الأنشطة البشرية وأثرها في التغيرات المناخية

م.م. عبد الكاظم الحلو
جامعة الكوفة – كلية الآداب

المستخلص

تعد الأنظمة البشرية هي المسؤولة عن التغيرات المناخية الحديثة لما للإنسان من دور كبير في حصول ظاهرة الاحتباس الحراري بسبب زيادة الغازات الدفيئة الناجمة عن حرق الوقود بأنواعه المختلفة وما رافق ذلك من ارتفاع في درجات الحرارة وحصول ما يعرف بظاهرة الصوبة الخضراء .

كما رافق الثورة الصناعية ظهور غازات لم تكن موجودة من قبل كغاز الكلور فلور كربون وهذه الغازات لها دور كبير في تآكل طبقة الأوزون .

كما أكدت الدراسة على الآثار السلبية للجسيمات العالقة في الجو على المناخ وتضمنت الدراسة أيضا مجموعة من النتائج والتوصيات .

المقدمة :

تعد الأنظمة البشرية مسؤولة عن التغيرات المناخية الحديثة فلم يكن الإنسان عامل محايد . بل أدت نشاطاته المختلفة الى الإسراع في حدوث التغيرات المناخية بطريقة غير مباشرة وذلك عن طريق تغيير خصائص الأرض وتعديل الدورة المائية وبعض خصائص الغلاف الجوي وتتلخص تلك الأنشطة في إزالة الغابات بالقطع او الحرق والقضاء على الإعشاب بالرعي الجائر والتوسع العمراني على حساب الأراضي الزراعية والغابية والتوسع الزراعي على حساب الغابات والمراعي وتجفيف المستنقعات, وتسوية الأرض وتشيد السدود وتحويل مجاري الأنهار وشق القنوات البحرية واستعمال الوقود الاحفوري والنووي في توليد الطاقة وفي الصناعة والنقل وغيرها .

ان جميع هذه الأنشطة تؤدي الى تغير انعكاسية السطح للإشعاع الشمسي وتغير الدورة المائية , كما تلقي بكميات كبيرة من الغازات والغبار في الغلاف الجوي والتي بإمكانها هي الأخرى ان تحدث تغيرات في الموازنة الإشعاعية والحرارية ومن ثم تغير المناخ 0

ظاهرة الاحتباس الحراري :

تعد الأنشطة البشرية من أهم أسباب التغيرات المناخية في الوقت الحاضر وباتجاهات مختلفة سواء الصناعية او الزراعية او العمرانية وما يتسبب عن تلك الأنشطة من انبعاث كميات هائلة من الغازات الماصة للإشعاع الشمسي طويل الموجه , ويأتي غاز (CO2) على رأس هذه القائمة الذي يسهم لوحده بنسبة 50% من هذه الظاهرة , لذلك فأن معدل التسخين يعتمد على كميته في الجو . وهناك أدلة من الفضاء الخارجي التي تؤيد ذلك , فكوكب المريخ الذي يحتوي غلافه الجوي على كمية ضئيلة من غاز CO2 لاتزيد درجة حرارة سطحه عن 31مْ في أفضل الأحوال بينما ترتفع درجة حرارة كوكب الزهرة الى أكثر من 450مْ بسبب احتواء غلافه الجوي على تركيزات كبيرة من غاز ثاني اوكسيد الكربون(1) ويعد هذا الغاز احد الملوثات التي تلعب دورا مهما في التغيرات المناخية التي تسود الجو في الوقت الحاضر ويتمثل المصدر الرئيسي لغاز CO2الجوي في عمليات الاحتراق للوقود بمختلف اشكاله , وفي شتى مجالات استخدامه , إضافة إلى ما ينتج منه كميات بفعل تحلل العناصر الحيوية في التربة .

ومما لاشك فيه ان نسبة CO2 أصبحت في ازدياد مضطرد نتيجة للزيادة الهائلة في استهلاك الوقود الذي يعتبر احد المصادر الرئيسية المنتجة لهذا الغاز.

