الباب الأول

المقدمة

1- 1 المقدمة:-

المناخ هو حالة الجو السائدة فى الأجهزة المستعملة لجمع معلومات عن مكان معين لفترة زمنية طويلة . وهو مجموعة الظروف الجوية التى تسود فى منطقة معينة ويمكن تصنيف مكوناتها كالآتى : عناصر طاقة ،عناصر مائية ، عناصر ميكانيكية . تسمى هذه العناصر بالعوامل المناخية وهي مرتبطة ببعضها البعض بشكل كبير.

يعتبر مناخ الأرض مناخاً متقلب طبيعياً حيث يتقلب بين الإرتفاع و الإنخفاض في الحراره على مر الزمان منذ نهاية العصر الجليدى القصير الذي حل بأوروبا وشمال أمريكا في بداية القرن السابع عشر وفي السنوات الأخيرة ظهر تأثير النشاطات البشرية على العمليات الطبيعية التى تنظم درجة الحراره على الأرض .

إن درجة الحراره في الأرض متأرجحة لكن ضمن نطاق يبقيها ملائمة للحياه وذلك لوجود الغازات الدفيئة والتي تكون على شكل غلاف يحيط بالأرض يختلف تركيزها من منطقة لأخرى ومن ميزات هذا الغلاف هو أنه يسمح بمرور الأشعة ذات التردد المنخفض وتمنع الأشعة ذات التردد العالى.

هذه الغازات ومايرافقها من إرتفاع في درجة حراره سطح الأرض يجعل من الأرض كوكب مناسب لكافة اشكال الحياه .

لكن بعد الثوره الصناعية إرتفع تركيز الغازات الدفيئة في الجو. ممايعني زيادة كمية الأشعة الممتصه وكمية الطاقة التي تنعكس نحو الأرض مما ادى إرتفاع متوسط حراره الأرض فوق المعدل الطبيعى ، وتحويل هذه الظاهرة الطبيعية إلى ظاهرة سلبيه تهدد المناخ والطبيعة .

ولعل اسوأ النتائج قد تكون في إرتفاع مستوى سطح البحر نتيجة للتمدد الحرارى للمحيطات والذوبان للقطب الجنوبي والشمالي , وهنالك أيضا مخاوف إحتمال حدوث تغير في أنماط المناخ وتوزيعات الأمطار على سطح الأرض والتي تسبب اد النظام البيئي .

تعرف الغازات الدفيئة بأنها غازات توجد في الغلاف الجوى وتتميز بقدرتها على امتصاص الأشعة تحت الحمراء حيث تساهم الغازات في حدوث ظاهرة الإحتباس الحراري التي تعرف بظاهرة إرتفاع درجة الحراره فى بيئة ما نتيجة لتغير في ميلان الطاقة الحرارية من البيئة وإليها وعادة ما يطلق هذا الإسم على ظاهرة إرتفاع درجة حراره الأرض عن مقدارها الطبيعي.

في هذا البحث سنتطرق لدراسة زيادة الغازات الدفيئة في ولاية الخرطوم.

2-1 مشكلة البحث:-

إن تراكم الغازات الدفيئة في طبقة الإستراتوسفير تعيق نفاذ الاشعة الشمسية من سطح الارض حيث إن لها قدرة على إمتصاص الإشعاع الشمسي الحراري ذي الموجة الطويلة (الاشعة تحت الحمراء) وبذلك تبقى حبيسة حول الأرض مما يدفع إلى إزدياد درجة حراره الكون وتكمن المشكلة الرئيسية في الغازات الدفيئة التي تؤدي إلى تزايد عملية الإحتباس الحراري والتي تعتبر كارثة تهدد الغلاف الجوي وبالتالي تؤثر على الغلاف النباتي والكائنات الحية والنباتات والإنسان لذا يجب الحد من هذه الغازات فى جميع أرجاء العالم.

3-1 الأهداف:-

1-3-1 الأهداف العامة:

التعرف على الغازات الدفيئة في الغلاف الجوي وأهميتها في الغلاف الجوي.

2-3-1 الأهداف الخاصة:

معرفة تأثير زيادة الغازات الدفيئة على البيئه عامة.

الباب الثانى

الإطار النظرى والدراسات السابقه

2-1 الغازات الدفيئة :

يعد الهواء ملوثاً عندما يحصل تغيير في مكونات وعناصر الهواء في حالتي الزيادة أو النقصان في التراكيز عن الحدود المسموحه أو إضافة مركبات أو عناصر بتراكيز غير مسموحه. وأكثر أسباب تلوث الهواء ناتجة عن وسائل النقل ،المصانع ،محطات توليد الطاقه ،الإستهلاك المنزلي للوقود ،وملوثات الهواء الناتجة عن تعفن الفضلات .

تشكل الملوثات التالية أكثر من 90% من ملوثات الهواء المختلفة التى لها تأثير على البيئه. ويطلق عليها الغازات الدفيئة أو غازات الإحتباس الحراري: هي غازات توجد في الغلاف الجوي تتميز بقدرتها على إمتصاص الأشعه التي تفقدها الأرض (الأشعه تحت الحمراء) فتقلل ضياع الحرارة من الأرض إلي الفضاء مما يساعد على تسخين جو الأرض وبالتالي تساهم في ظاهرة الإحتباس الحراري

2-2 دور الغازات الدفيئة :

إن الطاقه الحرارية التي تصل الأرض من الشمس تؤدي إلى إرتفاع درجة الحرارة وكذلك تعمل على تبخير المياه وحركة الهواء أفقياً وعمودياً، وفي الوقت نفسه تفقد الأرض طاقتها الحراريه نتيجة الإشعاع الأرضي الذي ينبعث على شكل إشعاعات طويلة (تحت الحمراء)،بحيث يكون معدل ما تكتسبه الأرض من طاقة شمسية مساوياً لما تفقده بالإشعاع الأرضي إلى الفضاء . وهذا الإتزان الحراري يؤدي إلى ثبوت معدل درجة حرارة سطح الأرض عند مقدار معين وهو 15 درجة مئوية.

والغازات الدفيئة تلعب دوراً حيوياً مهماً في إعتدال درجة حرارة سطح الأرض حيث: تمتص الأرض الطاقة المنبعثه من الإشعاعات الشمسيه وتعكس جزءاً من هذه الإشعاعات إلى الفضاء الخارجي، وجزء من هذه الطاقة أو الإشعاعات يمتص من خلال بعض الغازات الموجودة في الغلاف الجوي . وهذه الغازات هي الغازات الدفيئة التي تلعب دورا حيوياً ورئيسياً في تدفئة سطح الأرض للمستوى الذي يجعل الحياة ممكنة على سطح الأرض . حيث تقوم هذه الغازات الطبيعية على إمتصاص جزء من الأشعة تحت الحمراء المنبعثه من سطح الأرض وتحتفظ بها في الغلاف الجوي لتحافظ على درجة حرارة سطح الأرض ثابتة وبمعدلها الطبيعي اي بحدود 15 درجة مئوية ولولا هذه الغازات لوصلت درجة حرارة سطح الأرض إلى 18 درجه مئوية تحت الصفر .

مما تقدم ونتيجة النشاطات الإنسانيه المتزايدة وخاصة الصناعية منها أصبحنا نلاحظ الآن : أن زيادة الغازات الدفيئة لدرجة أصبح مقدارها يفوق ما يحتاجه الغلاف الجوي للحفاظ على درجة حرارة سطح الأرض ثابتة وعند مقدار معين . فوجود كميات إضافية من الغازات الدفيئه وتراكم وجودها في الغلاف الجوي يؤدي إلى الإحتفاظ بكمية اكبر من الطاقة الحرارية في الغلاف الجوي وبالتالي تبدأ درجة حرارة سطح الارض بالإرتفاع.

3-2 مكونات الغازات الدفيئة:-

1-3-2 غاز ثاني أوكسيد الكربون:

يعد الغاز الناتج الرئيسي لحرق الوقود ،وإزداد تركيزه خلال المائة سنه الماضيه ,ومن مصادر غاز ثاني أكسيد الكربون الآخرى القضاء على الغابات وحرائقها والبراكين.وتحتوي مياه المحيطات على كميه كبيرة من الكربون على شكل بيكربونات ،وهو أكبر بخمسين مرة مما موجود في الغلاف الجوي ،حيث يتفاعل غاز ثاني أوكسيد الكربون مع الماء كالآتي:

$$CO_2+H_2O\rightarrow H_2CO_3$$

وتحوي غازات عادم السيارات على غاز ثاني أكسيد الكربون ،وتتزايد كمية غاز ثاني أكسيد الكربون سنويا بمعدل 0.7 إلى 1.3 جزء بالمليون . وبينت الدراسات أن تركيز الغاز في الجو عام 1750 كان بحدود 280 جزء بالمليون حجما بسبب حرق الأخشاب ،أما في عام 1984 فكان التركيز 345 جزء بالمليون .

وغاز ثاني أكسيد الكربون عديم اللون والرائحه وليس ساماً في الظروف القياسيه وهو أثقل من الهواء . و قابل للذوبان في الماء كما في المعادلة أعلاه ، وكذلك قابل للذوبان في الكحول وسريع الإمتصاص من قبل المحاليل القاعدية .

وأعتيادياً تبلغ نسبة ثاني أكسيد الكربون في الهواء 0.05% وزناً . ويتوازن تواجد غاز ثاني أكسيد الكربون في الجو نتيجة إمتصاص النباتات لهذا الغاز في عملية التركيب الضوئي ويتحرر الأوكسجين بوجود الكلوروفيل :

$$6CO_2+6H_2O\rightarrow C_6H_{12}O_6+6O_2$$

ووجد أن ما ينبعث من أكاسيد الكربون هو أكثر في نصف الكرة الشمالي منه في نصف الكرة الجنوبي حيث يبلغ 145مليون طن في النصف الشمالي و55 مليون طن في النصف الجنوبي ولوحظ إنخفاض تركيز غاز ثاني أكسيد الكربون خلال موسم الصيف بسبب إستهلاك الغاز بشكل أكبر من قبل النباتات لعملية التركيب الضوئي .

وعند وجود غاز ثاني أكسيد الكربون بكميات كبيره فإنه يؤثر على الجهاز التنفسي وكذلك يؤثر على النباتات والتربة وتؤدي زيادة كمية الغاز الى زيادة درجة الحرارة وكمية الغبار ويؤثر

الغاز على مناخ مناطق مختلفة من العالم حيث أعتقد أنه تسبب في إنخفاض سقوط المطر في المناطق التي تقع بين خطي عرض 40 درجه شمالاً و10 درجات جنوباً ،وهي المناطق التي تشكو من الجفاف ومنها المناطق الأفريقية . ويعتقد أنه أدى إلى زيادة سقوط المطر بين خطي عرض 10 درجات و20 درجه والمناطق التي تقع شمال خط عرض 50 درجه شمالاً وجنوب خط عرض 30 درجه مما سبب زيادة ظاهرة الفيضان .

إن جزيئات غاز ثاني أكسيد الكربون في الجو لها القابليه على إمتصاص الأشعة الطويلة الموجه المنعكسة من الأرض مما تؤدي إلى زيادة درجة حرارة الأرض ويقدر أن تركيز غاز ثاني أكسيد الكربون سيتضاعف في منتصف القرن القادم مما يسبب زيادة درجة حرارة الأرض بين 1.3 درجه مئويه و3.9 درجه مئويه .

2-3-1-1 استخدامات غاز ثاني أكسيد الكربون:-

- في صناعة المشروبات الغازية لأنه يذوب في الماء مكسباً إياها طعماً حمضياً لذيذاً .

- في عمليات إطفاء الحرائق .

- تستعمله النباتات الخضراء في عملية التمثيل الضوئى.

- في أعمال التبريد والتجميد دون إلحاق الضرر بالمناخ.

- في استخلاص مادة الكافين والشوائب والمبيدات الحشرية .

- في إنتاج سماد اليوريا كما تستخدمه شركات الأدوية .

- كما يستخدم في الصناعات النفطية والغذائية والكيميائية .

- يستخدم لسترات النجاة وإطارات الدراجات الهوائيه ، كما يستخدم التبخر السريع لغاز ثاني أكسيد الكربون في تفجيرات مناجم الفحم ويمكن أيضا استخدام تركيزات عالية منه لقتل الآفات ، كما يستخدم في الصناعات البلاستيكية مثل : البولي كربونات المستخدمة في إطارات النظارات .

الزيادة المفرطة في غاز ثاني أكسيد الكربون تؤثر تأثيراً بالغاً على عناصر البيئه ، فالزيادة في غاز ثاني أكسيد الكربون تؤدي إلى صعوبة في التنفس مع تهيج للأغشية المخاطية ، وإلتهاب القصبة الهوائية ، وتهييج الحلق ، يعتبر غاز ثاني أكسيد الكربون الناتج من الوقود من أهم الملوثات التي أدخلها الإنسان على الهواء .

إن الإسراف في إستخدام الوقود وقطع الغابات أو التقليل من المساحات الخضراء ساهم في إرتفاع نسبة غاز ثاني أكسيد الكربون في الجو الذي قد يؤدي إلى إرتفاع درجة حرارة الارض ، وهو ما يعرف بالإحتباس الحراري .

2-3-2 الأوزون:

يتولد غاز الأوزون O_3 بسبب تأثير ضوء الشمس على ثاني أكسيد النيتروجين والأوكسجين ، ويعد الأوزون أحد الملوثات الناتجه بسبب الغازات الخارجه من عوادم السيارات ، لهذا يلاحظ زيادة تركيزه في ساعات النهار ويختفي في الليل . ويتطلب تكوين الأوزون فتره زمنية . ويتلوث جو المواقع التي تتواجد فيها الأشعة فوق البنفسجية وأجهزة الترسيب الكهربائي بالأوزون وينخفض تركيز الأوزون في جو المنازل بسبب تفاعله مع أكسيد النيتروجين الناتج عن النشاط المنزلي .

والأوزون ذو رائحة واضحة عندما يزداد تركيزه . وتتراوح الحدود المسموحة لتركيز الغاز بين 0.5 و1.5 جزء بالمليون . وهذا الغاز نسبته قليله في الجو .

وللغاز قابليه التفاعل مع مواد عضوية طبيعية وصناعية . وفي حالة التعرض لفتره طويلة وخاصة في مواقع العمل ، فإن تركيز الغاز يجب أن لا يزيد عن 0.2 جزء بالمليون .

وفي المناطق التي تزدحم بها حركة المرور كمراكز المدن وبوجود ضوء النهار فإن غاز الأوزون ستزداد نسبته في الغلاف الجوي القريب من سطح الأرض نتيجة تحلل غاز NO_2 المنبعث من وسائط النقل وكما يلي :

$$NO_2 \rightarrow NO+O$$

$$O+O_2 \rightarrow O_3$$

ويوجد الأوزون بمقدار ضئيل في طبقات الجو السفلى ولكن يزداد تركيزه في طبقة الستراتوسفير. ولو أن كميته ضئيلة في الجو ولكنه يلعب دوراً مهما في إمتصاص الأشعة فوق البنفسجية .

2-3-2-1 طبقة الأوزون:

إن طبقة الأوزون هي الطبقة التي تحتوي على غاز الأوزون في طبقات الجو العليا من الغلاف الجوي والتي تقع في الغلاف الإستراتوسفير للغلاف الجوي، وطبقة الأوزون تحيط بالغلاف الجوي إحاطة كامله على ارتفاع يتراوح مابين 20و30 كيلومتر من سطح الارض ويتراوح سمكها من 2 - 8 كيلومتر.

وتقوم طبقة الأوزون بدور المرشح الطبيعي والدرع الواقي الذي يحيط بالأرض ليحميها من الجزء الضار من الأشعة فوق البنفسجية ذات الأضرار الجسيمه بصحة الانسان والحيوان على حد سواء ،كما تقلل من نمو النبات وإنتاج المحاصيل الزراعيه،وتؤثر على نظم البيئة المائية.

