدوث ظاهرة الاحتباس الحراري هي النشاط البشري وما يترتب عليها من مسببات ومن اهم مسببات الاحتباس الحراري البشرية نمو السكان وازالت الغابات حيث يؤدي نمو السكان الى زيادة الغازات التنفسية من خلال النقل والصناعة وتجريد التربة من النباتات من خلال الرعي وازالت الغابات تؤدي الى حرمان البيئة من انتاج الاوكسجين والأشجار المقطوعة تقوم بإطلاق

ثاني أوكسيد الكاربون المخزن داخلها اما الغازات التنفسية من أهمها غاز CO_2 وغاز الميثان وغاز أوكسيد النيتروز ومركبات غاز الكلور والكاربون ٠

مشكلة البحث :

ان هدف البحث العلمي هو تحديد المشكلة والتعرف عليها ثم تقصي الحقائق للوصول الى الحل او الحلول ، فالبحث ما هو الا مشكلة يسعى الباحث الى حلها ، وتتلخص مشكلة البحث هنا بالتناول التالي :

هل ان الاحتباس الحراري سيؤدي الى ارتفاع درجات الحرارة في المستقبل بشكل مغيض وفقا لاتجاهات تلوث الهواء وهل ان ارتفاع درجة الحرارة سيجعل مناخ العالم اكثر تطرفا مما يؤدي الى زيادة الجفاف وبالتالي زيادة المساحة الصحراوية ٠

فرضية البحث :

الفرض العلمي هو حل مقترح لمشكلة الدراسة وهذا الحل يصوغه الباحث صياغة واضحة ودقيقة ، وهو يكون الجواب للسؤال الذي تطرحه مشكلة البحث ٠

وهو ان درجة الحرارة ترتفع في المستقبل نتيجة للتلوث الذي يحث في الهواء مما سيجعل المناخ اكثر تطرفا حيث تزداد درجة الحرارة وستجعل المناخ اكثر جفافا وبالتالي زيادة المساحة الصحراوية ٠

أهمية البحث :

تكمن أهمية البحث في معرفة ظاهرة الاحتباس الحراري واثرها وتأثيرها على عناصر المناخ في العالم وما هي النتائج التي تترتب عليها سواء كان يحدث موجات جفاف او ارتفاع رقعة المنطقة الصحراوية ٠

الفصل الأول

الاحتباس الحراري واسبابه

تعريفه :

هو احد المشاكل الكبرى التي يعاني منه العالم في الوقت الحالي حيث يؤدي الى زيادة درجات الحرارة بشكل تدريجي نتيجة التلوث ، والتلوث هو كل تغير كمي او نوعي في مكونات نظام بيئي وعجز النظام عن استيعاب ذلك التغير او عن التأقلم معه ، ومحدث نوعا من الخلل في عمل النظام البيئي او في احد عناصره ،

والمقصود بالتغير الكمي هو ارتفاع او تناقص يصيب المكونات الأصلية للنظام ، او حدوث خلل في تفاعلاتها ٠

اما التغير النوعي فينتج عن إضافة مكونات لم تكن موجودة في النظام المعني ، وهذه المواد المضافة يمكن ان تنتج عن مصادر خارجة عن النظام البيئي مثل إضافة المواد السامة للتربة (مبيدات) او الكيميائيات للماء والجزيئات الحامضية والصلبة والعالقة بالجو ٠

كما يمكن للمواد الملوثة ان تنتج عن تفاعل المكونات الأصلية مع مواد مضافة ، او عن تفاعل المواد المضافة مع بعضها البعض[1]، ويرى المختصون ان التلوث قد بلغ حدا تجاوز قدرة الأنظمة البيئية على استيعاب المكونات مما اثر في كل الأنظمة الحيوية والمناخية والنباتية والحيوانية ٠

غير ان الكثير من العلماء يعتقدون ان انتكاسات التلوث ما زالت في بدايتها وانها ستتواصل على مدى فترات طويلة جدا بحيث تخفي مفاجئات عديدة تجعلها سالبا.

---

[1] بالقاسم المختار ، السكان ، والمواد البيئية ، قراءة جغرافية ، مجلس النشر العلمي ، جامعة السلطان قابوس ، مسقط ، ٢٠٠٩ ، ص ١٧٤

لكن في واقعنا اليومي الراهن نجد ان بعضا من القضايا البيئية قد طرح نفسه بإلحاح خلال العقدين الأخيرين ومن اشهر القضايا الشائعة مسألة ارتفاع المتوسط العام لحرارة الكرة الأرضية او ما يسمى بالاحتراز العالمي الناتج عن ما يسمى بالاحتباس الحراري .

يعمل الغلاف الجوي للكرة الأرضية بشكل طبيعي ومتوازن لكي يحتفظ بالحرارة اللازمة التي تكفل بقاء الحياة واستمرارها على سطح هذا الوكب وقد استمر هذا التوازن الى الاف السنين ولولا هذه الحماية التي يوفرها الغلاف الجوي إزاء موجات الصقيع الكوني لانقرضت الاحياء على هذا الكوكب وهكذا يقوم الغلاف الجوي بدور البيت البلاستيكي او الزجاجي الذي تنمو فيه النباتات ، ومن هنا فان مصطلح ظاهرة البيوت الزجاجية او ظاهرة الدقيقة [٢] .

تقول النظرية : انه كلما زاد تركيز غازات الاحتباس الحراري في الهواء فان الاشعاع المستقبل عند مستوى الأرض ينخفض انخفاضا ملحوظا في حين ينخفض انخفاضا كبيرا للإشعاع الحراري في اليابسة وسطوح الماء الى الفضاء ، وتكون النتيجة وجود فائض من الطاقة المتاحة عند مستوى الأرض ومن ثم ارتفاع درجة حرارة هواء السطح [٣] .

تنبعث جميع غازات الانبعاث الحراري نتيجة الأنشطة البشرية مثل صناعة الأسمدة والصناعات البتروكيميائية ووسائل النقل (نتيجة احتراق وقودها) وكذلك الأنشطة الزراعية مثل زراعة الرز والعمليات الزراعية المختلفة ، كما ان الأوزون الموجود في طبقة الترويوسفير هي من الغازات الصوبية (يختلف عن الأوزون الموجود في طبقة التراتوسفير)[٤] .

---

[٢] - حالة البيئة في العالم ١٩٨٦ البيئة والصحة ، برنامج الأمم المتحدة للبيئة ، يونيو ، ١٩٨٦

[٣] - التقرير السنوي ١٩٨٢ ، برنامج الأمم المتحدة للبيئة ، نيروبي ، مايو ١٩٨٣

[٤] - سفيان التل ، الاحتباس الحراري ، مجلة عالم الفكر المجلد ٢ ، العدد ٣٧ ، ٢٠٠٨ ، ص١٦٥

وهذه الزيادة في تركيز الغازات ناتجة من احتراق الوقود الا حضوري إضافة الى النشاطات البشرية الأخرى ، مع ان غاز CO_2 هو المسؤول الأول عن زيادة معدلات درجات الحرارة في جو الأرض لكن لكن الغازات الصوبية الأخرى او بعض الغازات الفوتوكيميائية المصممة مثل اول أوكسيد الكربون واكاسيد الكبريت والمركبات العضوية الطيارة والغبار الجوي تعمل مجتمعة مع غاز ثاني أوكسيد الكاربون على الاحتباس الحراري وانخفاض جو الأرض بها وبالطبع فان نسبة هذه الغازات تزداد تدريجيا في الجو بزيادة النشاطات البشرية ، وبالتالي تزداد كمية الحرارة المحجوزة في جو الأرض فتؤثر في المناخ العالمي وتعمل على

الغاز العام قبل	ثاني أوكسيد الكاربون	الميثان	الكلورفلوركاربونات		أوكسيد التيتروز
عصر الصناعة ١٧٥٠- ١٨٠٠	٢٨٠جزء /مليون	٠,٨%جزء /مليون	صفر		٨٨جزء /ترليون
١٩٥٨	٣١٥ جزء/مليون				
١٩٨٨	٣٥٠ جزء/مليون				
١٩٩٠	٣٥٣جزء /مليون	١,٧٢% جزء /مليون	٢٨٠جزء/ مليون	٤٨٤ جزء/مليون	٣١٠ جزء /ترليون
١٩٩٨	٣٦٥ جزء/ مليون				
٢٠٠١	٣٧٠ جزء /مليون				

حدوث تغيرات يصعب التغلب عليها وبالطرق التقليدية [٥] .

