وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة الأنبار / كلية الآداب

قسم الجغرافية

الكلية : الآداب

القسم أو الفرع : الجغرافية

المرحلة: الرابعة

أستاذ المادة: أ.د. كمال صالح كزكوز العاني

المادة: المشكلات البيئية

Subject: environmental problems

المحاضرة العاشرة: ظاهرة الاحتباس الحراري مصادرها واثارها

The tenth lecture: Global warming, its sources and effects

ظاهرة الاحتباس الحراري:

على مدار التاريخ الإنساني عرفت الأرض العديد من التغييرات المناخية التي استطاع العلماء تبرير معظمها بأسباب طبيعية، مثل : بعض الثورات البركانية أو التقلبات الشمسية، إلا أن الزيادة المثيرة في درجة حرارة سطح الأرض على مدار القرنين الماضيين (أي منذ بداية الثورة الصناعية)، وخاصة العشرين سنة الأخيرة لم يستطيع العلماء إخضاعها للأسباب الطبيعية نفسها، حيث كان للنشاط الإنساني خلال هذه الفترة أثر كبير يجب أخذه في الاعتبار لتفسير هذا الارتفاع المطرد في درجة حرارة سطح الأرض أو ما يسمى بظاهرة الاحتباس الحراري، لكن مع التقدم في الصناعة ووسائل المواصلات منذ الثورة الصناعية وحتى الآن مع الاعتماد على الوقود الأحفوري (الفحم والبترول والغاز الطبيعي)، كمصدر أساسي للطاقة، ومع احتراق هذا الوقود الحفري لإنتاج الطاقة واستخدام غازات الكلوروفلور كاربونات في الصناعة بكثرة، كانت تنتج غازات الصوية الخضراء وبكميات كبيرة، تفوق ما يحتاجه الغلاف الجوي للحفاظ على درجة حرارة الأرض، وبالتالي أدى وجود تلك الكميات الإضافية من تلك الغازات إلى الاحتفاظ بكمية أكبر من الحرارة في الغلاف الجوي، وبالتالي من الطبيعي أن تبدأ درجة حرارة سطح الأرض في الزيادة.

وآخر ما تم رصده من آثار الظاهرة هي تلك الآثار التي تؤكد بدء ارتفاع درجة حرارة الأرض يشكل فعلي، هو ارتفاع درجة حرارة مياه المحيطات خلال الخمسين سنة الأخيرة، حيث ارتفعت درجة حرارة الألف متر السطحية بنسبة ٠،٠٦ درجة سليزية، بينما ارتفعت درجة حرارة الثلاثمائة متر السطحية بنسبة ٠،٣١ درجة سليزية، ورغم صغر تلك النسب في مظهرها، فأنها عندما نقارن بكمية المياه الموجودة في تلك المحيطات يتضح كم الطاقة المهول الذي تم اختزاله في تلك المحيطات. أن تناقض التواجد الثلجي وسمك الثلوج في القطبين المتجمدين خلال العقود الأخيرة، فقد أوضحت البيانات التي رصدها القمر الصناعي بتناقص الثلج، خاصة الذي يبقى طوال العام بنسبة١٤% ما بين عامي ١٩٧٨ و ١٩٩٨، بينما أوضحت البيانات التي رصدتها الغواصات بتناقص سمك الثلج بنسبة ٤٠% خلال الأربعين سنة الأخيرة، في حين أكدت بعض الدراسات أن النسب الطبيعية التي يمكن أن يحدث بها هذا التناقض أقل من ٢% ، ومن الملاحظ أن ذوبان الغطاء الثلجي بجزيرة (جرين لاند) خلال الأعوام القليلة الماضية في الارتفاعات المنخفضة، بينما الارتفاعات العليا لم تتأثر، أدى هذا الذوبان إلى انحلال أكثر من ٥٠ بليون طن من الماء في المحيطات كل عام.

