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

Lect. Rafea K. Ibraheem
Tikrit University , College of Education for Human Sciences

Prof. Dr. Ahmed T. Shehab
Tikrit University , College of Education for Human Sciences

* *Corresponding author: E-mail* :
Rafea.k.ibraheem@tu.edu.iq
٠٧٧١٣٩٠٥٠٦٠

Keywords:
climate changes
temperature
change and direction

ARTICLE INFO

Article history:

Received	26	Feb	2023
Received in revised form	28	Feb	2023
Accepted	20	Mar	2023
Final Proofreading	20	Aug	2023
Available online	31	Aug	2023

E-mail t-jtuh@tu.edu.iq

©THIS IS AN OPEN ACCESS ARTICLE UNDER THE CC BY LICENSE
http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

Climatic Characteristics of Temperature Changes in Iraq during the Twentieth Century

A B S T R A C T

This study deals with the recorded and expected climatic changes for Iraq are dealt with for the temperature component by analyzing the time series data for the period (1900-1999), in which changes in air temperature in Iraq will be identified and modeled, and the climate change database will also be relied upon. Accurate temperature records are not available in Iraq yet, and if they are available for later years in some stations, they are not regular and are limited to very few stations. The focus in the study of climate changes in Iraq has been on the element of rainfall and its future projections because it is one of the most important climatic elements and has a direct impact on human life and the rest of the other elements of the climate..

© 2023 JTUH, College of Education for Human Sciences, Tikrit University

DOI: http://dx.doi.org/10.25130/jtuh.30.8.2.2023.07

Journal of Tikrit University for Humanities Journal of Tikrit University for Humanities Journal of Tikrit University for Humanities Journal of Tikrit University for Humanities Journal of Tikrit University for

تغير درجة الحرارة في العراق خلال القرن العشرين

م.رافع خضير إبراهيم/ جامعة تكريت/ كلية التربية للعلوم الإنسانية
ا.د.احمد طه شهاب/ جامعة تكريت/ كلية التربية للعلوم الإنسانية

الخلاصة:

يتم من خلال هذا الدراسة تناول التغيرات المناخية المسجلة والمتوقعة للعراق لعنصر الحرارة من خلال تحليل بيانات السلسلة الزمنية للمدة (١٩٠٠-١٩٩٩م) سيتم فيها تحديد ونمذجة ما تم من تغيرات في حرارة الهواء في العراق وأيضا سيتم فيها الاعتماد على قاعدة بيانات التغيرات المناخية التاريخية (historical climate simulation)(gis.ucar، ٢٠٠٥) وذلك لعدم توفر تسجيلات دقيقة لدرجات الحرارة في العراق بعد ، وان توفرت لسنوات لاحقة في بعض المحطات فهي غير منتظمة التسجيل وتقتصر على محطات قليلة جدا. وقد تم التركيز في دراسة التغيرات المناخية للعراق على عنصري الحرارة

وإسقاطاتها المستقبلية لكونها اهم عنصر مناخي وهي الأكثر تأثيرا في حياة الانسان وباقي عناصر المناخ الأخرى ، وتم اعتماد المعدل اليومي لدرجة الحرارة لكونه يمثل الاتجاه العام لدرجات الحرارة بشكل واضح خلافا لدرجات الحرارة العظمى او الصغرى لكونها تتعرض للكثير من التطرفات .

الكلمات المفتاحية : التغيرات المناخية ، الحرارة ، التغير والاتجاه .

المقدمة :

تعد التغيرات المناخية و التنبؤ باتجاهاتها المستقبلية احد اهم الموضوعات حديثة الطرح في مجال الجغرافية المناخية وذلك لعظم وتعدد التأثيرات التي تنجم عن التغيرات المناخية على اوجه حياه الناس المختلفة وخاصة البيئة الطبيعية والجوانب الاقتصادية والاجتماعية وكذلك تأثيرها المباشر في الامور الحياتية الاساسية مثل مصادر الغذاء والماء والطاقة والموارد البشرية كما تعد التغيرات المناخية من اكبر تحديات التنمية البشرية والبيئية وخاصة في الدول النامية مثل العراق ولذلك فان قضية التغير المناخي من اهم القضايا المناخية التي تشغل بال باحثي المناخ في العالم ككل ومنه بطبيعة الحال العراق.