جدول رقم (١) نسب ثاني أوكسيد الكاربون وبعض الغازات الدفيئة في الهواء

أسباب مشكلة الاحتباس الحراري :

ان الاحتباس الحراري نتيجة التلوث هو من المظاهر الطبيعية وضرورية لوجود الحياة على الأرض وهو السبب الرئيسي لاحتفاظ الأرض بالطاقة اللازمة

[٥] - مصدر سابق ، سفيان التل .

لتفاعل ونمو الكائنات التي تضمها الأنظمة البيئة الأرضية المختلفة وذلك يجب حجز الطاقة القادمة من الشمس ضمن الغلاف الجوي الأرضي كأنشاء في بيت زجاجي غير ان غلاف هذا البيت ليس من الزجاج او البلاستك بل من بخار الماء والسحب والغازات والمواد الصلبة والاملاح والاحماض العالقة في الجو ويؤكد المختصون انه من دون عامل الاحتباس الحراري ينخفض متوسط حرارة الكرة الأرضية الى حدود ٢٠ درجة مئوية تحت الصفر أي ان هذه الظاهرة هي التي تتضمن فريق بقاء الأنظمة الحيوية وتجددها وتطورها وتفاعلها على سطح الأرض ، أي هي التي تضمن ظروف الحياة بصورة عامة .

اذا المشكلة لا تكمن في ظاهرة الاحتباس الحراري بل فيما حدث لها من تفاقم خطير نتيجة عوامل في مظهرها بشرية فالأنشطة البشرية المختلفة قد زادة كثيرا من انبعاث الغازات والمواد الحابسة للحرارة بحيث قلبت مفعول الاحتباس الحراري من ظاهرة تضمن الحياة الى عامل سلبي يهدد الوجود وفي مقدمة هذه المكونات نجد ثاني أوكسيد الكاربون الذي يسهم في هذه الظاهرة بنسبة ٥٠% تقريبا .

ويؤكد المختصون ان نسبة تركيز غاز ثاني أوكسيد الكاربون في الجو زاد كما زادت من (٠,٠٢٨) منذ خمسين سنة مضت الى (٠,٠٣٥) في يومنا هذا[٦] كما زادت كمية انبعاث الغازات من (٠,٠٣٥) مليون طن متري سنويا في عام١٩٠٠٠ الـــى (٦,٥٩)مليار طن متري في سنة ١٩٩٧ تصل الى ٢٧ مليار طن سنة ٢٠٠٥ وهكذا أصبحت نسبة تركيز co_2 في الجو حاليا في حدود ٣٧٠ جزيئا في المليون $_9$cppm من حجم الهواء بعد ان كان خلال مئات القرون السابقة بحدود (٢٩٠) جزيئا فقط ويعد هذا اعلى تركيز له خلال ١٦٠ الف الأخيرة [٧].

---

[٦] - Ladocmentation francaise , leffet deserre 7/5/2008 . 14h

[٧] - صندوق الأمم المتحدة للسكان حالة سكان العالم ٢٠٠٦ www.unppaj.org

وما زاد الوضع تعقيدا هو ان عناصر الطبقة القادرة على امتصاص CO_2 مثل الغابات والمحيطات اصبحت في دورها ازمة بيئية لما تعرضت له من ضغط شديد ذو تدمير او تلويث.

أي ان العالم المعاصر قد اوجد خلل ثاني التعقيد بالأنظمة البيئية يتمثل في تلويث متفاقم من ناحية وحجز متزايد عن التعديل والموازنة من ناحية أخرى والنتيجة المباشرة لهذه الوضعية الجديدة هي زيادة متوسط حرارة الأرض وغلافها الجوي او ما يسمى بالأحترار العالمي.

الفصل الثاني

تأثير العوامل الطبيعية على الاحتباس الحراري

انا لعوامل الطبيعية أيضا لها تأثير على ظاهرة الاحتباس الحراري وتساهم أيضا في حدوثه لكن اقل مما هو عليه في العوامل البشرية بتأثيرها على المناخ وتتمثل هذه العوامل بعدد من الظواهر وهي التالي :

١- التيارات الهوائية :

هي من البديهي ان الهواء يصعد بصفة عامة في منطقتين اما سببهما هما منطقة الضغط المنخفض الابتدائي ومنطقة الضغط المنخفض الدائم في العروض ودون القطبية حيث تكون مثل هذه المناطق طاردة للملوثات الهوائية فيما يهبط في منطقتين هما منطقة الضغط المرتفعة في العروض الوسطى والمنطقة القطبية ، وتحدث حالات الاحتباس الحراري في مناطق العروض الوسطى المناطق المحصورة بين خطي عرض (٣٠ – ٦٠) شمالا وجنوبا حيث التيارات الهوائية الهابطة التي تحجز الغازات والملوثات تحتها وتتميز هذه التيارات الهوائية انها بطيئة بارتفاع درجة حرارتها بسبب الكبس المسلط عليها من الطبقات العليا وحال نزوله فاذا ارتفعت درجة حرارته فوق درجة حرارة الهواء الموجود تحته فان ذلك يولد ما يعرف بالانقلاب العمودي (subsidencersion)

وتوافق هذه الظروف أجواء صافية وقليلة المطر فاذا تزامنت وجود المكونات الهوائية مع هذه الظروف الجوية وقعت الكوارث البشرية وحصل الاختلاف لكثير من سكان المدن الصناعية في المناطق المحصورة بين هذين الدائرتين مثل كاليفورنيا ولندن ولوس انجلس والهند واليابان وغيرها من الأقاليم الصناعية التي تقع ضمن هذا الموقع الفلكي ويساعد طول النهار وتوفر الاشعة الشمسية وصفاء الجو على تكوين تفاعلات ضوء كيميائية [١] .

