ISSN: 1817-6798 (Print)
Journal of Tikrit University for Humanities
available online at: http://www.jtuh.tu.edu.iq

Geographical Analysis of Temperature Changes between Baghdad and Amman stations during 1989-2019

Dr. Asst. Prof. Ismail Abbas Herat Al-Fahdawi

University of Anbar/College of Education for Women

* *Corresponding author: E-mail* : Ismeal.abbass@uonabar.edu.iq
07801077624

***Keywords*:**
The climate elements natural regions

A R T I C L E I N F O

Article history:
Received 1 Dec. 2021
Accepted 19 Dec 2021
Available online 12 Sept 2022
E-mail
journal.of.tikrit.university.of.humanities@tu.edu.i

A B S T R A C T

Thermal properties are characterized by their changeability from one time to another and from one place to another. As such, this change is considered the result of the interaction of fixed geographical factors and moving climatic factors. Each of these factors has a clear effect on the different characteristics of the thermal properties and the minimum temperature between the stations of Baghdad and Amman. After analyzing the data, it was found that thermal characteristics differ from one station to another and from one time to another. The reason for this is related to the difference in the geographical location and the astronomical position of the two stations. The researcher relied on a time period of (31) years represented by the period (1989-2019) to clarify the discrepancy between both stations.

© 2022 JTUH, College of Education for Human Sciences, Tikrit University

DOI: http://dx.doi.org/10.25130/jtuh.29.9.1.2022.10

التحليل الجغرافي للتغير في درجات الحرارة بين محطتي بغداد وعمان

أ . م. د. اسماعيل عباس هراط الفهداوي / جامعة الانبار كلية التربية للبنات / قسم الجغرافيه

الخلاصة:

تتصف الخصائص الحرارية بالتغير من وقت الى اخر ومن مكان الى اخر اذ يعتبر هذا التغير ناتج عن تفاعل العوامل الجغرافية الثابتة والعوامل المناخية المتحركة فلكل من هذة العوامل اثر واضح على اختلاف صفات الخصائص الحرارية وقد اظهرت هذة الدراسة تباين الخصائص الحرارية المتمثلة (الحرارة الاعتيادية, والحرارة العظمى, والحرارة الصغرى) بين محطتي بغداد وعمان, وبعد تحليل البيانات تبين انها تتباين زمانياً ومكانياً بين المحطتين، ويرجع سبب ذلك الى اختلاف الموقع الجغرافي والموقع الفلكي لمحطتين.

اعتمدت الباحثة على مدة زمنية وهي (31) سنة والمتمثلة بالفترة (1989 – 2019) لتوضيح التباين بين ا المحطتين

الكلمات المفتاحية: المناخ ،عناصر ،طبيعي ، المناطق

المقدمة:

يعد المناخ بعناصره من صفات الاقاليم الطبيعية الغير مستقرة فمثلا عند رسم اقاليم مناخية لتصنيف مناخي معين فان هذه الاقاليم ستتغير مساحتها عبر الزمن لكون المناخ ظاهرة ديناميكية غير مستقرة بسبب تناوب السنوات الجافة والرطبة ،فضلا عن تغير مظاهر السطح ومساحتها وهذا ما ينعكس على تنوع خصائص العناصر المناخية لأي اقليم وترسم له شخصية مميزة تختلف كثيرا عن الدول المجاورة والواقعة على دوائر العرض نفسها اذ تبرز فيه بعض العناصر والظواهر المناخية وتضعف فيه اخرى مما يجعلها تؤثر على البيئة الجغرافية للبلاد بشكل كبير يمتد تأثيرها الى الانسان ايضا وهذا ما دفعنا في هذا البحث لدراسة وتحليل خصائص درجات الحرارة التي تعد من ابرز العناصر والظواهر التي تميز مناخ محطتي بغداد وعمان فضلا عن انها جعلت مناخ العراق واحدا من اشد المناخات تطرفا في درجات الحرارة.[١]

اولا: مشكلة البحث . تتحدد مشكلة الدراسة على النحو الاتي:

١- تتباين الخصائص الحرارية بين محطتي بغداد وعمان مكانياً وزمانياً؟
٢- هناك تغير نسبي واضح في اتجاه درجات الحرارة بين محطتي بغداد وعمان بين اشهر السنة وفصولها؟

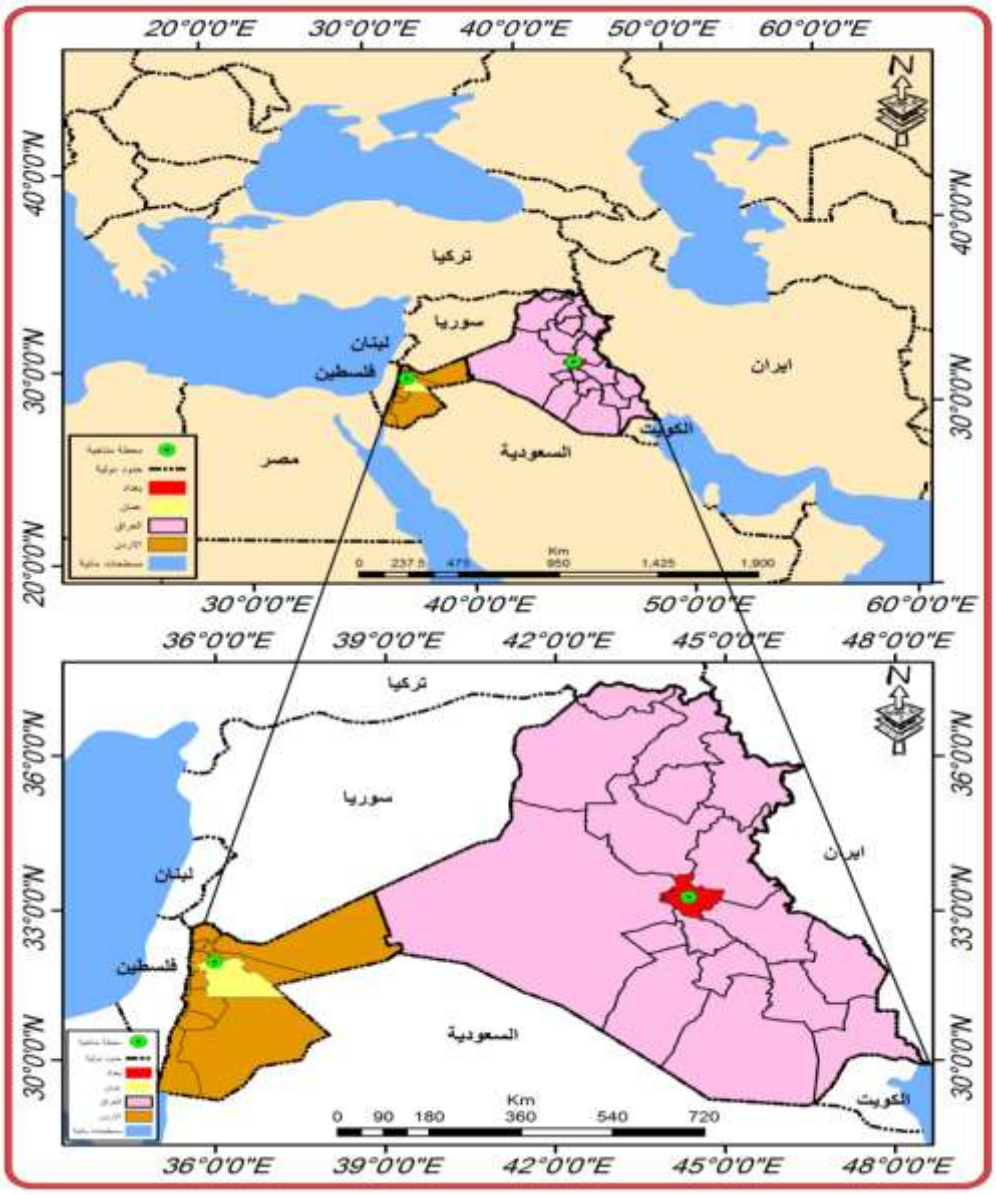
ثانياً: فرضية البحث .تتحدد فرضية الدراسة في حل المشكلة والغرض منها الوصول إلى النتائج ويمكن وضع الفرضية الرئيسة الاتية:

١- بسبب الموقع الجغرافي فضلا عن اختلاف خصائص السطح والارتفاع، اصبحت هناك تباين في الخصائص الحرارية مكانياً وزمانياً.
٢- تباين تأثير الموقع والخصائص المكانية لمحطتي بغداد وعمان ادى الى تباين في اتجاه درجات الحرارة الشهري والفصلي والسنوي.

ثالثاً: حدود البحث:

١-حدود الفلكية: تقع محطة بغداد المناخية على دائرة عرض ("03 ′18 °33) شمالاً وخط طول ("13 ′24 °44) شرقاً وارتفاع (32) م عن مستوى سطح البحر.الخريطة (١).اما محطة مطارعمان المدني فتقع على دائرة عرض ("29 ′58 °31) شمالاً وعلى خط طول ("13 ٥٩′ °35) شرقاً وارتفاع (790) متراً عن مستوى سطح البحر.

خريطة (١) موقع وموضع محطتي بغداد وعمان



المصدر: وزارة الموارد المائية, المديرية العامة للمساحة, خارطة العراق الإدارية, بغداد, ٢٠١٨.

٢-الحدود المكانية: تقع محطة بغداد المناخية في الجزء الغربي لمدينة بغداد , وتقع في وسط محافظة بغداد التي يحدها من الشمال محافظتي ديالى وصلاح الدين, ومن الغرب محافظة الانبار, ومن الجنوب يحدها محافظتي بابل وواسط, اما من الشرق فيحدها محافظتي واسط وديالى . اما محطة مطار عمان المدني فتقع في الجزء الشرقي لمدينة عمان, وفي الجزء الشمالي الشرقي لمحافظة عمان, والتي يحدها من الشمال محافظة الزرقاء ومن الغرب محافظتي البلقاء ومادبا, ومن الجنوب يحدها محافظتي الكرك ومعان, اما من الشرق فيحدها المملكة العربية السعودية.

٣- الحدود الزمانية: تمثلت مدة الدراسة بالفترة (1989- 2019).

