

التقلبات المناخية في العالم

الاستاذ المساعد الدكتور

كريم دراغ محمد

العوابد

باديء ذي بدء يعد البحث عناد علمي لحراك علمي عالمي، تتطفل عليه متغيرات سياسية واقتصادية وفكرية وثقافية. ولذلك يلاحظ هناك صيحة عالمية حول وجود تغيرات مناخية change climatic وفي الحقيقة ما يحدث تذبذبات وتقلبات مناخية (periodicities and FLuctuation climatic) ولكن لم تصل لحد الان الى درجة حدوث التغيرات المناخية حيث ان ما يحدث الان في الغلاف الجوي لعناصر وظواهر المناخ العالمي كثير من التغيرات المعتمدة والمرتبطة بما هو عليه المناخ في الوقت الحاضر، وما هو عليه مستقبلاً حيث تتداخل النظريات في تفسير ما يحدث وتصل بعض الاحيان الى التضاد فمن النظريات ما يقول ان ارتفاع غاز ثاني اوكسيد الكربون CO₂ يؤدي الى ارتفاع درجة الحرارة لجو الارض بحكم ان غاز ثاني اوكسيد الكربون يسمح بوصول الموجات القصيرة للأشعاع الشمسي الواصلة الى سطح الارض ويمنع الاشعاع الارضي ذات الموجات الطويلة من الرجوع، وبذلك يؤدي الى رفع درجة حرارة الغلاف الجوي فيصبح تأثيره كألبييت الزجاجي .

وهناك نظريات تقول بالضد ان التأثير السلبي لاثر الملوثات الجوية عند تكون الاوزون يؤدي الى قلة سمك طبقته مما ادى الى وجود ثقب فيه عند دائرة القطب الجنوبي مما يعمل على خفض درجة حرارة الغلاف الجوي لان ذلك يسمح لتسرب الاشعاع الارضي، حيث يؤثر ذلك على المنظومة المغلقة لجو الارض... فأن ما يحدث الان عبارة عن تذبذبات وتقلبات مناخية لم ترقى الى درجة التغير المناخي⁽¹⁾

وعلى ضوء ذلك يلاحظ حدوث كثير من الظواهر المناخية غير النمطية في جو الارض كالفيضانات، وحدثت الاعاصير كما حدثت في اعصار نرجس الذي ضرب بورما بتاريخ 2008/5/5 وراح ضحيته اكثر من 40000 قتيل واكثر من

مليون انسان مشرد. وكذلك الجفاف ومثال على ذلك الجفاف الذي ضرب منطقة شرق البحر المتوسط وضمنها العراق في سنة 2008 وكذلك الارتفاع في درجات الحرارة وانخفاضها عالمياً . وخير دليل ما نشهده اليوم من ان كافة التقارير المناخية تشير الى ارتفاع درجة الحرارة ولكنه ما حدث في بداية سنة 2008 في النصف الشمالي من الكرة الارضية انخفاض ملحوظ لمعدلات درجة الحرارة وسقوط الثلوج والتي استمرت من الشهر الواحد من نفس السنة الى الشهر الثالث في بعض الدول كالصين والولايات المتحدة الامريكية ودول اوربا.

"المصطلحات العلمية"

أعتمدت مصطلحات علمية في البحث ذات مدلولات لغوية وعلمية خاصة يراد توضيحها المقصود بها ليتبين كيف ان الباحث يحاول علمياً جاهداً تغيير مفهوم على ما يطلق الان على التقلبات المناخية اسم التغيرات المناخية *climatic change* وهو مفهوم خطأ علمياً. فان الذي يحدث هو تذبذبات وتقلبات مناخية لعناصره وظواهره وليس تغير مناخي وسنبين ذلك بالادلة العلمية خلال مجريات البحث . ومن المصطلحات العلمية المعتمدة في البحث هي:

اولاً: التذبذب المناخي *climatic periodicities*

يقصد بكلمة التذبذب من الناحية اللغوية بالاضطراب ،ومن قوله تعالى مذبذبين اي مضطربين .مائلين تارة الى جهة واخرى الى غيرها⁽²⁾ اما ما يقصد بالتذبذب من الناحية العلمية ، فهو يعني التباينات المناخية عن المعدل العام لقيم اي عنصر من عناصر المناخ وظواهره .