---

[١] - د . عايد راضي صقر ، (التلوث البيئي) ، عمان ، الأردن ، دار اليازدري العلمية للنشر والتوزيع ، لسنة ٢٠١٠ ، الطبعة العربية ٠

٢- الدقيقات والجسيمات العالقة في الهواء والغبار البركاني :

وهي عبارة عن دقائق صلبة او قطيرات سائلة وقد تسمى بأسماء مختلفة كالمواد الدقائقية (particulate metter)وتكون معلقة في الهواء تختلف عن الغازات الملوثة في العديد من الخصائص منها نوع اشكالها وتراكيبها الكيميائية وهذه الدقائق لا يشترط فيها ان تكون قابلة للملاحظة او الرؤيا بالعين المجردة من مصادر غير طبيعية (بشرية المنشأ) وهي عبارة عن مكونات بشكل مواد عالقة في الهواء ناتجة من عمليات الحرق للوقود في الصناعة وإنتاج الطاقة حيث ستنتج منها كميات كبيرة من الدقائق الكربونية (السخام) [٢] ٠

٣- الاختلاط الرأسي (الاضطراب الدوامي) وسرعة الرياح :

تتخذ دورة الهواء داخل الغلاف الجوي نظامين هما النظام الافقي والسطحي والنظام الرأسي(حركة الهواء الصاعد والهابط)

كما ان سرعة الرياح واتجاهها يؤثران بشكل كبير في تركيز المكونات في الغلاف الغازي تتناسب عكسيا مع سرعة الرياح فكلما زادة سرعة الرياح قلة نسبة تركيز المكونات ٠

٤- الانقلاب الاشعاعي :

يحدث هذا النوع من الظواهر عن ظاهرة الاحتباس الحراري في مناطق العروض العليا والمناطق الباردة ففي ليالي الشتاء الصافية والساكنة يبرد سطح الأرض عن طريق الاشعاع الحراري وبهذه العملية تبرد طبقة الهواء الملاصقة لسطح الأرض عندما تقوم الشمس بتدفئة الأرض خلال النهار تدفئ الغلاف الجوي السفلي تتكون طبقة يحدث عندها اختلاط في الجو و فجئت تتحور المكونات التي كانت محجوزة في الغلاف الجوي خلال الطبقة الحاجزة في الانقلاب الاشعاعي ٠

---

[٢] - نعيم محمد علي الانصاري والتلوث البيئي مخاطر عصرية واستجابة علمية ، عمان ، الأردن ، دار دجلة ،لسنة ٢٠٠٩ ، الطبعة الأولى ٢٠٠٩ .

٥- الرطوبة (الامطار والضباب) :

ان من الملاحظ والمتعارف عليه انه تزداد نسبة المكونات بازدياد نسبة الرطوبة في الهواء حيث ترتفع نسبة (السخام) وثاني أوكسيد الكاربون ٠

غالبا ما تكون الأجواء الرطبة مصحوبة بدرجة عالية من التلوث الهوائي ٠

٦- الثبات الجوي(الاستقرارية) :

من المعروض ان درجات الحرارة تنخفض بمقدار درجة مئوية واحدة لكل (١٠٠ م) وارتفاع للأعلى لكن تحدث في معظم الأحيان ان تنخفض درجة الحرارة بمعدل اسرع من هذا المعدل أي ان الهبوط يكون اكثر من درجة مئوية واحدة لكل (١٠٠م) عندها يكون الجو غير مستقر وتكون الحركة الراسية والافقية على اشدها ما يدفع المكونات على الانفصال وتخفيض تركيزها في الهواء وعندما تنعكس الحالة أي ترتفع درجة الحرارة مع الارتفاع بمعدل اسرع من معدل الهبوط الاريباتيكي حين اذ يكون الهواء ثابتا أي ان الحركة الراسية معدومة او متوقفة وهنى يظهر ما يسمى بالطاقة الانقلابية التي يكون من خصائصها ان ترتفع درجة حرارة الجو مع الارتفاع بدلا من انخفاضها لحد تعمل كغطاء فوق الغلاف الجوي تحجز الملوثات تحتها وتجمعها بالقرب من سطح الأرض مسببة بذلك حالة من الاحتباس الحراري [٣] ٠

٧- الجبهات الهوائية :

تحدث حالات الاحتباس الحراري في المناطق التي تتعرض لقدوم الجبهات الهوائية ، أي عندما تلتقي كتلتان هوائيتان مختلفتان من حيث خصائصها الحرارية ينساب الهواء البارد والثقيل الى الأسفل في حين يرتفع الهواء الساخن والخفيف الى

---

[٣] - سيد عبدالرزاق كمونه - العوامل الطبيعية وتلوث البيئة ،مجلة النفط والتنمية ، عدد ٦ دار الشؤون العامة ، بغداد، ١٩٨٦ ٠

الأعلى لأنه اقل وزنا وكثافة فتحدث حالة تسمى (الانقلاب الحراري المتحرك) مما يحجز المكونات الهوائية لمدة من الزمن وبما ان الجبهات الهوائية كتل كبيرة ومتحركة بصورة مستمرة ٠

٨- الرياح المحلية :

تسبب الرياح المحلية مثل (نسيم البر والبحر) (نسيم الجبل والوادي) حالات من الاحتباس الحراري ففي الأماكن الذي ينساب فيها الهواء البارد من فوق السطوح الجبلية العالية الى بطون الاودية يكون اكثر كثافة ووزنا ، في حين يرتفع الهواء الساخن الى الأعلى مما يعيق حركة كتلة الهواء البارد ويجبرها على الاستقرار في مكانها لفترة زمنية كما ويرافقها انعدام حركة الرياح العمودية والافقية ٠

٩- الاشعاعات الشمسية :

وهي الاشعاعات الواصلة من الشمس التي تصل الى سطح الأرض يستقبل هذه الاشعاعات عند سقوط الاشعة الشمسية على سطح الأرض تنعكس او تمتص هذه الطاقة وما تبقى منها فأما تنتشر في المحيط الجوي او يتحول الى حرارة الاشعة الشمسية المنعكسة تحدث في السحب ، الثلج ، المحيطات ، المنخفضات المائية ،...اخرى ٠

نسبة ٣٥% من الاشعة الشمسية تفقد بانعكاس طبقة الأوزون المتواجدة في الطبقة العليا من الغلاف الجوي تمتص الاشعة الشمسية فوق البنفسجية باقي الغازات ، ذرات الغبار ، ...الخ من الغلاف الجوي تبقى مجتمعة ما يقارب ١٤% من الاشعة الشمسية[٤] ٠

[٤] - ، حيدر محمد عبدالرزاق كمونه ، مصدر سابق

١٠- الاشعاعات الأرضية :

ان هذه الظاهرة تعكس جانبا اخر مؤثر في الاحتباس الحراري تتمثل بكونها اشعة مظلمة تحمل حرارة فقط ويبلغ اقصى معدل لها يعد الظاهرة تقريبا بينما يبقى ممتدا طوال اليوم فكلما كانت ساعات السطوع طويله كلما كانت الاشعاعات الأرضية أطول وتعمل الغيوم والسحب الدخانية والغبار والغازات الملوثة وبخار الماء على التقليل من فقدان الاشعاعات الأرضية بصفة خاصة اثناء الليل وفي الطبقة السفلية من الجو وبالتالي فان درجة الحرارة ترتفع كثيرا بتأثير الاشعاعات الأرضية المحجوزة تحتها حيث ان لدرجة الحرارة تأثير واضح في عملية الاحتباس الحراري وهنالك علاقة عكسية بين درجة الحرارة ونسبة تركيز الملوثات[٥] .

١١- ثقب الأوزون :

هو عبارة عن فتحة في الغلاف الجوي المسمى طبقة الأوزون وهو الذي يحمي الأرض اشعة الشمس القاتلة ويمنع من مرور الاشعة فوق البنفسجية الى الأرض وهي اشعة ضارة تسبب الكثير من الامراض لدى الانسان مثل سرطان الجلد والمياه البيضاء في عدسة العين وغيرها .

وقد يتسبب ثقب الأوزون في الاحتباس الحراري وهو عبارة عن الزيادة في الحرارة على سطح الأرض اما سبب هذا الثقب وسبب توسعه هو التلوث الجوي الناتج عن دخان المصانع والسيارات .....الخ [٦].

