CC BY

College of Basic Education Research Journal

www.berj.mosuljournals.com

Human Causes of Climate Change in Iraq from Science (1990_2021)

Mohanad. A. Mohamad
Khaled S. Attia Al-Jubouri
University of Mosul / College of Education for Human Sciences
Department of Geography

Article Information

Article history:
Received: May 5.2023
Reviewer: June 5.2023
Accepted: June 5.2023

Keywords:

Correspondence:

Abstract

The research aims to revel the causes of human climatic changes in Iraq and analyze the size and amount of these changes by drawing trend of time series and knowing whether the revival is moving towards a rise a decline or fluctuation and an estimate of the size of the impact of these changes on the Iraqi environment such as drought and desertification if they assured. Studying the characteristics of the climate in Iraq and the factors that control that control them and it was found that there is a large discrepancy in the stations in most of the elements between the north and the south. The effect of burying the marshes cutting forests urban uses explosions and wars on the concentration of carbon dioxide and then its impact on the Iraqi environment.

ISSN: 1992 – 7452

الاسباب البشرية للتغير المناخي في العراق من عام (١٩٩٠ـ٢٠٢١)

مهند عبد المجيد محمد السلامي **خالد صطم عطية الجبوري**

جامعة الموصل / كلية التربية للعلوم الانسانية / قسم الجغرافيا

ملخص البحث:

يهدف البحث الى الكشف عن اسباب التغيرات المناخية البشرية في العراق وتحليل حجم ومقدار هذه التغيرات عن طريق رسم اتجاه عام للسلاسل الزمنية ومعرفة ما اذا كان الاتجاه يسير نحو الارتفاع او الانخفاض او التذبذب وتقدير حجم تأثير هذه التغيرات على البيئة العراقية كالجفاف والتصحر .اذ تمت دراسة خصائص المناخ في العراق والعوامل المتحكمة فيها ووجد هناك تباين كبير في المحطات في معظم العناصر ما بين الشمال والجنوب برز العامل البشري مؤثرا في هذه التغيرات بسبب تركيز غازات الاحتباس الحراري نتيجة النمو السكاني المتزايد الذي تطلب حرق المزيد من الوقود الاحفوري ، في مختلف الانشطة والميادين ، وكان لتجفيف الاهوار وقطع الغابات والاستخدامات الحضرية والانفجارات والحروب تأثيرها في تركيز غاز ثاني اكسيد الكربون ومن ثم تأثيرها في البيئة العراقية.

المقدمة:

يعد التغير المناخي من الموضوعات التي حازت عناية العديد من الباحثين والمؤسسات والهيئات الحكومية وغير الحكومية في الوقت الحاضر, نظراً لكون المناخ بعناصره جميعها من اهم المكونات البيئية الطبيعية التي يعيش فيها الانسان لما لها من تأثير فعال في الحياة البشرية وهي من العوامل الطبيعية التي تتدخل بطريقة مباشرة او غير مباشرة في تشكيل سطح الارض وما عليها من مظاهر متباينة سواء تلك المتعلقة بالقشرة الارضية وتكوينها ام التي تتعلق بالتربة وبحيات النبات والحيوان بانواعة جميعاً وان أي تغير في المناخ لعنصر مناخي او اكثر سوف يؤدي الى تأثيرات مهمه في الانسان ونشاطاتة وبيئتة المحيطة شهدت الارض عبر تاريخها الطويل تغيرات مناخية كبيرة وتتابعت عليها العصور الجليدية والفترات الدفيئة وهذه التغيرات كانت تحدث بشكل طبيعي وبصورة بطيئة جداً عبر مئات او الاف السنين واحياناً اكثر . اما التغيرات المناخية التي تشهدها الارض في الوقت الحاضر فهي تكون سريعة والمسؤول عنها النشاط البشري وبخاصة ما بعد الثورة الصناعية وما رافقها من زيادة النمو السكاني بشكل متسارع مما تطلب ارتفاع معدلات الانتاج والاستهلاك وزيادة كمية انبعاث الغازات الملوثة للجو وبالاخص غاز

ثنائي اوكسيد الكاربون وغيرة من الغازات الاخرى بالمصانع وعوادم السيارات والمصادر الملوثة الاخرى فضلاً عن قطع الغارات وحرقها والاخلال بالتوازن البيئي.

اولاً: مشكلة البحث: ان مشكلة التغيرات المناخية تهدد وجود الانسان والنبات والحيوان على حد سواء. ويكون مدى التغيرات المناخية اشد تأثيراً وخطورة في البيئات الجافة وشبة الجافة وخاصةً في البلدان النامية منها منطقة الدراسة (العراق) اذ لا تمتلك هذه البلدان خططاً استيراتيجية شاملة ولا مشاريع تنموية ولا امكانيات تسهم في مكافحة هذه التغيرات او تقليل اخطارها. لقد لاحظ علماء المناخ مؤشرات للتغير في المناخ العالمي منذ بداية النصف الثاني من القرن العشرين ومنذ ذلك الحين اصبحت التغيرات المناخية مشكلة غاية من الاهمية على المستوى العالمي نظراً لما يترتب عليها من اثار كثيرة في مختلف نواحي الحياة البيئية والصحية والاقتصادية والاجتماعية والسياسية.

ثانياً: فرضيات البحث : كل دراسة علمية لابد ان يكون لها فرضيات تقوم على اثباتها او نفيها. وقد قام الباحث بصياغة فرضياته معتمداً على ملاحظته ومعرفته بمنطقة الدراسة وهي:

١.هناك مؤشرات للتغير المناخي في العراق خلال مدة الدراسة. لا سيما في درجات الحرارة وكمية الامطار والعواصف الغبارية وعناصر المناخ الاخرى. اذ تتجة درجات الحرارة نحو التسخين وكمية الامطار الساقطة نحو الانخفاض.

٢. توجد اسباب طبيعية واخرى بشرية تؤثر في تغير مناخ العراق وتتفاوت درجات هذه العوامل في التأثير في المناخ

٣. يتباين مقدار التغير المناخي مابين مناطق العراق الشمالية والجنوبية

٤. للتغير المناخي في العراق تأثيرات بيئية واضحة, لا سيما النقص في كمية الموارد المائية السطحية واتساع الجفاف والتصحر وانقراض بعض انواع الطيور والنباتات من البيئة العراقية

٥. يمكن التخفيف من هذه التغيرات المناخية وحماية البيئة العراقية من خلال وضع خطط واضحة وقابلة للتنفيذ

٦. بأستطاعة الانسان في العراق ان يتكيف ويتأقلم مع هذه التغيرات اذ ما اصبحت واقع حال في العراق.

ثالثاً: المفاهيم والمصطلحات :

١.المناخ(Climate) : يتراوح تعريف المناخ بين البسيط , فهو مجرد معدل حالة الطقس بعناصره المختلفة. وبين التعريف المطول , والذي يحتوي على تفاصيل كثيرة يحتويها المناخ فهو معدل وتوزيع عناصر المناخ كالاشعاع الشمسي والحرارة والضغط والرياح والتساقط والرطوبة والكتل الهوائية بل يضيف اليها البعض مظاهر مناخية كالتغييم والعواصف الترابية[١]

٢. التطرف الحراري(Thermal extremes): يقصد بالتطرف الحراري هو الارتفاع او الانخفاض في درجات الحرارة عن الدرجة الاعتيادية التي تتطلبها كل من الحياتين النباتية والحيوانية وبالشكل الذي يؤثر على راحة وصحة الانسان[٢]

٣. الاحتباس الحراري(Global warming): يعرف الاحتباس الحراري بأنه عملية التبادل الاشعاعي بين الغلاف الجوي وما يحتويه من غازات ومواد عالقة وبين سطح الارض اذ يسمح الغلاف الجوي بمرور الاشعاع الشمسي بأتجاه الارض ولكنة بالوقت نفسة يحبس الاشعاع الارضي الحراري عاملاً على رفع حرارة جو الارض[٣]

رابعاً: منهجية البحث وهيكليته: ان أي دراسة في أي مجال لابد ان تتضمن منهجية البحث العلمي حتى يتم الاطمئنان على نتائجة ويتم التأكد بانها دراسة سليمة قابلة للتطبيق العلمي فقد اعتمدت الدراسة على المنهج الاستقرائي الذي تمثل بادبيات البحث النظرية كتوضيح مفهوم العناصر المناخية ويقدم وصف دقيق للتغيرات المناخية ومعرفة اسبابها . فضلاً عن استخدام المنهج التحليلي من اجل تحليل البيانات المناخية والاستعانة بعدد من التقنيات الاحصائية والرياضية التي استخدمت من خلال بعض البرامج الاحصائية منها والاساليب الاحصائية من اجل ايضاح العلاقات والربط بين التغيرات الناخية وعناصر المناخ باستخدام اسلوب التعليل كاستعمال (الانحراف المعياري, معامل الاختلاف,تحليل الارتباط البسيط, (معامل بيرسون),المعدل الموزون المرجح)وذلك للوصول الى افضل وادق النتائج بهدف تحقيق الغاية المنشودة من الدراسة. اما هيكلية البحث فقد تضمن مبحثين المبحث الاول الانشطة البشرية المسببة للتغير المناخي في العراق اما المبحث الثاني فقد تناول ظاهرة الاحتباس الحراري.

