تغير المناخ العالمي
بين الدول المستفيدة منه والمتضررة

أ.د.رضا عبد الجبار الشمري و م.م. حسين علي عبد الحسين
كلية الآداب / جامعة القادسية

الخلاصة :

يحاول الباحثان في هذه الدراسة تسليط الضوء على مشكلة الدفء العالمي , وتحليل المشكلة من خلال تحليل اسبابها الطبيعية المتمثلة ب(النشاط البركاني , العواصف الترابية , البقع الشمسية,الاشعاعات الكونية) والاسباب البشرية المتمثلة ب (ازالة الغابات , النمو الاقتصادي , النمو السكاني , نمو استهلاك الطاقة) .

لقد كان هناك تباين في المساهمة الدولية في تغيير المناخ العالمي , حيث تساهم الدول الصناعية بالنسبة العظمى من انبعاث ($2CO$) ، وعلى الرغم من ذلك فانها تحاول عدم الالتزام ببروتوكول كيوتو الذي يلزم الدول الصناعية في تخفيض مساهمتها من الملوثات الحابسة للحرارة ، اذ ان دول اوربا مجتمعة تبعث ما نسبته (٧.٩) طن سنوياً لكل ساكن وامريكا الشمالية (١٩.٩) , اما قارة اسيا فتساهم بـ (٢.٢) وافريقيا (١.٢) .

وقد خلصت الدراسة الى ان تاثير العوامل الطبيعية ياتي بالدرجة الثانية فهو محدود في تاثيره وان التسارع في التغير يعود الى العوامل البشرية وبخاصة تزايد استهلاك الطاقة الاحفورية والنمو الاقتصادي ونمو السكان ....الخ فقد تسارعت وتيرة التغير في درجة الحرارة وازدادت من (-٠.٤ -٠.٦مْ) .

لقد كان لهذا التغيير اثار سلبية على الامن الغذائي والمائي والسياسي لدول الجنوب التي شهدت تفاقم مشكلات التصحر وتدهور البيئة الصحراوية وشبه الصحراوية وشبه الرطبة , فضلاً عما يتوقع من حدوث زحف في الانطقة المناخية ، حيث زحفت المناطق الصحراوية وشبه الصحراوية باتجاه المناطق الحدية الرطبة وشبه الرطبة في افريقيا جنوب الصحراء في مناطق البحر المتوسط ومناطق السهوب في وسط وجنوب وجنوب غرب اسيا، وكذلك مناطق واسعة من جنوب غرب افريقيا حول صحراء كلهاري ومناطق البحر المتوسط في جنوب افريقيا وجنوب غرب استراليا وفي جنوب غرب امريكا الجنوبية وفي غرب الوسط الامريكي . حيث ان كثيرا" من هذه المساحات كانت تعد سلة للغذاء العالمي .

وفي نفس الوقت كان لتغيير المناخ اثار ايجابية في عالم الشمال والتي شهدت زحف لخط الجليد الدائم الامر الذي اوجد مساحات اضافية يمكن ان تستثمر في الانتاج الزراعي .

مقدمة :

تعد مشكلة (التغيير المناخ العالمي نحو الدفء) من المشاكل الخطيرة التي تواجه العالم وبخاصة الدول الفقيرة في العالم , لاسيما تلك التي تقع ضمن اقليم المناخ الجاف وشبه الجاف وشبه الرطب ، حيث عمل تغير المناخ على قلة التساقط المطري الامر الذي ينعكس على تقليص الاراضي الزراعية فيها , وفي نفس الوقت عمل تغير المناخ على تراجع خط الجليد الدائم نحو الشمال للدول المتقدمة ضمن كل من (كندا وروسيا والصين وشمال غرب اوربا والولايات المتحدة) ، الامر الذي سيؤدي الى تعزيز الاقتصاد الزراعي لهذه الدول اذا ما استثمرت هذه المناطق سينعكس بشكل ايجابي على الوزن السياسي والامن الغذائي لتلك الدول ، الامر الذي سيجعل دول الشمال وبخاصة امريكا بان

تتخذ من الامن الغذائي ورقة ضغط على دول الجنوب [١]خارطة[١] وفي نفس الوقت كان لتغيير المناخ العالمي اثار سلبية في الدول التي تعاني اصلاً من تردي في اقتصادها الزراعي وتعاني عجزاً حاداً في توفير الغذاء لشعوبها , الامر الذي سيؤدي الى تفاقم مشاكل الامن الغذائي فيها ، ومنها دول افريقيا وامريكا اللاتينية واسيا .

يهدف البحث الى مناقشة اسباب ونتائج تغيير المناخ العالمي (الدفء العالمي) , من خلال مناقشة العوامل الطبيعية والبشرية المؤثرة في هذه الظاهرة , كما يناقش النتائج التي تمخض عنها تغير المناخ المتمثل بالاثار التي سيتركها التغير على الامن المائي والغذائي والسياسي العالمي للدول المستفيدة والمتضررة من جراء هذا التغير .

مشكلة البحث :

يمكن طرح مشكلة البحث على شكل اسئلة غير مجاب عليها تتمثل على النمو الاتي :

١- ما هي العوامل المؤثرة في تغيير المناخ العالمي ؟ وما هي النتائج المترتبة على تفاقمه.
٢- هل ان لتغير المناخ العالمي دوراً في تكريس مشاكل دول الجنوب وتزايد تبعيتها وفيه تعزيزاً لدول الشمال في بعض المجالات .
٣- ماهي الاثار التي سيتركها تغير المناخ العالمي على دول الشمال والجنوب ؟

فرضية البحث :

تتمحور فرضية البحث التي تعد إجابة مبدئية أولية لمشكلة البحث على النحو الأتي :

١- هنالك عوامل طبيعية وأخرى بشرية تؤثر بشكل مباشر او غير مباشر وتؤدي إلى تفاقم مشكلة الاحتباس الحراري , وبالتالي تعمل على تغير المناخ العالمي نحو الدفء .
٢- يعمل تغيير المناخ العالمي على تكريس الفجوة في الوزن السياسي والامني بين دول الشمال والجنوب .
٣- يؤثر تغيير المناخ العالمي على الوزن السياسي الدولي من خلال اثره على الامن المائي والغذائي للدول .

هدف البحث :

يهدف البحث الى تقسيم العالم عبر خارطة – الى دول مستفيدة ومتضررة من جراء تغيير المناخ لأعطاء تصور مستقبلي للواقع السياسي ضمن البيئة الدولية , من خلال تسليط الضوء على مشكلة الاحتباس الحراري واثارها البيئية والسياسية والاقتصادية في العالم .

وسيلة المعالجة الاحصائية :

لقد اتبع الباحثان في هذه الدراسة المنهج التحليلي المستند الى نتائج الاسلوب الاحصائي , حيث تمت المعالجة الاحصائية عن طريق استعمال – معامل الارتباط البسيط بين المتغير المستقل والتابع [٢] في كثير من الحالات :

معامل الارتباط البسيط Corelation Coefficient

حيث استخرج معامل الارتباط البسيط وفق قانون (كارل بيرسن) الاتي [٣] :

$$R = \frac{\sum (X - \bar{X}) - (Y - \bar{Y})}{\sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{n}} \times \sqrt{\frac{\sum (Y - \bar{Y})^2}{n}}}$$

اذ ان :-

R = معامل الارتباط البسيط .

n= عدد التكرارات المستخدمة .

=مجموع القيم .

X= قيم المتغير التابع .

$\bar{X}$ = متوسط قيم المتغير المفسر.

Y = قيم المتغير المفسر.

$\bar{Y}$= متوسط قيم المتغير التابع .

ولغرض اختبار معنوية الارتباط لتمثيلها بيانياً بخط انحدار–استخدمت فرضية العدم وفقاً للمعادلة الاتية [٤] :

وفقاً لقيمة (T الجدولية) بدرجة حرية (N-2) عند ٠.٠٥ .

$$T = R. \sqrt{\frac{N-2}{1-R2}}$$

اذ ان

T= اختيار معنوية الارتباط .

R= معامل الارتباط .

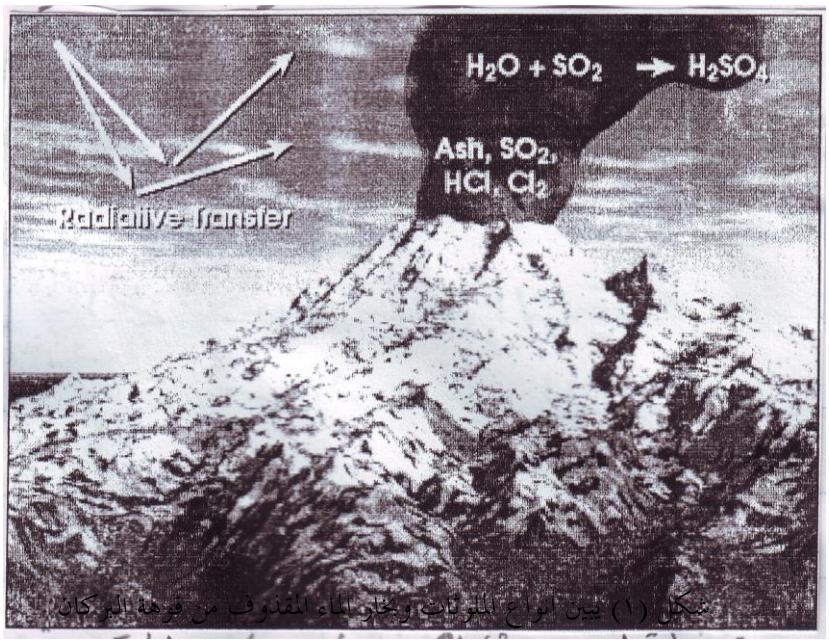
N= عدد المتغيرات المستخدمة .

يكون الارتباط ذا معنوية وفق درجة ثقة (٩٥%) اذا اظهرت المقارنة بين (T) المحسوبة و (T) المستخرجة من جداول خاصة بمصادر الاحصاء ان المحسوبية اكبر من الجدولية والعكس صحيح .

المبحث الاول :العوامل الطبيعية المؤثرة في تغيير المناخ العالمي :

١- البراكين

تمثل البراكين احد العوامل الطبيعية الهامة التي تسبب في تلوث البيئة بشكل عام , حيث تدفع هذه البراكين عند ثورانها بكميات هائلة من بخار الماء والغازات المحملة بالرماد في الهواء انظر الشكل (١) .



شكل (١) يبين انواع الملوثات وبخار الماء المقذوف من فوهة البركان

يوجد حالياً في انحاء العالم حوالي (٤٥٠) بركاناً نشطاً وعدداً كبيراً من البراكين الخامدة . وتشتهر بعض البراكين الثائرة بالكوارث التي تحدثها عند ثورانها والمتمثلة في الخراب الذي تلحقه بالبيئة والانسان.

فعلى سبيل المثال لا الحصر ,فقد قدر حجم بخار الماء المتصاعد من بركان (اتنا) بصقيلية في احدى دورات نشاطه بحوالي (٢٠٠٠) مليون لتر [٤] وتتنوع الغازات الخارجة من فوهة هذه البراكين فهي تتكون عادة من خليط من (CO_2) و (CO) والميثان والهيدروجين [٥] .

وبناءً على ما تقدم ، يعتقد العلماء ان هذه الانفجارات البركانية عملت بشكل فعال في تغيير المناخ العالمي , كما بينت قياسات محطة (مونالوا) بهاواي , ان التغير الحاصل في درجة حرارة المناخ حول بركان (اجونج) الذي انفجر في اندونيسيا كان ملحوظاً لمدة عام كامل ، وهذا ما اشار اليه نيو ويل (NEWELL) ((ان درجة حرارة المناخ في هذه المناطق قد ارتفعت عدة درجات)) [٦] اما التاثير الحقيقي على المستوى العالمي للبراكين فهي تؤدي الى انخفاض درجة الحرارة على المستوى العالمي بشكل ملحوظ , فالبراكين تساهم بنحو (٢٠) مليون طن من الكبريت سنوياً في الغلاف الجوي فضلاً عما تطلقه من الغبار الناعم والمواد الاخرى التي تؤثر على مناخ العالم .

ومن الجدير بالذكر ان البراكين (وما تقذفه من غبار ناعم وبعض المقذوفات الاخرى) تؤدي الى خفض درجة حرارة الارض لأن معظمها يبقى في الطبقات العليا للغلاف الغازي . فقد اوضح المركز الوطني للبحوث في الولايات المتحدة الامريكية. ان الدراسات النموذجية بهذا الشأن – تتنبأ بانخفاض متوسط درجة الحرارة بنحو (١٠مْ) على نطاق العالم ولعدة شهور اذا ما انبعث من الغلاف

الجوي مليار طن من الرماد البركاني ، وهذا ما يفسر سنوات انخفاض درجات الحرارة على الصعيد العالمي خلال الـ (٢٥) سنة الاخيرة التي بينها الشكل (٥) فهذه الانخفاضات تزامنت مع تزايد انفجار البراكين في العالم , حيث انفجر بركان الشيشون في المكسيك عام ١٩٨٢ ثم انفجار بركان الفويغو في غواتيمالا في عام ١٩٨٤ ، ثم بركان نيفادا وديل رويز في كولومبيا في تشرين الاول عام ١٩٨٥ الذي تسبب بوفاة نحو (٢٣٠٠) شخص وهذه البراكين تفسر انخفاض درجة حرارة الارض خلال المدة من (١٩٨٤ -١٩٨٧) [٧] . ثم بركان ماونت بينا توبو في منتصف ايار عام ١٩٩١ اذ ارتفعت مقذوفاته الى ارتفاع (٢٣كم) في السماء وكانت انفجارات يومي ١٥و ١٦ حزيران ١٩٩١ اكبر الانفجارات وبها اصبح انفجار بينا توبو اضخم الانفجارات في القرن العشرين ، وفي غضون (٢١) يوماً من الانفجار الاول تكون حول الارض حزام عريض من الغبار الناعم وحامض الكبريتيك التي تواجدت بين دائرتي عرض (٢٥) شمالاً و (٢٠) جنوباً , حيث غطى هذا الحزام (٤٠%) من سطح الارض , ولهذه المواد قدرة كبيرة على عكس اشعاع الشمس ولكنها غير فعالة في رد الحرارة المنعكسة المشعة من سطح الارض , وفي المحصلة الصافية فهي تؤدي الى خفظ درجة حرارة الكرة الارضية بمقدار (٠,٥) درجة مئوية لمدة تتراوح من عامين الى خمسة اعوام [٨] (انظر الشكل (٢)) اذ يتضح من الشكل ان درجة حرارة الارض انخفضت بحدود نصف درجة مئوية خلال المدة من نهاية عام ١٩٩١ وحتى نهاية عام ١٩٩٤ .