المبحث الاول: درجة الحرارة : Temperature

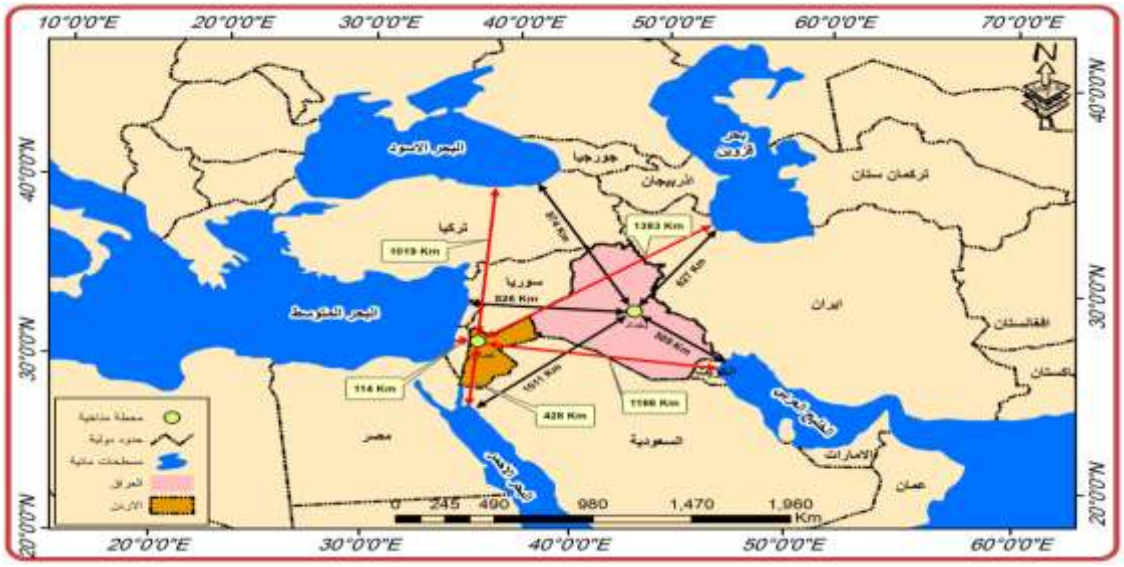
تعني درجة الحرارة هي الطاقة المسؤولة عن رفع درجة حرارة جسم ما معرض لها [٢] تعد الحرارة من بين أكثر العناصر التي لها تأثير على مناخ منطقة الدراسة وقد يزداد تأثيرها نتيجة عوامل عديدة منها الموقع الفلكي للمكان، وكذلك الارتفاع والانخفاض عن مستوى سطح البحر ونوع واشكال التضاريس الأرضية ونوع الرياح السائدة ، وطبيعة الكتل الهوائية والجبهات الحدودية المتكررة كل هذة العوامل تؤثر بشكل مباشر على النظام الحراري لاي مكان وعلى هذا الأساس ظهر الاختلاف بشكل واضح في القيم الحرارية على اختلاف أنواعها [٣] وتختلف الحرارةHeat عن درجة الحرارة Temperature اذا يقصد بالحرارة شكلاً من اشكال الطاقة وكمياتها التي بمكانها جعل الاشياء اكثر حرارة اما درجة الحرارة فأنها تظهر حالة تسخين المادة وشدتها , كما ترتبط درجة الحرارة بباقي العناصر المناخ بطريقة مباشرة او غير مباشرة , وتعد من اهم العناصر المناخية واكثرها تأثيراً على بقية العناصر الاخرى وكذلك تتحكم في توزيع الماء على سطح الارض بشكل مباشر وفي تكوين اشكال سطح الارض وذلك عن طريق عملية التجوية وغيرها, اما المدى الحراري الشهري والسنوي في منطقة الدراسة مرتفع بسبب عدد ساعات السطوع الشمسي الطويلة وخاصة خلال فصل الصيف اذا تمتد ساعات النهار لاوقات طويلة اكثر من فصل الشتاء .

ان التوزيع غير منتظم لليابس والماء على سطح الارض هو المتحكم الرئيس بتأثيرات المناخ فدرجات الحرارة على اليابس القاري اكثر حرارة في فصل الصيف واكثر برودة في فصل الشتاء من فوق المحيطات التي في نفس دوائر العرض وهذا سبب اختلاف الخصائص الحرارية لليابس[٤]

وعلى الرغم من وجود مصادر اخرى للحرارة الا انها ذات تأثير طفيف جداً نتيجة اختلاف مظاهر سطح الارض من مكان الاخر وختلاف الحرارة من وقت لاخر ومن فصل الاخر فنتيجة هذا الاختلاف ينعكس في توزيع العناصر المناخية الاخرى مثل توزيع الضغط الجوي الذي بدوره يتحكم في توزيع الرياح ونظام هبوبها وما يرتبط بها من حركة السحاب وتساقط الامطار والثلوج , كما ان الحرارة هي التي تعمل على انطلاق بعض ذرات الماء من المصطحات المائية او من سطح التربة واوراق النباتات فيما يسمى بخار الماء الذي يتكاثف ليتكون السحاب الذي يتسبب التساقط بأنواعه وذلك عند انخفاض درجة حرارة الهواء الحامل لبخار الماء لذلك

اصبح الاهتمام بدراسة درجة الحرارة ليس للمناخيون فقط ولكن لمختلف العلوم ذات العلاقة, كما ان لدرجة الحرارة تأثير مباشر على نشاط الانسان وحياته فبواسطة درجة الحرارة يمكن للنبات القيام بعمليات الفيسولوجية والحيوية كامتصاص الماء والمواد الاولية الاخرى فضلاً عن عملية التنفس والتمثيل الضوئي [٥] كما تؤثر درجة الحرارة على سرعة الرياح فتبدأ سرعتها تأخذ بالزيادة بصورة تدريجية عند شروق الشمس بسبب زيادة التسخين لطبقة الهواء الملامس لسطح الارض بشكل تدريجي فيؤدي الى حدوث نوع من تيارات الهوائية الصاعده واخرى هابطة بسبب اختلاف الكثافة الوزنية للهواء [٦] ولدرجة الحرارة ايضاً تأثير مباشر على نمو وانتاج المحاصيل الزراعية كما انها المسؤولة الى درجة كبيرة في رسم اشكال التوزيع الجغرافي على سطح الكرة الارضية ومنها منطقة الدراسة [٧] وهي محصلة الاشعاع وتلعب الصفات الفيزيائية دوراً كبيراً للاسطح المشعة والعاكسة في تحديد درجة الحرارة لتلك الاسطح والهواء القريب منها لذلك فان الخضائص الحرارية هي التي اعطت الصفة القارية الملازمة [٨] ان الصفة القارية الملازمة لمناخ (محطة بغداد) هو سبب ارتفاع المدى الحراري اليومي والشهري والسنوي الناجم عن عوامل عديدة اما التغير اليومي لدرجة الحرارة Temperatur Anual Range ابتداءً من شروق الشمس واستمرارها في الارتفاع الى حوالي الساعة الثانية بعد الظهر حتى تصل نهايتها العظمى, ثم بعد ذلك تأخذ بالانخفاض التدريجي وتستمر حتى وقت الفجر الى الساعة الثالثة صباحاً حتى تصل نهايتها الصغرى ان التغير اليومي في درجة الحرارة يحدث نتيجة زيادة الحرارة المكتسبة من الشمس على الحرارة المفقودة من الارض نهاراً ويحدث العكس ليلاً, تتحكم درجة الحرارة بالحالة الحرارية لمدينة بغداد الضوابط الطبيعية كالموقع الفلكي, ويتحكم الموقع بمقدار زاوية سقوط الاشعة الشمسية ودرجة الحرارة كلما اتجهنا نحو الاقطاب تقل زاوية سقوط الاشعة الشمسية ودرجة الحرارة , كما تختلف مدة السطوع الشمسي بين اشهر السنة وتبلغ زاوية سقوط الاشعة الشمسية لمنطقة الدراسة(56.98 ْ) [٩], ان الموقع الفلكي لمدينة بغداد الواقع على دائرة عرض (33.18ْ) شمالاً كان له الاثر كبيرفي تحكمة بالحالة الحرارية, اما التوزيع اليابس والماء فكلما كان اليابس اكثر مساحة وبعيداً عن تأثير المصطحات المائية كان المناخ فية قارياً وبما ان محطة بغداد بعيدة عن المؤثرات البحرية مما جعل مناخها يتميز بلقارية [١٠], الخريطة (2) التي يظهر فيها ايضاً مواقع المؤثرات البحرية اقربها هو الخليج العربي الذي يبعد حوالي (509)كم وابعدها البحر الاحمر بحوالي (1011)كم، والبحر الاسود حوالي(874) كم,اما بحر قزوين

يبعد حوالي(627) كم, والبحر المتوسط حوالي(826) كم, اما طبيعة السطح فان محطة بغداد تقع ضمن السهل الرسوبي, والتي يبلغ ارتفاعه عن مستوى سطح البحر حوالي(32) م, مما يجعل المنطقة ترتفع فيها درجة الحرارة كثيرا خاصه في فصل الصيف, اما محطة عمان التي تقع عند دائرة عرض(31,58)ْ شمالاً كان له اثر كبير في تحكمه بالحاله الحرارية , اما توزيع اليابس والماء فقد امتازت فضلاً عن صغر مساحتها بأنها اكثر عرضة للمؤثرات البحرية هذا انعكس على اكتساب مناخها الصفة البحرية, خريطة (2) اذ يتبين قرب محطة عمان من تأثيرات المسطحات المائية ويتبين ان اقربها هو البحر المتوسط الذي يقدر حوالي(114)كم, والبحر الاحمر حوالي (428)كم وابعدها بحر قزوين يقدر حوالي(1383)كم, والخليج العربي الذي يبعد حوالي(1166) كم, والبحر الاسود حوالي(1019) كم.



خريطة (٢) بعد موقع محطة بغداد وعمان عن المسطحات المائي

المصدر: باستخدام برنامج Arc GIS V.10.

اما طبيعة السطح فان المحطة تقع ضمن المنطقة المتموجة, التي بلغ ارتفاعها عن مستوى سطح البحر حوالي(790) م, الامر الذي جعل المنطقة تقل فيها درجات الحرارة كثيراً خاصة خلال فصل الصيف, فعلى الرغم من الاختلافات النسبية لتأثير الموقع الجغرافي على الخصائص الحرارية والرياح بين محطة بغداد وعمان تظهر الدراسات العالمية والمحلية الى ان الاتجاه العام لدرجة الحرارة في منطقة الشرق الاوسط والعراق والاردن يتجه نحو الزيادة اذ اشارت الى ذلك الهيئة الدولية المعنية بالتغير المناخي (IPCC) [١١].

اولاً: درجة الحرارة الاعتيادية Temperature Degree:

وهي معدل درجة الحرارة المسجلة خلال اليوم [١٢] ونظراً للموقع الفلكي لمحطة بغداد وطبيعة سطحها المتمثل بالسهل الرسوبي وبعدها عن تأثير المسطحات المائية فان درجة الحرارة ترتفع كثيراً اذ بلغ معدل درجة الحرارة الاعتيادية في محطة بغداد خلال مدة الدراسة(23.71) مْ ، اما محطة عمان فقد بلغ معدل درجة الحرارة الاعتيادية (17.62) مْ وذلك بسبب موقعها الفلكي وطبيعة سطحها المتمثل بالمنطقة الجبلية وقربها من المسطحات المائية، و لذا فقد سجلت محطة بغداد شذوذاً حرارياً بلغ نحو (5.71)°م ، اي ان درجة حرارتها سَجلت اكثر من درجة حرارة دائرة العرض التي تقع عليها [١٣]، وهوه شذوذ موجب وذلك بسبب البئية الطبيعية لمحطة بغداد , اما محطة عمان فقد سجلت شذوذاً حرارياً

بلغ نحو(-1.18) مْ, الجدول (١), وهو شذوذاً حرارياً سالب وذلك بسبب البيئة الطبيعية لمنطقة الدراسة.