خامساً: حدود الدراسة: تشمل حدود البحث الحدود المكانية والحدود الزمانية وعلى النحو الاتي :

١.الحدود المكانية: تمثل منطقة الدراسة بمساحة العراق الكلية التي تمتد احداثياً بين دائرتي عرض (٢٩,٢٧)_(٣٧,٢٣) شمالاً وخطي طول (٣٨,٤٢)_(٤٨,٤٥) شرقاً وهو بهذا يقع ضمن القسم الجنوبي من المنطقة شبة المدارية الشمالية . اما جغرافياً فيقع في الجزء الجنوبي الغربي من قارة اسيا [٤] ومن خلال ذلك تم اختيار ثمانية محطات مناخية تغطي معظم مساحة العراق ضمن اقسامة المختلفة.

٢. الحدود الزمانية: تتمثل الحدود الزمانية للبحث ما بين عامي (١٩٩٠_٢٠٢١) حسب مدة تسجيل البيانات لمحطات المنطقة مع الرجوع لبعض الفترات القديمة لمعرفة تاريخ مناخ العراق الماضي بشكل مختصر. كما سوف نتطرق الى التنبؤ بمناخ العراق لفترة قصيرة من المستقبل بحدود (١٥) سنة قادمة.

خريطة رقم (١) خريطة العراق مؤشر عليها المحطات المناخية المشمولة بالدراسة

المصدر : الاعتماد على مخرجات نظم المعلومات الجغرافية .ARC MAP GIS V10

المبحث الاول

الاسباب البشرية المؤثرة في التغير المناخي

اولاً: حرق الوقود الاحفوري(Fossil fuel burning):

ازدادت نشاطات الانسان منذ قيام الثورة الصناعية في القرن ١٨ والتي ادت بدورها الى زيادة تركيز غازات الاحتباس الحراري وانواع اخرى من الملوثات نتيجة لحرق كميات كبيرة من الوقود الاحفوري المستخدم في عمليات الانتاج المختلفة كما ان النمو السكاني المتزايد ادى الى زيادة الطلب على الانتاج ولا سيما في القرن العشرين بعد التطور التكنلوجي واستخدام الالة الميكانيكية التي ادت الى الاسراع في عمليات الانتاج كما رافق النمو السكاني انتعاش اقتصادي ادى الى الاسراع في تضاعف النمو السكاني بشكل غير مسبوق فلقد نما السكان العالم من ١,٦ مليار نسمة عام ١٩٠٠ الى ٦,١ مليار نسمة عام ٢٠٠٠ لقد حدثت (٨٠٪) من هذه الزيادة خلال النصف الثاني من القرن العشرين وكما ان نسبة ٧٠_٨٠٪ من هذه الزيادة في الدول النامية[٥] لقد تعددت المجالات التي يستخدم فيها الانسان الوقود الاحفوري ومن ابرز هذه المجالات

١.استهلاك الطاقة (Energy consumption):

تطور استهلاك منذ نشوئها وعند اختراع محرك السيارة قبل نهاية القرن ١٩ واستخدامها كوسائط نقل ولم يقتصر هذا على الدول المتقدمة بل زاد استخدامها في الدول النامية ايضاً حتى اصبح معدل استهلاك الطاقة يعد معياراً للتطور الاقتصادي والحضاري للبلد المستهلك لها لذا ارتفع استهلاك العالم من الوقود الاحفوري كمصدراً للطاقة بنحو ١٨٦٪ في عام ١٩٩٦ كمعدل قياساً بعام ١٩٧٠ [٦]

جدول (١)نسب انتاج الطاقة عالمياً لمختلف انواع الوقود

نوع الوقود المستخدم	النسبة المؤية%
1. النفط الخام	٣٥٪
٢.الفحم	٢٥.٥٪
٣.الغاز الطبيعي	٢٠.٦٪
٤.الطاقة النووية	٦.٣٪
٦الطاقة المتجددة	١٢.٦٪

المصدر : http:/ar.wikipeedia.org/wiki/

لقد شكل النفط اهم مصدراً للطاقة عالمياً خلال الوقت الحاضر بعد ان كان الفحم اهم مصدر للطاقة اذ بلغت نسبة استهلاك النفط بين المصادر الاخرى نحو ٣٥٪ ويأتي بعدة الفحم بنسبة ٢٥.٥٪ ثم الغاز الطبيعي بنسبة ٢٠.٦٪ ومن ثم الطاقة المتجددة بنسبة ١٢.٦٪ واخيراً الطاقة النووية ٦.٣٪ نجد من خلال الجدول ان مساهمة

الطاقة المتجددة تشكل نسبة ضئيلة جداً قياساً بالوقود الاحفوري كما ان استخدام هذه الطاقة يقتصر على الدول المتقدمة التي بدأت باستخدام طاقة الرياح والطاقة الشمسية قبل ان تستخدمها بعض الدول النامية وهذا ينذر بالخطر اذ ان الوقود الاحفوري المسبب لانبعاثات غازات الاحتباس الحراري ولا يمكن الاستغناء عنه وتعويضه بالطاقة النظيفة في الوقت الراهن مما يعني استمرار تزايد الانبعاثات في المستقبل

٢.الصناعة (Industry):

للقطاع النفطي في العراق دور كبير في زيادة تلوث الهواء بغازات الاحتباس الحراري على مدى اربع عقود مضت وفي عملية استخراج النفط وصناعة التكرير اصبح الكثير من الوقود يحرق في الافران والمراجل وفي الشعلات في مصانع النفط والغاز وابار استخراجهما فمثلاً في عام ١٩٩٨ كان مجموع الاستهلاك من النفط ثلاث عشر مليون متر مكعب كانت نسبة ٦٠٪ منها يستخدم كوقود لوسائل النقل و١٧٪ كوقود لمحطات توليد الكهرباء و٢٣٪ لاغراض منزلية ووقود مختلفة بلغ حجم انبعاثات الغازات الصادرة من استخدام المشتقات النفطية في العراق لعام ١٩٩٨ على النحو الاتي:_

١_ ٣٣مليون طن/السنة من غاز ثنائي اوكسيد الكاربون

٢_٢٦٠٠٠٠ طن/السنة من اكاسيد الكبريت

٣_ ٢٤٠٠٠ طن/السنة من اكاسيد النتروجين

٤_ ١٣٠ طن / السنة من الرصاص [٧]

تعد صناعة الاسمنت من الصناعات التي لها دور كبير في تلوث البيئة نظراً لما تقذفه من غازات وغبار فالغازات الناتجة من صناعة الاسمنت تحتوي على ٤٠٪ من غاز ثنائي اوكسيد الكاربون الناتج من تفتت الكاربونات فضلاً عن حرق زيت الغاز كما يحتوي غبار الاسمنت على العديد من الاكاسيد الضارة للبيئة وفي العراق يوجد العديد من مصانع الاسمنت موزعة على مختلف المناطق وتعد من الصناعات التي استمرت من دون توقف لزيادة الطلب على منتوجاتها وكما انها تعد من المصانع القديمة التي لا تتوفر فيها شروط الحفاظ على البيئة [٨]

٣ .وسائط النقل (Transportation modes) :

يمثل النفط ومشتقاته المصدر الرئيس للوقود المستخدم في وسائط النقل المختلفة اذ تصل نسبة استخدامه الى ٩٧٪ من بين مصادر الطاقة الاخرى بينما يمثل الغاز الطبيعي نسبة ٢٪ والطاقة الكهربائية والنووية ١٪ كما تطلق وسائط النقل بمختلف انواعها عالمياً ما نسبته ٣٠٪ من مجموع كميات غاز ثنائي اوكسيد الكاربون المنبعثة الى الجو سنوياً تنبعث معظم هذه النسبة من الدول الصناعية اضافة الى الصين والهند اذ ان اعداد المركبات ووسائط النقل في تزايد مستمر تبعث هذه الوسائط نحو ثلاثين بليون طن سنوياً من ثنائي اوكسيد الكاربون