٢- العواصف الترابية :

تشكل العواصف الترابية والرملية دوراً مهماً في تلوث البيئة بصفة عامة ، حيث تسود هذه العواصف في المنطقة العربية وما يجاورها وشمال افريقيا ، وتقدر دراسات بهذا الشأن – خلال ثلاثه الآلاف عام الماضية سببت العواصف الترابية التي تهب من الساحل الافريقي تجاه اوربا – الى تغطية سطح التربة في جنوب اوربا بما يزيد عن (١٥) سم من الاتربة والرمال الواردة من افريقيا [٩].

فالعاصفة الترابية تعد ظاهرة مناخية رئيسية في الاقاليم الجافة وشبه الجافة التي تعاني من تدهور الغطاء النباتي وقلة الزراعة والامطار ونوعية التربة وطبيعة نظم الضغط الجوي الذي يؤدي الى حالة عدم استقرار وما تسببه التيارات الهوائية الصاعدة والرياح النشطة على حمل واثارة الاتربة والرمال وانتقالها .

وبهذا يكون مفهوم العاصفة الترابية بانه انتقال كثيف لذرات لا تقل احجامها عن (١٠٠) مايكرون من مناطق المصدر نحو المناطق المجاورة بواسطة الرياح والكتل الهوائية والتي لا تقل سرعتها عن (٢٥كم/ساعة)، او ما يعادل (٧م/ثا) بل يزيد لتصل الى (١٠٠كم/ساعة) او اكثر [١٠] . وتتوقف سرعة الرياح المحملة بالغبار على الاختلافات المكانية للضغط الجوي حيث تتحرك الرياح من مناطق الضغط العالي الى مناطق الضغط الواطئ بسرعة تحددها شدة انحدار الضغط الجوي .

٣- البقع الشمسية :

يعد ظهور البقع الشمسية من اهم العوامل المؤثرة في الثابت الشمسي (Solar Constant) , حيث يقدر الاشعاع الشمسي القادم من الشمس ب (٢) سعرة /سم٢ /دقيقة . [١١] و تظهر هذه البقع على شكل فوهات غير منتظمة تبدو سوداء ، فبظهور هذه الكلف تزداد الانفجارات الهايدروجينية في محيطها ، الامر الذي يزيد من شدة الاشعاعات الصادرة من محيطها ، وبهذا فان معدل درجة حرارة هذه البقع تصل الى (٤٠٠٠مْ) مطلقة [١٢] مقارنة مع متوسط درجة حرارة الشمس والتي تبلغ (٦٠٠٠مْ) درجة مطلقة [١٢] .

لقد اثبتت دراسات فلكية بان هذه البقع يتم رصدها كل (١١) سنة تقريباً , كما يتباين درجة تركيز الاشعة الصادرة منها , ومن اهم خصائصها بان ظهورها غير متجانس على خط الزمن [١٣].

ومن اجل فهم اصل الكلف الشمسية يجب فهم شيء عن حقل الشمس (المغناطيسي) ، ان للشمس مجال مغناطيسي اشد قوة مما في الارض , فان الشمس غازية بشكل كامل وغازاتها تغلي وتبدو اكثر تشوها" والتفافا" بسبب حركة الغاز , وفي اماكن المجال المغناطيسي الشمسي تتكون حزم مغناطيسية كبيرة ، وهذه الحزم تنحني على شكل اقواس على امتداد (١٠٠٠٠٠كم) او اكثر[١٤].

وعندما تتكون الحلقات المغناطيسية على سطح الشمس تتشكل الكلف او البقع التي تسمى امبرا (UMBRA) ، وبهذا سيتضاعف قوة المجال المغناطيسي ، حتى يصبح اقوى من مجال المغناطيسي للارض غالباً ب (١٠٠٠٠) مرة , فيكون المجال المغناطيسي من القوة بحيث يكون من الصعوبة اندفاع حولها الغازات الملتهبة [١٥] .

لذا فان داخل (UMBRA) امبرا لا يمكن للغاز الانتقال من حرارة الشمس الباطنية الى سطح الشمس , وتكون بذلك درجة حراراتها اقل في بعض الاحيان من (٢٠٠٠مْ) ولهذا تبدو الكلف الشمسية اكثر عنمة من محيطها , وفي نفس الوقت فان محيطها سيكون ذو حرارة اعلى من السطح المتجانس للشمس ذات الانفجار الهيدروجيني المتساوي .

لقد اثبتت الدراسات المتعلقة برصد سلسلة ظهور البقع الشمسية – أن هذه البقع تتغير اماكن وجودها كل (١١) سنة ، ولوحظ انها تتركز في اماكن قرب القطب الشمالي للشمس ثم يتحول مكانها بالقرب من القطب الجنوبي ، وهذا التحول في اماكن ظهور البقع يدل على التعقيد الذي يتسم به المجال المغناطيسي للشمس . وان دورة المجال المغناطيسي للشمس تستمر لمدة (٢٢) سنة – أي عند ظهورها بالقرب من القطب الشمالي وبعد (١١) سنة تظهر بالقرب من القطب الجنوبي وبعد نفس هذه المدة تعود لتظهر بالقرب من القطب الشمالي وهكذا .

فعند ظهور هذه البقع تصدر اشعاعات ذات سيل الكتروني شديد السرعة والتي تعمل على تايين طبقات الغلاف الجوي العليا ، وينتج عن ذلك ظاهرة الاوروا (AURORAS) [١٦] حيث يلازم ظهورها نشاط البقع الشمسية والتي تاخذ دورتها حوالي (١١) سنة ويمكن ملاحظة ذلك من متابعة ظهور هذه البقع في الشكل (٣) التي توضح عدد البقع السوداء التي تم رصدها على سطح الشمس خلال ثلاثة قرون الماضية , كما لوحظ هنالك ترابط الى حد ما بين درجة الانحراف المعدل ودرجة حرارة الغلاف الغازي كما موضح في شكل (٢) مع ظهور للمدة من (٢٠٠٠-٢٠٠٥) كما موضح في شكل (٣) .

ان ما يفسر هذه العلاقة هو ان ظهور البقع الشمسية يزيد نشاط الاجزاء الاخرى من سطح الشمس مما يزيد من الطاقة الحرارية للاشعاع الصادر منها ،كما ان هذا يؤدي الى زيادة درجة الحرارة في المناطق التي تحيط بالبقع السوداء ، الامر الذي جعلها تبدو اقل توهجاً عما حولها , ولذا ظهرت داكنة ليطلق عليها اسم البقع الشمسية (SUN SPOT) [١٧] .

٤- الاشعاعات الكونية :

لقد اثبتت احدى الدراسات [١٨] وجود علاقة بين كتل من الشحنات الجزيئية في طبقات السفلى من الغلاف الغازي – والتي تتحول الى كتل من غيوم الاشعاع الفضائي – من جهة وتغير المناخ العالمي نحو الدفء من جهة اخرى , حيث تعمل هذه الكتل من الغيوم ذات الكثافة المنخفضة – على تسخين الغلاف الجوي للارض ، وبعضها الاخر الاكثر كثافة على برودة الغلاف الجوي , وبهذا يذهب بعض علماء الميترولوجيا الى ان جزء كبير من مشكلة الدفء العالمي المسؤول عنه تلك الاشعاعات [١٩] .

حيث تعمل الاشعاعات على نمو سحب ، التي يكون لها دوراً اساسي في تشكيل ونمو هذه الموجات الضخمة من الايونات الفضائية في الطبقات العليا من الغلاف الجوي .

الاشعة الكونية هي عبارة عن دقائق مشحونة قادمة من اغوار بعيدة من الكون نتيجة لأنفجار بعض النجوم السوبر نوفا , هذ الاشعة الكونية تضرب الغلاف الجوي العلوي للأرض وتتحول الى ما يسمى بالاشعة الكونية الثانوية وتؤدي الى تكون الكاربون المشع .

ظهرت نظرية لأثنين من علماء دانماركيين هما(سفنسن مارك) و(فرز كريستترن),و تؤكد هذه النظرية على ان دراستها للسحب والرياح الشمسية المرصودة بالاقمار الصناعية والاشعة الكونية قد لاحظا انخفا ض مقداره (٢٠%) عن مستوى الاشعة الكونية يؤدي الى انخفاض في مقدار السحب بمدى يتراوح ما بين (٦٣-٦٨%) مما يؤدي الى تسخين الغلاف الغازي للأرض.... وهذه النظرية تبرأ الانسان ودوره في تغيير المناخ العالمي ، ولهذا فمن الصعب الاخذ بمبادئ هذه النظرية لأن الاشعاعات الكونية والبقع الشمسية تاثيرها منذ زمن بعيد ، ومن تحليل الشكل (٢) , والشكل(٣) يتضح عدم وجود علاقة بين دورة البقع الشمسية وارتفاع درجة الحرارة خلال المدة (١٩٨٠-٢٠٠٥) [٢٠].

المبحث الثاني :العوامل البشرية المؤثرة على تغيير المناخ العالمي

١- ازالة الغابات (DEFORESTATION)

تشير التقديرات الى ان مساحة الغابات في العالم انخفضت فيما بين (١٩٨٠-١٩٩٥) بنحو (١٨٠) مليون هكتار ، حيث حدثت خسائر في الغابات ضمن الدول النامية نحو (٢٠٠) مليون هكتار , علماً ان نسبة (٥٥%) من مساحة الغابات في العالم تسود ضمن الدول النامية , وفي نفس الوقت حصلت زيادة في مساحة الغابات للدول الصناعية بلغت نحو (٢٠) مليون هكتار ، علماً ان نسبة مساحة الغابات في الدول الصناعية تبلغ (٤٥%) من مجمل مساحة الغابات في العالم [٢١] .

لقد اثبتت الدراسات بان الغابات الاستوائية وشبه الاستوائية هي الاكثر تضرراً في ازالة الغابات – والتي تشكل (٥٦%) من غابات العالم ، في حين لا يتجاوز نسبة الغابات المعتدلة المنتشرة في اغلب الدول الصناعية نحو (٤٤%) [٢٢] . ومن اكثر المناطق تعرضاً للأزالة في الغابات هي شمال افريقيا ، نتيجة لتعرضها لعملية الافراط في الأستغلال وانخفاض كمية الامطار . ففي المغرب العربي تبلغ مساحة الغطاء الغابي (٦.٥) مليون هكتار ، بلغت نسبة التدهور (٣٠٠٠٠) هكتار سنوياً ، وذلك بسبب الرعي الجائر وقطع الاشجار والاحتطاب ، والتوسع الزراعي والامراض ، وفي الجزائر تقدر مساحة الغابات بنحو (٣.٦٧٠.٠٠٠) هكتار, تشكل (١.٥%) من جملة المساحة ,و (١٥%) من غايات اقليم شمال الصحراء ، وتبلغ نسبة التدهور ما بين (١٥%-٢٠%) ، أي (١٥٠٠) هكتار سنوياً ، وفي تونس تقدر المساحة الاجمالية للغايات (٩٧٠١٨٧) هكتار ، حيث تبلغ المساحة المتدهورة (٤٠٠٠٠٠) هكتار [٢٣] .

ولهذا بين تقرير التنمية البشرية لسنة (٢٠٠٠) ان متوسط المعدل السنوي لأزالة الغابات للمدة من (١٩٩٠-١٩٩٥) هو كبير في الدول النامية (عالم الجنوب) ومنخفض جداً في الدول المتقدمة (عالم الشمال) ، فعلى سبيل المثال كان اعلى معدل سنوي لأزالة الغابات في دول لبنان وجامايكا وجزر القمر ، حيث بلغ أكثر من (٥%) بينما كان يتراوح بين (١-٥%) في عدد كبير من دول الجنوب أبرزها الأردن وسوريا والجزائر والسلفادور وفيتنام وهندوراس وبوليفيا ونيكاراغوا وغواتيمالا وغانا وباكستان وكمبوديا وكوبا وبنما وماليزيا والسعودية وتايلند وبارغواي والاكوادور وايران ومالي وسيراليون [٢٤] .

وتقع هذه الدول تقع في المناطق المدارية وشبه المدارية حيث تعاني من الجفاف والتصحر وشحة الموارد المائية ونقص الاغذية والمجاعات ، الامر الذي يفاقم المشاكل الغذائية في عالم الجنوب في ظل التغيرات المناخية العالمية التي سببها تلوث الغلاف الغازي بالملوثات التي سببها الدول المتقدمة والتي ترفض بعضها معالجة مشاكل البيئة العالمية وخاصة الولايات المتحدة الامريكية وهي اكبر ملوث للغلاف الجوي بالعالم وترفض التصديق على اتفاقية كيوتو.

ومن الجدير بالذكر ان حرائق الغابات التي يزيد عددها سنوياً على (٥٠٠٠٠) حريق تلتهم نحو (١٠٠٠٠٠٠) هكتار من احراج البحر المتوسط [٢٥] كما ان الحرائق البرية تلتهم ملايين من الهكتارات سنوياً من اراضي السفانا الافريقية ، وفي امريكا الشمالية يحترق في كل عام اكثر من (٢.٣) مليون هكتار من اراضي الغابات والاحراج ، كما ان اكثر من (٢) مليار انسان يعتمدون على الغابات والكتلة الحية في مجال توفير الطاقة في مجالات التدفئة والطبخ والاستخدامات الاخرى [٢٦] .

اما في عالم الجنوب ، فتتعرض مساحات كبيرة من الغابات سنوياً الى الحرائق ، حيث يتسبب نحو(٥٠٠٠٠) حريق بالقضاء على نحو يتراوح بين (٧٠٠٠٠٠-١٠٠٠٠٠٠) هكتار من احراج البحر المتوسط [٢٧] . وفي عام ١٩٨٢ تسبب حريق في اندونيسيا التهم ما يزيد على (٣.٦) مليون هكتار في عام ١٩٨٢ . كما ان الحرائق البرية تلتهم ملايين عديدة من الهكتارات في أراضي السفانا الأفريقية سنوياً ، وفي امريكا الشمالية يحترق كل عام اكثر من (٢.٣) مليون هكتار من الاراضي الحراجية [٢٨].

حيث تعمل عملية ازالة الغابات على تفاقم مشكلة الاحتباس الحراري وذلك لسببين هما :

١-ان ازالة الغابات زاد من ازمة التلوث الهوائي ، اذا ما علمنا ان الغابات تعمل على امتصاص الغازات الحابسة للحرارة لا سيما غاز ثاني اوكسيد الكاربون .

٢-ان تقليص مساحة الغابات ، قلل من دور الغابات في احداث عملية التوازن الحراري على كوكب الارض ، حيث تعمل الاشجار على تقليل درجة الحرارة من خلال عملية النتح (Transpiration) خلال مدة نمو الاشجار التي تتراوح بين (١٠-١٥) سنة ، اذ تكون درجة حرارة الهواء فوق النبات ب (٥سم) اقل درجة من الهواء الذي فوق ارتفاع (٢٠م) ، اذ يبلغ معدل الفرق (٢.٥) مْ ، وقد يصل الفارق الى (٦.٥)مْ في بعض الحالات المتطرفة [٢٩] .