ثانياً: التقلب المناخي *climatic fluctuation*

يقصد بكلمة التقلب من الناحية اللغوية تغير الشيء من حال الى حال⁽³⁾ . اما ما يقصد بالتقلب من الناحية العلمية فهو حدوث تقلبات كبيرة في احوال اي عنصر من عناصر المناخ وظواهره، واختلافها عن المعدل العام لذلك العنصر او الظاهرة المناخية .

ويذكر خرموف س.ب بأن التغيرات في الظروف الجوية بين الفترات الزمنية الطويلة لا تحدث الا بحدود ضيقة جداً ،وتسمى هذه التغيرات عادةً: (بالتقلبات المناخية)⁽⁴⁾

ثالثاً - التغير المناخي *Climatic Change*

يقصد بكلمة التغير Change من الناحية اللغوية التحول⁽⁵⁾ اما من الناحية العلمية فإن كلمة التغير المناخي تعني تغير احوال عناصر المناخ وظواهره من حالة الى حالة اخرى هذا التغير يستغرق مدة طويلة من الزمن قد تصل الى الالاف من السنين، ولا يحدث في الفترات القصيرة وعلى سبيل المثال التغير المناخي الذي يحدث في الانتقال من الفترة الجليدية الى الفترة الدافئة، وهذا يعني ان الاحوال المناخية التي كانت سائدة في تلك الفترة تتبدل الى احوال مناخية اخرى.

نظريات التقلب المناخي:

في الحقيقة لتفسير حدوث ظاهرات ما. نحتاج الى معرفة العوامل وراء ذلك، وفي موضوعنا هذا لا يمكن الركون الى عامل معين او عوامل وراء حدوث التقلبات المناخية ولكن نلجأ الى طرح نظريات معينة لتفسير لماذا تحدث التقلبات المناخية وخاصة في الوقت الحاضر لغرض الوصول الى رؤيا واضحة لتفسير ذلك، لان المساحة التي تحدث بها هذه التقلبات المناخية كبيرة جداً وتشمل الكرة الارضية اذا ما علمنا ان ليس هناك حدود فاصلة في الغلاف الجوي وانما هناك تداخل وتفاعلات كثيرة لينتج عنها هذا التذبذب المناخي والتقلب حيث تتلاطم المسببات وراء حدوث هذه التقلبات المناخية . ومما تقدم يمكن ان نقسم هذه النظريات الى نظريتين :

اولاً - نظرية التغيرات في الأشعاع الشمسي

ان المصدر الرئيسي لحرارة الارض والغلاف الجوي هو الاشعاع الشمسي، وتقدر نسبته 99، 97 % من الطاقة للارض ويقدر ان الشمس تشع في الدقيقة الواحدة مايقارب من 10×56^{26} من الطاقة⁽⁶⁾.

ويقدر نسبة الاشعاع الشمسي الواصل الى السطح الخارجي للغلاف الجوي $\frac{1}{200}$ مليون⁽⁷⁾ ويسمى بالثابت الشمسي ويستغرق وصول اشعة الشمس ،

من الشمس الى سطح الغلاف الجوي 8 دقائق وبطول موجي يتراوح بين 0، 15 - 4 مايكرون⁽⁸⁾.

تتزاور اشعة الشمس يومياً على وجه الكرة الارضية ذات المشرق وذات المغرب ، كما تتزاور اشعة الشمس سنوياً ذات الشمال من خط الاستواء من 5، 23° شمالاً وذات الجنوب 5 ، 23° جنوباً منه .