واربعين مليون طن سنوياً من اكاسيد النتروجين مما له اثر كبير في تكوين ظاهرة الاحتباس الحراري اما نسبة غاز ثنائي اوكسيد الكاربون من قطاع النقل في الدول العربية بلغ ٩٠٪ من مجموع الانبعاثات لهذه الغاز مما له اثر كبير في تكوين ظاهرة الاحتباس الحراري نتيجة استهلاك الطاقة في هذه المركبات اذ بلغت كمية الوقود المستهلكة فيها اكثر من ٥٥ مليون طن ينطلق منها العديد من الغازات اضافة الى ثنائي اوكسيد الكاربون كغاز الميثان واكاسيد النتروجين واول اكسيد الكاربون والمركبات العضوية المتطايرة [٩]

ثانياً: ازالة الغابات والنباتات (Deforestaion and vegetation):

مع قدوم الثورة الصناعية ازداد النمو السكاني العالمي الذي يرافقه تدمير للبيئة الطبيعية بالضغط على مواردها ومنها ازالة الغابات بالحرق او القطع من اجل تحويلها الى مساحات زراعية او قطع الاخشاب لاستعمالها صناعياً او كمصدر للوقود وازدادت المساحات المزالة في القرنين ١٩ و ٢٠ ان عملية قطع الغابات تؤدي الى نتائج سلبية على المناخ منها

١.حرمان البيئة من مولد طبيعي للاوكسجين, وماص لثنائي اكسيد الكاربون من الجو

٢. ان عملية قطع الغابات ستولد كميات كبيرة من ثنائي اكسيد الكاربون الذي سيبقى منتشراً في الجو

٣. التغير في استخدام الارض يؤدي الى التغير في نسبة الالبيدو اذ ان الالبيدو تكون عالية في المناطق الجرداء وقليلة في المناطق المغطاة بالنباتات ومن ثم ستؤدي الى رفع درجة الحرارة

٤. اتساع نطاق ما يسمى بالجزيرة الحرارية بسبب توسع المدن على حساب الاراضي الخضراء وزيادة الفرق بين المدينة والريف واختلاف في الظروف المناخية المحلية للمدينة[١٠]

ان معظم المساحات المزالة من الغابات تتمثل في العروض المدارية تبعث كمية ١,٦ بليون طن من co2 الى الغلاف الجوي سنوياً وتأتي قارة امريكا الجنوبية في المقدمة بنسبة ٤٠٪ من مجموع الكاربون المنبعث و٣٧٪ من اسيا المدارية ٢٣٪ من افريقيا المدارية لما تتمتع به العروض من مساحات واسعة من الغابات الكثيفة والمتمثلة في حوض الامازون في البرازيل وحوض الكنغو في افريقيا وفي اندونيسيا وتايلند في اسيا اما المناطق المعتدلة والباردة فينبعث نحو ١٠٠ مليون طن فقط من ازالة الغابات فيها تتمثل معظمها في كندا والولايات المتحدة وروسيا[١١] . اما في العراق فأن مساحة الغابات الطبيعية منها او المزروعة تكاد تكون صغيرة جداً ولكن بالمقابل توجد مساحات واسعة من بساتين النخيل ولا سيما في المنطقتين الوسطى والجنوبية وبما ان توزيع النمط السكاني في هذين المنطقتين يعد نمطاً خطياً محاذياً لنهري دجلة والفرات وتفرعاتهما ويقابلة تركيز مساحات كثيفة من بساتين النخيل مع امتداد هذين النهرين لذلك فعند توسع المدن المقامة على الانهار لابد من ان يكون على حساب الاراضي الزراعية وبساتين النخيل المحاذية لان التوسع العمراني بشكل افقي وليس عامودي ولاسيما في العراق وكنتيجة للنمو السكاني المتزايد والحاجة الملحة الى الوحدات السكنية وارتفاع اسعار العقارات للمساكن

والاراضي السكنية داخل حدود البلديات حيث تم تحويل مساحات واسعة من بساتين النخيل والاراضي الزراعية الى مناطق سكنية عشوائية فقد ازدادت هذه الظاهرة بعد٢٠٠٧ [١٢]

ثالثاً: تجفيف الاهوار و المستنقعات (Drying of marshes and swamps):

الاهوار والمستنقعات مسطحات مائية تتكون من مجاري مياه الانهار ضمن مناطق منخفضة عن النهر او عن المناطق المجاورة لها تكون ضحلة او قليلة العمق تنمو فيها نباتات مائية كثيفة معظمها من القصب والبردي والبعض من الاهوار تكون ذات مساحات مائية واسعة تمتد لمئات الكيلو مترات المربعة لها تأثير كبير في الاحوال المناخية والبيئية في المنطقة او المناطق المجاورة لها بسبب الخاصية التي تتميز بها المسطحات المائية عن اليابس فعند جفاف هذه المسطحات المائية تفقد خاصيتها المؤثرة في البيئة كعامل مؤثر في مناخ المنطقة عندها تحصل تغيرات مناخية محلية واحياناً اقليمية فيحدث تغير نسبي في درجات الحرارة وقلة الرطوبة وانخفاض نسبة التبخر وتعد الاهوار والمستنقعات في جنوب العراق من المسطحات المائية الواسعة بل تعد اكبر الاهوار في الشرق الاوسط اذ تقدر مساحتها في موسم الصهيود ٨٩٢٦كم^{٢} وتزداد هذه المساحة في موسم الفيضان الى ١٦٥٢٦كم^{٢} أي بزيادة قدرها ٧٦٠٠كم^{٢} وتوجد هذه الاهوار في جنوب العراق ضمن ثلاث محافظات هي البصرة وذي قار وميسان[١٣] لهذه الاهوار تأثير كبير في مناخ المنطقة فهي تعد عامل ملطف لدرجات الحرارة العالية ولها اثر في كمية الاشعاع الشمسي الواصل الى سطح الارض كما تؤثر في الضغط الجوي اذ ان معظم المنخفضات التي تتحرك من البحر المتوسط بأتجاه مناطق الضغط الواطئ خلال فصل الشتاء والمتمركزه فوق الخليج العربي تمر فوق هذه المسطحات المائية تحدث تغيرات طقسية متمثلة في انخفاض درجات الحرارة وسقوط الامطار وفي فصل الشتاء تتحرك الرياح الشمالية في مؤخرة المنخفضات الجوية وهي رياح باردة جافة الا ان مرورها فوق المسطحات المائية يؤدي الى الارتفاع نسبي في درجات الحرارة وزيادة نسبة الرطوبة [١٤] ان تجفيف الاهوار ادى الى تغيرات مناخية كبيرة من حيث ارتفاع درجات الحرارة وزيادة العواصف الغبارية وانخفاض نسبة التبخر والرطوبة

رابعاً. الحروب والانفجارات النووية (Wars and nuclear explosions):

تؤدي الحروب والانفجارات النووية الى تدمير هائل للبيئة والموارد الطبيعية ويعد القرن العشرين من اهم الفترات التي شهدها فيها العالم صراعات عنيفة كانت البيئة الطبيعية احدى ضحاياها مما زاد من التدمير هو تطور انواع الاسلحة والتقدم التكنلوجي في صناعاتها وتعدد انواعها من اليات البرية والبحرية والجوية والصواريخ وغيرها والاهم من ذلك هو تطور الاسلحة النووية التي لها قدرة تدميرية هائلة جداً ويبقى تأثيرها البيئي لمدة طويلة تستغرق عشرات السنين وكنتيجة للاضرار التي لحقت بالبيئة خلال القرن ٢٠ ادى الى اجتماع الجمعية العامة للامم المتحدة من عام ٢٠٠١ وتم الاعلان على ان يكون اليوم السادس من تشرين الثاني من كل عام يوماً دولياً