٢- تزايد النمو السكاني العالمي :

يعد القرن العشرين قرناً غير مسبوق من ناحية التزايد السكاني ، فعلى مدى مائة عام من ١٩٠٠ إلى ٢٠٠٧ نما سكان العالم من (١.٦) مليار نسمة الى (٦٧٢٦) مليار نسمة(٣٠) ، وحدثت (٨٠%) من هذه الزيادة في الفترة التي تلت ١٩٥٠ . ان معظم الزيادة السكانية التي حدثت في القرن العشرين والتي ستحدث في المستقبل ستكون في دول الجنوب ، اذ شكلت نسبة (٧٠%) من سكان العالم سنة ١٩٥٠ ، و (٨٠%) في سنة ١٩٩٠ و ٢٠٠٠ وتقدر الاسقاطات السكانية ان تصل النسبة الى نحو (٨٥%) في سنة ٢٠٢٥ ، و(٩٠%) في سنة ٢٠٥٠ [٣١] .

ان زيادة عدد سكان العالم سيعمل على زيادة النشاط البشري الامر الذي انعكس على نمو استهلاك الطاقة وما يترتب عليه من زيادة في تركيز الملوثات الحابسة للحرارة في الغلاف الجوي . فالضغط الهائل على الموارد الطبيعية والبيئة سببه الرئيسي هو هذا الحجم السكاني المضطرد والنمو ، فالزيادة السكانية في عالم الجنوب تؤدي الى مزيداً من الضغط على مصادر المياه الشحيحة في معظم شمال افريقيا وجنوب غربها وكذلك من جنوب ووسط وجنوب غرب آسيا ٠مما يولد مزيداً من التصحر وإجهاداً للتربة وإفقارها وزيادة تملحها ومع ما يولده سكان الجنوب من ضغط على الموارد الارضية الا ان (٦/١) من سكان العالم الاغنياء في عالم الشمال يولد كميات هائلة من الفضلات الغازية والسائلة والصلبة [٣٢] .

فقد اظهرت الدراسة وجود ارتباط قوي جداً موجبة بين النمو السكاني من جهة وغاز ثاني اوكسيد الكاربون (2CO) وغاز الميثان (4CH) ودرجة تركيز مركبات كلور فلور كاربون (CFCS) من جهة اخرى – (٠.٩٩) و (٠.٩٧) و(٠.٩٩) على التوالي وكما هو موضح في الشكل البياني رقم [٤] .

٣- النمو الاقتصادي العالمي

إن كل الأفكار الاقتصادية التنموية خلال القرن المنصرم – دعت الى تسريع النمو الاقتصادي من خلال زيادة الناتج الإجمالي بالنسبة للفرد ، وقد تحقق النمو الاقتصادي لتلبية احتياجات الإنسان المتزايدة ، ومن الطبيعي ان السلع المنتجة تستهلك وينتج عنها فضلات سواء بانتاجها او استهلاكها ، لذا فان تلوث البيئة مرتبط بالكيفية التي تنتج وتستهلك بها هذه السلع ، فمعنى ذلك ان التلوث يزداد حيث ان زيادته تترافق مع تزايد معدلات نمو الناتج الاقتصادي ، فزيادة المصانع المعتمدة على المواد الاولية والطاقة من جهة وزيادة عربات النقل سواء نقل البضائع او المسافرين واستهلاك الطاقة المتزايدة كلها ستعمل على طرح مواد ملوثة للبيئة ومن امثلة ذلك غاز ثاني اوكسيد الكاربون والميثان وكلور فلور كاربون ومركبات اخرى الناتجة من المصانع والالآت والمعدات [٣٣] .

لقد اظهرت الدراسة وجود درجة ارتباط موجبة قوية جداً بين النمو الاقتصادي العالمي من جهة – وثلاثة غازات تعد من اهم الغازات الحابسة للحرارة وهي (غاز ثاني اوكسيد الكاربون وغاز الميثان ومركبات كلور فلور كاربون) –(+ ٠.٩٨ و +٠.٩٤ و +٠.٩٦) على التوالي ، ينظر شكل (٥) ، وهذا ما يفسر ان احد اسباب زياد تركيز الملوثات هو النمو الاقتصادي العالمي .

٤- نمو استهلاك الطاقة :

يرتبط التطور الحضاري بالتوسع في استهلاك الطاقة التي تعد احدى اهم العوامل الحاسمة في التاثير على البيئة ولا سيما ان هناك تزايداً في استهلاكها في كل من الاقتصاديات المتقدمة والنامية على حد سواء ، اذ تسعى معظم الدول النامية لأن تصبح في نمط سلوكها الاقتصادي في مجال التكنولوجيا مشابهة للدول الغنية ، لقد ارتفع استهلاك العالم من الطاقة ومنها الوقود الاحفوري نحو (١٨٦ %)في عام ١٩٩٦كمعدل قياسي مقارنة بعام١٩٧٠ [٣٤] .

لقد اظهرت الدراسة – وجود درجة ارتباط قوية جداً موجبة بين نمو استهلاك الطاقة العالمي من جهة – وتزايد ثلاثة غازات (غاز ثاني اوكسيد الكاربون وغاز الميثان ومركبات كلور فلور كاربون) –(+٠.٩٤ و +٠.٩٠ و +٠.٩٢) على التوالي ، ينظر شكل (٦) . وهذا يفسر درجة الارتباط زيادة تركز الملوثات الحابسة للحرارة مع زيادة استهلاك الطاقة في العالم .

تأثير مشكلة الاحتباس الحراري في تغير المناخ العالمي:

١- مفهوم مشكلة الاحتباس الحراري :

تشكل ظاهرة الاحتباس الحراري من اكثر المشكلات البيئية العالمية التي اثارت قلقاً حقيقياً على المستوى العالمي ، وهي ظاهرة جيو فيزيائية تحدث نتيجة تعرض قسم قليل من الاشعاع الشمسي الى عملية الامتصاص من قبل الغلاف الجوي ، وقسم اخر ينعكس نحو جميع الاتجاهات والباقي يصل الى سطح الارض ، وهذا الاخير ينبعث نحو القضاء على شكل اشعاع حراري طويل الموجة ، ويتم حجز نسبة كبيرة من هذا الاشعاع من قبل غازات الاحتباس الحراري (CFCS و 4CHو 2CO) ، ونتيجة لعملية حبس الاشعاع يتم منع جزء كبير منه من النفوذ الى الفضاء الخارجي ، حيث يرتد مرة اخرى نحو سطح الارض الامر الذي يؤدي الى ارتفاع درجة الحرارة سطح الارض [٣٥] .

تتباين مساهمة الدول الصناعية والنامية في التلوث الهوائي وبخاصة تلك الملوثات التي تعمل على رفع درجة حرارة الارض ، حيث تساهم الدول الصناعية بالنسبة العظمى من انبعاث (CO_2) ، اذ ان دول اوربا مجتمعة تبعث ما نسبته (٧.٩) طن سنوياً لكل ساكن ، اما قارة اسيا فتساهم بـ (٢.٢) وافريقيا (١.٢) وامريكا الشمالية (١٩.٩) [٣٦] .

كما تتباين قدرة الملوثات الهوائية التسخينة ضمن الغلاف الغازي ، حيث ان مساهمة غاز (2CO) في الاحتباس الحراري تقدر بحوالي (٦٥%) من تاثير الغازات الدفيئة ككل ، و (4CH) بنسبة (٢٠%) ، و (CFCS) بنسبة (٩%) ، (2NO) بنسبة (٦%) [٣٧] .

٢- تفاقم مشكلة الاحتباس الحراري

يتكون الغلاف الجوي من خليط من الغازات ، وهذه الغازات تساعد على التوازن الحراري للأرض من خلال حجز قسم الاشعاع المنبعث من سطح الارض وردها اليه ، وهذه الالية الطبيعية تعمل على حفظ درجة حرارة الغلاف الغازي للأرض بحدود (١٥مْ) والالكانت ابرد عما هو عليه بـ(- ١٨مْ) [٣٨] .

ويؤكد في هذا الاطار تقرير اعده خبراء بتكليف من الامم المتحدة ان النشاطات البشرية ادت الى زيادة كثافة غازات الاحتباس الحراري المتركزة في الغلاف الغازي بصورة كبيرة ، اذا ارتفعت نسبة غاز ثاني اوكسيد الكاربون بنسبة (٣٠%) وغاز الميثان (4CH) بنسبة (١٥%) ، وبناء على ذلك تؤكد احدث الدراسات ان الغلاف الغازي للأرض خلال المائة سنة المقبلة سيؤدي الى رفع درجة الحرارة بمدى يتراوح بين (١.٥-٦مْ) من سنة (١٩٩٠ – ٢١٠٠) وهو ارتفاع لا سابق له منذ عشرة الاف سنة ، مع ان الخبراء كانو يتوقعون في عام (١٩٩٠) الا يزيد ارتفاع درجات الحرارة عن (١-٣.٥مْ) [٣٩] .

الاثار المترتبة عن تغير المناخ العالمي :

١-اثر الدفء العالمي على الامن المائي :

١-١- اثر الرطوبة النسبية في الغلاف الجوي على عملية التبخر / النتح :

يمكن تعريف الرطوبة النسبية بانها النسبة المئوية بين كمية بخار الماء الموجود فعلاً في الهواء ((الرطوبة المطلقة)) وبين ما يمكن لذلك الهواء ان يستوعبه من بخار الماء في الدرجة الحرارية نفسها ((القدرة)) [٤٠] .

ولها دوراً مهماً في تحديد صور التكاثف وأشكاله . وتتأثر الرطوبة النسبية بعدة عوامل من اهمها درجة الحرارة ، حيث نجد ان الرطوبة تقل عند ازدياد درجة الحرارة كما تزداد عملية التبخر والعكس صحيح ، أي ان قدرة الهواء تتضاعف كلما ازدادت درجة الحرارة بمقدار (٢٠)فْ [٤١] .

يمكن هنا ان تدرك حقيقة تاثير تباين نسب الرطوبة النسبية زمانياً ومكانياً على الموازنة المائية المناخية ، فعند ارتفاع نسبتها في الهواء ستقل عملية التبخر ، اما عند انخفاض الرطوبة النسبية مع ارتفاع معدلات درجات الحرارة فأن الضائعات المائية ستزداد ، وهذه الحقيقة لها تأثير سلبي على نمو النباتات وخاصة عندما يتناقص المحتوى الرطوبي للتربة ، حيث تظهر اعراض الذبول على النباتات كلما استمر الهواء بالجفاف ، فقد اثبتت عدد من الدراسات ، ان النتح يزداد بما يقارب ستة مرات عند انخفاض رطوبة الهواء النسبية من (٩٥%) الى (٥%) مما يعرض النباتات الى الذبول والهلاك [٤٢] .

١-٢- اثر الدفء العالمي على قلة التساقط المطري وتفاقم مشكلة الجفاف :

تسبق عملية سقوط المطر عملية تشكيل الغيوم والتي تنشأ بفعل ارتفاع كتلة من بخار الماء بما فيه الكفاية نحو الاعلى ، حيث يتمدد الهواء ويتعرض الى التبريد ذاتي (اديبايتكي) اذ تنخفض درجة حرارة هذا البخار ويصل نقطة الندى ، وتبدأ عملية تكاثف نويات بخار الماء بشرط تواجد كميات فية تساعد على تشكيل الغيمة ، اذ يلاحظ ان مستوى التكاثف يبدأ اعتبارا" من (٢كم) وبدرجة تتراوح بين (٩-٣٠مْ) ، حيث يبرد الهواء بمعدل (١٠مْ) مع الارتفاع لكل كيلو متر واحد . وتنطلق الحرارة الكامنة

للبخار نتيجة لتكاثفه ويقل معدل تبريد الهواء وتظهر الغيوم المحملة بالامطار الى حد اقل من (٥ كم) تقريباً وبدرجة حرارة تتراوح بين (٠-١٠مْ) ضمن المرحلة الثانية الا ان استمرار صعود الهواء الى الاعلى يؤدي الى انخفاض درجة الحرارة الى ما دون الصفر المئوي حتى تصل الى مستوى المتجمد وتبدأ مرحلة الثلوج من (٥-٧كم) فأكثر [٤٣] .

من خلال ملاحظة شكل البياني رقم (٢) يلاحظ ان طبقة التروبوسفير قد تعرضت الى انحراف في درجة الحرارة بالاتجاه الموجب بخاصة الفترة المحصورة بين (١٩٩٨ – ٢٠٠٥) ، علماً ان طبقة التروبوسفير (Troposphere) لا يتجاوز سمكها (١٠كم) ، الامر الذي انعكس على انخفاض في عملية التكاثف ، طالما ان عملية التكاثف تعتمد بشكل اساسي على انخفاض في درجة حرارة الهواء المشبع ببخار الماء ، وطالما ان اغلب انواع الغيوم يتراوح ارتفاعها بين (٠.٨-١٠)كم ، وهذا الارتفاع غالباً تتكون فيه السحب [٤٤] . الامر الذي انعكس على قلة التساقط المطر في العالم وما رافقه من اتساع واضح في المساحات الجافة في العالم [٤٥] .

١-٣- تفاقم مشكلة الجفاف :

يعد الجفاف من اكبر الاخطار الطبيعية تعقيداً والاقل فهماً عن سائر الاخطار الطبيعية وتقدر اللجنة العالمية المعنية بالبيئة والتنمية ، ان ما يزيد على (٤٠) مليون نسمة في افريقيا وحدها قد تأثروا بالجفاف خلال فترة الثمانينات ، مقارنة بنحو (٢٤) مليون نسمة تأثرو بالجفاف في جميع انحاء العالم في السبعينات [٤٦] .

وتبقى مناطق دول الجنوب في افريقيا وجنوب اسيا وجنوب شرق اسيا وامريكا الجنوبية والصين اكثر المناطق تعرضاً للجفاف وذلك لانها مناطق حديةتفصل بين المناطق الجافة وشبه الرطبةوهي بذلك تكون اكثر المناطق تأثر بتغير المناخ العالمي ، ونظراً لتكرار الجفاف وطول فتراته من الثمانينات ، فقد بلغ عدد الناس الذين كانوا على حافة الجوع في (٢٤) بلداً افريقيا نحو (١٥٠) مليون نسمة، وما ينتج عنها من اوضاع مأساوية حيث نزحت ملايين البشر باتجاه العروض الرطبة واقيمت معسكرات للاجئين ، وما يزيد الطين بلة الامكانيات الاقتصادية والتكنلوجية المحدودة جداً التى لا يمكن لسكان هذه الدول من مواجهة مثل هذه الكوارث الطبيعية التي تنعكس اثارها على الغذاء بشكل مباشر وعلى صحة الانسان وامد حياته . في حين عندما تحصل موجات الجفاف في الدول المتقدمة تكون اكثر قدرة على مواجهة اثار هذه الموجات بسبب إمكانياتها المادية والتكنولوجية . فقد قدرت الخسائر في الولايات المتحدة الامريكية من جفاف عام ١٩٨٨ بنحو (٤٠) مليار دولار ، الذي ضرب الوسط الغربي من الولايات المتحدة بسبب ظاهرة النينو عام ١٩٨٧ -١٩٨٨ .

