

التغيرات المناخية وسببها في اتجاه درجة الحرارة في العراق

م.م. صابر بن حافظ سلمان

كلية التربية الاساسية- الجامعة المستنصرية

الكلمات المفتاحية: التغير المناخي، الشذوذ الحراري، درجات الحرارة
الملخص:

يعد التغير المناخي من اهم التحديات التي تواجه العالم في الوقت الحاضر، اذ يؤثر بشكل مباشر على الخصائص المناخية والطقسية في جميع أجزاء المعمورة ان العراق يشهد تغيرات ملحوظة على المدار العقود الماضية في معدلات درجات الحرارة مما يستدعي دراسة معمقة لفهم هذه التغيرات وتبعاتها على المناخ المحلي تلعب درجات الحرارة دورا حاسما في العديد من العمليات البيئية والاقتصادية بما في ذلك الزراعة والطاقة و الصحة العامة تؤدي الزيادة في معدلات الحرارة الى تغيرات في أنماط المناخية مما يؤثر على الظواهر الجوية المتطرفة مثل العواصف والفيضانات والجفاف. لذلك اعتمدت الدراسة على تحليل بيانات المناخية لخمس محطات (السليمانية، الموصل ، كركوك ، بغداد ، البصرة) للمدة 1971-2000، مع التركيز على الشذوذ الحراري و القيم التراكمية لدرجات الحرارة والاتجاه العام في درجات الحرارة ، اذ اتضح من خلال الدراسة ان القيم التكرارية متباينة بين محطات الدراسة اذ ان محطات السليمانية والموصل وكركوك شهد تزايداً كبيراً في درجات الحرارة خلال المدة الممتدة بين 1975-1991، في حين ان محطة بغداد زادت معدلات الحرارة خلال عامي 1971، 2006، بمقدار 21.3م°، و في محطة البصرة أيضا الحالة لم تختلف اذ ان عامي 1971 و 2006 سجلا معدلاً متزايداً مقارنة بالمنطقة الشمالية من العراق بمقدار 24.5م° فضلا عن الشذوذ الحراري بين المحطات الدراسة فروقا حرارية كبير بين المحطات الشمالية والجنوبية اذ سجل في محطة السليمانية بمقدار 19.7 م° و في الموصل 19.2 م°، وفي كركوك 21.2 م°، بينما في محطة بغداد 21.2 م° و في محطة البصرة 24.2 م°.

اولا- المقدمة:

في ظل التغيرات المناخية التي يشهدها العالم اليوم، أصبحت دراسة تأثيرات هذه التغيرات على المناطق المختلفة ضرورة ملحة لفهم الأنماط المناخية المتغيرة وتبعاتها يمثل ارتفاع درجات الحرارة أحد أبرز مظاهر التغير المناخي والذي يؤثر بشكل مباشر على البيئة والاقتصاد

والصحة العامة، تتجلى هذه التأثيرات بشكل واضح في المحطات المناخية المختلفة حول العالم ومن بينها العراق التي شهد تغيرات ملحوظة في درجات الحرارة على مدار العقود الماضية (هاجر علي راضي، 2024).

ان موضوع الاحترار العالمي شهد اهتماما متزايدا خلال السنوات الأخيرة محليا وعالميا من قبل الباحثين والمنظمات والهيئات المناخية والبيئية والمائية، حيث تم ادخال التقنيات والنماذج التنبؤية التي تعتمد على الأساليب والطرق الإحصائية والرياضية لفهم ودراسة العناصر المناخية وسلوكها المستقبلي من اجل وضع الاستراتيجيات الإنذار المبكر وبناء الخطط التنموية على أسس علمية متطورة تساعد في التقليل من اثار التغير المناخي على الأنشطة البشرية المختلفة (علي مصطفى وزميله، 2024)

يرتبط تغير المناخ بزيادة وتيرة وشدة ومدة الظواهر الجوية المعاكسة (مثل موجات الحر والبرد)، مما يُسبب تكاليف اقتصادية واجتماعية باهظة. (Al-Mukhtar, 2018) ومن الضروري تقييم العلاقة بين العوامل المناخية وصحة الإنسان. بسبب التدخلات البشرية واستخدام الوقود الأحفوري (Hassan & Al-Asadi, 2023b)، ازداد تركيز غازات الاحتباس الحراري في الغلاف الجوي، مما أدى إلى تفاوت عالمي في الطاقة (Saraf & Regulwar, 2016) وقد أدى هذا بدوره إلى ما يُسمى بالتغيرات المناخية (Sami et al., 2024). ويعني التغير المناخي حالةً خلال فترة زمنية معينة يكون فيها التوزيع الإحصائي لأنماط الطقس قابلاً للتغيير بسبب تغيرات القوة الإشعاعية. وتنشأ مصادر هذه الاختلافات من العمليات الطبيعية والبشرية والبيئية، والتي تؤثر على ميزانية الطاقة على الأرض. (Hassan & Al-Asadi, 2023a)

أن علم المناخ شهد تطورا فقد عمل ظهور الحاسوب وصور الاقمار الفضائية وكذلك تقدم العلوم المساعدة لتغير بعض الظواهر المناخية وكذلك التطور الكبير في الدراسات المناخية التي ساعدت تفسير الكثير من الظواهر المناخية. (Hussein & Asadi, n.d.) فأن الترابط بين ما يحدث على سطح الارض وما يظهر على طبقات الجو العليا فأن هذا الترابط فتح باب واسع يمكن من خلاله النظر الى الظواهر المناخية بأشكال أفضل (Al-Saadi, 2024).