أما مركبات كلور فلور كربون المنبعثة من الثلاجات ومكيفات الهواء ومن رغاوي إطفاء الحرائق وعوازل الأنظمة الالكترونية تساهم بحوالي 20% ويسهم غاز الميثان بحوالي 16% اذ ينبعث هذا الغاز من مصادر صناعية ومن تحليل المواد العضوية في الأراضي المروية

والمستنقعات ومن أمعاء الحيوانات المجترة والنمل الأبيض . ويجد عدد من الباحثين إن مفعول غاز الميثان أقوى من غاز(23 (CO2 مرة في قدرته على احتجاز الحرارة داخل الغلاف الغازي وبين خبير المناخ (بول فرا يزر) ان خمس غازات الاحتباس الحراري المسؤولة عن ارتفاع درجات الحرارة ناجمة عن الميثان وأكدت لجنة مراقبة التغيرات المناخية التابعة للأمم المتحدة , ان تركيزات غاز الميثان زادت بنسبة 15% تقريبا في الجو منذ عام 1770م وتجاوزت الحدود الطبيعية (2) و يوضح الجدول (1) الملوثات الجوية الناجمة عن أنشطة الإنسان وتأثيراتها على الأحوال الجوية السائدة في منطقة انبعاثها

جدول رقم (1)

الملوثات الجوية الناجمة عن أنشطة الإنسان وتأثيراتها على الأحوال الجوية

الملوثات	المصدر البشري الرئيسي	التأثير المناخي
CO2	احتراق الوقود	تزايد درجات الحرارة
اكاسيد الأوزون	الاحتراق ،الأسمدة	نقص الأوزون الجوي
مركبات الكبريت	احتراق الوقود	تشكل جزئيات تغير في كميات المطر الحامضي
الميثان	عمليات كيميائية ،تحلل المواد العضوية	تركيزات الأوزون الستراتوسفيوري وبخار الماء
الكلورفلوركربون	أجهزة التبريد	نقص الأوزون الجوي ،اضطراب في الموازنة الإشعاعية

إما أوزون المستويات المنخفضة الناتج عن تفاعل الأوكسجين الجزئي مع الأوكسجين الذري بمساعده غازات الاشتعال وأشعة الشمس المركزة فيسهم بنسبة 8% في حين يسهم غاز اوكسيد النيتروز بحوالي 6% اذ ينبعث هذا الغاز من الدبال بعد إزالة الغابات ومن تحليل الأسمدة الاوزوتية ومن اكاسيد السيارات والمصانع (3) والجدول التالي يوضح تركيزات الغازات الدفيئة

جدول (2)

بين تركزات الغازات الدفيئة (جزء بالمليون)

الغازات الدفيئة	قبل الثورة الصناعية	بعد الثورة الصناعية
CO2	280	368
غاز الميثان	%7	1,67
ثاني اوكسيد النيتروز	%2	%3
كلور فلور كربون	صفر	0,2جزء بالمليون

وهكذا فان المسؤول عن ظاهرة الاحتباس الحراري مجموعة من الغازات يطلق عليها غازات الدفيئة الا ان اكبر نسبة تأتي من غاز CO2 وحتى 200 سنة مضت او ما يقارب ذلك كان المسؤول الرئيسي عن انبعاثات CO2 في الطبيعة هو حرائق الغابات وثوران البراكين ومن تحلل البقايا الزراعية والحشائش. ومع قدوم الثورة الصناعية دخل الإنسان كعامل جديد في الموازنة المناخية . إذ تسببت نشاطاته المتعددة في ضخ كميات هائلة من غاز CO2 الى الجو حيث اخذ يزيل الغابات بالحرق والقطع لغرض تحويلها للاستعمالات الزراعية والصناعية , وقطع الأخشاب من اجل استعمالها كماده وقود واستخراج الوقود الاحفوري وحرقه في المصانع ووسائل النقل والتدفئة والطهي وفي توليد الطاقة الكهربائية .

جدول رقم (3)

يبين كمية انبعاث غاز ثاني اوكسيد الكربون في الغلاف الجوي (مليون طن)

السنة	مليون طن
1941	1334
1950	1630
1960	3578
1970	4075
1980	5125
1990	6096
2000	6610

المصدر :علي صاحب ,الموسوي,التغيرات الطقسية والمناخية عالميا وانعكاسها ,مصدر سابق ,ص30.