يتبين من جدول (١) والشكل (١) ان المعدل السنوي لدرجة الحرارة يختلف بين المحطين زمانيا ومكانيا بين المحطتين خلال مدة الدراسة ومن خلال تحليل اتجاه الحرارة بين سنوات السلسلة الزمنة للدراسة التي تم تقسيمها حسب طريقة المتوسطات المتحركة الى ستة فترات (كل فترة ضمت خمس سنوات) فقد شهدت محطة بغداد تغيرات وتذبذبات في متوسطات درجات الحرارة بين الفترات وبين سنة واخرى ضمن الفترة الواحدة اذ نلاحظ ان درجات الحرارة اخذة اتجاه عام بالارتفاع من بداية مدة الدراسة وحتى نهايتها فالمدة الاولى تمتد (١٩٨٩- ١٩٩٣) سجلت فيها اعلى درجة حرارة بلغت (٢٣.٧٦ ْم)واقل درجة بلغت٢٣.٠٩ ْ م) خلال السنوات (١٩٨٩ – ١٩٩٢) على التوالي ، في حين نجد ان المدة الثانية سجلت اعلى درجة حرارة بلغت (٢٤.٢٣ ْ م)واقل درجة بلغت (٢٣.٧٣ ْ م) في السنوات (١٩٩٧ و ١٩٩٨) على التوالي ،اما في المدة الثالثة فقد سجلت هي الاخرى اعلى درجة حرارة (٢٤. ْ م واقل درجة بلغت (٢٣.٩ ْ م)لسنوات (٢٠٠٠ و ٢٠٠١ ٩على التوالي ،ونلاحظ في هذه المدة قد سجلت محطة بغداد اعلى درجة حرارة خلال مدة الدراسة بلغت (٢٤.٧٧ ْ م)في سنة (٢٠٠٠م) وسبب ذلك يعود الى تعرض محطة بغداد تكرار المنخفضات الجوية الحرارية وتكرار العواصف الغبارية فضلا عن العوامل المحلية مثل تزايد مولدات الحرارة والتلوث الهوائي مما تسبب في تفاقم ظاهرة الاحتباس الحراري ، فيما نجد ان المدة الرابعة شهدت فيها محطة بغداد ارتفاع ملحوظ في درات الحرارة عن المدة التي سبقتها سجلت اعلى درجة حرارة بلغت ٢٣.٧١ ْ م واقل درجة بلغت (٢٣.٢ ْ م) لسنوات (٢٠٠٨ و ٢٠٠٦) على التوالي ، تليها المدة الخامسة فقد شهدت هي الاخرى ارتفاع في درجات الحرارة وبلغت اعلى درجة (٢٥.٥ ْ م) واقل درجة بلغت (٢٣.٥ ْ م) لسنوات (٢٠١١ و ٢٠١٠) على التوالي فيما شهدة المدة السادسة ارتفاع ملحوظ في درجات الحرارة اذ سجلت اعلى درجة حرارة فيها بلغت ٢٤.٥٦ ْ م) واقل درجة بلغت (٢٣ ْ م) لسنوات (٢٠١٩

و٢٠١٤) على التوالي ومما تقدم نجد ان محطة بغداد سجلت فيها اعلى درجة خلال مدة الدراسة (١٩٨٩ – ٢٠١٩) بلغت (٢٥.٥ ° م) واقل درجة سجلت ضمن مدة الدراسة بلغت (٢٢. ٧٣ ° م) لسنوات (٢٠١١ و ١٩٩٣) على التوالي .

جدول (١): المعدل السنوي لدرجة الحرارة الاعتيادية (م) في محطتي بغداد وعمان للمدة(2019-1989)

المدة	السنة	درجة الحرارة		مقدار التغير		نسبة التغير	
		بغداد	عمان	بغداد	عمان	بغداد	عمان
الاولى	1989	23.76	17.33				
	1990	23.34	17.12				
	1991	23.46	17.17				
	1992	23.09	16.92				
	1993	21.59	15.64				
المعدل		23.05	16.84	-0.65	-0.76	2.75	4.34
الثانية	1994	23.04	16.99				
	1995	23.75	17.46				
	1996	23.33	16.95				
	1997	24.23	17.53				
	1998	22.73	16.84				
المعدل		23.42	17.15	-0.28	-0.45	1.2	2.53
الثالثة	1999	24.34	18.02				
	2000	24.77	18.04				
	2001	23.8	17.19				
	2002	23.85	17.93				
	2003	23.57	17.64				
المعدل		24.07	17.76	0.37	0.16	1.55	0.93
الرابعة	2004	23.55	17.57				
	2005	23.58	17.59				
	2006	23.2	17.54				
	2007	23.52	17.37				
	2008	23.71	17.76				
المعدل		23.51	17.57	-0.19	-0.03	0.79	0.19
الخامسة	2009	23.61	18.04				
	2010	23.5	17.78				
	2011	25.5	19.45				

	2012	23.22	17.07				
	2013	24.26	17.94				
المعدل		24.02	18.06	0.32	0.46	1.34	2.59
السادسة	2014	23	17.7				
	2015	24.33	18.08				
	2016	24.54	18.03				
	2017	24.09	18.41				
	2018	24.31	18.25				
	2019	24.56	18.86				
المعدل		24.14	18.22	0.44	0.62	1.85	3.53
المعدل العام		23.7	17.6				

المصدر: ١ – جمهورية العراق، وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ، (بيانات غير منشورة) .٢٠١٩

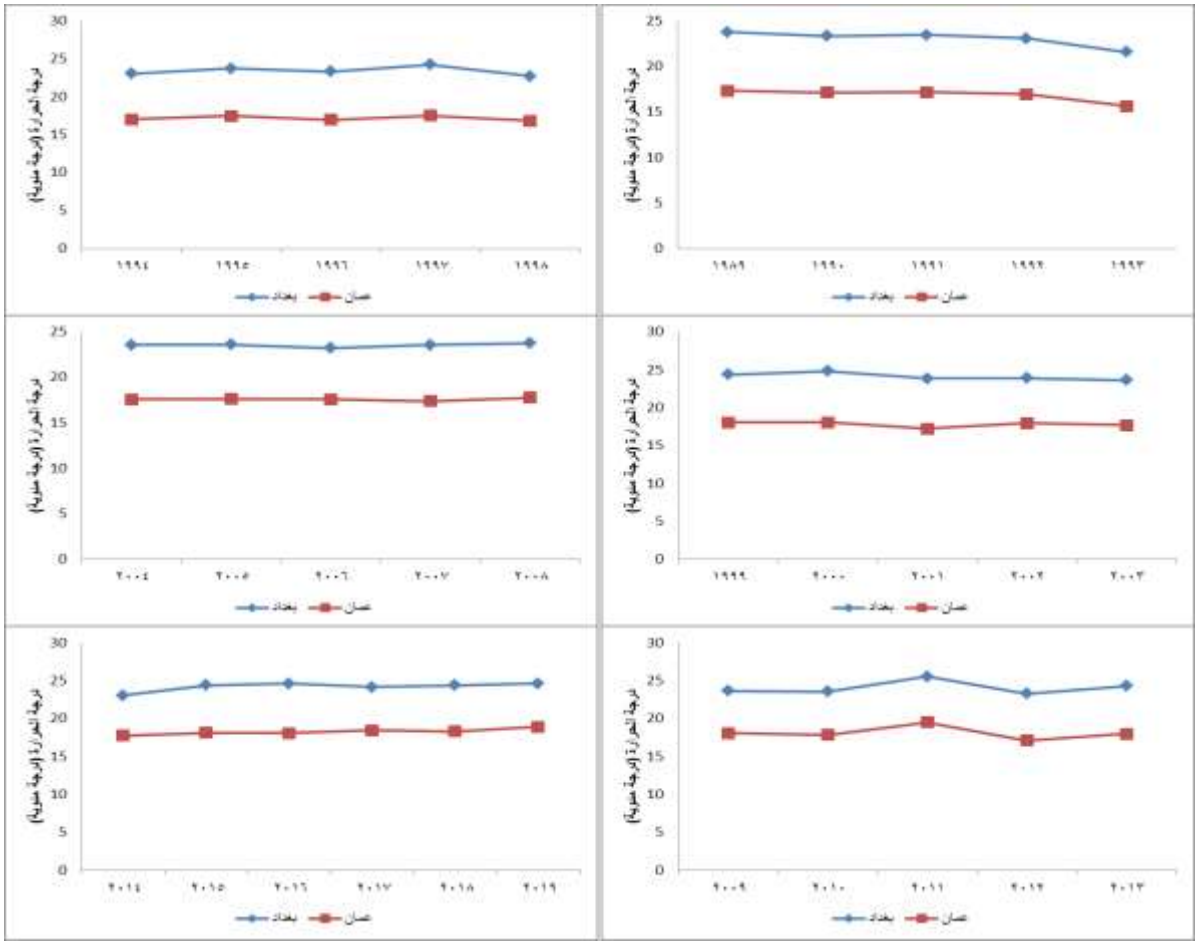
٢ – المملكة الاردنية الهاشمية، وزارة النقل، مديره الأرصاد التطبيقية، دائره الأرصاد الجويه، قسم مناخ (بيانات غير منشورة)، ٢٠١٩.

اما بالنسبة لمحطة عمان فنلاحظ من الجدول (١) والشكل (١) خلال الفترة الزمنية للدراسة (١٩٨٩ – ٢٠١٩) هي الاخرى تم تقسيمها حسب المتوسطات المتحركة لدرجات الحرارة الى ستة فترات زمنية كل مدة ضمت خمسة سنوات سجلت خلالها المحطة تغيرات متباينة بين السنوات ،اذ بلغ المعدل السنوي لدرجات الحرارة (١٧.٦٢ ° م) وهي اقل من معدل درجة الحرارة السنوي لمحطة بغداد وهذا يعود الى اختلاف موقع المحطتين وارتفاعهما واختلاف الموقع والموضع حيث يكون ارتفاع محطة بغداد اقل من محطة عمان اذ بلغ ارتفاعها ٧٧٩ م عن مستوى سطح البحر ، ويظهر من الجدول ،ان المدة الاولى سجلت اعلى درجة حرارة بلغت (١٧.٣٣ ° م) واقل درجة (١٥.٦٢ ° م) لسنوات ١٩٨٩ و ١٩٩٣) على التوالي وفي هذة المدة من السلسلة الزمنية لمدة الدراسة سجلت محطة عمان اقل درجة حرارة ،في حين نلاحظ انها سجلت في المدة الثانية ارتفاع في درجات الحرارة بلغ اعلاها معدل ١٧.٥٣ ° م) واقل درجة بلغت (١٦.٨٤ ° م) لسنوات (١٩٩٧ و ١٩٩٨) على التوالي ، تليها المدة الثالثة التي شهدت تباين في درجات الحرارة بين السنوات وارتفاع في بعض قيم الحرارة سجلت اعلى درجة حرارة (١٨.٤ ° م) واقل درجة حرارة (١٧.١٩ ° م) لسنوات (٢٠٠٠ و ٢٠٠١) على التوالي ، وفي المدة الرابعة بلغت اعلى درجة حرارة ١٧.٧٦ ° م) واقل معدل بلغ (١٧. ٣٧ ° م) لسنوات ٢٠٠٨و ٢٠٠٧) على التوالي ، في حين نلاحظ ان المدة الخامسة قد سجلت ارتفاع ملحوظ في معدلات درجات الحرارة عن سابقا من الفترات الزمنية اذ بلغ اعلى معدل فيها (١٩.٤٥ ° م) وهو ايضا اعلى معدل سجل خلال المدة الزمنية للدراسة في محطة عمان وقل

معدل بلغ (١٧.٥٧ ° م) لسنوات (٢٠١١ و ٢٠١٢) على التوالي .فيما نجد ان المدة السادسة سجلت هي الاخرى ارتفاع في المعدلات لدرجات الحرارة بلغ اعلاها (١٨.٨٦ ° م)واقل معدل بلغ (١٨.٣ ° م) لسنوات (٢٠١٩ و ٢٠١٦) على التوالي .