2-2-3-2 الأشعة فوق البنفسجية:

الأشعة فوق البنفسجية شكل غير مرئي من الضوء,وتقع هذه الأشعة مباشرة بعد النهاية البنفسجية للطيف المرئي, والشمس هي المصدر الطبيعي الرئيسي للأشعة فوق البنفسجية, وتنبعث الأشعة البنفسجية أيضاً من الصواعق أو أي شرارة كهربائية آخرى في الهواء, ويمكن توليد هذه الأشعة صناعياً بإمرار تيار كهربائي خلال غاز أو بخار مثل بخار الزئبق .

ويمكن أن تسبب الأشعة فوق البنفسجية حروقاً شمسية .كما أن التعرض الزائد لهذه الأشعة قد يسبب سرطان الجلد , ومن ناحية آخرى فإن الأشعة فوق البنفسجية تحطم الكائنات الحية الضارة . والأطوال الموجيه للأشعة فوق البنفسجية أقصر من الأطوال الموجية للضوء المرئي والطول الموجي،(أي المسافة بين قمتين متتاليتين للموجة) يقاس عادة بوحدات تسمى نانومترات حيث يساوي النانومتر واحد من المليون من المليمتر.وتتراوح الأطوال الموجيه للضوء المرئي بين 400و 700 نانومتر، بينما تمتد الأطوال الموجية للأشعة فوق البنفسجية من حوالي 1 الى 400 نانومتر.

3-2-3-2 تآكل الأوزون:

أوضحت القياسات التي تمت بواسطة الأقمار الصناعيه أن كمية الأوزون في الغلاف الجوي قد نقصت بنسبة 5% عام 1978 عما كانت عليه عام 1971 وبلغت نسبة النقص 2.5% في الفترة الواقعة بين 1979-1985 في المنطقة الواقعة بين خطي عرض 53 شمالاً وجنوباً ونتيجة لإستهلاك الأوزون ، أكتشف ثقب الأوزون فوق القطب الجنوبي عام 1985م حيث وصل النقص الى 50%؛ ويظهر الثقب في شهري آب وايلول من كل عام فوق القارة القطبية الجنوبية ثم يأخذ في الإتساع في شهور الخريف ثم ينكمش ويختفي في شهر تشرين الثاني ويحدث الثقب داخل الدوامة القطبية وهي كتلة كبيرة من الهواء المنعزل نسبيا فوق القارة القطبية الجنوبية خلال الشتاء القطبي والربيع ومع أن الثقب يظهر موسميا إلا أنه يزداد سوءاً في كل مرة يظهر فيها عن سابقتها ونتيجة لأتساع القطب الجنوبي فإنه ينذر بمخاطر سوف تتعرض لها جنوب الأرجنتين .

توقع العلماء أن لا يقتصر نضوب طبقة الأوزون عن القطبين. وتآكل طبقة الأوزون أخطر من ثقب الأوزون والنقص يتراوح بين 3% فوق الدول الصناعيه الكبرى مثل الولايات المتحده الامريكيه ،واوروبا ،وروسيا ،ويصل النقص في الشتاء الى 4.7% وقد أكد دونالد هيس 1989 أن تلفا كبيرا حدث فوق الدنمارك والنرويج وفنلندا وفي بعض مناطق أوروبا خاصة على جبال الألب .

1-3-2-3-2 أسباب تآكل الأوزون:

يجب أن نميز أولاً بين الأسباب الطبيعيه وبين تلك الناجمه عن تصرفات الإنسان المؤديه إلى إستنفاذ طبقه الأوزون إذ أن إستنفاذ طبقة الأوزون هو تناقص في مستويات غاز الأوزون في الغلاف الجوي و بخاصه في طبقة الإستراتوسفير و من الأسباب الطبيعية المواد الكيماوية الناتجة من التفاعل الطبيعي في باطن الأرض التي تنبعث في الجو على أثر تفجر البراكين حيث حين تقذف

حوالي 11 طن من كلوريد الهيدروجين و 6 مليون طن من كبريتيد الهيدروجين للغلاف الجوي سنويا مما يؤدي إلى تفاعل الكلور وحمض الكبريت مع الأوزون بطبقة الإستراتوسفير عقب إندلاع بركان الشيكون بالمكسيك عام 1982،والذي لم يكن له تفسير مقنع من قبل، إلا أن ثورة البراكين يمكن إعتبارها أحد الأسباب الجزئية المدمرة لطبقه الأوزون. ومن الأسباب الطبيعية أيضا تبخر مياه البحارو المحيطات التي تحتوي موادها المتبخره على ذرات كلورين التي تصل طبقة الإستراتوسفير. والعوامل الجيوفيزيائية حيث يرجح العلماء أن سبب نضوب طبقة الأوزون في الجزء الشمالي من الكرة الارضية إلى عوامل جيوفيزيائية تتعلق بالأعاصير والنشاط الشمسي ,إن مصدر التهديد يأتي نتيجة أعمال وتكنولوجيا إبتدعها الأنسان بالإضافة إلى مجموعة من الممارسات البسيطه في الحياة اليومية العادية لإنسان القرن العشرين ومن هذه الممارسات:

1-المرذوذات الضارة.

2- الطيران النفاث.

3- إطلاق الصواريخ إلى الفضاء.

4-التجارب النووية:وهي تتلف الأوزون بنسبة 20-70% وخاصة التفجيرات الهوائية .

ومنها إنبعاث غازات:

1-(CFCs) الكلوروفلوروكاربون و(HCFCs) الهيدروكلوروفلورو كاربون والمستخدمه في اجهزة التبريد والتكييف المنزلية والتجارة والصناعية وأجهزة التكييف المركزية ,وفي أجهزة تكييف السيارات.

2- (CFCs) المستخدمه في الايروسولات والتي تنطلق في الفضاء عند إستخدام بخاخات العطور والمبيدات الحشرية والادوية .

3- بعض المذيبات المستخدمة في تنظيف الأجزاء الميكانيكية والمعدنية والدوائر الالكترونية .

4-الهالوجينات المستخدمه في أنظمة مكافحة الحرائق.

5- بروميد الميثيل المستخدم كمبيد حشري في التخزين وتعقيم التربة الزراعية.

6- أكاسيد النيتروجين:.منها أكسيد النيتروجين السام وهو يلون الجو ويجعل الرؤية صعبة بحسب تركيزه.ويتوقع العلماء زيادة أكاسيد النيتروجين من 11 الى 30 مليون طن في الجو ,والحدود المسموح بها لتركيز النتروجين 3-10 جزء في المليون ,ونتيجة تركيزها في الطبقات السفلى يحدث إختزال ضوئي لثنائي أكسيد النيتروجين بواسطة الأشعه فوق البنفسجية إلى أكسيد النتروجين وذرة أوكسجين ثم يتفاعل الأوكسجين الذري مع جزيء أخر .وقد يتفاعل الأوكسجين الذري وثاني أوكسيد النتروجين الذري والمركبات الهيدروكربونية مثل الميثان والإيثان وغيرهما .وتتكون

مجموعات نشطة تدخل هي الآخرى في سلسلة من التفاعلات لتكون مجموعات كثيرة مثل الفورم الدهيدوالأوزون.

4-2-3-2 المواد الصديقة للأوزون:

وهي مواد غير مستنفذه للأوزون تستعمل كبديل ويكون لها الخصائص الصناعية نفسها التي للمواد المستنفذة للأوزون.واخيراً دراسات وبحوث العلماء مؤخراً تؤكد على ان ثقب الأوزون سيقلص ويختفي نهائياً بحلول عام 2050 .

هذا ما يقوله العلماء اليابانيون وهي توقعات غير مؤكدة فقد اسسوا إكتشافاتهم على سلسلة كبيرة من التجارب العلمية التي أجراها المعهد القومي للدراسات البيئية بالقرب من طوكيو وأستخدموا فيها انبعاثات من مركبات (الكلوروفلوروكاربون) والغازات الآخرى المسؤولة عن ثقب الأوزون وبينما تتفق نتائج فريق العلماء الياباني مع أبحاث علماء آخرين ويرى فريق ثالث من العلماء أن الثقب يحتاج إلى وقت أطول كي يختفي بسبب مخزونات المواد الكيماوية التي تؤدي إلى تآكل الأوزون المتواجدة في أجهزة الثلاجات والتبريد القديمة التي يعتقد أنها أكبر مما يتوقع وتضم الولايات المتحده وكندا الكثير من هذه الأجهزة إلا أن الدولتين إستطاعتا أن تقللا من هذه المواد في المنتجات الجديدة وقد تراجعت مستويات إنطلاق مركبات الكلوروفلوروكاربون في الغلاف الجوي للأرض منذ منتصف التسعينات بسبب الجهود المشتركة الهادفة إلى إنخفاض الغازات التي سببت تلك الظاهرة.

3-3-2 أوكسيدالنتروجين:

يعرف أيضآ بأوكسيد النيتروجين الثنائي أو أحادي أوكسيد ثنائي النيتروجين , وهو مركب كيميائي بالصيغه الكيميائية No_2, في الحاله الطبيعيه هوغاز عديم اللون,غير قابل للإشتعال ,وهو موجود في الهواء ويعد من الغازات الدفيئة ويحتوي النيتروجين على 36% أكسجين بالوزن ويحتوي الجو على نسبة اكسجين 23% بالإضافة إلى ان اكاسيد النيتروجين أكثر كثافه من الهواء ب50%عند نفس الضغط ,له رائحه محببه للنفس .يستخدم في الجراحه وطب الأسنان لأثاره المسكنه والمخدره .

يستعمل أكسيد النيتروجين كوسيلة لتفعيل فترات قصيرة من الأداء الفائق في محركات الحرق الداخلي في السيارات, وذلك يتم بإدخال أوكسجين إضافي إلى الشحنه الداخله والذي بالتالي يسمح بدخول كمية اكبر من الوقود الذي يتم حرقه وزيادة الكمية الناتجه من الطاقه بشكل مطرد , مؤديآ إلى زيادة القوة التي ينتجها المحرك .

تنبعث هذه الأكاسيد No_2,No إلى الجو إما من المصادر الطبيعيه مثل:تحلل المركبات المحتويه على النتروجين في التربة بفعل البكتريا ,البرق,وإما بفعل النشاطات البشرية المختلفة مثل:إحتراق الوقود في السيارات ومحطات توليد الطاقه . غاز NO_2 الموجود في الجو مصادره طبيعيه ,أما

غاز No فينتج من مصادر طبيعيه بنسبه 80%, في حين تعد النشاطات البشريه هي مصدر نسبة ال20% الباقية .

بالنسبه لغاز No_2 فإن مصادره الرئيسيه هي النشاطات البشرية المختلفة وعلى الرغم من أن كميات غازات أكاسيد النيتروجين NO_2 التي تنتج من المصادر الطبيعيه تعادل ثلاثة أضعاف ماتنتجه النشاطات البشرية ,إلا أنه لا توجد تأثيرات مباشرة لهذه الغازات . ويرجع ذلك إلى بطء إنتاجها وإنبعاثها ,ممايجعل عملية الانتشار الطبيعي كفيلة بتخفيف تركيزها ,وبالتالي تقليل تأثيراتها الضارة على البيئة في حين إن الأنشطة البشرية تنتج كميات من تلك الغازات وفي حيز ضيق ,مما يؤدي إلى تركيزات محلية عالية,وهذا مايجعلها ذات تأثيرات ملوثة وضارة بالبيئة.

1-3-3-2 تأثير أوكسيد النتروجين:

ثاني أكسيد النتروجين يمكن أن يتفاعل مع الأوزون والمتواجد في طبقة الإستراتوسفير العليا مما يؤدي إلى اختزالها وبالتالي إمكانية إختراق الأشعة فوق البنفسجية لتصل إلى الأرض والتى تعرض بيئتها للخطر وعند تنفس غاز ثاني أكسيد النتروجين فأنه سيتفاعل مع الأغشية المخاطية ليتكون حامض النتريك الذي يؤدي إلى إلتهاب القصبات.

تؤكد دراسات عديدة أن زيادة تركيز أكاسيد النيتروجين تؤدي إلى تدهور نمو المحاصيل بتلف أوراقها ,وإلى تآكل مواد النيكل والنايلون والقطن ووجد أن تركيز من 0.251 ملغرام /لتر ل No_2 يؤثر على النبات حسب زمن التعرض ويؤدي No_2 إلى قصر ألوان الملابس ولوحظ أن ثاني أكسيد النيتروجين يؤثر على رؤية الألون عندما يزداد تركيزه عن 0.25ملغرام/لتر والتراكيز الواطئه من أكاسيد النيتروجين تؤدي إلى الحساسية ويؤدي وجود أكاسيد النيتروجين إلى تقليل مدى الرؤية لإمتصاصها أشعة الضوء.وعندما يتعرض الإنسان إلى غاز ثاني أكسيد النيتروجين بتركيز 500جزء بالمليون سيموت حالاً وحددت الجمعية العلمية الأمريكية في التركيز المسموح الأعظم لغاز No_2 5 جزء بالمليون , ويبلغ تركيز هذا الغاز في جو مدينة لوس انجلوس 0.9جزء بالمليون خلال الايام عالية التلوث .

إن وسائل النقل كانت أكثر المصادر تلوثآ بسبب أكاسيد النيتروجين حيث بلغ وزن هذه الملوثات المقذوفه في الجوء عام1970م حوالي 117مليون طن , ويليها إحتراق الوقود و وجد أن إحتراق وقود السيارات يشكل أكثر من 70%من مصادر التلوث بأكاسيد النيتروجين .

ويصل تركيز أول أكسيد النيتروجين في منطقة الإحتراق نحو 3000جزء بالمليون,بينما يقل إلى درجة كبيرة جداً في هواء الجو القريب من هذه المنطقة حيث يصل التركيز إلى 1جزء بالمليون .

يعد غاز ثاني أكسيد النيتروجين أكثر سمية ,لأنه يتحول بواسطة الرطوبة إلى حمض النتريك الذي يؤدي إستنشاقه إلى أضرار كبيرة للرئة والجهاز التنفسي ,كما أن وجود هذا الحمض يساعد إلى جانب ثاني وثالث أكسيد الكبريت على زيادة أضرار الأمطار الحمضية وكذلك تفكك

أكاسيد النيتروجين في وجود الأوكسجين والضوء وينتج عن ذلك تكون غاز الأوزون ولهذا الغاز اضرار بالغه على الجهاز التنفسي كما يؤدي إلى تلف أنسجة الرئه ولهذا فإن الحد الأقصى المسموح به من ذلك الغاز لايتجاوز نسبة 0.1جزء في المليون,كذلك يسبب إلتهاب الأنف والعين وثاني أكسيد النيتروجين ماص للأشعة فوق البنفسجية القادمه من الشمس وحافز للتفاعلات الكيمائية الضوئية المكونة للضباب المحمل بالدخان في الأجواء الملوثة كذلك يمكن للغاز ان يتحد مع بخار الماء مكونا حمض النتريك الذي يتفاعل بدوره مع الأمونيا أو الجسيمات الموجوده في الهواء مكون أملاح النترات.

2-3-3-1-1 تأثير أوكسيد النتروجين على النباتات :

تتأثر العديد من النباتات عند تعرضها لتركيز عالي (حوالي 25 جزء من المليون) من أكاسيد النيتروجين ولكن هذا التركيز العالي لايحدث إلا بالقرب من مصانع تحضير حمض النتريك وعلى الرغم من أن أكاسيد النيتروجين تؤخر نمو النبات وتدمر أنسجة أوراقه إلا أنها عندما تمتص من قبل التربة وتتحول إلى نترات فإنها تزيد من نمو النباتات لتخصيب التربة .