لقد بدا الاهتمام العلمي بدراسة التغير المناخي في عناصر المناخ على مستوى العالم بشكل حقيقي منذ بداية القرن التاسع عشر لما يتميز به الغلاف الجوي من طبيعة شديدة الديناميكية ويعود مصطلح تأثير الصوبة الى عام ١٨٢٤ حيث أطلقه فورير وكان يشير به الى زيادة تركيز غازات الصوبة في الغلاف الجوي نتيجة لزيادة انبعاثات تلك الغازات من الانشطة البشرية وهو ما يزيد من تأثير تلك الظاهرة ويغير من طبيعة الغلاف الجوي ويسبب الاحترار (الجبوري و السبع، ٢٠١٨)

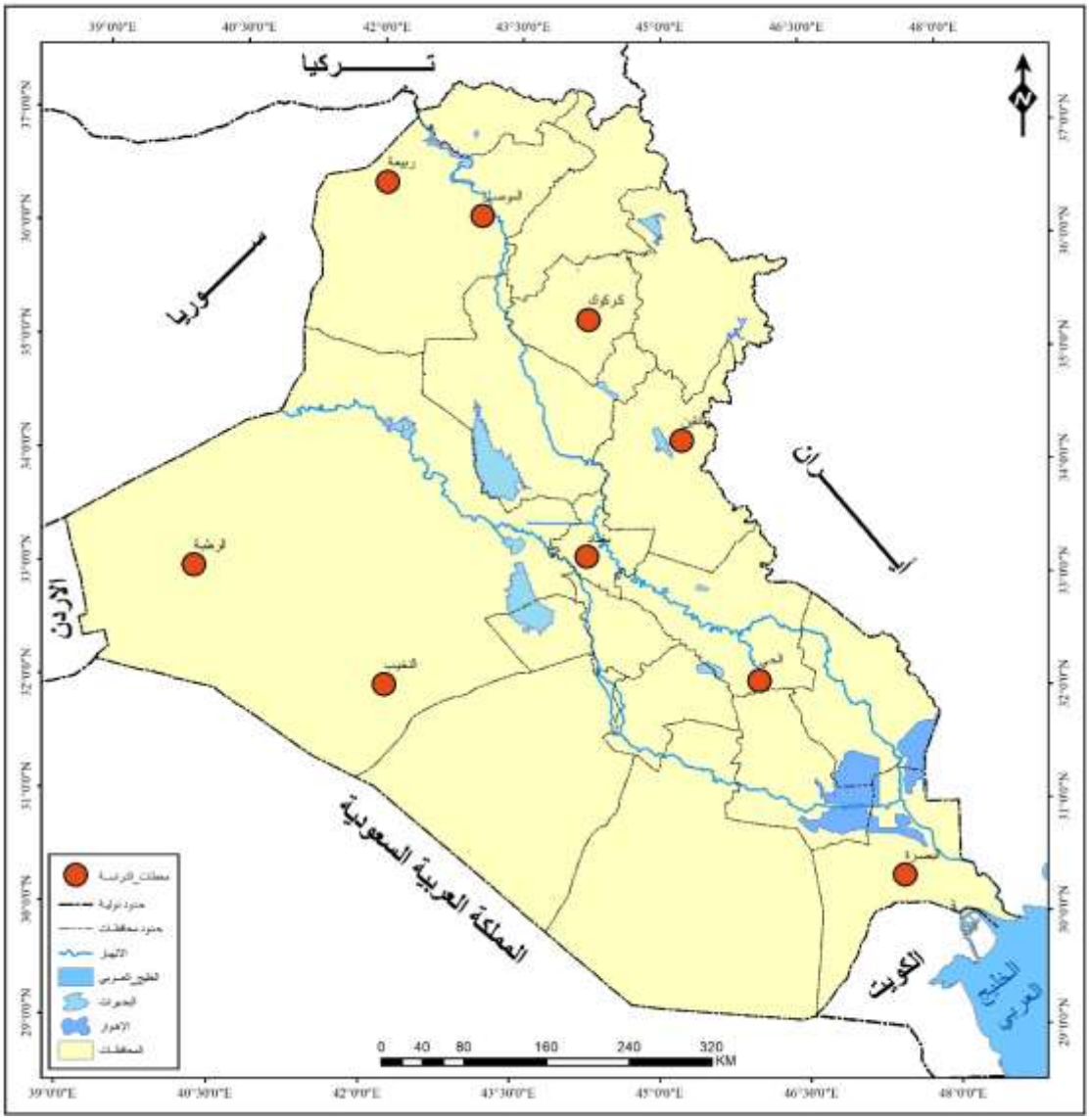
منطقة الدراسة :