اما السؤال المطروح هل لثقب الأوزون تأثير على ظهور وتطور الاحتباس الحراري فيكون الجواب متمثل بالعديد من النقاط ومن هذه النقاط :

١. تنبعث الغازات الدفيئة داخل الجو ٠
٢. تبقى الغازات الدفيئة تصعد حتى تبلغ طبقة الأوزون ٠

---

[٥] - حيدر محمد عبدالرزاق كمونه ، مصدر سابق

[٦] - موقع النت ، العلاقة بين الاحتباس الحراري وثقب الأوزون ww<bee^{2}ah<com

٣. عند اصطدام الغازات الدفيئة بالأوزون تؤثر سلبيا في الية وعمل جزيئات الأوزون ٠

٤. بمرحلة معينة يحصل هناك ثقب في الطبقة فيحدث تسرب الاشعة فوق البنفسجية ٠

٥. يساهم دخول الاشعة فوق البنفسجية الى جونا بزيادة الحرارة داخل الكرة الارضية٠

٦. يزيد من حرارة اليابسة ٠

٧. يساعد ارتفاع حرارة اليابسة بارتفاع الغازات الدفيئة اكثر فتصل الى مدى اعلى واعمق داخل طبقة الأوزون ٠

٨. يزيد نسبة ذوبان القطبين[٧]٠

[٧] - موقع النت، ،مصدر سابق .

الفصل الثالث

الأسباب البشرية لظاهرة الاحتباس الحراري

تعد عملية الحبس الحراري في اثناء الليل والنهار أي في اثناء اكتساب درجات الحرارة وفي اثناء فقدانها وهنا لا بد من التطرق الى تصرف الغلاف الجوي للأرض في كل من الطيف الشمسي والطيف الحراري اذ تتحكم الخصائص الطبيعية للغلاف الجوي (أي امتصاص او نفاذ او عكس او اشعاع) حيث يصدر الاشعاع الشمسي من قرص الشمس ويسمى (اشعاع قصير الموجات) طولي الموجة ما بين (٠,١ - ٤) ميكرون ٠

اما الاشعاع الحراري الأرضي (طويل الموجة) الذي يتراوح ما بين (٤ – ١٠٠) ميكرون فيصدر من الاجسام الأرضية مثل (النباتات والمياه و السطوح الأرضية وعدد من الغازات الموجودة في الغلاف الجوي للأرض مثل بخار الماء والاوزون وثاني أوكسيد الكاربون)٠

والخاصية المميزة للغلاف الجوي انه يسمح لمعظم الاشعاع الشمسي بالمرور خلاله ولكنه يمتص معظم الاشعاع الحراري الذي يصدر من سطح الأرض ولولا وجود هذه الغازات لتسربت الطاقة الأرضية بالإشعاع الى الفضاء ولأصبح معدلات درجة الحرارة حوالي (- ١٨) درجة مئوية وبذلك تنعدم الحياة تحت تلك الظروف التي تكون درجة الحرارة فيها تحت التجمد لذلك فان الدفء ظاهرة طبيعية دعمت وجود الحياة على الأرض [١]٠

تتوقف قدرة الاشعاع الأرضي على النفوذ الى الفضاء على نسبة وجود بعض الغازات في الغلاف الجوي ، مثل ثاني أوكسيد الكاربون وغاز الميثان وغيرها التي تمتاز بقدرتها على امتصاص الاشعاع الأرضي وإعادة إشعاعه مرة

[١] - مثنى عبدالرزاق العمر ، تلوث البيئة ، دار وائل للطباعة والنشر ، عمان ، الأردن ، ٢٠٠٠ ، ص٦٣

أخرى باتجاه الأرض مما يعمل على تخفيض الموازنة الاشعاعية الا ان زيادة هذه الغازات في

الغلاف الجوي يؤدي الى اختلال تلك الموازنة في جو الأرض الذي يؤدي الى حدوث عملية الاحتباس الحراري [٢] ٠

ان الخطر الذي تسببه ظاهرة الاحتباس الحراري أدى الى تزايد الحماس لإدراك مدى العواقب البعيدة المدى التي تسببها هذه الظاهرة العالمية من تغيرات في معدلات درجات الحرارة وتساقط الامطار وحدوث الاعاصير المدمرة وموجات جفاف٠

وعندما تبرز التأثيرات ذات الصلة بالاحتباس الحراري بالتفاقم سيكون من الصعب على الجنس البشري إيقاف حالة التدهور المناخي وما يرافقه من كوارث طبيعية وتغيرات في النظم المناخية [٣] ٠

ومن اهم العوامل التي اثرت في زيادة غازات الاحتباس الحراري في الجو على النحو الاتي :

١- نمو السكان :

ان التأثيرات البشرية زادت مع الزيادة السكانية في اعداد السكان ، لقد كان القرن العشرين قرنا غير مسبوق في مستوى النمو السكاني ، فعلى مدى مئة عام من (١٩٠٠٠ - ٢٠٠٥ م) زاد سكان العالم ١,٦من مليار نسمة الى ٦,١ مليار نسمة اذ ارتفع عدد سكان العالم قرابة اربع مرات ، وازداد الناتج العملي والاجتماعي الحقيقي بنسبة تتراوح بين ٢٠ و ٤٠ مرة ، غير ان هذا النمو المريع على الصعيدين السكاني والاقتصادي اتخذ اشكالا متباينة في جميع انحاء العالم ٠

---

[٢] - المصدر Richards .palm, physical geography ,Charles . Merrill publishing company columns, 1978 ,p 23

[٣] مصدر سابق محمد رضوان خولي ، التصحر في الوطن العربي ، مركز دراسات الوحدة العربية ، ط ٢ ، بيروت ، ١٩٩٩ ، ص ٣

ولم تستفيد جميع المنطق من النمو الاقتصادي بشكل متكافئ ومن ناحية أخرى تحقق النمو السكاني والتنمية الاقتصادية بشكل متزامن مع زيادة الاستعمال غير المستدام للبيئة المادية لكوكب الأرض ، بينما يقدر الديموغرافيون انه يمكن توقع ارتفاع تعداد سكان العالم الى حوالي (١ - ١٢) مليار نسمة في منتصف القرن الحادي والعشرين ، جدول رقم (٢) ٠

مما يسبب ضغطا على الهواء والأرض والماء ، ان معظم الزيادة السكانية في القرن العشرين والتي تحصل في المستقبل ستكون البلدان النامية والتي شكلت نسبة (٦٢%) من سكان العالم ١٩٥٠ م و (٧٢%) في سنة ١٩٩٥ م [٤]

جدول رقم (٢) عدد سكان العالم للمدة (١٩٦٥ - ٢٠١٢)

السنة	عدد السكان
١٩٦٥	٣,٢
١٩٧٥	٤,٠
١٩٨٤	٤,٨
١٩٩٤	٥,٦
٢٠٠٥	٦,١
٢٠٠٨	٦,٦
٢٠١٢	٧,٠

ومع الثورة الصناعية في أوائل القرن التاسع عشر دخل الانسان كعامل جديد في الموازنة المناخية اذ تبينت ان نشاطاته في ضخ كميات هائلة من (CO_2) الى

[٤] - منير بتي ، المخاطر والتأثيرات البيئية لحرارتها، الغابات وقطع الأشجار ، مجلة العلوم ، بغداد ،العدد ١١٣ ، ٢٠٠١ ، ص١١ جدول (١) مصدر الباحث اعتمادا على: قصي فاضل الحسيني مؤثرات التغير المناخي وبعض اثاره البيئية في العراق أطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ،جامعة بغداد ، ٢٠١٢ ، ص ٩٥

