الاحتباس الحراريّ وتغير مناخ الأرض

م.د. سعد جاسم محمد
كلية المأمون الجامعة/ قسم الجغرافية

الملخص:

إنَّ ظاهرة الاحتباس الحراري، ظاهرة عالمية، بدأ تأثيرها بعد عصر الصناعة، وازدادت خطورتها وتعقيدها مع تزايد انبعاث الغازات الدفيئة والتي وصلت في الوقت الحاضر الى مستويات وتراكيز مرتفعة. ولعلنا في أمّس الحاجة الى تضافر جدي لجهود جميع الدول وبالدرجة الاولى الدول الصناعية المسبب الرئيس لهذه المشكلة، وتطوير السياسات الخاصة باستخدام الطاقة، وتوجيه المنتجين لتطوير تكنولوجيا اقل استخداماً للوقود، مع أنّ ذلك يحتاج الى وقت طويل، وجهود صعبة لتغيير تكنولوجيا استخدام الطاقة . لسنا متفائلين جدا ، ولسنا متشائمين كثيراً، مع ان الجميع يدرك بان هذا الموضوع اكبر بكثير مما هو حاصل من جهود الدول والمنظمات الاقليمية والدولية، وان قدرنا القادم ، قد يفضي الى كارثة لبيئة الارض.

الاحتباس الحراري مفهومه واسبابه:

أ. ماذا نعني بالاحتباس الحراري وما هي مؤشراته وكيفية حدوثه ؟

الاحتباس الحراري مصطلح مناخي يتمحور حول الارتفاع التدريجي في درجة حرارة الطبقة السفلى القريبة من سطح الارض (التروبوسفير) من الغلاف الجوي المحيط بالأرض .

وحسب رأي جمهرة الباحثين في هذا الموضوع ، فان البداية الحقيقية للاهتمام بموضوع ارتفاع درجة حرارة الارض بدأت بالعالم الفرنسي فورييه Fourier عام ١٨٤٢ م عندما حاول ايجاد تفسير او سبب معقول لظاهرة دفء الارض[١] وقد تقدمت الابحاث في هذا المجال على يد عدد من المتخصصين في علم المناخ وتخص بالذكر منهم العالم السويدي ارهاينوس Arrhenius الذي وضع حدًّا لكل الجدل الذي سبقه.. وما اضاف اليه في اطار نظرية عام ١٨٩٦ ، كمحاولة منه لتفسير ظاهرة دفء الارض ، حيث اشار الى وجود احتمالات بارتفاع درجة حرارة الارض وغلافها الجوي نتيجة لزيادة انبعاث غاز ثاني اوكسيد الكاربون بسبب حرق الفحم الحجري[٢] .

تُعدُّ اشعة الشمس التي تصل للأرض المصدر الاساسي للطاقة ، وتشكل المكونات الغازية للغلاف الجوي (التروبوسفير) ، وسطاً ناقلاً للإشعاع الشمسي[*] المتجه الى سطح الارض ، والغازات هي: (انظر جدول(١))

(*) لايتعدى الاشعاع الشمسي الواصل الى سطح الارض ، نصف الجزء من البليون من جملة الاشعاع الذي تطلقه الشمس.

جدول (١)

نسبة مساهمة الغازات في ظاهرة الاحتباس الحراري

الغاز	النسبة المئوية
غاز ثاني اوكسيد الكاربون (Co_2)	%٥٥
غاز الكلوروفلوروكربون (CFC_5)	% ٢٤
غاز الميثان (CH_4)	% ١٥
غاز ثاني اوكسيد النتروجين (N_2O)	%٣
غاز الاوزون	% ٣

المصدر:د.علي احمد غانم ، المناخ التطبيقي ، دار الميسرة ، عمان، ،ص٣٢٣

وتمثل هذه النسب الحالة الطبيعة المقبولة للمحافظة على معدل مناسب لدرجة حرارة الارض عند ١٥° م تتسم بخاصية طبيعية تجعلها تسمح بمرور الاشعة الشمسية ذات الموجات القصيرة والمتوسطة الآتية من الشمس باتجاه سطح الارض ، ولكنها تحبس الاشعة الحرارية ذات الموجات الطويلة او فوق الحمراء الواردة من سطح الارض نحو الفضاء الخارجي[٣]. وتسمى هذه الظاهرة بظاهرة الانحباس الحراري وهي ظاهرة طبيعية فبدونها لكانت درجة حرارة الارض أقل مما هي عليه الآن بـ ٣٣م° اي –١٨ م°[٤] حيث تصبح الحياة مستحيلة على الارض.

إلا أنّ غير طبيعي هو التغيّر في سيلان الطاقة الحرارية من البيئة واليها وعادة نطلق هذا الاسم (الاحتباس الحراري) على ظاهرة ارتفاع درجات حرارة كوكب الارض الى معدلها المعروف ١٥°م[٥]، والتي ازدادت معدلاتها بشكل ملموس منذ الثورة الصناعية . لاحظ جدول (٢).

جدول (٢)

التركيز الحالي لبعض الغازات الملوثة ونسب تزايدها منذ الثورة الصناعية

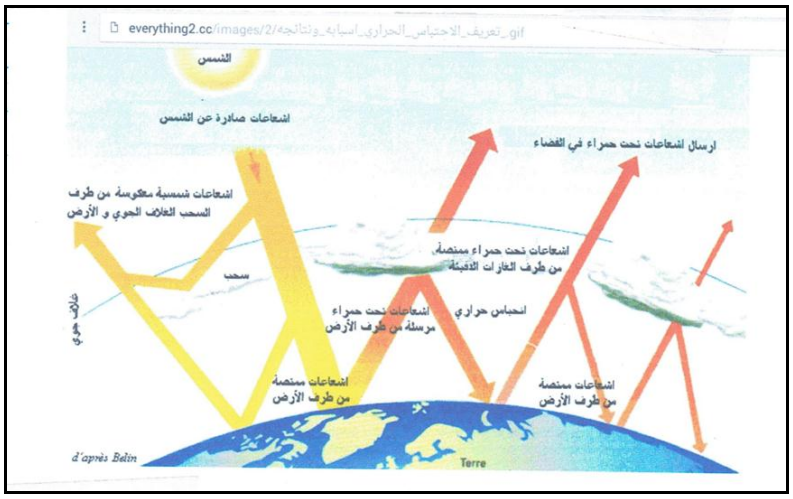
الغاز	التركيز الحالي	نسبة التزايد
CO_3	٣٧٠ جزء / مليون جزء	%٣٢
CH_4	١٧٤٥ جزء / بليون جزء	%١٥٠
NO_2	٣١٤ جزء / بليون جزء	%١٥
CFC_5	٥١٠ جزء / تريليون جزء	---

أما بخصوص آلية وصول الاشعة الشمسية؛ فإنّ حوالي ٥٠% من مجموع الاشعة الشمسية التي تخترق الغلاف الجوي ، تصل الارض وتقوم الغيوم بامتصاص وعكس (٤٢%) من الاشعة الواصلة الى الغلاف الجوي، فيما ترتد ٥% من الاشعاعات الى الفضاء الخارجي ، بينما تعكس (٣%) من الاشعة الكونية الى الفضاء الخارجي بعد اصطدامها بالأرض (البيدو) دون تغير في اطوال موجاتها[٦] لاحظ شكل(١)

(*) يدعم هذا الاتجاه ويقف بجانبه بقوة الشركات الصناعية الكبرى بالعالم ، والتي تعتبر المتسبب الرئيسي لزيادة انبعاث الغازات الملوثة لجو الارض

شكل (١)

ظاهرة الاحتباس الحراري



المصدر : من العالم الاليكتروني

وينقسم العلماء بشأن ظاهرة الاحتباس الحراري على فريقين:-

الاول : يؤكد ان هذه الظاهرة طبيعية وان مناخ الارض يشهد طبيعياً فترات ساخنة وفترات باردة مستشهدين بالفترة الجليدية التي حدثت ما بين القرن ١٧ و ١٨ في اروبا(*).

الثاني : لا ينفي ان تكون الظاهرة طبيعية اصلاً وان غير الطبيعي هو ما تصدره الصناعات ووسائل المواصلات من غازات ملوثة كبخار الماء وثاني اكسيد الكاربون والميثان واكسيد النتروز والاوزون ، وبمعدلات تفوق حاجة الغلاف الجوي للأرض وتؤدي بالنتيجة الى تراكم الغازات الدفيئة في مجاله .

ما بين المؤيدين والمعارضين ظهر رأي ثالث يقول : ان السبب الرئيس في زيادة درجة حرارة الارض هو الرياح الشمسية حيث تؤدي تلك الرياح بمساعدة المجال المغناطيسي للشمس الى الحد من كمية الاشعة الكونية التي تخترق الغلاف الجوي للأرض ، والتي تحتوي على جزئيات عالية الطاقة تقوم بالاصطدام بجزئيات الهواء لتنتج جزئيات جديدة تعد النواة لانواع معينة من السحب التي تساعد على تبريد سطح الارض ، وبالتالي فان وجود هذا النشاط الشمسي يعني نقص كمية الاشعة الكونية ، اي نقص السحب التي تساعد على تبريد سطح الارض وبالتالي ارتفاع درجة حرارته.