ثانيا: مشكلة الدراسة

أن مشكلة الدراسة هي الجزء اساسي في البحث لذلك فقد صيغت المشكلة الرئيسة بالشكل الآتي.

1-هل أن درجة الحرارة في العراق متباينة سنويا بين المحطات الشمالية والجنوبية من العراق.

2- ماهي الاسباب التي تؤدي في تباين درجة الحرارة.

ثالثا: فرضية البحث:

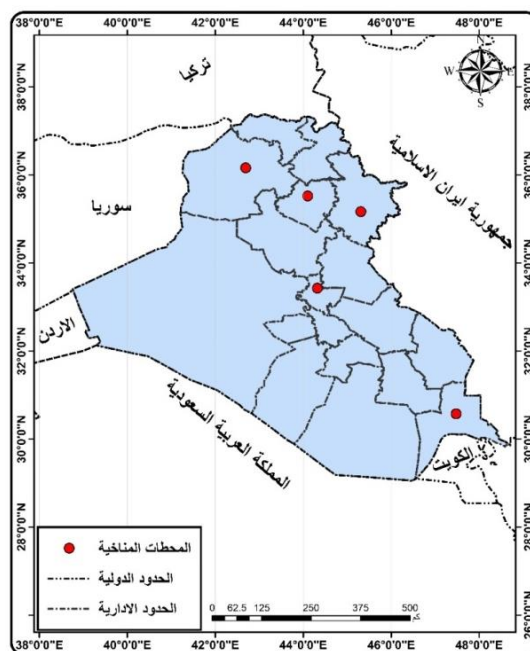
1- هناك تباين واضح وغير متساوي بين درجات الحرارة المرصودة بين المحطات الشمالية والجنوبية من العراق.

2- من الأهم الأسباب المؤثرة في درجات الحرارة في العراق التغيرات المرصودة عالميا في التغير في درجات الحرارة العالمية والتغيرات المرصودة كذلك في معظم العناصر المناخية.

رابعا : حدود منطقة الدراسة:

ان حدود المكانية البحث تتمثل في المساحة الكلية لمنطقة الدراسة التي تقع ما بين دائرتي عرض (29,6-37,27) شمالا وخطي طول (38,39 و48,36) شرقا. والموقع الجغرافي للعراق فيحيط به من جهة الشمال تركيا ومن الشرق جمهورية إيران بينما من جهة الغرب سوريا والأردن ومن الجنوب الخليج العربي والكويت ومن جهة الجنوب الغربي المملكة العربية السعودية. خريطة (1).

خريطة (1) موقع العراق بالنسبة لدول المجاورة



المصدر: بالاعتماد خريطة العراق الإدارية بمقياس 1:100000

خامساً: منهجية البحث:

لقد اعتمدت دراسة البحث على منهجية التحليل الذي يكون قائم على أسلوب الوصف التفسيري والبيانات الاحصائية والمناخية المسجلة في (5) محطات مناخية موزعة بشكل مناسب على كافة أرجاء القطر لأنها تتمثل بنماذج معبرة عن الاقاليم الاربعة لأقسام سطح منطقة الدراسة وهي المنطقة (الجبلية وشبة جبلية والهضبة الغربية والسهل الرسوبي) لمدة 30 سنة كدورة مناخية كبرى من (1971-2000).

1- مفهوم التغير المناخي وعلاقته بالتغيرات الحرارية

أن التغير المناخي يرتبط بالتغير الحراري ارتباطاً وثيقاً حيث التغيرات التي تحدث بدرجات الحرارة هي تكون شكل مهم من اشكال التغير المناخي والامر الذي ادى الى اهتمام علماء المناخ بموضوع التغيرات الحرارية وقد قاموا بعدد من المحاولات لكي يحددوا طبيعة هذه التغيرات ومعرف سبب هذا التغير الذي يحدث.

فالتغير الحراري هو تغير في حالة درجات الحرارة ويتم التوصل اليه من خلال استخدام الاختيارات الاحصائية كالتغيرات التي تحدث في متوسطات درجة الحرارة لمدة طويلة والتي تستمر لفترة طويلة ويعزى بشكل مباشر او غير مباشر النشاط البشري وذلك من خلال النشاط الصناعي والظواهر البشرية التي تدمر البيئة، وايضا عمليات طبيعية داخلية وخارجية.

وتعد ظاهرة الاحتباس الحراري من أكثر الظواهر المناخية التي تؤثر في تغير درجات حرارة الأرض والتي تكون زيادة بطيئة، ومما لا شك فيه ان الارتفاع بدرجة الحرارة يؤدي الى تغيراً واضحاً بالمناخ وبالأخص بالتغير الذي يحدث في توزيع درجة الحرارة والأمطار بمناطق العالم، وكلما زادت درجة حرارة الأرض زاد معدل التبخر وكمية بخار الماء في الهواء والامر الذي يؤدي الى تقليل اذابة ثاني اوكسيد الكربون بالمحيطات وبذلك يزيد تركيزه في الجو، ويؤدي هذا الى فاعلية الظاهرة الدافئة التي توزع درجة الحرارة على الأرض.