الغلاف الغازي [٥] ، فحلت الالة محل الانسان واستعملت المحركات البخارية التي تحتاج الى وقود لتدويرها مثل الفحم والبنزول والطاقة النووية مما نتج عنها من حرق للمواد الكربونية المساعدة على زيادة بعض الغازات والملوثات في الجو بشكل يفوق قدرة النظام البيئي على استيعابها ٠

واذا ما استمرت هذه الزيادة والنمو السكاني المرتفع في المستقبل القريب سيولد ضغطا على الموارد الطبيعية والبيئية ، نتيجة لزيادة الاستهلاك من مختلف وسائل الحياة مثل الزراعة والنقل ومصادر الطاقة ، الامر الذي يؤدي بالنتيجة الى زيادة الانبعاث للغازات الدفيئة ونظام مشكلة الاحتباس ٠

٢- إزالة الغابات :

مع قدوم الثورة الصناعية ازداد نمو السكان العالمي الذي رافقه تدمير للبيئة الطبيعية بالضغط على مواردها ومنها إزالة الغابات بالحرق والقطع لأجل تحويلها الى مساحات زراعية او قطع الاخشاب لاستعمالها صناعيا او كمصدر للوقود وازدادت المساحة المزالة في القرنين التاسع عشر والعشرين ٠

تحتل الغابات حوالي ثلث مساحة العالم وتسيطر بذلك على العمليات الحيوية البيئية وتبادل الغازات [٦]، وتعد الغابات كاحد العوامل المؤثرة في التخفيض من شدة التغيرات المناخية ، وذلك لان الغابات تعمل على امتصاص الغازات الحابسة ولا سيما (CO_2) وإنتاج الاوكسجين ، هذا فضلا عن تقلص مساحة الغابات تقلل من الدور الذي تمارسه في احداث عملية الأوزون الحراري على كوكب الأرض ، حيث عمل الأشجار على تقليل درجة الحرارة من خلال عملية النتح خلال نمو الأشجار ،

---

[٥] - ، محمد ازهر سعيد ، باسم عبدالعزيز الساعاتي ، جغرافية الموارد الطبيعية ، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ، ١٩٨٨ ، ص٢١٦

[٦] - علياء هاتوع ومحمد حمدان ، علم البيئة ، ط ١ ، دار الشروق للنشر والتوزيع والطباعة ، عمان ،٢٠٠٣ ،ص ٢٤٨

التي تتراوح بين (١٠ – ١٥) سنة اذ تكون درجة حرارة الهواء فوق النباتات بـ (٥سم) اقل من درجة حرارة الهواء فوق ارتفاع (٢٠) متر اذ يبلغ معدل الفرق (٢,٥) درجة مئوية وقد يصل الفرق الى (٥,٦) درجة مئوية في بعض الحالات المتطرفة [٧] .

ان اثر الغابات في التخفيض في زيادة حرارة الهواء يشابه اثر الاجسام المائية لاحتواء كل منها على الماء وحدوث تبخر من كليهما ، وتعمل الغابات على تلطيف درجة الحرارة بسبب ان جزءا كبيرا من حرارة الهواء سوف تذهب في عملية التبخر والنتح من النبات ولهذا تقل نسبة الطاقة التي تعمل على تسخين الهواء .

وهناك اثار أخرى لتدمير وإزالة الغابات على المناخ اذ ان القضاء على المناطق الخضراء من شأنه ان يزيد من قابلية الأرض على امتصاص اشعة الشمس وبالتالي رفع درجة الحرارة فقد تعرضت اربع اخماس الغابات التي كانت تغطي الأرض الى الازالة او التدهور نتيجة لأغراض متعددة تجارية كانت ام زراعية ، ولذلك فقد زادت عمليات الزحف على تلك الغابات لتصل الى (المليون هكتار) سنويا وهذه النسبة تتجاوز عشر اضعاف نسبة إعادة التشجير ، ومن ثم اختفاء ثلث الغابات الاصلية على سطح الأرض وتشير التقارير الى ان مساحة الغابات في العالم قد تراجعت فيها بين (١٩٨٠ – ١٩٩٥ م) بنحو (١٦٠ مليون هكتار) وفي ما بين (١٩٩٠ - ٢٠٠٥) (٨ مليون هكتار) والغابات الاستوائية هي الأكثر تضررا من إزالة الغابات والتي تشكل (٥٦%) من غابات العالم ، في حين لا تتجاوز نسبة الغابات المعتدلة المنتشرة في اغلب الدول الصناعية بنحو (٤٢%) والجدير بالذكر ان حرائق الغابات الذي يزيد عددها على (٥٠٠٠) حريق سنويا

[٧] - تقرير منظمة الأغذية والزراعة ، حالة الغابات ، عام ٢٠٠٧ ، ص٧٤ .

تلتهم حمالي مليون هكتار من احراش البحر المتوسط وامريكا الجنوبية يحترق في كل عام اكثر من (٢,٣) مليون هكتار ومن أراضي الغابات والاحراش [٨]٠

وتعتبر بعض الدراسات الى ان نصف ثاني أوكسيد الكاربون المنبعث الى الجو تسهم به دول العالم الثالث نتيجة عمليات الحرق السنوي للغابات الاستوائية والمدارية ٠

والأشجار سواء بالقطع او بالحرق ستطلق في كلتا الحالتين مخزونات من ثاني أوكسيد الكاربون ، لذلك فان إزالة الأشجار ستؤدي الى نتيجتين سلبيتين على المناخ وهما :

١. حرمان البيئة من منتج طبيعي للأوكسجين وممتص لثاني أوكسيد الكاربون من الجو لذلك فان انحسار الغلاف النباتي سيؤدي الى بقاء نسبة كبيرة من هذا الغاز لمدة طويلة عالقة بالجو مما يزيد من تركيز وتفاقم مشكلة الاحتباس الحراري ٠
٢. تطلق الأشجار المقطوعة ثاني أوكسيد الكاربون المخزون داخلها الى الجو اثناء احتراقها او تحللها ببطيء مع مرور الزمن وبقدر ان نسبة ٥٠% من ثاني أوكسيد الكاربون المنبعث الى الجو تستقر به لمدة تتراوح من (٥ – ٢) سنة مما يعطيه الفرصة اللازمة الانتشار والتنظيم في كل الغلاف الجوي المحيط بالأرض ، لذلك لا يقتصر تأثيره في المنطقة المنتجة له فقط وانما النصف الثاني من غاز ثاني أوكسيد الكاربون سيجد طريقه الى المنظومة المحيطة به في شكل كاربون عضوي بتركيز من النباتات والاحياء المائية

[٨] - صلاح بشير موسى ، المناخ الطبيعي ، المكتب الجامعي الحديث ، الاسكندرية ، ٢٠٠٥ ، ص ١١٣

التي تتغذى عليها وفي شكل غير عضوي يتركز في رسوبيات القاع ، كما ان جزء منه يتركز في الغلاف الجوي القاري وفي شكل اخشاب ودبال[٩]

٢- زيادة انبعاث الغازات الدفيئة :

يشير مصطلح الغازات الدفيئة وكما جاء في تعريف(الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ) هي المكونات الغازية للغلاف الجوي سواء كانت طبيعية ام بشرية المنشأ وهي تمتص وتطلق الاشعاع عند اطوال موجية محدودة في نطاق طيف الاشعاع الحراري دون الأحمر الذي يطلقه سواء كان من سطح الأرض ام من الغلاف الجوي [١٠]، ومن هذه الغازات هي :