للحفاظ على البيئة ومنع استغلالها في الحروب والصراعات الدولية لان ذلك يؤدي الى تدمير النظم الايكلوجية والموارد الطبيعية لمدة طويلة بعد الصراع وغالباً ما يتجاوز الضرر الحدود الوطنية ويتعدى الجيل الحالي ليطال اجيال المستقبل[١٥] وبالعودة الى حروب القرن العشرين وتأثيراتها المدمرة على البيئة تجدر الاشارة الى حروب الولايات المتحدة على اليابان خلال الحرب العالمية الثانية والتي استخدمت فيها الاسلحة النووية المدمرة للبيئة عندما اطلقتها على مدينتي هورشيما ونكازاكي اليابانيتين عام ١٩٤٥ ولشدة الانفجار تبخرة وتفحمت جميع الكائنات الحية في دائرة قطرها ميلان وفي حرب الولايات المتحدة الامريكية على فيتنام اذ قام سلاح الجو الامريكي برش الاف الاطنان من المواد الكيميائية القاتلة للنباتات وكما يطلق علية الامريكان العامل البرتقالي والهدف منه هو قتل وابادة جميع انواع النباتات الطبيعية من الاحراش والادغال حول القواعد العسكرية الامريكية وسكك الحديد وخطوط الهاتف بهدف تعرية مساحات واسعة من الاشجار المورقة[١٦]. وتأثرت البيئة العراقية نتيجة الحروب التي دارت في المنطقة منذ عام ١٩٨٠ وحتى عام ٢٠٠٣ وكان اخطرها تأثير على البيئة حرب عام ١٩٩١ تلك الحرب التي استخدم فيها الاسلحة والقنابل الاشعاعية التي تحتوي على بعض اليورانيوم المنضب لا سيما في المناطق الجنوبية من العراق وجدت تراكيز اشعاعية في النباتات الطبيعية بنسبة (١_٣٪) من اليورانيوم المشبع اذ قدرت كمية النباتات المتضررة بنحو ٨٥٤١٠٠ طن ترسبت فيها المواد المشعة من الجو كما بلغت المساحة المتضررة اكثر من ١٠٠٠كم^{٢} [١٧] وكما ان لحرب عام ١٩٩١ تأثير على البيئة سواء من خلال استخدام الاسلحة الملوثة او من خلال تدمير الابار وناقلات النفط والتي ادت الى تكوين سحابة من الدخان الاسود وبقيت في الجو مدة طويلة اذ تم حرق خمسة ملايين برميل من النفط الخام في اليوم كمعدل لمدة ثمانية اشهر مما ادى الى انبعاث العديد من الغازات المسببة الاحتباس الحراري مثل غاز ثنائي اوكسيد الكاربون و اول اوكسيد الكاربون وغاز الميثان وغيرها من الغازات والمواد العضوية ادت هذه الحادثة الى تغيرات في المناخ مما ادى الى ارتفاع نسبة الامطار الحامضية[١٨]

المبحث الثاني

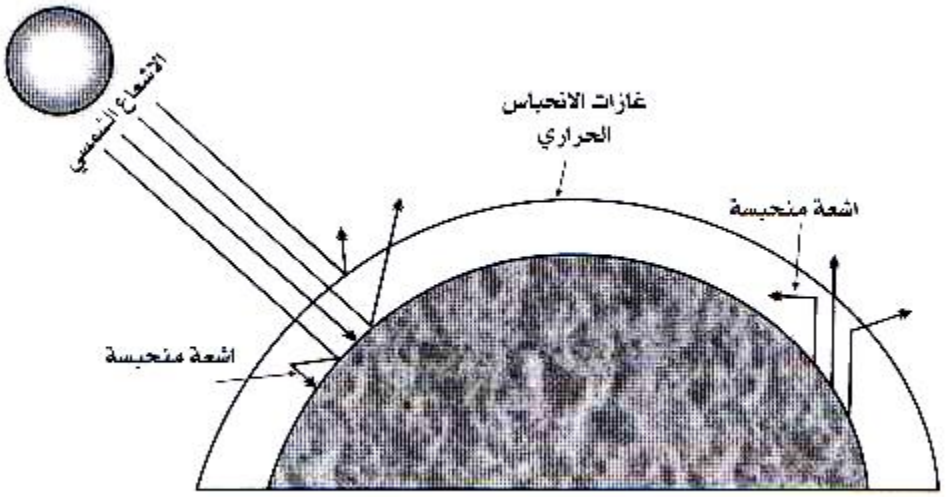
الاحتباس الحراري(Global Warming)

يعرف الاحتباس الحراري بأنه عملية التبادل الاشعاعي بين الغلاف الجوي وما يحتويه من غازات ومواد عالقة وبين سطح الارض اذ يسمح الغلاف الجوي بمرور الاشعاع الشمسي بأتجاه الارض ولكنة بالوقت نفسة يحبس الاشعاع الارضي الحراري عاملاً على رفع حرارة جو الارض[١٩]

وتشبه ظاهرة الاحتباس الحراري بهذا المفهوم ظاهرة البيوت الزجاجية فالدور الذي يقوم به الاحتباس الحراري في طبقة التربوسفير يشبه الدور التي تقوم عليه فكرة البيوت الزجاجية في الزراعة التي تسمح بدخول الاشعة الشمسية القصيرة الموجات وتمنع الاشعاع الارضي الطويل الموجة من الهروب خارج البيت الزجاجي فترفع درجة حرارة الهواء داخلة ويحد من احتمالية حدوث الصقيع الذي يؤثر في النبات[٢٠]وتتكرر العملية ذاتها على سطح الكرة الارضية فعند سقوط الاشعاع الشمسي على الارض في اثناء النهار يمر عبر الغلاف الغازي قسم من هذه الاشعاع تعكسه الموجودات في الجو وقسم منه يمتصه سطح الارض ويسخن به نفسة واخر ينعكس من سطح الارض نحو الجو على هيئة اشعاع حراري طويل الموجة وعندما يصل هذا الاشعاع الى حيث وجود غاز ثنائي اوكسيد الكاربون والغازات الاخرى والملوثات الصلبة والغازية يمنعه من التسرب نحو الاعلى ويحبس هذا الاشعاع الحراري اسفل الغازات الموجودة في الغلاف الجوي ان عملية الحبس الحراري تحدث في اثناء النهار والليل اي في اثناء اكتساب الحرارة وفي اثناء فقدانها وفي كلاً من الجهة الغربية والشرقية للكرة الارضية فعند صدور الاشعاع الشمسي من الشمس يكون اشعاع ذو امواج قصيرة يتراوح طول الامواج الاشعاع الشمسي الواصل لقمة الغلاف الجوي للارض ما بين (٠.١٥_٤) مايكرون[٢١]فلدى وصوله الى سطح الارض وانعكاسه منها نحو الغلاف الجوي مرة اخرى يسمى بالاشعاع الارضي او الاشعاع الحراري الطويل الموجة ويصدر هذا الاشعاع الحراري من الاجسام الارضية عند سقوط الاشعاع الشمسي على الارض والغازات الموجودة في الغلاف الجوي والموجودات الاخرى مثل الملوثات والغبار والسحاب ويصدر ايضاً من النباتات والمياه والسطوح الارضية والمواد الاخرى الموجودة على سطح الارض تتراوح اطوال الموجات الحرارية التي تصدرها الاجسام الارضية ما بين (٤_١٠٠)مايكرون[٢٢]لكي تتضح الصورة بشكل افضل عن الظاهرة يمكن القول انه في حال انبعاث ثنائي اوكسيد الكاربون في الجو بشكل مستمر الناتج من ازدياد وتعدد استعمال الطاقة وحرق الوقود فانه يتصاعد الى اعلى طبقة التربوسفير ويشكل غطاء مستمر حول الكرة الارضية يزداد تركيزه كلما ازداد انبعاث هذا الغاز والغازات الاخرى ومن الصفات المميزة لغازات الاحتباس الحراري الجزيئية التركيب هو نفاذيتها للاشعاع الشمسي القصير الموجة من خلاله الى سطح الارض في اثناء النهار فتقوم هذه الاشعة

برفع حرارة سطح الارض وتعيد اشعاعها في اثناء الليل والنهار وحينما يصل الاشعاع الارضي الطويل الموجة الى الغلاف الغازي حيت تتركز غازات الاحتباس الحراري فأنها تحتجز وتحبس الحرارة اسفلها وتمنعها من التسرب الى الاعلى والفضاء الخارجي [٢٣]

شكل (١) الاشعة المنحبسة داخل الغلاف الغازي



المصدر: شبكة الانترنيت ، عنوان الموقع : http://www.epa.gov/global warming /climate/index.html

ثانياً. دور الانشطة البشرية في تطور ظاهرة الاحتباس الحراري

لم يكن الهواء المحيط بالكرة الارضية في يوم من الايام نظيفاً ونقياً بل كان دائماً ملوثاً بالمواد الطبيعية كالأتربة والغبار التي تثيرها الرياح النشطة والغازات التي تنبعث من تلف النباتات والحيوانات وذرات الرمال التي تقذفها البراكين الا ان مع قيام الثورة الصناعية وازدياد عدد السكان ازدادت الانشطة البشرية كثيراً[٢٤]فحلت الاله محل الانسان واستبدلت الطرق البدائية بطرق اكثر تطوراً واستعملت المحركات البخارية التي تحتاج الى الوقود لتدويرها كالفحم والبترول والطاقة النووية مما نتج عنها من حرق للمواد الكربونية مساعدة على زيادة نسبة بعض الغازات والملوثات في الجو بشكل يفوق قدرة النظام البيئي على استيعابها مما اثر في النسبة التركيبية الغازية للجو وبذلك اصبحت قدرة الانسان على تلوث الهواء اكبر من قدرته الطبيعية على تنقيته فظهرت نتائج هذا الاختلاف واضحة في المناطق التي تتركز فيها الصناعة ويتركز فيها السكان مما ساعد على تطور ظاهرة الاحتباس الحراري وبشكل بصعب السيطرة علية في المستقبل

بسبب زيادة نسبة الغازات الدفيئة وهي غاز ثنائي اوكسيد الكاربون والميثان واوكسيد النتروز والكلوروفلوروكربون وكذلك غاز الفلوركبريت[٢٥].