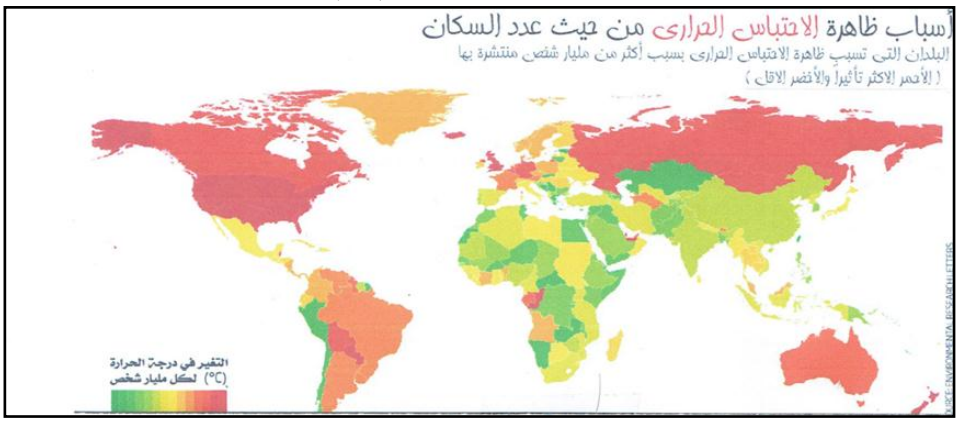
ويرى هذا الفريق ، ان هذا الرأي اكثر منطقية وابسط تبرير لارتفاع درجة حرارة الارض وانه عند انخفاض هذا النشاط الشمسي المؤقت ستعود درجة حرارة الارض الى طبيعتها .

ان ظاهرة الاحتباس الحراري لم تكن محسوسة ومعروفة في بداية الثورة الصناعية لان تركيز الغازات المسببة لهذا الظاهرة لم تكن محسوسة ومعروفة في بداية الثورة الصناعية . ومع

ارتفاع تركيزات غازات الاحتباس الحراري في الغلاف الجوي للأرض ، قلت كمية الاشعة تحت الحمراء النافذة الى الفضاء الخارجي ما يفسر بروز ظاهرة الاحتباس الحراري في العقود الاخيرة(٧).

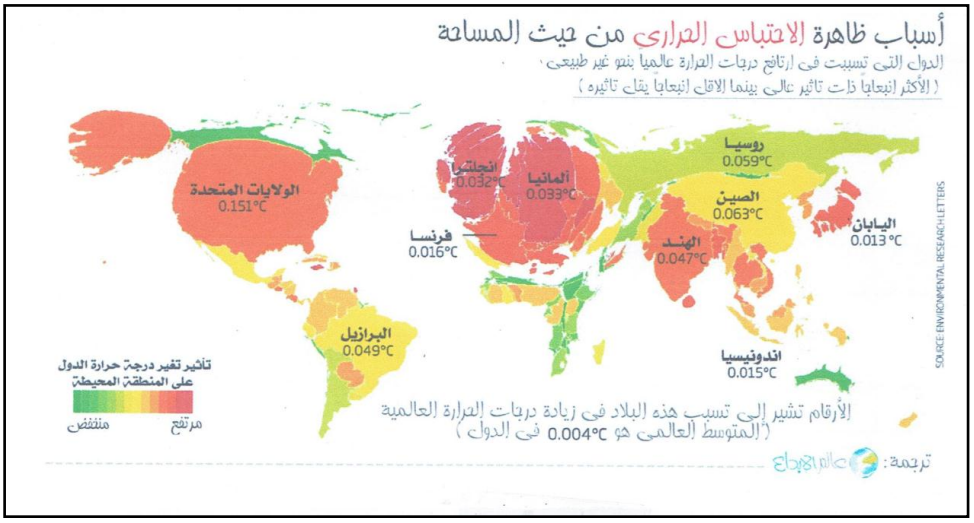
وترينا الخارطتان (١) و(٢) الدول الاكثر تسبباً بظاهرة الاحتباس الحراري من حيث السكان ومن حيث المساحة .

خارطة (١)



المصدر : https/www.google.ig

خارطة (٢)



المصدر : https/www.google.ig

ب. **اسباب ارتفاع درجة حرارة الارض:**

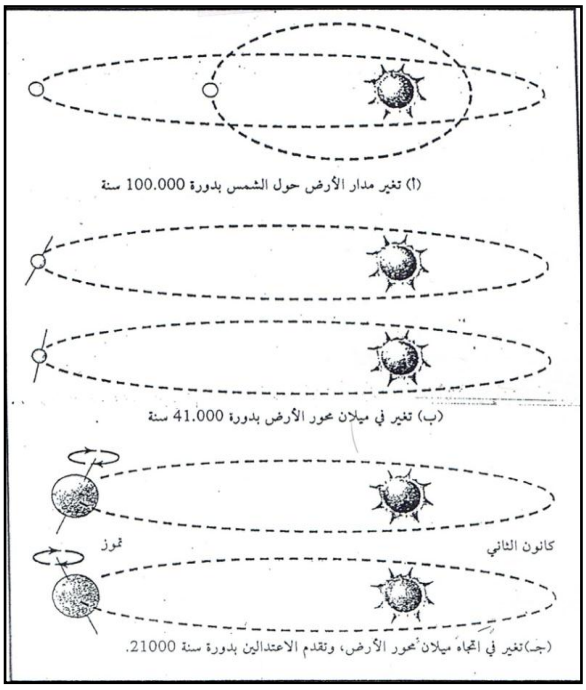
يمكن التعرف على جملة من المؤثرات الطبيعية والبشرية التي تكمن ورائها اسباب هذا الارتفاع الملموس لدرجة حرارة الارض، وكالاتي:

أولاً/ المؤثرات الطبيعية:

أ. تغيّر ميلان محور الارض الذي يتغير بحوالي + ١.٥ درجة عن المعدل ٢٣.١ والميلان الحالي ٢٣.٥ درجة حيث ان درجة ميلان محور الارض يتحكم في درجة زاوية تعامد الشمس خلال الانقلابين الصيفي والشتوي كما وتتحكم في اختلاف طول النهار في الصيف والشتاء . هذا هو ما انتهى اليه العالم الجيوفيزياوي اليوغوسلافي ((ميلوتن ميلانكوفتش Milutin Milankovitch))[٨] انظر الشكل (٢).

شكل (٢)

دورات ميلانكوفيش بتغير خصائص حركة الارض بالنسبة للشمس



المصدر: علي احمد غانم، المناخ التطبيقي، دار الميسرة،عمان،الاردن،ص٣٣٦.

ب. التغيّرات التي تحدث لمدار الارض حول الشمس من الشكل البيضوي الى الشكل الاقرب الى الدائرة والذي يمر بدورة مدتها حوالي ٩٦٠٠٠ سنة[٩]. وما ينتج عنها من تغير في كمية الاشعاع الشمسي الذي يصل الى الارض بحوالي ٢% ، وتتأثر هذه الدورة بحركة الكواكب والاجرام الاخرى وكذلك تبعاً لزحزحة القارات[١٠] .

ج. للغيوم تأثير قوي في درجة اختراق الاشعة للغلاف الجوي للأرض، فالغيوم تمنع بعض اشعاعات الموجات القصيرة الوافدة نحو الارض، كما تمتص اشعاعات ارضية من نوع

(*) البقع الشمسية sun spots هي مناطق داكنة تظهر على سطح الشمس باعداد متغيرة ودرجة حرارتها اقل من معدل درجة حرارة سطح الشمس (٦٠٠٠° م) بحوالي ٢٠٠٠ – ٣٠٠٠° م ، ويتغيّر عدد البقع الشمسية بين ادنى واعلى خلال دورة ١١ سنة او بدورة ثنائية ٢٢ سنة . راجع : اشراف هائل عبد الجليل الحكيمي ، مصدر سابق ، ص٢٣.

الموجات الطويلة (تحت الحمراء) الصادرة عن الارض مما يسفر عن حجب الاشعة القصيرة وامتصاص الاشعة الطويلة.

د. تأثير البقع الشمسية

يؤثر عدد البقع الشمسية(*) في كمية الاشعاع الشمسي الواصل الى الارض ، وتظهر حول البقع الشمسية توهجات شمسية شديدة تصدر عنها طاقة اشعاعية هائلة لارتفاع حرارتها عن درجة حرارة سطح الشمس العادية ، فتصل الارض كمية اكبر من الاشعاع مع تزايد عدد البقع الشمسية ، مما قد يؤدي الى تغيّر درجة حرارة الارض بحوالي ١°م ... وقد عولجت هذه الافكار في اطار نظرية يطلق عليها نظرية البقع الشمسية والتي يمكنها تفسير التغيّرات المناخية التي تحدث خلال عشرات السنين ... حيث تم رصد علاقة بين تكرر نوبات الجفاف مع دورة ٢٢ سنة للبقع الشمسية، كما وجد علاقة بين ارتفاع كمية الامطار وانخفاض عدد البقع الشمسية(١١).