ومما يزيد من اثار الجفاف ومشاكله على الدول النامية (دول الجنوب) هو الدفء العالمي وتغير المناخ واتساع أنطقة الصحاري والتصحر في العروض المدارية وشبه المدارية والمعتدلة الدافئة .

ان تفاقم مشكلة الجفاف وشحة الامطار وتذبذبها في المناطق شبه الرطبة المدارية والمعتدلة الدافئة كما في مناطق دول الساحل الافريقي من السنغال وحتى اثيوبيا وجنوباً الى وسط اسيا والى وسط وغرب الصين ، ففي خلال العشر سنوات الاخيرة شهدت مناطق واسعة من دول الساحل الافريقي وافريقيا جنوب الصحراء الكبرى تذبذباً في كمية الامطار وقلة في كمياتها ، فكثير من الانهار الموسمية اخذت تجف على مدار السنة تقريباً [٤٧] . ومما زاد من المشكلة ارتفاع درجات الحرارة التي قللت من القيمة الفعلية لكميات الامطار القليلة فضلاً عن الضغط على الارض والمراعي الذي ادى الى تصحر مساحات واسعة بسبب الانهاك للأرض وللمراعي الشحيحة ، ومن الجدير بالذكر ان تفاقم مشكلة الجفاف يولد ويوسع المساحات المتصحرة التي ستؤدي بالنتيجة الى تزايد ارتفاع درجات الحرارة بسبب التدهور

الحاصل في اللاند سكيب الطبيعي للأراضي المتصحرة التي تصبح عاملاً مهماً في ارتفاع درجات الحرارة بسبب فقدان التربة لغطائها النباتي وفقدان التربة لرطوبتها [٤٨] .

فقد أكد ايزاك هيلد [٤٩] ان مناطق الساحل الافريقي وافريقيا جنوب الصحراء ومناطق هامشية شبه رطبة من العالم وخاصة في افريقيا وأسيا ستكون اشد جفافاً اذ ستنخفض الامطار عن متوسطها بنسبة (٣٠%) عن القرن العشرين [٥٠] .

١-٤- اثر مشكلة الجفاف على الامن المائي العالمي

ان تفاقم مشكلة المياه في العالم وبخاصة في المناطق الجافة وشبه الجافة وشبه الرطبة ستكون خطيرة وستشهد ملايين البشر الذين يعتمدون على مياه الري من الانهار التي تنبع من هذه المناطق شبه الرطبة التي ستتأثر بتغير المناخ العالمي سوف تتأثر ايراداتها السنوية بسيطرة دول المنابع عليها نتيجة لتنامي الطلب على المياه بسبب النمو الاقتصادي في المجالات كافة وبخاصة في المجال الزراعي كما تفعل دول تركيا واثيوبيا والهند والكيان الصهيوني ومشكلة المياه في وسط اسيا من حوض امودايا وسرداريا وفي حوض النهر الأصفر في الصين ، حيث تحولت كثير من هذه الانهار الى مياه ذات نوعية رديئة بسبب تلوثها وتناقص كميات تصريفها السنوي ، واصبح عدد منها يتعرض للجفاف في عدد من اشهر السنة كما يحصل مع النهر الاصفر في الصين ونهر الكنبح في الهند وبنغلادش . فقد اخذ النهر الاصفر يجف بمتوسط سنوي لمدة (٧٠) يوماً ، وفي عام ١٩٩٥ سجل اعلى مدة جفاف له بلغت مدة (١٢٢) يوماً . كما ان نهر الكنج الذي يزيد ايراده السنوي على (٥٨٧ مليار /م٣) بدأ ايراده السنوي في بنغلادش لا يسمح له بالوصول الى البحر . كما ان مياه نهر كولورادو البالغة (١٨) مليار /م٣/سنوياً في جنوب غرب الولايات المتحدة فقد اصبح من النادر وصول مياهه الى خليج كاليفورنيا [٥١] .

اما ما يعانيه حوض بحر اورال الذي تراجعت مساحته بحدود النصف وتناقصت المياه في بحر اورال الى اقل من (٤١٣)مياهه خلال الثلاثين سنة الماضية ، حيث اخذت المياه المتدفقة من نهر سراداريا وامودايا البالغة (٦٩) مليار /م٣/سنوياً بالتناقص بشكل كبير,ووصل معدل التصريف الى اقل من (١٠م٣/ثا) حيث بلغت صفر في بعض السنوات بسبب استثمارها من قبل دول وسط اسيا وهي (تركمانستان و اوزباكستان و كازخستان و طاجاكستان) كما ان شواطئ البحر قد تراجعت لمسافة ١٢٠كم[٥٢] .

وقد رافق هذا التغير تدهور بيئي كبير في حوض الاورال بشكل أدى الى تغيرات تمثلت في ارتفاع معدلات الملوحة في البحر مما ادى الى القضاء على حرفة صيد الاسماك وانخفض التنوع البايلوجي في المنطقة . كما ان هذا الحال ينطبق على ما تعانيه بحيرة تشاد التي اخذت تتراجع مساحتها بشكل كبير بسبب شحة الامطار واستثمار مياه الانهار التي تصب فيها .

وتبرز هنا للموارد المائية ضرورة امنية وإستراتيجية ، حيث اصبحت الموارد المائية وشحتها احدى عناصر الصراع الدولي ، وقد تتفجر اغلب حروب المستقبل بسبب التنافس على موارد المياه لأغراض التوسع الزراعي والصناعي والاستهلاك المحلي ، او بسبب اقامة المشاريع المختلفة على منابع الانهار المشتركة دون مراعاة الاتفاقيات الدولية التي تنظم استغلال هذه الموارد ، والمناطق المرشحة لنشوب مثل هذه الصراعات منطقة الشرق الاوسط ، وفي افريقيا كذلك تبرز مشكلة مصر والسودان في مشاركة عدة دول في مياه النيل واختلاف التوجهات التنموية والسياسية وتضارب المصالح .

ان مشكلات توفير المياه المتعلقة بنوعيتها وكميتها سوف تبقى مصدر للتوتر الدولي بشأن نوعية المياه ومخططات تحويل مسارها ،فهناك ما بين (٢٠٠-٢١٥) شبكة نهرية تعبر الحدود الوطنية، و (١٣) نهر رئيسياً وبحيرة رئيسية تتقاسمها (١٠٠) دولة [٥٣] .

وتتفاقم مشكلة المياه دولياً خاصة بعد ان شهدت العديد من دول العالم بخاصة تلك التي تقع ضمن اقاليم المناخ الجاف وشبه الجاف وشبه الرطبة ستشهد تناقصا" في التساقط المطري الامر الذي زاد من حاجتها لمياه الانهار لسد النقص الحاصل في مياه الامطار بسبب الجفاف .

٢-اثر الدفء العالمي على الامن الغذائي :

تعد حاجات الشعوب من الغذاء ضرورة امنية وبخاصة بعد ان اصبحت الكثير من الدول تتدخل في تصدير السلع والمنتجات الغذائية وتجعلها تحت رقابتها وسيطرتها المباشرة مما وضعها في مصاف السلع الاستراتيجية الهامة .حيث اصبح الغذاء يستخدم كسلاح بيد الدول المنتجة والمصدرة له من اجل تحقيق اغراض خاصة ، وقد سبق وان استعمل الغذاء من قبل كوسيلة ضاغطة لأجبار الشعوب واذلالها وارغامها على الخضوع او الدخول في طاعة الدول المصدرة للحبوب الاستراتيجية [٥٤] .

ان من بين اخطر ما افرزته مشكلة الاحتباس الحراري وتغير المناخ العالمي نحو الدفء هو اتساع مساحةالجفاف وشحة المياه وتذبذب الامطار وقلتها واتساع المساحة المتصحرة على حساب الاقاليم شبه الرطبة في مناطق البحر المتوسط والاقاليم الرطبة في شمال ووسط اسيا وغرب الصين وجنوب غرب ووسط امريكا الشمالية . ان هذه الظروف سوف تزيد من مشاكل السكان وتزيد من عدد الجياع في العالم خاصة دول الجنوب ، حيث قدرت منظمة (FAO) ان (٦٥) بلداً نامياً يعيش فيها اكثر من نصف سكان العالم النامي كانت مهددة بخطر فقدان (٢٨٠) مليون طن من قدرتها الانتاجية من الحبوب وذلك جراء التغيرات المناخية ، واشارت الى ان خسائر هذه الدول تقدر بنحو (٥٦) مليار دولار وهو مبلغ كبير بالنسبة لأمكانيات دول الجنوب , وسوف تكون الهند اكثر الخاسرين هذا التغير في دول اسيا حيث تقدر خسائرها بنحو (١٢٥) مليون طن من إنتاجها من الحبوب الذي يعتمد على الأمطار [٥٥] .

واخذت اكثر دول الجنوب تواجه المشاكل التي افرزها التغير المناخ العالمي وخاصة موجات الجفاف وشحة المياه والتصحر ، فقد كانت كازاخستان متخصصة في زراعة الحبوب ، اذ كانت المساحة المزروعة بالحبوب سنة ١٩٨٠ نحو (٢٦) مليون هكتار ثم أخذت تتراجع هذه المساحة حتى بلغت (١٦) مليون هكتار عام ١٩٩٧ ويتوقع أن تتراجع إلى اقل من (١٠) مليون هكتار بعد عام ٢٠٠٠ [٥٦] . ومن الجدير بالذكر أن كازاخستان تحتل مساحة تزيد على (٢.٧) مليون كم٢ من وسط أسيا .

ان الاثار السلبية لتغيير مناخ العالم ستطال دول ومناطق واسعة من دول الشمال المتقدمة كما في مساحات واسعة من استراليا وغرب ووسط امريكا الشمالية وشمال البحر الاسود وكذلك معاناة معظم هذه الدول من اثار التلوث بكل انواعه وتأثير الامطار الحامضية [٥٧] . الا ان امكانياتها التكنلوجية والفنية ساعدتها من التغلب على اكثر هذه الاثار السلبية . كما ان هذه الدول التي تمتد اراضي معظمها في العروض العليا (شبه القطبية) سوف تتأثر بشكل ايجابي,اذ انها ستتحول من مناطق متجمدة الى اكثر دفأ مما يتيح لها فرصا" في استثمار قسم واسع منها بالزراعة وبخاصة بالمحاصيل التي تتحمل البرودة كالخضروات والشوفان والقمح الربيعي . ينظر الخريطة (٢) .

ان انخفاض انتاجية الحبوب الستراتيجية للأراضي الممتدة ضمن المناخ الجاف وشبه الجاف وشبه الرطب دفع الدول التي يسود فيها هذه الاقاليم المناخية نحو استيراد تلك الحبوب من الدول ذات الفائض الغذائي ومنها الولايات المتحدة وغرب اوربا وكندا ، تلك الدول التي شهدت تراجع خط الجليد الدائم نحو الشمال ، فقد اثبتت احدث الدراسات ان السهول الجرداء في القطب الشمالي (التندرا) ستتقلص حتى تصل الى (١.٨%) من المساحة الكلية للمنطقة البرية على الارض بعد ان كانت تشكل (٨%) ، وان الاسكا تفقد معظم غاباتها(دائمة الخضرة) وتصبح منطقة ملائمة مناخياً للأستثمار الزراعي ، وان المنطقة الواقعة تحت الجليد ستتقلص الى حدود (٤.٨%) [٥٨] .

كما اثبتت دراسات اخرى ان دفء المناخ العالمي سيفقد البلدان الفقيرة (٢٥%) من انتاجها الغذائي ، وهي البلدان الاربعين الاكثر فقراً بالعالم والتي تنتشر في قارة افريقيا وامريكا الجنوبية واسيا ، والتي يبلغ مجموع عدد سكانها (٢) مليار نسمة والتي شهدت نموا" سكانيا" سيضاعف تدهور الامن الغذائي فيها ، والتي يعاني فيها حوالي (٤٥٠) مليون نسمة من سوء التغذية [٥٩] .

ومما تقدم اوجد تزايد في حاجة الدول الواقعة ضمن اقليم المناخ الجاف وشبه الجاف في قارة افريقيا وامريكا الجنوبية وعددا" من دول اسيا – الحاجة في استيراد العجز الحاصل في محاصيل الحبوب بشكل مضطرد منذ خمسين سنة الماضية ، ولهذا اكدت الدراسات بأن تحدي نقص الغذاء في قارة افريقيا في المستقبل القريب سيكون اخطر ما يواجه الجنس البشري ، وانما سيكون اخطر بكثير من خطر الحروب النووية والكيميائية [٦٠] .

ان ما عزز حاجة الدول الفقيرة الى الدول المتقدمة ، فضلا" عن ما حدثه تغير المناخ العالمي ، هو ان تنظيم انتاج الطعام في المجتمعات الاكثر تقدماً يرتكز الآن على نظم مفرطة التعقيد بحيث لن يكون من اليسير على البلدان النامية (الفقيرة) ان تكتسبها ، وتتضمن هذه النظم مزارعين على مستوى عالٍ من التعلم والتدريب ، وارضٍ امكن تحسينها وصيانتها على مدى عقود لتكون عالية الانتاجية ، وتوفر رؤوس اموال ضخمة للأنفاق على تجهيز المزارع بالآلات والمعدات اللازمة وعمليات نقل معقدة واساليب تخزين متقدمة ، ونظم للتسويق ومصانع واجهزة لمعالجة وتصنيع المنتجات ومدارس زراعية وبحوث وخدمات اضافية ، وشبكات اتصال عديدة وبعيدة المدى ، واسواق كافية لشراء المنتج من الطعام ، واذا شاءت البلدان النامية ان تحقق مثل هذا النظام المعقد ، فان نسبة نجاحها مرهون الى حد كبير بالوسط الاجتماعي والسياسي والاقتصادي [٦١] .