هناك العديد من الانشطة البشرية التي اسهمت في تغيير التركيبة الغازية للغلاف الجوي وهي:

١.استعمال الوقود الاحفوري في الصناعة مثل استعمال الفحم والغاز الطبيعي والمواد النفطية

٢. استعمال المبيدات الحشرية والمذيبات الصناعية

٣. وسائل النقل بأنواعها البرية والبحرية والجوية وهي وسائل تساعد على توزيع الغازات في عموم الكرة الارضية

٤.النشاطات الزراعية المختلفة كاستعمال المواد الكيمياوية في اغراض التسميد ومكافحة الافات الزراعية واستعمال الالات الزراعية التي تنفث الغازات والادخنة

٥.استعمال بعض مواد التجميل بشكل رذاذ فتنتشر في الجو كالسبرية الذي يستعمل لتثبيت الشعر

٦. الانشطة البشرية الاشعاعية مثل التفجيرات الذرية واستعمال الطاقة النووية للاغراض السلمية

٧. استعمال القنابل الاشعاعية المحرمة في اثناء الحروب مثل قنابل اليورانيوم المنضب

٨. حرق النفايات واطارات السيارات التي تنبعث منها في اثناء الحرق كميات كبيرة من الغازات الملوثة للجو

٩. الاحتراق الناجم من عوادم السيارات والمعامل الصناعية [٢٦]

ثالثاً : الاتجاه العام لمناخ العراق

سبق ان تم الكشف عن التغيرات المناخية التي حدثت خلال الزمن الرابع في عصر البليستوسين التي شملت العالم برمته، وبما ان العراق جزء من هذا العالم لذا شهد تأثيرات تلك التغيرات من عصور جليدية وفترات دفيئة. وفي عصرنا الحديث ومنذ بداية التسجيلات المناخية التي قدمت لنا الكثير من المعلومات الدقيقة قياسا بالفترات التي سبقت التسجيلات المعتمدة على التقديرات والكشف عن التغيرات من خلال الشواهد الاحفورية التي اعتمدت على اراء الباحثين في تحديد تاريخ نوع المناخ السائد في منطقة ما . ولكن اليوم لا يختلف اثنان على تحليل ما يسجل من بيانات حول المسار المناخي ، لاسيما وان التقدم التكنلوجي في اجهزة التسجيل المستخدم في الانواء الجوية اصبحت في غاية من الدقة والشمولية .

في هذا الفصل سوف يتم تاكيد الاتجاه العام لاهم عنصر من عناصر المناخ وهو درجة الحرارة من خلال رسم بياني وخط اتجاه عام معتمدا بذلك على المعدل المتحرك لكل خمس سنوات ، ثم معرفة ما اذا كان الاتجاه نحو الارتفاع او نحو الانخفاض او في حالة استقرار . هذا ما سيتضح لنا من خلال دراسة السلسلة الزمنية لكل محطة من المحطات المناخية في العراق المشمولة بالدراسة.

المتوسط المتحرك=أ+ب+ج..../عددها

أ= السنة الاولى ب= السنة الثانية ج= السنة الثالثة

١.اتجاه معدل درجة الحرارة الاعتيادية

قبل الشروع في التحليل المناخي للاتجاه العام للمناخ لدرجات الحرارة الاعتيادية لمحطات منطقة الدراسة لا بد من استخراج متوسط درجات الحرارة الاعتيادية وعدد سنوات الدراسة لكل محطة ومعامل الاتجاه والمعدل السنوي للتغيير ومعدل التغيير لمدة الدراسة.

الجدول رقم (٢) معامل الاتجاه ومعدل التغير السنوي ومعدل التغير لمدة الدراسة لمعدل درجات الحرارة الاعتيادية

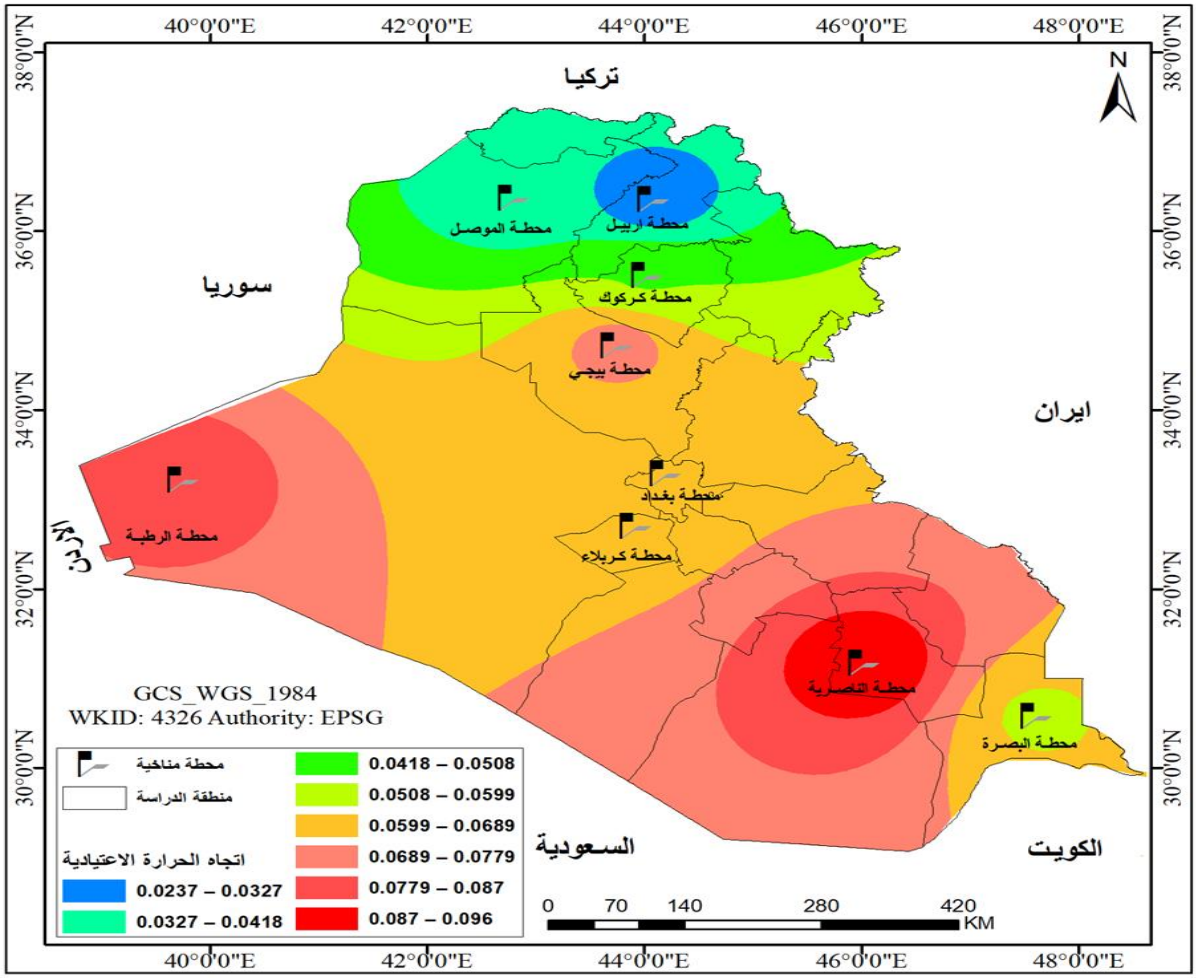
المحطة	متوسط معدل درجات الحرارة الاعتيادية	عدد السنوات	معامل الاتجاه	المعدل السنوي للتغير(%)	معدل التغير لمدة الدراسة (%)
اربيل	٢٠.٣	٢٧	٠.٠٢٣٧	٠.١١٦	٣.١٣٢
الموصل	٢٠.٦	٣١	٠.٠٣٤٥	٠.١٦٧	٥.١٧٧
كركوك	٢٢.٠	٣١	٠.٠٥٠١	٠.٢٢٧	٧.٠٣٧
بيجي	٢٣.٠	٢٣	٠.٠٧٤٩	٠.٣٢٥	٧.٤٧٥
بغداد	٢٣.٧	٣١	٠.٠٦٨٨	٠.٢٩٠	٨.٩٩٩
الرطبة	٢٠.٤	٢٤	٠.٠٨٤٣	٠.٤١٣	٩.٩١٢
كربلاء	٢٤.٧	٣١	٠.٠٦٥٩	٠.٢٦٦	٨.٢٤٦
الناصرية	٢٦.٦	٣١	٠.٠٩٦٨	٠.٣٦٣	١١.٢٥٣
البصرة	٢٦.٧	٣١	٠.٠٥٨	٠.٢١٧	٦.٧٢٧

المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على الهيئة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي, بغداد, بيانات غير منشورة,٢٠٢١.