هـ. الدورة الجوية العامة

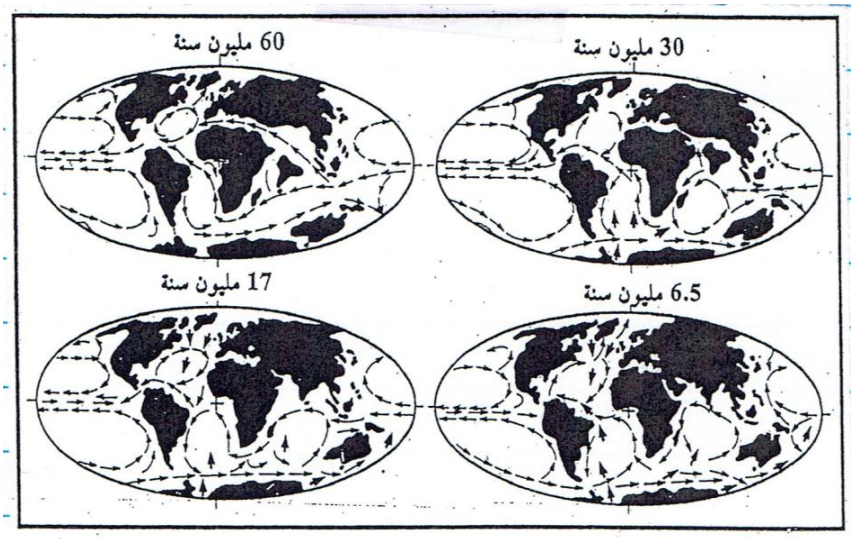
تتأثر الدورة العامة للرياح بارتفاع درجة حرارة الارض ، الامر الذي سيؤدي الى زحف المناطق المناخية باتجاه الشمال مما يفضي الى تغيّر مناخ كثير من الاقاليم(١٢).

و. يربط العديد من العلماء بين المحيطات والتيارات البحرية وبين درجة حرارة الارض حيث ان هذه التيارات الباردة والساخنة عبارة عن نظام تكييف للأرض اي نظام تبريد وتسخين.

وكان لتغيّر مساحة وشكل موقع القارات والمحيطات بفعل الزحزحة القارية ، تأثير كبير في تغيّر نمط التيارات البحرية وبالنتيجة على مناخ الارض (لاحظ الشكل ٣) . وانعكس ذلك وبشكل واضح على التوازن الحراري... ويستدل بعض العلماء على ظهور اعاصير في اماكن لم تظهر بها من قبل... كما تزايدت قوة الاعاصير المدارية وحجم خسائرها ، فقد ازدت خسائر الولايات المتحدة من جراء هبوبها من حوالي (٢.٥) بليون دولار عام ١٩٢٠ الى نحو (١٥) بليون دولار عام ١٩٩٠(١٣).

شكل (٣)

زحزحة القارات عبر العصور الماضية وتأثير ذلك على تغير التيارات البحرية



ز. **الانفجارات البركانية :**

تؤثر البراكين في مناخ الارض من خلال المواد التي تقذفها الى الغلاف الجوي مثل الغبار والغازات التي تنتشر في طبقة التروبوسفير وترتفع لتصل الى طبقة الستراتوسفير. وتبقى هذه المواد تتحرك مع الرياح لمدة تتراوح من سنة الى عدة سنوات وتعمل على حجب جزء من الاشعاع الشمسي مما يؤدي الى انخفاض درجة حرارة الارض ... ويكون التأثير محدود وقصير اذا كان البركان ضعيفاً .

ويعتقد العلماء ان هذا الضعف اصبح سبباً في تزايد درجة حرارة الارض في الفترة١٨٨٠–١٩٤٠م[١٤] كما ان لحرائق الغابات الطبيعية دوراً في زيادة احتواء جو الارض بالدخان والغازات.

ثانياً/ المؤثرات البشرية (غير الطبيعية)

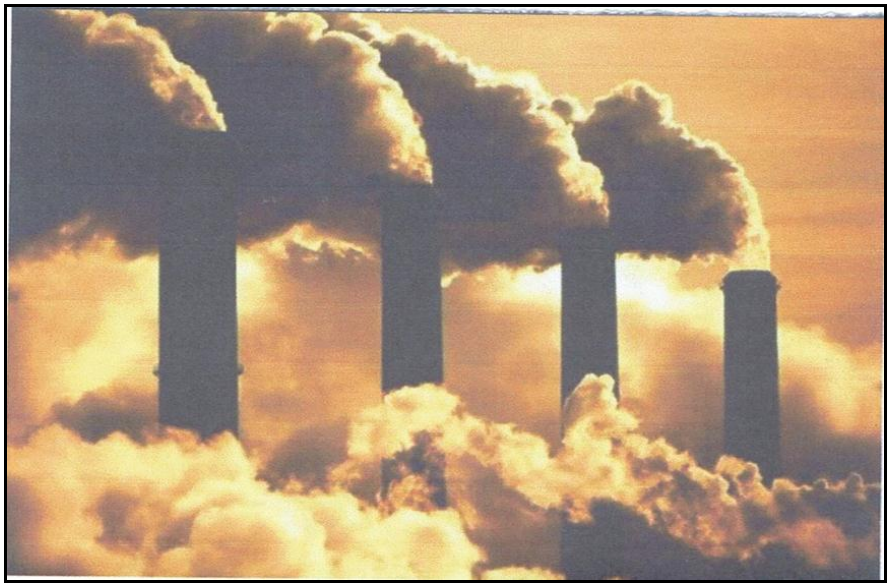
تسهم الانشطة البشرية بدور واضح في تلوث الهواء بزيادة تركيز الغازات الدفيئة وما ينجم عن ذلك من ارتفاع درجة الحرارة . وتؤكد الدراسات العلمية ان درجة حرارة الارض قد ارتفعت 0.6 – 3.0° م خلال القرن العشرين ، وأن ذلك يعود الى استعمال الانسان للوقود الاحفوري ((نفط ، فحم، غاز)) كمصدر اساس للطاقة واستخدام غازات الكلورفلور وكاربون في الصناعات بشكل كبير[*]. (انظر الصورة ١). وقد تسبب ذلك في زيادة الدفء على سطح الكرة الارضية وحدوث ما يسمى بظاهرة الاحتباس الحراري نتيجة تغيّر في نسب الغازات الدفيئة لاسيما غاز ثاني اوكسيد الكاربون في الغلاف الجوي ، حيث ازداد الاخير من (٢٧٥) جزءاً بالمليون ((قبل الثورة الصناعية)) الــى (٣٨٢) جزءاً بالمليون حالياً اي بزيادة ٣٠% عما كان عليه قبل الثورة الصناعية ... وقد تباينت حصة الدول الصناعية من انبعاثات ثاني اوكسيد الكاربون . ويوضح الشكل (٤) حصة الفرد السنوية بالدول الصناعية الرئيسية من انبعاثات ثاني اوكسيد الكاربون... وهو يدل بما لا يقبل الشك على مستوى الضرر البيئي الذي تسببه مثل هذه الانبعاثات ومسؤولية الدول المتسببة في ذلك .

وتبعاً لتوقعات مركز المناخ الكندي (CCC) ، يتوقع زيادة نسبة تركيز غاز ثاني اوكسيد الكربون الى (٦٦٠) جزءاً بالمليون (انظر الشكل ٥)، ويرافق ذلك ارتفاع المتوسط السنوي لدرجة حرارة الارض بحوالي ٣.٥°م وزيادة معدلات التساقط والتبخر بحوالي ٤% ، وانخفاض غطاء السحب بحوالي٢.٢% وانخفاض رطوبة التربة بحوالي ٦.٦ % ، وانخفاض الجليد البحري بحوالي ٦٦%[١٥].

(*) دلت بعض التجارب على وجود زيادة مطرّدة في كمية الوقود الاحفوري التي يستهلكها العالم بمعدل سنوي يبلغ ١.٦٤% راجع:
Unitednations , Energy Statistics , Yrar book , New York , PP.3 -34.

