



حلقة بحث بعنوان :

الاحتباس الحراري



حلقة بحث مقدمة لمادة علم الأحياء

تقديم الطالبة: ريتا محمد

إشراف المدرسة : منال حنون

للعام الدراسي ٢٠١٤ - ٢٠١٥

المقدمة:

ما هي أسباب زيادة الأعاصير والزوابع والفيضانات والحرائق والجفاف وزيادة درجة الحرارة التي تجتاح العالم؟

أحدث الإنسان تغيرات في البيئة الطبيعية عبر تاريخه القديم والحديث حيث اتخذ المستوطنات الدائمة مقرا له وأقام السدود والمشاريع الزراعية والمائية والرعوية ولكن التغيرات الأهم بدأت تظهر آثارها عندما بدأ الإنسان يكتشف قوانين الطبيعة ويشعر يحلم بالسيطرة على الطبيعة وتسخيرها لخدمته ورفاهيته

ولقد كان للثورات الصناعية أثر كبير في تضخيم حجم الضرر الذي لحق بالكرة الأرضية نتيجة التلوث الناجم عن الصناعات شديدة التلويث بالبيئة بفعل احتراق الوقود الأحفوري والفحم الحجري الكهرباء والتوسع في الزراعة وتربيته المواشي على حساب الغابات فأصبحنا نقف أمام ظاهرة الانحباس الحراري المعاصرة التي تختلف عن فترات الدفاء المناخي الذي تعرضت لها الأرض في حقب سالفة .

الباب الأول : الانحباس الحراري بين الماضي والمستقبل

الفصل الأول : مفهوم الاحتباس الحراري :

تعريف

ظاهرة الانحباس الحراري

وهي ظاهرة ارتفاع درجة الحرارة في بيئة ما نتيجة تغير في سيلان الطاقة الحرارية في البيئة واليها وعادة ما يطلق هذا الاسم على ظاهرة



ارتفاع درجات حرارة الأرض عن معدلها الطبيعي. (١)

الصورة (١)

الفصل الثاني : من اكتشاف ظاهرة الانحباس الحراري

؟؟

ربما يكون العالم الفرنسي جوزيف فورييه هو أول من اكتشف ظاهرة " الانحباس الحراري " أو ظاهرة " البيت الزجاجي " أو ظاهرة " الدفء الكوني " وذلك في عام ١٨٢٤ م ثم شرع في

إجراء دراسات و اختبارات على هذه الظاهرة العالم سفانتي أرهينيوس في عام ١٨٩٦ م حيث درس ظاهرة امتصاص الغازات في الجو للأشعة تحت الحمراء (الموجات الحرارية) وإعادة ابتعاثها إلى الأرض من جديد وبخاصة الغازات الناجمة عن احتراق الوقود الأحفوري وتحديداً غاز ثنائي أكسيد الكربون (٢)

الفصل الثالث :متى بدأ العالم يتنبه إلى ظاهرة الاحتباس الحراري؟؟

بدأ العلماء في الخمسينيات من القرن العشرين التنبه إلى المخاطر إذ تنتج الولايات المتحدة الأمريكية نحو ٦ بلايين طن من غاز ثنائي أكسيد الكربون من نشاط الصناعات والمركبات سنوياً وسيؤدي الانحباس الحراري إلى إغراق وادي الميسيسيبي لارتفاع منسوب البحار وهذا مثال واحد فقط على حجم الكوارث المتوقعة في هذا القرن (٣)

الباب الثاني : آلية عمل الاحتباس الحراري :

الفصل الأول : كيف تعمل ظاهرة الانحباس الحراري؟؟

كي نستطيع استيعاب عملية الاحتباس الحراري يجب فهم طبيعة الإشعاع الشمسي وعناصره من حيث صفته الموجية وعلاقته بالحرارة فالطاقة الشمسية هي عبارة عن موجات كهرومغناطيسية تتألف من كثرة من الأطوال الموجية فمنها ما هو ضمن مدى رؤية العين البشرية ويعرف بالأشعة المرئية **visible light** ذات الطيف الذي يمتد من اللون الأحمر إلى البنفسجي وهناك الموجات الأقصر التي تعرف بالأشعة فوق البنفسجية **Ultra Violet light** وما دونها أشعة إكس وجاما أما الأطوال فتعرف بالأشعة تحت الحمراء **Infrared Radiation** وهي الموجات الحرارية تليها موجات الميكرويف **Microwaves** ثم موجات الراديو أطول هذه الموجات جميعها. (٤)

إن الأشعة المرئية تمثل جزءاً ضئيلاً للغاية من مجموع الأطوال الموجية للإشعاع الكهرومغناطيسي وتتميز بقدرتها على اختراق طبقات الغلاف الجوي دون مقاومة تذكر أما الموجات الحرارية فهي المسؤولة عن ظاهرة الاحتباس الحراري .