يتبين من الجدول رقم (٢) ان معامل الاتجاه لمحطة اربيل بلغ (٠.٠٢٣٧) اما المعدل السنوي للتغير بلغ (٠.١١٦) اما معدل التغير لمدة الدراسة بلغ (٣.١٣٢). اما محطة الموصل بلغ معامل الاتجاه (٠.٠٣٤٥) اما معدل التغبر السنوي بلغ (٠.١٦٧) ومعدل التغير لمدة الدراسة بلغ(٥.١٧٧). اما محطة كركوك بلغ معامل الاتجاه (٠.٠٥٠١) ومعدل التغير السنوي(٠.٢٢٧) اما معدل التغير لمدة الدراسة

(٧.٠٣٧). اما محطة بيجي بلغ معامل الاتجاه (٠.٠٧٤٩) ومعدل التغير السنوي بلغ (٠.٣٢٥) اما معدل التغير لمدة الدراسة (٧.٤٧٥). اما محطة بغداد بلغ معامل الاتجاه (٠.٠٦٨٨) ومعامل التغير السنوي (٠.٢٩٠) ومعدل التغير لمدة الدراسة (٨.٩٩٩). اما محطة الرطبة بلغ معامل الاتجاه (٠.٠٨٤٣) ومعدل التغير السنوي (٠.٤١٣) ومعدل التغير لمدة الدراسة (٩.٩١٢). اما محطة كربلاء بلغ معامل الاتجاه (٠.٠٦٥٩) ومعدل التغير السنوي (٠.٢٦٦) ومعدل التغير لمدة الدراسة (٨.٢٤٦). اما محطة الناصرية بلغ معامل الاتجاه (٠.٠٩٦٨) ومعدل التغير السنوي (٠.٣٦٣) ومعدل التغير لمدة الدراسة (١١.٢٥٣). اما محطة البصرة بلغ معامل الاتجاه (٠.٠٥٨) ومعدل التغير السنوي (٠.٢١٧) ومعدل التغير لمدة الدراسة (٦.٧٢٧).

خريطة (٢) معامل اتجاه الحرارة الاعتيادية في العراق من سنة (١٩٩٠_٢٠٢١)



المصدر : بالاعتماد على الجدول (٢) ومخرجات نظم المعلومات الجغرافية ARC MAP GIS V10.8.

٢.اتجاه معدل درجات الحرارة الصغرى

قبل الشروع في التحليل المناخي للاتجاه العام للمناخ لدرجات الحرارة الصغرى لمحطات منطقة الدراسة لا بد من استخراج متوسط درجات الحرارة الصغرى وعدد سنوات الدراسة لكل محطة ومعامل الاتجاه والمعدل السنوي للتغيير ومعدل التغيير لمدة الدراسة.

الجدول رقم (٣) معامل الاتجاه ومعدل التغير السنوي ومعدل التغيير لمدة الدراسة لمعدل درجات الحرارة الصغرى

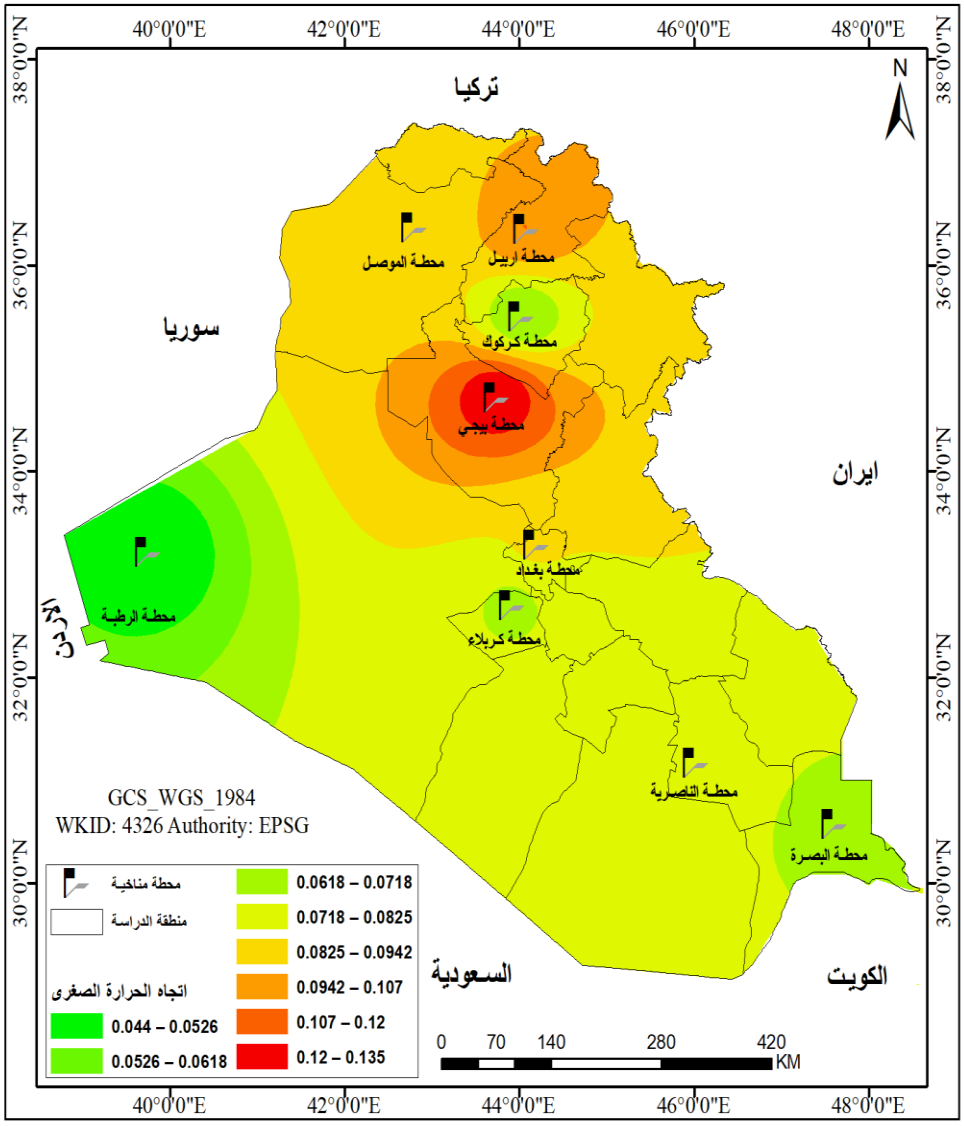
المحطة	متوسط معدل درجات الحرارة الصغرى	عدد السنوات	معامل الاتجاه	المعدل السنوي للتغير(%)	معدل التغير لمدة الدراسة (%)
اربيل	١٣.٤	٢٧	٠.١٠٧٤	٠.٨٠١	٢١.٦٢٧
الموصل	١٣.٤	٣١	٠.٠٨٣٤	٠.٦٢٢	١٩.٢٨٢
كركوك	١٧.١	٣١	٠.٠٥٨٣	٠.٣٤٠	١٠.٥٤٤
بيجي	١٦.١	٢٤	٠.١٣٥١	٠.٨٣٩	٢٠.١٣٦
بغداد	١٦.٠	٣١	٠.٠٨٤	٠.٥٢٥	١٦.٢٧٥
الرطبة	١٣.٦	٢٤	٠.٠٤٤٨	٠.٣٢٩	٧.٨٩٦
كربلاء	١٨.٣	٣١	٠.٠٦٩٥	٠.٣٧٩	١١.٧٤٩
الناصرية	١٩.٠	٣١	٠.٠٧٦	٠.٤	١٢.٤
البصرة	٢٠.٢	٣١	٠.٠٦٩٢	٠.٣٤٢	١٠.٦٠٢

المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على الهيئة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي, بغداد, بيانات غير منشورة,٢٠٢١.