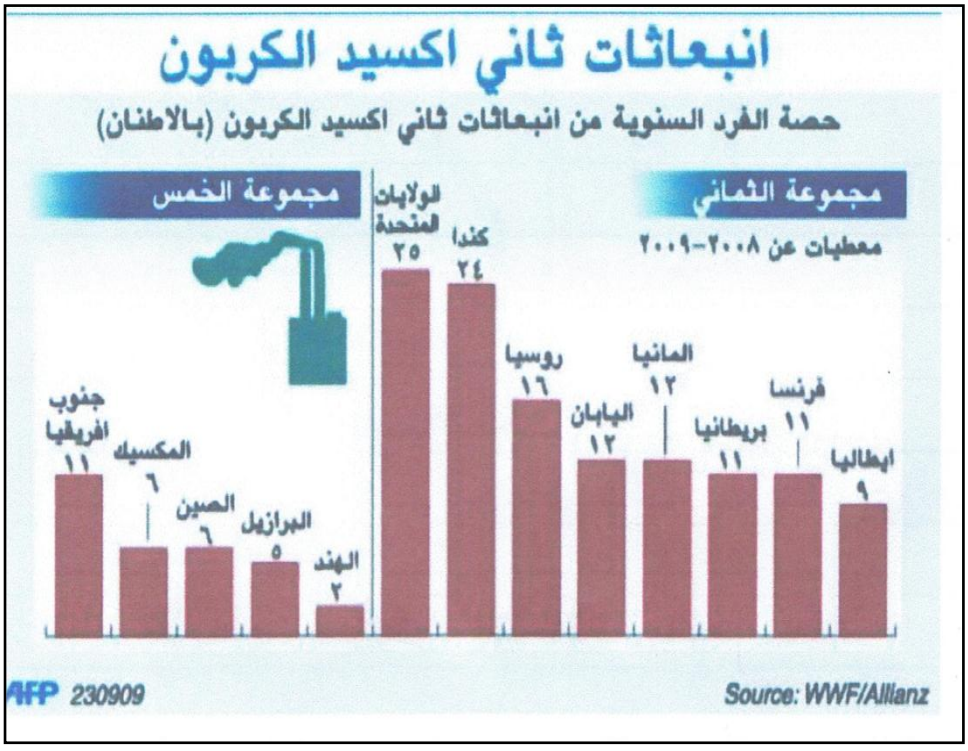
(صورة ١)

الانبعاث الكبير للغازات الدفيئة من المنشآت الصناعية الكبرى بالعالم



المصدر : من العالم الاليكتروني

(شكل ٤)

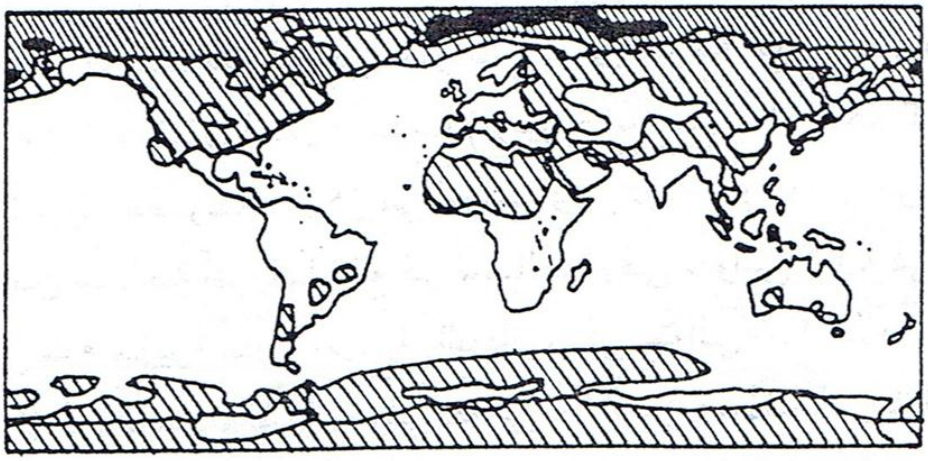


المصدر : من العالم الاليكتروني

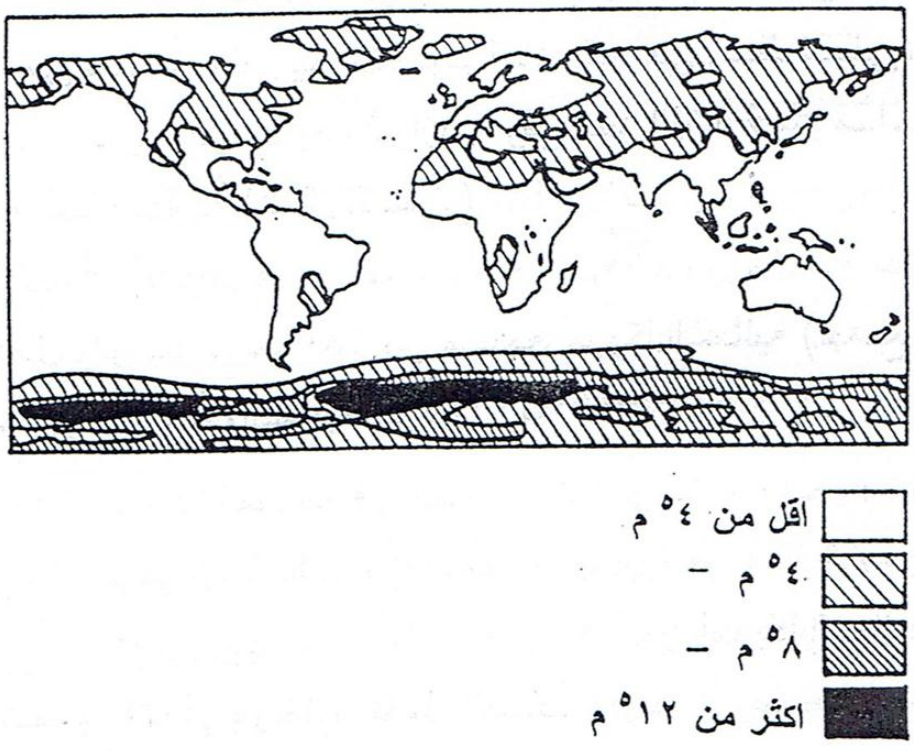
شكل (٥)

مقدار الزيادة المتوقعة في المتوسط السنوي لدرجة حرارة الارض في حالة زيادة نسبة تركيز ثاني اكسيد الكاربون الى نحو ٦٦٠ جزء في المليون

كانون اول – شباط



حزيران – آب



إنّ زيادة تركيز ثاني اوكسيد الكاربون الى ٦٦٠ جزءاً بالمليون يُعدُّ نذير خطيراً يهدد البشرية بالفناء.

الغازات الدفيئة :

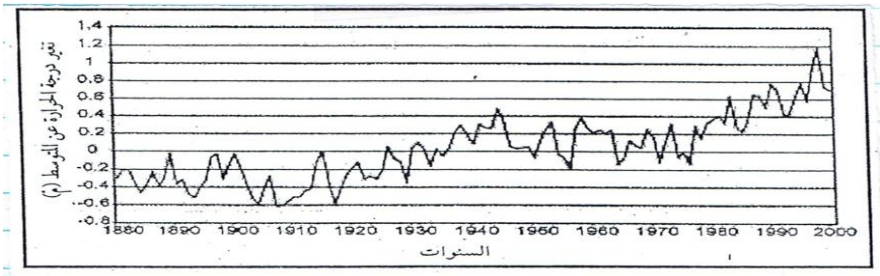
تتميز الغازات الدفيئة بقدرتها على امتصاص الاشعة تحت الحمراء ، ومن اهمها : غاز ثاني اكسيد الكاربون وغاز اكسيد النيتروز وغاز الميثان وغاز الاوزون وغاز الكلورفلوركربون . ويسهم غاز ثاني اكسيد الكاربون بحوالي ٥٥% من نسبة غازات الاحتباس الحراري الاخرى بسبب كمياته العالية المستقرة في الغلاف الجوي، بالرغم من امتصاص النبات لحوالي ٢٥% من هذا الغاز وذوبان ٢٥% منه في البحار والمحيطات والتي تعد مصارف طبيعية للكميات الزائدة من غاز ثاني اوكسيد الكاربون(١٦).

ومع استمرار زيادة تركيز غاز ثاني اوكسيد الكاربون بالغلاف الجوي ، فان قدرة البحار والمحيطات على موازنة هذا الغاز فيه قد ضعفت حيث اتضح ان معدلات امتصاص المحيطات لثاني اوكسيد الكاربون في الوقت الحاضر اصبحت ابطأ من ذي قبل وان المحطات كادت تحمل الطاقة القصوى منه ، مما يعني ان الزيادة في نسبة تركيز الغاز سوف تستقر في الغلاف الجوي بعد أن تعجز المحيطات عن امتصاصه(١٧). ويقدر المختصون بان بحلول عام ٢٠٣٠ ومع استمرار زيادة احتراق الوقود الاحفوري بمعدلاته الحالية والتي نسبتها ٤% فان نسبته ستتضاعف عن المستوى الذي هو عليه الآن(١٨). فوجود كميات اضافية من الغازات الدفيئة وتراكم وجودها في الغلاف الجوي يؤدي الى الاحتفاظ بكمية اكبر من الطاقة الحرارية في الغلاف الجوي وبالتالي تبدأ درجة حرارة سطح الارض بالارتفاع(١٩). لاحظ الشكل (٦)

إنَّ زيادة نسبة الغازات المتسببة للاحتباس الحراري في الهواء نتيجة للنشاط الانساني المتنامي، وعدم امكانية الطبيعة التخلص من الفائض من هذه الغازات تسبب في اضطراب النظام البيئي وتغيّر خصائصه ، مما تسبب في اضطراب التوازن الحراري عند سطح الارض ، وحدوث تقلبات مناخية مفاجئة ، واخرى تتنامى على المدى الطويل وتوعد بأفدح الاخطار البيئية التي ستواجه الارض خلال الخمسين سنة وربما المائة سنة القادمة.

شكل (٦)

تغير درجة الحرارة منذ الثورة الصناعية ويلاحظ تزايد درجة الحرارة منذ السبعينات من القرن ٢٠



المصدر :علي احمد غانم ، المناخ التطبيقي ، دار الميسرة ، عمان ، الاردن ، ص٣٤٥.