2-3-3-1-2 تأثير أوكسيد النتروز على الانسان والحيوان :

كلآ من أول أكسيد النيتروجين وثاني أكسيد النيتروجين يمثلآ خطر على الصحه وبدراسة أثرNO_2 على موت الحيوان وجد أن سمية ثاني أكسيد النيتروجين أربعة أضعاف سمية أول أكسيد النيتروجين ولكن لم تسجل حالات وفاة للأنسان عند مستوى NO في الجو وعلى الرغم من أن NO يسبب الحساسية فإنه لايعتبر مصدر خطورة على صحة الإنسان عند المستوى الموجود في الهواء ولكنه قد يتحول إلى NO_2 الأكثر سمية كما إنه قد يلتصق بالهيموجلوبين مثل أول أكسيد الكربون ولذلك عند التراكيز العالية قد يتسبب في نقص الأوكسجين في الدم , وأن NO_2 مهيج للعيون والجهاز التنفسي ولكن عند التراكيز الأعلى مما هو موجود في الهواء.

2-3-3-2 الحد من أكاسيد النتروجين:

وضع مرشحات خاصة في عوادم السيارات وتعمل هذه المرشحات على تحويل أوكسيد النيتروجين إلى ماء ونيتروجين.

كما يمكن تثبط عملية إختزال النترات بإضافة ما يثبط عملية النترتة مثل خلات الفينيل ومن الضروري أن لا تضر هذه المركبات بميكروبات التربة وتضاف هذه المركبات بمعدل 3_5% من السماد النيتروجيني المضاف.

ويقل أثر المثبطات في الأراضي دقيقة القوام كما أن زيادة الرطوبة تؤدي إلى تسربها إلى أعماق التربة ولا زال أثرها على ميكروبات الأرض يحتاج إلى مزيد من الدراسة.

4-3-2 الكلورو فلورو كربون :

هي تلك المواد العضوية التي يدخل في تركيبها الكلور والفلور والكربون وهي تتكون من 15 وحده من أهمها ثالث كلوريد الكربون ، رابع كلوريد الكربون ، ثاني كلوريد الكربون . وجحم الصناعات من هذه الغازات من 13-20 مليار دولار سنويآ ،وتصل كمية الإنتاج العالمي من هذه الغازات سنويآ حوالي 1400 مليون طن منها 970 ألف كيلو جرام من المدمر للأوزون ، و أكثر هذه الأنواع خطورة هي الوحدتين 11، 12 وهما الأرخص ثمناً إلا أنهما الأكثر ضرراً بالنسبة للأوزون ،وتأتي امريكا على رأس الدول التي تستهلك الكلورو فلور و كربون حيث تنتج 350 مليون طن سنويا ثم يأتي الأتحاد السوفيتي (سابقا)180 مليون طن ، ثم اليابان 100 مليون طن ثم ايطاليا 71 مليون طن وانجلترا وفرنسا 69 مليون طن ثم اسبانيا وكندا 48 مليون طن والصين 32 مليون طن ، وتدل الأحصائيات على أن كميات الكلور والفلور وكربونات 11،12 المتراكمة في الجو قد تضاعفت ثلاث مرات أضعاف الكميه المتراكمه من 1970 -1980 . وبجانب تلك الغازات وجد مركبات الهيليوم التي تسبب إستنفاذ الأوزون , وتستخدم الكلور وفلور كربونات بنسبة 30% مع بعض الأشتية أو الطحالب في تجهيز جزء من أساسيات البيوت وبنسبة 3% في العبوات الرزازة المستخدمة في عبوات مكافحة الحرائق ومبيدات الحشرات ، والرزازات المستخدمة في تصفيف الشعر ومزيلات الروائح وغيرها من مستحضرات التجميل بينما لا تصل نسبتها في المواد المخصصه للألكترونيات إلى أكثر من 10% وتستخدم في صنع أدق أنواع الألكترونيات وعلى الأخص العسكرية منها وفي الحاسبات والتلفزيونات وأجهزة الإرسال والإستقبال وتستخدم كمذيبات ومبردات .

يتصاعد غاز الفلور من مداخن مصانع الألمونيوم حيث يتساقط على النباتات ، ويؤثر على الماشيه التي تتغذى على النباتات الملوثه ويسبب لها هزالاً شديداً والتهابات عظمية يصعب على البيطري تحديد أسبابها إذا لم يكن ذا تثقيف بيئي جيد؛ وتعتبر هذه المركبات مسؤولة حالياً عن الثقب في طبقه الأوزون في الجو .

5-3-2 بخار الماء:

يعد بخار الماء الموجود في الغلاف الجوي أكثر الغازات المسببة لظاهرة إحترار الأرض وإن نسبته تفوق مجموع نسب بقية الغازات المسببه لهذه الظاهرة.غير أن العلماء والمهتمين بدراسة التغير المناخي يركزون على بقية الغازات لسببين أولهما إن الإنسان وحده المسؤول عن زيادة تركيزاتها وهو الوحيد القادر علي خفض هذه الإنبعاثات الغازيه وثانيهما إن الإنسان مسؤول بشكل غير مباشر عن زيادة تركيزات بخار الماء في الغلاف الجوي لكنه غير قادر حالياً على خفض هذه النسبة.

يعتمد تركيز بخار الماء في الجو على درجة الحرارة حيث إن إرتفاعها يؤدي إلى زيادة عملية التبخر وذلك لأن جزيئات الماء بإرتفاع درجة الحراره تزداد طاقتها الحركية فتتباعد الجزيئات فيما بينها وتزداد التصادمات بينها وتتحرر من قوة الشد التى تربطها بالجزيئات الاخرى وتتحول بذلك

من الحالة السائله إلى الحالة الغازية على شكل بخار ماء يتصاعد إلى الغلاف الجوي وبعكس هذه العملية حيث يؤدى إنخفاض درجة الحراره إلى فقدان جزيئات الطاقة الحركية فتتقارب الجزيئات فيما بينها وتقل تصادماتها وتتكاثف وتتحول إلى قطرات من ماء (المطر). إن مدة بقاء بخار الماء في الغلاف الجوي وهى المدة الزمنية ما بين التبخر و الهطول قصير جداً لايتعدى بضعة أيام عكس بقية الغازات الدفيئة التى تقدر مدة بقائها بالغلاف الجوي بالأعوام.

1-5-3-2 أهمية بخار الماء :

على الرغم من أن بخار الماء لا يكون إلا جزءاً قليلاً من مجموع الغلاف الجوي إلا أنه يمكن إعتباره من أهم مكونات الهواء تأثيراً على الطقس والمناخ . فمن المعلوم إن حصة توزيع معظم الغازات تكون ثابتة تقريباً من مكان لآخر بالقرب من سطح الأرض إلا أن كمية بخار الماء تتباين من مكان لآخر بين صفر إلى 5% من مكونات الغلاف الجوي. ويمكن أن ندرك مقدار الأهمية الناتجة من تباين كمية بخار الماء من مكان لآخر للأسباب التالية:-

1. تدل كمية بخار الماء في هواء منطقة معينة على مدى إمكانية حصول التساقط في تلك المنطقة وطبيعي إن هذا شيء مهم بالنسبة للمناخ.
2. يمتص بخار الماء كميات كبيرة من الأشعاع الأرضي ويساعد على تنظيم الفقدان الحراري من الارض فهو يلعب دوراً أساسياً في الوضع الحراري للمنطقة.
3. يحتفظ بخار الماء بكميات كبيرة من الحرارة الكامنة ويمكن لهذه الطاقة أن تتحرر فتؤدي إلى حصول تغيرات جوية واسعة وعنيفة في بعض الأحيان.
4. يؤثر بخار الماء تأثيراً كبيراً على الحرارة المحسوسة.
5. تعتبر البحار والمحيطات والمسطحات المائية الأخرى المصدر الرئيسي لتزويد الجو ببخار الماء كما أن للغابات دوراً مهماً ونستطيع أن نقول أنه حيثما يحدث إتصال بين الهواء والماء تحدث عملية التبخر. وتؤثر في عملية التبخر عوامل عديدة يمكن حصرها بالآتي:-

1. درجة الحرارة:

يتباين معدل التبخر تبايناً مباشراً تبعاً لدرجة حرارة الهواء. فعندما ترتفع درجات الحرارة تتزايد قابلية جزيئات الماء للقفز مع المسطحات المائية نحو الهواء بمعنى آخر أن ضغط البخار على الماء سوف يتزايد بسرعة أيضاً. وطبيعي أن التبخر يكون شديداً من الماء الحارعنه في الماء البارد.

2. الرطوبة النسبية:

عندما يكون الهواء الذي يتواجد فوق المسطح المائي جافاً أو أن رطوبتة النسبية تكون منخفضة فأنه من الواضح أن عملية التبخر سوف تتزايد أكثر مما لو كانت الرطوبة النسبية للهواء عالية. بمعنى آخر أن هناك علاقة عكسية بين الرطوبة النسبية ومقدار التبخر.

3. الرياح:

تعتبر الرياح عاملاً مهماً في زيادة سرعة التبخر وذلك لأنها تزيح الهواء الرطب المجاور للمسطح المائي ويحل محله هواء جاف وهذا بدوره يساعد على سرعة عملية التبخر، كما أن الرياح تؤدي إلي حدوث حالات إضطراب في سطوح الأجسام المائية فتزداد مساحة المسطحات المائية المعرضة للهواء وبالتالي تزداد عملية التبخر.

4. نوعية الماء:

لقد أثبتت التجارب المختبرية على أن سرعة عملية التبخر تكون أشد فوق المياه العذبة مما تكون عليه فوق المياه المالحة. فقد ظهر أن هذه السرعة تزيد بحوالي 5%.

5. الضغط الجوي:

هناك علاقة عكسية بين مقدار الضغط السائد وبين سرعة عملية التبخر حيث يؤدي إرتفاع الضغط الجوي إلى التقليل من سرعة قفز جزيئات الماء التي تنظم إلى الهواء. ولا يؤكد كثير من علماء المتيرولوجيا على أهمية هذا العامل لأن الفرق ضئيل. ولا يمكن قياسه كما أن مناطق الضغط العالي الكبرى في العالم وخاصة منطقة الضغط العالي فوق المدارية تشتد فيها درجات الحرارة فلا يظهر فيها أثر عامل إرتفاع الضغط الجوي على مقدار التبخر.

ولبخار الماء كبقية الغازات ضغط خاص به يعرف بضغط بخار الماء. ويتوقف مقدار هذا الضغط على مقدار بخار الماء في الهواء إذ كلما قلت كمية بخار الماء في الهواء قل ضغط البخار فيه، وهذا يؤدي بدوره إلى زيادة عملية التبخر.

والعكس هو الصحيح ، ولكل درجة حرارة حد أعلى نضغط به بخار الماء يعرف بضغط التشبع أو ضغط البخار في حالة التشبع ولا يقوي الهواء المشبع على حمل مقادير إضافية من البخار.

وتعتمد كمية بخار الماء التي يحتويها الهواء إعتماداً رئيسياً على درجة حرارته. ويطلق على الكمية العظمى من بخار الماء التي يمكن للهواء أن يستوعبها في درجة حرارية معينة مصطلح (القدرة) .وعندما يصل الهواء إلى هذه المرحلة يمكن أن يقال انذآك أنه قد أصبح مشبعاً. ويصل الهواء إلى مرحلة التشبع بطريقتين هما:

1. أن تنخفض درجة حرارة الهواء مع بقاء كمية البخار فيه على حالها.

2. أن ترد إلى الهواء كميات إضافية من بخار الماء مع بقاء درجة الحرارة على حالها.

وإذا ما أستمر إنخفاض درجات الحرارة بحيث أن الهواء قد وصل إلى مرحلة التشبع فإن قسماً من البخار الموجود فيه سيصبح فوق طاقته وعليه فإن جزءاً من البخار سيتحول إلى قطرات مائية صغيرة أو بلورات جليدية. ويطلق على درجة الحرارة التي وصل بها الهواء إلى مرحلة التشبع اسم نقطة الندى. كما يطلق على العملية التي تؤدي إلى تحول بخار الماء الموجود في الهواء إلى قطرات أو بلورات جليدية اسم عملية التكاثف.

ويكتسب بخار الماء عند تبخره طاقة حرارية كامنة وطالما ظل بخار الماء عند تكاثفه هذه الحرارة الكامنة تكون بمعدل 450 سعره حرارية لكل غرام من بخار الماء. ولهذه الحرارة المنطلقة أثر ميتورولوجي عظيم فهي المسؤولة عن تنشيط حالة عدم الإستقرار في الهواء الصاعد . ويحدث احياناً أن يتحول البخار إلى جليد بصورة مباشرة دون أن يمر بالحالة السائلة أو يمر بها وفي هذه الحالة يطلق حرارة كامنة مقدارها 620 سعرة حرارية لكل غرام من البخار.

2-3-5-2 تطبيقات بخار الماء:

تعتبر التوربين البخاري أحد أهم التطبيقات الصناعية في وقتنا الحاضر. وتستخدم التوربينات البخارية في إنتاج الطاقة الكهربائية بالإضافة إلى أغراض أخرى مثل السخانات المائية ومفرغات الضغط. تقوم الحرارة الناشئة عن الفحم أو البترول أو الوقود النووي بتسخين الماء ،فيتولد بخار ذو ضغط عالي وفي درجة حرارة عالية . يوجه هذا البخار شديد الضغط وذو درجة حرارة عالية لتدوير توربينة بخارية ، وهذه تدير مولد كهربائي فيتولد التيار الكهربائي. نحو 80% من الكهرباء المنتجة في العالم تولد بهذه الطريقة محطات القوي .

2-3-6 غاز الميثان:

مركب كيميائي يعد أبسط الهيدروكربونات ,وهو غازله الصيغه الكيميائيه CH_4 .الميثان النقي ليس له رائحه ,وكمكون رئيسي للغاز الطبيعي فان الميثان أحد أنواع الوقود المهمه .وحرق جزيء واحد من الميثان في وجود الأوكسجين ينتج جزيء من ثاني أكسيد الكربون وجزيئين من الماء الميثان أيضا أحد غازات الإحتباس الحراري وله قدرة على تسخين الجو 25 مرة أشد من تأثير ثاني أكسيد الكربون .

2-3-6-1 مصادر غاز الميثان:-

1- تحلل المخلفات العضوية .

2- المصادر الطبيعيه:المستنقعات 23%.

3- وقود حفريات 20%.

4- يتم استخراج الميثان من الرواسب الجيولوجيه حيث يكون مصاحب لانواع الوقود الهيدروكربوني الاخرى.

5- عملية الهضم فبي الحيوانات (الماشيه) 17%

6- تسخين او حرق الكتلة الحيوية لاهوائيا .

7- 60% من الانبعاثات التي تنتج الميثان ناتجة من الأنشطة البشرية ,وخاصة الأنشطة الزراعية .وخلال 200 سنه الماضيه تضاعف تركيز الغاز في الغلاف الجوي من 0.8 الى 1.6 جزء في المليون كما أن الميثان يصنف على أنه كتلة حيويه لأنه يمكن أن ينتج من الحرق اللاهوائي لبعض المواد العضوية .

يمكن تصنيع الميثان وأستخدامه صناعياً ,بالتفاعلات كما أن الغاز يتواجد أيضاً في العمليات التي تحدث عند البراكين في الضغوط العالية مثل التي توجد في أعماق المحيطات,يكون الميثان صلب مع الماء وتوجد منه كميات غير معروفة ومن الممكن أن تكون ضخمه من الميثان في هذا الشكل الرسوبي في المحيط ويعتقد أنه تنطلق كميات ضخمه من الميثان بطريقة فجائية من هذه الأشكال الرسوبية مما يزيد من ظاهرة السخونة العالمية ,كما حدث في الماضي البعيد منذ ما يقرب من 55 مليون سنه ,وطبق لتقديرات أحد المصادر فإن الميثان الموجود في شكل رسوبي في المحيط يقدر ب 10 الاف مليار طن .

2-3-6-2 أستخدامات الميثان:

إن المصادر الممكن إستعادة وإستعمال غاز الميثان منها كطاقة مجدية إقتصادياً تتضمن مناجم الفحم الحجري، وأنظمة الزيت والغاز، ومواقع ردم النفايات، وسماد الحيوانات.