مفهوم الاحتباس الحراري:

وهو عملية التبادل الإشعاعي بين الغلاف الجوي وما يحتويه من غازات ومواد عالقة وبين سطح الأرض، إذ يسمح الغلاف الجوي بمرور الإشعاع الشمسي باتجاه الأرض، لكنه في الوقت نفسه يحبس الإشعاع الأرضي الحراري عاملاً على رفع درجة حرارة الجو. ويكون عبارة عن طبقة غازية ضبابية تنشأ في الحالات التي

يكون فيها الهواء مستقراً وراكداً، حيث يظهر ما نسميه بالحرارة المعكوسة، ومثل هذه الظاهرة تحدث عندما تزداد درجات الحرارة كلما ارتفعنا عن سطح الأرض ضمن مئات من الأقدام في التروبوسفير.

كان الاعتقاد السائد أن ثاني أوكسيد الكاربون وحده المسؤول عن هذه الظاهرة، غير أن الدراسات التي أجريت خلال العقدين الماضيين أوضحت أن ثاني أوكسيد الكاربون مسؤول عن نصف المشكلة، والنصف الآخر سببه غازات أخرى لديها خصائص الاحتباس الحراري مثل الميثان، أوكسيد النتروجين N_2O، مركبات الكلوروفلوكاربون، وتتسم هذه الغازات بخاصية طبيعية تجعلها تسمح بمرور الأشعة ذات الموجات القصيرة والمتوسطة الآتية من الشمس إلى سطح الأرض، ولا تسمح بمرور الأشعة الحرارية ذات الموجات الطويلة الواردة من سطح الأرض نحو الفضاء.

ويمتص من هذه الغازات ما يعادل ٩١% منها ثم تبثها مرة أخرى نحو سطح الأرض مما يؤدي إلى تراكمها واحتباسها بالقرب من سطح الأرض فتسبب في تسخين الهواء المحيط بها.

وتقدر كمية الطاقة التي ترتد من كل متر مربع من سطح الأرض بعد اكتسابه للإشعاع الشمسي نحو ٣٩٠ واط، يتسرب منها ٢٣٧ واط إلى الفضاء، وتقوم غازات الاحتباس الحراري بإعادة بث ١٥٣ واط مرة أخرى إلى سطح الأرض، وهذه الكمية من الطاقة الحرارية مسؤولة عن حفظ حرارة سطح الأرض عند متوسط١٥ م° ، ولولاها لأصبحت درجة حرارة الأرض ٢٣م° تحت الصفر.

مصادر انبعاث غازات الاحتباس الحراري:

ظهرت مشكلة الاحتباس الحراري في الوقت الحاضر نتيجة للتوسع في استخدام الوقود الأحفوري (الفحم – البترول – الغاز الطبيعي)، إضافة إلى حرق الخشب والمخلفات الزراعية ونمو الصناعات الاستخراجية والتحويلية، وما صاحب ذلك من نمو كمية المخلفات الصناعية والأدخنة الصاعدة عن المصانع، وتوسع وزيادة أحجام المدن الذي نتج عنه طرح المخلفات الضارة للبيئة. لقد أوضحت الدراسات البيئية أن الدول الصناعية (أمريكيا الشمالية، غرب أوروبا، اليابان، مجموعة دول منظمة التعاون الاقتصادي والإنمائي) تنتج أكبر كمية من ملوثات الهواء وغازات الاحتباس الحراري، ثم تليها دول شرق أوروبا و روسيا.