التأثيرات البيئية السلبية للاحتباس الحراري:

من المتوقع جداً ان تستمر كمية ثاني اوكسيد الكاربون التي تدخل الجو بالازدياد ، ومعها ستزداد درجة حرارة سطح الارض تبعاً لذلك . ويقدر العلماء ان تدمير الغابات والمراعي والاثار الناجمة عن الترسيب الحمضي يمكن ان يطلقا كمية اضافية تقدر بـ ١٦٠٠ مليون طن سنوياً وقد تصل الى ٧٥٠٠ مليون طن عام ٢٠٥٠[٢٠].

وان زيادة متوقعة في جو الارض ، في هذا الوقت ، قد يصل معدلها ٤.٥ $^{\circ}$ م وهناك من يوصلها الى ٦ $^{\circ}$ م ، وان هذا كفيل بالتدمير الشامل لكل مظاهر البيئة[*].

وفي مقدمتها :

اولاً : زيادة متوقعة في تكرار حدوث الحالات المناخية المتطرفة (فترات قصيرة شديدة الحرارة او شديدة الجفاف او فيضانات مدمرة). وان لذلك تداعيات تتوضح في:-

١. ارتفاع منسوب سطح البحر وتراجع كتل الجليد ، يسبب عملية الانصهار المستمرة للثلوج (انظر الصورة ٢) ، مما تسبب في غمر المناطق الساحلية (انظر الخارطة ٤) وتهديد للجزر المنخفضة والمدن الساحلية[**] ويقدر المختصون بان مقدار الزيادة ستكون نصف متر الى مترين او اكثر[٢١]. وان ذلك كفيل تهديد اكثر من ١٥% من سكان تلك المناطق بالغرق الدائم ونسبة ٢٨.٣% من مساحة الغابات بالغرق و ١٣.٧% من مجموع الاراضي الزراعية . وان من المتوقع ان يتشرد اكثر من ٥٠٠ مليون من البشر خلال هذا القرن معظمهم من الدول الفقيرة[٢٢].

صورة (٢)

تآكل الغطاء الجليدي بسبب الانصهار المستمر للثلوج

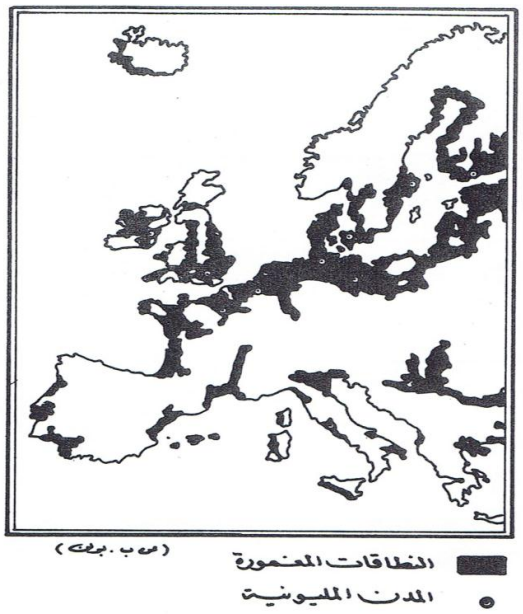
المصدر: https/www.google.ig

(*) تشير تقديرات الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغيّر المناخ ، الى انه اذا ظلت معدلات الانبعاثات من ثاني اكسيد الكاربون التي يتسبب بها الانسان عند معدلها الحالي ، فان تركيز ثاني اكسيد الكربون في الغلاف الجوي سوف يزداد حتى يتراوح بين ٤٦٠ و ٥٦٠ جزء بالمليون بحلول عام ٢١٠٠ . أما اذا وصلت هذه النسبة الى ما بين ٨٠٠ و ١٠٠٠ جزء بالمليون فسوف ينهار الدوران المتحرك بالتباين الحراري والملحي شمال الاطلسي .
راجع : محمد السيد ارناؤوط ، الانسان وتلوث البيئة ، ١٩٩٣ ، ص ٧٣.

(**) حذرت دراسة اجراءها الصندوق العالمي للحياة البرية من ان معدل ذوبان الجليد حالياً ١٠% كل عشر سنوات ، مما يعني ان هذه الثلوج سوف تختفي تماماً من الكرة الارضية بنهاية القرن الحالي .
راجع : م . محمد عبد القادر الفقي ، البيئة – مشاكلها وقضاياها وحمايتها من التلوث (رؤية اسلامية) ، ١٩٩٣ ، ص٧٣.

خارطة (٤)

النطاقات الساحلية الاوربية التي يمكن ان تغمر إذا ما ذاب الجليد القطبي



المصدر : د.محمد صفي الدين ابو العز ، تقلبات المناخ العالمي ، مظاهرها وابعادها الاقتصادية والسياسية ، مجلة الجمعية الجغرافية الكويتية ، الكويت ، ١٩٨٠ ، ص٤٠.

٢. تفاقم الهجرات العشوائية للسكان وما يتصل بذلك من تدمير لحياة المدن المستقبلة للمهاجرين ، بتأثير الضغط على مرافق الحياة المختلفة بالمدن.

٣. التأثير السلبي بالنظم البيئية وما يتبع ذلك من شحة بموارد الغذاء.

٤. الاخلال بتوزيع الثروات السمكية بسبب التغيّر في درجات الحرارة وما يعقبه من تغيّر في مستوى سطح البحر.

ثانياً: ظاهرة النينو : التي برزت كظاهرة مناخية جديدة ولم تكن معروفة قبل عام ١٩٧٢ ، كتعبير عن التقلبات المحيطية الناتجة عن الارتفاع المفاجئ في درجة حرارة مياه المحيطات وخاصة في الاجزاء المدارية منها، تصاحبه رياح بطئية مما يرفع من معدلات التبخر ويؤدي الى تكاثف شديد للسحب ينتج عنه سقوط امطار غزيرة تتسبب في فيضانات كبيرة في الاجزاء الغربية من القارات يقابلها جفاف شديد شرق القارات وحرائق في محيط الغابات وقد تكرر حدوث ظاهرة النينو بشكل عنيف عام ١٩٩٧ في فيضانات شديدة شهدتها كولومبيا و اوراجواي وشمال الارجنتين[٢٣].

ثالثاً: تصاعد قوة الاعاصير المدارية بسبب التغيّر في توزيع الطاقة ، وما نجم عنه من اختلاف في توزيع مناطق الضغط الجوي المرتفع والمنخفض في اعماقها... هذا ادى الى زيادة قوتها التدميرية وضربها لمناطق لم تكن معروفة كمسارات لها ... واوضح مثال لها ، اعصار سيرج عام ١٩٩١ ، اذ تسبب في وفاة ١٣٩ الف نسمة في بنغلاديش وايضاً خسائر الولايات المتحدة

الامريكية من جراء هبوب الاعاصير المدارية والتي بلغت نحو (١٥) بليون دولار عام ١٩٩٠[٢٤].

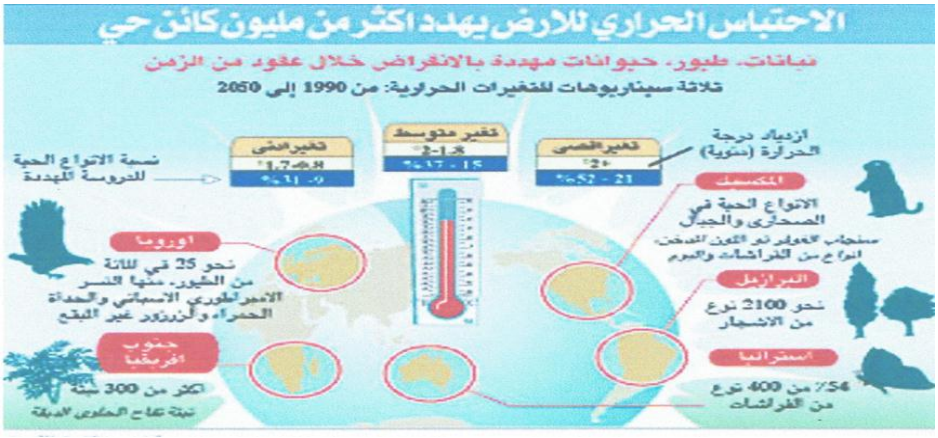
رابعاً: ان زيادة تركيز ثاني اكسيد الكربون في مكونات الغلاف الغازي ادى الى تعطيل قدرة المحيطات على امتصاص الكميات الفائضة منه في جو الارض... فالمحيطات كادت ان تحمل الطاقة القصوى منه ، مما يعني ان الزيادة في نسبة تركيز الغاز سوف تستقر في الغلاف الجوي بعد ان تتوقف المحيطات عن امتصاصه[٢٥] .

خامساً: زيادة في تكرار وشدة الظواهر الجوية المتطرفة كالفيضانات والجفاف وما ينجم عن ذلك من خلل بيئي(*).

سادساً: حصول تغيّر واضح في توزيع مكونات الدورة الجوية العامة ، وتغيّر في توزيع المنخفضات والمرتفعات الجوية .