١- غاز ثاني أوكسيد الكاربون (CO_2)

يشكل غاز CO_2 نسبة (٠,٠٠٥ %) من الغلاف الجوي وهي نسبة ضئيلة الا ان دوره الكبير فيما يحدث من ظواهر مناخية وطقسية ، حتى انه يعد من اهم غازات الاحتباس الحراري ، اذ ان زيادة نسبته في الغلاف الجوي تؤدي الى اختلاف الموازنة الاشعاعية بين الغلاف الجوي وسطح الأرض وذلك لان هذا الغاز يمتص قسما من الاشعاع الأرضي ويمنه من النفاذ الى القضاء وهذا يؤدي الى رفع درجات الحرارة وذوبان قسم من الجليد المتراكم فوق المناطق القطبية ويترتب على ذلك رفع منسوب مياه البحار والمحيطات عند ارتفاع CO_2_في الجو ترتفع درجة الحرارة وهي نسبة ليست ثابتة بل انها متغيرة فهي تتغير من فصل الى اخر كما

---

[٩] - محمد عناد مقبلي ، تطرفات الطقس والمناخ ، ط ٢ ، دار شموع الثقافية للطباعة والنشر ، ليبيا ، ٢٠٠٣ ، ص ٥١

[١٠] -وزارة التخطيط ، الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات ، مديرية احصائات البيئة ، العراق ، ٢٠٠٧ ، ص٣٧- ٤٠

تتغير من مكان الى اخر فضلا على تغيرها مع الزمن وتعتمد هذه التغيرات على عاملين هما الانبعاث (الإنتاج) وعامل التحلل (الاستهلاك) كلا العاملين تتم بواسطة بعض مكونات النظام البيئي حيث لا يكون عن طريق عملية التنفس للإنسان والحيوان وتحلل المواد العضوية من الاجسام الميته وكذلك صخور القشرة الأرضية التي يدخل الكربون في تركيبها .

إضافة الى الانفجارات البركانية وهذه هي الطرق الطبيعية لانبعاث غاز CO_2 اما الطرائق الأخرى ذات التأثير الأكبر فهي الطرائق البشرية المنشأ والتي تتم عن طريق حرق الوقود الاحفوري والعمليات الصناعية الأخرى ، [١١] .

امن عملية التحلل (الاستهلاك) تنتج عن طريق التفاعلات الكيميائية الضوئية في طبقات الجو العليا ، كما تستهلك النباتات CO_2 في عملية التمثيل الضوئي ويذوب قسم ثالث في مياه البحار والمحيطات ويبقى في الغلاف الجوي ما بين (٥٠ – ٧٥ %)من CO_2 المضافة اليه عن طريق حرق المواد العضوية .

ان غاز ثاني أوكسيد الكاربون ينقص بمعدل نمو سنوي يقدر بحوالي (٠,٠٤%) ومساهمته في حصول ظاهرة الاحتباس الحراري تقدر بـ (٥٥%) من تأثير الغازات الدفيئة ككل ، وبذلك فهو يعد المسبب الاول لظاهرة الاحتباس الحراري لذلك فان كميات تركيزه في الغلاف الجوي بزيادة مستمرة وشهدت نسبة تركيز غاز ثاني أوكسيد الكاربون في الجو تغيرات كثيرة خلال الزمن الماضي اذ ان المدة بين (١٧٥٠ - ١٩٠٠م) تراوح المتوسط السنوي لتركيز غاز ثاني أوكسيد الكاربون بين (٢٨٠- ٢٩٠) جزء بالمليون[١٢] زيادة مستمرة في نسبة ثاني أوكسيد الكربون في الجو عدة مراصد وتقدر الزيادة التي طرأت على شعبة ثاني أوكسيد الكاربون ما يعادل ٩%من المعدل .

---

[١١]- شبكة الانترنيت ، غاز ثاني أوكسيد الكاربون ، www.Avabear.net

[١٢] - الانترنيت http ;// www .wMo, int / pages / prog/ are p184 -wep, pdF

٢- غاز الميثان CH_4

يعد غاز الميثان احد الغازات الطبيعية الرئيسية ويعرف أيضا بغاز المستنقعات وياتي هذا الغاز بالمرتبة الثانية بعد غازco_2 من ناحية الأهمية التي تشغل الغازات الحابسة للحرارة ويشكل هذا الغاز ١٥% من مجموع الغازات الدفيئة الممزوجة طولية

الاجل والعالمية ولكن على الرغم من قدرة الجزء الواحد من غاز الميثان على امتصاص وتخزين الحرارة تفوق جزء غاز ثاني أوكسيد الكاربون بحوالي ٢١ مرة (عامل تسخين الأرض) الا ان قلة تركيزه مقارة بغاز ثاني أوكسيد الكاربون هو الذي جعل منه في المرتبة الثانية من حيث مساهمته في مشكلة الاحتباس الحراري ٠

ويقدر اجمالي المنتج من غاز الميثان في العالم سنويا بنحو (٥٥٠ مليون طن) منها (١٦٠ مليون طن) من مصادر طبيعية و (٣٦٠ مليون طن) من مصادر بشرية ٠

ويمتاز هذا الغاز بقوة امتصاصه للأشعة الحرارية المنبعثة من سطح الأرض ذات الطول الموجي (٧,٦٦ مايكرون) ٠ من اهم مصادر غاز الميثان الصناعة وعمليات احتراق الوقود ومناطق الردم في المحيط ومدافن القمامة كما وينبعث الميثان من الرواسب الجيولوجية حيث يكون مصاحب لأنواع الوقود الهيدروكربوني الأخرى

يكون الميثان حوالي ٨٠% من الغاز الطبيعي المستخدم كوقود ويستخدم في الاحتراق فالكيلو غرام منه يعطي (١٣٣٠٠ سعرة) ٠

هذه اهم المصادر الشرية اما المصادر الطبيعية فهي تأتي من الأراضي الرطبة كالمستنقعات ، اذ ينبعث هذا الغاز من المياه الراكدة بشكل مستمر ، ومن مصادر أخرى مثل الحرائق الهائلة التي تحصل أحيانا كذلك من زراعة الرز ، اذ