ماذا يحدث عندما تصل أشعة الشمس إلى الغلاف الجوي للأرض؟؟

تستمد الأرض حرارتها من أشعة الشمس وتبعث جزءاً صغيراً منها فيما تفقد بعضها إلى الفضاء الخارجي (نحو ٣٠ %) بحيث تحفظ تلك الخصوصية نوعاً من الاتزان الحراري على الكرة الأرضية أما بعض هذه الحرارة المتبقية فيتم حجزه في الغلاف الجوي إذ يعمل بخار الماء في الغلاف الجوي وكذلك غاز ثنائي أكسيد الكربون وغاز الميثان وغازات ومركبات أخرى على امتصاص الأشعة الحرارية في جو الأرض فيما تتسرب كميات منها إلى الفضاء الخارجي البارد بفعل انعكاسها عن العوالق في الجو أو بفعل إعادة انبعاثها من الغازات التي ارتفعت درجة حرارتها. (٤)

الفصل الثاني: ارتفاع درجة حرارة الأرض :

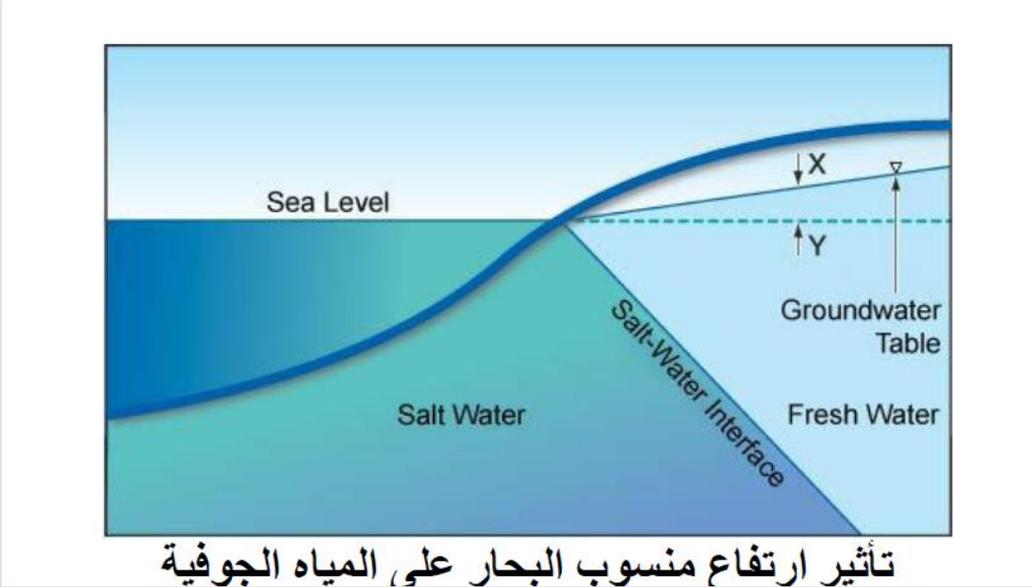
أخذت درجة حرارة الأرض ترتفع بفعل التصنيع الكثيف واتساع الرقع الزراعية على حساب الغابات وانتشار مزارع المواشي وما إلى ذلك فكان واضحاً أن معدل درجة حرارة الأرض قد ارتفع في القرن التاسع عشر نسبة على القرون التي سبقته وكان واضحاً بالقياس التجريبي أيضاً أن القرن العشرين كان أكثر سخونة بعدة مرات مما كان عليه الحال في القرن التاسع عشر ويتوقع أن تستمر حرارة الأرض في الارتفاع في العقود القادمة ما لم يتم اتخاذ إجراءات حازمة بهذا الشأن .

ويؤدي ارتفاع درجات حرارة الأرض بفعل ظاهرة الانحباس الحراري الناجمة عن إطلاق نشاطات الإنسان غازات عديدة كثنائي أكسيد الكربون والميثان وأكسيد النيتروز وبعض

مركبات الكلوروفلوروكربون إلى أضرار عظيمة بالبيئة العالمية من هذه الأضرار ارتفاع منسوب

مياه البحار والمحيطات (كما في الصورة (٢)) وغرق الشواطئ بفعل ذوبان الثلوج كما ينجم عن اشتداد الحرارة تغيرات

مناخية وتملح في التربة نتيجة الجفاف أو الاستغلال المفرط ونحو ذلك من اضرار عظيمة سوف



تأثير ارتفاع منسوب البحار على المياه الجوفية

نناقشها (٥)

الصورة (٢)

متى انتهى العصر الجليدي الأخير ومتى عاد ليظهر بشكل مصغر من جديد؟؟

انتهى العصر الجليدي الكبير قبل نحو ١٢٠٠٠ سنة وعاد ليظهر مرة أخرى في عصر أطلق عليه

اسم "العصر الجليدي المصغر" الذي بدأ نحو نهاية القرن الثالث عشر بعد الميلاد وامتد حتى

القرن التاسع ثم شرع التلوث الصناعي بعدها في رفع درجة حرارة الأرض على نحو غير مسبوق في التاريخ الحديث للأرض .