سابعاً: الحد من التنوع النباتي والحيواني (التنوع الحيوي) في البيئآت الطبيعية وتدمير بعض الانواع الحية ... حيث تواجه انواع عديدة من الطيور والنباتات احتمالية الانقراض ... فبسبب التغيرات المناخية ، وكما يؤكد الخبراء ، انقرض (٧٠) نوعاً من الضفادع ... علاوة على ان الاخطار تحيط بما بين ١٠٠ – ٢٠٠ من انواع حيوانات المناطق الباردة مثل البطريق والدببة القطبية ... كما وجد الباحثون ايضاً ان ارتفاع درجة الحرارة له تاثير مدمر على بعض الانواع الطبيعية الحيوية وعلى رأسها الشعاب المرجانية والغابات المدارية . (انظر الشكل ٧) .

شكل (٧)



المصدر : https/ www . google . ig

(*) يتوقع العلماء المناخ ان تظل مناطق غرب آسيا والشرق الاوسط في عمومها ، جافة قليلة الامطار ، باستثناء المناطق الساحلية المرتفعة التي ستشهد ارتفاعاً بسيطاً في معدل امطارها مع ارتفاع درجة الحرارة والتبخر بشكل عام . أما الاقطار العربية ، والتي تقع ما بين خطي عرض ٢٥° – ٣٥° شمالاً فسينخفض الهطول المطري عليها بشكل عام . راجع د. جمال كامل العبايجي و د. عادل مشعان ربيع ، مصدر سابق ، ص ١٤٠.

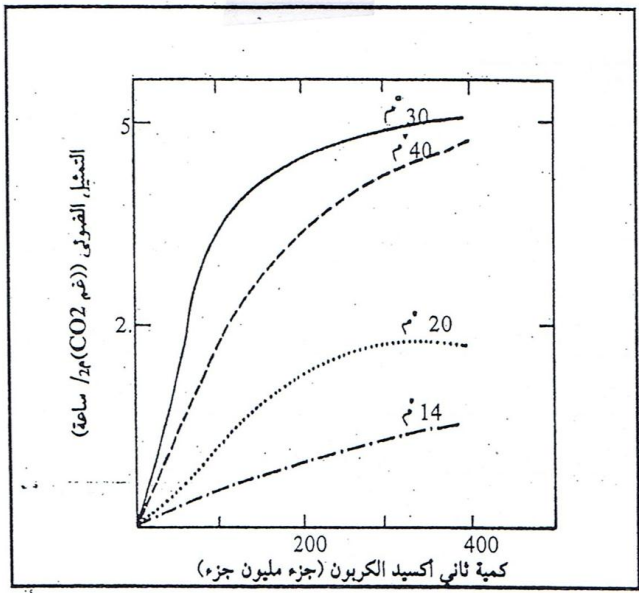
ثامناً: تزايد انتشار الامراض المعدية في العالم في مناطق جديدة لم تكن موبوءه ... حيث يسهم الاحتباس الحراري في زيادة معدل انتشار هذه الامراض والاوبئة مثل الملاريا والتفيوئيد والكوليرا والحمى الصفراء والتهاب السحايا وامراض التسمم الغذائي كالسلمونيا ، بسبب هجرة الحشرات والدواب الناقلة لها من اماكنها في الجنوب نحو الشمال ... كذلك بسبب ارتفاع الرطوبة ونقص مياه الشرب النظيفة(*) .

تاسعاً: تأثيرات بيئية اخرى

اولا : تزايد عملية التركيب الضوئي في النباتات مترافقاً مع تزايد كمية ثانـــي اوكسيد الكاربون في الجـــو (انظر الشكل ٨) ، ويؤدي ذلك الى تعاظم عمليات امتصاص عناصر التربة بصورة اكبر من تعويضها مما سيؤدي الى تدهور انتاجيتها ، ومن ثمَّ زيادة غير محمودة بإنتاج المحاصيل الزراعية(٢٦) . انظر الجدول (٣)

شكل (٨)

العلاقة بين التمثيل الضوئي في نبات الذرة مع كمية ثاني اكسيد الكاربون على درجات الحرارة مختلفة



(*) لقد وجد ان نشاط ناقلات الامراض – حشرات وقوارض ، يزداد مع ارتفاع درجة الحرارة ، فيصيب اعداد متزايدة من البشر والحيوانات ... كما وجد ان فصول الشتاء المتعاقبة والمعتدلة حرارياً ، فقدت دورها الطبيعي في الحد من مجموعة الجراثيم وناقلات المرض .. كذلك لوحظ ان فصول الصيف في العقد الاخير من القرن الماضي زادت من ناحيتي الحرارة وطول الموسم مما زاد في المدة التي يمكن للأمراض ان تنتقل خلالها الى الاجناس الحية الشديدة التأثر بالتغيّرات الحرارية ... وبالدرجة الاولى منها الملاريا والحمى الصفراء.

جدول (٣)

تأثير تزايد تركيز غاز ثاني اكسيد الكربون على زيادة انتاج المحاصيل الرئيسة

المحصول	الزيادة %	المحصول	الزيادة%
الارز	٩	القطن	١٠٤
القمح	٣٨	فول الصويا	١٧
الشعير	٣٦	الطماطم	١٣
الذرة	١٦	البرسيم	٤

المصدر : علي احمد غانم ، المناخ التطبيقي ، دار الميسرة ، عمان ، الاردن ، ص٣٥٧.

ثانياً: هناك من يعتقد ان استمرار تدفق غاز ثاني اكسيد الكربون الى الغلاف الجوي سيؤدي الى تزايد هطول الامطار ذات التفاعل الحامضي (بسبب حامض الكربونيك) وهذا التحول سيؤدي الى انخفاض تركز الاس الهيدروجيني للمياه بحوالي ٠.١ وهذا الانخفاض يُعدُّ كافياً للتأثير المباشر على العديد من الاحياء المائية[٢٧].

ثالثاً:- يربط العديد من العلماء بين المحيطات والتيارات الموجودة بها، وبين درجة حرارة الارض، حيث إنّ هذه التيارات (الباردة والدافئة) عبارة عن نظام تكييف للأرض، اي نظام تبريد وتسخين، وقد لوحظ مؤخراً ان هذه التيارات قد غيرت مجراها مما افضى الى اضطراب في التوازن الحراري القائم، ويستدل بعض العلماء على ذلك من ظهور اعاصير في اماكن لم ظهر بها من قبل ، كما أدى هذا التغيير في الميزان الحراري الى حدوث موجات حرارية كان لمنطقة البحر المتوسط نصيب كبير فيها[٢٨].

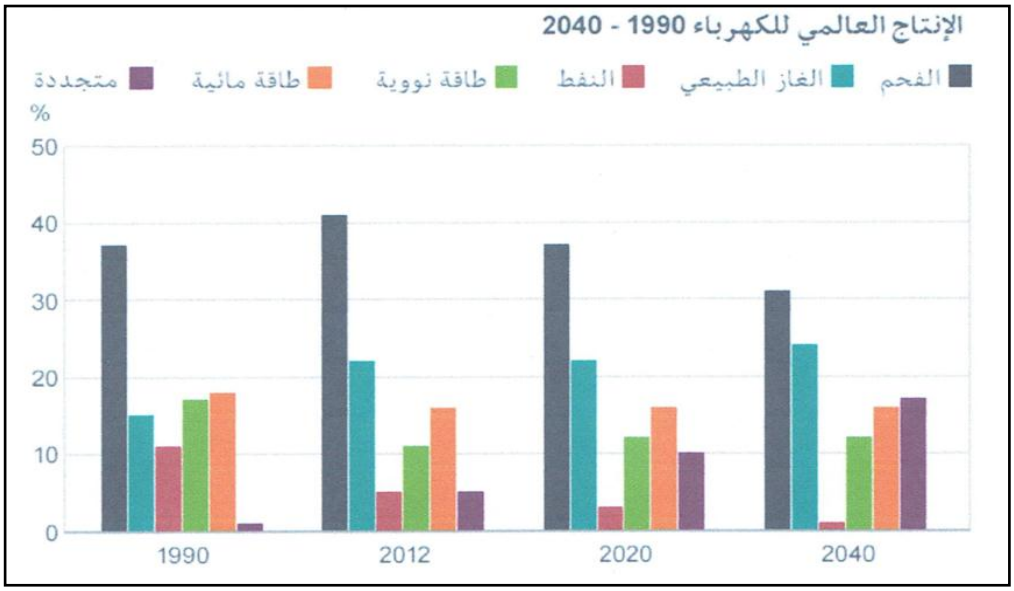
الجهود الدولية لمكافحة الاحتباس الحراري وتغيّر المناخ:

من الواقعي ان نعرف ان مكافحة الاحتباس الحراري ، مهمة اكبر من ان تقوم بها دولة او مجموعة من الدول ... فالموضوع يتعلق بجهود كونية يتظافر بها العالم باجمعه وبدوله (النامية والمتقدمة) ... ومن هذا المنطلق ، ادركت دول العالم اهمية التعاون فيما بينها من اجل مواجهة التغيّر المناخي ، وذلك من خلال اتباع طريقين يكمل احدهما الاخر :

الاول : يكمن في استخدام وسائل تكنولوجية تحد من انبعاث الغازات الدفيئة بما يتضمنه هذا الموضوع من نفقات باهضة لرفع المستوى التكنولوجي في استغلال الطاقة بالصناعات المختلفة والتقليل من الكميات الداخلة في عملية انتاجها مستقبلاً (انظر الشكل ٩) ، او ايجاد تكنولوجيا بديلة أقل تلويثاً للبيئة .