ومما تقدم من تحليل لاتجاهات التغير في معدلات درجات الحرارة لمحطتي بغداد ومحطة عمان ان الاتجاه العام لسير درجات الحرارة ضمن السلسلة الزمنية لمدة الدراسة هو نحو الارتفاع مع وجود تقلبات وتذبذب فيها بين سنة واخرى بين الفترات وبين سنة واخرى ضمن المدة الواحدة وهذا يعود الى جملة من العوامل تتمثل في اختلاف الموقع والموضع وكذلك تباين تاثير الكتل الهوائية والمنخفضات الجوية خلال فصلي الشتاء والصيف والبعد والقرب عن المسطحات المائية ومؤثراتها على المحطتين وهذا ما جعل محطة بغداد تسجل ارتفاع في درجات الحرارة على مختلف السنوات والفترات فضلا عن تسجيل المحطتين معدلات زادة في قيمها عن المعدلات السنوية لمدة الدراسة لبعض السنوات في كل مدة زمنية .

شكل (١): المعدل السنوي لدرجات الحرارة (°م)(لست فترات) في محطتي بغداد وعمان خلال المدة من (1989-2019)



المصدر: بالاعتماد على الجدول (١)

ثانيا – التغير الشهري.

تتباين معدلات المتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة مكانيا وزمانيا من شهر لاخر(خلال مدة الدراسة) في محطتي بغداد وعمان ، ويبين الجدول (٣) والشكل (٣) ويلاحظ من الجدول ان اكثر الشهور حرارة هو شهر(تموز) للمحطتين بمعدل بلغ (٣٧.٠ ْم و ٢٦.٦ ْم)على التوالي ، بينما يعد شهركانون الثاني ابرد الشهور بمعدل(٩.٠٥ ْم و ٦.٦٣ ْم) على التوالي وبذلك يكون المدى الحراري السنوي في محطة بغداد اكبر من محطة عمان بلغ (٢٧.٩٨ ْم و ١٨.٤٣ ْم) على التوالي للمحطتين (المدة الحراري يمثل الفرق بين درجة حرارة احر شهر وابرد شهر).[١٤]

ويظهر من الجدول ان التذبذب في متوسطات درجات الحرارة قليلا اذ تكون درجات الحرارة مرتفعة ومتقاربة بين السنوات في المحطتين ويزداد التذبذب في فصل الشتاء للتفاوت الكبير نسبيا في درجات الحرارة اكبرها يكون في شهر شباط واقلها في (شهر تموز)،ويكون في محطة بغداد تذبذب القيم اعلى من محطة عمان ، وهذا يعود الى اختلاف درجة القارية التي تكون اكثر وضوحا في محطة بغداد وكذلك البعد عن تاثير المسطحات المائية وقلة الغطاء النباتي ، فيما تقترب محة عمان من المؤثرات البحرية وفاعلية تاثير الكتل الهوائية الباردة واختلاف الموضع . [١٥]

جدول (3): المعدل الشهري لدرجة الحرارة (°م) لمحطة بغداد وعمان للمدة (١٩٨٩-٢٠١٩)

المحطة	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان	ايار	حزيران	تموز	اب	ايلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الاول	المعدل السنوي
بغداد	**9.05**	**11.35**	**16.45**	**22.93**	**29.48**	**34.57**	**37.03**	**36.71**	**32.33**	**26.20**	**16.81**	**10.94**	**23.71**
عمان	**7.63**	**8.78**	**12.03**	**16.42**	**20.96**	**24.22**	**26.06**	**26.03**	**23.91**	**20.57**	**14.60**	**9.73**	**17.62**

المصدر :

١ – جمهورية العراق، وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ، (بيانات غير منشورة) ٢٠١٩.

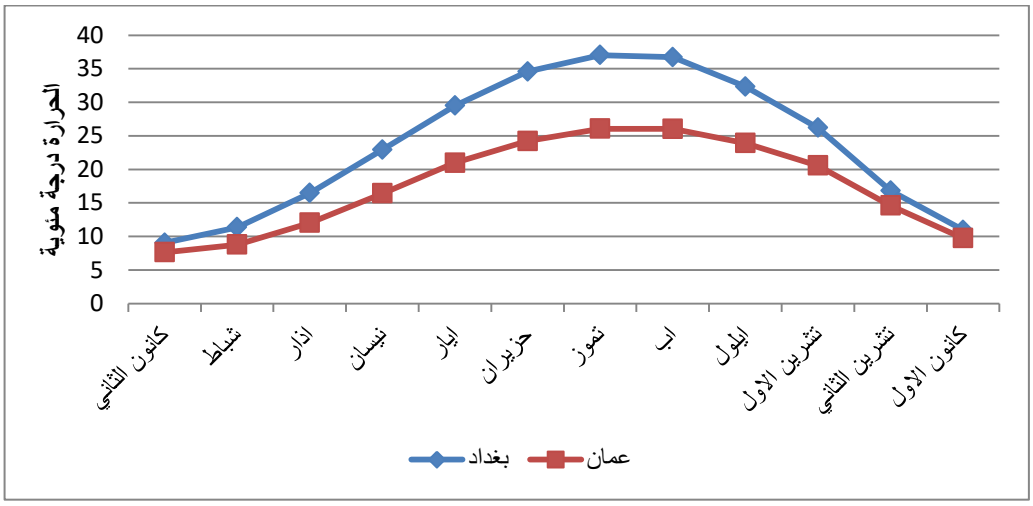
٢ – المملكة الاردنية الهاشمية، وزارة النقل، مديره الأرصاد التطبيقية، دائره الأرصاد الجويه، قسم مناخ (بيانات غير منشورة)، ٢٠١٩.

ويتبين في الشكل(2) ان درجة الحرارة في محطة بغداد لشهر اب تكون مقاربة لشهر تموز ويرجع بسبب ذلك الى الحرارة المتجمعة، ويلاحظ ان درجة الحرارة في اشهر الصيف تتميز بارتفاعها كثيرا, اما بالنسبة لمحطة عمان فأن درجة الحرارة بشهر اب ايضاً تكون متقاربة لشهر تموز ويرجع سبب ذلك الى الحرارة المتجمعة, كما ويتأثر المدى الحراري بعدة عوامل كالتوزيع الجغرافي لليابسة والماء والارتفاع والانخفاض عن مستوى سطح البحر ودائرة عرض المكان ويتأثر المدى الحراري بكمية الرطوبة الموجودة في الجو اذ يقل كلما ارتفعت

الرطوبة في الجو، وكلما كان بخار الماء مركزا في الطبقات السفلى من الغلاف الجوي كلما كان تأثيره على الحرارة مضاعف، وكذلك طول الليل والنهار[١٤], يتبين من جدول (1) ان محطة بغداد تمتاز بارتفاع المدى الحراري السنوي اذ بلغ المعدل العام لمدى الحرارة السنوي

(27.98) مْ, وسُجل اعلى مدى حراري سنوي لدرجة الحرارة الاعتيادية بلغ نحو(31.04) مْ وذلك في سنة (1990)، واقل مدى حراري السنوي لدرجة الحرارة الاعتيادية سجل في سنة(1995) اذ بلغ (24) مْ جدول(4), ويتضح من الشكل(2) ان معامل الاتجاه يتجه نحو الزيادة بنحو (0.005) درجة مئوية اسنة.

الشكل (2): المسار الحراري والاتجاه العام لدرجات الحرارة الاعتيادية (م°) الشهري في محطتي بغداد وعمان للمدة من (١٩٨٩-٢٠١٩)



المصدر: بالاعتماد على الجدول (3)

وان هذه الزيادة لمحطة بغداد في المدى الحراري يوضح درجة القارية الذي تتميز به محطة بغداد وذلك نتيجة البعد عن تأثير البحار على رغم احاطة العراق بخمسة مسطحات مائية هي (الخليج العربي, البحر الاحمر, البحر المتوسط، البحر الاسود, بحر قزوين) الا انها ذات تأثير قليل جداً و حتى الخليج العربي و البحر المتوسط رغم قربهما للعراق الا ان تأثيرهما في اوقات معينه من السنة[١٥] وكذلك قلة الغطاء النباتي وانخفاض في نسبة معدلات الرطوبة وطبيعة الرياح السائدة في العراق التي كان لها الاثر في زيادة قارية مناخ العراق [١٦]

وبسبب تأثر مناخ مدينة بغداد بهذه العوامل فاتصفت بالصفة القارية اذ بلغت درجة القارية في بغداد(89%) الجدول (4), وهذا يبين الى ان درجة قارية بغداد مرتفعة جدا مما يدعوا لتوفير سبل الراحة للإنسان في هذا المناخ وبالتالي ارتفاع في استهلاك الطاقة الكهربائية, اما محطة عمان تمتاز بأنخفاض المدى الحراري السنوي مقارنة بمحطة بغداد اذ بلغ المعدل العام لمدى الحرارة السنوي لدرجة الحرارة الاعتيادية (18.43) مْ وسجل اعلى مدى حراري سنوي لدرجة الحرارة الاعتيادية نحو

(21.18) مْ في سنة (2018) واقل مدى حراري السنوي لدرجة الحرارة الاعتيادية سجل في سنة (2011) اذ بلغ (15,33) مْ.

الجدول (4) المدى الحراري السنوي لدرجات الحرارة الاعتيادية (م°) في محطتي بغداد وعمان للمدة (١٩٨٩ – ٢٠١٩)

	بغداد			عمان		
السنة	معدل درجة حرارة شهر كانون الثاني(م°)	معدل درجة حرارة شهر تموز(م°)	المدى الحراري السنوي (م°)	معدل درجة حرارة شهر كانون الثاني(م°)	معدل درجة حرارة شهر تموز(م°)	المدى الحراري السنوي (م°)
1989	9.39	37.34	27.95	7.7	27.07	19.37
1990	5.92	36.96	31.04	4.95	25.56	20.61
1991	7.5	37.27	29.77	6.28	25.5	19.22
1992	8.89	35.51	26.62	7.39	24.24	16.85
1993	5.69	34.45	28.76	4.23	24.11	19.88
1994	7.84	36.88	29.04	5.78	25.19	19.41
1995	11.65	35.65	24	9.15	24.56	15.41
1996	10.38	35.71	25.33	7.49	25.36	17.87
1997	10.56	38.99	28.43	7.84	26.82	18.98
1998	10.41	35.8	25.39	9.09	25.7	16.61
1999	7.95	37.71	29.76	7.49	26.39	18.9
2000	11.33	36.93	25.6	9.1	25.75	16.65
2001	8.38	38.99	30.61	6.59	27.67	21.08
2002	9.39	36.43	27.04	8.43	26.19	17.76
2003	8.32	37.51	29.19	6.29	27.02	20.73
2004	10.02	35.98	25.96	9.32	25.85	16.53
2005	10.4	37.36	26.96	7.85	26.59	18.74
2006	8.66	36.94	28.28	7.97	26.08	18.11
2007	8.96	36.46	27.5	8.08	24.98	16.9
2008	7.16	37	29.84	7.31	26.44	19.13
2009	5.72	36.51	30.79	5.43	26.24	20.81
2010	7.98	35.99	28.01	8.12	26.29	18.17
2011	11.98	38.39	26.41	10.93	26.26	15.33
2012	9.07	37.75	28.68	8.79	26.7	17.91
2013	9.17	38.61	29.44	6.62	27.68	21.06

2014	9.17	35.89	26.72	8.18	25.14	16.96
2015	10.37	36.74	26.37	9.15	25.34	16.19
2016	9.8	38.33	28.53	7.75	26.11	18.36
2017	9.02	37.91	28.89	7.39	26.52	19.13
2018	8.61	39.05	30.44	7.17	28.25	21.08
2019	10.81	36.77	25.96	8.63	26.25	17.62
المعدل	9.05	37.03	27.98	7.63	26.06	18.43

المصدر: ١ – جمهورية العراق، وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ، (بيانات غير منشورة) ٢٠١٩.