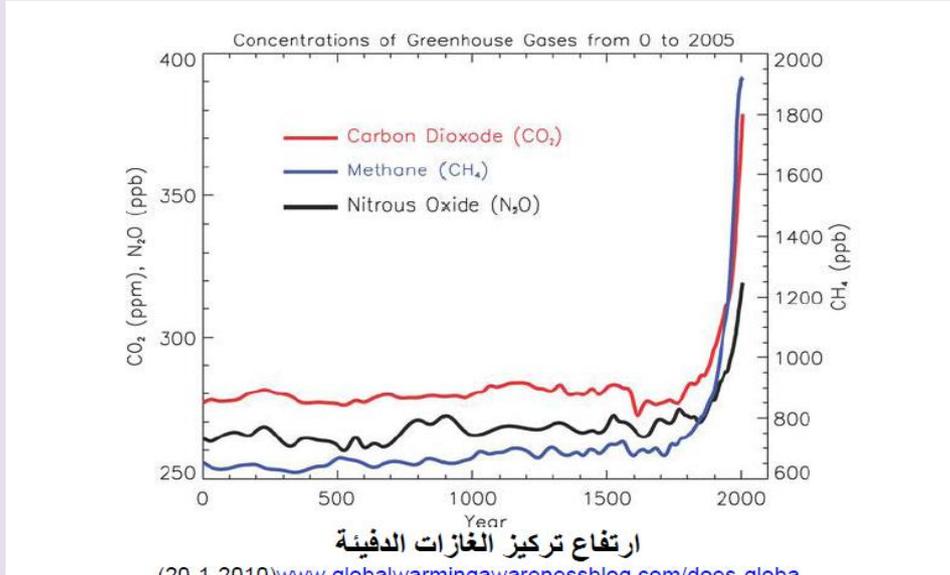
يلاحظ ارتفاع تركيز غازات ثنائي أكسيد الكربون والميثان وأكسيد النيتروز منذ انطلاقة الثورة

الصناعية في أوروبا نحو نهاية القرن الثامن عشر (٦)

الباب الثالث : الغازات الدفيئة :

الفصل الأول: أثر الغازات الدفيئة في الانحباس الحراري

تلعب هذه الغازات دروا حيويًا مهمًا في اعتدال درجة حرارة سطح الأرض حيث تمتص الأرض الأشعة المنبعثة في الإشعاعات الشمسية وتعكس جزءًا من هذه الإشعاعات إلى الفضاء الخارجي وجزءًا من هذه الطاقة أو الإشعاعات يمتص من خلال بعض الغازات الدفيئة التي تعمل دورًا رئيسيًا في تدفئة سطح الأرض للمستوى الذي تجعل الحياة ممكنة على سطح الأرض حيث تقوم هذه الغازات الطبيعية على امتصاص جزءًا من الأشعة الحمراء المنبعثة من سطح الأرض وتحتفظ بها في الغلاف الجوي لتحتفظ على درجة حرارة سطح الأرض ثابتة وبمعدلها الطبيعي أي بحدود ١٥ درجة مئوية ولولا هذه الغازات لأصبحت درجة حرارة الأرض ١٨ درجة مئوية تحت الصفر (٧)



الصورة (٣)

الفصل الثاني :

وتتمثل **الغازات الدفيئة** في :

١. **بخار الماء** : وهو تحول الماء من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية عندما تصل درجة الحرارة إلى ١٠٠ درجة مئوية .

وإن ارتفاع درجة حرارة غاز ثنائي أكسيد الكربون لا تعمل على ارتفاع درجات الحرارة فوق سطح الأرض فحسب وإنما تساهم في تلوث الهواء الذي يضر بالحياة النباتية و الإنسانية والحيوانية على حدٍ سواء.

وأكسيد النيتروز (النتروجين) : وهو جزء من الغازات المتواجدة في الغلاف الجوي

ومتواجد بشكل طبيعي في التربة وفي مياه المحيطات حيث توجد بكتريا تطلقه وبتزايد وجوده باستخدام الأسمدة النتروجينية ومخلفات الحيوانات حيث يعمل على تنشيط البكتريا الموجودة في التربة لإنتاج المزيد من هذا الغاز .