يشير الشكل (٣) الى ارتفاع اتجاه معدل درجات الحرارة الصغرى خلال مدة الدراسة في المحطات (اربيل, الموصل, كركوك, بيجي, بغداد, الرطبة, كربلاء, الناصرية, البصرة) ويتبين من الجدول (٣) ان معامل الاتجاه العام لمحطات المذكورة سجل اتجاهاً موجباً اذ بلغ (٠.١٠٧٤, ٠.٠٨٣٤, ٣٠.٠٥٨, ٠.١٣٥١, ٠.٠٨٤, ٠.٠٤٤٨, ٠.٠٦٩٥, ٠.٠٧٦, ٠.٠٦٩٢)على التوالي وسجل معدل التغير السنوي اتجاهاً موجباً للمحطات جميعاً وبالترتيب نفسه نحو (٠.٨٠١, ٠.٦٢٢, ٠.٣٤٠, ٠.٨٣٩, ٠.٥٢٥, ٠.٣٢٩, ٠.٣٧٩, ٠.٠٠٤, ٠.٣٤٢) على التوالي وسجل اعلى مقدار تغير سنوي في محطة بيجي (٠.٨٣٩).

اما معدل التغير في سنوات الدراسة فقد سجلت في المحطات السابقة على التوالي (٢١.٦٢٧, ١٩.٢٨٢, ١٠.٥٤٤, ٢٠.١٣٦, ١٦.٢٧٥, ٧.٨٩٦, ١١.٧٤٩, ١٢.٤, ١٠.٦٠٢)

خريطة (٣) معامل اتجاه درجات الحرارة الصغرى في العراق من سنة (١٩٩٠_٢٠٢١)



المصدر : بالاعتماد على الجدول (٣) ومخرجات نظم المعلومات الجغرافية .ARC MAP GIS V10

٣.اتجاه معدل درجات الحرارة العظمى

قبل الشروع في التحليل المناخي للاتجاه العام للمناخ لدرجات الحرارة العظمى لمحطات منطقة الدراسة لا بد من استخراج متوسط درجات الحرارة العظمى وعدد سنوات الدراسة لكل محطة ومعامل الاتجاه والمعدل السنوي للتغيير ومعدل التغيير لمدة الدراسة.

الجدول رقم (٤) معامل الاتجاه ومعدل التغير السنوي ومعدل التغيير لمدة الدراسة لمعدل درجات الحرارة العظمى

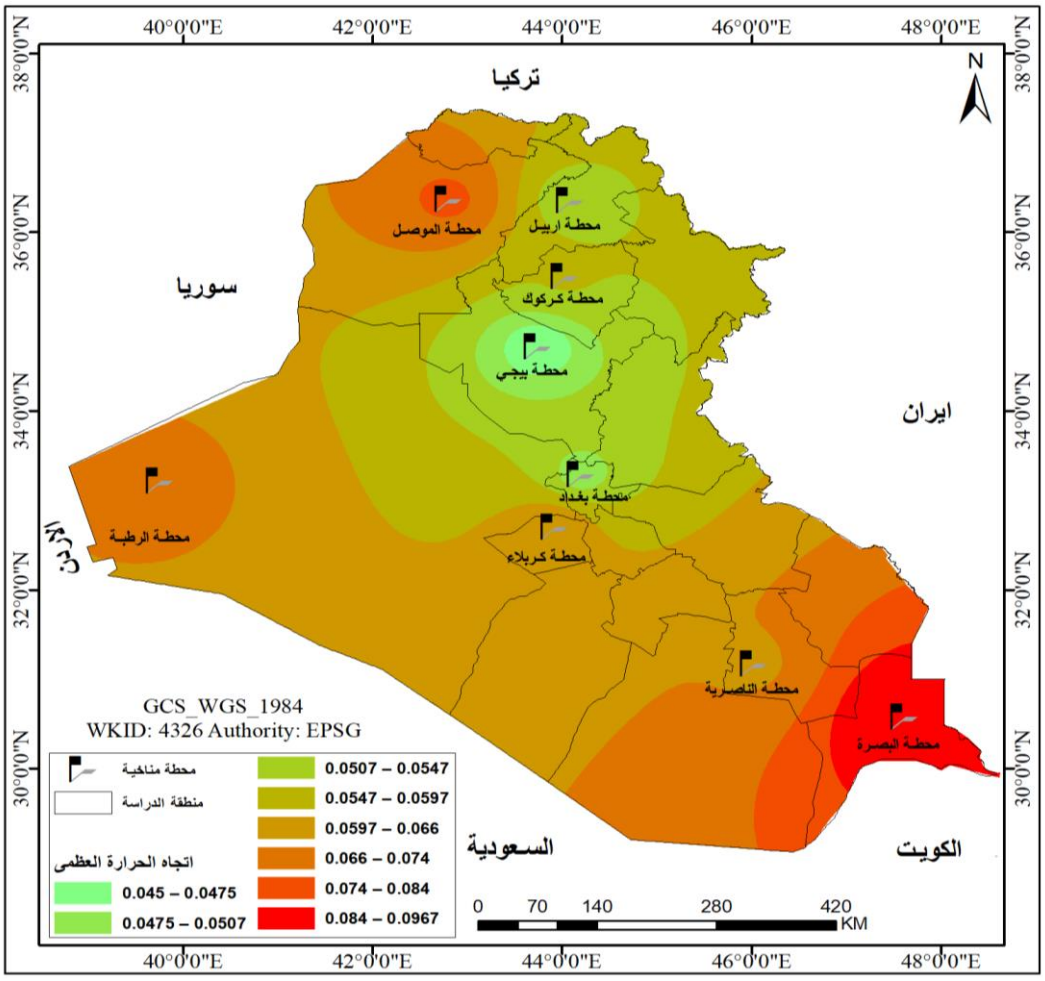
المحطة	متوسط معدل درجات الحرارة العظمى	عدد السنوات	معامل الاتجاه	المعدل السنوي للتغير(%)	معدل التغير لمدة الدراسة (%)
اربيل	٢٨.١	٢٧	٠.٠٥٢١	٠.١٨٥	٤.٩٩٥
الموصل	٢٨.٥	٣١	٠.٠٧٦٩	٠.٢٦٩	٨.٣٣٩
كركوك	٢٩.٣	٣١	٠.٠٥٤٣	٠.١٨٥	٥.٧٣٥
بيجي	٣٠.٢	٢٤	٠.٠٤٥	٠.١٤٩	٣.٥٧٦
بغداد	٣١.٣	٣١	٠.٠٤٩٣	٠.١٥٧	٤.٨٦٧
الرطبة	٢٧.٥	٢٤	٠.٠٦٨٩	٠.٢٥٠	٦.٠٠٠
كربلاء	٣١.٦	٣١	٠.٠٦٤٨	٠.٢٠٥	٦.٣٥٥
الناصرية	٣٣.٥	٣١	٠.٠٦٥٦	٠.١٩٥	٦.٠٤٥
البصرة	٣٣.٩	٣١	٠.٠٩٧٦	٠.٢٨٧	٨.٨٩٧

المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على الهيئة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي, بغداد, بيانات غير منشورة,2021 .

يتضح من الجدول (٤) ان معدلات درجات الحرارة العظمى قد سجلت تزايداً واضحاً في اتجاهها لمحطات منطقة الدراسة جميعاً اذ سجلت (٠.٠٥٢١, ٠.٠٧٦٩, ٠.٠٥٤٣, ٠.٠٤٥, ٠.٠٤٩٣, ٠.٠٦٨٩, ٠.٠٦٤٨, ٠.٠٦٥٦, ٠.٠٩٧٦) لمحطات (اربيل, الموصل, كركوك, بيجي, بغداد, الرطبة, كربلاء, الناصرية, البصرة) على التوالي, ومعدل تغير سنوي موجب للمحطات المذكورة جميعاً اذ سجل (٠.١٨٥, ٠.٢٦٩, ٠.١٨٥, ٠.١٤٩, ٠.١٥٧, ٠.٢٥٠, ٠.٢٠٥, ٠.١٩٥, ٠.٢٨٧%) على التوالي واعلى معدل تغير سنوي للحرارة العظمى سجل في محطة البصرة (٠.٢٧٨%).