شكل (٩)

الكميات الداخلة من انتاج الطاقة من المصادر الاساسية والاحتمالات المستقبلية بشأن ذلك



الثاني : قيام الدول الصناعية (المعنية بشكل مباشر بالتلوث البيئي) ، بخفض انبعاثات الغازات الدفيئة من خلال المباشرة بإنجاز خطوات اكثر جدية للحد من تفاقم ذلك.

وفي سبيل تحقيق ذلك عقدت عدداً من المؤتمرات الدولية كان اوضحها مؤتمر المناخ العالمي الثاني الذي عقد في جنيف في الفترة ٢٩ تشرين الاول الى ٧ تشرين الثاني ١٩٩٠ ، والذي شدد في تنبيه العالم للعواقب الجسيمة للتغيرات المناخية المتوقعة والتي ستعرض التنمية الاجتماعية والاقتصادية في كثير من مناطق العالم للخطر ... ثم جاء مؤتمر الدولي للارض الذي عقد في ريودي جانيرو عام ١٩٩٥ والذي دعا مختلف الدول وخاصة الصناعية الى خفض انبعاث الغازات الدفيئة وبشكل اختياري وكانت النتيجة ان معظم هذه الدول لم تنفذ تلك التوصية وبقت حبراً على ورق .

أما مؤتمر كيوتو الذي عقد في اليابان في كانون الاول عام ١٩٩٧م؛ فقد الزم الدول المجتمعة لاتخاذ خطوات جادة والاتفاق على اجراءات الزامية تتقيد بموجبها مختلف دول العالم بخفض انبعاث الغازات الدفيئة بنسب معينة (انظر الجدول ٤).

جدول (٤)

تعهدات دول العالم الرئيسة بخفض انبعاث الغازات الدفيئة كما جاء في مقررات مؤتمر كيوتو باليابان عام ١٩٩٧

الدولة او مجموعة الدول	نسبة التخفيض
الولايات المتحدة الامريكية	٧ %
دول الاتحاد الاوربي	٨ %
اليابان	٦ %
بقية دول العالم	٥ %

المصدر http:/news . bbc . Co . uk / hl/arabic / Contact – us / default . htm

وبتاريخ ١٦ شباط ٢٠٠٥ تم بمدينة كيوتو اليابانية ، التصديق على بروتوكول كيوتو الذي يلزم الدول الصناعية الكبرى بخفض انبعاث الغازات المسببة للاحتباس الحراري بنسبة ٥.٢ % عن مستواها الذي كانت عليه عام ١٩٩٠ ، على ان يتم هذا الخفض بدءاً من عام ٢٠٠٨ ولغاية عام ٢٠١٠ م.

ويبدو أنَّ السيطرة على انبعاث الغازات التي تسبب ارتفاع درجات الحرارة ، بحاجة الى قرارات سياسية صعبة في وقت يشكل فيه النفط والغاز مصدراً رئيساً للطاقة في العالم والبلدان الغنية على الخصوص ، وعاملاً اساسياً في تحقيق التنمية الاقتصادية في البلدان المنتجة له .

استنتاجات وتوصيات لمكافحة الاحتباس الحراريّ:

نستنتج من كل ما تقدم بان ما يصدر من انبعاثات الغازات الملوثة للبيئة والمتسببة الرئيسة لظاهرة الاحتباس الحراري، لا يمكن ايقافها في ظل الظروف العالمية الراهنة والتي تؤكد حقيقة دور العامل الاقتصادي في قوة الدولة، فالصناعات، عصب الحياة الاقتصادية للدول الصناعية، قد دخلت أطر جديدة من المنافسات في ظل السوق العالمية الحرة وسيبقى التسابق في ميدان الربحية الاقتصادية وقوة المراكز المالية لهذه الدول باعثاً لمزيد من التلوث.

ومع ذلك؛ فإنّ العالم يتطلع الى عصر جديد تتخلى فيه الدول المتقدمة عن انانيتها الاقتصادية ، وتخفض من مستوى الغازات الدفيئة ، وهو حلم بعيد التحقق في ظل المناهج الاقتصادية التي تتبعها تلك الدول.

فيما يأتي جملة اقتراحات وتوصيات لمكافحة الاحتباس الحراري وان الخطوة الاولى لمواجهة هذه المشكلة العالمية ، تكمن في تضافر الجهود الدولية ، بالخصوص الدول الصناعية ، والتي تعتبر المصدر الرئيسي للكميات الهائلة من غاز ثاني اكسيد الكربون ، وان تنأى هذه الدول

من القاء اللوم على الدول النامية التي لازالت في بداية مشوارها الطويل باتجاه التقدم والتنمية الحقيقية ، وان تواجه هذا الموضوع وتداعياته، لا من خلال التلاعب بالألفاظ والمسميات، وانما من خلال ما تقدمه من تضحية والتزامات حقيقية للوصول الى الحد المقبول من مستوى الانبعاثات للغازات الدفيئة .

ونوجز فيما يأتي اهم المقترحات التي يمكن الانطلاق منها لمكافحة الاحتباس الحراري :-

١. ايجاد وسائل جديدة ومبتكرة للتخلص من ثاني اكسيد الكربون عن طريق تجميعه وتخزينه وهي تكنولوجيا حديثة ما زالت تحت الدراسة والتجريب ... ويمكن تطبيق هذه التكنولوجيا للتخلص من الانبعاثات الكبيرة لثاني اكسيد الكربون والتي تصدر عن محطات توليد الطاقة الكهربائية ومصانع الحديد والاسمنت ومواقع استخراج وتكرير البترول .

وتتلخص هذه التقنية في نقل ثاني اكسيد الكربون المتولد من مراحل التصنيع ، بانابيب ثم دفنه بالصخور المسامية الكائنة على عمق عدة كيلومترات تحت سطح الارض.

وكما يتوقع العديد من المتابعين لهذا الموضوع ، فان هذه التكنولوجيا يمكن ان يكون لها دور اكبر في مكافحة ارتفاع درجة حرارة الارض خلال القرن الحالي من اي اجراء آخر .

الا ان هذه التقنيات ، تواجه مجموعة من المشاكل أهمها : زيادة كلفة استخلاص ثاني اكسيد الكربون من نواتج عملية الاحتراق ، والاحتمالات القائمة بشأن تسرب هذا الغاز من الخزانات الارضية واعادة بثها للغلاف الجوي مرة اخرى(*).

اضافة الى ذلك ، فقد ادخل الالمان تكنولوجيا جديدة للتخلص من فائض ثاني اكسيد الكربون في مياه البحار والمحيطات ، وذلك عن طريق استخدام الطحالب كمستودعات طبيعية لاستيعاب فائض هذا الغاز بتلك المياه... وهو ما يسمح للبحار والمحيطات في حالة نجاح هذه التكنولوجيا ، من استيعاب كميات اكبر من غاز ثاني اكسيد الكربون في نفس الوقت الذي تقلل فيه من التركيز الحمضي لتلك المياه(**).

٢. الاتجاه نحو استخدام الطاقة المتجددة وتعزيز الجهود الدولية والاقليمية باتجاه تطوير مصادر الطاقة البديلة أفقياً وعمودياً ، وتعزيزها بالتكنولوجيا الحديثة ونشرها على مستوى العالم . ومن اهمها :

(*) للمزيد من الاطلاع راجع :
ابراهيم دنجر ، ادخال الطاقة المتجددة في النقل ، المصادر المستقبلية للطاقة في الخليج العربي ، مركز الامارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية.

(**)راجع :
ماجد الخطيب ، تجربة المانيا لتقليل غاز ثاني اكسيد الكربون في مياه البحار باستخدام الطحالب ، الشرق الاوسط ، العدد٩١٩٤ ، ٣٠ كانون ثاني ٢٠٠٤

أ. الطاقة الشمسية

ب. طاقة الرياح

٣. الطاقة الهيدروليكية الطبيعية الناتجة عن حركة المياه في الانهار والمساقط المائية او المتولدة عن حركة الامواج البحرية .

٤. طاقة باطن الارض.

٥. الطاقة الحيوية .

٦. الطاقة الذرية .

وتمتاز هذه الانواع من الطاقة البديلة بانها طاقة متجددة وغيـــر ملوثـــة للبيئة ... مع ان معظمها يتطلب مستوى معين من التكنولوجيا وبذل مزيد من الاموال بغية تأمين استمرار تدفقها(*).

واذا استثينها نفاياتها فان الطاقة الذرية ، افضل انواع الطاقة ، فيما يتعلق بنظافة البيئة، حيث انها الطاقة الاقل اصداراً للغازات الدفيئة .

ويواجه التوسع في استخدام الطاقة الذرية بالدول الصناعية ، بمعارضه شديدة من قبل المدافعين عن البيئة ، حيث لا يمكن تأمين مستوى عال من الامان حتى في اكثر الدول تقدماً في تكنولوجياتها .