وتختلف شدة وخطورة هذه الظاهرة طبقاً لنوع وكمية الوقود المستخدم وظروف حرقه. كما وتختلف كمية الملوثات وخطورتها حسب نوع القطاع والصناعة المسببة للتلوث والإقليم الواقعة فيه. وعلى ذلك فالصناعة تعد من القطاعات الأساسية في إحداث تلوث الهواء ثم يليها قطاع النقل بمساهمة قدرها٣٥٠٠ و ١٠٥٠ مليون طن من غازات ثاني أوكسيد الكاربون وعلى التوالي، يكون قطاع النقل مساهماً رئيسياً في إنتاج غازات الاحتباس الحراري ، و٦٠% من غاز أول أوكسيد الكاربون، وتعود هذه الكميات الكبيرة من الملوثات إلى العدد الهائل من السيارات في العالم، حيث بلغ عام ١٩٩٠ نحو ٥٩٠ مليون سيارة. وقد قدر العلماء في الولايات المتحدة الأمريكية أن السيارات تقذف بحوالي ٦٦ مليون طن من أول أوكسيد الكاربون،

ومليون طن من ثاني أوكسيد الكبريت و ٦ مليون طن من أوكسيد النتروجين، وفقاً لعدد السيارات الذي قدر بحوالي ٩٠ مليون سيارة في الولايات المتحدة الأمريكية، كما وتطرح الأنشطة البشرية والاستخدامات المنزلية كميات ليست بالقليلة من غازات الاحتباس الحراري.

غازات الاحتباس الحراري وآثارها:

١- غاز ثاني أوكسيد الكاربون CO_2 : ينتج غاز CO_2 من الأنشطة الطبيعية (حرائق الغابات- البراكين) وكذلك من الأنشطة البشرية كالنقل والصناعة وحرق النفايات الصلبة في المدن، ويكون له دوراً كبيراً في حدوث ظاهرة الانحباس الحراري. ولقد كان تركيزه في الهواء في مرحلة ما قبل الصناعة حوالي ٢٨٠ جزءً لكل مليون جزء في الهواء مقاساً بالحجم، فيما ازداد هذا التركيز ليبلغ ٣٤٩ جزءً بالمليون في الفترة الوقعة بين منتصف القرن القادم ونهايته، وتكمن خطورته بكونه يمتص ثلاث مجالات مختلفة من الأشعة الحرارية المرتدة من سطح الأرض ، وكما يلي:

الأول: يتراوح فيه طول الموجة بين (١،٦ – ٢،٩) مايكرون.

الثاني: يتراوح فيه طول الموجة بين (٤،١ – ٥،٤) مايكرون.

الثالث: يتراوح فيه طول الموجة بين (١٣،٨ – ١٥،٤) مايكرون.

٢- غاز الميثان CH_4 : يعد من أكثر الهيدروكربونات توفراً في الغلاف الغازي، وينتج بشكل طبيعي عن فعل النشاط البيولوجي لبعض أنواع البكتريا التي تتحل من المخلفات النباتية تحللاً لا هوائياً في البرك والمستنقعات والبحيرات والمناطق الرطبة. وتشكل النفايات البشرية المصدر اليومي للميثان الناتج من تحلل مياه الصرف الصحي ونفايات المدن، بالإضافة إلى نفايات حيوانات الرعي وحرق النباتات ومناجم الفحم وخطوط الغاز وآبار النفط. ويظهر أن نسب تركيز غاز الميثان في الهواء في ارتفاع مستمر وسريع، حيث زادت كميته بمقدار ٣٩٠ جزءً بالمليون خلال الفترة بين عامي ١٨٥٠ و ١٩٩٣ م ، وعلى الرغم من كونه أقل من نسبة CO_2 بنحو ٢٠٥ مرة ، إلا أن معدلات الزيادة السنوية لنسب تركيزه تفوق مثيلتها لنسب غاز ثاني أوكسيد الكاربون (CO_2)بنحو ١٣ مرة ، ويمتص غاز الميثان الأشعة الحرارية التي ترتد من سطح الأرض ذات الموجة ٧،٦٦ مايكرون، وتفوق فعالية الجزيء الواحد من غاز الميثان في امتصاص الحرارة وحدوث الاحتباس الحراري فعالية الجزيء الواحد من غاز ثاني أوكسيد الكاربون بما يتراوح بين ١١- ٢٠ مرة . لذلك تبرز أهميته كمسبب قوي للاحتباس الحراري وزيادة فعاليته في ارتفاع حرارة الأرض.