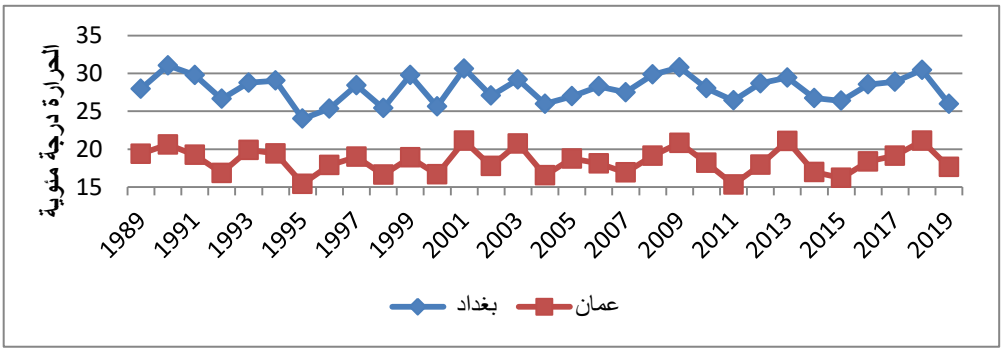
٢ – المملكة الاردنية الهاشمية، وزارة النقل، مديره الأرصاد التطبيقية، دائره الأرصاد الجويه، قسم مناخ (بيانات غير منشورة)، ٢٠١٩.

كما ان معامل الاتجاه يتجة نحو الانخفاض بنحو(0.0011) درجة مئوية \ سنة وان هذا الانخفاض في المدى الحراري لمحطة عمان يرجع بسبب قرب من التأثيرات البحرية البحر الاحمر والبحر المتوسط التي يظهر تأثير هذة المسطحات المائية بشكل واضح على مناخ الاردن وكذلك وجود الغطاء النباتي وانخفاض في معدلات الرطوبة وطبيعة الرياح السائدة على الاردن التي كان لها الاثر الكبير في مناخ الاردن وسبب عدم تأثر مناخ مدينة عمان بهذة العوامل وهوه انخفاض في درجة القارية (84%) وهذا يبين الى ان الدرجة القارية لمحطة عمان منخفضة عن الدرجة القارية لمحطة بغداد والتي سوف يكون مناخها معتدل ولطيف وقلة في استهلاك الطاقة الكهربائية وزيادة سبل الراحة للأنسان في هذا المناخ وايضاً زيادة السياحة الى عمان بسبب جوها المعتدل اللطيف .

وقد تم استخدام معادلة خروموف لتحديد درجة القارية لمنطقة الدراسة وهي كالتالي:

$$\text{معامل القارية} = \frac{\text{المدى الحراري السنوي} - ٥,٤ \text{ جا دائرة العرض}}{\text{المدى الحراري السنوي}} \times ١٠٠ \quad (١٧)$$

شكل (3): المدى الحراري السنوي لدرجات الحرارة الاعتيادية (م°) في محطتي بغداد وعمان للمدة من (١٩٨٩-٢٠١٩)



المصدر : بالاعتماد على الجدول (12)

جدول (5): درجة القارية في محطتي بغداد وعمان للمدة (١٩٨٩- ٢٠١٩)

المحطات	درجة حرارة ابرد واحر الشهور (مْ)		المدى الحراري السنوي (مْ)	جا دائرة العرض	درجة القارية (%)
	ك٢	تموز			
بغداد	9.05	37.03	27.98	0.55	89
عمان	7.63	26.06	18.43	0.53	84

المصدر: ١ – جمهورية العراق، وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ، (بيانات غير منشورة) .٢٠١٩

٢ – المملكة الاردنية الهاشمية، وزارة النقل، مديره الأرصاد التطبيقية، دائره الأرصاد الجويه، قسم مناخ (بيانات غير منشورة)، ٢٠١٩.

٣ – معادلة خروموف.

٢ – درجة الحرارة العظمى:

وهي أعلى درجة حرارة تسجل خلال النهار إذ يصبح صافي الإشعاع موجباً في المدة ما بين وقت شروق الشمس حتى الغروب[١٨], اي اعلى درجة حرارة يتم تسجيلها خلال اليوم وتسجل عادة بعد الساعة الثانية اي منتصف النهار حتى الساعة الثالثة بعد الظهر لاسيما في المناطق القارية , وتسجل الدرجة الحرارة العظمى عند الثانية بعد الظهر في المناطق البحرية بعد ان يحدث التوازن في كمية الاشعة المكتسبة والاشعة المفقودة خلال هذا الوقت [١٩]

ويتبين من جدول رقم(6) ان المعدل الشهري درجة الحرارة العظمى خلال مدة الدراسة في محطة بغداد بلغ نحو(31.64)°م يتبين من الجدول رقم (7) والشكل رقم (4), ان المعدل السنوي لدرجة الحرارة العظمى لمحطة بغداد خلال الفترة الزمنية للدراسة من سنة (1989- 1990 -1991 - 1992 -1994- 1995- 1996-1998- 2003- 2004- 2005 -2006- 2007 - 2009 -2010- 2012-2014) نلاحظ لايوجد هناك تغير واختلاف كبير عن معدل السنوي لدرجة الحرارة العظمى بلغ نحو (31.64) مْ كما سجل ادنى معدل لدرجة الحرارة العظمى بلغ نحو(29.39) مْ وذلك في سنة (1993),كما سجلت اعلى معدل لدرجة الحرارة العظمى بلغت نحو (33.47) مْ وذلك في سنة (2011).

اما في سنة (1997 -2000-2013-2015-2016-2017-2018-2019) نلاحظ ايضاً خلال هذة الفترة الزمنية للدراسة حدوث تغير في درجات الحرارة العظمى عن معدل السنوي لدرجة الحرارة العظمى فأن هذا الارتفاع في درجات الحرارة العظمى لمحطة بغداد كان سببة سيطرة المنخفض الهند الموسمي في اشهر الصيف [٢٠] ايضاً يرجع الى ظاهرة الاحتباس الحراري التي سببت هذا الارتفاع في درجات الحرارة, اما بالنسبة لمحطة عمان فيتبين من جدول(7) ان المعدل الشهري لدرجة الحرارة العظمى خلال مدة الدراسة بلغ نحو (25.29) مْ, وايضاً يتبين من جدول

رقم(6) والشكل رقم (4) ان المعدل السنوي لدرجة الحرارة العظمى خلال الفترة الومنية للدراسة من سنة (1989-1990-1991-1992-1994-1995-1997-1998-2004-2007-2008-2012-2016) فنلاحظ خلال هذة الفترة الزمنية للدراسة لايوجد هناك ارتفاع كبير عن المعدل السنوي لدرجة الحرارة العظمى كما سجل ادنى معدل لدرجة الحرارة العظمى بلغ نحو (22.74) مْ وذلك في سنة (1993), وسجل اعلى معدل لدرجة الحرارة العظمى بلغ نحو (27.5) مْ وذلك في سنة (2011) اما في سنة (1996-1999-2000-2002-2003-2005-2006-2009-2010-2013-2014-2015-2017-2018-2019) فنلاحظ ايضاً خلال هذه الفترة الزمنية للدراسة هناك تغير وارتفاع كبير عن معدل السنوي لدرجة الحرارة العظمى يرجع سبب هذا الارتفاع الى زيادة النشاط البشري الذي حصل خلال سنوات الاخيرة التي سببت ظاهرة الاحتباس الحراري.

جدول (٦) المعدل السنوي لدرجة الحرارة العظمى (°م) لمحطة بغداد وعمان للمدة (1989-2019)

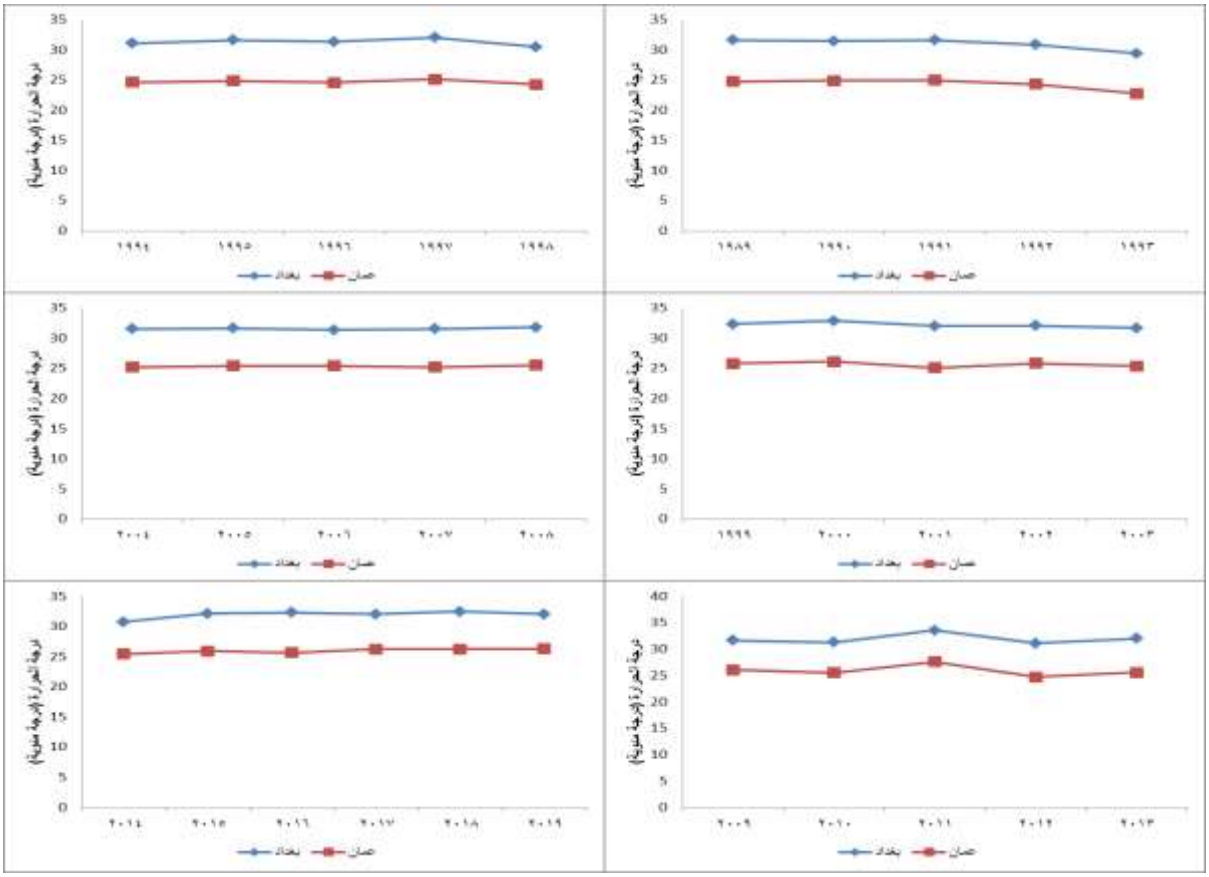
المدة	السنة	درجة الحرارة		مقدار التغير		نسبة التغير	
		بغداد	عمان	بغداد	عمان	بغداد	عمان
الاولى	1989	31.6	24.76				
	1990	31.47	24.88				
	1991	31.6	24.93				
	1992	30.85	24.31				
	1993	29.39	22.74				
المعدل		30.98	24.32	-0.65	-0.95	2.05	3.75
الثانية	1994	31.07	24.61				
	1995	31.6	24.84				
	1996	31.36	24.59				
	1997	32.04	25.13				
	1998	30.48	24.26				
المعدل		31.31	24.69	-0.32	-0.58	1.01	2.31
الثالثة	1999	32.32	25.76				
	2000	32.85	26.07				
	2001	32	25.05				
	2002	32.06	25.82				
	2003	31.64	25.32				