وايضا الارتفاع بدرجة حرارة الأرض يزيد من شدة الدورة العامة وان هذا يؤدي الى تحريك مسار المنخفضات الجوية شمالاً باتجاه القطب ساحباً معه الاقاليم المناخية.

2 - اسباب تغير المناخ:

تقسم الاسباب التي تؤدي لتغيرات في مناخ العراق الى مجموعتين وهي مجموعه طبيعية ومجموعة بشرية كما يقسمها بعض العلماء الى مجموعة الاسباب الخارجية وهي الفلكية ومجموعة الاسباب الداخلية وهي مجموعة طبيعية ومجموعة بشرية أو كليهما.

1- مجموعة الاسباب الطبيعية وتشمل النظريات:

أ- نظرية زحزحة القارات

ب- نظرية الغبار البركاني

ت- نظرية البقع الشمسية

2- مجموعة الاسباب البشرية وتشمل النظريات

أ- نظرية ثاني وكسيد الكربون

ب- نظرية الغبار البشري

ب- نظرية تلوث الهواء (قصي عبد المجيد السامرائي، 2008).

أما التقسيم الخارجي والذي يشمل المجموعة الفلكية والتقسيم الداخلي الذي يمكن تلخيصها الى:

اولا- مجموعة العوامل الخارجية تشمل :

1- تغير ثابت الاشعاع الشمسي نتيجة للعوامل الفلكية التي تشمل النشاط الشمسي والبقع الشمسية.

2- التغير بشفافية الغلاف الجوي نتيجة وجود الشوائب الدقيقة التي تكون عالقة في الطبقات بسبب وجود التغيرات في الاشعاع الشمسي وهو التغير في البقع الشمسية التي تظهر على سطح الشمس.

ثانيا- آلية الهندسة الأرضية والتي تشمل ثلاث خصائص وكذلك تؤثر على التوزيع الجغرافي الذي يصل الى سطح ارض.

أ- استطالة مدار سطح الارض وذلك بسبب تدخل الجاذبية بين مجموعه من الكواكب الشمسية للوصول لسطح الأرض.

ب- مباكرة الاعتدالين وذلك بسبب اختلاف بميلان سطح الارض خلال الدوران حول الشمس والجاذبية التي تتعرض لها الارض من كواكب المجموعة الشمسية .

ت- ميلان في محور الأرض بسبب الزاوية التي تصنعها الأرض مع السميت وهي أعلى نقطه بقبة السماوية والتي تحدث ما بين أعلى زاوية 6,24 وأقل زاوية 8,21 وبصورة دورية تقدر كل 41000 سنة.

ثالثا- العوامل الداخلية وتشمل:

الغازات الدافئة وتكون هذه الغازات بسبب رئيسي بحدوث التغيرات الداخلية وتعرف أيضا بالاحتباس الحراري أو ظاهرة الدفيئة وتكون مصدر هذه الغازات أما مصادر طبيعية أو بشرية وبعض منها يكون جزء من مكونات الغلاف الغازي. فأن غاز ثاني أكسيد الكربون هو من أهم الغازات وينظر له من قبل العلماء على انه مسؤول بدرجة الاولى في الارتفاع بدرجة حرارة الأرض كما أنه ليس دخیل الى الغلاف الجوي بل يكون عبارة عن غاز قديم يتكون نتيجة الفعاليات البركانية وأهم مصادره .

1- البراكين

2- الينابيع الحارة

3- التحلل في مواد الحيوية بعد الموت

4- تنفس الاحياء

5- حرائق الغابات

6- احتراق الوقود الاحفوري المصنع وكذلك المنازل ووسائل النقل .

7- تحويل أكسيد الكربون في الجو الى ثاني اوكسيد الكربون.

تشير الاحصائيات الحديثة ان نسبة ثاني أوكسيد الكاربون ارتفعت بسبب الزيادة في الانبعاث العالمية وزيادة في الانشطة البشرية من مرحلة ما قبل الثورة الصناعية حيث أن تلك الثورة عززت الصناعة وتشير الاحصائيات الحديثة أن نسب في الغازات سجلت أعلى مستوى ما بين عام 1970- 2004 التي بلغت حوالي (71%) ويتحمل الزيادة تصل الى (81%) في اخر تقدير للهيئة الحكومية المعنية بتغير المناخ. وأن تأثير الغاز وخصائصه فهو سوف يسمح للموجات القصيرة للإشعاع الشمسي في الوصل للسطح الأرض وكذلك يسمح لموجات الطويلة للإشعاع الأرضي بالخروج من الغلاف الجوي الأمر الذي يؤدي بالارتفاع بدرجة الحرارة بنسبة أكبر من العناصر الأخرى بذلك تكون معظم الدراسات تناولت التغير المناخ ركزت على درجة حرارة الأرض وبالأخص خلال عامين 1970-2000 فهي اعتبرت أعلى حرارة سجلت خلال السنوات السابقة حسب تقرير الهيئة الحكومية للمناخ. (Osman et al., 2014)

3- التغير في معدلات درجة الحرارة في العراق :