٣- أكاسيد النتروز NO : ويعتبر أحد أكاسيد النتروجين الناتجة عن سلسلة التفاعلات الطبيعية التي تحدث في الغلاف الجوي، وخلال الدورة الطبيعية للنتروجين بفعل البكتريا في التربة وأكسدة المواد العضوية والنيتروجينية، ويتولد هذا الغاز من مصادر بشرية متعددة مثل احتراق الوقود الأحفوري بكل صوره

ومحركات السيارات، حيث يشكل ما يتراوح بين ٣٠% - ٣٥% من إجمالي عوادم السيارات، وكذلك يتولد من احتراق الغاز الطبيعي وخامات النفط والفحم والفضلات العضوية وغيرها من الصناعات.

لقد ازدادت نسبة أوكسيد النتروز في الهواء بين ٢٩٨ جزءً في البليون عام ١٩٧٦ لتبلغ ٣٠٥ جزءً في البليون عام ١٩٩٥. ويفوق غاز ثاني أوكسيد الكاربون وغاز الميثان في معدل الزيادة السنوية لأوكسيد النتروز بحوالي ٣ مرات للأول و ٣٥ مرة للثاني، مما يدل على بطيء معدلات زيادته السنوية بالمقارنة مع الغازات الأخرى. ويمتص هذا الغاز الأشعة الحرارية التي ترتد من سطح الأرض والتي تتراوح طول موجاتها بين(٧ – ١٣) مايكرون، وتفوق فعالية كل جزء منه فعالية كل جزء من غاز ثاني أوكسيد الكاربون بحوالي ٢٧٠ مرة، وغاز الميثان بحوالي ١٧ مرة، مما يؤكد دوره وفعاليته في حدوث الاحتباس الحراري.

٤- مركبات الكلوروفلوروكربون CFC٥ : وتعد من المركبات الصناعية التي تستخدم في أجهزة التكييف، وكمادة دافعة في علب الرش ورغوة إطفاء الحرائق، وتتبخر هذه المركبات عند درجة حرارة تتراوح بين صفر و ٤٠ م° تحت الصفر.

وتمتص هذه المركبات الأشعة الحرارية المرتدة من سطح الأرض التي تبلغ طول موجاتها ١٠،٨ مايكرون، وتفوق فعالية الجزيء الواحد من هذه المركبات في حدوث الاحتباس الحراري فعالية الجزيء الواحد من غاز ثاني أوكسيد الكاربون بحوالي عشرة آلاف مرة، ولها فعالية مرتفعة جداً تفوق فعالية الغازات الأخرى.

الآثار البيئية الناتجة من ارتفاع درجة الحرارة:

١- انخفاض كمية الأمطار الساقطة وحدوث الجفاف بعدد من الدول وبالأخص دول غرب أفريقيا، حيث تعرضت هذه الدول للفترة ١٩٧٤- ١٩٨٦ إلى أسوء مجاعة عرفها القرن العشرين، حيث أدت إلى وفاة ثلاثة ملايين نسمة من سكانها ونفق ما يتراوح ما بين ٣٠% - ٧٠% من قطعان الماشية.

٢- ظهور ظاهرة النينيو EL Niono، التي لم تكن معروفة قبل عام ١٩٧٢، وهي تقلبات محيطية ناتجة عن ارتفاع مفاجئ في درجة حرارة مياه المحيطات، تصاحبه رياح بطيئة، مما يرفع من معدلات التبخر ويؤدي ذلك إلى تكاثف شديد للسحب، ينتج عنه سقوط أمطار غزيرة تتسبب في فيضانات عارمة في الأجزاء الغربية من القارات، يقابلها جفاف شديد في شرق القارات، وقد تسبب حدوث ذلك خلال الفترة بين ١٩٨٢- ١٩٨٣ إلى تخريب ولاية كاليفورنيا الأمريكية وسواحل بيرو، حيث بلغت كمية الأمطار خلال تلك الفترة ٣م ، وفي المقابل حدث الجفاف في كل من الاتحاد السوفيتي (السابق) وجزر الهاواي وأستراليا وجنوب أفريقيا، وقدر أن نحو أربعة آلاف مليون طن من ثاني أوكسيد الكاربون قد انطلقت في الجو بسبب حدوث الجفاف وحرائق الغابات التي من حدث هذه الظاهرة، كما تكرر حدوث ظاهرة النينيو بهذا الشكل العنيف عام ١٩٩٧ في فيضانات شديدة في كولومبيا والأورغواي والأرجنتين.