1- مناجم الفحم:

من أجل خفض مخاطر الإنفجارات، تتم إزالة غاز الميثان من المناجم الموجودة تحت الأرض، قبل، وخلال، أو بعد التعدين. أما الإستعمالات الممكنة والمربحة للميثان من مناجم الفحم فهي: حقن غاز المناجم في شبكات أنابيب توزيع الغاز الطبيعي، أو استعماله لتوليد الطاقة الكهربائية، أو كوقود للمركبات/السيارات.

2- مناطق ردميات النفايات:

الطريقة الرئيسية لخفض إنبعاثات الميثان من مواقع طمر النفايات تتضمن جمع وحرق أو إعادة إستعمال الغاز الناتج عن مواقع ردميات النفايات. تتركز تكنولوجيا إستعمال غاز مناطق الردميات على توليد الطاقة الكهربائية والإستعمال المباشر للغاز. يتم توليد الطاقة الكهربائية من خلال توزيع الميثان المجمع بواسطة شبكات الأنابيب كوقود للمحركات أو التوربينات. كما تستعمل

تكنولوجيا الإستعمال المباشر غاز مواقع الردميات مباشرة كوقود. بينما تتطلب التكنولوجيات الأخرى تحسين الغاز وتوزيعه على شبكات أنابيب توزيع الغاز الطبيعي.

3- أنظمة الزيوت والغاز الطبيعي :

تقع نشاطات تخفيض الإنبعاثات هنا في ثلاث فئات: التكنولوجيات أو تحسين المعدات التي تخفض أو تزيل تهوية المعدات والإنبعاثات الأخرى، ورفع مستوى الأساليب الإدارية والإجراءات التشغيلية، إضافةً إلى تعزيز الوسائل الإدارية بالإستفادة من التحسينات التكنولوجية. في جميع هذه الحالات، فان خفض انبعاثات الميثان يوفر غازاً أكثر للبيع والاستعمال.

4 - إستعمالات أخرى :

- تحضر منه الكثير من المركبات العضوية مثل الكلوروفورم ورابع كلوريد الكربون الذي يستخدم في إطفاء الحرائق وكمذيب أيضا، كما يدخل في صناعات كثيرة مثل صناعة البلاستيك والنايلون والكحولات والفورمالدهيد.

- يكون حوالي 80%من الغاز الطبيعي المستخدم كوقود.

- يستخدم في الإحتراق للحصول على الطاقة، فالكيلو جرام منه يعطي 13300 سعر ما يعادل 55594 جول.

- يحضر منه النيتروميثان الذي يستخدم في عمل العقاقير الطبية والمبيدات الحشرية والمفرقعات.

- يستخدم في تحضير غاز الإصطناع.

- غاز الطبخ أو الغاز الطبيعي يتكون 90% من غاز الميثان مع عدد آخر من غازات آخرى.

4-2 مفهوم ظاهرة الإحتباس الحراري:

في نهاية القرن التاسع عشر والقرن العشرين ظهر إختلال في مكونات الغلاف الجوي نتيجة النشاطات الإنسانية ومنها تقدم الصناعة ووسائل المواصلات ،ومنذ الثورة الصناعية وحتى الآن ونتيجة لإعتمادها على الوقود الاحفوري "فحم، بترول، غاز طبيعي "كمصدر أساسي ورئيسي للطاقة وإستخدام غازات الكلوروفلوروكربون في الصناعات بشكل كبير ،هذا كله ساعد على زيادة الدفء لسطح الكرة الارضية وحدوث ما يسمى ظاهرة الإحتباس الحراري.

يعتقد الكثيرون إن بداية الإهتمام بظاهرة الإحتباس الحراري هو سبيعينيات القرن العشرين وتحديدا بعد مؤتمر ستوكهولم العالمي للبيئة عام 1972 الذي ناقش ولأول مرة هذه الظاهرة وأعدها ظاهرة تحتاج إلى دراسات بغاية الوصول إلى نتائج تساعد العلماء على تحليل هذه الظاهرة وإيجاد الحلول المناسبة لها .حذرت الأكاديمية العلمية الأمريكية في سبيعينيات القرن الماضي من أخطار

الإحتباس الحراري .كما وشهدت نفس الفترةإهتماماً كبيراً من قبل الهيئات الدولية والوطنية ووسائل الإعلام بظاهرة الإحتباس الحراري.

لاحظ العلماء البيئيون والمختصون بالانواء الجوية أن هناك ارتفاعاً تدريجياً في معدلات درجات الحرارة على الصعيد العالمي ابتداءاً من عصر الثورة العلمية الصناعية التي شهدتها أوروبا في منتصف القرن الثامن عشر وقد أكدت البيانات الإحصائية المناخية صحة هذه المعلومات . حاول العالم الفرنسي فوربيه عام 1842 إيجاد تفسيراً أو سبباً معقولاً لظاهرة دفء الارض إن من المعروف أن الشمس هي المصدر الرئيسيي للطاقة في الكون وهي التي تمد الأرض بالدفء والحرارة عن طريق الأشعة الكونية التي تمر في الغلاف الجوي وصولاً إلى الأرض .تكتسب الأرض كأي جسم صلب الحرارة وتسخن وتقوم بعد ذلك بإطلاق جزء من الحرارة إلى المحيط الخارجي على شكل أشعة حرارية تسمى الأشعة تحت الحمراء.ومن خواص غازات ثاني أكسيد الكربون والميثان وأكسيد النتروز وبخار الماء أنها تقوم بإمتصاص الأشعة تحت الحمراء التي تطلقها الأرض ولا تسمح لها بالنفاذ إلى الفضاء الخارجي وتحبسها في طبقات الهواء القريبة من سطح الارض.

وكما أن غازات الإحتباس الحراري عندما تمتص الأشعة تحت الحمراء والمنطلقة من الأرض تزداد حرارتها وطاقتها الحركية مما يؤدي إلى إزدياد تصادمات جزيئاتها مع بعضها البعض ومع جزيئات الغازات الآخرى المكونة للهواء مولدة طاقة إضافية تساهم في إرتفاع درجة حرارة الغلاف الجوي المحيط بالأرض .تقوم غازات الإحتباس الحراري برفع درجة حرارة الهواء القريبة من سطح الأرض تساهم نفس الغازات بخفض درجة حرارة طبقات العليا من الهواء في طبقة التربوسفير .إن ظاهرة الإحتباس الحراري لم تكن محسوسة ومعروفة في بداية الثورة الصناعية وذلك لأن تركيزات غاز ثنائي أكسيد الكربون والغازات الآخرى المسببة لهذه الظاهرة لم تكن عالية كما عليه الآن .كلما أرتفعت تركيزات غازات الإحتباس الحراري في الغلاف الجوي للإرض قلت كمية الأشعة تحت الحمراء النافذة إلى الغلاف الخارجي وهذا ما يفسر بروز ظاهرة الإحتباس الحراري في العقود الثلاثة الاخيرة .

يساهم غاز ثاني أكسيد الكربون بحوالي 50% من إسهامات غازات الإحتباس الحراري الآخرى بسبب كمياته العالية المنطلقة في الغلاف الجوي على الرغم من إمتصاص النباتات لحوالي 25% من هذا الغازو ذوبان حوالي 25% من نفس الغاز في البحار والمحيطات والتي تعد مغاطس طبيعية تخلص المحيط الجوي من غاز ثاني اكسيد الكربون .

وتعرف ظاهرة الإحتباس الحراري على أنها الإرتفاع التدريجي في درجة حرارة الطبقة السفلى القريبة من سطح الأرض من الغلاف الجوي المحيط بالارض .

وسبب هذا الأرتفاع هو زيادة إنبعاثات الغازات الدفيئة . يتفق العلماء المؤيدون لهذه الظاهرة على ضرورة العمل للحد من إرتفاع درجات الحرارة قبل فوات الأوان وذلك من خلال معالجة الأسباب المؤدية للارتفاع وإتخاذ الإجراءات الرسمية في شأنها على مستوى العالم بأكمله، لأن مزيدًا من الغازات المسببة للإحتباس الحراري على مستوى العالم يؤدي إلى إرتفاع درجة الحرارة.

ولنبين أهمية المناخ وتأرجحه أنه قد أصبح ظاهرة بيئية محيرة. فلما إنخفضت درجة الحرارة نصف درجة مئوية عن معدلها لمدة قرنين منذ عام 1570 م مرت أوروبا بعصر جليدي جعل الفلاحين ينزحون من أراضيهم ويعانون من المجاعة لقلة المحاصيل. وطالت فوق الأرض فترات الصقيع. والعكس لو زادت درجة الحرارة زيادة طفيفة عن متوسطها تجعل الدفء يطول وفترات الصقيع والبرد تقل مما يجعل النباتات تنمو والمحاصيل تتضاعف والحشرات المعمرة تسعي وتنتشر. وهذه المعادلة المناخية نجدها تعتمد علي إرتفاع أو إنخفاض متوسط الحرارة فوق كوكبنا.

ولاحظ العلماء أن إرتفاع درجة الحرارة الصغرى ليلاً سببها كثافة الغيوم بالسماء لأنها تحتفظ تحتها بالحرارة المنبعثة من سطح الأرض ولا تسربها للأجواء العليا أو الفضاء. مما يجعل حرارة النهار أبرد. لأن هذه السحب تعكس ضوء الشمس بكميات كبيرة ولاتجعله ينفذ منها للأرض كأنها حجب للشمس أو ستر لحرارتها. وفي الأيام المطيرة نجد أن التربة تزداد رطوبة. ورغم كثرة الغيوم وكثافتها بالسماء إلا أن درجة الحرارة لاترتفع لأن طاقة أشعة الشمس تستنفد في عملية التبخير والتجفيف للتربة.

ودرجة حرارة الأرض تعتمد علي طبيعتها وخصائص سطحها سواء لوجود الجليد في القطبين أو فوق قمم الجبال أو الرطوبة بالتربة والمياه بالمحيطات التي لولاها لأرتفعت حرارة الأرض. لأن المياه تمتص معظم حرارة الشمس الواقعة علي الأرض. وإلا أصبحت اليابسة فوقها جحيما لايطاق مما يهلك الحرث والنسل. كما أن الرياح والعواصف في مساراتها تؤثر علي المناخ الإقليمي أو العالمي من خلال المطبات والمنخفضات الجوية. لهذا نجد أن المناخ العالمي يعتمد علي منظومة معقدة من الآليات والعوامل والمتغيرات في الجو المحيط أو فوق سطح الأرض.

فالأرض كما يقول علماء المناخ بدون الجو المحيط بها سينخفض درجة حرارتها إلي –15 درجة مئوية بدلاً من كونها حالياً متوسط حرارتها +15 درجة مئوية. لأن الجو المحيط بها يلعب دوراً رئيسياً في تنظيم معدلات الحرارة فوقها. لأن جزءا من هذه الحرارة الوافدة من الشمس يرتد للفضاء ومعظمها يحتفظ به في الأجواء السفلي من الغلاف المحيط. لأن هذه الطبقة الدنيا من الجو تحتوي علي بخار ماء وغازات ثاني أكسيد الكربون والميثان وغيرها وكلها تمتص الأشعة تحت الحمراء. فتسخن هذه الطبقة السفلي من الجو المحيط لتشع حرارتها مرة ثانية فوق سطح الأرض. ومع إرتفاع الحرارة فوق سطح الأرض أو بالجو المحيط بها تجعل مياه البحار والمحيطات والتربة تتبخر. ولو كان الجو جافاً أو دافئاً فيمكنه إستيعاب كميات بخار ماء أكثر مما يزيد رطوبة الجو. وكلما زادت نسبة بخار الماء بالجو المحيط زادت ظاهرة الإحتباس الحراري. لأن بخار الماء يحتفظ بالحرارة. ثم يشعها للأرض.

ولقد وجد أن الإشعاعات الكونية والغيوم تؤثر علي تغيرات المناخ بالعالم ولاسيما وأن فريقاً من علماء المناخ الألمان بمعهد ماكس بلانك بهايدلبرج في دراستهم للمناخ التي نشرت مؤخراً بمجلة (جيوفيزيكال ريسيرتش ليترز) التي يصدرها الإتحاد الجيوفيزيائي الأمريكي. وقد جاء بها أنهم عثروا على أدلة علي العلاقة ما بين هذه الأشعة والتغيرات المناخية فوق الأرض. فلقد اكتشفوا كتلا من الشحنات الجزيئية في الطبقات السفلى من الغلاف الجوي تولدت عن الإشعاع الفضائي.

وهذه الكتل تؤدي إلي ظهور الأشكال النووية المكثفة التي تتحول إلى غيوم كثيفة تقوم بدور أساسي في العمليات المناخية حيث يقوم بعضها بتسخين العالم والبعض الآخر يساهم في إضفاء البرودة عليه. ورغم هذا لم يتم التعرف إلى الآن وبشكل كامل على عمل هذه الغيوم. إلا أن كميات الإشعاعات الكونية القادمة نحو الأرض تخضع بشكل كبير لتأثير الشمس. والبعض يقول أن النجوم لها تأثير غير مباشر على المناخ العام فوق الأرض. ويرى بعض العلماء أن جزءاً هاماً من الزيادة التي شهدتها درجات حرارة الأرض في القرن العشرين، ربما يكون مرده إلى تغيرات حدثت في أنشطة الشمس، وليس فقط فيما يسمى بالإحتباس الحراري الناجم عن الإفراط في إستخدام المحروقات.

وقد قام الفريق الألماني بتركيب عدسة أيونية ضخمة في إحدى الطائرات. فوجدوا القياسات التي أجروها قد رصدت لأول مرة في الطبقات العليا من الغلاف الجوي أيونات موجبة ضخمة بأعداد كثيفة. ومن خلال مراقبتهم وجدوا أدلة قوية بأن الغيوم تلعب دوراً هاماً في التغير المناخي حسب تأثيرها على الطبقات الأيونية وتشكيل ونمو هذه الجزيئات الفضائية في الطبقات العليا من الغلاف الجوي. مما يؤيد النظرة القائلة بأن الأشعة الكونية يمكن أن تساهم في التغيرات المناخية وتؤثر على قدرة الغيوم على حجب الضوء.

وفي مركز (تيندال للأبحاث حول التغيرات المناخية) التابع لجامعة إيست أنجليا في بريطانيا اكتشف مؤخراً أهمية الغيوم في المنظومة المناخية وأن للغيوم تأثيراً قوياً في إختراق الأشعة للغلاف الجوي للأرض. لأن الغيوم تمنع بعض إشعاعات الموجات القصيرة الوافدة نحو الأرض، كما تمتص إشعاعات أرضية من نوع الموجات الطويلة الصادرة عن الأرض مما يسفر عن حجب هذه الأشعة القصيرة وإمتصاص الأشعة الطويلة البرودة وزيادة حرارة الغلاف الجوي على التوالي. فقد يكون تأثير السحب كبيراً لكن لم يظهر حتي الآن دليل يؤيد صحة ذلك. لأن السحب المنخفضة تميل إلى البرودة، بينما السحب العليا تميل وتتجه نحو الحرارة. لهذا السحب العليا تقوم بحجب نور الشمس بشكل أقل مما تفعله السحب المنخفضة كما هو معروف.

لكن الغيوم تعتبر ظواهر قادرة على إمتصاص الأشعة تحت الحمراء. لأن الغيوم العالية تكون طبقاتها الفوقية أكثر برودة من نظيرتها في الغيوم المنخفضة وبالتالي فإنها تعكس قدراً أقل من الأشعة تحت الحمراء للفضاء الخارجي. لكن ما يزيد الأمر تعقيداً هو إمكانية تغير خصائص السحب مع تغير المناخ، كما أن الدخان الذي يتسبب فيه البشر يمكن أن يخلط الأمور في ما يتعلق بتأثير ظاهرة الإحتباس الحراري على الغيوم.