يقصد بالتغير بمعدلات المناخ هو مقدار التغير العام في عناصر المناخ والذي يمتد لعقود طويلة بين الشهر والسنة واخرى سواء كان سلبيا أم ايجابيا فهو يعني التباين للمعدل العام لدرجة الحرارة ولقيم أي عنصر من عناصر المناخ وتبين من الجدول رقم (1) أن أغلب محطات منطقة الدراسة شهدت فيها الارتفاع والانخفاض بدرجات الحرارة عن المعدل، ولكن الارتفاع الذي حصل في التسعينات هو الأكثر ارتفاعا بدرجات الحرارة لأغلب المحطات للأعوام (1991) وعام 1998-1999 لمحطة كركوك و 1996 لمحطتين بغداد والبصرة حيث تعد من أكثر السنوات الارتفاع لدرجات الحرارة عدا محطة الموصل لعام 2000 كانت من أكثر المحطات ارتفاع لدرجات الحرارة للمدة (1971-2000) مع حدو الانخفاض بمعدل حراري عام (1982) لمحطة السليمانية وعام 1991 لمحطة بغداد 1992 لمحطة كركوك وكما هو مبين من الشكل (1). 1-3-محطة السليمانية:

يبين الجدول (1، 2) والشكل (1، 2) المدة بين عامي (1970-2000) سجلت شذوذ حراري بمقدار (19.7م) كما شهد عام 1982 اقل الأعوام تسجيلا للحرارة اذ بلغت 18م° و هي بذلك تعد فترة باردة في حين عام 1991 اكثر الأعوام تسجيلا لأعلى حرارة بلغت 23م°، كما ان الفترة الممتدة بين 1971-1980 فترة باردة على عكس المدة بين عامي 1981-1990 فهي بذلك تعد فترة دافئة.

3-2-محطة كركوك:

اتضح ان محطة كركوك سجلت شذوذ حراري بمقدار 21.2م° بين عامي 1970-2000. في حين ان عام 1992 سجل انخفاض ملحوظا في درجات الحرارة بلغت 19.5م° مقارنة بالأعوام 1988 و 1999 التي بلغت الحرارة فيهما اشدّها بمقدار 22.5، 22.5م° على التوالي.

3-3-محطة الموصل :

يتضح من الجدول (1، 2) والشكل (1، 2)، أن المعدل العام لمحطة الموصل لدرجة الحرارة التي بلغت 19.2م° للعامين 1971-2006 وأن معرفة اتجاه التغير في المتوسط السنوي فقد تقسم المتوسط السنوي الى فئات تكرارية وبذلك سجلت الفئة التكرارية من (17م- 18م) و 15 حالة واحدة والفئة (19م-20م) التي سجلت 19 حالة تكرارية والفئة (20م-22م) التي سجلت حالة واحدة والفئة (23م-24م) سجلت ايضا حالة واحدة، وهذا يعني ان اتجاه

التغير بالمتوسط السنوي لدرجة الحرارة هو الارتفاع التكراري العالي المتذبذب فوق المعدل العام للعامين (1971-2006) كما هو الحال بالشكل (1) أن عدد السنوات التي تقل بها درجة الحرارة عن المعدل في السليمانية لمدة 11 سنة اما السنوات التي بلغت فيها اكثر فكانت 9 سنوات ، اما بالنسبة لمحطة الموصل فقد بلغت السنوات التي انخفض بها درجات الحرارة الى 14 سنوات، اما التي تزيد فيها عن 14 سنة فيها باقي المحطات ، حيث اتضح أن معدلات درجات الحرارة تأخذ بالارتفاع التدريجي كلما اتجهنا نحو الجنوب الشرقي. ايضا يتضح ان اقل درجة حرارة سجلت في محطة الموصل بلغت نحو 7.2- م°، خلال عام 1992، في حين ان الفترة الممتدة من عام 1981-1990 تمثلت بعقد بارد مقارنة ببقية الأعوام الدراسة.

4-3 محطة بغداد :

اتضح من خلال التحليل لجدول (1) والشكل (1) ان محطة بغداد شهدت ارتفاعا متزايدا في اتجاه التغير لدرجات الحرارة اذ ان عامي 1974 و 1991 سجلا اقل الدرجات الحرارة في السلسلة الزمنية اذ بلغ بنحو (20.2، 20.2) م°، على التوالي ، في حين ان عام 1996 سجل اعلى درجة الحرارة في السلسلة الزمنية اذ بلغت بمقدار 22.4 م°، كذلك يتضح ان المدة التي تمتد من عام 1971-1980، بعقد بارد مقارنة ببقية العقود للمدة الدراسية بينما بحلول عقد التسعينيات شهدت محطة الدراسة ارتفاعا ملحوظ في قيم درجات الحرارة واخذت اتجاها متزايدا اذ ان الفترة الممتدة بين عامي 1991-2000 تمثلت بفترة دافئة .