وتشير بعض الدراسات الى نحو نصف CO2 المنبعث الى الجو تسهم به دول العالم الثالث نتيجة لعمليات الحرق السنوية للغابات الاستوائية والمدارية والأشجار سواء قطعت ام أحرقت ستطلق في كلتا الحالتين مخزونهما من غاز CO2 لذلك فان إزالة الأشجار سوف تؤدي الى نتائج سلبية في المناخ هما :

-1 حرمان البيئة من مولد طبيعي للأوكسجين ماص لغاز CO2 من الجو لذلك فأن انحسار الغلاف النباتي يؤدي الى بقاء نسبة كبيرة من هذا الغاز لمدة طويلة عالقا بالجو مما يزيد من تركيزه ويزيد من كفاءة الاحتباس الحراري0

-2الأشجار المقطوعة سوف تطلق غاز CO2 المخزون بداخلها الى الجو أثناء احتراقها أو تحللها ببطء مع مرور الوقت0

ويقدر إن نسبة50% من غازCO2 المنبعث الى الجو تستقر به لمدة تتراوح بين 2-3 سنوات مما يعطيه الفرصة اللازمة للانتشار المنظم من قبل الغلاف الغازي المحيط بالأرض , لذلك لايقتصر تأثيره على المناطق المنتجة له فقط (4) والنصف الثاني من غاز CO2 يجد طريقه الى المنظومة المحيطية في شكل كربون عضوي يتركز في النباتات والإحياء المائية التي تتغذى عليها وبشكل عام . إن كمية غاز CO2التي تدخل الجو في حالة تفوق

دائم لتلك المستهلكة منه بفعل الأرض والمسطحات المائية ولذا فأن نسبة هذا الغاز في حالة تزايد مستمر في الجو0
ان زيادة تركيز الغازات الدفيئة بالجو خاصة ما يتعلق بغاز CO2 سيؤدي الى ما يسمى بظاهرة الصوبة الخضراءgreen house effect إذ يعتبر هذا الغاز شفافا بالنسبة الى
3
أشعة الشمس القصير الموجة ولا يتأثر بها أثناء عبورها الغلاف الغازي لذا فهو يسمح بتركيزات كبيرة منها الى سطح الأرض لكنه معتم بالنسبة للإشعاع الأرضي الطويل الموجة المنبعث من الأرض , حيث يقوم بامتصاصه ويعيد إشعاع نسبة كبيرة منه الى سطح الارض , مما يؤدي في النهاية الى تراكم الطاقة الحرارية بالقرب من سطح الأرض وارتفاع درجة حرارة العالم وتشير الدراسات الى ان تركيز غاز CO2 في الجو آخذ في الزيادة من 285 جزء بالمليون سنة 1860 الى 350 جزء بالمليون سنة 1970 بمعدل زيادة سنوي يقترب من 4% في السنة فيما عدا فترة التباطؤ النسبي التي شهادتها فترة الحربين العالميتين وفترة الركود الاقتصادي في نهاية العشرينيات وأوائل الثلاثينيات من القرن الماضي (6) ومعدل الزيادة يجعل غاز CO2 يتضاعف بحلول لعام 2020 كما موضح في الجدول التالي

جدول رقم (4)

يوضح تركيزات غاز ثاني اوكسيد الكربون في الجو منذ عام 1860 ولحد الان

السنة	تركيز الغاز
1860	285
1870	294
1920	299
1960	314
1970	322
1980	350
1990	380
2000	402
2010	425

المصدر:.حسن احمد شحاتة تلوث الهواء , مصدر سابق , ص 98 .

وتؤدي زيادة تركيز غاز CO2 في الجو الى ارتفاع درجة الحرارة وقد قدر ان الزيادة في تركيز CO2 في الجو خلال الأربعين سنة الماضية قد أدى الى ارتفاع درجة الحرارة بمعدل 0.02 مْ سنويا مما احدث تغيرات في درجة الحرارة بالزيادة وصلت الى حوالي (0.5 - 0.6مْ) عما كانت عليه من قبل 0
ومن حسابات الباحث شنا يدر تبين انه في حالة تضاعف تركيز ثاني اوكسيد الكربون في الجو , فان معدل درجة حرارة الجو سترتفع بواقع 2 إلى 3 درجات مئوية.

والجدول رقم (5) يبين معدلات الزيادة في درجة الحرارة المصاحبة لزيادة كميات غاز CO2 المنبعثة إلى الجو نتيجة احتراق الوقود 0

جدول رقم (5)

يبين معدلات الزيادة في درجات الحرارة المصاحبة للزيادة في كميات غاز CO2 المنبعثة في الجو

السنة	تركيز CO2 في الجو جزء بالمليون	تزايد درجة الحرارة
1900	295	0,02
1910	297	0,04
1920	299	0,07
1930	302	0,09
1940	305	0,11
1950	309	0,15
1960	314	0,21
1970	322	0,29
1980	335	0,42
1990	351	0,58
200	373	0,80
2010	403	1,10