٣-البعد السياسي لتغير المناخ العالمي:

لقد سمحت معطيات نظام العالمي الجديد للقوى العظمى بالحركة والمناورة بصورة اوسع دون رقابة او اعتراض ,وان هذا التحرك لابد ان يكون تحت غطاءدولي مع اعطاء الامم المتحدة (دورا" جديدا")يخدم توجهات الدول المتقدمة بعد نهاية الحرب الباردة .[٦٢]

حيث افرزت المتغيرات العالمية الجديدة هيكلية عالمية متمثلة بوجود عالمين هما الشمال و الجنوب ,وقد اكتسب البعد البيئي مكانة متميزة في العلاقة بين دول الشمال والجنوب ,فان مشكلة تغير المناخ العالمي والقضايا المتعلقةبها ,تعد احدى المضامين الرئيسة للخلاف والتعاون بين دول الشمال و الجنوب,ومشكلة تغير المناخ العالمي تحولت الى ازمة مستعصية تتطلب حلولا" عالمية عاجلة وشاملة ,وهذا يعني ان الحلول هي في المقام الاول جهود سياسية ,أي ان تنوعالصالح و الرؤى المتضاربة بين دول الشمال و الجنوب يجعل احتمالات الصراع امرا"واردا".[٦٣]

لا سيما وان (٨٠%) من اسباب التلوث وتزايد غازات الاحتباس الحراري والتغير المناخي تعود الى دول الشمال التي يرفظ عدد منها التصديق على اتفاقية (كيوتو) او على أي اجراءات دولية يمكن من شأنها ان تحد من اثار التلوث ومخاطره التي تهدد الكرة الارضية .

ان جوهر الخلاف بين دول الشمال والجنوب حول المشكلات البيئية ، يأتي من اختلاف الوعي والادراك والالتزام تجاه هذه القضايا ، وكيفية التعامل مع التدهور البيئي العالمي . فعالم الشمال (المستفيد من بعض الجوانب من تغير المناخ كتحول الانطقة المتجمدة في العروض العليا في اقاليم التندرا الى اكثر دفأ) بسبب تقدمه الاقتصادي وتزايد وعيه لقضايا البيئة تبلور لديه اهتمام بيئي الى ايدلوجية سياسية تؤثر في القرارات السياسية والاقتصادية وستجعله اكثر قدره على انتاج الغذاء لتوليد مزيداً من الضغط على دول الجنوب ، اما دول الجنوب (المتضررة من تغير المناخ) والتي من موقع تخلفها وفقرها ، فأنها تجد في القضايا البيئية الية جديدة لهيمنة دول الشمال وان هذه القضايا اذا ما قورنت بمشاكل دول الجنوب الاخرى ، فأنها اقل اهمية ان لم تكن قضايا هامشية [٦٤] .

وبناء على ما تقدم ، فأن دول الشمال وعلى رأسها الولايات المتحدة الامريكية اخذت تعزز أيديولوجيه جديدة تدخل القضايا كأحد عناصرها ، وهي ايدلوجيا قائمة على ان التهديدات والمخاطر في القرن الحادي والعشرين سيكون مصدرها عدداً متمثلاً في دول الجنوب ، وفي ضوء هذه الطروحات تمت تعبئة الشمال ، الذي انساق مع الرؤية الاستراتيجية الامريكية ، وبدأ الحديث عن الخطر القادم من الجنوب ، وكيفية التعامل معه [٦٥] .

وظهرت وفق ذلك علاقة غير مباشرة بين مشكلة الاحتباس الحراري والصراع الدولي حيث تتوسط تلك العلاقة متغيرات وسطية تتمثل في ندرة الموارد الطبيعية والغذاء ، والصراع على الموارد المائية المشتركة ، وبهذا اصبحت مشكلة تغير المناخ العالمي سبباً ونتيجة للتوترات والصراعات الدولية .

ويمكن التمييز بين نوعين من الصراعات الدولية الناتجة من ندرة الموارد المتجددة بسبب تغير المناخ العالمي [٦٦] :

١- الصراع الدولي المباشر : وينشأ هذا النوع من الصراع بفعل تزايد الطلب على الموارد الطبيعية تحت تأثير الانفجار السكاني والزحف الصحراوي وأزمة المياه .

فكثير من الخبراء يتوقعون نشوب حروباً طاحنة بسبب المياه في مناطق واسعة في الشرق الاوسط ووسط اسيا وجنوب اسيا ، في افريقيا جنوب الصحراء الكبرى ، حيث يرى كثير من المعنيين بأمور البيئة والسياسة ان مشكلة دارفور تعود الى اسباب الجفاف والجوع والقحط والتنافس على موارد البيئة الشحيحة [٦٧] .

٢-الصراع الدولي غير المباشر : ويحدث عند حصول ندرة في الموارد وتتفاعل تلك الندرة مع عوامل اقتصادية واجتماعية مما يؤجج النزاعات بين الدول .

ان دول الجنوب التي تسودها المجاعات والفقر والمديونية التي تزيد على اكثر من (٢) تريليون دولار [٦٨] .معظمها الى دول الشمال ، ومما يزيد من معاناة هذه الدول ان كل التوقعات تشير الى ان شحة المياه والجفاف والتصحر سوف ترفع اسعار المواد الغذائية بشكل كبير خلال العقود القادمة , مما سيزيد سعة الفجوه بين الشمال والجنوب ، وهذا الاخير سيتعرض الى مزيد من الضغط السياسي عن طريق حاجته للغذاء الذي سيبقى مفتاح حل مشاكله بيد دول الشمال .

وخلاصة القول ، فأن امن الجنوب هو الاكثر تهديداً بفعل الأساليب والأدوات التي تتبعها دول الشمال من اجل السيطرة والهيمنة عليه ، فالدور الاساسي في القضايا والتحديات البيئية لا يزال يتمثل في ممارسات الدول الغنية ، سواء نتيجة لتوجهاتها الاقتصادية والسياسية او نتيجة لأسباب استراتيجية وهو ما جعل دول الجنوب ترى في ذلك نوعاً من الوصيا عليها بحجة حماية البيئة ، وعبر عنه بالإمبريالية الخضراء . اذ ان دول الجنوب ومع تعاظم المشكلات البيئية وما رافقه من دفء عالمي وجفاف – سيكون عرضه للمساومة على امنه وبخاصة ان قضية البيئة ستضاعف التناقض بين الشمال والجنوب .

اثر الدفء العالمي على ارتفاع مناسيب مياه البحار والمحيطات :

تشير الدراسات والجهات المتخصصة الى حدوث تغيرات كبيرة وخطيرة اخرى سوف تؤثر على سكان الكرة الارضية منها ارتفاع منسوب مياه البحار بسبب ذوبان كميات كبيرة من جليد كرينلند والمحيط المتجمد الشمالي من كميات الجليد والثلوج المتراكمة على اليابس مما سيؤدي الى ارتفاع مناسيب البحار والمحيطات [٦٩] بمدى يتراوح بين (٥٠-١٠٠سم) خلال القرن القادم . وسيؤدي هذا الارتفاع الى طغيان مياه البحر على مناطق ساحلية عديدة تقطنها ملايين السكان منها الدلتا المصرية والاسكندرية وسواحل بنغلادش وسواحل هولندا . كما ان كثير من الجزر في المحيطات ستتلاشى امام هذا التغيير .

كما رصد المعنيون ان مياه المحيط تتقدم نحو سواحل نيوزلندا نصف قدم كل عام , ومن المتوقع ان تتفاوت مستويات طغيان مياه البحر من اقليم الى اخر على المستوى العالمي , ولكن التهديد سيطال جزر وسواحل واسعة من العالم , كما سيلوث المناطق الساحلية ومياهها الغذبة والجوفية منها بشكل خاص مما سيلحق الضرر في المناطق التي يعتمد عليها في العروض المدارية وشبه المدارية [٧٠].

ان تغيرات هائلة ستطرأ على مناخ العالم على المستوى البيئي والبايلوجي, فضلاً عن موجات الجفاف وزيادة التصحر وشحة المياه ، وهذه التغيرات ستلحق ضرراً مالياً كبيراً بالعالم يقدر بأكثر من (٥٥٠٠) مليار دولار, أي ما يوازي خسائر العالم خلال الحربين العالميتين ، فضلاً عن خسارة ما يقرب من (١٦) الف نوع حيواني ونباتي مهدد بالانقراض [٧١] .

ومن الاثار الاخرى هي ذوبان قسم كبير من جليد المحيط المتجمد الشمالي وبخاصة في فصل الصيف ,اذ كانت تقدر مساحة الجليد الدائم في المحيط المتجمد الشمالي بنحو (٧) مليون كم٢ ، اما في عام ٢٠٠٦ فقد قدرت بنحو (١.٥) مليون كم٢ . خارطة (٣) . يتضح من الخريطة المساحات التي كانت مغطاة في الجليد الدائم وتعرضت للذوبان في المحيط المنجمد الشمالي , ويتضح ايضاً ان كريلند هي الجزء الكبير من اليابس الارضي المغطى بالجليد الدائم ، ولكن مع ذلك اخذ الدفء العالمي يذيب كميات كبيرة من جليد كرينلند , ففي عام ٢٠٠٠ رصدت (NASA) (وكالة الفضاء الامريكية)– ذوبان اكثر من ٥٠مليار م٣ من الجليد) [٧٢] .

كما ادى الدفء العالمي الى تضاؤل حجم الجليد القطبي بمعدل ارتفاع (٤-٦) امتار عن مستوى سطح البحر في مناطق واسعة , كما اخذت كثير من جبال الجليد تتلاشى ولم تعد قادرة على اعادة نفسها في العروض القطبية وشبه القطبية .

الاستنتاجات

١. هنالك تباين في مساهمة العوامل البشرية المتمثلة ب (النمو السكاني ، النمو الاقتصادي ، تزايد استهلاك الطاقة) من جهة – وزيادة تركز الملوثات الحابسة للحرارة المتمثلة ب (ثاني اوكسيد الكاربون ، غاز الميثان ، غاز كلور فلور كاربون) ، حيث يحتل عامل النمو السكاني مكان الصداره من حيث درجة تأثيرها في واقع تركز الملوثات بدرجة ارتباط ، حيث تراوحت بين (٠.٩٧-٠.٩٩) ، ويأتي بالمرتبة الثانية عامل النمو الاقتصادي (٠.٩٤-٠.٩٨) ، ويأتي بالمرتبة الثالثة عامل تزايد استهلاك الطاقة (٠.٩٠ – ٠.٩٤) .

٢. يأتي تأثير العوامل الطبيعية بعد العوامل البشرية من حيث درجة تاثيرها في زيادة تركيز الملوثات الحابسة للحرارة .

٣. أظهرت الدراسة ان مشكلة الاحتباس الحراري ستكون سبباً غير مباشر في احداث الصراعات الدولية في المستقبل ، والتي تنشأ نتيجة لتزايد الطلب على الموارد الطبيعية تحت تأثير الانفجار السكاني والزحف الصحراوي وأزمة المياه في العالم وتفاقم مشكلات التصحر وتلوث البيئة وتدهورها .

٤. وتبين من خلال البحث ان هنالك تباين على المستوى الدولي بالنسبة لواقع الضرر الناتج عن مشكلة الدفء العالمي وتغير المناخ العالمي ، ومنها البلدان الأربعين الأكثر فقراً في العالم ، والتي ستفقد حوالي (٢٥%) من إنتاجها الغذائي ، والتي تنتشر في قارة أفريقيا وأمريكا الجنوبية وأسيا . في حين تعرضت الدول الشمال (الولايات المتحدة الأمريكية وكندا والدول الاسكندنافية وروسيا

الاتحاد) إلى تراجع خط الجليد الدائم نحو الشمال الامر الذي سينعكس بأثار ايجابية على اقتصادها الزراعي والسياسي في المستقبل .

٥. خلصت الدراسة إلى حقيقة أن مشكلة تغير المناخ من اهم المشاكل التي تواجه مستقبل البشرية ، وبخاصة في مناطق دول الجنوب ، اذ تشكل تهديداً حقيقياً لأمنه المائي والغذائي ومن ثم السياسي والأمني .

الهوامش :

١- بعد انتهاء الحرب الباردة بين القطبين الشرقي ((الاشتراكي)) والغربي (الرأسمالي)) سنة ١٩٨٩ وانتهى تقسيم العالم الى دول العالم الاول ((الدول المتقدمة الغربية)) ودول العالم الثاني مجموعة الكتلة الاشتراكية ودول العالم الثالث ((مجموعة من دول العالم النامية)) برز مصطلح تقسيم العالم الى عالمين دول الشمال وتضم جميع الدول الصناعية المتقدمة وهي (الولايات المتحدة وكندا واليابان ودول اوربا الغربية واستراليا والاتحاد الروسي ودول شرق اوربا المتحولة الى الرأسمالية . وسميت بدول الشمال لأن جميعها تحتل النطاق الشمالي من الكرة الارضية ما عدا استراليا تقع في النصف الجنوبي من الكرة الارضية . اما باقي دول العالم فسميت بدول الجنوب لأنها تقع الى الجنوب من دول الشمال .

٢-يمثل المتغير التابع درجة تركيز الملوثات الحابسة للحرارة المتمثلة كل من (غاز ثاني اوكسيد الكاربون) (CO_2) مقدرة جزء لكل بليون ، غاز كلور فلور كاربون (CFCS) مقدرة جزء لكل بليون ، وغاز الميثان (CH_4) مقدرة بجزء لكل مليون جزء ، بينما تمثل المتغيرات المفسرة والتي تشمل كل من (النمو الاقتصادي العالمي ، عدد السكان ، مقدار استهلاك الطاقة) للعالم لمدة (٢٧) سنة من عام (١٩٧٠-١٩٩٦) .

٣- محمد علاء الدين يونس ونور الدين حسن فرحان ، مبادئ الأسلوب الإحصائي ، مطبعة وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، بغداد ، ١٩٨٦ ، صـ١٢٩-.

٤-احمد مدحت اسلام ، التلوث مشكلة العصر ، سلسلة عالم المعرفة ، العدد (١٥٢) ، الكويت ، صـ٨١-.

٥- مصدر نفسه ، صـ٨٢-.

٦-مصدر نفسه ، صـ٨٣-.

٧- مصطفى كمال طلبة ، انقاذ كوكتينا مركز دراسات الوحدة العربية وبرنامج الامم المتحدة الانمائي ، ط٢ ، بيروت ، ١٩٩٥ ، صـ١٠٨-.

٨- المصدر نفسه ، صـ١٠٩-١١٠-.

٩- احمد مدحت اسلام ، مصدر سابق ، صـ٨٦-٨٧-.

١٠- عبد الحق محمود الجبوري ، تحليل جغرافي لعناصر المناخ وبعض الظواهر الجوية في محافظة صلاح الدين ، رسالة ماجستير (غير منشورة) مقدمة الى كلية التربية جامعة تكريت ، ٢٠٠٤ ، ص١٠٦ .