المعدل		32.17	25.6	0.54	0.33	1.72	1.32
الرابعة	2004	31.52	25.15				
	2005	31.58	25.36				
	2006	31.32	25.38				
	2007	31.51	25.16				
	2008	31.78	25.5				
المعدل		31.54	25.31	-0.09	0.04	0.28	0.16
الخامسة	2009	31.59	25.97				
	2010	31.23	25.42				
	2011	33.47	27.5				
	2012	31.05	24.65				
	2013	31.94	25.48				
المعدل		31.86	25.8	0.23	0.53	0.72	2.11
السادسة	2014	30.71	25.38				
	2015	32.08	25.84				
	2016	32.25	25.6				
	2017	32	26.16				
	2018	32.43	26.17				
	2019	31.99	26.22				
المعدل		31.91	25.9	0.28	0.62	0.89	2.47
المعدل العام		31.63	25.27				

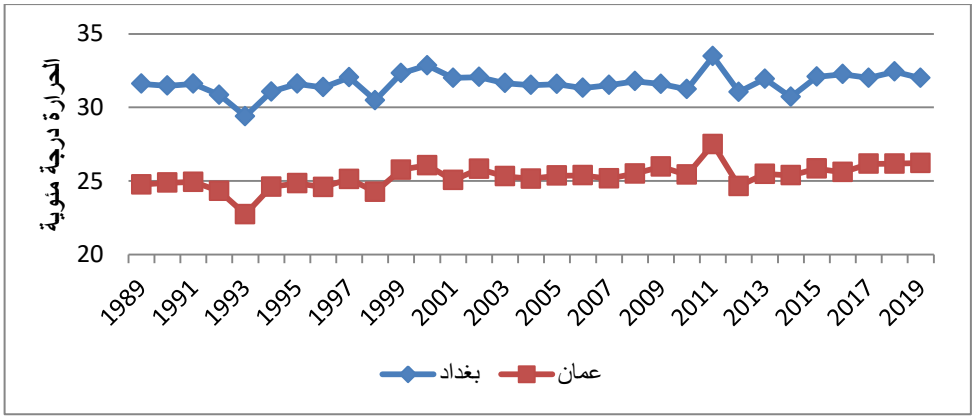
المصدر: ١ – جمهورية العراق، وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ، (بيانات غير منشورة) ٢٠١٩.

٢ – المملكة الاردنية الهاشمية، وزارة النقل، مديره الأرصاد التطبيقية، دائره الأرصاد الجويه، قسم مناخ (بيانات غير منشورة)، ٢٠١٩.

الشكل (٤) المعدل لدرجات الحرارة العظمى السنوية (°م) في محطتي بغداد وعمان للمدة من (1989–2019) على اساس كل فترة من الفترات الستة



على اساس المعدل العام



المصدر: بالاعتماد على الجدول (15)

ويتبين من الشكل ان معامل الاتجاه العام لدرجة الحرارة العظمى لمحطة بغداد متجه بالارتفاع بنحو ما يقارب درجة مئوية واحدة خلال مدة الدراسة لتقارب المعدلات، وان نسبة الزيادة بلغت نحو (0.03)°م اسنة اما بالنسبة لمحطة عمان فان معامل الاتجاه العام لدرجة الحرارة العظمى متجه بالارتفاع بنحو (0.025) درجة مئوية اسنة, ويتبين من جدول(7) تتباين درجة الحرارة فصلياً ولكل فصل خصائصه الحرارية التي تميزه عن الفصول الأخرى اذ سجل اعلى معدل لدرجة الحرارة العظمى

في محطة بغداد نحو(45.15) مْ في شهر (اب), وادنى معدل لدرجة الحرارة العظمى سجل في (كانون الثاني) اذ بلغ نحو(16.20) مْ, اما محطة عمان اذ سجلت اعلى معدل لدرجة حرارة العظمى نحو (34.91) مْ في شهر تموز, وادنى معدل لدرجة حرارة العظمى سجل في (كانون الثاني) اذ بلغ نحو (13.83) مْ.

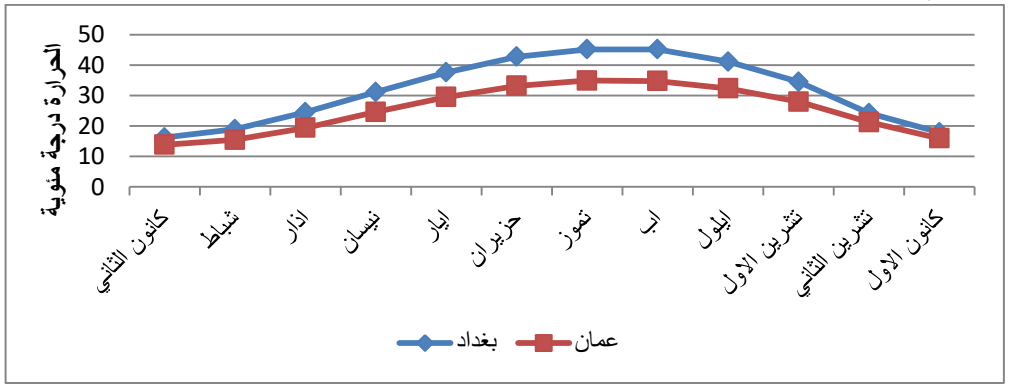
جدول(7): المعدل الشهري لدرجة الحرارة العظمى (م°) لمحطة بغداد وعمان للمدة (1989-2019)

المحطة	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان	ايار	حزيران	تموز	اب	ايلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الاول	المعدل السنوي
بغداد	16.20	18.93	24.47	31.13	37.59	42.72	45.15	45.15	41.07	34.46	24.18	17.88	31.64
عمان	13.83	15.44	19.40	24.58	29.50	33.13	34.91	34.75	32.29	27.96	21.23	15.92	25.29

المصدر: ١ – جمهورية العراق، وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ، (بيانات غير منشورة) ٢٠١٩.

٢ – المملكة الاردنية الهاشمية، وزارة النقل، مديره الأرصاد التطبيقية، دائره الأرصاد الجويه، قسم مناخ (بيانات غير منشورة)، ٢٠١٩.يتضح من الشكل (5) ارتفاع معدل درجة الحرارة العظمى خلال الأشهر الحارة وانتقالها للفصول الانتقالية وتدرج الانخفاض في المعدلات حتى بلغ ادنى معدل خلال الفصل الباردة.

شكل (٥): المسار الحراري والاتجاه العام لدرجات الحرارة العظمى الشهري (م°) لأشهر السنة في محطتي بغداد وعمان للمدة من (1989-2019)



المصدر : بالاعتماد على جدول (٧)

يتبين من جدول رقم(8) والشكل(6) ان السير والاتجاه العام يتشابه بين المحطتين ولكنه يختلف في قيم درجات الحرارة بين السنوات مدة الدراسة اذ تسجل محطة بغداد قيم اعلى من محطة عمان وذلك

بسبب تباين الفرق بين درجة الحرارة صيفاً و شتاءً, اذ نلاحظ ان المعدل المدى الحراري السنوي العام لدرجة الحرارة العظمى في محطة بغداد بلغ نحو(28.95) مْ, وسجل اعلى مدى حراري سنوي نحو(32.18) مْ, في سنة(2001)، بينما ادنى مدى حراري سجل في سنة (1995) بلغ نحو (24.39) مْ ويتضح من الشكل (17) اما بالنسبة لمحطة عمان فنلاحظ ان المعدل المدى الحراري السنوي العام لدرجة الحرارة العظمى بلغ نحو (21.08) مْ , وسجل اعلى مدى حراري سنوي نحو(25.17) مْ في سنة (2001), بينما سجل ادنى مدى حراري سنوي في سنة (1995) بلغ نحو(17.56) مْ.

جدول(8): المدى الحراري السنوي لدرجات الحرارة العظمى(°م) في محطتي بغداد وعمان للمدة (١٩٨٩ – ٢٠١٩)

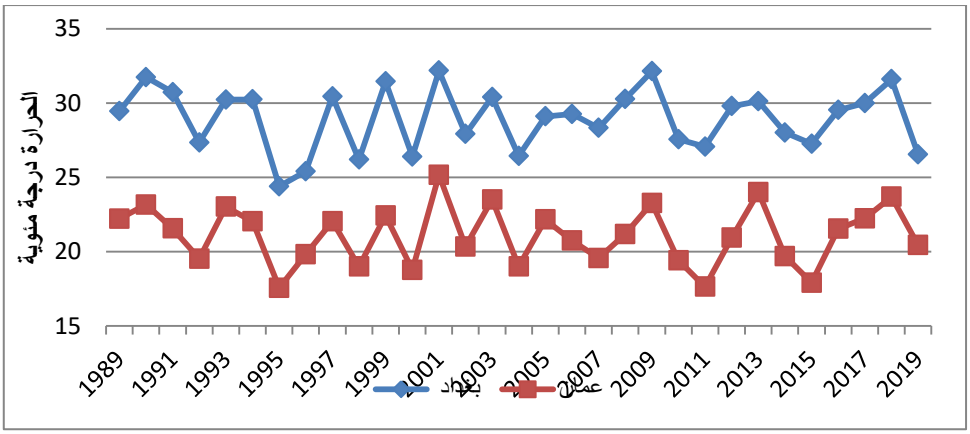
	بغداد			عمان		
السنة	معدل درجة حرارة شهر كانون الثاني(م°)	معدل درجة حرارة شهر تموز (م°)	المدى الحراري السنوي(م°)	معدل درجة حرارة شهر كانون الثاني(م°)	معدل درجة حرارة شهر تموز (م°)	المدى الحراري السنوي(م°)
1989	16.18	45.64	29.46	13.46	35.68	22.22
1990	13.87	45.61	31.74	11.14	34.31	23.17
1991	14.65	45.38	30.73	12.45	34.01	21.56
1992	16.07	43.42	27.35	13.44	32.96	19.52
1995	12.46	42.69	30.23	9.66	32.68	23.02
1994	15.18	45.42	30.24	11.96	33.99	22.03
1995	19.02	43.41	24.39	15.27	32.83	17.56
1996	17.77	43.18	25.41	13.73	33.55	19.82
1997	17.05	47.5	30.45	13.89	35.93	22.04
1998	17.59	43.78	26.19	15.51	34.5	18.99
1999	14.48	45.93	31.45	13.11	35.54	22.43
2000	18.35	44.75	26.4	15.65	34.42	18.77
2001	15.63	47.81	32.18	12.43	37.6	25.17
2002	16.94	44.86	27.92	15.11	35.45	20.34

2003	15.42	45.82	30.4	12.26	35.77	23.51
2004	17.53	43.97	26.44	15.64	34.65	19.01
2005	16.86	45.96	29.1	13.61	35.77	22.16
2006	15.97	45.23	29.26	14.38	35.12	20.74
2007	15.69	44.02	28.33	14.04	33.61	19.57
2008	14.71	44.99	30.28	14.08	35.26	21.18
2009	12.6	44.74	32.14	11.88	35.15	23.27
2010	15.87	43.43	27.56	15.21	34.62	19.41
2011	19.43	46.49	27.06	17.79	35.43	17.64
2012	15.96	45.75	29.79	14.98	35.93	20.95
2013	16.57	46.69	30.12	12.35	36.35	24
2014	16.05	44.06	28.01	14.35	34.04	19.69
2015	17.25	44.51	27.26	16.16	34.07	17.91
2016	17.04	46.57	29.53	13.81	35.35	21.54
2017	15.88	45.88	30	13.18	35.42	22.24
2018	15.93	47.53	31.6	13.75	37.44	23.69
2019	18.16	44.70	26.54	14.35	34.79	20.44
المعدل	16.20	45.15	28.95	13.83	34.91	21.08

المصدر: ١ – جمهورية العراق، وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ، (بيانات غير منشورة) ٢٠١٩.