٣. **غاز الميثان** : ويوجد في الغلاف الجوي ويأتي من غازات البراكين أو من التفاعلات

الكيميائية أو من محطات معالجة الصرف الصحي ومن حظائر الحيوانات .

غاز الأوزون : يشكل طبقة الأوزون التي تحمي الحياة على سطح الأرض ومن آثار أشعة الشمس الضارة وهي الأشعة فوق البنفسجية .

مركبات الكلوروفلوروكاربون: توجد في المبيدات الحشرية ومنتجات تصفيف الشعر ومزيلات

العرق بالإضافة لذلك يعد من نواتج الاحتراق غير الكامل .

ولهذه المركبات أثر كبير جدا في طبقة الأوزون عندما تصل إلى طبقة الستراتوسفير التي تحتوي

على طبقة الأوزون فإنها تتحلل بفعل الأشعة فوق البنفسجية الموجودة في أشعة الشمس إلى ذرات

الكلور والفلور التي تقوم بمهاجمة الأوزون وتحويله إلى أوكسجين (ثقب الأوزون) . **غاز ثنائي**

أكسيد الكربون : وله مصادر عديدة لانبعائه منها :

• تنفس الكائنات الحية (الزفير)

- واحتراق الوقود (الفحم ، البترول)
- تحلل الحيوانات والنباتات بعد الموت (٨)

الفصل الثالث : نتائج تفاقم ارتفاع مستوى غاز ثنائي أكسيد الكربون في الجو:

- * المطر الحامضي وأثره على البيئة الأرضية بمجملها .
- * ارتفاع حمضية مياه البحار السطحية .
- * انحسار عدد العوالق النباتية في المسطحات المائية وبالتالي تقلص الثروة السمكية وتدني كميات الأوكسجين التي تطلقها .
- * الانحباس الحراري وارتفاع درجة حرارة الأرض .
- * التصحر وما ينجم عن ذلك من تقلص للغطاء الأخضر وانحسار التنوع الحيوي .
- * تلوث المياه العذبة وذوبان الثلوج في المحيطات المالحة .(٩)

الباب الثالث :أسباب التغيرات المناخية

أسباب التغيرات المناخية تصنف في:

١.طبيعية : أ - التغيرات التي تحدث لمدار الأرض حول الشمس وما ينتج عنها من تغير في كمية

الإشعاع الشمسي الذي يصل إلى الأرض. وهذا عامل مهم جدا في التغيرات المناخية ويحدث عبر

التاريخ. وهذا يقود إلى أن أي تغيير في الإشعاع سيؤثر على المناخ. (١٠)



ب - الانفجارات البركانية .

الصورة (٤)

الصورة (٤) بركان

ج- التغيير في مكونات الغلاف الجوي.(١١)

٢.غير طبيعية :

وهي الأفعال الناتجة عن الإنسان :

لقد عمل الإنسان الحديث منذ ذلك العهد الصناعي على إحداث تغييرات هائلة في باطن الأرض وعلى سطحها وفي غطائها النباتي وثروتها الحيوانية وفي مياهها وهوائها وتربتها فأقام المشاريع الزراعية والمائية والإنشائية والبنى التحتية من طرق وسدود وخدمات متنوعة ومشاريع صرف صحي وأماكن تجمع النفايات كما قام الإنس بقطع الأشجار وتجريف التربة وحرق الوقود الأحفوري واستنزاف الموارد الطبيعية الأمر الذي أدى إلى تغيير معالم البيئة الطبيعية وتلويثها وتهديد الموائل الطبيعية التي كانت مأهولة بالتنوع البيولوجي الهائل في الطبيعة والمستقر فيها منذ ملايين السنين والذي يتناقص بالتدريج حيث باتت نقرض بعض أنواع الحياة في الطبيعة بوتيرة متسارعة(١٢)

الباب الرابع : بعض الدلائل على حدوث الظاهرة :

١. فقد جليد القطب الشمالي ٤٠% من سماكته مقارنة بما كان عليه قبل ٤٠ عام فلم يبق من

مساحة القطب الشمالي المغطاة بالثلوج سوى ٣٠% مقارنة بما كان عليه قبل ٣٠ عام

وتنسب المياه الحلوة الناجمة عن ذوبان الثلوج (وهي احتياطي العالم من المياه العذبة)
(لتختلط مع مياه المحيطات المالحة) (١٣)

٢. يحتوي الجو حاليا على ٣٨٠ جزءا بالمليون من غاز ثاني أكسيد الكربون الذي يعتبر

الغاز الأساسي المسبب لظاهرة الاحتباس الحراري مقارنة بنسبة الـ ٢٧٥ جزءاً بالمليون التي