٣- تزايد قوة الأعاصير المدارية وحجم خسائرها، حيث تسبب إعصار ميتش في عام ١٩٩٨ إلى وفاة ١١ ألف نسمة، وفقدان ١٣ ألف نسمة في أسبوع واحد في نيكاراغوا والهندوراس، حيث بلغت سرعة الرياح ٢٥٠ كم في الساعة، وهي سرعة لم تسجل من قبل.

٤- ارتفاع درجة حرارة المدن الكبرى بسبب انتشار العمران وزيادة استهلاك الطاقة وانطلاق عوادم السيارات، حيث وجد أن درجة الحرارة ترتفع في مركز المدينة وتتناقص تدريجياً نحو أطرافها وضواحيها.

الآثار السلبية الناجمة عن ظاهرة الاحتباس الحراري:

١- ذوبان المناطق الجليدية القطبية والأنهر الجليدية وما يصاحب ذلك من ارتفاع مناسيب البحار وانغمار الأراضي الواطئة.

٢- تسارع معدلات انقراض التنوع البيولوجي لعدم تكيف النباتات والحيوانات.

٣- حدوث عواصف وفيضانات وحالات جفاف وموجات حرارة وانهيارات جليدية وأعاصير تكون أكثر شيوعاً وأكثر شدة.

٤- تكريس ظاهرتي الجفاف والتصحر.

٥- تزايد تآكل التربة وجفاف الغابات المدارية وانكماشها.

٦- تؤدي التغيرات المناخية إلى زيادة هجرة السكان بأعداد كبيرة يطلق عليهم (مهجرو المناخ).

٧- وجود مناطق أكثر لانتشار الأمراض المعدية التي تنقلها الحشرات مثل الملاريا.

الآثار الإيجابية لظاهرة الانحباس الحراري:

١- تحسين خواص نمو النبات نتيجة لتحسين عملية التمثيل الضوئي بفعل زيادة CO_2 .

٢- إطالة فصل النمو نتيجة ارتفاع درجة الحرارة، مما ينعكس على إنتاجية المحاصيل.

٣- توزيع الأراضي الزراعية ونوعية المحاصيل سيتعرض للتغير بارتفاع درجة الحرارة، خاصة في الأقاليم المعتدلة الباردة.

٤- حدوث زحزحة في النطاقات النباتية في الأقاليم المعتدلة الباردة نتيجة لزيادة الدفء.

معالجات للحد من تزايد ظاهرة الانحباس الحراري:

١- العمل على زراعة الأشجار وعدم إزالة الغابات أو حرقها لأنها ميزان مهم في تحديد نسبة CO_2 في الجو.

٢- الحد من انتشار الصناعات الملوثة في العالم ، والتخلص من الآلات والسيارات القديمة التي ينبعث من عوادمها مختلف الغازات والملوثات.

٣- عمل محطات لقياس نسبة CO_2 والملوثات الأخرى.

٤- عمل مصافي أو فلاتر توضع على فوهات المصانع والمعامل الكبيرة التي تنطلق فيها كميات كبيرة من الغازات والملوثات.

٥- ضرورة تكثيف الجهود العلمية والبحثية في العراق خاصة بموضوع الانحباس الحراري بسبب قلتها إن لم تكن معدومة.