5-3 محطة البصرة :

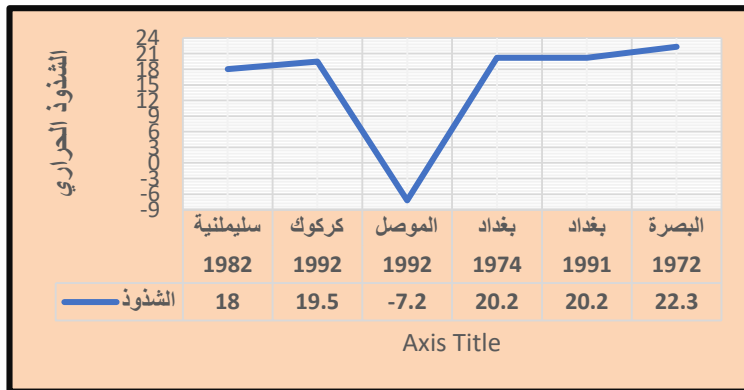
اتضح من خلال التحليل ان محطة البصرة سجلت اعلى درجات الحرارة مقارنة بمحطات الدراسة المعتمدة في البحث اذ بلغ المعدل العام للمدة بين 1970-2000 بمقدار 24.2 م°، أيضا ان عام 1972، سجل اقل درجات الحرارة اذ بلغت بنحو 22.3 م°، وان عام 1996 سجل اعلى درجة حرارة بمقدار 26.2 م°، كما تعد الفترة الممتدة بين عامي 1971-1980، بانها تقع ضمن المناخ البارد بينما المدة بين عامي 1991-2000 فهي تعد فترة دافئة ترتفع فيها درجات الحرارة .

جدول رقم (1) متوسط الشذوذ والاقبل درجات الحرارة للمدة (2000-1970)

المنطقة	2000-1970	العام الاكثر / اقل / درجة حرارة	العقد / دافئ ، بارد
محطة السليمانية	19,7	1982 (18) اقل 1991 (23) اكثر	من 1980-1971 بارد من 1990-1981 دافئ
محطة كركوك	21,2	1992 (19,5) اقل 1998-22,5 اكثر 1999-22,5 اكثر	من 1980-1971 بارد من 2000-1991 دافئ
محطة الموصل	19	1992 -7,2 اقل	من 1990-1981 بارد
محطة بغداد	21,2	1974 /20,2 اقل 1991 /20,2 اقل 1996 /22,4 اكثر	من 1980-1971 بارد من 2000-1991 دافئ
محطة البصرة	24,2	1972 /22,3 اقل 1996 /26,2 اكثر	من 1980-1971 بارد من 2000-1991 دافئ

المصدر: الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي في العراق ، قسم المناخ، بيانات غير منشورة.

شكل (1) الشذوذ الحراري في محطات منطقة الدراسة للمدة 2000-1970



المصدر/: بالاعتماد على بيانات جدول (1).

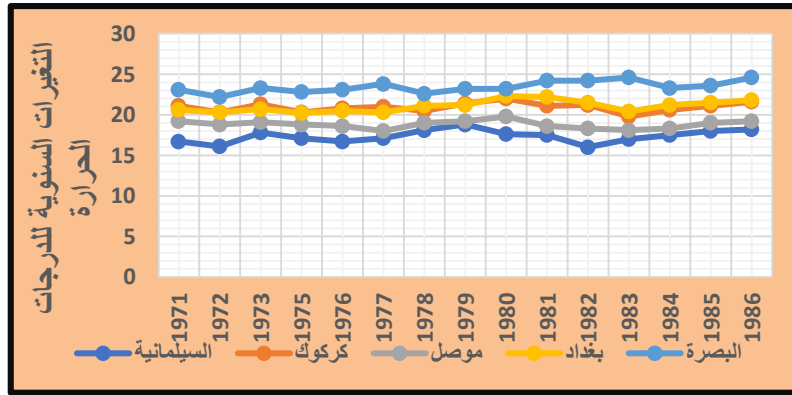
جدول (2) التغيرات السنوية لمعدلات درجات الحرارة في العراق

السنة	السليمانية	كركوك	موصل	بغداد	البصرة
1971	16,7	21,1	19,2	20,6	23,1
1972	16,1	20,3	18,8	20,3	22,2
1973	17,8	21,3	19,1	20,7	23,3

22,8	20,2	18,8	20,3	17,1	1975
23,1	20,5	18,6	20,8	16,7	1976
23,8	20,3	18,0	21,0	17,1	1977
22,6	21,1	19,0	20,5	18,1	1978
23,2	21,2	19,2	21,4	18,8	1979
23,2	22,3	19,8	22,0	17,6	1980
24,2	22,2	18,6	21,1	17,5	1981
24,2	21,5	18,3	21,2	16,0	1982
24,6	20,4	18,1	19,8	17,0	1983
23,3	21,2	18,3	20,6	17,5	1984
23,6	21,5	19,0	21,1	18,0	1985
24,6	21,8	19,2	21,6	18,2	1986

المصدر: الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي في العراق ،قسم المناخ، بيانات غير منشورة.