وعلى ضوء ذلك فأتساءل هذه الحركة الظاهرية للشمس اليومية والسنوية . تحدث تغيرات في الاشعاع الشمسي بتأثير التغير الذي يحدث في البقع الشمسية SUN SPOT وبتأثير التغير الذي يحدث في طول المسافة بين موقع الشمس وموقع الارض اثناء دورانها على مدارها حول الشمس⁽⁹⁾ .

تحدث تغيرات في الاشعاع الشمسي وتنقسم هذه التغيرات الى ستة اقسام⁽¹⁰⁾ هي:-

- 1- تغيرات قصيرة المدى في الاشعاع الشمسي .
- 2- تغيرات قصيرة المدى في طبيعة الاشعاع الشمسي .
- 3- تغيرات متوسطة المدى في الاشعاع الشمسي .
- 4- الاختلافات الدورية البعيدة المدى في الاشعاع الشمسي .
- 5- الزيادة الدورية البعيدة المدى في الاشعاع الشمسي .
- 6- التناقصات الدورية البعيدة المدى في الاشعاع الشمسي .

وبناءً على ذلك فإن ما يحدث من تغير للاشعاع الشمسي يؤثر على السطح اليابس وعلى سطح مياه المحيطات والبحار وعلى درجة حرارة الغلاف الجوي بشكل عام وبدورها تؤثر على عناصر الطقس والمناخ المتمثلة بالحرارة، الضغط الجوي، الرياح، الرطوبة.

مما يعمل هذا على حدوث تقلبات مناخية للظواهر المناخية كالتساقط، والعوصف الرعدية، والترابية وموجات الحروالبرد، والجفاف وعلى الكتل الهوائية والمنخفضات الجوية والتيارات النفاثة وظاهرة النينو ومن ثم ينعكس على الدورة العامة للرياح سواء كانت السطحية او في طبقات الجو العليا. وهذه تتباين وبحسب التغيرات التي تحدث للاشعاع الشمسي، وهذه تتباين من مكان الى اخر ومن سنة الى اخرى.

وعليه فإن التقلبات المناخية الحالية سببها ما يصيب الاشعاع الشمسي من التغيرات الستة المذكورة سابقاً. وهذا ليعني حدوث تغيير مناخي . وانما حدوث تقلبات مناخية. تتباين من سنة الى اخرى والامثلة كثيرة على ذلك سوف تورد لاحقاً.

ثانياً:- نظرية تلوث الهواء.

بدأ الاهتمام بتلوث الهواء منذ السبعينات من القرن الماضي . وهناك عدة تعاريف لما مقصود بتلوث الهواء. فيعرف التلوث بأنه اما دخول مادة جديدة الى الهواء او ارتفاع نسبة احد المواد المكونة للغلاف الجوي المحيط بالارض . وعلى

ضوء ذلك فهناك نظريتين تشيران الى ما يحدث الان من تلوث في الغلاف الجوي هما :-

اولاً - ارتفاع نسبة غاز ثاني اوكسيد الكربون CO_2 .