المصدر: Schneider,S.H:on the carbon dioxide Confusion. Jour.Atmo. Sic. Vol(32) 1945.p260

وهناك من الباحثين من يجزم بأن مفعول CO2 ليس احتمالا ينظر حدوثه في المستقبل بل حاصل في الوقت الحاضر والدليل مع ذلك إضعاف الاتجاه المناخي نحو البرودة الذي بدأ منذ سنة 1947 فالمناخ أدف مما يجب ان يكون عليه (5)
صحيح ان هذا الارتفاع في المعدل العام قليل من وجهة النظر البشرية لكنه كبير من وجهة النظر المناخية والحيوية . اذ غالبا مايحدث تغيرات جوهرية في المناخ من حصول تغيرات اقل من ذلك في درجة الحرارة فعلى سبيل المثال لم تنخفض درجة حرارة العصر الجليدي الصغير (1500-1850)م الا 0.5 مْ فقط , وباستثناء العصر الجليدي الأخير الذي شهدته الكرة الأرضية خلال 8الاف سنة مضت عندما انخفضت درجة الحرارة 5مْ لم يحدث قبله ملايين السنين من حياة الارض ما يماثل الارتفاع المتوقع في درجة الحرارة من جراء ظاهرة الدفيئة (6) ان تزايد الغازات الدفيئة بالجو حقيقة واقعة وليس إمامنا إلا الانتظار لمشاهدة الآثار المترتبة على هذا الارتفاع والمتمثلة في الآتي :
تشير اغلب الدراسات الى ان اثر الدفيئة العالمية سيكون مضاعفات بالمناطق القطبية اكثر من العروض الدنيا مما يتسبب في ذوبان الجليد القطبي بالكامل وارتفاع منسوب البحر وهذا بدوره سيؤدي إلى :
1- اغراق الجزر الساحلية والسهول الساحلية وتهجير السكان وتدمير الزراعة وموارد المياه بتلك المناطق الغارقة 0
2- انقراض الكثير من الحيوانات والطيور التي لاتستطيع التكيف مع تلك الحدود الحرارية

الجديدة 0

-3 تضاعف نسبة الأمراض الاستوائية التي تنتشر في المناطق المعتدلة بشكل وباء لعدم وجود مناعة لدى سكان تلك المناطق ضدها 0

ث- زحزحة النطاقات الزراعية والنباتية حيث ستصبح بعض المناطق المغطاة بالجليد حاليا قابلة للزراعة , وحسب المعلومات المتوفرة حاليا لايمكن تحديد ما اذا كانت الرقعة الزراعية الإجمالية ستزداد أو تنقص تبعا لذلك 0

ج- من وجهة التمثيل الضوئي فأن كمية غازCO2 في الغلاف الجوي حاليا اقل من المستوى الأمثل . وكمية غازO2 أعلى من المستوى الامثل , ولذلك فأن تضاعف كمية غاز CO2 سيؤثر ايجابيا على نمو النبات وكفاءة استخدامه للماء وهذا يعني ان الإنتاج الزراعي سيزداد اذا افترضنا ثبوت بقية العوامل الأخرى المؤثرة في الإنتاج الزراعي (7) 0

اما في حالة عدم ثبوت تلك العوامل وهو الأرجح طبعا . لان ارتفاع الحرارة سوف يتبعه تغيرات في نظم الضغط الجوي والرياح وبالتالي تغيرات نظم توزيع الإمطار , وكلها عوامل مؤثرة في الإنتاج الزراعي كما ان الارتفاع في درجة الحرارة سوف لن يكون متساويا نتيجة تبديلات الدورة الهوائية العامة الناقلة للحرارة الاستوائية الى العروض الباردة والبرودة القطبية الى العروض الحارة . وعدم التجانس هذا في توزيعات الحرارة وأنظمة الرياح والامطار سوف يجعل من مناطق اكثر برودة وجفافا وبالعكس هناك اقاليم ستصبح اكثر اعتدالا حراريا واكثر مطرا 0