ويتفق كثير من علماء الجيوفيزياء على أن حرارة سطح الأرض يبدو أنها بدأت في الارتفاع بينما تظل مستويات حرارة الطبقات السفلى من الغلاف الجوي على ما هي عليه. لكن هذا البحث الذي نشر حول تأثير الإشعاعات الكونية يفترض أن هذه الإشعاعات يمكنها أن تتسبب في تغييرات في الغطاء الخارجي للسحب. وهذا الغطاء قد يمكن أن يقدم شرحاً للغز الحرارة. وأن الاختلاف في درجات الحرارة بالمناخ العالمي ليس بسبب التغيرات التي سببها الإنسان على المناخ.لأن الشواهد علي هذا ما زالت ضعيفة. فهذا التأثير يفترض أن يظهر في إرتفاع كامل في الحرارة من الأسفل

نحو الغلاف الجوي.ورغم أن العلماء رؤوا أن التغييرات الطارئة على غطاء السحب يمكن أن تفسر هذا الاختلاف، فإنه لم يستطع أحد أن يقدم دليلاً عن أسباب الإختلافات الموجودة في مستويات الحرارة بالمناخ العالمي. لكن الدراسة الأخيرة رجحت أن تكون الأشعاعات الكونية، وهي عبارة عن شحنات غاية في الصغر وتغزو مختلف الكواكب بقياسات مختلفة حسب قوة الرياح الشمسية وربما تكون هذه هي الحلقة المفقودة في تأثير الأشعة الكونية علي المناخ فوق كوكبنا.

وفي جبال الهيملايا وجد 20 بحيرة جليدية في نيبال و 24 بحيرة جليدية في بوتان قد غمرت بالمياه الذائبة فوق قمة جبال الهيملايا الجليدية مما يهدد المزروعات والممتلكات بالغرق والفيضانات لهذه البحيرات لمدة عشر سنوات قادمة. وبرجح العلماء أن سبب هذا امتلاء هذه البحيرات بمياه الجليد الذائب. وحسب برنامج البيئة العالمي وجد أن نيبال قد زاد معدل حرارتها 1 درجة مئوية وأن الغطاء الجليدي فوق بوتان يتراجع 30 –40 مترا في السنة. وهذه الفيضانات لمياه الجليد جعلت سلطات بوتان ونيبال تقيم السدود لدرأ أخطار هذه الفيضانات.

2-5التوازن الحراري:

إن كمية الإشعاع الشمسي الذي تتلاقها الكرة الأرضية في الطبقات العليا من الغلاف الجوي والذي يمتص من قبل الغلاف الجوي يساوي تقريباً الإشعاع الأرضي المنبعث خلال فترة طويلة. يعكس الغلاف الجوي العلوي 30% من الإشعاع الشمسي الوارد، ويتبقى 70% منه ليصل إلى الأرض. ولكي تبقى الأرض في حالة توازن حراري ينبغي أن تعكس مقدار مساوي إلى 70% النافذة إلى الأرض.ويقول العلماء أن تخفيض 3% من الإشعاعات الشمسية سيفي بالغرض.

2-6 إنقسام العلماء حول الظاهرة:

يوجد فريق يري أن الغازات الدفيئة هي السبب وراء ظاهرة الاحتباس الحراري، وأن ما يكمن وراء زيادة نسب الغازات الدفيئة هو الزيادة في نسب التلوث الجوي الناشئة عن ملوثات طبيعية (كالبراكين وحرائق الغابات والملوثات العضوية) وملوثات صناعية ناتجة عن نشاطات الإنسان من إستخدام للطاقة (بترول وفحم وغاز طبيعي) وعن الغازات السامة المنبعثة من المصانع وقطع الأخشاب وإزالة الغابات، وهذا يؤدي إلى زيادة انبعاث الغازات الدفيئة.

وبما أننا غير قادرون على التدخل في الملوثات الطبيعية، فعلينا أن نحد من الملوثات التي نتسبب فيها.

يوجد فريق يعارض هذه الظاهرة، فيرون أن هناك العديد من الأسباب التي تدعو إلى عدم التأكد من تسبب زيادة ظاهرة الإحتباس الحراري في إرتفاع درجة الحرارة على سطح الأرض، حيث يرون أن هناك دورات لإرتفاع وإنخفاض درجة حرارة سطح الأرض، وأن مناخ الأرض يشهد طبيعياً فترات ساخنة وفترات أخرى باردة مستشهدين بذلك بالفترة الجليدية أو الباردة نوعا ما والتي كانت بين القرن 17 و 18 في أوروبا. كما يؤكدون هذا الرأي ببداية وجود إرتفاع في درجة حرارة الأرض، والتي بدأت من عام 1900 واستمرت حتى منتصف الأربعينيات، ثم بدأت في

الإنخفاض في الفترة بين منتصف الأربعينيات ومنتصف السبعينيات، حتى إنهم تنبؤوا بقرب حدوث عصر جليدي آخر، ثم بدأت درجة حرارة الأرض في الإرتفاع مرة أخرى، وبدأ مع الثمانينيات فكرة تسبب زيادة ظاهرة الإحتباس الحراري في إرتفاع درجة حرارة الأرض.

ويؤكد رأيهم قصور برامج الحاسوب الآلى التي تستخدم للتنبؤ بإحتمالات التغيرات المناخية المستقبلية في مضاهاة نظام المناخ للكرة الأرضية، لأنهم يرون أن هذا النظام (المناخي) معقد وما يؤثر به مؤثرات شديدة التعقيد، تفوق قدرات أسرع وأذكى أجهزة الحواسيب وقدرات العلماء ما زالت ضئيلة مما يصعب (أو يستحيل) معه التنبؤ الصحيح بالتغيرات المناخية طويلة الأمد. ويريح هذا التفسير كثيراًمن الشركات الملوثة مما يجعلها دائما ترجع إلى مثل هذه الأعمال العلمية لتتهرب من مسؤوليتها أو من ذنبها في إرتفاع درجات الحرارة.

ما بين المؤيدين والمعارضين ظهر رأي ثالث هو أن السبب الرئيسي في زيادة درجة حرارة الأرض هو الرياح الشمسية؛ حيث تؤدي تلك الرياح الشمسية بمساعدة المجال المغناطيسي للشمس إلى الحد من كمية الأشعة الكونية التي تخترق الغلاف الجوي للأرض، والتي تحتوي على جزيئات عالية الطاقة تقوم بالإصطدام بجزيئات الهواء؛ لتنتج جزيئات جديدة تعد النواة لأنواع معينة من السحب التي تساعد على تبريد سطح الأرض، وبالتالي فإن وجود هذا النشاط الشمسي يعني نقص كمية الأشعة الكونية، أي نقص السحب التي تساعد على تبريد سطح الأرض وبالتالي إرتفاع درجة حرارة سطح الأرض.

ويرى هذا الفريق أن هذا الرأي أكثر منطقية وأبسط تبريرًا لإرتفاع درجة حرارة الأرض، وأنه عند إنخفاض هذا النشاط الشمسي المؤقت ستعود درجة حرارة الأرض إلى طبيعتها، بالتالي يرون ضرورة توفير المبالغ الطائلة التي تُنفق على البحث عن وسائل لتخفيض نسب إنبعاث ثاني أكسيد الكربون؛ حيث إنهم مهما قاموا بتخفيض نسبه فلن يغير هذا من الأمر شيءًا مادام النشاط الشمسي مستمراً ؛ حيث أن الإنسان مهما زاد نشاطه على سطح هذا الكوكب فلن يكون ذا تأثير على النظام الكوني الضخم الذي يتضمن النظام المناخي للأرض؛ لذلك من الأفضل إستخدام تلك الأموال في تنقية هواء المدن المزدحمة من الغازات السامة، أو تنقية مياه الشرب لشعوب العالم الثالث.

7-2 تغير نسب الغازات في الغلاف الجوي:

- يحتوي الجو حاليا على 380 جزءا بالمليون من غاز ثاني أكسيد الكربون الذي يعتبر الغاز الأساسي المسبب لظاهرة الإحتباس الحراري مقارنة بنسبة الـ 275 جزءًا بالمليون التي كانت موجودة في الجو قبل الثورة الصناعية. ومن هنا نلاحظ أن مقدار تركيز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي أصبح أعلى بحوالي أكثر من 30% بقليل عما كان عليه قبل الثورة الصناعية. نسبة إمتصاصه للأشعة تحت الحمراء 55%.
- إن مقدار تركيز الميثان إزداد إلى ضعف مقدار تركيزه قبل الثورة الصناعية. ينتج في مناجم الفحم وعند إنتاج الغاز الطبيعي وعند التخلص من القمامة، ونسبة إمتصاصه للأشعة تحت الحمراء 15%.

- الكلوروفلوركاربون يزداد بمقدار 4% سنوياً عن النسب الحالية. نسبة إمتصاصه للأشعة تحت الحمراء 24%.
- أكسيد النيتروز أصبح أعلى بحوالي 18% من مقدار تركيزه قبل الثورة الصناعية (حسب آخر البيانات الصحفية لمنظمة الأرصاد العالمية). يتكون بفعل المخصبات الزراعية، ومنتجات النايلون، نسبة إمتصاصه للأشعة تحت الحمراء 6%.

8-2 أشد الغازات تأثيراً:

تختلف شدة تأثير الغازات المحتلفة على الإحتباس الحراري بإختلاف أنواعها . ومع أن أكبر تأثير يأتي من ثاني أكسيد الكربون لأنه الأغلبية الملوثة للجو ، إلا أن غازات أخرى تتسرب إلى الجو من الصناعة بكميات اقل كثيراً من غاز ثاني أكسيد الكربون ، ولكنها تؤثر على الإحتباس الحراري بمعدل أشد من تأثير كمية مماثلة من ثاني أكسيد الكربون. فمثلا يؤثر غاز الكلورفلوروكربون أشد 1.300 مرة من كمية مماثلة من ثاني أكسيد الكربون ، وتأثير سادس فلوريد الكبريت يؤثر أشد 23.900 مرة من ثاني أكسيد الكربون.

9-2 ظواهر مرتبطة بالإحتباس الحراري:

1- إرتفاع مستوى المياه في البحار من 0.3-0.7 قدم خلال القرن الماضي.
2- إرتفعت درجة الحرارة ما بين 0.4 – 0.8 درجة مئوية خلال القرن الماضي حسب تقرير اللجنة الدولية لتغير المناخ التابعة للأمم المتحدة.
3- أخذ الجليد في القطبين وفوق قمم الجبال الأسترالية في الذوبان بشكل ملحوظ.
4- مواسم الشتاء إزدادت خلال الثلاثة عقود الأخيرة دفئاً عما كانت عليه من قبل وقصرت فتراته، فالربيع يأتي مبكرا عن مواعيده.
5- التيارات المائية داخل المحيطات غيرت مجراها مما أثر علي التوازن الحراري الذي كان موجودا ويستدل العلماء على ذلك بظهور أعاصير في أماكن لم تكن تظهر بها من قبل.
6- يربط بعض العلماء التلوث الحاصل بتغير في عدد حيوانات البلانكتون في البحار نتيجة زيادة حموضة البحار نتيجة لإمتصاصها ثاني أوكسيد الكربون ويفسرون أن التلوث الذي يحدثه الإنسان هو شبيه بمفعول الفراشة أي أنها مجرد الشعلة التي تعطي الدفعة الأولى لهذه العملية والبلانكتون يقوم بالباقي

10-2 الظواهر المتوقعة نتيجة الإحتباس الحراري:

1- ذوبان الجليد سيؤدي إلى إرتفاع مستوى سطح البحر.
2- غرق الجزر المنخفضة والمدن الساحلية.

3- إزدياد الفيضانات.

4- حدوث موجات جفاف وتصحر مساحات كبيرة من الأرض.

5- زيادة عدد وشدة العواصف والأعاصير.

6- إنتشار الأمراض المعدية في العالم.

7- إنقراض العديد من الكائنات الحية.

8- حدوث كوارث زراعية وفقدان بعض المحاصيل.

9- إحتمالات متزايدة بوقوع أحداث متطرفة في الطقس.

10- زيادة حرائق الغابات.

11-2 الطاقة الحيوية والبيئة:

الأنواع الأخرى من الطاقة المتجددة تتفوق على الوقود الحيوي من حيث أثره المحايد في إنتاجه. بالإضافة إلى ناتج إحتراق الوقود الحيوي من ثاني أكسيد الكربون فضلا عن الغازات الأخرى. الكربون الناتج عن الوقود الحيوي لا يتمثل فقط بنواتج الإحتراق وإنما يضاف إليه ما هو صادر عن النبات خلال دورة نموه. لكن الجانب الإيجابي من الموضوع هو أن النبات يستهلك ثاني أكسيد الكربون في عمليات التركيب الضوئي ومن هنا أتى ما يسمى بتعديل الكربون أو "محايدة الكربون". ومن الواضح أيضا أن قطع الأشجار في الغابات التي نمت منذ مئات أو آلاف السنين، لإستخدامها كوقود حيوي، دون أن يتم استبدالها لن يساهم في الاثر المحايد للكربون. ولكن يعتقد الكثير أن السبيل إلى الحد من زيادة كمية ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي هو إستخدام الوقود الحيوي لإستبدال مصادر الطاقة غير المتجددة.

يتركز الباحثون في مجال البيئة على العديد من الظواهر العلمية التي يمكن الإعتماد عليها لإطلاق تنبؤات مرجحة الحدوث فيما يتعلق بالكثير من المشكلات البيئية, فالفيضانات التي إجتاحت مناطق شاسعة من العالم في السنوات القليلة الماضية, تؤكد أن العالم يقف على شفير الهاوية, وأن مساحات شاسعة من كوكبنا ستكون عرضة لإرتفاع منسوب البحر.

ويقول باحثون فنلنديون أن الكرة الأرضية ستفقد الكثير من الأراضي الصالحة للزراعة, وخاضة في الدول الآسيوية التي تعاني من المجاعات والأمراض والتخلف، وذلك لأن منسوب البحر مع نهاية القرن الحالي سيرتفع بمعدل يتراوح بين نصف متر ومتر واحد, وقد لقيت هذه الدراسة أصداء واسعة في أوساط الجمعيات البيئية العالمية. وتكمن أهمية الدراسة في أن واضعيها عمدوا إلى تحديد الأرتفاع التدريجي في منسوب مياه البحر من عقد إلى آخر, لكن الباحثين أنفسهم لم يحددوا ما إذا كانت الإجراءات التي قد تتخذ على نطاق عالمي سيكون لها تأثير ايجابي في الظاهرة, أم أن الضرر الذي يعانيه الكوكب منذ عقود طويلة بعد إكتشاف النفط. وتعتبر مشكله من مشاكل المناخ ومن المهم حلها.

12-2 الإحتباس الحراري وغاز الأوزون:

في المناقشات العامة يحدث أن يُربط بين الإحتباس الحراري وثقب الأوزون أي تحلل طبقة الأوزون الواقية من الأشعة الشمسية فوق البنفسجية. ولكننا في الحقيقة هنا نجد تأثيرين مختلفين. فبعض الحسابات النظرية تبين زيادة في الاحتباس الحراري مصحوبا بزيادة في تحلل الأوزون. ولكن ما هو أكيد هو أن غازات الكلوروفلوركاربون من الغازات التي تزيد من تحلل غاز الأوزون وبالتالي زيادة إتساع ثقب الأوزون، تعمل في نفس الوقت على رفع درجة حرارة الأرض، ولكن تأثيرها في رفع درجة الحرارة قليل.

2- 13 الدور البشري في الإحتباس الحراري:

من المعروف أن ظاهرة الإحتباس الحراري إزدادت بسبب النشاط البشري. وتعزى هذه الزيادة بشكل أساسي إلى إزدياد مستويات ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي. يتم إنتاج غاز ثاني أكسيد الكربون بشكل أساسي نتيجة إحراق الوقود الأحفوري.