شكل (2) التغيرات السنوية لدرجات الحرارة لمحطات المدروسة للمدة 1986-1970



4-الاتجاه العام لدرجات الحرارة في العراق:

أن كلمة الاتجاه العام تنعي المسار احوال المناخية، أو اي عنصر من عناصره خلال السنة او عدد سنين. كما يعد الاتجاه هو أحد خصائص المناخ التي تظهر في السلسلة الزمنية، وقد يختفي الاتجاه في حالة وجود التذبذبات الكبيرة بهذه السلسلة، فاذا ما وجود هذا الاتجاه الذي يعني حدوث الارتفاع او الانخفاض بقيم السلسلة مع الزمن يدل على حدوث

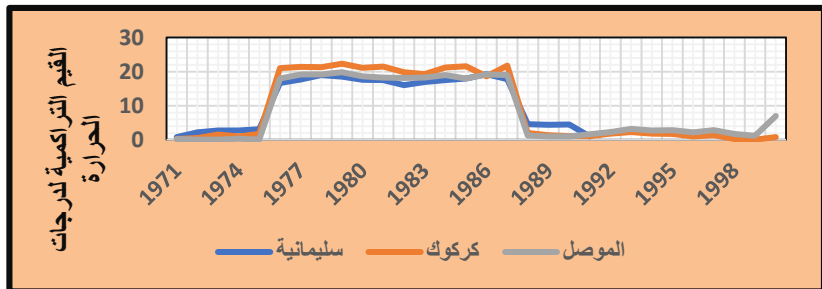
التغير اذ ما استمر دون الانقطاع وتم استخدام قيم تراكمية لتحديد اتجاه عناصر الحرارة في منطقة الدراسة..

5-الفروق التراكمية واسلوها:

أن الفروق التراكمية تحسب من خلال طرح القيم الشهرية أو القيم السنوية للظاهرة مناخية من المعدل العام للقيم لسلسلة زمنية معينة الظاهرة ، ومن ثم تضاف كل فرق الى الذي يليه حتى نهاية القيم التسلسلية (13) وتبين من خلال جدول رقم (3) أن القيم التراكمية الشهرية لمعدل درجات الحرارة ، بوجود اختلاف سنوي بمعدل درجات الحرارة بين منطقة واخرى ويعود السبب بذلك وجود التباين بظروف المناخية المحلية بهذه المحطات ، او نتيجة التذبذب السنوي بدرجات الحرارة بمحطة نفسها ، وكذلك تبين ايضا من الجدول رقم (3) أن القيم السالبة تشير بانخفاض درجات الحرارة للفروق التراكمية .

ويتضح من جدول رقم (4) ان درجات الحرارة يوجد بها اتجاه للارتفاع ويتضح كذلك ان محطة السليمانية شهدت الارتفاع والانخفاض للمدة من عام (1976) الى (1990) ولكن ان الانخفاض الواضح ظهر خلال عام (1982) الى عام (1995) وبينما محطة بغداد سجلت خلال عام (1974) الى (1987) انخفاض واضح التي تستمر بالارتفاع وكذلك محطة البصرة للمدة (1974-1996) أما محطة الموصل وكركوك فقد شهدت ارتفاع بسيط. بينما شهدت محطة اعلى ارتفاع في الفروق الحرارية بين المحطات الدراسة اذ تعد المدة الممتدة بين 1975-1989 من اكثر السنوات ارتفاعا في المعدلات التراكمية للحرارة في حين ان هذه المدة أيضا تنطبق على محطة الموصل التي تحتل المرتبة الثانية من حيث الارتفاع في المعدلات التراكمية لدرجات الحرارة. ويستنتج من ذلك بأن هناك ارتفاع واضح بدرجات الحرارة ولجميع المحطات كما موضح بشكل (3) .

شكل (3) القيم التراكمية لدرجات الحرارة لمحطات (السليمانية، كركوك ، الموصل)



المصدر: بالاعتماد على الجدول (3).

جدول (3) القيم التراكمية لمعدل درجات الحرارة في العراق

السنة	سليمانية	الموصل	كركوك	بغداد	البصرة
1971	0,8	0,2	0,2	0,5	1,1
1972	2,2	0,1	5,1	1,4	2,0
1973	2,7	0,1	1,5	1,4	2,7
1974	2,7	0,3	1,0	2,0	4,1
1975	3,1	0,1	1,7	1,6	6,1
1976	16,7	18,0	21,0	20,5	23,8
1977	17,7	19,2	21,4	21,1	23,6
1987	19,0	19,2	21,3	21,1	23,6
1979	18,5	19,8	22,3	-	24,2
1980	17,6	18,6	21,1	21,2	24,2
1981	17,5	18,3	21,5	-	24,6
1982	16,0	18,2	19,8	20,4	23,2
1983	17,0	18,3	19,3	21,1	23,6
1984	17,5	19,0	21,2	21,3	24,1
1985	18,0	18,0	21,6	24,3	24,6
1986	19,3	19,2	18,7	24,2	24,6
1987	17,8	19,0	21,8	24,8	25,1
1988	4,6	1,3	2,0	1,2	7,3
1989	4,4	1,0	1,4	1,5	6,7
1990	4,5	1,0	1,1	1,2	6,7
1991	1,0	1,6	1,1	3,0	6,6
1992	-	2,3	1,8	1,8	7,6
1993	-	3,2	2,3	1,7	9,8
1994	-	2,7	1,8	0,8	5,5
1995	-	2,8	1,7	0,4	5,6
1996	-	2,2	1,0	0,2	4,6
1997	-	2,8	1,4	0,3	3,0
1998	-	1,7	0,2	0,5	0,4