١١- لو كانت الارض مسطحة لكان ما يصل لكل (سم٢) من الأشعة الشمسية (٢) سعرة ، الا ان الأرض كروية الشكل ومن ثم فان جزء من سطحها يتعرض للإشعاع الشمسي بينما يظل الجزء الأخر في الظل ، لهذا فأن معدل ما يصل سطح الأرض من الإشعاع الشمسي لو لم يكن الغلاف الجوي موجوداً ، يساوي ثابت الاشعاع الشمسي الذي يصل الى السطح العلوي من الغلاف الجوي ، أي بمقدار (٠.٠٥) سعرة /سم٢/دقيقة ، الا ان الاشعاع الشمسي الذي يصل السطح العلوي من الغلاف لا يصل معظمه الى سطح الارض وذلك لتعرضه لعملية الامتصاص والانتشار والانعكاس .

للمزيد ينظر :

صباح محمود الراوي ، عدنان هزاع ألبياتي ، أسس علم المناخ ، جامعة الموصل ، دار الكتب للطباعة والنشر ، ١٩٩٠ ، ص٤٥.

١٢- صلاح بشير موسى ، المناخ الطبيعي ، جامعة البحرين ، كلية الاداب ، المكتب الجامعي الحديث ، ٢٠٠٥ ، ص٦٠.

13-Paul Mardin and David Allen , Catalogue of the universe , Cambridge University press , U.S.A , 1980 , P : 150 .

14- Ibid , p : 160.

15- Ibid , p: 161 .

١٦- ظاهرة الاوروا (Auroras) : وهي ظاهرة ضوئية تحدث في الاجزاء العليا من الغلاف الجوي ، وهي عبارة عن تفريغ كهربائي للجزئيات المشحونة كهربائياً ، والتي تولدها الشمس اثناء الانفجارات الشمسية في الاجزاء العليا من

الغلاف الجوي على ارتفاع يتراوح بين (٤٠٠-١٠٠٠)كم ، والتي تكون محكومة في مساراتها بالمجال المغناطيسي للأرض .
للمزيد ينظر
صلاح بشير موسى ، مصدر سابق ، صـ٦١ .
١٧- صلاح بشير موسى ، مصدر سابق ، ص٦١.
١٨- بحوث قام بها فريق علمي يبحث في الإشعاعات الكونية – ضمن معهد بها يد ليرج ماكي بلا نكس الألماني ، وكذلك فريق جيو فيزيائي أمريكي نشر بحوث في هذا المجال في مجلة (جيو فيزيكال /سبير تشن ليترز) .
١٩-اندروفكين ، مصدر الدفء واختفاء السهول في القطب الشمالي ، مجلة علمية ، نيويورك ،٢٠٠٢ ، ص٤-٥.
٢٠- عزت السعدني ، طوق النجاه اسمه الشمس المعربة ، الاهرام ، بالانترنيت
http ://www. Ahram .org.eg / Archive .1999.p:3-4
٢١-منظمة الغذاء والزراعة التابعة للأمم المتحدة ، احصاءات تم الحصول عليها من الموقع :
www.fao.org
٢٢- منذر بن صالح عبدلي ، التنمية والمشكلات البيئية ، اطروحة دكتوراه (غير منشورة) مقدمة الى كلية التربية (ابن رشد) جامعة بغداد ،٢٠٠٣ ، ص٥٥.
٢٣- مصدر نفسه ، ص١١٩-١٢٠.
٢٤-الامم المتحدة ، تقرير التنمية البشرية لسنة ٢٠٠٠ ،نيويورك ،٢٠٠١ ،صـ٢٣١-٢٣٤ .
25-R.vele2 , “ Mediterranean forest fires , Aregional perspective” unasylva , vol . 41 , 1990 , p: 3 .
٢٦- رضا عبد الجبار سلمان الشمري ، الاهمية الاستراتيجية للنفط العربي " دراسة في الجغرافية السياسية " ، اطروحة دكتوراه (غير منشورة) مقدمة الى كلية الاداب جامعة بغداد ،٢٠٠٣ ،ص١٥٥.
27-R.velez , OP , cit , p:3 .
28-W.L.Mecleess “ Real – Time Delection , mapping and analaysis of wild land fire information , Environment International , Vol -17 , 1991 , p :111.
٢٩- علي شلش واخرون ، جغرافية الاقاليم المناخية ، مطبعة جامعة بغداد ، ١٩٧٨ ،ص.٨٦
٣٠- تم ايجاد اسقاط لتعداد سكان العالم لعام (٢٠٠٧) بالاعتماد على ملحق رقم(١) وفقاً لمعادلة التالية :

$$Pt= poxr^{n-1}$$

اذ ان :
Pt = عدد السكان في التعداد السابق
Po = عدد السكان في التعداد الأسبق
R= معدل التغير السنوي
N= عدد السنوات الفاصلة بين التعدادين .
٣١- منذر بن صالح عبد لي ، مصدر سابق ، ص.١٥٣
32-Unuted nation found for population Activities , population and the environment , new york , p:30
٣٣-اياد بشير عبد القادر ، التنمية الاقتصادية والبيئة بين فشل السوق والسياسة الاقتصادية ، اطروحة دكتوراه (غير منشورة) مقدمة الى كلية الادارة والاقتصاد جامعة الموصل ، ٢٠٠٣ ، ص.٢٣
٣٤-مصدر نفسه ،ص.١٤٥
٣٥-منذر بن صالح عبد لي ، مصدر سابق ،ص٣٦.
36- Sylvie jaussauna , climate , Dhier Ademain , curs edition paris ,1999,P:115.
٣٧- منذر بن صالح عبدلي ، مصدر سابق ، ص٣٧.
٣٨-مصدر نفسه ، صـ٣٨ .
٣٩-مصدر نفسه ،ص٤٢.
٤٠-عبد الاله رزوقي كربل وماجد السيد ولي ، علم الطقس والمناخ ، مطبعة جامعة البصرة ، البصرة ،١٩٨٦ ،صـ١٤٥.
٤١-حمدة حمودي شيت ألعبيدي ، اثر التطرف ألمناخي على بيئة الاقليم المتموج في العراق ، أطروحة دكتوراه (غير منشورة) مقدمة الى كلية التربية ،جامعة تكريت ،٢٠٠٤ ،ص٦٠.

٤٢-رجاء خليل احمد ، الموازنة المائية المناخية للمنطقة المتموجة في العراق ، رسالة ماجستير (غير منشورة) مقدمة الى كلية التربية للبنات جامعة بغداد ٢٠٠٢،ص٢١-.
٤٣- احمد عبد الغفور خطاب الصميدعي ، نمذجه تساقط امطار الشتاء في الاقليم الجبلي من العراق باستخدام معطيات التحسس النائي ، رسالة ماجستير (غير منشورة) مقدمة الى كلية التربية جامعة تكريت ، ٢٠٠٤ ، صـ٢٨-٢٩-.
٤٤-علي احمد غانم ، الجغرافية المناخية ، دار المسير للنشر والتوزيع ، الطبعة الاولى ، ٢٠٠٣ ، صـ١٨٩ .
٤٥-ظاهرة الجفاف : هي صفة جغرافية تتسم بها مناطق من العالم تكون فيها الموارد المائية من التساقط اقل من كمية المياه التي ، يمكن ان تذهب بها قوى التبخر والنتح ، وعملية التبخر والنتح تعتمدان على درجة حرارة ورطوبة الهواء .
للمزيد ينظر : محمد عبد الفتاح القصاص ، التصحر ، موسوعة عالم المعرفة العدد (٢٤٢) ، الكويت ، ١٩٩٩، صـ٩-١٠-.
46-world Commission on Environment and development , our Common Future Coxford university press, 1987 ,p :112 .
٤٧- جيفري ساشي , أفريقيا وتغير المناخ وقمة الثمانية الكبار , ترجمة : مايسة كامل ، من شبكة المعلومات العالمية (الانترنيت) : على الموقع

www. Project . syndicate . org 2005 . p:1-2
48-Mick kelly and mike Hulme , Desertification and climate change . p :11 .
نقلاً عن الموقع على الانترنيت :
www. Cru .uea .ac .ukltien polfloorol archivel issue og. Tgorti htm . p:2.
٤٩-ايزاك هيلد : خبير في الهيئة الامريكية لمسح الطقسي والمحيطات .
٥٠-التغير المناخي سبب تصحر افريقيا .
نقلاً عن الموقع على الانترنيت :
www.ahram.org .eg/ archive . 2005 .
٥١- ساندرا بوستيل ، تقسيم المياه الإقليمية ، ترجمة : شويكار زكي ، الدار الدولية للنشر والتوزيع ، القاهرة ، ١٩٩٨ ، صـ١١-.
٥٢-علي علي البنا ، المشكلات البيئية وصيانة الموارد الطبيعية ، الطبعة الاولى ، دار الفكر العربي ، القاهرة ، ٢٠٠٠ ، صـ١٤٠-١٤١-.
٥٣-منذر بن صالح عبد لي ، مصدر سابق ، ص٢١٥ .
٥٤محمد علي الغرا ، مشكلة انتاج الغذاء في الوطن العربي ، موسوعة عالم المعرفة ، العدد (٢١) ، الكويت ، ١٩٧٩ ، ص٢١٥-٢١٦ .
٥٥- تغير المناخ قد يزيد عدد الجياع .
نقلاً عن الموقع على الانترنيت : www-fao.org / new srom/or/news /2005 . p:1.
٥٦- ليترار . براون وأخرون ، اوضاع العالم ، ترجمة : د.علي حسين حجاج ، الطبعة الاولى ، الاهلية للنشر والتوزيع ، عمان ، ٢٠٠١ ، ص٤٠ .
٥٧- احمد الفرج العطيات ، البيئة الداء والدواء ، الطبعة الاولى ، دار المسيرة للنشر والتوزيع ، عمان ،١٩٩٧ ، ص١٧٢ .
٥٨-تقرير وكالة الطاقة النووية التابعة لمنظمة التعاون والتنمية الاقتصادية ،٢٠٠٣ ،ص٤ .
٥٩-مصدر نفسه ،ص.٦
٦٠-زهير الكرمي ، العلم ومشكلات الانسان المعاصر ، موسوعة عالم المعرفة ، العدد (٥) ، الكويت ، ١٩٧٨ ،ص.٥٨
٦١- هيرمان كان وأخرون ، العلم بعد مائتي عام ، ترجمة : شوقي جلال ، موسوعة عالم المعرفة ، العدد (٥٥) ، الكويت ، ١٩٨٢ ، ص.١٥٥
٦٢-عماد خليل ابراهيم ، القانون الدولي لحقوق الانسان في ظل العولمة ، رسالة ماجستير (غير منشورة) مقدمة الى كلية القانون جامعة الموصل ، ٢٠٠٤ ، ص.١٥٢
٦٣-منذر بن صالح عبدلي ، مصدر سابق ، ص٢٠٦-.٢٠٧
٦٤-مصدر نفسه،ص.١٥٣
٦٥-عماد خليل ابراهيم ، مصدر سابق ،ص.٢١٧
٦٦-منذر بن صالح عبدلي ،مصدر سابق ،ص.٢١٧
٦٧-جيفري ساشي ،مصدر سابق ،ص.٢
٦٨-الامم المتحدة ، تقرير التنمية البشرية لسنة ٢٠٠٠ ،نيويورك ،ص.٢٢٢

69-climate change 2007 :the physical science basis inter Governmental pane on climate change , p : 7-8 .
٧٠-رضا عبد الجبار سلمان الشمري ،تأثير الانسان في التغيرات المناخية العالمية ،المؤتمر القطري الجغرافي الثاني ١٠-١١ اذار ٢٠٠٢ ، جامعة الكوفة ، ص.١٣٦
٧١-تغير المناخ انذار متأخر ، صحيفة السفير اللبنانية ، ١٢شباط ، ٢٠٠٧ .
72-climate change ,2007 .op.cit,p:9.

المصادر

اولاً المراجع والدوريات :

١-احمد مدحت اسلام ، التلوث مشكلة العصر ، سلسلة عالم المعرفة ،العدد (١٥٢) ،الكويت ،
٢-اندرورفكين ، مصدر الدفء واختفاء السهول في القطب الشمالي ، محلية علمية نيويورك ، ٢٠٠٢ .
٣-اياد بشير عبد القادر ، التنمية الاقتصادية والبيئة بين فشل السوق والسياسة الاقتصادية ، اطروحة دكتوراه (غير منشورة) مقدمة الى كلية الادارة والاقتصاد جامعة الموصل ،.٢٠٠٣
٤-احمد عبد الغفور خطاب الصميدعي ، نمذجة تساقط امطار الشتاء في الاقليم الجبلي من العراق بأستخدام معطيات التحسس النائي ، رسالة ماجستير (غير منشورة) مقدمة الى كلية التربية جامعة تكريت ،٢٠٠٤ .
٥-احمد الفرج العطيات ، البيئة الداء والدواء ، الطبقة الاولى دار المسيرة للنشر والتوزيع ، عمان، ١٩٩٧ .
٦-جيفري ساشي ، افريقيا وتغير المناخ وقمة الثمانية الكبار ، ترجمة : مايسة كامل ، من شبكة المعلومات العالمية (الانترنيت) :على الموقع
www.project.syndicale.org.2005.
٧-حمدة حمودي شيت العبيدي ، اثر التطرف المناخي على بيئة الاقليم المتموج في العراق ، اطروحة دكتوراه (غير منشورة) مقدمة الى كلية التربية جامعة تكريت ،٢٠٠٤ .
٨-رضا عبد الجبار سلمان الشمري ، الاهمية الاستراتيجية للنفط العربي ((دراسة في الجغرافية السياسية))، اطروحة دكتوراه (غير منشورة) مقدمة الى كلية الاداب جامعة بغداد ، ٢٠٠٣ .
٩-رجاء خليل احمد ، الموازنة المائية المناخية للمطقة المتموجة في العراق ، رسالة ماجستير (غير منشورة) مقدمة الى كلية التربية للبنات ، جامعة بغداد ،.٢٠٠٢
١٠-زهير الكرمي ، العلم ومشكلات الانسان المعاصر ، موسوعة عالم المعرفة ، العدد (٥) ، الكويت ، .١٩٧٨
١١-ساندرا بوستيل ، تقسيم المياه الاقليمية ، ترجمة : شويكا رزكي ، الدار الدولية للنشر والتوزيع ، القاهرة ، .١٩٩٨
١٢-صباح محمود الرادي ، عدنان هزاع البياتي ، اسس علم المناخ .جامعة الموصل ،دار الكتب للطباعة والنشر ،١٩٩٠ .
١٣-صلاح بشير موسى ، المناخ الطبيعي ، جامعة البحرين ، كلية الاداب ، المكتب الجامعي الحديث ،٢٠٠٥ .
١٤-عبد الحق محمود الجبوري ، تحليل جغرافي لعناصر المناخ وبعض الظواهر الجوية في محافظة صلاح الدين ، رسالة ماجستير (غير منشورة) مقدمة الى كلية التربية جامعة تكريت ، ٢٠٠٤ .
١٥-عزت السعدي ، طوق النجاة اسمه الشمس المصرية ، الاهرام ، الانترنيت ، على الموقع
http://www.ahram.org .eg/Archive-1999 .
عبد الاله رزوقي كريل وماجد السيد ولي ، علم الطقس والمناخ ، مطبعة جامعة البصرة ، ١٩٨٦ .
١٧-عماد خليل ابراهيم ، القانون الدولي لحقوق الانسان في ظل العولمة ، رسالة ماجستير (غير منشورة) مقدمة الى كلية القانون جامعة الموصل ،.٢٠٠٤
١٩- علي علي البنا ، المشكلات البيئية وصيانة الموارد الطبيعية ، الطبعة الاولى ، الفكر العربي ، القاهرة ، ٢٠٠٠ .
٢٠- علي شلش وأخرون ، جغرافية الاقاليم المناخية ، مطبعة جامعة بغداد ،.١٩٧٨
٢١-ليترار .براون واخرون ، اوضاع العالم ، ترجمة : د.علي حسين حجاج ، الطبعة الاولى ، الاهلية للنشر والتوزيع ، عمان ، ٢٠٠١ .
٢٢-محمد علاء الدين يونس ونور الدين حسن فرحان ، مبادئ الاسلوب الاحصائي ، مطبعة وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، بغداد ،١٩٨٦ .
٢٣-مصطفى كما طلبه ، انقاذ كوكبنا ، مركز دراسات الوحدة العربية وبرنامج الامم المتحدة الانمائي ، الطبعة الثانية ، بيروت ، ١٩٩٥ .