إن تغيرات المعدل العالمي للحرارة لن يكون مفصولا عن تغيرات أخرى تحصل في الدورة العالمية للرياح ونظم الإمطار حيث ستؤدي تغيرات المناخ إلى أن تصبح مناطق أكثر انخفاضا في الحرارة عما هي عليه الآن . ومناطق أخرى ستشهد ارتفاعا في الحرارة وفي هذه الحالة ليس من السهل إدراك ما سيؤول إليه مناخ الأقاليم على سطح الأرض , فهناك أقاليم ستتحسن ظروفها المناخية وأخرى ستسوء ظروفها , أي هناك الرابح والخاسر من هذه المغامرة , فعلى سبيل المثال , اذا كان ارتفاع حرارة البراري الكندية والسهوب السيبيرية مصحوبا برياح جافة فلم يكون له الاثر الايجابي ايضا , كما ان انخفاض حرارة جنوب شرق الولايات المتحدة الامريكية والصين سوف لن يكون له الاثر الايجابي أيضا , وان ذلك سيؤدي الى زيادة معدلات الصقيع المدمر للمزروعات المدارية في تلك الاقاليم . كما ان زيادة معدلات الإمطار في شمال إفريقيا سوف لن يكون له الأثر الايجابي الكبير بسبب التعرية الشديدة الحاصلة في تربة تلك الأقاليم التي عاشت الجفاف الطويل عبر آلاف السنين. وزيادة الامطار لم يزيد وضع التربة إلا سوءا بسبب عمليات الانجراف المائي في تلك التربة الخالية من أي غطاء نباتي واقي (8) 0

لقد تعود مناخ الارض ومنذ القدم على التغير البطيء على دورات فلكية تعرف بالعصور الجليدية تتخللها فترات دفيئه اما اليوم فهناك تخوف بين العلماء بان التغيير سوف يحدث بسرعة فائقة لايعطي الوقت الكافي للبيئة لان تتكيف مع ذلك التغير المناخ السريع .

وكلما كان التغير أسرع كانت احتمالات الأثر السلبي اشد وقعاً , تظهر نتائج هذا التغير في زيادة كوارث الجفاف والتصحر في بعض المناطق و زيادة تكرارات كوارث الفيضانات المدمرة في مناطق اخرى , كما تزداد مخاطر موجات البرودة القطبية وحرائق الغابات

والأحراش في مناطق اخرى , وفي جميع الحالات سوف يجبر السكان المتضررين على الهجرة والنزوح باتجاه المناطق الاقل تضررا مما يزيد من حدة التوتر السياسي والصراع الدولي ويقلل من فرص السلام المحلي والدولي .

ثانيا / تآكل طبقة الأوزون :

يعتبر الأوزون الستراتوسفيري من الغازات المهمة للإنسان لأمرين هما :

-1 الأوزون غاز سام وذو فعالية عالية في ابادة الجراثيم والطفيليات ولهذا السبب فان دول عديدة تفضل استخدامه في معالجة مياه الشرب والمياه الصناعية ومياه المجاري وفي التعليب .

-2 يعمل كمرشح للأشعة البنفسجية وفوق البنفسجية القادمة من الشمس ويمنع ما نسبة 70-90% منها من الوصول إلى سطح الأرض . وتناقص الأوزون العلوي لأي سبب كان , يعني السماح بوصول كميات اكبر من الأشعة البنفسجية وفوق البنفسجية الخطرة على الإنسان نظرا لانها تسبب المشاكل التالية :

أ- الإصابة بالحروق الجلدية لمن يتعرض للاشعة المباشرة لفترة طويلة .

ب- ا صابة بالعمى الثلجي وإصابة قرنية العين مما يؤدي الى فقدان البصر بالكامل .

ج- زيادة معدلات الإصابة بسرطان الجلد .

د- موت الطحالب البحرية الغذاء الرئيسي للطافيات الحيوانية التي تتغذي عليها الأسماك .

و- تلوث أجواء المدن . ان تلوث اجواء المدن التي تشهد استقرار جويا مطولا وإشعاعا شمسيا مركزا يحفز التفاعل الكيماوي بين ذرات لأوكسجين وجزيئاته فيتكون الأوزون الأرضي . ان وجود هذا الغاز السام بالقرب من سطح الأرض شي غير مرغوب فيه لانه يسبب في الكثير من الأضرار منها

-1 إتلاف أوراق النباتات , وإحداث التهابات خطيرة في الجهاز التنفسي للانسان والحيوان .

-2 تفسخ النايلون وتشقق المطاط واللدائن

-3 امتصاص الاشعة البنفسجية وفوق البنفسجية والمساهمة في ظاهرة الاحتباس الحراري التي سبق التعرض اليها .