ينتشر غاز ثاني اوكسيد الكربون في القسم الاسفل من الغلاف الجوي في طبقة التروبوسفير وتبلغ نسبته في الوقت الحاضر اكثر من 03.0% (11) من محتوى الغلاف الجوي من الهواء، تتباين نسبته من مكان الى اخر بحسب طبيعة النشاط في ذلك المكان فنزداد نسبته في اجواء المدن والمناطق الصناعية والمناطق التي تشهد ازدهار لوسائل النقل وتقل نسبته في المناطق الريفية وفي المناطق التي تنتشر بها الغابات وغيرها من النباتات الطبيعية والمناطق التي تزرع بها المحاصيل الزراعية، حيث ان في هذه المناطق تحتاج النباتات الى غاز ثاني اوكسيد الكربون من الجو فتمتصه ليدخل في عملية التركيب الضوئي فتقل نسبته في الجو على العكس من المدن والمناطق الصناعية وفي المناطق التي تزدحم بها وسائل النقل فنتيجة لاحتراق الوقود تطلق ثاني اوكسيد الكربون CO_2 الى الغلاف الجوي، يمتاز ثاني اوكسيد الكربون CO_2 بأنه يسمح للأشعاع الشمسي والذي يكون على شكل موجات قصيرة باختراقه دون ان يحدث اي اثر فيها ولكنه يمتص الموجات المنعكسة من الارض وبذلك يكون عمل غاز ثاني اوكسيد الكربون البيت الزجاجي الذي يعمل على امتصاص الاشعاع الارضي وعدم تسربه من الغلاف الجوي مما يؤدي الى تسخين جو الارض وبناءً على ذلك فإن ارتفاع نسبة ثاني اوكسيد الكربون CO_2 في الجو سوف تؤدي الى ارتفاع درجة حرارة الهواء المحيط بالارض.

ولقد اتفق في المؤتمر المناخي الذي انعقد في عام 1976 في باريس والذي حضره علماء من المنظمة العالمية للارصاد الجوية وبرنامج الامم المتحدة للبيئة على ان ازدياد كمية غاز ثاني اوكسيد الكربون في الجو يؤدي الى ارتفاع درجة حرارة الارض (12).

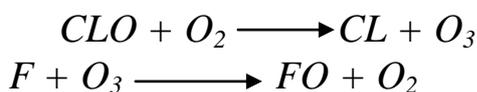
ارتفعت نسبة غاز ثاني اوكسيد الكربون CO_2 خلال القرن العشرين من 5% عام 1944 الى 10% عام 1976 والان يحتوي الغلاف الجوي العالمي اكثر من (700 نيكوتون *Gigatons*) من الكربون (2).

ان مضاعفة غاز ثاني اوكسيد الكربون خلال (60) سنة من الان يؤدي الى رفع (2⁵م) درجة حرارة الارض. ومن هنا فإن الاحوال المناخية في هذا القرن ستكون ادفاً بالمقارنة مع اي وقت مضى خلال 1000 سنة⁽¹³⁾.

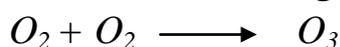
ثانياً :- نقص غاز الاوزون O₃.

يشكل غاز الاوزون O₃ طبقة تقع في الغلاف الجوي وعند طبقة الستراتوسفير في طبقة التربوبوز وعلى ارتفاع 45كم*. تتعرض هذه الطبقة الى تأثيرات تؤدي الى عدم تكون غاز الاوزون O₃ طبيعية وبشرية فتتمثل الطبيعية بـ الغازات الناتجة عن انفجار البراكين .

حيث يخرج من البراكين الكلور والفلور والميثان وغازات اخرى لها تأثير سلبي على تكون طبقة الاوزون حيث يعمل اتحاد غاز الكلور والفلور مع الاوزون حسب المعادلتين التاليتين⁽¹⁴⁾



ويقدر الكلور الناتج من ثوران البراكين بحوالي 804 مليون طن . وكذلك غاز الكلور المنبعث الى الهواء نتيجة التبخر الطبيعي . ويؤثر النشاط الشمسي الناتج عن الانفجارات الشمسية والمتمثلة بالبقع الشمسية والمؤثرة على الثابت الشمسي. والتغير في كمية الاشعة فوق البنفسجية التي تصل الغلاف الجوي، حيث ان كمية الاوزون تتغير بنسبة حوالي 3% بين النشاط الاعظمي والاصغري للشمس ضمن فترة النشاط الشمسي ويبلغ التغير الاعظمي في تركيز الاوزون حوالي 10% وذلك على ارتفاع 45 كم من سطح الارض . وهذا يؤدي الى تخريب طبقة الاوزون عن طريق اتحاد اوكسيد الاوزون مع غاز الاوزون⁽¹⁵⁾ وهو *وهو شكل من الاوكسجين O₂ غير المستقر والذي يحتوي ثلاث ذرات O₃ وهو يتكون من عمليات التحلل الضوئي الكيماوي لجزئي الاوكسجين واتحاده مع ذرة اوكسجين وبفعل الاشعة فوق البنفسجية القادمة من الشمس .