كانت موجودة في الجو قبل الثورة الصناعية. ومن هنا نلاحظ ان مقدار تركيز ثاني أكسيد

الكربون في الغلاف الجوي أصبح أعلى بحوالي أكثر من ٣٠% بقليل عما كان عليه تركيزه

قبل الثورة الصناعية.. (١٤)



٣. ارتفاع درجات الحرارة

الصورة (٥)

الصورة (٥) تمثل ارتفاع درجات الحرارة

٤. طول مدة موسم تجمده

٥. بدء موسم عن ميعاده

٦. ارتفاع منسوب المياه

٧. ارتفاع منسوب المياه

الباب الخامس : أضرارها :

١. ارتفاع درجة حرارة الجو مما يؤدي إلى زيادة نسبة بخار الماء وبالتالي زيادة هطول

الأمطار التي تؤدي إلى ارتفاع منسوب المياه كما أن ارتفاع درجات الجو تؤدي إلى ذوبان

الثلوج التي تساهم في ارتفاع منسوب المياه أيضا في البحار والمحيطات. (١٥)



الصورة (٦)

الصورة (٦) ذوبان الجليد

٢. تعريض العديد من المدن والأراضي المنخفضة عن مستوى سطح الأرض إلى

الفيضانات والغرق مما يؤدي إلى اختفاء جزر ومدن بالكامل في المستقبل بل وهجرة سكان

هذه المدن خوفا من أضرار الفيضانات وبالتالي فقدانهم لثروتهم المتمثلة في الأراضي

الزراعية التي ستغمرها المياه وخاصة من يعيشون في السهول والوديان التي يقوم نشاط سكانها

الأساسي على الزراعة (١٦)

٣. ستتأثر الحياة النباتية والحيوانية حيث لن تتمكن النباتات والأشجار إلا الصلبة منها فقط

السمود أمام درجات الحرارة الآخذة في التزايد

٤. ارتفاع درجات الحرارة يمثل بيئة خصبة لنمو الحشرات التي تضر بالثروة

النباتية وانتشار الآفات الممرضة لها

٥. الحيوانات النادرة المنتشرة في الغابات ستعرض للانقراض إذا كانت لا تلائمها

درجات الحرارة كما ستتأثر الثروة السمكية التي ستلجأ إلى تغيير أماكن تواجدتها نتيجة لتغير بيئة المعيشة لها في المياه .

٦. ميلان الأشجار وفقدانها لتوازنها (١٧).