أظهرت القياسات المأخوذة من مرصد مونا لوا بأن تركيز جزيئات ثاني أكسيد الكربون إرتفع من 313 جزئ في المليون في سنة 1960م إلى 389 جزئ في المليون في سنة 2010م، تزيد الكميات المرصودة حالياً عن توقعات الجيولجيون عن الحد الذي سيبدأ به الجليد القطبي بالذوبان. وبما أن غاز ثاني أكسيد الكربون هو من الغازات الدفيئة فإن إرتفاع نسبته تساهم في إمتصاص وبعث الأشعة الحمراء إلى الغلاف الجوي والذي ينتج شبكة التسخين. ووفقا لآخر تقرير للجنة الدولية للتغيرات المناخية :(من المرجح أن معظم الزيادة الملحوظة في متوسط درجات الحرارة العالمية منذ منتصف القرن العشرين راجع إلى الزيادة الملحوظة في تركيزات الغازات الدفيئة بشرية المنشأ).

الباب الثالث

طرق إجراء البحث وجمع البيانات

3-1 منطقة الدراسة :

أجريت هذه الدراسة في مدينة الخرطوم و هي عاصمة السودان وحاضرة ولاية الخرطوم، تقع عند نقطة التقاء النيل الأبيض بالنيل الأزرق - المقرن - ليُشكلا معاً شمالاً نهر النيل. وهي مركز الحكم في السودان حيث يوجد فيها مقر رئيس الجمهورية والحكومة، ورئاسة الوزارات المركزية المختلفة وقيادة القوات المسلحة السودانية والبعثات الدبلوماسية الأجنبية - كالسفارات - ومقر بعض المنظمات الإقليمية العربية والإفريقيةومعظم المؤسسات السياسية للدولة. وتعتبر قلب أفريقيا بالنسبة لخطوط الطيران،وذلك لمرور خطوط الطيران التي تقطع شمال القارة تجاه جنوبها وتلك التي تمر عبر غرب القارة وشرقها. يوجد بالمدينة العديد من الجامعات و الكليات الحكومية والخاصة والمؤسسات التعليمية المختلفة ورئاسات الشركات والبنوك الوطنية وفروع الشركات الأجنبية .

يرجع تاريخ تأسيس الخرطوم - كعاصمة - إلى العقود الأولى من القرن التاسع عشر إبّان فترة الحكم التركي المصري في السودان حيثُ أتخذت عاصمة للبلاد، إلا أن تاريخها كموقع استيطان بشري أبعد من ذلك بكثير فقد تواجد فيها الإنسان منذ العصر الحجري، كما كان موقعها موطن حضارة قديمة عُرفت بمملكة علوة وشهد القرن الماضي أول مرحلة من مراحل ازدهارها عندما شيّدت العمارة في العهد البريطاني المصري علي النسق المعماري الإنجليزي والذي لا يزال ماثلاً للعيان في الأبنية القديمة بجامعة الخرطوم وبعض المرافق الحكومية المطلة على النيل وتحول بعضها إلى متاحف مفتوحة للجمهور، وفي بعض الجسور المقامة على نهر النيل والتي تربطها بما يحيط بها من مناطق حضرية. يبلغ عدد سكان مدينة الخرطوم 2,682,431 نسمة (ولا يشمل الرقم باقي سكان العاصمة المثلثة) يمثلون مختلف الإثنيات والمجموعات السكانية من داخل السودان وخارجه بالإضافة إلى أعداد كبيرة من اللاجئين وغيرهم من الوافدين السياسيين، والمناخ في الخرطوم معتدل في فصل الشتاء مع إرتفاع في درجات الحرارة في الصيف وهطول أمطار غزيرة في موسم الخريف، وتتميز المدينة بموقعها الإسترتيجي في وسط السودان حيث التقاء النيل الأزرق بالنيل الأبيض ، الذي جعل منهامنطقةجذب سياحي تزخر بالمعالم الطبيعية والأثرية، ومحور نقل وإتصالات محليّةوإقليمية.

3-1-1الموقع الجغرافى:

تقع الخرطوم في منتصف المساحة المأهولة في السودان تقريباً شمال شرق وسط البلاد بين خط العرض16 درجة شمالاَ وخط العرض 15 درجة جنوباَ وخطي الطول 21 درجة غرباً و24 درجة شرقاَ، وتتمدد مساحتها البالغة 20736 كيلو متر (12884 ميل) مربع بين الضفة الغربية لنهر النيل الأزرق من الناحيتين الشرقية والشمالية والضفة الشرقية للنيل الأبيض من الغرب وسهل الجزيرة تجاه الجنوب وهي المنطقة القابلة لتمدد المدينة عمرانياً.

وتتوسط الخرطوم ولايات كسلا والقضارف والنيل والجزيرة والنيل الأبيض وشمال كردفان.وهي أيضأ قريبة من ولايات النيل الأزرق والشمالية وسنار وجنوب كردفان وتفصلها عن ولايات دار فور الكبرى ارض صحراوية وشبه صحراوية جرداء فقط.

2-1-3 المساحه:

تقدر مساحه الولايه بحوالى 22.2736كيلو متر مربع مايعادل خمسه مليون فدان تقريبا

3-1-3 السكان:

عدد السكان بالولايه 7.118.796نسمه

صوره فضائيه للخرطوم شكل رقم(3-1)

4-1-3 طوبوغرافيا الخرطوم:

تقع الخرطوم على ارتفاع 382 متر (1,253,28 قدم) فوق سطح البحر فوق أرض سهلية مستوية السطح مع انحدار طفيف نحو مجرى نهر النيل تتخللها تلال ونتوءات صخرية و كثبان رملية متفرقة مما يعطي صورة لتضاريس منبسطة مع تموجات طفيفة، وتتخلل هذا المشهد الطبيعي أيضاً طبقات وأرصفة أودية نيلية و خيران أبرزها خور جانقي في منطقة العُشَرَة والصحافة من جهة الشرق، ويتميز الجانب الذي يقع غرب النيل الأبيض بأنه أكثر انحداراً من جهة النيل الأزرق شرقاً، ولهذا فإن الخيران التي تقع في الغرب تصب معظمها في النيل إبّان موسم الأمطار في حين

نجد الخيران الواقعة في الشرق غير منتظمة الفيضان ومعظمها ليس سوى جروف واسعة تفشل في الوصول إلى النيل خاصة في الأماكن التي تغطيها مكونات رملية. ويشكل النيلين الأزرق و الأبيض أهم ظاهرة طبيعية للخرطوم حيث يلتقيان عند نقطة المقرن

3-1-5مناخ ولايه الخرطوم:

3-1-5-1 درجات الحرارة:

تعتبر الخرطوم واحدة من المدن الرئيسية الأكثر حرارة في العالم. فقد تتجاوز درجات الحرارة فيها 48 درجة مئوية في منتصف الصيف، إلا أن المتوسط السنوي لدرجات الحرارة القصوى يبلغ حوالي 37.1 درجة مئوية، مع ستة أشهر في السنة يزيد المتوسط الشهري لدرجة الحرارة فيها عن 38 درجة مئوية، ولا يوجد في جدول حالة الطقس الخاص بالخرطوم معدلاً لدرجة الحرارة الشهرية يقل عن 30 درجة مئوية، وهو ما تتم ملاحظته في جداول خاصة بمدن رئيسية أخرى ذات مناخ صحراوي حار مماثل كالرياض، أو بغداد أو فينيكس بولاية أريزونا. وفي كل الأحوال فأن درجات الحرارة في الخرطوم تهبط بمعدلات كبيرة خلال الليل، إلى أدنى من 15 درجة مئوية في شهر يناير / كانون الثاني وقد تصل إلى 6 درجات مئوية عند مرور جبهة هوائية باردة.

3-1-5-2 الأمطار:

يسود الخرطوم في معظم أشهر السنة المناخ الصحراوي الحار الجاف باستثناء شهري يوليو / تموز وأغسطس / آب، حيث تسقط الأمطار المدارية الشديدة، بمعدل يزيد قليلاً على 155 مليمتر سنوياً في المتوسط، وفي الفترة من ديسمبر / كانون الأول وحتى فبراير / شباط حيث تنخفض درجة الحرارة نسبياً.

وفي الشتاء وهي الفترة من ديسمبر / كانون الأول وحتى فبراير / شباط يكون الجو لطيفاً إلى حد ما، حيث تنخفض درجات الحرارة في الصباح وحتى الظهيرة وبعد غروب الشمس. وتتراوح درجة الحرارة خلال هذه الفترة ما بين 32 درجة مئوية 28 درجة مئوية.

3-1-5-3 حركة الرياح:

ثمة ظاهرة مناخية في السودان تعرف بالهبوب وهو عبارة عن عاصفة ترابية نشطة تحدث في مناطق وسط السودان بما فيها الخرطوم وذلك عندما تهب رياح جنوبية رطبة في شهري مايو / أيار ويوليو / تموز ويمكن أن تقلل بشكل مؤقت مدى الرؤية إلى الصفر .

أنسب وقت لزيارة الخرطوم من حيث المناخ هي الفترة ما بين شهري نوفمبر / تشرين الثاني ومارس / آذار.

2-3 موقع جمهورية السودان:

يقع السودان فى الجزء الشمالي الشرقي لقارة افريقيا بين دائرتي العرض 22.4شمال خط الاستواء وخط طول 38.22 ويحتل موقعا وسطا بين افريقيا والوطن العربي

تبلغ مساحة السودان حوالي (1.882.000 مليون كلم مربع)وهو بذلك احد اكبر الدول الافريقيه كما ياتي في المرتبه السادسه عشرة بين بلدان العالم الاكبر مساحه وهو ثاني اكبر الدول الافريقيه بعد الجزائر وثالث الدول العربيه بعد المملكه العربيه السعوديه والجزائر.تشكل مساحة البر 1.752.187كلم مربع , ومساحة البحر 129.813كلم مربع.

الدول المجاورة: تجاور السودان سبع دول هي :مصر ليبيا تشاد افريقيا الوسطى اثيوبيا ارتريا جمهورية جنوب السودان بالاضافه للبحر الاحمر .

1-2-3 المناخ:

يسود السودان المناخ المداري الذي يتميز بالارتفاع درجات الحرارة معظم ايام السنه ويتدرج من جاف جدا في اقصى الشمال الى شبه رطب في الجنوب .

مناخ صحراوي وشبه صحراوي في شماله .تتراوح معدلات الامطار السنويه ما يقارب الصفر في اقصى الشمال من 500ملم الى 1000ملم في السودان .

2-2-3 السكان:

يقدر عدد سكان السودان في بداية عام 2011بحوالي (33.419.625).

3-3 جمع البيانات :

تم الحصول على البيانات التاليه التى توضح التغير فى درجه الحرارة لولايه الخرطوم

(1998-2014) م من الموقع:www.tutiempo.net

1-3-3 جدول يوضح درجات الحرارة في ولاية الخرطوم

السنه	الشهور	درجة الحرارة
1998	1	20.9
1998	2	24.4
1998	3	28
1998	4	33.6
1998	5	35.7
1998	6	35.9
1998	7	32.7
1998	8	30.1
1998	9	31.2
1998	10	32.3
1998	11	30.2
1998	12	25.9
1999	1	24.6
1999	2	29.8
1999	3	28.2
1999	4	32.2
1999	5	35.7
1999	6	35.3
1999	7	31
1999	8	30.1
1999	9	31.9
1999	10	31.4
1999	11	28.9
1999	12	25.8
2000	1	24
2000	2	25.4
2000	3	27.7
2000	4	33.1
2000	5	35.4
2000	6	35.4
2000	7	33.4
2000	8	32.4
2000	9	32.4
2000	10	31.3
2000	11	27.7
2000	12	23.7
2001	1	22.5
2001	2	24.2
2001	3	29.6
2001	4	33.6
2001	5	34.6
2001	6	34.5
2001	7	32.1

السنه	الشهور	درجة الحرارة
2001	8	30.5
2001	9	33.3
2001	10	32.6
2001	11	29.3
2001	12	25.6
2002	1	21.3
2002	2	26.9
2002	3	29.4
2002	4	33.6
2002	5	34.6
2002	6	35.5
2002	7	34.4
2002	8	31.9
2002	9	32.4
2002	10	33.2
2002	11	30.2
2002	12	24.2
2003	1	25
2003	2	25.9
2003	3	28.5
2003	4	33.1
2003	5	34.6
2003	6	34.2
2003	7	31.2
2003	8	29.9
2003	9	32.8
2003	10	34.1
2003	11	29.5
2003	12	25
2004	1	31.9
2004	2	32.6
2004	3	37.3
2004	4	41.4
2004	5	43.8
2004	6	40
2004	7	40.8
2004	8	38.5
2004	9	39.8
2004	10	39.8
2004	11	36.1
2004	12	31.6
2005	1	29
2005	2	35.5

السنه	الشهور	درجة الحرارة
2005	3	37.3
2005	4	41.3
2005	5	40.4
2005	6	41.2
2005	7	39
2005	8	38.7
2005	9	39.7
2005	10	33.1
2005	11	28
2005	12	27
2006	1	25.8
2006	2	12.3
2006	3	28.5
2006	4	31.1
2006	5	34.9
2006	6	35.3
2006	7	33.7
2006	8	31.3
2006	9	31.8
2006	10	33.4
2006	11	26.3
2006	12	22.9
2007	1	21.3
2007	2	25.4
2007	3	29.3
2007	4	32.8
2007	5	36.4
2007	6	34.6
2007	7	30.1
2007	8	29.8
2007	9	32
2007	10	33.1
2007	11	30
2007	12	26.5
2008	1	23.6
2008	2	24.8
2008	3	31.3
2008	4	33.9
2008	5	35.1
2008	6	34.8
2008	7	32.7
2008	8	31.9
2008	9	32

السنه	الشهور	درجه الحراره
2008	10	30.9
2008	11	29.5
2008	12	26.6
2009	1	26
2009	2	28
2009	3	29
2009	4	34.7
2009	5	34.7
2009	6	36.7
2009	7	32.3
2009	8	33.9
2009	9	33.3
2009	10	28.1
2009	11	24.4
2009	12	32
2010	1	20.3
2010	2	28
2010	3	29.9
2010	4	34
2010	5	36.2
2010	6	36.3
2010	7	32
2010	8	31.4
2010	9	32.4
2010	10	34.2
2010	11	31.6
2010	12	26.5
2011	1	22.9
2011	2	27.7
2011	3	28.7
2011	4	32.7
2011	5	34.5
2011	6	36
2011	7	34.1
2011	8	31.9
2011	9	33
2011	10	33.4
2011	11	26.5
2011	12	25.3
2012	1	22.6
2012	2	27.8
2012	3	28.7
2012	4	26.3

السنه	الشهور	درجه الحراره
2012	5	36.1
2012	6	35.4
2012	7	32
2012	8	32
2012	9	33.8
2012	10	33.7
2012	11	29.8
2012	12	30.1
2013	1	25.6
2013	2	28.6
2013	3	31.2
2013	4	31.8
2013	5	39
2013	6	36.2
2013	7	28.5
2013	8	27
2013	9	29
2013	10	28.7
2013	11	27.5
2013	12	26
2014	1	24.9
2014	2	29
2014	3	33
2014	4	38
2014	5	40

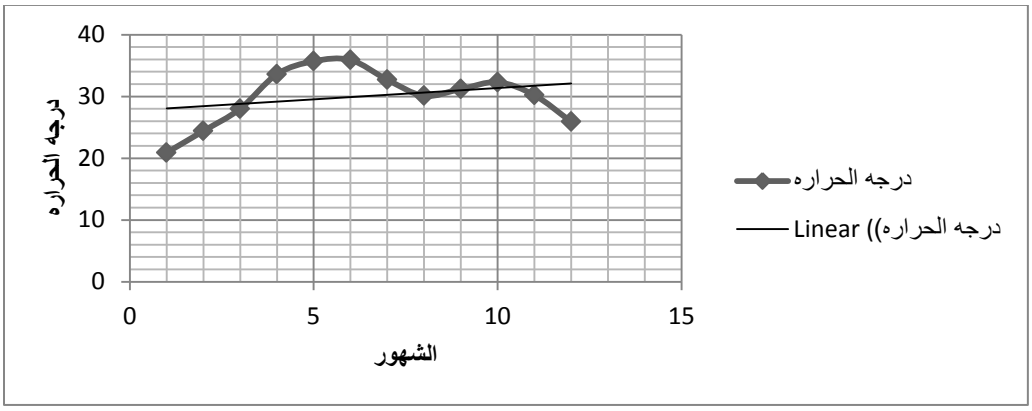
الباب الرابع

النتائج والمناقشة

4-1النتائج:

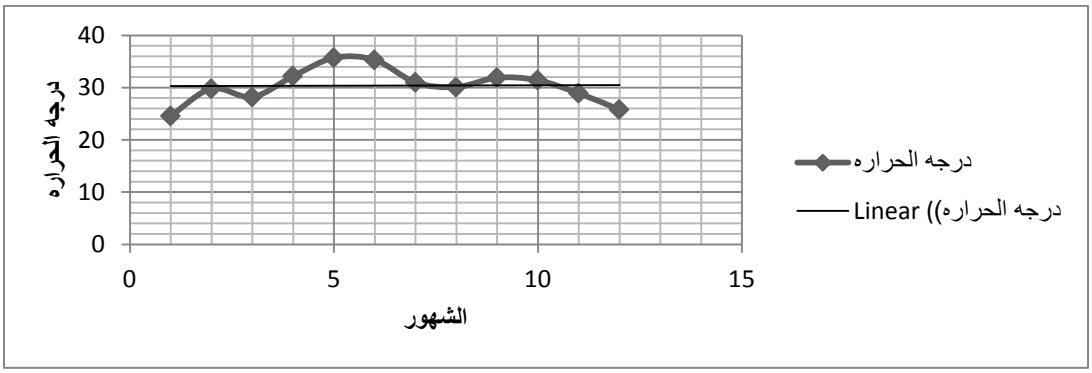
4-1-1تحليل درجات الحراره:

تم تحليل درجات الحرارة كما هو موضح في المنحنيات أدناه :



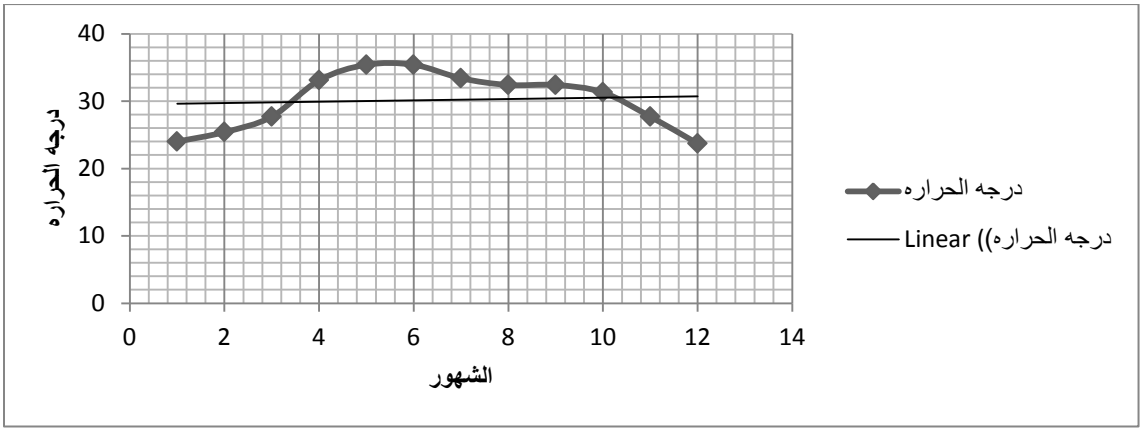
شكل رقم (4-1) يوضح درجه الحراره لولايه الخرطوم لسنه 1998من شهر يناير الي شهر ديسمبر.

من الشكل أعلاه نجد أن أعلى درجه حراره سجلت فى شهر يونيو وأدنى درجه حراره سجلت فى شهر يانير.



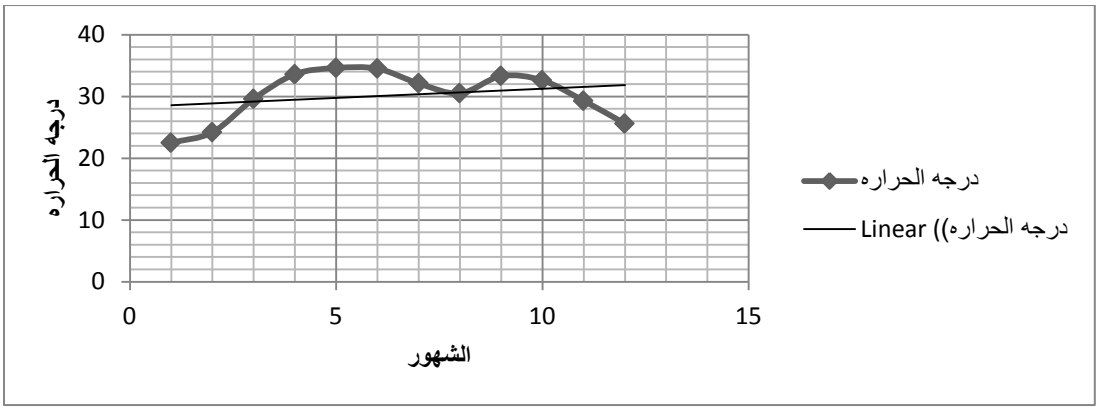
شكل رقم (4-2) يوضح درجه الحراره لولايه الخرطوم لسنه 1999من شهر يناير الي شهر ديسمبر.

من الشكل أعلاه نجد أن أعلى درجه حراره سجلت فى شهر مايو وأدنى درجه حراره سجلت فى شهر يانير.



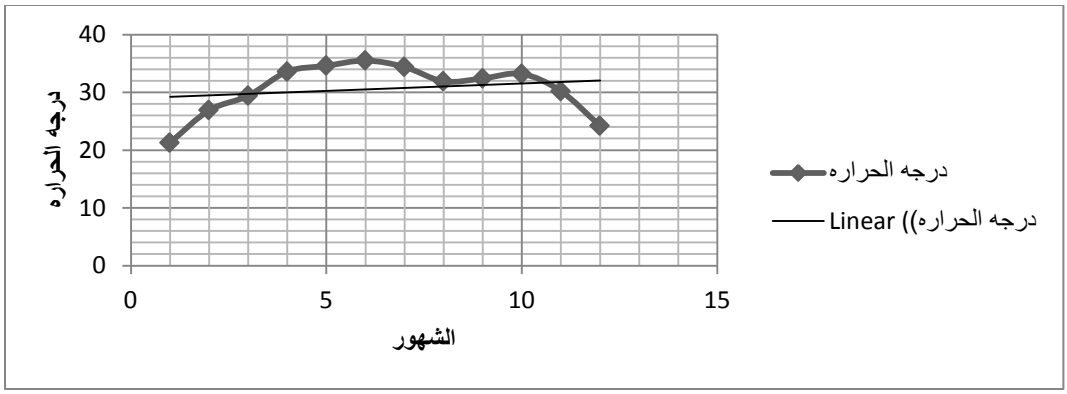
شكل رقم (4-3) يوضح درجه الحراره لولايه الخرطوم لسنه 2000 من شهر يناير الي شهر ديسمبر.

من الشكل أعلاه نجد أن أعلى درجه حراره سجلت فى شهر يونيو وأدنى درجه حراره سجلت فى شهر يانير.



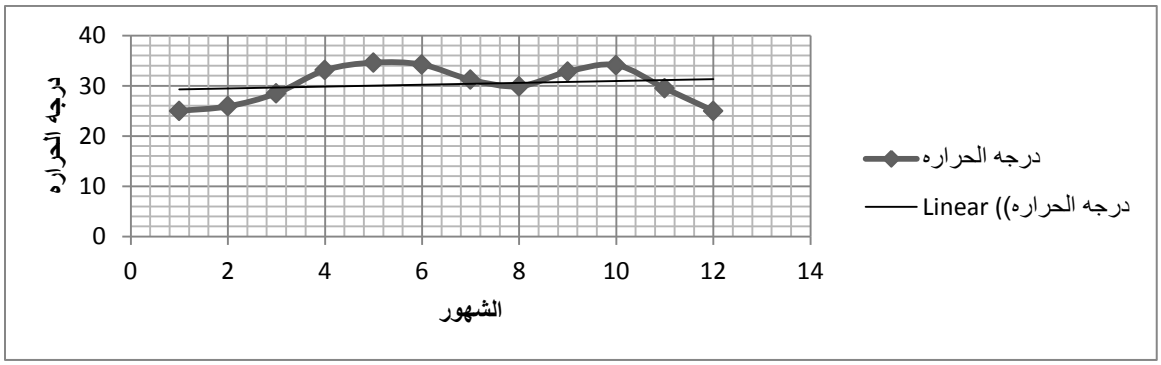
شكل رقم (4-4) يوضح درجه الحراره لولايه الخرطوم لسنه 2001 من شهر يناير الي شهر ديسمبر.

من الشكل أعلاه نجد أن أعلى درجه حراره سجلت فى شهرمايو وأدنى درجه حراره سجلت فى شهر يناير.



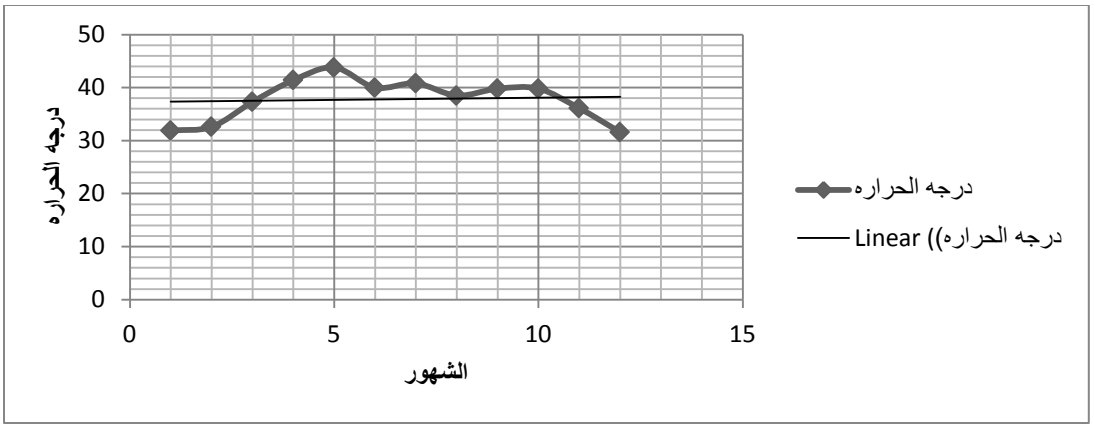
شكل رقم (4-5) يوضح درجه الحراره لولايه الخرطوم لسنه 2002من شهر يناير الي شهر ديسمبر.

من الشكل أعلاه نجد أن أعلى درجه حراره سجلت فى شهر يونيو وأدنى درجه حراره سجلت فى شهر يناير.



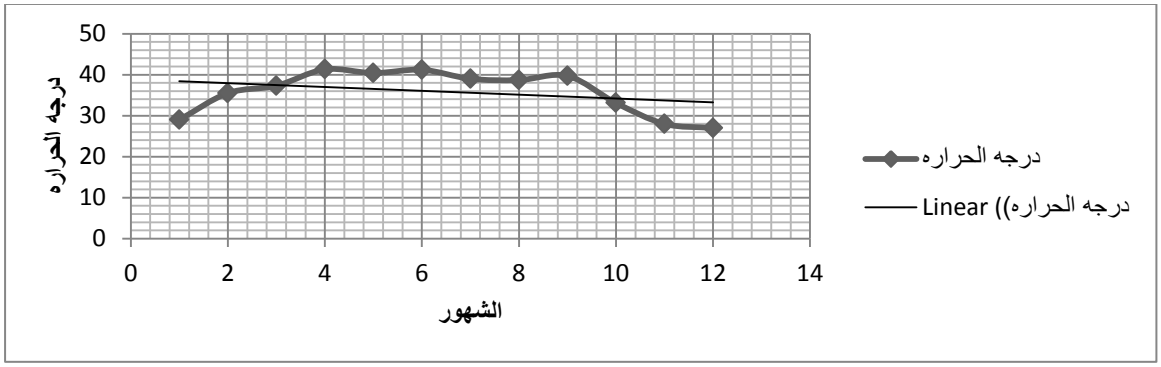
شكل رقم (4-6) يوضح درجه الحراره لولايه الخرطوم لسنه 2003من شهر يناير الي شهر ديسمبر.

من الشكل أعلاه نجد أن أعلى درجه حراره سجلت فى شهرمايو وأدنى درجه حراره سجلت فى شهر يناير.



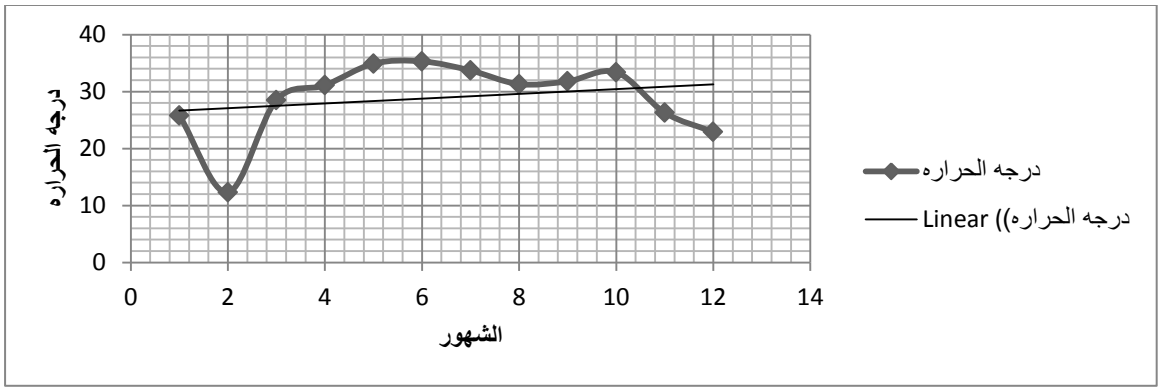
شكل رقم (4-7) يوضح درجه الحراره لولايه الخرطوم لسنه 2004من شهر يناير الي شهر ديسمبر.

من الشكل أعلاه نجد أن أعلى درجه حراره سجلت فى شهر يونيو وأدنى درجه حراره سجلت فى شهر يناير.



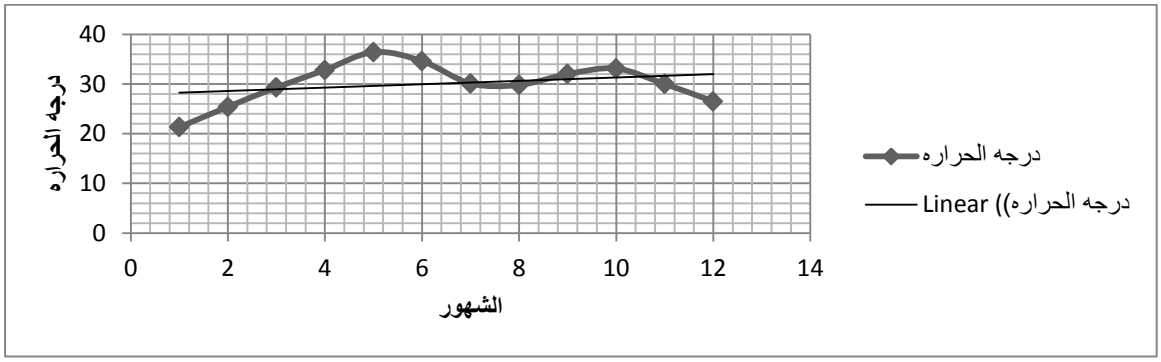
شكل رقم (4-8) يوضح درجه الحراره لولايه الخرطوم لسنه 2005من شهر يناير الي شهر ديسمبر.