1999	-	1,2	0,1	0,1	0,4
2000	-	7,0	0,8	0,6	1,1

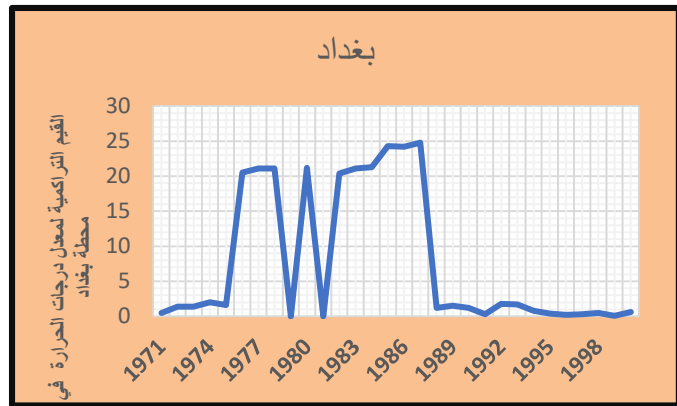
الامكان الفارغة لا يتوفر بيانات)

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على الهيئة العامة للأ NOAA الجوية الحرارية والرصد الزلزالي بيانات غير منشورة.

1-5- محطة بغداد

أن معدل العام لدرجة الحرارة محطة بغداد للعامين (1971-2006) التي سجلت 21,3م كما اتضح من الجدول (3) أن أعلى فئة تكرارية للمتوسط الحراري في محطة بغداد التي سجلت الفئة (20م-21م) التي سجلت 22 حالة تكرارية وايضا سجلت الفئة التكرارية (22م-23م) 9 حالة تكرارية وحيث اتضح من ذلك اتجاه التغير بالمتوسط السنوي لدرجة الحرارة في محطة بغداد مستقرة ضمن المعدل العام لدرجة الحرارة كما هو مبين في الشكل (4).

الشكل (4) القيم التراكمية لمعدل درجات الحرارة لمحطة بغداد

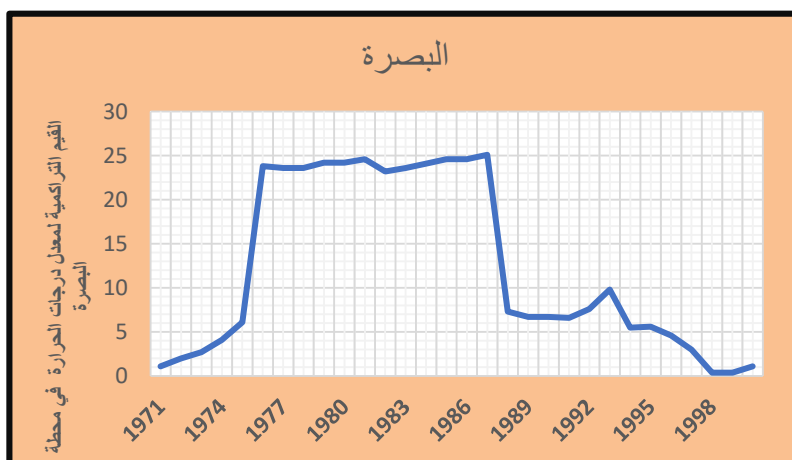


المصدر: بالاعتماد على جدول (3).

2-5- محطة البصرة:

أن معدل درجة الحرارة في محطة البصرة للعامين سجلت للعامين (1971-2006) التي سجلت 24,5م ويتضح من المخطط (2) أن أعلى فئة تكرارية بالمتوسط السنوي لدرجة الحرارة في محطة البصرة التي سجلت الفئة (24م-25م) التي سجلت 19 حالة وكذلك سجلت درجة الحرارة ضمن الفئة التكرارية (22م-23م) 11 حالة وسجلت ايضا الفئة التكرارية (26م-27م) 3 حالة تكرارية واتضح ان اتجاه التغير للمتوسط السنوي في درجة حرارة بمحطة البصرة مرتفعاً كما هو الحال بالشكل (5).

الشكل (5) القيم التراكمية لمعدل درجات الحرارة لمحطة البصرة



المصدر: بالاعتماد على جدول (3).

الخاتمة والاستنتاجات:

1- اتضح من خلال تحليل بيانات الحرارة في المحطات المدروسة ان هناك تغير كبير لاسيما خلال عقد التسعينيات من القرن المنصرم.

2- بينت نتائج الدراسة ان القيم التكرارية متباينة بين محطات الدراسة اذ ان محطات السليمانية و الموصل وكركوك شهد تزايداً كبيراً في درجات الحرارة خلال المدة الممتدة بين 1975-1991، في حين ان محطة بغداد زادت معدلات الحرارة خلال عامي 1971، 2006، بمقدار 21.3م°، وفي محطة البصرة أيضا الحالة لم تختلف اذ ان عامي 1971 و2006 سجلا معدلاً متزايداً مقارنة بالمنطقة الشمالية من العراق بمقدار 24.5م°.

3- يبين الشذوذ الحراري بين المحطات الدراسة فروقا حرارية كبير بين المحطات الشمالية والجنوبية اذ سجل في محطة السليمانية بمقدار 19.7 م° و في الموصل 19.2م°، وفي كركوك 21.2م°، بينما في محطة بغداد 21.2م° و في محطة البصرة 24.2م°.

التوصيات:

1- اجراء المزيد من الدراسات المناخية المتعلقة بالتغيرات المناخية واثرها على وطرفات الحرارية في العراق.