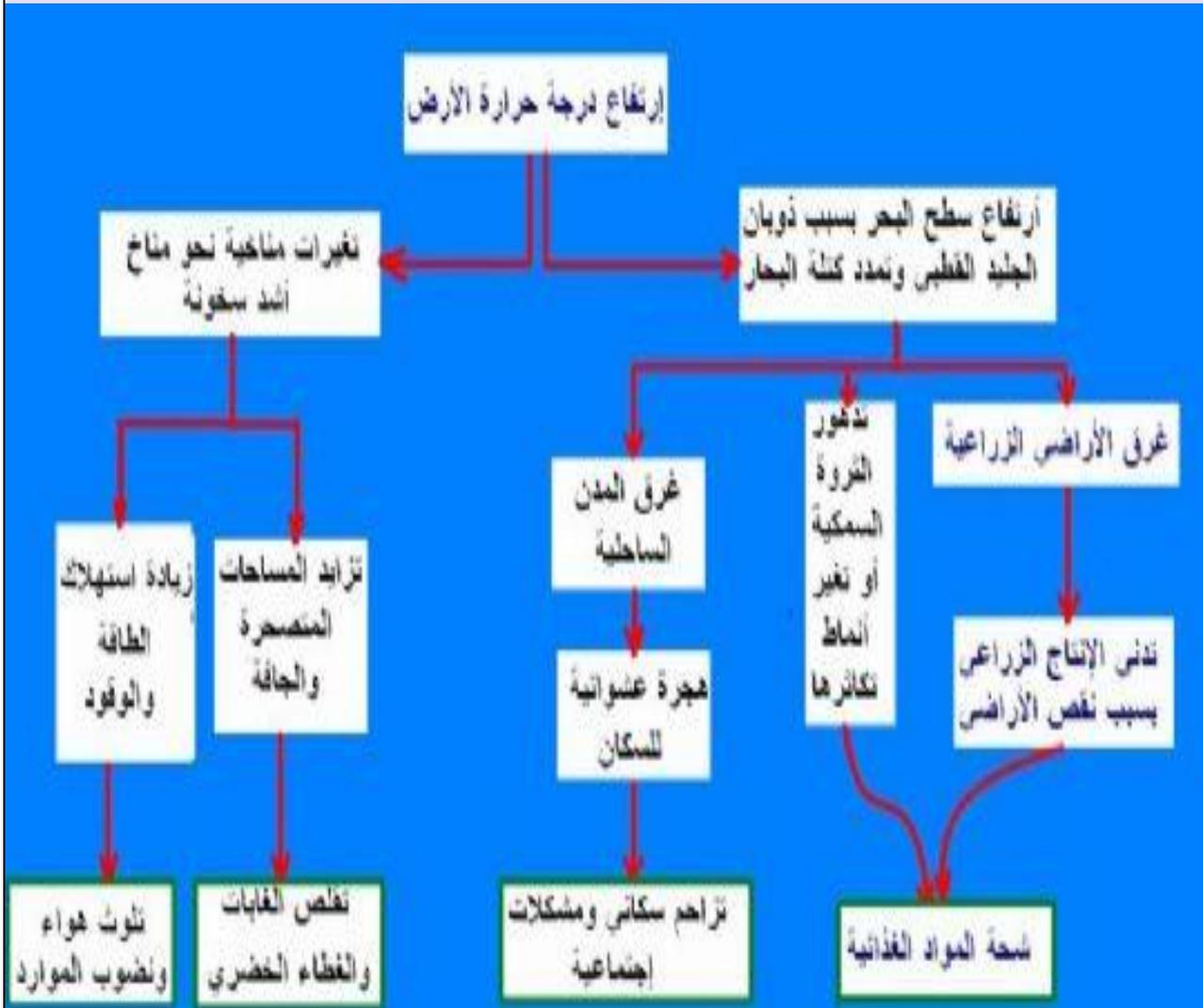
ميلان الأشجار بعد ذوبان الثلوج

الصورة (٧)

٧. انحسار الرقعة الزراعية وهبوط أنابيب النفط وأساسات البناء

٨. ذوبان الثلوج في القطبين

٩. التصحر وتملح التربة وشح المياه العذبة



العواقب البيئية (التأثيرات المتسلسلة) المتوقعة على مستوى العالم بسبب مشكلة الاحتباس

الحراري وارتفاع درجة حرارة الكرة الأرضية على مستوى العالم

الصورة (٨)

الصورة (٨) آثار الاحتباس الحراري على المدى البعيد

الباب السادس :الجهود الدولية لمواجهة هذه الظاهرة

الفصل الأول : الاتفاقيات تجاه الظاهرة :

هناك جهود دولية على صعيد عالمي للحد من تفاقم ظاهرة الاحتباس الحراري فقد تداعت الكثير من دول العالم للتوقيع على اتفاقية كيوتو عام ١٩٩٧ في اليابان وقد جاءت معدلة ومطورة لاتفاقية ريوديغانيرو في البرازيل عام ١٩٩٢ وكان هدفها وضع حد للتلويث المتعاظم للكرة الأرضية بالغازات المتنوعة التي أدت إلى ظاهرة الانحباس الحراري وارتفاع درجة حرارة الأرض والغازات هي غاز ثنائي اوكسيد الكربون وغاز الميثان واوكسيد النيتروز وغيرها (١٨)....



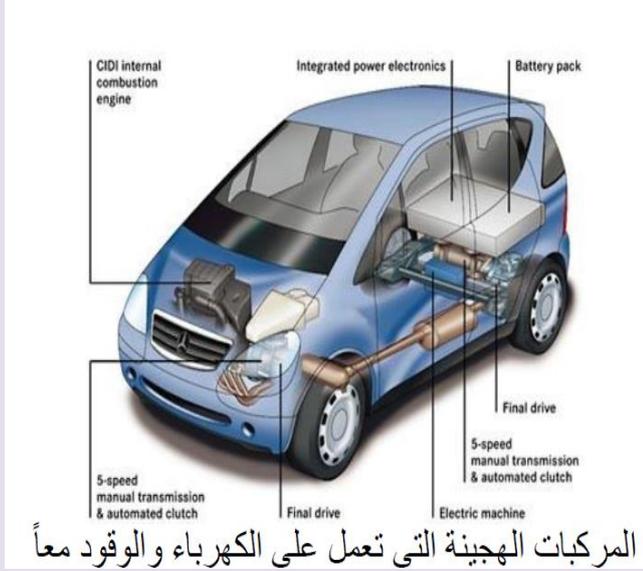
الصورة (٩)

الصورة (٩) شعار اتفاقية كيوتو

حدّر العلماء، الذين شاركوا في المؤتمر الدولي الأخير لتغيير الأوضاع في نصف الكرة الشمالي، والذي عقد في مدينة أوتاوا الكندية وحضره أكثر من ألف عالم من خطورة الاحتباس الحراري، الذي أدى إلى تدهور سريع للمناطق الجليدية المستديمة التي تغطي ٢٣ من أراضي نصف الكرة الشمالي، وهي: روسيا وكندا التي يطلق عليهما مدينتي الجليد المستديمتين وسيبيريا ونصف الكرة الكندية.