تتمثل حدود منطقة الدراسة بجمهورية العراق التي تقع في قارة آسيا، ضمن الجزء الجنوبي الغربي منها، وهي أحد الدول التابعة لها، حيث تحتوي على ثمانية عشر محافظة إدارية، المبين في خريطة رقم (١). إذ تبلغ مساحة العراق ٤٣٤,٣١٧ كم٢.

أما من حيث طبيعة الموقع سوف نقوم بتوضيحه على أمرين هما:

الأول: - الموقع الاحداثي: يقع العراق بين دائرتي عرض (٢٩ْ,٥َ)، و(٣٧ْ.٢٢َ) شمالاً، وبين خطي طول (٣٨ْ.٤٥َ)، و(٤٨ْ.٤٥َ) شرقاً، ينظر الشكل (١) .

خريطة (١) الموقع الفلكي لمنطقة الدراسة موضحا عليه المحطات المناخية المدروسة



المصدر: المديرية العامة للمساحة، خريطة العراق الإدارية، ٢٠١٩، ١/ ١:٠٠٠٠٠٠،

أهمية الدراسة :

تعد مشكلة التغيرات المناخية من اخطر المشكلات التي تواجه العالم بشكل عام والعراق بشكل خاص بوصفه احد الدول التي يتوقع ان تتأثر موارده المائية والارضية والبشرية بشكل واضح من جراء التغيرات المناخية ، و ان تحديد التغير المناخي الحادث في عنصر الحرارة في كافة ارجاء العراق خلال القرن العشرين وإسقاطاتها المستقبلية خلال القرن الحادي والعشرين سيعطي قاعدة تستند اليها دراسات التأثيرات الناجمة عن هذه التغيرات والدراسات الخاصة بالتكيف المناخي والحد من الاضرار الناجمة عن التغيرات المناخية .

مشكلة الدراسة :

تكمن مشكلة الدراسة في طرح التساؤلات التالية :

١-ما مدى تأثر عناصر المناخ في العراق والمتمثلة بالحرارة بالتغيرات المناخية العالمية ؟

٢-هناك اتجاه واضح في زيادة معدلات درجة الحرارة في العراق خلال القرن العشرين وبداية القرن الحادي والعشرين ؟

فرضية الدراسة :

١- توجد علاقة بين ظاهرة الدفء العالمي والتغيرات المناخية الحالية والمحتملة في العراق.

٢- هناك تزايد واضح في مقدار التغير المناخي في درجات الحرارة في العراق يمكن توقعه خلال القرن الحادي والعشرين .

أهمية الدراسة : تتركز أهمية الدراسة حول تسليط الضوء على طبيعة التغيرات الحاصلة في درجات الحرارة في العراق وبيان مدى تأثر العراق بظاهرة الدفء العالمية والتي يطلق عليها العلماء بمصطلح التغيرات المناخية والتي اخذت تتزايد بشكل مستمر في نهاية القرن العشرين وبمطلع القرن الحادي والعشرين .