٢٤-منذر بن صالح عبدلي ، التنمية والمشكلات البيئية ، اطروحة دكتوراه (غير منشورة) مقدمة الى كلية التربية (ابن رشد) جامعة بغداد ،.٢٠٠٣
٢٥-محمد عبد الفتاح القصاص ، التصحر ، موسوعة عالم المعرفة ، العدد (٢٤٢) ، الكويت ،.١٩٩٩
٢٦-محمد علي الغرا ، مشكلة انتاج الغذاء في الوطن العربي ، موسوعة عالم المعرفة ، العدد (٢١) ، الكويت ،.١٩٧٩
٢٧-هيرمان كان واخرون ، العلم بعد مائتي عام ، ترجمة : شوقي جلال ، موسوعة عالم المعرفة ، العدد (٥٥) ، الكويت ، ١٩٨٢ .
28)- Paul Mardin and david Allen , catalogue of the universe , Cambridge Vniversity press , U.S.A , 1980
29)- R. velez ," Mediterranean forest fires , aregional perpective " unasylva , vol.41,1990 .
30)- Sylvie jaussauna , climate , Dhier APemain , Curs edition paris , 1999 .
(31)W.L.Medeess "Real-Time Delection mapping and analysis of wild land fire information ,Environment International , Vol-17,1991.
(32)Mick Kelly and Kile Hulme,Desertification and climate change.
نقلا عن الموقع
www.cru.uea.ac.ukltienpolfloorolorchivel issue og.tgorti.htm.

ثانيا":تقارير علمية لمنظمات عالمية :

(١) الامم المتحدة،تقرير التنمية البشرية لسنة ٢٠٠٠،نيويورك،٢٠٠١.
(٢) منظمة الغذاء و الزراعة التابعة للامم المتحدة ،احصاءات على الموقع : www.FAO.org
(٣)المتغير المناخي سبب تصحر افريقيا . نقلا عن الموقع على الانترنيت : www.ahram.org.eg/archive.2005
(٤)تغير المناخ قد يزيد عدد الجياع ، نقلا عن الموقع على الانترنيت : www.FAO.org/new Sorom/or/news/2005.
(5)United Nation found for population Activities ,population and the and the environment ,New York. .
(6)World commission on Environment and Development,Our common future (oxford University press ,1987).
(7)U.N.(1970-2000),Statistical yearbook .
(8)UNEP(1998-1999)World recourse,U.S.A.
(9)UNEP(1988-1989)World Recouse ,U.S.A.

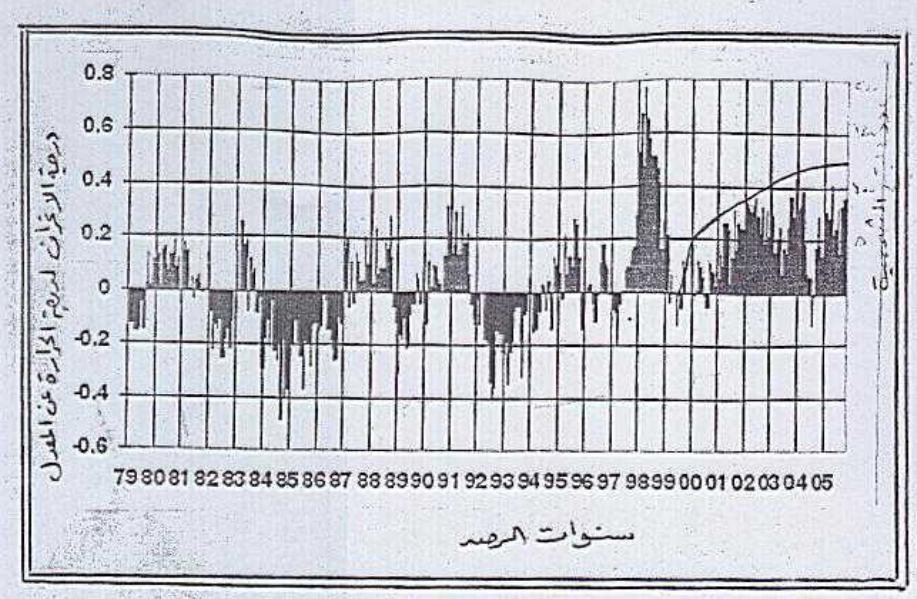
Abstract

The researcher try in this study to shed the light on the problem of Global warming,and the analysis of this problem by analyzing its natural reasons represented by (Volcanic activity ,dust storm ,spots sun and universal radiations),an its human reasons represented by (forest remove ,economical growth ,population growth,and growth energy consume

There is a variation in the international contribution in changing the global climate ,thus the industrial countries contribute in providing the greatest percentage of "CO2"and in spite of this they try not to work according to "Kuto protocol" ,which obligates the industrial countries to lessen their contributions ofpolluters resulting in the "Green house effect"

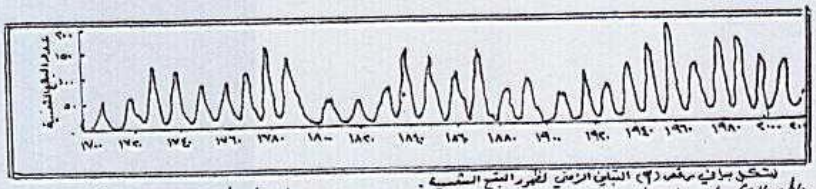
The Eurpean countries , together result in (7. 9)tons every year for , each person ,and north American (19.9)for each person while Asea participates in (2.2)and Africa (1.2).

The study concludes that together the natural facrors and human factors resulted in the change of universal radiation ,which increase in the arrange (5.1-6Co)This change has great effects on the food security ,water security and political security for the southern countries that have the movement of the desertification line which has in influenced the areas that were the source of food to their pupole representby African countries .At the same time ,the global climate change had its effects in the Northern world , thathas witnessed the movement of the "Ice line",which has produced additional areas that can be used for agricultural production.



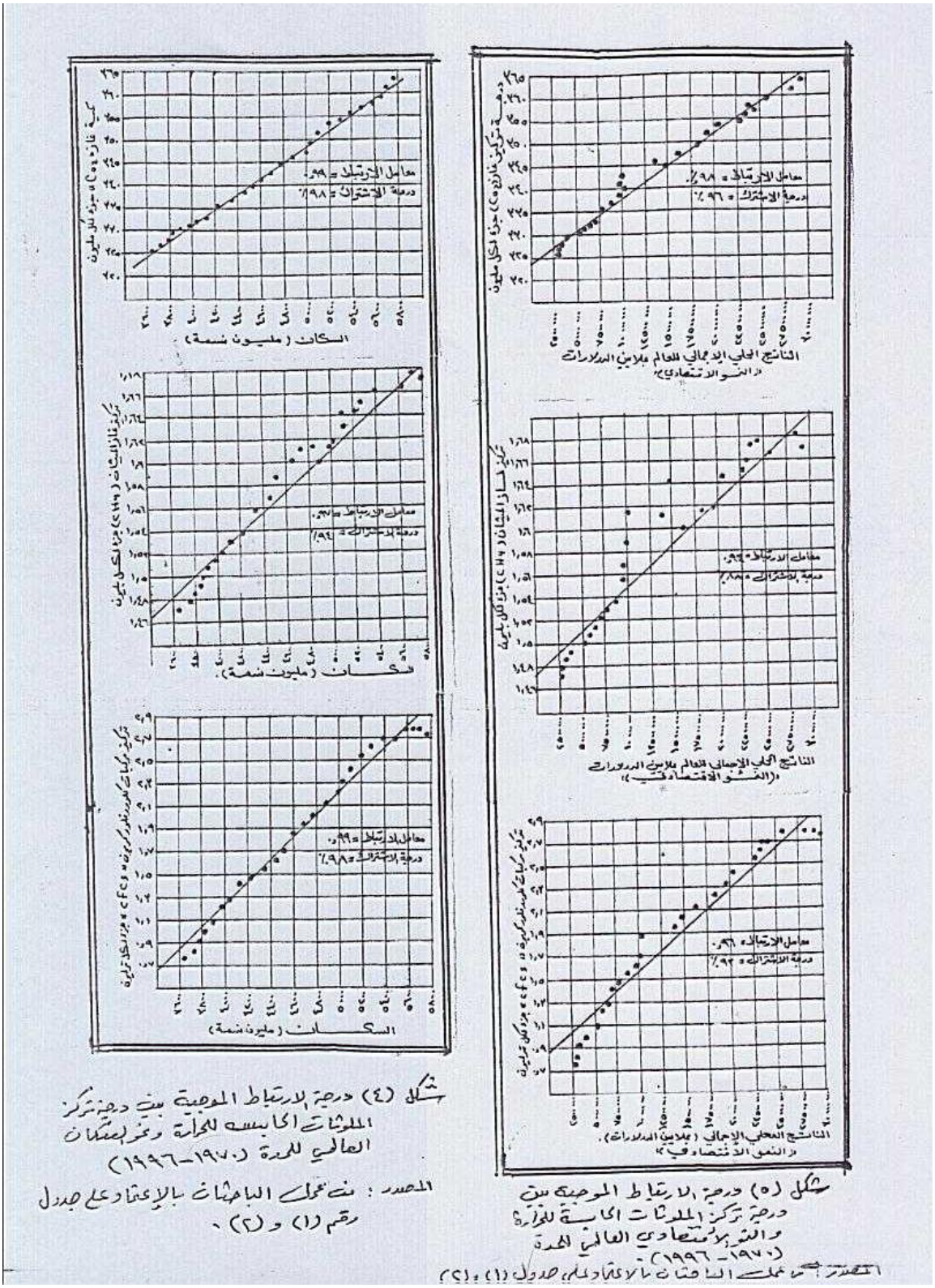
شكل بياني (٣) درجة الانحراف عن المعدل لدرجة حرارة كوكب الارض للفترة (١٩٧٩ – ٢٠٠٥).

المصدر : بحث منشور على المرقع
- ww 2010-Department of Atmospheric Science (DAs).



شكل بياني رقم (٩) البيان الزمني للظهور البقع الشمسية.

Barry, G.R and chorly, R.J. (1998) Atmosphere, Weather and climate (7th edn) Routledge, london.

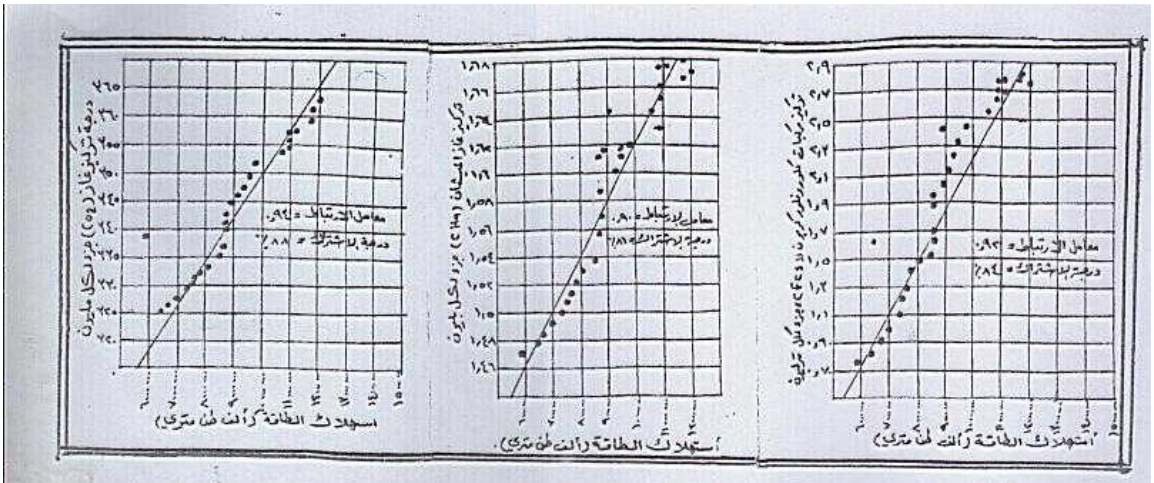


شكل (٤) درجة الارتباط الموجبة بين درجة تركز الملوثات الكاسبة للحرارة وتزايد السكان العالمي للمدة (١٩٧٠-١٩٩٦)

المصدر: من عمل الباحثات بالاعتماد على جدول رقم (١) و (٢).