اما العوامل البشرية فتتمثل في الانفجارات النووية حيث ينتج عنها مركبات تؤثر سلبياً على تكون طبقة الاوزون حيث ينتج عن الانفجارات اوكاسيد النتروجين

والتي تعيق عملية تكون الأوزون ولمركبات كلورو فلوركاربون والتي استخدمت منذ بداية القرن التاسع عشر بشكل واسع في التبريد والتكييف ومنظفات رقائق الحاسوب وعلب السبري ، وكذلك الطائرات النفاثة والتي تنطلق إلى ارتفاعات عالية جداً حيث تنطلق غازات تعيق عملية تكون الأوزون حيث وجد أن كل ذرة من الكلور تقوم بتخريب (100000) مائة ألف جزيئة من الأوزون قبل أن تفقد نشاطها⁽¹⁶⁾.

أدلة التقلبات المناخية:

الغلاف الجوي يشكل منظومة مناخية مغلقة تتفاعل داخله عناصر المناخ وتتشكل ظواهره المرئية وغير المرئية فهو كالكائن الحي حيث له القدرة الذاتية على الحركة فيلاحظ هناك تفاعلات مناخية تحدث للعلاقة بين الجو والسطح اليابس وبين الجو ومياه المحيطات والبحار وبين الجو والسطح اليابس ومياه المحيطات والبحار والاشعاع الشمسي القادم من الشمس . هذا وإن لكل غلاف من الأغلفة خصائصه الفيزيائية .

وعلى ضوء ذلك ينتج عن هذا التفاعل ظواهر مناخية معينة وتأخذ مسارات مناخية معينة مكانياً وزمانياً (انظر الشكل التالي).

من خلال المؤتمرات المناخية واعتباراً من مؤتمر باريس 1976 .ومروراً بالمؤتمرات المناخية العالمية بعد ذلك وبالذات مؤتمر كيوتو في اليابان وانتهاءً في مؤتمر ليما في الشهر الخامس 2008 فإن مقرراتها تهتم بتبيان ارتفاع درجة الحرارة في جو الأرض. وبأن الاتجاهات العامة في العالم لدرجة الحرارة Genrel Trends تشير إلى أنها تسير نحو الارتفاع بشكل ملحوظ حيث تختلف التقديرات بين 5م⁵،0 إلى أقل من 2م⁵ ترتفع درجة حرارة الأرض .والتي يبلغ معدلها في الوقت الحاضر 15م⁵ ولكن ما حدث في شتاء 2008 في نصف الكرة الشمالي هو انخفاض درجة الحرارة وبشكل ملحوظ في العالم ، ووصل في بعض المناطق إلى حالات التجمد كما هو الحال في الولايات المتحدة الأمريكية حيث عانت من عواصف ثلجية شديدة في معظم أجزائها واعتباراً من 2008/2/5 واستمر الحال إلى الشهر الثالث من نفس السنة، ففي 2008/3/10 هبت عاصفة ثلجية من جديد سببت سقوط ثلوج إذ بلغ سمك الثلوج الساقطة على ولاية أوهايو

$\frac{1}{2}$ م ، وان مثل هذا الجو لم تعتاد عليه الولايات المتحدة الأمريكية . فالمتوقع ان تقارير منظمة الارصاد الجوية كانت تشير الى شتاء دافئ وحدث العكس حيث ان مثل هذه الاحوال لايمكن ان نطلق عليه تغيير مناخي وانما هي عبارة عن تذبذبات وتقلبات مناخية. وكذلك حدث في مثل هذا في الجزر البريطانية حيث ضربتها عاصفة ثلجية في 2008/3/10 .