٢ – المملكة الاردنية الهاشمية، وزارة النقل، مديره الأرصاد التطبيقية، دائره الأرصاد الجويه، قسم مناخ (بيانات غير منشورة)، ٢٠١٩.

شكل(٦): المدى الحراري السنوي لدرجات الحرارة العظمى(°م) في محطتي بغداد وعمان للمدة (1989-2019)



المصدر : بالاعتماد على الجدول(8)

٣- درجة الحرارة الصغرى:

تعرف درجات الحرارة الصغرى بانها اقل درجة حرارة تحدث خلال اليوم، وتعرف ايضا بانها ادنى درجة حرارة مسجلة في الليل او قبيل شروق الشمس, وقد تتمثل درجة الحرارة الصغرى بالوضع الحراري ليلاً واذ تسجل في الدقائق الاولى من النهار ادنى درجات الحرارة اليومية بعد ان فقد سطح الارض المخزون الحراري والذي اكتسبة خلال النهار.

يتبين من جدول رقم (9) ان المعدل السنوي لدرجة الحرارة الصغرى في محطة بغداد بلغ نحو(16.69) °م، وذلك بسبب صفه المناخ القاري[٢١], اما بالنسبة لمحطة عمان فقد بلغ المعدل السنوي لدرجة الحرارة الصغرى نحو (11.60) مْ وذلك بسبب طبيعة مناخ الاردن .يتبين من جدول رقم (9) والشكل رقم (7) تتباين درجة الحرارة الصغرى من سنةالى **اخرى خلال مدة الدراسة فنلاحظ بالنسبة لمحطة بغداد من سنة (1989 -1990—1991 -1992 -1994-1996 -1998-2001-2002-2003-2004-2005-2006-2007-2008 -2009-2012) لايوجد هناك تغير وارتفاع كبير عن معدل السنوي لدرجة الحرارة الصغرى بلغت نحو (16.69) مْ , بينما سجل ادنى معدل سنوي لدرجة الحرارة الصغرى بلغ نحو(14.64) مْ وذلك في سنة (1993).**

جدول (9) المعدل السنوي لدرجة الحرارة الصغرى (°م) لمحطة بغداد وعمان للمدة (1989-2019)

المدة	السنة	درجة الحرارة		مقدار التغير		نسبة التغير	
		بغداد	عمان	بغداد	عمان	بغداد	عمان
الاولى	1989	16.69	11.36				
	1990	16.14	10.95				
	1991	16.24	11.1				
	1992	16.23	11.09				

				9.97	14.64	1993	
5.93	4.08	-0.69	-0.68	10.89	15.99	المعدل	
				10.93	15.96	1994	الثانية
				11.56	16.82	1995	
				10.99	16.25	1996	
				11.6	17.25	1997	
				10.99	15.74	1998	
3.17	1.59	-0.37	-0.26	11.21	16.4	المعدل	
				11.94	17.23	1999	الثالثة
				11.84	17.52	2000	
				11.08	16.45	2001	
				11.82	16.64	2002	
				11.62	16.4	2003	
0.68	1.08	0.08	0.18	11.66	16.85	المعدل	
				11.64	16.5	2004	الرابعة
				11.48	16.49	2005	
				11.49	16.09	2006	
				11.27	16.57	2007	
				11.75	16.62	2008	
0.47	1.29	-0.05	-0.21	11.53	16.45	المعدل	
				11.82	16.53	2009	الخامسة
				11.83	16.73	2010	
				13.28	18.51	2011	
				11.13	16.29	2012	
				12.05	17.35	2013	
3.81	2.48	0.44	0.41	12.02	17.08	المعدل	
				11.65	16.18	2014	السادسة
				11.97	17.45	2015	
				12.03	17.64	2016	
				12.3	17.03	2017	
				12.06	17.13	2018	
				13	17.97	2019	
5.07	3.39	0.59	0.57	12.17	17.23	المعدل	
				11.58	16.67	المعدل العام	

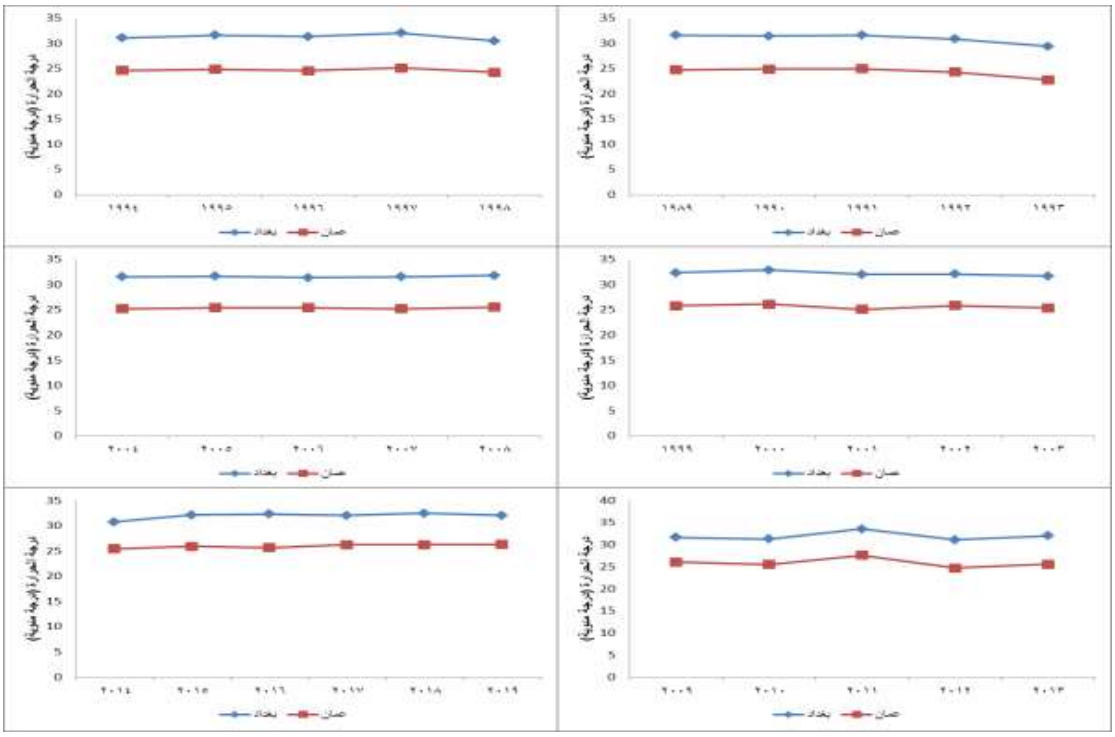
المصدر: ١ – جمهورية العراق، وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ، (بيانات غير منشورة) .٢٠١٩

٢ – المملكة الاردنية الهاشمية، وزارة النقل، مديره الأرصاد التطبيقية، دائره الأرصاد الجويه، قسم مناخ (بيانات غير منشورة)، ٢٠١٩.

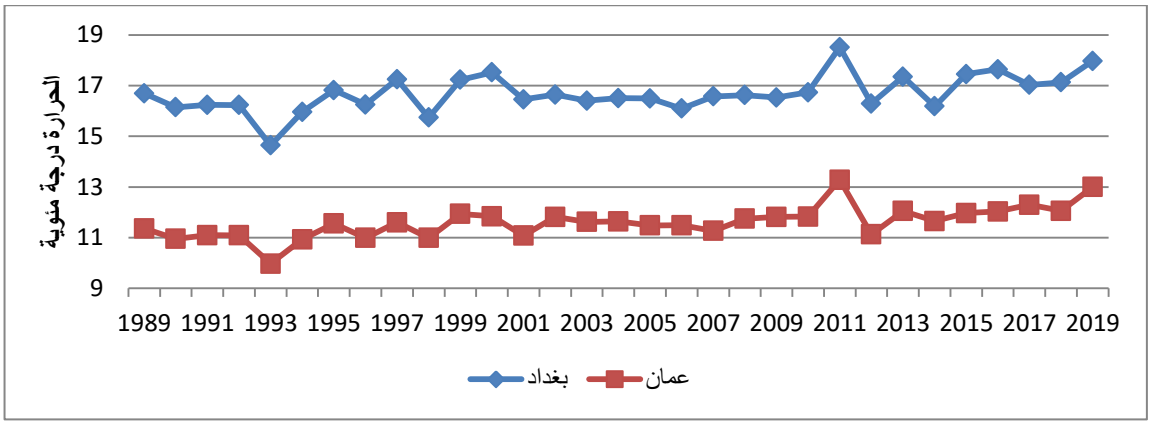
كما سجل اعلى معدل سنوي لدرجة الحرارة الصغرى بلغ نحو (18.51) مْ وذلك في سنة (2011) , سنة(1995- 1999- 2000 2010 - 2013- 2014- 2015- 2016- 2017- 2018- 2019) فنلاحظ ايضاً خلال هذة الفترة الزمنية للدراسة حدوث تغير في معدل السنوي لدرجات الحرارة الصغرى عن معدل السنوي لدرجة الحرارة الصغرى, اما بالنسبة لمحطة عمان فنلاحظ ان معدل السنوي لدرجة الحرارة الصغرى خلال الفترة الزمنية للدراسة من سنة (1989-1990-1991-1992-1994-1995-1996-1997-2001-2005-2006-2007-2012) لايوجد هناك تغير وارتفاع كبير عن معدل السنوي لدرجة الحرارة الصغرى الذي بلغ نحو (11.60) مْ , وسجل ادنى معدل السنوي لدرجة الحرارة الصغرى بلغ نحو(9.97) مْ وذلك في سنة (1993), كما سجل اعلى معدل السنوي لدرجة الحرارة الصغرى بلغ نحو(13.28) مْ وذلك في سنة (2011) , اما في سنة (1999-2000-2002- 2003-2004- 2008- 2009- 2010- 2013- 2014- 2015- 2016- 2017-2018-2019) نلاحظ ايضاً خلال هذة الفترة الزمنية للدراسة حدوث تغيرات ارتفاع كبير في درجات الحرارة الصغرى عن معدل السنوي لدرجة الحرارة الصغرى .

شكل(٧): المعدل العام لدرجات الحرارة الصغرى السنوية (°م) في محطتي بغداد وعمان للمدة (١٩٨٩-٢٠١٩)

على اساس ستة فترات



على اساس المعدل السنوي



المصدر : بالاعتماد على جدول (9)

ويتبين من الشكل(7) ان سير واتجاه معدلات درجات الحرارة بين كحطتين بغداد وعمان تتشابة في الشكل الا اننا نلاحظ ان محطة بغداد تسجل قيم اعلى نسبياً من محطة عمان في مستوى درجات الحرارة الصغرى ويعود هذا الى العوامل محلية اثرت على درجات الحرارة كما بينا في الفصل الثاني بين محطتين, كما ويتبين من الجدول رقم (10) تتباين درجة الحرارة الصغرى من شهر لأخر بسبب تعاقب الفصول، اذ سجل اعلى معدل في محطة بغداد نحو (28.82)°م في شهر (تموز) وادنى معدل سُجل في محطة بغداد في (كانون الثاني) بلغ نحو(3.71) مْ ،اما بالنسبة محطة عمان فقد سجل اعلى معدل نحو(19.18) مْ في شهر (اب) وادنى معدل سجل في محطة عمان في شهر(كانون الثاني) بلغ نحو (3.08) مْ.