وتعد هذه الأراضي المجمدة بصفة دائمة الطبقة الأولية، وهي أساس البنية المشيدة في الشمال والتي

وتسير بالكهرباء ويتم شحنها بوصلها بالتيار الكهربائي مباشرة ب(١٩)الإضافة إلى مشروع ألمانيا



الضخم لتطوير السيارات الكهربائية المركبات الهجينة التي تعمل على الكهرباء والوقود معاً

الصورة (١٠)

الصورة (١٠) المركبات الصديقة للبيئة

الباب السابع : لمواجهة الاحتباس الحراري :

للد من ظاهرة الاحتباس الحراري يجب النظر إلى عدة عوامل والاهتمام بها منها:

١. الاقتصاد في استخدام الطاقة
٢. استخدام المركبات الصديقة للبيئة والاقتصادية في استهلاك الوقود
٣. استخدام مصابيح الفلوريسنت بدلاً من مصابيح الإضاءة العادية التي تساعد على توفير الطاقة



الصورة (١١)

الصورة (١١) مصابيح الفلوريسنت

٤. العمل على نشر اللون الأخضر من خلال التشجيع على التشجير وزراعة النباتات في

شرف المنازل والحدائق

٥. استخدام وسائل النقل البديلة مثل النقل العام والدراجة والمشى والتوصيل الجماعي مهما أمكن

٦. ضبط إطارات السيارات

٧. استثمار الطاقة المتجددة كطاقة الرياح والطاقة الشمسية وغيرها.

٨. ترشيد استهلاك الطاقة والموارد الطبيعية

وهناك طرق أخرى للحفاظ على الغلاف الجوي

الخاتمة :

وأخيراً علمنا أن الاحتباس الحراري هو الزيادة التدريجية في درجة حرارة طبقات الغلاف الجوي المحيط بالأرض نتيجةً لزيادة انبعاثات الغازات الدفيئة التي تلعب دوراً هاماً في تدفئة سطح الأرض لكي تكون صالحة للحياة فبدونها قد تصل درجة حرارة الأرض من ١٥ إلى ١٩ درجة مئوية تحت الصفر وتقوم هذه الغازات بامتصاص جزء من الأشعة تحت الحمراء المنبعثة من سطح الأرض لتحافظ على درجة حرارة الأرض في معدلها الطبيعي .

وتنشأ هذه الظاهرة من أسباب عديدة منها ما هو طبيعي ينتج عن التقلبات المناخية والبراكين و... ومنها ما هو غير طبيعي ينتج عن أفعال الإنسان المختلفة كقطع للأشجار واستثمار الأراضي الزراعية في المجالات الأخرى و

ولقد تنبه العالم لهذه الظاهرة بعدما بدأ العصر الجليدي المصغر وذوبان الثلوج وارتفاع منسوب البحار والمحيطات والتقلبات الجوية الواضحة وغيرها

أضرار هذه الظاهرة تظهر على الإنسان والبيئة حيث أنها ستؤدي إلى هجرة السكان نتيجة لارتفاع منسوب البحار والمحيطات مما يؤدي إلى غرق المدن الساحلية والجزر وارتفاع درجات الحرارة والتصحر وانحسار الرقعة الزراعية والانقراض وغيرها من الكوارث الطبيعية ...

وكان موقف المجتمع من هذه الظاهرة هو العمل على إيقافها والتعامل معها بالطرق الحديثة (السيارة الكهربائية) والعمل المستمر على تطويرها والمحاولة على جعلها الأصل في وسائل النقل وهنا يأتي دورنا لنغير تصرفاتنا اتجاه البيئة نحو الأفضل بشكل مستمر والحرص على نشر الوعي الثقافي حول هذه الظاهرة والظواهر الأخرى التي تضر بالبيئة والمجتمع الحيوي

المصادر و المراجع:

- (١) حلقة بحث تقديم الطالب ريزان منلا محمد، جامعة حلب كلية الهندسة الكهربائيةوالالكترونية
- (٢) أبو دية /ايوب عيسى كتاب النحاس الحراري عمان الطبعة الأولى العربية ص٨
- (٣) أبو دية /ايوب عيسى كتاب النحاس الحراري عمان الطبعة الأولى العربية ص٨
- (٤) أبو دية /ايوب عيسى كتاب النحاس الحراري عمان الطبعة الأولى العربية ص٩
- (٥) أبو دية /ايوب عيسى كتاب النحاس الحراري عمان الطبعة الأولى العربية ص٥
- (٦) أبو دية /ايوب عيسى كتاب النحاس الحراري عمان الطبعة الأولى العربية ص١٣
- (٧) حلقة بحث تقديم الطالب ريزان منلا محمد، جامعة حلب كلية الهندسة الكهربائيةوالالكترونية
- (٨) موقع فيديو FEEDO.NET ١١:٣٨ م في ٢٠١٤/١٢/٢٢
- (٩) أبو دية /ايوب عيسى كتاب النحاس الحراري عمان الطبعة الأولى العربية ص٢٧
- (١٠) أبو دية /ايوب عيسى كتاب النحاس الحراري عمان الطبعة الأولى العربية ص
- (١١) حلقة بحث تقديم الطالب ريزان منلا محمد، جامعة حلب كلية الهندسة الكهربائيةوالالكترونية
- (١٢) أبو دية /ايوب عيسى كتاب النحاس الحراري عمان الطبعة الأولى العربية ص٢٢
- (١٣) أبو دية /ايوب عيسى كتاب النحاس الحراري عمان الطبعة الأولى العربية ص٢٣
- (١٤) حلقة بحث تقديم الطالب ريزان منلا محمد، جامعة حلب كلية الهندسة الكهربائيةوالالكترونية
- (١٥) موقع فيديو FEEDO.NET ١١:٣٨ م في ٢٠١٤/١٢/٢٢
- (١٦) موقع فيديو FEEDO.NET ١١:٣٨ م في ٢٠١٤/١٢/٢٢
- (١٧) أبو دية /ايوب عيسى كتاب النحاس الحراري عمان الطبعة الأولى العربية ص٣٣
- (١٨) أبو دية /ايوب عيسى كتاب النحاس الحراري عمان الطبعة الأولى العربية ص٤٠
- (١٩) (أبو دية /ايوب عيسى كتاب النحاس الحراري عمان الطبعة الأولى العربية ص٤٨

- أبو دية /ايوب عيسى كتاب انحباس الحراري
عمان الطبعة الأولى العربية
- موقع فيديو FEEDO.NET
- الإنسان وتلوث البيئة للكاتب محمد السيد ارناووط
- عبد الإله الحسين السطوف _ التلوث البيئي
- حلقة بحث تقديم الطالب ريزان منلا محمد، جامعة
حلب كلية الهندسة الكهربائيةوالالكترونية

فهرس الصور :

المصدر	الصفحة	الصورة
www.shorouknews.com	3	1
كتاب الانحباس الحراري	6	2
كتاب الانحباس الحراري	7	3
جامعة حلب كلية الهندسة الكهربائية والإلكترونية	10	4
Startimes.com	11	5
Al3loom.com	12	6
كتاب الانحباس الحراري	13	7
lab-kw.ahlamontada.com	14	8
www.almrsal.com	15	9
www.fatakat.com	17	10
	18	11

الفهرس

صفة الغلاف (١)

المقدمة (٢)

الباب الأول : الانحباس الحراري بين الماضي والمستقبل

..... (٣)

الفصل الأول مفهوم الاحتباس الحراري (٣)

الفصل الثاني : من اكتشف ظاهرة الاحتباس الحراري

..... (٣)

الفصل الثالث : متى بدأ العالم يتنبه إلى خطر ظاهرة

الاحتباس الحراري (٤)

الباب الثاني : آلية عمل الاحتباس الحراري (٤)

الفصل الأول : كيف تعمل ظاهرة الاحتباس الحراري

..... (٤)

الفصل الثاني : ارتفاع درجات حرارة الأرض (٥)

الباب الثالث : الغازات الدفيئة (٧)

الفصل الأول : أثر الغازات الدفيئة في الاحتباس الحراري

..... (٧)

الفصل الثاني : تتمثل الغازات الدفيئة ب.....(٨)

الفصل الثالث : نتائج تفاقم ارتفاع غاز ثنائي أوكسيد

الكربون(٩)

الباب الثالث :أسباب التغيرات المناخية(٩)

الباب الرابع :بعض الدلائل على حدوث الظاهرة... (١١)

الباب الخامس : أضرارها(١٢)

الباب السادس :الجهود الدولية لمواجهة الظاهرة....(١٥)

الفصل الأول : الاتفاقيات حول الظاهرة(١٥)

الفصل الثاني : موقف أمريكا وألمانيا(١٦)

الباب السابع : لمواجهة الاحتباس الحراري(١٧)

الخاتمة(١٩)

المصادر والمراجع.....(٢٠)

فهرس الصور(٢٢)

الفهرس(٢٣)