وفي الشهر الثاني من سنة 2008 ، سقطت ثلوج غير طبيعية وعاود الانخفاض الشديد في درجة الحرارة واعتباراً من 2008/2/20 . وسقطت ثلوج على فلسطين وبشكل خاص على القدس واعتباراً من الشهر الواحد وخلال الشهر الثاني من سنة 2008 . وان مثل هذا الانخفاض لدرجات الحرارة وسقوط الثلوج غير مألوف، وكذلك تساقطت ثلوج على المملكة العربية السعودية والتي هي تقع في مناطق مدارية وشبه مدارية حيث انه من غير المعتاد في مناخها تساقط الثلوج مما حدى بالدول والجمعيات الخيرية بتوزيع الخيم لمواجهة موجة البرد في تبوك. وكان ذلك خلال الشهر الواحد من سنة 2008 .

وفي العراق فان المتوقع لشتاء 2008 ان يكون معتدل او دافئ حسب حسابات المناخية على اعتبار ان درجات الحرارة تسير نحو الارتفاع ولكن ما حدث في شتاء 2008 عكس ذلك ففي تاريخ 11 / 1 / 2008 انخفضت درجات الحرارة وبشكل كبير جداً في عموم العراق وتساقطت الثلوج على مدينة بغداد وحواليها صباحاً وبشكل خاص حيث ان هذه الحالة لم يشهدها العراق وخاصة مدينة بغداد منذ اكثر من 100 عام وعند تحليل هذه الظاهرة المناخية وجد ان هناك كتلة هوائية باردة وجافة قادمة من اتجاه الشمال والشمال الشرقي من سيبيريا ضمن الكتلة القطبية القارية الباردة (c.p) فقد تشكلت جبهة باردة التقت مع كتلة هوائية رطبة ودافئة نسبياً قادمة من البحر المتوسط ومن الخليج العربي مما ادى هذا الالتقاء ان تكون جبهة ممتلئة ادت الى تساقط الثلوج . وذلك لحالة التسامي لبخار الماء بالانتقال من الحالة الغازية الى الحالة الصلبة وفي نفس الوقت يشهد العراق انخفاضاً لدرجات الحرارة تدنت الى دون الصفر المئوي وهذا دليل على حدوث تذبذبات وتقلبات مناخية وليس تغيرات حيث كان المتوقع هو ارتفاع درجات الحرارة . وحدث العكس .

اما لماذا حدثت هذه الظاهرة المناخية وذلك نتيجة لطبيعة منطقة بغداد وهي عبارة عن اراضي سهلية تنعدم فيها التضاريس حيث يبلغ ارتفاعها عن مستوى سطح البحر (7,31 م) وهو ارتفاع قليل جداً هذا بالاضافة الى موقعها الفلكي عند دائرة عرض (14 ° 33 ° شمالاً) وهي منطقة انتقالية واضطرابية بين الكتل الهوائية القطبية والمدارية. اذ ان منطقة بغداد تُعد الى حد كبير منطقة عبور للكتل الهوائية⁽¹⁷⁾.

وشهد العالم خلال 2007-2008 تذبذباً وتقلباً في كمية الامطار الساقطة فعلى سبيل المثال ان المعروف عن قبرص وهي جزيرة تقع في البحر المتوسط في القسم الشرقي منه، ومن خلال تحليل البيانات المناخية لمعدلات درجات الحرارة والامطار فان محطة (نيقوسيا) تقع ضمن مناخ (CSa) وهو مناخ البحر المتوسط الرطب ولكن شهدت قبرص جفاف لم يمر عليها قبل 100 عام .