جدول (10): المعدل الشهري لدرجة الحرارة الصغرى (م) لمحطتي بغداد وعمان للمدة(١٩٨٩ -٢٠١٩)

	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان	ايار	حزيران	تموز	اب	ايلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الاول	المعدل السنوي
بغداد	3.71	5.22	9.54	15.31	21.42	26.10	28.82	28.40	24.35	19.49	11.27	5.93	16.69
عمان	3.08	3.74	6.33	9.73	13.71	16.59	18.69	19.18	17.67	15.12	9.70	5.20	11.60

المصدر: ١ – جمهورية العراق، وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ، (بيانات غير منشورة) ٢٠١٩.

٢ – المملكة الاردنية الهاشمية، وزارة النقل، مديره الأرصاد التطبيقية، دائره الأرصاد الجويه، قسم مناخ (بيانات غير منشورة)، ٢٠١٩.

ويتضح من الشكل (8) ان شهر اب في محطة بغداد تكون درجة حرارته مقاربة لشهر تموز وارتفاع معدلات درجة الحرارة خلال اشهر الصيف وامتداد هذا الارتفاع للأشهر الانتقالية اما بالنسبة لمحطة عمان فيتبين ان شهر اب سجل اعلى من شهر تموز كما ان هناك ارتفاع معدلات درجة الحرارة خلال اشهر الصيف وانتقالها نحو للأشهر الانتقالية

الاستنتاجات

١–اسنتج من دراسة البحث ان اختلاف الخصائص الجغرافية بين اقلمين متجاورين يؤثر مكانيا وزمانيا في العناصر المناخية لكل اقليم .

٢–استنتج من البحث ان خصائص درجات الحرارة لمحطتي بغداد وعمان تتباين نسبيا مكانيا وزمانيا بتاثير العوامل الداخلية والخارجية .

٣–يظر من دراسة البحث ان الاتجاه العام لدرجات الحرارة في كلا المحطتين سجلتا ارتفاع نسبي في سير درجات الحرارة العام وان محطة بغداد كان قيم درجات الحرارة اعلى من محطة عمان .

٤–استنتج من البحث ان اتجاه التغير في درجات الحرارة ضمن السلسلة الزمنية للدراسة (١٩٨٩ – ٢٠١٩) في كلا المحطتين نحو الارتفاع النسبي في المدلات السنوية والشهرية والفصلية مع وجود تقلبات وتذبذبات بين سنة واخرى بين الفترات المعتمدة للدراسة وضمن المدة الواحدة .

التوصيات

١– انشاء قاعدة بيانات اقليمية في العراق لكل عناصر المناخ والظواهر الجوية في سجلات وراصدات لكل الدول المجاورة والاقليمية وخاصة المحطات القريبة من الحدود .

٢– ان يكون هناك اهتمام واسع بالدراسات المناخية الاقليمية في الجامعات العراقية في كل المجالات .

٣منح تسهيلات ومنح مالية خاصة للبحوث والدراسات الاقليمية لمواضيع الدراسات العليا (ماجستير ودكتوراه .

٤– التشجيع على اقامة الحلقات النقاشية والندوات والمؤتمرات مع الجامعات والمؤسسات ذات العلاقة للدول المجاورة وبث روح التعاون العلمي مجانا .

المراجع:

(١)سالار علي خضر الدزيي ، جغرافية اقاليم العراق التضاريسية ،(دراسة في التباين المكاني)،الطبعة الاولى ، بغداد ، ٢٠١٩،ص١٩-٢٩.
(٢) احمد احمد الشيخ , الارصاد الجوية , مصر , ٢٠٠٤
(٣)Michael Anderson , Global Climate , Britannica education Publishing , New York , USA , 2012 , P. 25.
(٤) سوسن كمال احمد , تحليل الخصائص المناخية للمنطقة الشمالية في العراق خلال السنوات (١٩٨١-٢٠١٠) , اطروحه دكتوراه (غير منشورة), جامعة بغداد , كلية التربية, ابن الرشد , ٢٠١٤, ص٩٣
(٥) مخلف شلال مرعي وابراهيم محمد حسون , جغرافيا الزراعية , جامعة الموصل , ١٩٩٦, ص٩
(٦)حميد حسن طاهر , المناخ علاقتة بزراعة المحاصيل الزيتية (عباد الشمس , الكتان , السمسم , الذرة الصفراء) في العراق ,رسالة ماجستير (غير منشورة), كلية التربية , جامعة بغداد , ١٩٨٩, ص١٥
(٧) علي احمد هارون , جغرافية الزراعة , دار الفكر العربي , القاهرة , ط١, ٢٠٠٠, ص١٣٥
(٨) محمد محمود سليمان , التحليل الجغرافي لدرجات الحرارة في العراق وارتباطها بعناصر المناخ الاخرى , اطروحة دكتوراة (غير منشورة)جامعة الانبار , كلية التربية للعلوم الانسانية , ٢٠١٥ ,ص٩٤
(٩) محمد كريم عبد الرضا، الظواهر الغبارية وتأثيرها في قيمة الاشعاع الشمسي في العراق، رساله ماجستير غير منشورة ،كلية التربية الاساسية، الجامعة المستنصرية، ٢٠١٨، ص ٨٩.
(١٠) حسين علي الشمري ،التغيرات المناخية والعواصف الغبارية في مدينة بغداد ،مجلة بحوث الجغرافية ،العدد١٨ ،٢٠١٣، ص ٣٨٧.
(11) IPCC , the physical science basis . Contribution of working group I to th fifth assessment report the intergovernmental panel on climate change. Cambridge University press, Cambridge, United Kingdom and New Youk, NY , USA , 2007, 1535. P 192.
(١٢) اوستن ملر، علم المناخ، ترجمة محمد متولي، مكتبة الانجلو المصرية، القاهرة، مصر، ١٩٧٢، ص ١٧.
(١٣) احمد سعيد حديد، ابراهيم شريف، فاضل الحسيني، جغرافية الطقس، مصدر سابق، ص ١٢٤.
(١٤) نعمان شحادة، علم المناخ المعاصر، ط١، دار القلم للنشر والتوزيع، دبي، دولة الامارات العربية المتحدة، ١٩٩٨، ص ٨٤.
(١٥) مجيب رزوقي الزبيدي ،التطرف في درجات الحرارة لمحطات مختارة في العراق، مصدر سابق ،ص ١٨، ١٩.
(١٦) سالار علي خضر، التغيرات في درجة قارية العراق، مجلة كلية التربية للبنات، المجلد ٢٥ ،عدد٢ ،٢٠١٤، ص٣٥٢.
(١٧) سلام هاتف احمد الجبوري، علم المناخ التطبيقي، ط١، جامعه بغداد، العراق، ٢٠١٤، ص ٧١.
(18) Glewn, T. Terwatha, An Introdction to climate GRAW-HILL Book company Incyok, 1954, p.26.
(١٩) زينب حميد حمادي الدليمي , تحليل الخصائص المناخية لمحطتي حديثة والقائم في محافظة الانبار لمدة (١٩٨١ -٢٠١٣) رسالة ماجستير , جامعة النبار, كلية التربية للبنات,٢٠١٧,١٠١ص
(٢٠) ازهار سلمان هادي، التذبذب المناخي واثره في تباين حدود الاقاليم المناخية في العراق، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية التربية للبنات، جامعه بغداد، ٢٠١١، ص ٦٠.
(٢١) احمد سعيد حديد، ابراهيم شريف، فاضل الحسيني، جغرافية الطقس، مصدر سابق، ص ١٢٤.

1. Salar Ali Khader Al-Dazi, The Geography of the Topographic Regions of Iraq, (A Study of Spatial Variation), First Edition, Baghdad, 2019, pp. 19-29.
2. Ahmed Ahmed Al-Sheikh, Meteorology, Egypt, 2004
3. Michael Anderson, World Climate, Britannica Education Publishing, New York, USA, 2012, P. 25.
4. Sawsan Kamal Ahmed, Analysing the Climatic Characteristics of the Northern Region in Iraq during the Years (1981-2010), Ph.D. thesis (unpublished), University of Baghdad, College of Education, Ibn Al-Rushd, 2014, p. 93
5. Mikhlif Shalal Marei and Ibrahim Muhammad Hassoun, Agricultural Geography, University of Mosul, 1996, p. 9

6. Hamid Hassan Taher, Climate in relation to the cultivation of oil crops (sunflower, flax, sesame, yellow corn) in Iraq, a master's thesis (unpublished), College of Education, University of Baghdad, 1989, p. 15
7. Ali Ahmed Haroun, Agricultural Geography, Arab Thought House, Cairo, 1, 2000, p. 135
8. Muhammad Mahmoud Suleiman, Geographical Analysis of Temperature in Iraq and its Relationship with Other Climate Elements, Ph.D. thesis (unpublished) Anbar University, College of Education for Human Sciences, 2015, p. 94
9. ٩)Muhammad Karim Abdel Reda, Dust phenomena and their impact on the value of solar radiation in Iraq, unpublished master's thesis, College of Basic Education, Al-Mustansiriya University, 2018, p. 89.
10. Hussein Ali Al-Shammari, Climate Changes and Dust Storms in the City of Baghdad, Geographical Research Journal, No. 18, 2013, p. 387.
11. IPCC, the physical science basis. Contribution of working group I to th fifth assessment report the intergovernmental panel on climate change. Cambridge University press, Cambridge, United Kingdom and New Youk, NY, USA , 2007, 1535. P 192.
12. Austin Miller, Climatology, translated by Muhammad Metwally, Anglo-Egyptian Library, Cairo, Egypt, 1972, p. 17.
13. Ahmed Saeed Hadid, Ibrahim Sharif, Fadel Al-Husseini, Weather Geography, previous source, p. 124.
14. Numan Shehadeh, Contemporary Climatology, 1st Edition, Dar Al-Qalam for Publishing and Distribution, Dubai, United Arab Emirates, 1998, p. 84.
15. Mujib Razuqi Al-Zubaidi, Temperature Extremism for Selected Stations in Iraq, previous source, pp. 18, 19.
16. Salar Ali Khader Al-Dazi, Changes in the Degree of Continental Iraq, Journal of the College of Education for Girls, Vol. 25, No. 2, 2014, p. 352.
17. Salam Hatif Ahmad al-Jubouri, Applied Climatology, 1st Edition, University of Baghdad, Iraq, 2014, p. 71.
18. Glewn, T. Terwatha, An Introduction to Climate. GRAW-HILL Book Company Incyok, 1954, p.26.
19. Zainab Hamid Hammadi Al-Dulaimi, Analysing the Climatic Characteristics of Haditha and Al-Qaim Stations in Anbar Governorate for the Period (1981-2013) Master Thesis, Anbar University, College of Education for Girls, 101, 2017 p.
20. Azhar Salman Hadi, Climate Oscillation and its impact on the variation of the boundaries of climatic regions in Iraq, PhD thesis (unpublished), College of Education for Girls, University of Baghdad, 2011, p. 60.
21. Ahmed Saeed Hadid, Ibrahim Sharif, Fadel Al-Husseini, Weather Geography, previous source, p. 124.