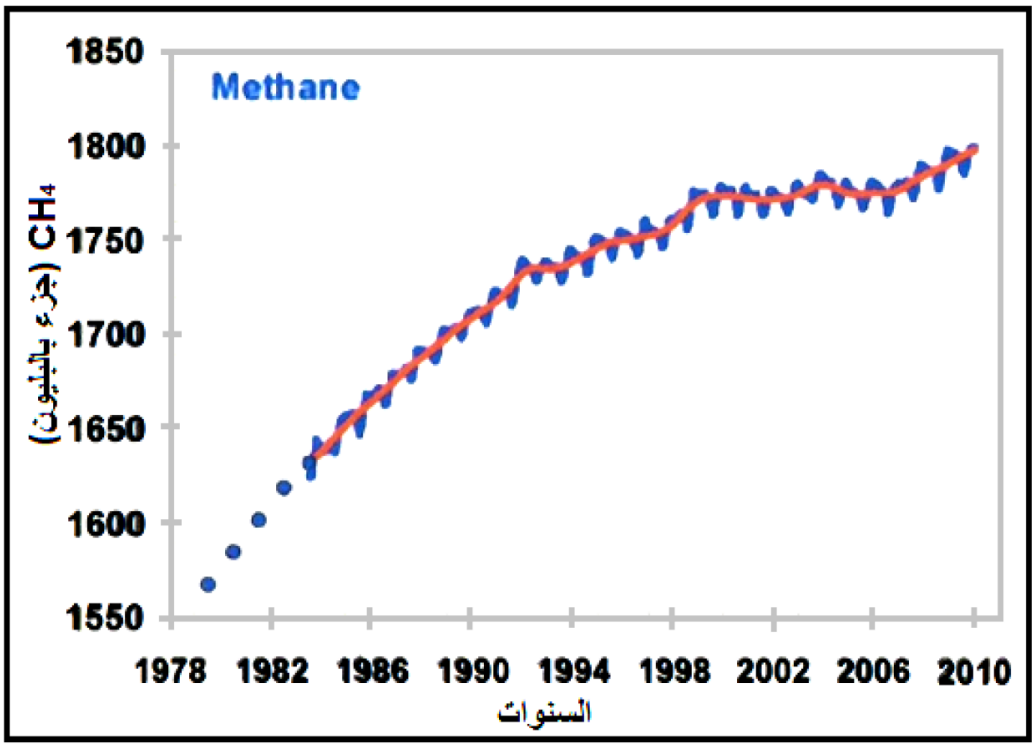
تنغمر التربة بالمياه وتمنع وصول الاوكسجين الى التربة مما ينتج عنه تخمر للمواد العضوية الموجودة فيها ، كذلك ينبعث هذا الغاز بشكل طبيعي من أعماق البحار والمحيطات حيث يوجد الميثان في المحيط [١٣]، ومع ازدياد عدد السكان وتعدد الأنشطة البشرية ازداد تركيز هذا الغاز حيث بدأت القياسات الدقيقة لنسب تركيزه من (١٦٠ جزء في البليون) الى (١٦٥٠ جزء في البليون) خلال عقد الثمانينات وخلال التسعينات من القرن الماضي ٠

وصلت تراكيز غاز في الغلاف الجوي الى (١٧٠٠ جزء في البليون) وفي عام ٢٠٠٠ زاد تركيز غاز الميثان فاصبح (١٧٧٥ جزء في البليون) ويلاحظ انخفاض تركيزه في الغلاف الجوي خلال عام ٢٠٠٢ حيث وصل تركيزه الى (١٧٧٠ جزء في البليون) ثم عاد الارتفاع سريعا حيث وصل تركيزه في عام ٢٠٠٤ الى (١٧٨٠ جزء في البليون) في عام ٢٠١٠ ارتفع تركيزه الى (١٨٠٠ جزء في البليو) [١٤]

[١٣] - فتحية محمد الحسن ، مشاكل البيئة ، ط ١ ، مكتبة المجتمع العربي للطباعة والنشر ، عمان ، ٢٠٠٦ ، ص ١٢٣،

[١٤] - انترنيت ، الموقع الالكتروني ، htt//www.est.onaa.gov/gmd/aggi

شكل (١) تركيز غاز الميثان (جزء بالبليون) من١٧٩٠- ٢٠١٠



٣- غاز أوكسيد النتروز N_2O

يعد غاز أوكسيد النتروز من غازات الاحتباس الحراري الذي يتحد مع بخار الماء في الجو مكون حامض قوي هو حامض النتريك الذي يعد السبب في تكوين الامطار الحامضية ويسهم غاز أوكسيد النتروز بنسبة ٦,٢% من التأثير الاشعاعي القسري العام على مستوى العالم ،

وينتج هذا الغاز من مصادر بشرية وأخرى طبيعية اذ تشكل المصادر البشرية بنسبة ٤٠% من اجمالي انبعاثات غاز أوكسيد النتروز الى الغلاف الجوي ومنها العمليات الزراعية واستعمال الأسمدة النيتروجينية ومعالجة مياه الصرف الصحي وإنتاج الاحماض الأوزوتية واحتراق الوقود الأحفوري ، اما مصادره الطبيعية فهي عن طريق التفاعلات الطبيعية التي تحدث في الغلاف الجوي من خلال الدورة الطبيعية للنيتروجين وبفعل البكتريا في التربة واكسدة المواد العضوية للنتروجين تساعد الاشعة فوق البنفسجية والحرارة الشديدة الناتجة عن حدوث البرق

على اتحاد النتروجين في الغلاف الجوي وإنتاج اكاسيد النتروجين ويقدر تركيزه في الغلاف الجوي (٠.٩%) الا انه يعد من غازات الاحتباس الحراري الذي يمتص الاشعاع الأرضي ضمن طول موجي (٣ – ٦) ميكرون ٠

ارتفع تركيز غاز أوكسيد النتروز من (٢٧٠جزء بالبليون) قبل الثورة الصناعية الى (٣١٩ جزء بالبليون) عام ٢٠٠٥ ويبلغ معدل التغير السنوي في تركيزه (٠,٨ جزء بالبليون) وتقدر قابليته على رفع الحرارة بين (٢٩٦ ، ٣٦٠) مرة قياسا بثاني أوكسيد الكربون [١٥] ٠

٤- مركبات غاز الكلور فلور كاربون (CIFCs)

هو احد الغازات الدفيئة التي دخلت الغلاف الغازي بعد الثورة الصناعية بعد ان كان لا يوجد له في الجو قبل عهد الثورة الصناعية ويدخل هذا الغاز في صناعة أجهزة التبريد مثل المكيفات والثلاجات والمجمدات ويتحرر عنها ، ويعد من الغازات البشرية المنشأ بالكامل وتتكون هذه الغازات من الكلور والفلور وذرات الكاربون ، تساهم غازات الكلور والفلور كاربون بنسبة (١٢%) من التأثير الاشعاعي القصري العام حيث تساهم في حبس الحرارة عن طريق امتصاص الاشعة تحت الحمراء وتوجد هذه الغازات على أنواع حيث يوجد منها غاز الكلور والفلور كاربون (١١,١٢,١٣,١٤، ١٥) ويكون التأثير الأكبر لغازات الكلور والفلور كاربون (١١,١٢) بالرغم من تركيزها القليل حيث تكون جزيئات الكلور فلور كاربون ذات فعلية اكبر في عملية حبس الحرارة من ذرات ثاني أوكسيد الكاربون ،

[١٥] - محمد إبراهيم محمد، المشكلات البيئية ،ط١ ، دار العربية للنشر ،والتوزيع ، عمان ،٢٠٠٣، ص١١٧-١١٨

لهذا تم رصد الاشعة تحت الحمراء وهي تنعكس من مركبات (CFCS) الموجود على ارتفاعات اعلى من (٥كغم) وهي تتجه نحو الأرض ويقوم مركب الفريون (lc) بامتصاص الاشعة تحت الحمراء ذات الطول الموجي (٨- ١٠ ميكرون) والمتجه الى الخارج في ظاهرة الاحتباس الحراري وتقدر كمية الغازات العائدة الى الأرض بفعل مركبات الكلور فلور كاربون بحدود (٠,٣) [١٦] للمتر المربع