وفي نفس الوقت في يوم 2008/1/15 انهمرت امطار غزيرة على دولة الامارات العربية المتحدة وكانت بكميات كبيرة بحيث ادت الى ان تفيض بعض الشوارع.. وشهدت بنغلادش والهند وجنوب شرق اسيا فيضانات . وحدث جفاف في منطقة شرق البحر المتوسط وكذلك الحال في استراليا. وشهدت منطقة شرق البحر المتوسط عواصف ترابية عنيفة وبشكل متكرر.

وتشير كافة التقارير العلمية المهمة بالموضوع الى ارتفاع نسبة ثاني اوكسيد الكربون وقد تطرقت لذلك سابقاً في البحث ولكن من الثابت علمياً ان كلما انخفضت درجة الحرارة وتكونت الثلوج على سطح الكرة الارضية يؤدي ذلك الى ذوبان غاز ثاني اوكسيد الكربون.

فأن ماحدث في شتاء (2008) في نصف الكرة الشمالي وتساقط الثلوج واتساع رقعة التجمد في العالم ادى ذلك الى ذوبان كميات كبيرة من اول اوكسيد الكربون هذا من جانب ومن جانب اخر فإن اتساع الغابات في العالم وكثرة الاراضي المزروعة حيث يعمل هذا الى طرح كميات كبيرة من الاوكسجين واستهلاك كميات كبيرة من ثاني اوكسيد الكربون من الجو ودخوله في عمليات صنع غذاء النبات وهي عملية التركيب الضوئي وهذا يعني انخفاض درجة الحرارة .وبناءعلى ذلك فإن المؤثرات التي تؤثر وتؤدي الى التقلبات المناخية فهي ذات وجهة ثابتة هذا مما يعمل على حدوث تقلبات مناخية وعلى ضوء ما تقدم فإن ما يحدث الان في العالم من ظواهر مناخية ما هي الا عبارة عن تذبذبات وتقلبات مناخية وليس تغير مناخي.

نتائج البحث

يتبين من البحث ماياتي:-

- 1-ان ما يحدث الان في العالم وعلى المستوى الاقليمي وفي العراق هو تذبذبات وتقلبات مناخية وليس تغير مناخي.
- 2-دلت الدراسة على ان لتفسير هذه التقلبات المناخية هناك نظريات تفسر لماذا تحدث هذه التقلبات كنظرية التغير في الاشعاع الشمسي ونظرية تلوث الهواء .
- 3-ان ماحدث في شهر كانون الاول من عام 2007 وفي شهر كانون الثاني وشباط واذار من سنة 2008 من انخفاض شديد لدرجة الحرارة وصل في بعض المناطق من العالم الى درجة التجمد يدل على ان ما يحدث الان للمناخ في العالم هو تقلب مناخي.

المصادر العربية

- 1- الانصاري، ابو الفضل جمال الدين، لسان العرب، بيروت، المجلد الخامس، 1955 .
- 2- خروموف، س.ب.، الطقس والمنخ والارصاد الجوي، ترجمة فاضل الحسني ومهدي محمد علي الصحاف، المؤسسة الهيدروميترولوجية ليننكراد، 1968، الجزء الاول، بغداد، 1977.
- 3- شحاذة، نعمان، الجغرافية المناخية، عمان 1992.
- 4- شريف، ابراهيم ابراهيم ، جغرافية الطقس، بغداد، 1979 .
- 5- الاصفهاني، الراغب، مفردات في غريب القران، تحقيق محمد سيد كيلاني، القاهرة، 1961.
- 6- قباقيبو، عبد الوهاب ، المناخ والانسان والتصحر، جامعة الدول العربية، اللجنة الدائمة للارصاد الجوية، بغداد، 1979 .
- 7- القشطيني، باسل احسان، الكتل الهوائية التي تعترض منطقة بغداد في موسم الامطار، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، العددان 24 و 25 ، 1990 .
- 8- مصطفى، محمود، الارض في دوامة الخطر، الدار العربية للعلوم، بيروت ، 1995 .
- 9- موسى، علي، المناخ والارصاد الجوية، دمشق، 2003 .