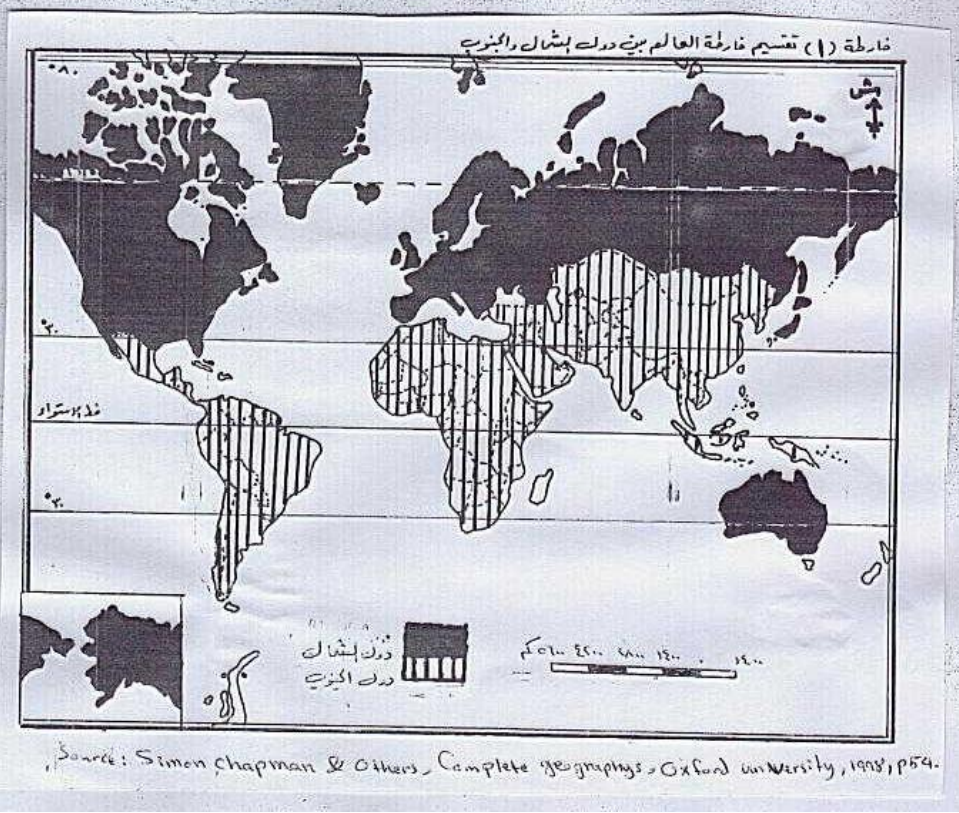
شكل (٥) درجة الارتباط الموجبة بين درجة تركز الملوثات الكاسبة للحرارة والنمو الاقتصادي العالمي للمدة (١٩٧٠-١٩٩٦)

المصدر: من عمل الباحثات بالاعتماد على جدول (١) و (٢).

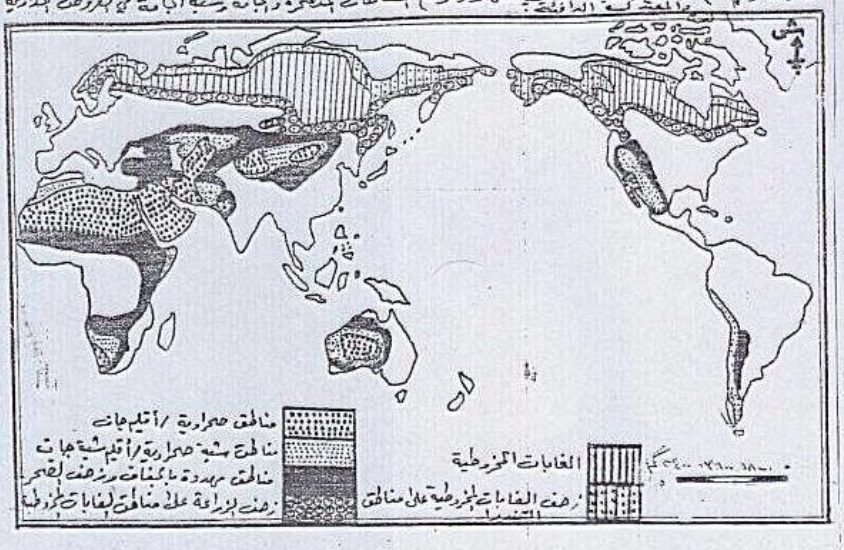


شكل (٦) درجة الارتباط الموجبة بين الملوثات الغازية للحرارة ومقدار استهلاك الطاقة في العالم للمدة (١٩٧٠-١٩٩٦)

المصدر: من عمل الباحثان بالاعتماد على جدول رقم (١) و (٢).



خارطة (٢) زحف المناطق المناخية شمالاً وتوسع المساحات الصحراوية وشبه الجافة في العروض المدارية



خارطة (٣) الجليد الدائم والمتوقع للذوبان بسبب الدفء العالمي سنة ٢٠٠٦ في المحيط المتجمد الشمالي

المصدر: الباحثان بالاعتماد على مصادر عديدة:
- http://www.Newclimate.org/images/co2_and_temp_trends
- PEW Center on Global climate change.

الجدول ( ) : يوضح المتغيرات المفسرة للفعاليات الاقتصادية في العالم

السنوات	GDP (مليون $)	السكان (مليون نسمة)	المركبات (ألف)	استهلاك الطاقة (ألف طن متري)
١٩٧٠	٢٨١٨٧١٨	٣٦٣١	٢٣٢٥٤٠	٦٤٣٩٥٥٧
١٩٧١	٢٨٤٩٢٢٢	٣٧٠٦	٢٥٩٧٧٠	٦٦٩٥٦٧٥
١٩٧٢	٣٢١٤٥٨٤	٣٧٨٢	٢٧٧٨٢٠	٧٠٢١٧٤٦
١٩٧٣	٣٨١٠٦٨٠	٣٨١٨	٢٩٤٧٢٠	٧٣٧٢٢٤٧
١٩٧٤	٥٢٢٧٩٥٨	٣٨٩٠	٣٠٩٣٣٠	٧٣٩٥٣٥٧
١٩٧٥	٥٧٨٧٦٥٩	٣٩٦٧	٣٢٣٨٠٠	٧٤٣٩٧٤٢
١٩٧٦	٦٣١٠٧١٦	٤٠٤٤	٣٤٤٢٦٠	٧٨٧٢٢٢٠
١٩٧٧	٧١١٢١٧٤	٤١٢٤	٣٥٩٨١٠	٨٠٧٥٥٥٤
١٩٧٨	٧٥٥٣١٥١	٤٢٢٠	٣٧٩٢٣٠	٨٥٦٦٢٠٨
١٩٧٩	٨٧٧٢٠٨٩	٤٣٣٦	٣٩٠٣٨٠	٨٤٩٣٤٣٢
١٩٨٠	٩٨٢٣١٢٢	٤٤٥٠	٤٠٣٧٦٠	٥٨٧٦٤٣١
١٩٨١	١٠٠٤٥٧٢٧	٤٥٠٨	٤٣٢٠٧٩	٨٤٥٧٤١٩
١٩٨٢	٩٨٦٤٢٧٣	٤٥٨٦	٤٤٢٩٣٤	٨٤٣٦٦٥٧
١٩٨٣	١٠٠٢٣٤٧٨	٤٦٨٥	٤٥٦٣٤٥	٨٥٩٠٣٢٩
١٩٨٤	١٤٧٢٨٦١٠	٤٧٦٣	٤٧٣٩٣٤	٨٩٠٦١٢٨
١٩٨٥	١٣٦٩١٧٠٨	٤٨٥٣	٤٨٧٩٥٧	٩١٤٢٣٢٨
١٩٨٦	١٦٢١١٤٥٤	٤٩٣٨	٥١٣٤١٤	٩٣٢١٨٦٢
١٩٨٧	١٨٢٢٩١٥٤	٥٠٢٤	٥١٩١٦٦	٩٤٩٥٧٥٠
١٩٨٨	١٩٤٤٧٥١٨	٥١١٢	٥٣٧٥٥٢	٩٧٣٢٥٩٣
١٩٨٩	٢٠٣٥٧١٤٤	٥٢٠١	٥٥٦٠٧٢	١٠٦٠٨٦٥٧
١٩٩٠	٢٢٥٤٤٨٠٣	٥٢٩٢	٥٧٨٣٨٢	١٠٨٦٤٦٢٤
١٩٩١	٢٣٤٠٧١٩٦	٥٣٨٥	٥٩١٥٦٦	١٠٩٣٨٦٧٥
١٩٩٢	٢٤١٢١٤٥٧	٥٤٨٠	٥٩٣٨٥٧	١٠٩٥٠٠١٢
١٩٩٣	٢٣٩٠٤٥٨٧	٥٥٧٢	٦٠٩١٩٥	١١٠٧١٧٣٦
١٩٩٤	٢٥٥٧٦٢٨١	٥٦٣٠	٦١٨٨٥١	١١٣١٣٨٩٠
١٩٩٥	٢٨٤٩٤٣٣١	٥٦٨٧	٦٣٣٧٩٣	١١٦٩١٠٠٧
١٩٩٦	٢٩٢١٨٥٥٨	٥٧٦٣	٦٤٩٦٣٧	١١٩٩٢٠٧٢

المصدر:

١- تم جمع بيانات الناتج المحلي الإجمالي وعدد السكان والمركبات من أعداد متسلسلة للمجموعة السنوية للأمم المتحدة (U.N. (1970-2000), Statistical Yearbook).

الجدول (٢): الكمية والأرقام القياسية لانبعاث الغازات المعتمدة لقياس تلوث البيئة

المؤشرات المعتمدة	$Y_1 = CO_2$ قبل التصنيع ppm=280		$Y_2 = CFCs$ قبل التصنيع = صفر		$Y_3 = N_2O$ قبل التصنيع ppb=285		$Y_4 = CH_4$ قبل التصنيع ppb=0.700	
السنوات	الكمية ppm	الرقم القياسي 280=100	الكمية ppt	الرقم القياسي 1970=100	الكمية ppb	الرقم القياسي 285=100	الكمية ppb	الرقم القياسي 0.700=100
١٩٧٠	٣٢٥,٥	١١٦,٣	٠,٧٤٥	١٠٠	٢٨٧,٢	١٠٠,٨	١,٤٧١	٢١٠,١
١٩٧١	٣٢٦,٢	١١٦,٥	٠,٨٢٠	١١٠,١	٢٨٨,١	١٠١,١	١,٤٧٨	٢١١,١
١٩٧٢	٣٢٧,٣	١١٦,٩	٠,٩٠٢	١٢١,١	٢٨٨,٩	١٠١,٤	١,٤٨٥	٢١٢,١
١٩٧٣	٣٢٩,٥	١١٧,٧	٠,٩٩٢	١٣٣,٢	٢٨٩,٧	١٠١,٧	١,٤٩٢	٢١٣,١
١٩٧٤	٣٣٠,١	١١٧,٩	١,٠٩٢	١٤٦,٦	٢٩٠,٦	١٠٢,٠	١,٥٠٠	٢١٤,٣
١٩٧٥	٣٣١,٠	١١٨,٢	١,٢٠٢	١٦١,٣	٢٩١,٤	١٠٢,٣	١,٥٠٧	٢١٥,٣
١٩٧٦	٣٣٢,٠	١١٨,٨	١,٢٩٠	١٧٣,٢	٢٩٣,٣	١٠٢,٩	١,٥١٤	٢١٦,٣
١٩٧٧	٣٣٣,٧	١١٩,٢	١,٤١٦	١٩٠,١	٢٩٤,٦	١٠٣,٤	١,٥٢١	٢١٧,٣
١٩٧٨	٣٣٥,٣	١١٩,٨	١,٤٥٧	١٩٥,٦	٢٩٨,٤	١٠٤,٧	١,٥٢٩	٢١٨,٤
١٩٧٩	٣٣٦,٧	١٢٠,٢	١,٥٢٩	٢٠٥,٢	٢٩٩,٠	١٠٤,٩	١,٥٣٦	٢١٩,٤
١٩٨٠	٣٣٨,٥	١٢٠,٩	١,٦٢٢	٢١٧,٧	٢٩٩,٠	١٠٤,٩	١,٥٥٦	٢٢٢,٣
١٩٨١	٣٣٩,٨	١٢١,٤	١,٦٩٨	٢٢٧,٩	٢٩٩,٠	١٠٤,٩	١,٥٦٨	٢٢٤,٠
١٩٨٢	٣٤١,٠	١٢١,٧	١,٨٧١	٢٥١,١	٣٠١,٠	١٠٥,٦	١,٥٨٩	٢٢٧,٠
١٩٨٣	٣٤٢,٦	١٢٢,٤	١,٩٤٥	٢٦١,٠	٣٠٢,٠	١٠٦,٠	١,٦١٣	٢٣٠,٤
١٩٨٤	٣٤٤,٣	١٢٣,٠	٢,٠٢٤	٢٧١,٧	٣٠٣,٠	١٠٦,٣	١,٦٢٧	٢٣٢,٤
١٩٨٥	٣٤٥,٧	١٢٣,٥	٢,١٢٤	٢٨٥,٥	٣٠٤,٠	١٠٦,٧	١,٦٤١	٢٣٤,٤
١٩٨٦	٣٤٧,٠	١٢٣,٩	٢,٢٢٢	٢٩٨,٣	٣٠٥,٠	١٠٧,٠	١,٦٠٠	٢٢٨,٦
١٩٨٧	٣٤٨,٨	١٢٤,٦	٢,٣٢١	٣١١,٥	٣٠٦,٠	١٠٧,٤	١,٦١١	٢٣٠,١
١٩٨٨	٣٥١,٣	١٢٥,٥	٢,٤٣٢	٣٢٦,٤	٣٠٦,٠	١٠٧,٤	١,٦١٩	٢٣١,٣
١٩٨٩	٣٥٢,٨	١٢٦,٠	٢,٥٣١	٣٣٩,٧	٣٠٦,٠	١٠٧,٤	١,٦٤١	٢٣٤,٤
١٩٩٠	٣٥٤,٠	١٢٦,٤	٢,٦٢٦	٣٥٢,٥	٣٠٧,٠	١٠٧,٧	١,٦٤٩	٢٣٥,٦
١٩٩١	٣٥٥,٥	١٢٧,٠	٢,٦٩١	٣٦١,٢	٣٠٧,٠	١٠٧,٧	١,٦٥٩	٢٣٧,٠
١٩٩٢	٣٥٦,٣	١٢٧,٣	٢,٧٦٢	٣٧٠,٧	٣٠٨,٠	١٠٨,٠	١,٦٧٣	٢٣٩,٠
١٩٩٣	٣٥٧,٠	١٢٧,٥	٢,٧٦٨	٣٧١,٥	٣٠٨,٠	١٠٨,٠	١,٦٧١	٢٣٨,٧
١٩٩٤	٣٥٨,٩	١٢٨,٢	٢,٧٧٤	٣٧٢,٣	٣٠٩,٠	١٠٨,٤	١,٦٦٦	٢٣٨,٠
١٩٩٥	٣٦٠,٩	١٢٨,٩	٢,٧٥٢	٣٦٩,٤	٣٠٩,٠	١٠٨,٤	١,٦٨١	٢٤٠,١
١٩٩٦	٣٦٢,٦	١٢٩,٥	٢,٧٣١	٣٦٦,٦	٣١٠,٠	١٠٨,٨	١,٦٧٠	٢٣٨,٦

المصدر:

1-UNEP (1998-1999) World Recourse, USA, p348.
2- UNEP (1988-1989) World Recourse, USA, p335.

٣- ملاحظة وحدات القياس الآتية تعني:

ppm = جزء لكل مليون
ppb = جزء لكل بليون
ppt = جزء لكل ترليون