2- تطوير ودعم المراكز البحثية وربطها في المراكز البحثية في الأرصاد الجوية العراقية.

3- تسهيل توفير البيانات المناخية امام الباحثين في المراكز البحثية لديمومة البحث العلمي الذي يصب في صالح الدراسات العلمية العراقية.

المصادر:

- 1- علي مصطفى سليم وعادل حامد حويل، تحليل اتجاهات الحرارة في منطقة شحات شمال ليبيا للمدة 1970-2020، مجلة ليبيا للدراسات الجغرافية، مجلد 4، عدد 2، 2024.
 - 2- هاجر علي راضي، اثر التغير المناخي في المعدلات الفصلية والسنية لدرجات الحرارة في محطة الموصل، مجلة الشرق الأوسط للعلوم الإنسانية والثقافية، مجلد 4، عدد 4، 2024.
 - 3- قصي عبد المجيد السامرائي، المناخ والاقاليم المناخية، دار اليازوري، الأردن، 2008.
 - 4- سالار الدزني. موجات الرطوبة الصيفيه في العراق. دراسة في المناخ الشمولي. مجله كليه الاداب العدد 83.
 - 5- لينا مجيد مطر و حنين حميد و مينا سعيد، تأثير ظاهرة الجفاف على توزيع السكان (محافظة الانبار) نموذجاً، مجلة اكسيل للدراسات الإنسانية، مجلد 6، عدد 2- جزء 2، 2025.
 - 6- التحليل الجغرافي لشبكة الصرف الصحي في مراكز الاقضية لحضرية في محافظة أربيل، مجلة اكسيل للدراسات الإنسانية، مجلد 6، عدد 1، جزء 2، 2025.
- المصادر العربية باللغة الانكليزية

Al-Mukhtar, M. (2018). Integrated approach to forecast future suspended sediment load by means of SWAT and artificial intelligence models, a case study. *Freiberg Online Geosci*, 51, 52–77.

Al-Saadi, M. W. H. (2024). The Effects of Climate Change on Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) in the Al-Hawizeh Marsh. *International Journal of Environment and Climate Change*, 14(8), 208–217.

Hassan, M. W., & Al-Asadi, K. A. W. H. (2023a). Analysis of large-scale correlations on temperatures over Iraq. *Arab Gulf Journal of Scientific Research*, 41(1), 2–17. <https://doi.org/10.1108/AGJSR-05-2022-0046>

Hassan, M. W., & Al-Asadi, K. A. W. H. (2023b). Synchronous Impact of the North Atlantic Oscillation (NAO) and Southern Oscillation Index (SOI) (Poles on Temperature and Rain Over Iraq. *Israa University Journal for Applied Science*, 7, 290–302. <https://doi.org/10.52865/EXZS7896>

Hussein, M. W., & Asadi, K. A. Al. (n.d.). *Synchronous Impact of the North Atlantic Oscillation (NAO) and Southern Oscillation Index (SOI) (Poles on Temperature and Rain Over Iraq)*.

Osman, Y., Al-Ansari, N., Abdellatif, M., Aljawad, S. B., & Knutsson, S. (2014). Expected future precipitation in central Iraq using LARS-WG stochastic weather generator. *Engineering*, 6(13), 948–959.

Saraf, V. R., & Regulwar, D. G. (2016). Assessment of Climate Change for Precipitation and Temperature Using Statistical Downscaling Methods in Upper Godavari River Basin, India. *Journal of Water Resource and Protection*, 08(01), 31–45. <https://doi.org/10.4236/jwarp.2016.81004>

Climate change and its causes in the temperature trend in Iraq

Assist Lect. Sabreen Hafeed Salman

College of Basic Education -Al-Mustansiriyah University



sabreenhafeed@uomustansiriyah.edu.iq

Keywords: climate change, thermal anomaly, temperature.

Summary:

Climate change is one of the most important challenges facing the world today, as it directly affects climatic and weather characteristics in all parts of the globe. Iraq has witnessed significant changes in temperature rates over the past decades, which calls for in-depth study to understand these changes and their consequences for the local climate. Temperature plays a crucial role in many environmental and economic processes, including agriculture, energy, and public health. Increased temperatures lead to changes in climate patterns, which impact extreme weather phenomena such as storms, floods, and drought. The study relied on analyzing climate data from five stations (Sulaymaniyah, Mosul, Kirkuk, Baghdad, and Basra) for the period 1971-2000, focusing on thermal anomalies, cumulative temperature values, and the general trend in temperature. The study revealed that the frequency values varied between the study stations. The Sulaymaniyah, Mosul, and Kirkuk stations witnessed a significant increase in temperatures during the period 1975-1991, while the Baghdad station experienced an increase in temperature rates during the years 1971-2000. 1971, 2006, by 21.3°C, and in Basra station also the situation was not different as the years 1971 and 2006 recorded an increasing rate compared to the northern region of Iraq by 24.5°C in addition to the thermal anomaly between the study stations and large thermal differences between the northern and southern stations as it was recorded in Sulaymaniyah station by 19.7°C and in Mosul 19.2°C, and in Kirkuk 21.2°C, while in Baghdad station 21.2°C and in Basra station 24.2°C.