الانترنت

- 1- عوامل طبيعية وراء تدمير طبقة الاوزون. WWW.Albaun.Co.ae.
- 2- الغلاف الجوي ونوعية الهواء، بحث منشور على الانترنت. WWW.Environment.gov.

المصادر الاجنبية

- 1-Baniel,Howard, Man and Climatic Variability WMO ,No.543 Geneva ,1980.
- 2-Bcckinsale, R.P., "Climatic change: acritique of modern theories" research No.12in climate in review,Geoffrey Mc Boyle(ed), Houghton Mifflin ,United State of America,1973.
- 3-Griffiths, Johnf E. &Dennis M. Driscoll, Survey of Climatology ,Charles E. Merrill Puplishing Co. London ,1982 .
- 4-Kellogg,W.W., "Effects of human activities on global climate ",part ,1wmo Bulletien VOL.XXVI, No.4 Geneva ,1977.
- 5-Lamb,H.H.,Climate Present , Past and future ,Vol. I, Methuen ,1972.

الهوامش

- 1- مرت الارض بتغيرات مناخية تمثلت بحدوث فترات جليدية في عصر البلاستوسين وهي كنز، مندل، رس، فيرم وبين كل فترة جليدية واخرى فترة دافئة. ونحن نعيش في الوقت الحاضر بالفترة الدافئة الرابعة.
- 2- الراغب الاصفهاني ، مفردات في غريب القران، تحقيق محمد سيد كيلاني، القاهرة، 1961، ص 77.
- 3- المصدر السابق، ص 411 .
- خرموف س. ب، الطقس والمناخ والارصاد الجوي، ترجمة فاضل الحسني، ومهدي محمد علي الصحاف، المؤسسة الهيدرولوجية، لينكراد، 1968، الجزء الأول، بغداد، 1977، ص 13 .
- 4- ابو الفضل جمال الدين الانصاري، لسان العرب، بيروت، المجلد الخامس، 1955 ، ص 40 .
- 5- علي موسى، المناخ والارصاد الجوية ، دمشق ، 2003 ، ص 59 .
- 6- نعمان شحادة ، الجغرافية المناخية ، عمان ، 1992 ، ص 68 .
- 7- John.Griffiths & Dennis M. Driscoll, Survey of Climatology, Charlese. Merrill Puplishing company,London , 1982, P.5.
- 8- ابراهيم ابراهيم شريف ، جغرافية الطقس ، بغداد ، 1979 ، ص 35.
- 9-Bcckinsale ,R.P, Climatic change "aeritiqu, of modern theories"research No. 12 in climatic in Review, Geoffrey Mc Boyle (ed),Houghton Mifflin, United States of America,1973,P.P135-137.
- 10-R.P,Bcckinsole,"Climatic change :Acritique of modern theories" No, 12 in Climatic in Review Geoffrey,McyBoyle (ed), Houghton Mifflin, United State of America ,1973,P.137.
- 11-عبد الوهاب قباقيبو، المناخ والانسان والتصحّر ،جامعة الدول العربية ،اللجنة الدائمة للارصاد الجوية، بغداد، 1979 ، ص 11 .

12- Banil, Howard Man and Climatic variability WMO, No.543 , Geneva , 1980 , p.13.

13-H.H,Lamb,Climate: Present, Past and future Vol.1,Methuen, London, 1972.P. 13.

محمود، مصطفى، الارض في دوامة الخطر، الدار العربية للعلوم، بيروت، 1995، ص131.

14- عوامل طبيعية وراء تدمير طبقات الاوزون . الانترنت

www.albauan.co.ae

16- الغلاف الجوي ونوعية الهواء ، بحث منشور على الانترنت على الموقع التالي

www.environment.gor.

17- باسل احسان القشطنى، الكتل الهوائية التي تعترض منطقة بغداد في موسم الامطار، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، العددان 24 و 25 ، 1990، ص 121.