وبلغ معدل التغير السنوي في مدة الدراسة للمحطات نفسها وبالترتيب نفسه نحو (٤.٩٩٥, ٨.٣٣٩, ٥.٧٣٥, ٣.٥٧٦, ٤.٨٦٧, ٦.٠٠٠, ٦.٣٥٥. ٦.٠٤٥, ٨.٨٩٧٪) على التوالي.

خريطة (٤) معامل اتجاه درجات الحرارة العظمى في العراق من سنة (١٩٩٠_٢٠٢١)



المصدر: بالاعتماد على الجدول (٤) ومخرجات نظم المعلومات الجغرافية .ARC MAP GIS V10.

الاستنتاجات:

١.ان للإنسان دور مباشر في ظاهرة التغير المناخي .

٢. ان عملية حرق الوقود الاحفوري دور مهم في ظاهرة التغير المناخي .

٣. ان عملية ازالة الغابات والنباتات وكذلك تجفيف الاهوار والمستنقعات لها دور كبير في تغير العناصر المناخية.

٤. كان للحروب والانفجارات النووية والتجارب النووية دور مهم في ظاهرة التغير المناخي.

٥. تساهم الدول الصناعية الكبرى في ظاهرة الاحتباس الحراري من خلال اطلاق كميات كبيرة من غازات الاحتباس الحراري.

٦. ان استخدام الانسان بشكل مفرط للمبيدات الزراعية وكذلك استخدامه الوقود بشكل كبير في الصناعة والنقل ادى الى زيادة نسب غازات الاحتباس الحراري.

٧. زيادة نسب غاز ثنائي اوكسيد الكاربون وغاز الميثان في الغلاف الجوي في الاواني الاخيرة.

٨. نلاحظ ان معامل الاتجاه المناخ في العراق خلال مدة الدراسة (١٩٩٠_٢٠٢١) يسير نحو الارتفاع من شمال العراق الى جنوبه .

٩. يتبين من خلال الجداول (٢_ ٣_ ٤) ان درجات الحرارة في العراق سجلت ارتفاعاً في السنوات العشرة الاخيرة من الدراسة أي من سنة (٢٠١٠_ ٢٠٢١) ان في هذه السنوات ارتفعت درجات الحرارة عن السنوات السابقة بمعدل من درجة واحدى الى ثلاث درجات

التوصيات:

١.التقليل من عملية استخدام الوقود في الصناعة.

٢. العمل على الحد من حرائق الغابات وكذلك اعادة تشجير المساحات المحروقة منها.

٣. اعادة المياه الى الاهوار والمستنقعات واعادة النباتات التي فقدتها.

٤. التقليل من استخدام المبيدات الزراعية وكذلك التقليل من التجارب النووية.

٥. العمل وبشكل جاد على التقليل من احتراق الوقود من اجل التقليل من الانبعاثات غازات الاحتباس الحراري واعادة توازنها في الغلاف الجوي.

٦. التأكيد على تطبيق قوانين المؤتمرات المناخية المنعقدة حول العالم واجبار الدول على تنفيذها.

مصادر البحث وهوامشه:

١.قصي عبد المجيد السامرائي, مبادئ الطقس والمناخ, ط١, دار اليازوري للنشر والتوزيع, عمان, الاردن, ٢٠٠٨.

٢. عبد الامام نصار الديري, تحليل جغرافي لخصائص مناخ القسم الجنوبي من العراق, رسالة ماجستير, جامعة البصرة, كلية الاداب, ١٩٨٨.

٣. مثنى عبد الرزاق العمر, تلوث البيئة, دار الوائل للطباعة والنشر, عمان, الاردن, ٢٠٠٠.

٤. خطاب صكار العاني, نوري خليل البرازي, جغرافية العراق, بغداد, ١٩٧٩.

٥. منذر بن صالح عبدلي, التنمية والمشكلات البيئية, اطروحة دكتوراه, كلية التربية ابن رشد, جامعة بغداد, ٢٠٠٣.

٦. رضا عبد الجبار الشمري, حسين علي عبد الحسين, تغير المناخ العالمي بين الدول المستفيدة منها والتضرر, مجلة القادسية, مجلد ١١, العدد٢, ٢٠٠٨.

٧. نسرين نؤيل هندي, دراسة ملوثات الهواء الناتجة من تصنيع النفط والمشتقات النفطية وتأثيراتها البيئية والمناخية, المؤتمر الوطني حول التغيرات المناخية وتأثيراتها البيئية, كلية العلوم, جامعة المستنصرية, بغداد, ١٩٩٨.

٨. قصي فاضل الحسني, مؤشرات التغيرات المناخية وبعض الاثار البيئية في العراق, اطروحة دكتوراه, كلية الاداب, جامعة بغداد.

٩. ضاري ناصر العجيمي, التغيرات المناخية واثراها البيئية, عالم الفكر, المجلد٥٧, العدد٢, الكويت, ٢٠٠٨.

١٠. قصي فاضل الحسني, مؤشرات التغيرات المناخية وبعض الاثار البيئية في العراق, اطروحة دكتوراه, كلية الاداب, جامعة بغداد.

١١. علي حسن موسى, التغيرات المناخية, الطبعة الثالثة, دار الفكر, دمشق, ١٩٩٦.

١٢. قصي فاضل الحسني, مؤشرات التغيرات المناخية وبعض الاثار البيئية في العراق, اطروحة دكتوراه, كلية الاداب, جامعة بغداد,

١٣. قصي فاضل الحسني, مؤشرات التغيرات المناخية وبعض الاثار البيئية في العراق, اطروحة دكتوراه, كلية الاداب, جامعة بغداد,

١٤. ضياء الدين عبد الحسين عويد القرشي, الخصائص الحرارية للجزء الاوسط والجنوبي من السهل الرسوبي من العراق, رسالة ماجستير (غير منشورة), جامعة بغداد, كلية التربية (ابن رشد), ١٩٩٥.

١٥. خلف حسين علي الدليمي, جغرافية الصحة, الجزء الاول, دار الصفاء للنشر والتوزيع, عمان, ٢٠٠٩.
١٦. زينل ذنون واخرون, الاسلحة المحرمة دولياً جريمة العصر لادارة السر الامريكي في ام المعارك الخالدة واثارها البيئية, جامعة البكر للدراسات العسكرية العليا, كلية الاركان, ٢٠٠٢.
١٧. عبد الكريم نارسين, الملوثات التي انطلقت الى البيئة نتيجة لقصف المنشأت الصناعية خلال الحرب وبعدها, وقائع الندوة العلمية الدولية حول بيئة العراق ما بعد الحرب, جمعية حماية وتحسين البيئة العراقية, بغداد, ١٩٩٤.
١٨. خلف حسين علي الدليمي, جغرافية الصحة, الجزء الاول, دار الصفاء للنشر والتوزيع, عمان, ٢٠٠٩.
١٩. مثنى عبد الرزاق العمر, تلوث البيئة, دار الوائل للطباعة والنشر, عمان, الاردن, ٢٠٠٠.
٢٠. نعمان شحاذة, علم المناخ, الطبعة الاولى, دار القلم للنشر والتوزيع, دبي, الامارات العربية المتحدة, ١٩٨٨.
٢١. فياض نجم, حميد مجول, فيزياء الجو والفضاء, الجزء الاول, وزارة التعليم العالي والبحث العلمي, بغداد.
٢٢. نعمان شحاذة, علم المناخ, الطبعة الاولى, دار القلم للنشر والتوزيع, دبي, الامارات العربية المتحدة, ١٩٨٨.
٢٣. وسن محمد جاسم, شيبان خطاب, مشكلة التصحر وطرق معالجتها وظاهرة الاحتباس الحراري, بحث مقدم الى وزارة الصحة, دائرة الحماية وتحسين البيئة, بغداد, ٢٠٠١
٢٤. محمد عزو صفر, المناخ والحياة, الطبعة الاولى, الادارة العامة للطيران المدني, ادارة الارصاد الجوي, مطابع الوطن, الكويت, ١٩٨٤.
٢٥. محمد ازهر السماك, باسم عبد العزيز الساعاتي, جغرافية الموارد الطبيعية, مديرية دار الكتب للطباعة والنشر, جامعة الموصل, ١٩٨٨.
٢٦. جعفر ضياء جعفر, شواغل بيئية, العلوم, العدد١١٣, دار الشؤون العلمية, وزارة الثقافة والاعلام, ٢٠٠١.