اما استخدام الطاقة الذرية بالدول النامية ، فما زال ضرباً من الامل وربما الخيال ، بسبب ما تتطلب هذه الطاقة من تكنولوجيا وقدرات اقتصادية عالية لا يمكن ان تتصدى لها الامكانات الضعيفة لهذه الدول .

ومع ذلك فلا زال ، خيار استخدام هذه الانواع من الطاقة مؤجلاً ، في معظم دول العالم وخصوصاً النامية ، ولا زالت هذه الدول تفضل الوقود الاحفوري (نفط ، غاز طبيعي ، فحم) لمزاياه البسيطة والمعروفة في توليد الطاقة ولكلفته الاقل من الناحية المادية .

٣. تخفيض استهلاك الوقود الاحفوري ، وان تتبنى الدول الصناعية ، الاكثر تسبباً بالاحتباس الحراري ، برامج عملية لتقليل انبعاث الغازات الدفيئة ذلك بالحد من استخدام المحروقات واتباع اسس الصناعة النظيفة .

(*) للمزيد من المعلومات راجع

١. وهيب الناصر ، طاقة الشمسي والرياح ، خيارات ممتازة لمزيج الطاقة في دول الخليج العربي ، المصادر المستقبلية للطاقة في الخليج العربي ، مركز الامارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية .

٢. ابراهيم دنجر ، مصدر سابق .

٤. الحد من عملية قطع الغابات في المناطق الغابية بالعالم وخصوصاً المناطق المدارية ، وتنظيمها عن طريق اتباع سياسة واقعية ومبرمجة للتشجير ، ومنع القطع العشوائي والجائر والتي تجري في المناطق الغابية (لغرض توفير مساحات لاراضي الزراعة والرعي وللتجارة العالمية للاخشاب) . فاهمية الغابات بالدرجة الاولى في خصائصها الطبيعية بامتصاص ثاني اكسيد الكربون ، طرح الاوكسجين ، الامر الذي يؤهلها لان تمسك بزمام موازنه الغازات في جو الارض... فالغابات تستطيع امتصاص كمية تصل الى ١٥ طن من الكربون في كتلتها البيولوجية والخشبية لكل هكتار سنوياً) علاوة على ذلك فالاشجار تمتص الماء من الارض وتمنحه للجو مما يساعد في تشكيل الغيوم التي تحمي الارض من الاشعة الشمسية .

٥. ادخال عامل التكنولوجيا من اجل التحكم بالملوثات التي تحتوي عليها المواد المنبعثة من عوادم السيارات ولاسيما غاز اول اكسيد الكربون والهيدروكاربونات كادخال تحسينات على الوقود او تعديلات على المحرك لتحقيق الاحتراق الكامل للوقود وانبعاث اقل ما يمكن من الملوثات ، او ادخال بعض التعديلات على عادم السيارات بحيث يؤمن الاكتمال الكامل والنهائي لعملية الاحتراق .

٦.الاستفادة من التقنيات الخاصة بالتعامل مع القمامة ، وذلك عن طريق تحويل المواد العضوية التي تشكل حوالي (٧٥%) من كتلتها الى غاز الميثان وهو العنصر الاساس للغاز الطبيعي وذلك بطريقة التقطير الحراري.

٧.اهمية ان تشتمل برامج التعليم في مراحلة المختلفة على دراسات تفصيلية عن هذه الظاهرة وتأثيراتها البيئية ولا ننسى دور وسائل الاعلام بتوعية الناس في هذه المجال .

٨. اقامة صندوق عالمي لتحديث الطاقة والانتقال الى مرحلة الطاقة النظيفة التي تركز على الطاقة المتجددة وبذل الجهود الحقيقية باتجاه نقل تقنيتاتها الى الدول النامية.

٩. تأكيد الدور الاممي في مواجهة ظاهرة الاحتباس الحراري وتداعيتها الخطيرة ، عن طريق انشاء منظمة جديدة تتبنى ما ورد في بروتوكول كيوتو بشأن الانتقال الى مرحلة الطاقة النظيفة وذلك عن طريق نقل التكنولوجيا والخبرة على مبدأ المساواة والاستمرارية في المحافظة على تأمين المستويات المطلوبة من الطاقة.

المصادر :

١. مثنى عبد الرزاق ، تلوث البيئة ، دار الوائل للطباعة والنشر ، عمان ، ٢٠٠٠ ، ص٩٣ .

٢. عصام الحاوي ، قضايا البيئة في مئة سؤال وجواب ، المنشورات التقنية ، البيئة والتقنية ، بيروت ،٢٠٠٤، ط١، ص ٧٢-٧٨.

٣. محمد صفي الدين ابو العز ، تقلبات المناخ العالمي ، مظاهرها وابعادها الاقتصادية والسياسية ، مجلة الجمعية الجغرافية الكويتية، الكويت ، ١٩٨٠ ص٣٨.

4. Gribbin ., J. ,Hothouse Earth , The Greenhouse Effect Gaia , Transworld Publishers LTD , Great Britain,1990, P.130

٥. مثنى عبد الرزاق العمر ، مصدر سابق ، ص.٩٣

٦. غازي سفاريني ، اساسيات علم البيئة ، وائل للطباعة والنشر ، عمان ٢٠٠٢ ، ص.٤٥

٧. غازي سفاريني ، مصدر سابق ، ص .٩٣

٨. محمد صفي الدين ابو العز ، مصدر سابق ، ص٣٤.

٩. اشراف هائل عبد الجليل الحكيمي ، الاحتباس الحراري – المشكلة والحل ، المكتب الجامعي الحديث ، تعز (اليمن)،٢٠١١،ص٢٣.

10. Frederick K.Iutgens , Essentials at Geology , Charles E., Merrill publishing Campany , Columbus , 1990,P.162.

١١. علي احمد غانم ، المناخ التطبيقي ، دار المسيرة ، عمان / الاردن ، ص٣٣٨ . راجع ايضاً : د. محمد صفي الدين ابو العز ، مصدر سابق ، ص٣٣.

١٢. علي احمد غانم ، مصدر سابق ، ص٣٤٠.

13. Smithson,p.Tropical Cyclones and their Changing impact Geography,vol.78.NP.1.P173.

14. Frank Prass , Earth , Published by W.H . Freeman Company 1978 . P .327.

15. Bore , G . , J , & Others . , Greenhouse Gos – induced Climate Change simulated with CCC second – generation General Model – Journal of Climate . Vol . 5 , October , 1992 , P . 1064

١٦. احمد الشربيني،هل تكف المحيطات عن امتصاص غاز ثاني اوكسيد الكاربون،مجلة العربي،العدد٥٨٤، الكويت ،٢٠٠٧، ص١٥٥

17. Pearc , E – A . , world weather Guide . USA , 1990 , P 13.

18. Arthux N.strahler,Modern Physical Geography,University of Chicago,1983,p.80 .

١٩. عبد الله الصطوف ، التلوث البيئي أزمة العصر ، دار الزهور للنشر والتوزيع ، سوريا ، ٢٠٠٦ ، ص٦٨.

٢٠. سعد شعبان ، تلوث البيئة وثقب الاوزون ، الهيئة المصرية للكتاب،سلسلة العمل والحياة،٢٠٠ ، ص ٤٧.

٢١. حسن سيد احمد ابو العنينين،جغرافية البحار والمحيطات،الدار الجامعية للطباعة والنشر،بيروت، ١٩٦٧، ص١٢٩.

٢٢. محمد عبد القادر الفقي ، مصدر سابق ، ص ٨٣.

23. Burroughs . W . J .Watching the worlds weather , Cambridge University Press . USA ,1991 , P . 125.

24. Smithson , P . OP . Cit . P . 173.
25. Pearc , E – A . , OP .Cit . P
٢٦. احمد الشربيني ، مصدر سابق ، ص ١٥٦ .
٢٧. سلمان شمسه و عدنان جواد علي ، البيئة وتلوثها بالامطار الحامضية ، منشورات ELGA ، فاليتا – مالطا ، ١٩٩٨ ، ص ص ٢٣٠ – ٢٣٢.
٢٨. جمال كامل العبايجي وعادل مشعان ربيع ، مصدر سابق ، ص ص ١٢١ – ١٢٢.

Global warming and changing the Earth's climate

M.Dr. Saad Jassim Mohammed

AL-Mamon University College / Department of Geography

Abstract:

The increasing of temperature now a day is a world wide phenomenon. This phenomenon is known with many terms and the most familiar is the concept of " global warming " . The reasons beyond this phenomenon are many ; some says that it is due to the increasing emanation of polluted gases of the gas cover . On the top of these gases is CO_2 which is due to the physical and other human factors . Especially after the industrial era .An international rapid efforts has been done especially from the United Nations organization and its institutions which started from the middle of the last century to study this phenomenon in order to find a successful way to solve this problem put in spite of these efforts the worriedness of the dangerous of this phenomenon still dominant in the world due to the industrial countries that are not obligate to find a rational way to reduce of the emanation of polluted gases , so the future point that planet of Earth will really facing environment disaster.