هيكلة الدراسة :

تضمنت الدراسة ثلاثة فصول تمثلت بداية بالفصل الأول تحت عوان الخصائص المناخية لتغيرات درجة الحرارة في العراق خلال القرن العشرين ، اما الفصل الثاني فقد كان عنوانه تحليل السلاسل الزمنية للمعدلات الفصلية لدرجات الحرارة في العراق خلال القرن العشرين ، بينما تمثل الفصل الثالث بالتغيرات الجغرافية المكانية في معامل اتجاه المعدلات الفصلية لدرجة الحرارة في العراق خلال القرن العشرين.

الفصل الأول :

أولا: الخصائص المناخية العامة لتغيرات درجة الحرارة في العراق خلال القرن العشرين :

- يقع العراق بين دائرتي عرض (٢٩.٥-٣٧.٢)° شمالا ولهذا الموقع دور مهم في تحديد درجة الحرارة اذ تمر به ثماني دوائر عرض لذا فان درجة الحرارة الاعتيادية تتباين بين مناطقه المختلفة ويلاحظ ان درجة الحرارة تقل من الجنوب بالاتجاه نحو الشمال ويكون الانخفاض تدريجا بسبب درجة العرض أولا وارتفاع المنطقة الشمالية عن مستوى سطح البحر مقارنة بالجنوبية ثانيا (الالوسي، ٢٠٠٩)

- وان هذا الموقع اكسب العراق خصائص شبيهة بالمنطقة المدارية فالمعدلات الحرارية تكون مرتفعة خلال فصل الصيف وتميل الى الانخفاض خلال فصل الشتاء (الجبوري و العزاوي، ٢٠١٣)

- سجلت المعدلات السنوية لدرجات الحرارة في العراق خلال القرن العشرين ميلا نحو الارتفاع على هيئة دورات تتماشى مع المعدلات العالمية لدرجة الحرارة خلال نفس الدروة .

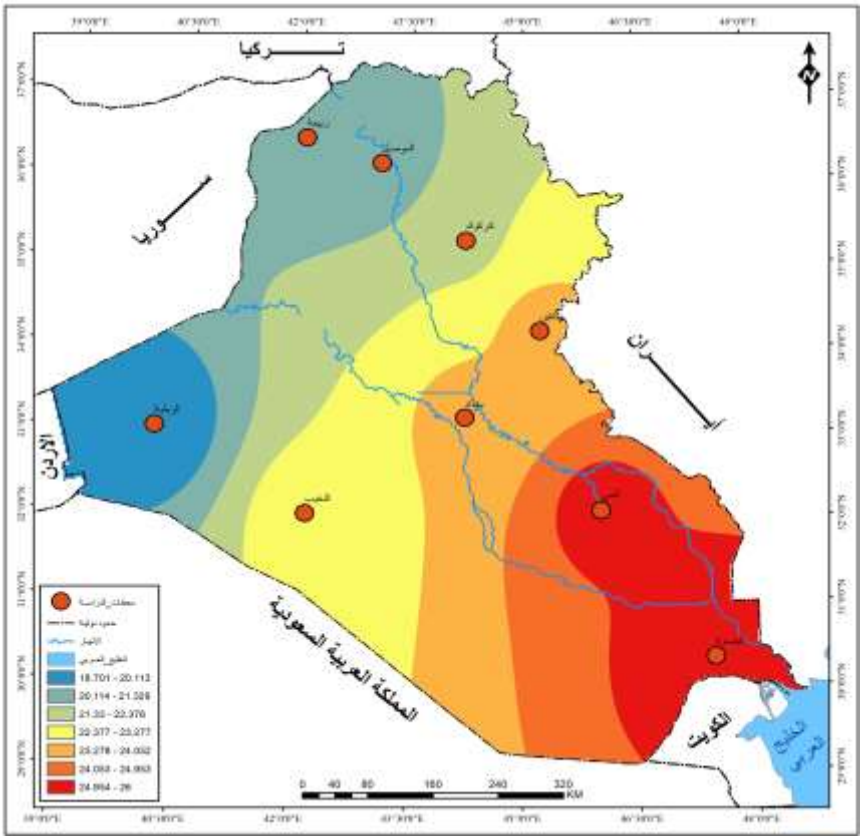
- فصليا هناك تناقص في معدلات درجات الحراة في العراق خلال فصلي الخريف والشتاء في حين تتجه المعدلات نحو الارتفاع خلال فصل الربيع والصيف.