من الشكل أعلاه نجد أن أعلى درجه حراره سجلت فى شهرأبريل وأدنى درجه حراره سجلت فى شهر ديسمبر .



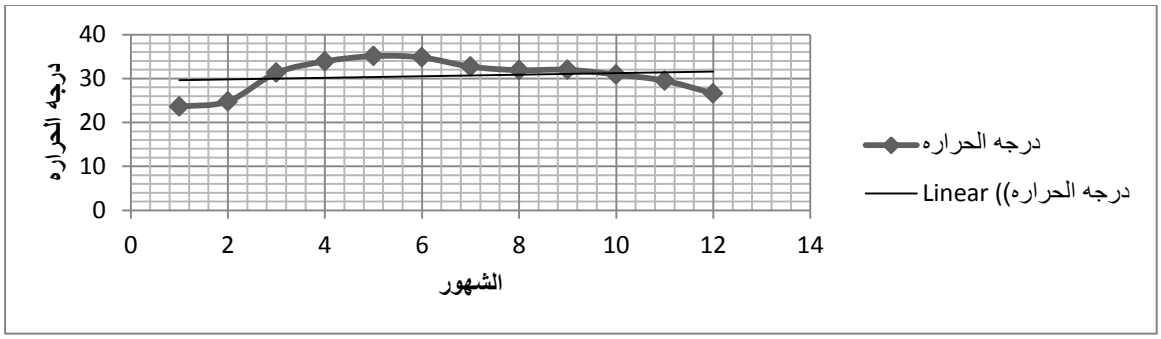
شكل رقم (4-9) يوضح درجه الحراره لولايه الخرطوم لسنه 2006من شهر يناير الي شهر ديسمبر.

من الشكل أعلاه نجد أن أعلى درجه حراره سجلت فى شهريونيو وأدنى درجه حراره سجلت فى شهر فبراير.



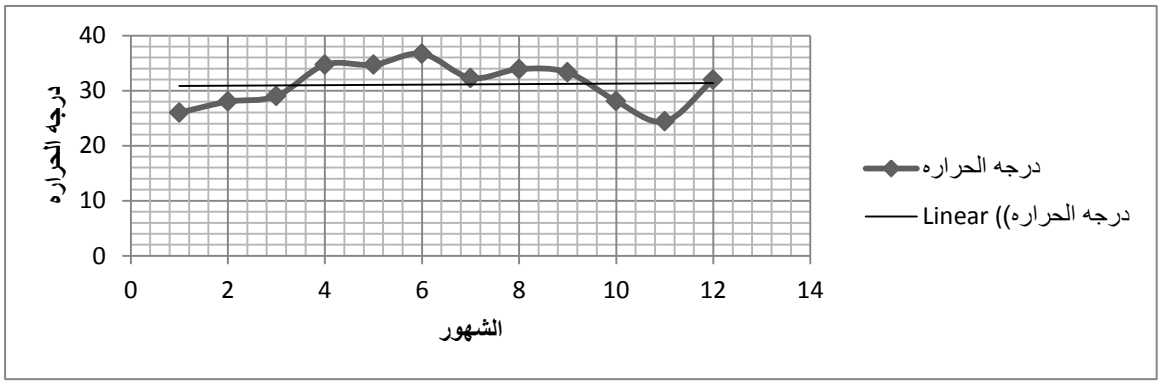
شكل رقم (4-10) يوضح درجه الحراره لولايه الخرطوم لسنه 2007من شهر يناير الي شهر ديسمبر.

من الشكل أعلاه نجد أن أعلى درجه حراره سجلت فى شهر مايو وأدنى درجه حراره سجلت فى شهريناير.



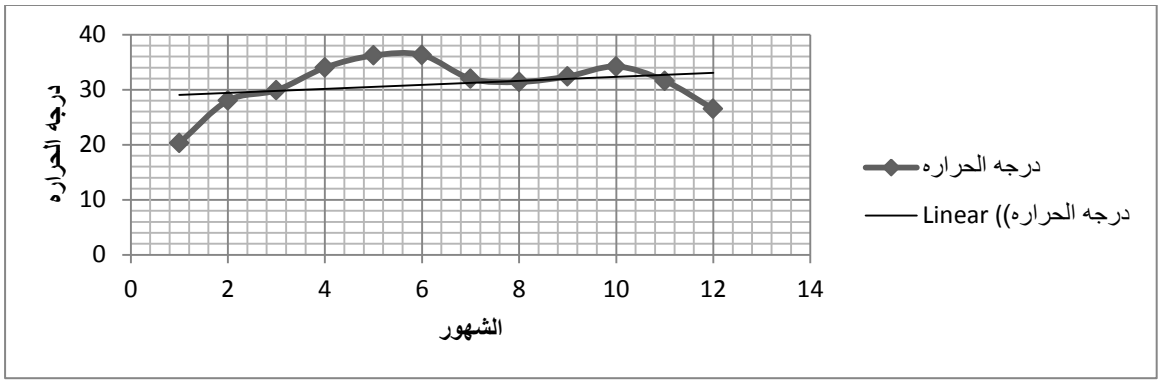
شكل رقم (4-11) يوضح درجه الحراره لولايه الخرطوم لسنه 2008 من شهر يناير الي شهر ديسمبر.

من الشكل أعلاه نجد أن أعلى درجه حراره سجلت فى شهر يونيو وأدنى درجه حراره سجلت فى شهريناير.



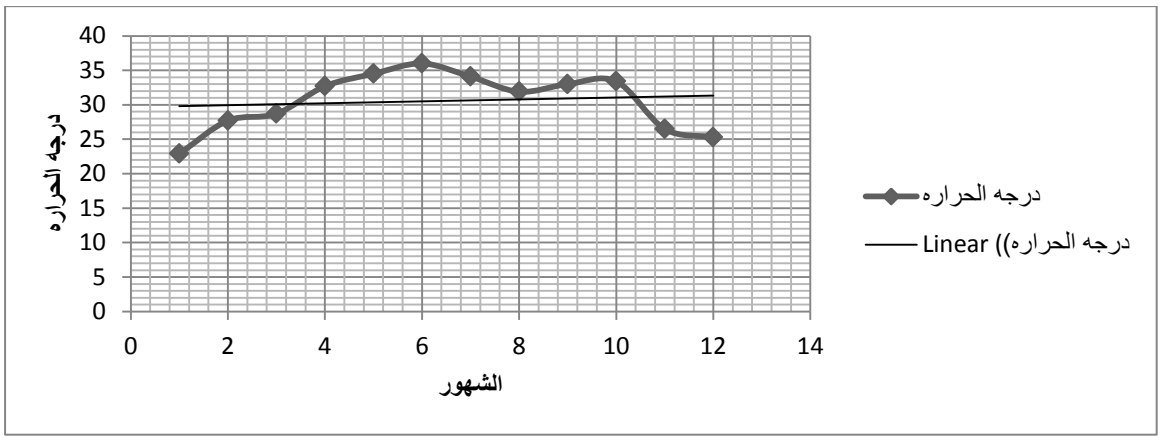
شكل رقم (4-12) يوضح درجه الحراره لولايه الخرطوم لسنه 2009 من شهر يناير الي شهر ديسمبر.

من الشكل أعلاه نجد أن أعلى درجه حراره سجلت فى شهر يونيو وأدنى درجه حراره سجلت فى شهريناير.



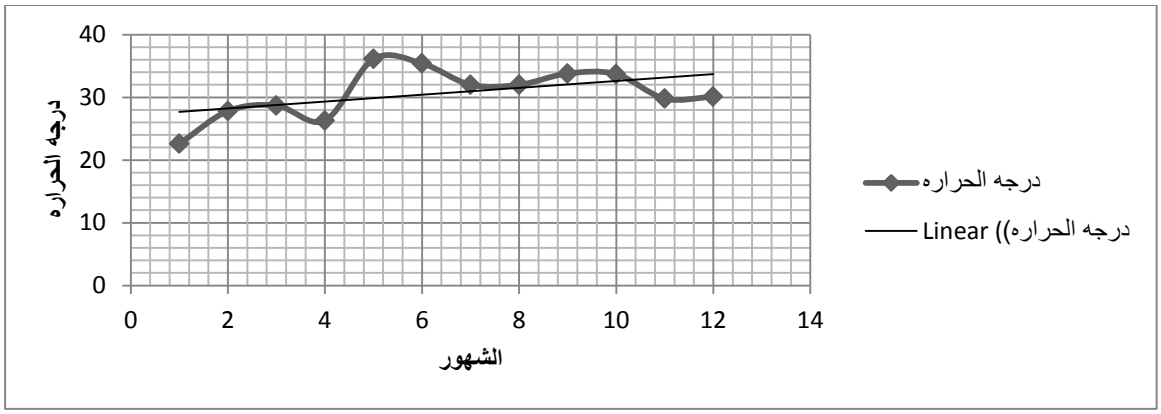
شكل رقم (4-13) يوضح درجه الحراره لولايه الخرطوم لسنه 2010 من شهر يناير الي شهر ديسمبر.

من الشكل أعلاه نجد أن أعلى درجه حراره سجلت فى شهر يونيو وأدنى درجه حراره سجلت فى شهريناير.



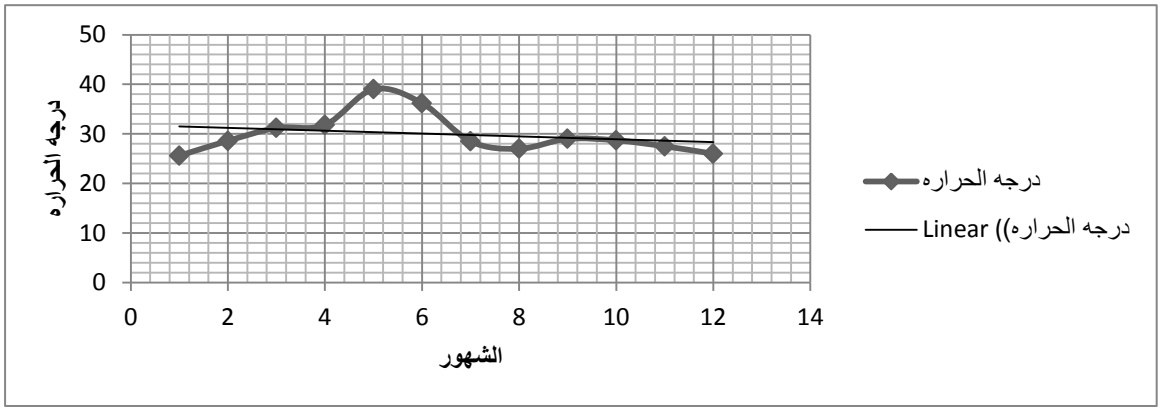
شكل رقم (4-14) يوضح درجه الحراره لولايه الخرطوم لسنه 2011 من شهر يناير الي شهر ديسمبر.

من الشكل أعلاه نجد أن أعلى درجه حراره سجلت فى شهر يونيو وأدنى درجه حراره سجلت فى شهريناير.



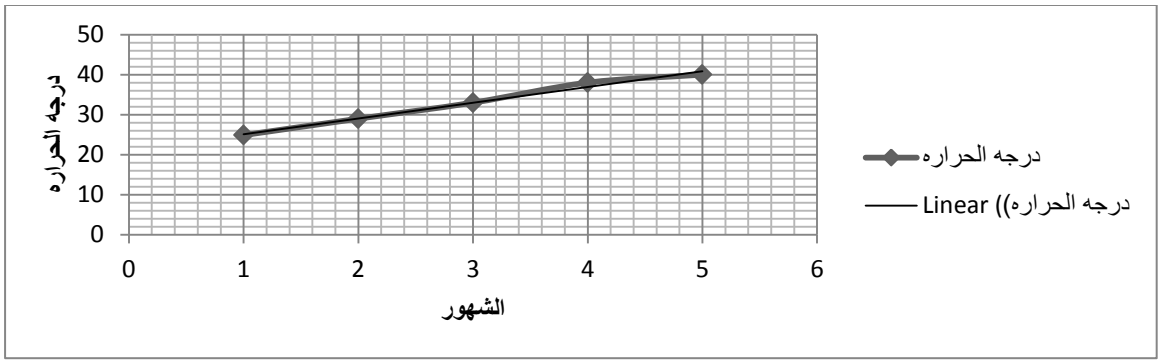
شكل رقم (4-15) يوضح درجه الحراره لولايه الخرطوم لسنه 2012 من شهر يناير الي شهر ديسمبر.

من الشكل أعلاه نجد أن أعلى درجه حراره سجلت فى شهر يونيو وأدنى درجه حراره سجلت فى شهريناير.



شكل رقم (4-16) يوضح درجه الحراره لولايه الخرطوم لسنه 2013 من شهر يناير الي شهر ديسمبر.

من الشكل أعلاه نجد أن أعلى درجه حراره سجلت فى شهرمايو وأدنى درجه حراره سجلت فى شهريناير.



شكل رقم (4-17) يوضح درجه الحراره لولايه الخرطوم لسنه 2014 من شهر يناير الي شهر مايو.

من الشكل أعلاه نجد أن أعلى درجه حراره سجلت فى شهرمايو وأدنى درجه حراره سجلت فى شهريناير

2-4 المناقشة:

من التحاليل السابقه اعلاه نلاحظ إرتفاع درجات الحراره بصورة واضحة والذي أثر على البيئة عامة و على الإنسان خاصة ومما أثبتته الدراسات بأن هذه الحرارة العالية الناتجة من تزايد الغازات الدفيئة تؤدي إلى زيادة الأمراض ,وكما يؤدي الهواء الساخن المليء بالملوثات والبكتريا إلى تزايد الحساسية والأمراض التنفسية.

الباب الخامس

الخاتمة والتوصيات

1-5 الخاتمة:

يهدف هذا البحث الى التعرف على اثر الغازات الدفيئة واهميتها في الغلاف الجوي لولاية الخرطوم وخلصت الدراسة الى الاتي :

- ادنى وأعلى درجة حراره كانت فى عام 1998، وقيمتها 14و 43.9 درجة مئوية على التوالي .
- الغازات الدفيئة لها دور هام جداً في تدفئة الأرض ولكن زيادتها المفرطة ادت الى ارتفاع درجات الحرارة كما هو الحال في الآونة الأخيرة .
- التطور العمراني والحضاري الذي مرت به ولاية الخرطوم خلال فترة الدراسة يلاحظ حدوث تغيير في مناخ الولاية من حيث درجة الحرارة والعناصر الاخرى ،هذا التغيير ادى الى اثار في الموارد المائية والاقتصادية ،كما اثرعلى التوازن البيئي حيث ان الغازات الدفيئة المتصاعده من المصانع والسيارات ادى الى ارتفاع درجة الحرارة .

2-5 التوصيات:

- توعية المجتمع بالغازات الدفيئة واثرها على البيئة
- توجيه الجهات المختصة بولاية الخرطوم بالاهتمام بتوعية الافراد بالتعرف على اجراء القياسات اللازمة لتحديد معدل الانبعاثات المسموح بها في ولاية الخرطوم وفرض عقوبات رادعة لمن يتجاوز هذه المعدلات
- توعية الافراد المؤثرين بالمجتمع على الاهتمام بالتشجير وانشاء مساحات خضراء للمحافظة على التوازن البيئي .

الباب السادس

المصادر والمراجع

1-6 المراجع :

1- فاضل حسن أحمد,هندسة بيئية,لبيا,جامعة عمر المختار,1996م.
2- بيان محمد الكايد،النظام البيئي،الاردن، دار الراية للنشر والتوزيع.
3- جون امسلي، المرشد الجيد للإستهلاك الكيميائية،السيد محمد الشامسي،لندن.
4- عادل الشيخ حسين ،البيئة مشكلات وحلول.

2-6 المواقع :

1. www.tutiempo.net
2. www.hrdiscussion.com