من المسؤول عن تدمير الأوزون الستراتوسفيري :

تتميز مركبات كلور فلور كربون او ما يسمى تجاريا بغازات الفريون بكونها مواد خاملة من الناحية الكيميائية , وغير قابلة للاشتعال لذلك تستعمل في إطفاء الحرائق . كما ان انخفاض درجة حرارتها غليانها يجعلها سوائل مثالية للثلاجات وأجهزة التكييف . وتستعمل كغاز ضاغط في علب رذاذات (رشاشات) الرائحة وكريم الحلاقة ومصففات الشعر . وعلب رش الأصباغ والمبيدات . أضف الى ذلك ان إنتاجها سهل وغير مكلف (9) كل ذلك يفسر لنا الاستعمال الواسع لمادة كلور فلور كربون في العالم . حيث أنتج منها سنة 1991 حوالي مليون طن وبلغ معدل استهلاك الفرد منها في الدول الصناعية حوالي كيلو غرام في السنة .ومواد الفريون تستقر في الجو سنوات طويلة تتراوح ما بين -25 110 سنة , وعليه حتى توقف إنتاجها فان الأمر يحتاج إلى عشرات السنوات لكي يستطيع الغلاف الجوي أن يعود إلى صفاته الأصلية , كما أن أكثر من ثلثي الفريون ناتج عن العمليات العسكرية في الدول الصناعية .إذ يستخدم كعازل في المنظومات الالكترونية وفي صناعة اللدائن وأحماض التطهير .

وتستخدم الأسمدة النيتروجينية بكثافة عالية في الزراعة , والتي تؤدي الى إطلاق المزيد من مركبات النيتروجين نحو الغلاف الجوي بعضها بشكل اكاسيد الينتروز ذو التأثير الطويل الأمد تصل الى 150 سنة (10) 0

ميكانيكية التدمير

تتأخر غازات كلو فلور كربون في الوصول إلى الستراتوسفير حوالي 5 سنوات من انطلاقها وتحت تأثير الأشعة فوق البنفسجية للستراتوسفير وتتحرر الذرات الكلورية والبرومية (الهالونات) وكل ذرة منها تستطيع تدمير الآلاف من جزيئات الأوزون وتتركه في شكل جزيء اوكسجيني ليس له القدرة على امتصاص الأشعة فوق البنفسجية وقد لوحظ ان تركيزات كلور فلور كربون تزداد فوق القطبين مع بداية الربيع الى 50 مرة من تركيزها العادي حيث يبدأ في ذلك الوقت ثقب الأوزون في التشكيل بسبب تفاعل كلور فلور كربون مع الأشعة فوق البنفسجية 0

وفي سنة 1987وقعت 31 دولة بروتوكول مونتريال بكندا الذي ينص على:

1.يجب أن يعود إنتاج كلور فلور كربون في العالم في سنة 1989الى المستوى الذي وصل اليه سنة 1986 0

2.وفي سنة 1998 يجب ان يعود انتاج الكلور فلور كربون في العالم الى نصف ما كان عليه سنة 1986 0

وفي الولايات المتحدة الأمريكية وألمانيا تم حظر استعمال الفريون في الرذاذات كمادة ضاغطة وتم استبداله بالغاز الكربوني والهليوم وصدرت دراسة لبرنامج البيئة التابع للامم المتحدة مفاده ان نسبة الإصابة بسرطان الجلد سترتفع بمعدل 26% في حالة تناقص الأوزون بمقدار 10% , وزيادة تركيز الأشعة فوق البنفسجية سيؤدي الى إضعاف مناعة الإنسان على مقاومة الإمراض والى انخفاض شديد في إنتاج المحاصيل الزراعية خاصة القمح وفول الصويا واسماك البحر فالأشعة فوق البنفسجية لها القدرة على التوغل في أعماق البحر وتأثيرها على الأحياء الدقيقة الموجودة فيها 0 ومن المؤسف انه حتى لو توقفت جميع الدول عن إنتاج الكلور فلور كربون فان ملايين الثلاجات وأجهزة التبريد تحتوي على كميات كبيرة منه على شكل غاز في دورات التبريد ستجد طريقها الى الجو وكل يوم تعطل آلاف الثلاجات وينطلق من كل واحده منها حوالي 5 لترات من كلورفلوركربون والتي تتجه الى الستراتوسفير لكي تبدأ عملية التدمير ولو بعد عدة سنوات .