ثانيا : التغيرات المرصودة في المعدلات السنوية لدرجات الحرارة في العراق خلال القرن العشرين :

سجلت اعلى معدل سنوي خلال القرن العشرين في منطقة الدراسة في محطة البصرة وبلغت (٢٧.٢)م° مئوية ويقل هذا المعدل تدريجيا باتجاه المناطق الشمالية والشمالية الغربية من العراق حيث سجل ادنى معدل سنوي في محطات الدراسة خلال القرن العشرين في محطة الرطبة وبلغت (١٧.٦) °م مئوية ، اما باقي المحطات فتراوحت معدلاتها بين هذين المعدلين .

ولتكون الصورة واضحة عن تباين توزيع المعدل السنوي لدرجات الحرارة في العراق خلال القرن العشرين ينظر الشكل (٢) والذي يمثل التوزيع المكاني للمعدل السنوي لدرجات الحراة خلال المدة (١٩٠١-٢٠٠٠) م.

خريطة (٢) التوزيع المكاني للمعدل السنوي لدرجات الحرارة(م°) خلال المدة ١٩٠١-٢٠٠٠



المصدر : من عمل الباحث اعتمادا على الملحق (١) ومخرجات برنامج ARC GIS 10.8

١-تحليل السلاسل الزمنية للمعدلات السنوية لدرجة الحرارة في العراق خلال القرن العشرين :

يلاحظ من خلال تحليل السلاسل الزمنية للمعدلات السنوية لدرجة الحرارة في العراق خلال القرن العشرين (١٩٠١-٢٠٠٠)م ان هناك اتجاه خطي نحو الارتفاع في هذه المعدلات وبقيمة بلغت (٠.٨٨م°) / قرن ينظر الشكل البياني (٣) .

الشكل (٣) الاتجاه العام لتغير المعدل السنوي لدرجة الحرارة في العراق خلال المدة (١٩٠١-٢٠٠٠ م)

المصدر : من عمل الباحث اعتمادا على الملحق (١) وبرنامج EXLSTAT V.18

٢- تحليل دورات تغير المعدلات السنوية لدرجة الحرارة في العراق خلال القرن العشرين :

يتبين من خلال تحليل دورات تغير المعدلات السنوية لدرجة الحرارة في العراق خلال المدة (١٩٠١-٢٠٠٠)مان هذا التغير اخذ شكل الدورات شبه المنتظمة مع الميل التدريجي نحو الارتفاع وعلى النحو الاتي :

أ-دورة تناقص المعدلات بطول سبعة سنوات والتي امتدت من سنة (١٩٠١-١٩٠٨).

ب- دورة تزايد المعدلات بطول ستة سنوات والتي امتدت من سنة (١٩٠٩-١٩١٣) .

ج-دورة تناقص المعدلات بطول أربعة سنوات والتي امتدت من سنة (١٩١٤-١٩١٨).

د- دورة تزايد المعدلات بطول اثنان وعشرون سنة والتي امتدت من سنة (١٩١٩- ١٩٤١)

هـ - دورة تناقص المعدلات بطول ستة وثلاثون سنة والتي امتدت من من سنة (١٩٤٢-١٩٧٧).

و- دورة تزايد المعدلات بطول أربعة وعشرون سنة والتي امتدت من سنة (١٩٧٨-٢٠٠٠) .