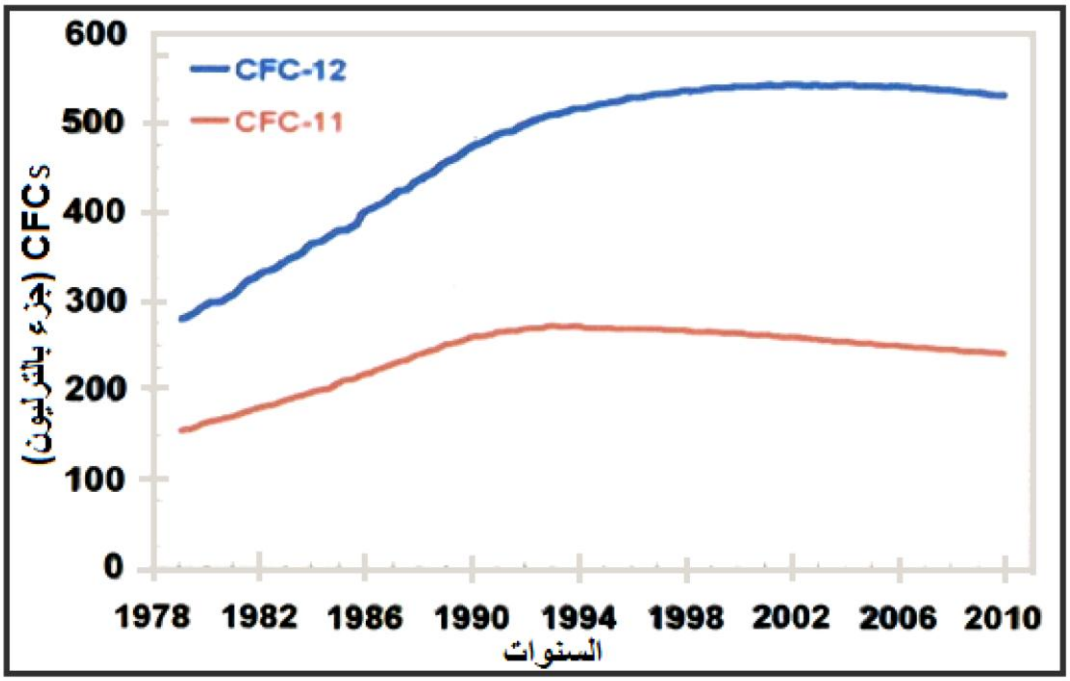
ومن الاثار المهمة لهذا الغاز هو تدمير طبقة الأوزون حيث تحتوي على الكلور الذي يتحرر بعد ان تصل مركبات (cFcs) الى طبقة التراتوسفير بفعل الاشعة فوق البنفسجية لتبدأ سلسلة من التفاعلات المدمرة والتي تحلل جزيئات غاز الأوزون الى اوكسجين وأول أوكسيد الكاربون وبالتالي ينخفض تركيز الأوزون في

تلك الطبقة مما يسمح بمرور جزء اكبر من الاشعة فوق البنفسجية الى داخل الغلاف الغازي حيث ان ذرة الكلور الواحدة تعمل على تحطيم (١٠٠٠٠٠) جزيء من غاز الأوزون وتعمل كلا الاليتين (زيادة الأوزون في التربوسفير)وتناقصه في التراتوسفير فتناقصه في التراتوسفير يعمل على تمرير الاشعة فوق البنفسجية ووصولها الى الغلاف الجوي ويقوم في الوقت ذاته غاز الأوزون في طبقة التربوسفير بامتصاص الاشعة فوق البنفسجية مما يعمل على رفع درجة حرارة الغلاف الجوي [١٧]

---

[١٦] - طارق ناصر العجمي ، التغيرات المناخية واثارها البيئية ، مجلة علم الفكر المجلس الوطني للثقافة والنشر والاداب ، العدد ٢ ، مجلد ٣٧ ، الكويت ، ٢٠٠٨، ص١٦٧

[١٧] - محمد إبراهيم محمد ، مصدر سابق



شكل (٢)تركيز غاز كلورفلور كاربون (جزء بالبليون) للمدة ١٩٧٨-٢٠١٠

المصادر:

١. بالقاسم المختار، السكان والموارد المائية، جغرافية مجلس النشر العلمي، جامعة السلطان قابوس، مسقط، ص ١٢-٢٨.
٢. عابد راضي صقر، التلوث البيئي، عمان الأردن، دار البازدري العلمية للنشر والتوزيع ،٢٠١٠، الطبعة العربية.
٣. علياء هاتوع و محمد حمدان، علم البيئة، ط١، دار الشروق للنشر والتوزيع والطباعة، عمان ، ٢٠٠٣، ص ٢٤٨.
٤. صلاح بشير موسى، المناخ الطبيعي، المكتب الجامعي الحديث، الإسكندرية ،٢٠٠٥، ص ١١٣.
٥. فتحية محمد الحسن، مشكلات البيئة، ط١، مكتب المجتمع العربي لطباعة والنشر، عمان،٢٠٠٦، ص ١٢٣.
٦. مثنى عبد الرزاق العمر، تلوث البيئة، دار وائل للطباعة والنشر، عمان الأردن، ٢٠٠٠، ص ٩٢.
٧. محمد ازهر سعيد وباسم عبد العزيز الساعاتي، جغرافية الموارد الطبيعية، مديرية دار الكتب للطاعة والنشر، جامعة الموصل، ١٩٨٨، ص ٢١٦.
٨. محمد جبار مقبلي، المناخ الطبيعي، المكتب الجامعي الحديث، الإسكندرية، ٢٠٠٥، ص ١١٣.
٩. محمد إبراهيم محمد، المشكلات البيئية، ط١، الدار العربية للنشر والتوزيع، عمان الأردن، ٢٠٠٣، ص ١١١-١١٨.
١٠. التقرير السنوي للمدير التنفيذي ١٩٨٢، بنامج الأمم المتحدة للبيئة، يروبي ، مايو ١٩٨٣.
١١. تقرير منظمة الاغذة والزراعة، حالة الغابات، ٢٠٠٧، ص ٧٤
١٢. حالة البيئة في العالم ١٩٨٦، البيئة والصحة، برنامج الأمم المتحدة للبيئة، يونيو ١٩٨٦.
١٣. حيدر محمد عبد الرزاق كمونة، العوامل الطبيعية وتلوث البيئة، مجلة النفط والتنمية، عدد ٦، دار الشؤون العامة، بغداد، سنة ١٩٨٦.

١٤. سفيان التل، الاحتباس الحراري، مجلة عالم الفكر، مجلد ٢، العدد ٣٧، عام ٢٠٠٨، ص ٦٧.
١٥. ضاري ناصر العجيمي، التغيرات المناخية واثرها على البيئة، مجلة عالم الفكر ، المجلش الوطني للثقافة والفنون والادب، العدد ٢، مجلد ٣٧، الكويت، ٢٠٠٨، ص ١٦٧.
١٦. محمد رضوان خولي، التصحر في الوطن العربي، مركز دراسات الوحدات العربية، ط٢، بيروت، ١٩٩٩، ص ٣.
١٧. منير بشي، المخاطر والتاثيرات البيئية لحرائق الغابات وقطع الأشجار ، مجلة العلوم، بغداد، العدد ١١٣، ٢٠٠١، ص ١١٣.
١٨. وزارة التخطيط ، الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات/ مديرية إحصاءات البيئة، تقرير الإحصاءات البيئية للعراق لسنة ٢٠٠٧، ص ٣٧-٤٠.
١٩. www.bee2h.com
٢٠. www.unppaljorq.com
٢١. www.arabear.net
٢٢. www.wmo.int/pages/prog/arep189-wep.pdf
٢٣. www.est/noaa.gov/gmd/aggi
٢٤. Ladcmentution franca
٢٥. Richards . palm , physical geography . charlese . merrilt -publishing compang columus. 1978 . p23