تأثير الجسيمات العالقة في الجو على المناخ :

يدخل في تركيبة الغلاف الغازي كميات كبيرة من الجسيمات الصلبة متمثلة في حبيبات الأتربة والرمال الدقيقة بسبب الإعمال الإنشائية من بناء السدود وشق الطرق , كما تدخل الغلاف الجوي كميات كبيرة من الأتربة والرمال التي تذريها الرياح أيام العواصف من الأراضي المحروثة , او من المناطق الجافة وشبه الجافة , كما يدخل الجو كميات معتبرة من الجسيمات من جراء ثوران البراكين والأملاح المتناثرة من تلاطم أمواج البحر بصخور الشواطئ وكميات أخرى من حبيبات اللقاح النباتية والبكتريا ومخلفات احتراق

الوقود العضوي سواء كان ذلك ناتج من وسائل النقل او محطات توليد الطاقة والمصانع والمنازل او عن طريق حرق الغابات الطبيعية والمتعمدة من قبل الإنسان 0

تؤثر الجسيمات العالقة في الموازنة الإشعاعية والحرارية للجو الأرضي عن طريق الانعكاس والتشتيت والامتصاص نسبة من الإشعاع الشمسي , ومن الحقائق المسلم بها ان الزيادة الحاصلة في الغبار الجوي سوف تؤدي الى زيادة نسبة الانعكاس وبالتالي نقص كميات الإشعاع الشمسي الواصلة الى سطح الأرض ومن ثم تؤدي الى تناقص درجة الحرارة وبعض العلماء يذهب الى أكثر من ذلك ويعلل السبب في البرودة المناخية المعاصرة يرجع الى تركيز الغبار الجوي بفعل التوسع بالأنشطة الصناعية والزراعية والنقل والتصحر 0

جدول رقم (6)

يبين المضار الرئيسية للجسيمات الناتجة عن نشاطات الإنسان

المصدر	النسبة
العمليات الصناعية	50,0
احتراق الوقود	26,0
حرائق الغابات	15,0
التخلص من النفايات	5,4
وسائل النقل والمواصلات	2,7

المصدر: حسن احمد شحاتة , تلوث الهواء مصدر سابق , ص 83 .

بالإضافة إلى التغيرات التي تحدثها أنشطة الإنسان المختلفة في درجة الحرارة فهي تؤدي الى تغيرات أخرى غير مباشرة في عناصر المناخ الأخرى المرتبطة بالحرارة كالدورة العامة للرياح ونظم توزيع الإمطار وفي هذا المجال يشير الأستاذ برايسون الى ان أنشطة الرعي المفرط وقطع الغابات او حرقها من اجل التوسع الزراعي تؤدي منفردة او مجتمعة الى توسيع رقعة الأراضي الصحراوية مباشرة .كما أنها قد تؤدي إلى حدوث ذلك بطريقة غير مباشرة عن طريق تغير أنظمة الرياح والأمطار ,فزيادة نورانية الغلاف الجوي وبالتالي تناقص حرارة الأرض بمعدلات مختلفة تبلغ أقصاها في المناطق القطبية وأدناها بالمناطق المدارية ,سيؤدي الى زيادة الفارق الحراري بين خط الاستواء والقطب وتزحزح مناطق الضغط المرتفع دون المدارية إلى عروض أدنى .

مما يعني توسع العروض المعتدلة باتجاه عروض أدنى وتوسع المناخ الصحراوي على حساب المناخ الموسمي (11)

الاستنتاجات

-1 تعود مناخ الأرض ومنذ أقدم العصور على التغير البطيء خلال دورات فلكية تعرف بالعصور الجليدية تتخللها فترات دفيئة ,اما اليوم فان هناك تخوف كبير ان تكون التغيرات سريعة لا تعطي للبيئة الوقت لان تتكيف مع ذلك التغير المناخي .

-2 تعد الأنشطة البشرية هي الا قوى في الوقت الحاضر من حيث الأهمية في التغيرات المناخية .

-3أخذت وتيرة التغيرات المناخية بالتسارع والتصاعد بعد قيام الثورة الصناعية وذلك نتيجة الاستخدام المضطرد للوقود التقليدي (الاحفوري) وما ينجم عنه من غازات تعمل على تفاقم ظاهرة الاحتباس الحراري .

-4 ان تغيرات المعدل العالمي للحرارة لن يكون مفصولا عن تغيرات اخرى تحصل في الدورة العامة للرياح والإمطار .

-5 يكون للتغيرات المناخية انعكاسا ت بيئية خطيرة ,فهي تؤثر على الغطاء النباتي والأنشطة الزراعية وكذلك على المظاهر الحيوانية والنباتية .

-6 هناك بعض الغازات هي وليدة الثورة الصناعية ولم تكن موجودة قبل عصر الصناعة من أمثلتها غاز كلورفلوركربون التي لها تأثيرات سلبية على طبقة الأوزون .

التوصيات

.-1العمل على ترشيد استهلاك الطاقة التقليدية والاعتماد قدر الإمكان على مصادر الطاقة المتجددة النظيفة كالطاقة الشمسية والطاقة المائية والرياح.

-2 نشر الوعي البيئي بين افراد المجتمع .وإدخال سلامة البيئة كمنهج في المؤسسات التعليمية .

-3 استخدام مرشحات لعزل الجسيمات الصلبة الكبيرة من الهواء الملوث المنطلق ,كما تستخدم المرسبات الالكتروستاتيكية لإزالة الجزئيات الصلبة الصغيرة نسبيا مثل الرماد والغبار .

-4إعادة تدوير المخلفات الصناعية والزراعية وتحويلها الى أسمدة بدلا من إحراقها .

-5التوقف عن إنتاج غاز الكلور فلور كربون كمادة ضاغطة واستبداله بالغاز الكربوني والهليوم .

-6استخدام الغاز الطبيعي كوقود بديل في السيارات والشاحنات في المدن المزدحمة .

-7زيادة المساحات الخضراء في المدن من خلال تشجير الشوارع وإنشاء الأحزمة الخضراء التي بإمكانها تنقية الهواء وتنظيفه من ذرات الغبار من جهة وتزويد الجو بالأوكسجين من جهة ثانية.

الهوامش

(1) حيدر كمونه , عامل التسخين العالمي , قضايا عربية (9-10) أيلول وتشرين الاول 1988.

(2) الموقع الالكتروني http : www. Al hayat .com

(3)العرب وأزمة البيئة ,كارثة مؤجلة ,مجلة البحيرة,طرابلس,ليبيا ,العدد(5) تموز ,1992,ص34

(4). Bach. w. Global Air pollution and climatic change . Reviews of Geophysics and space physis vol (14) .1979. P429

(5) Lamb . H .H and H. T. mort : Arctic Ice . Atmospheric Circulation and world climate Geographical Jour.vol(144).1978.P.22

(6) العرب وأزمة البيئة , كارثة مؤجله , مصدر سابق ص 39 .

(7) احمد جلاله , تأثير البيت الزجاجي على إنتاج الزراعة , نشرة الهيئة القومية للبحث العلمي , السنة الثالثة العدد (3) أيلول, طرابلس,1992 ص4

(8) جهاد الترك , ارتفاع الحرارة , الشاهد , العدد (53) كانون الاول 1990,

(9) جلال صلاح الدين , الكارثة اسمها الأوزون , المشعل , العدد (78) 1992 , ص 32-34 .

(10)حسن احمد شحادة,تلوث الهواء ,مصدر سابق, ص83.

11- Bryson, R,A: Climatic Modification by Air pollution .The Sideline Effect ,Report 9 University of Wisconsin.

المصادر

1 - جلاله , احمد,تأثير البيت الزجاجي على إنتاج الزراعة , نشرة الهيئة القومية للبحث العلمي ,طرابلس, السنة الثالثة العدد (3) أيلول 1992

-2 جلال , صلاح الدين كارثة اسمها الا وزون المشعل العدد (78) 1992

-3 كمونه , حيدر, عامل التسخين العالمي , قضايا عربية (9-10) أيلول وتشرين الاول1981

-4 جهاد الترك , ارتفاع الحرارة , الشاهد , العدد (53) كانون الأول ,1990

-5 شحاتة , حسن احمد, تلوث الهواء القاتل الصامت , القاهرة , 2002.

-6 العرب وأزمة البيئة , كارثة مؤجله , مجلة بحيرة السلام , العدد (5) تموز , 1992 ,.

-7 علي صاحب الموسوي , التغيرات الطقسية والمناخية عالميا وانعكاسها (الأسباب والنتائج) مجلة ا لبحوث الجغرافية , العدد 4 , 2002.

-8 الموقع الالكتروني http : www. Al-hayat .com

-9 Bach. w. Global Air pollution and climatic change . Reviews of Geophysics - and space physics . vol (14) ...1979

-10 Bryson, R,A: Climatic Modification by Air pollution .The sahelian Effect. Report 9 . University of Wisconsin Madison 1973

11-Lamb . H .H and H. T. mort : Arctic Ice . Atmospheric Circulation and world climate Geographical Jour.vol(144) .. 1978

12-Schneider,S.H:on the carbon dioxide Confusion.Jour. .Atmo. Sic. Vol(32) 1945