٣- تحليل مدى شذوذ المعدلات السنوية لدرجة الحرارة في العراق خلال القرن العشرين :

يتضح من خلال تحليل شذوذ المعدلات السنوية لدرجة الحرارة في العراق خلال القرن العشرين الى ان اكثر السنوات شذوذا في معدلات درجة الحرارة السنوية على النحو الاتي :

أ- سنوات ذات معدلات حرارية شاذة نحو الارتفاع :

سجلت اعلى معدل لدرجة الحرارة في العراق خلال القرن العشرين في سنة (٢٠٠٠،١٩٩٨) حيث بلغت (٢٣.٧°م) ثم تلتها الأعوام (١٩٩٦،١٩٨٥،١٩٩٠،١٩٩٩،١٩٩٧) حيث سجلت معدلات شاذة نحو الارتفاع تراوحت بين (٢٣.٥-٢٣.٣)م° علمان ان المعدل السنوي خلال القرن العشرين بلغ (٢٢.٦)م° .

ب- سنوات ذات معدلات حرارية شاذة نحو الانخفاض :

سجلت ادنى المعدلات لدرجة الحرارة في العراق خلال القرن العشرين في سنة (١٩٠٤، ١٩٠٣، ١٩٠٥،١٩١٤) م اذ بلغت على التوالي (٢١.٥، ٢١.٧، ٢١.٨)م°

٤- التغيرات الجغرافية المكانية في معامل اتجاه المعدلات السنوية لدرجات الحرارة في العراق خلال القرن العشرين :

تشير نتائج اختبار معامل مان -كندال اللامعلمي للاتجاه والذي تم تطبيقه لتحديد اتجاه المعدلات السنوية لدرجات الحرارة خلال القرن العشرين الى وجود اتجاه عام نحو الارتفاع الا ان محطات منطقة الدراسة تتباين من حيث قيمة هذا الاتجاه حيث سجلت ادنى معامل اتجاه في محطة ربيعة اقصى شمال غرب العرق و بلغ (٠.٣٤٩)م° وبمقدار تغير بلغ (٠.٥٥٤١)م° خلال القرن العشرين ، في حين سجل اعلى معامل اتجاه للمعدل السنوي في محطة النخيب والتي تقع جنوب غرب العراق وبلغ (٠.٧٤٩)م° ومقدار تغير (١.٧٣٤٧)م° خلال القرن العشرين اما بقية محطات منطقة الدراسة فقد تروح معامل الاتجاه فيها بين هاتين القيمتين وبشكل متقارب وبفوارق طفيفة وكما في الجدول (١) والشكل (٤)

الجدول (١) مقدار التغير في درجة الحرارة الاعتيادية(م°) للمعدل السنوي في محطات منطقة الدراسة للمدة (1901-2000)

المحطة	Mann-Kendall trend test				Phillips-perron	P-VALUE	المعنوية
	معامل الاتجاه	التغير لمدة الدراسة	P-VALUE	المعنوية			
البصرة	٠.٥٤٩	١.٠٣١٦	٠.٠٠٠٢>	معنوي	-5.348	0.000	معنوي
الحي	٠.٥٠٨	٠.٩٢١٤	٠.٠٠٠١>	معنوي	-4.557	0.003	معنوي
الرطبة	٠.٥٤٦	٠.٩٠٦٦	٠.٠٠٠١>	معنوي	-4.576	0.003	معنوي
الموصل	٠.٣٨٦	٠.٧٧٨١	٠.٠٠٠١>	معنوي	-5.009	0.001	معنوي
النخيب	٠.٧٤٩	١.٧٣٤٧	٠.٠٠٠١>	معنوي	-6.708	< 0.0001	معنوي
بغداد	٠.٣٥٩	٠.٥٧٤٩	٠.٠٠٠١>	معنوي	-4.499	0.004	معنوي
خانقين	٠.٤٢٦	٠.٧٤٩٧	٠.٠٠٠١>	معنوي	-4.503	0.004	معنوي
ربيعة	٠.٣٤٩	٠.٥٥٤١	٠.٠٠٠١>	معنوي	-5.009	0.001	معنوي
كركوك	٠.٤٥٠	٠.٨٣٥٢	٠.٠٠٠١>	معنوي	-4.544	0.003	معنوي

المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على الملحق () وبرنامج XLSTAT 2022.2.1.1308

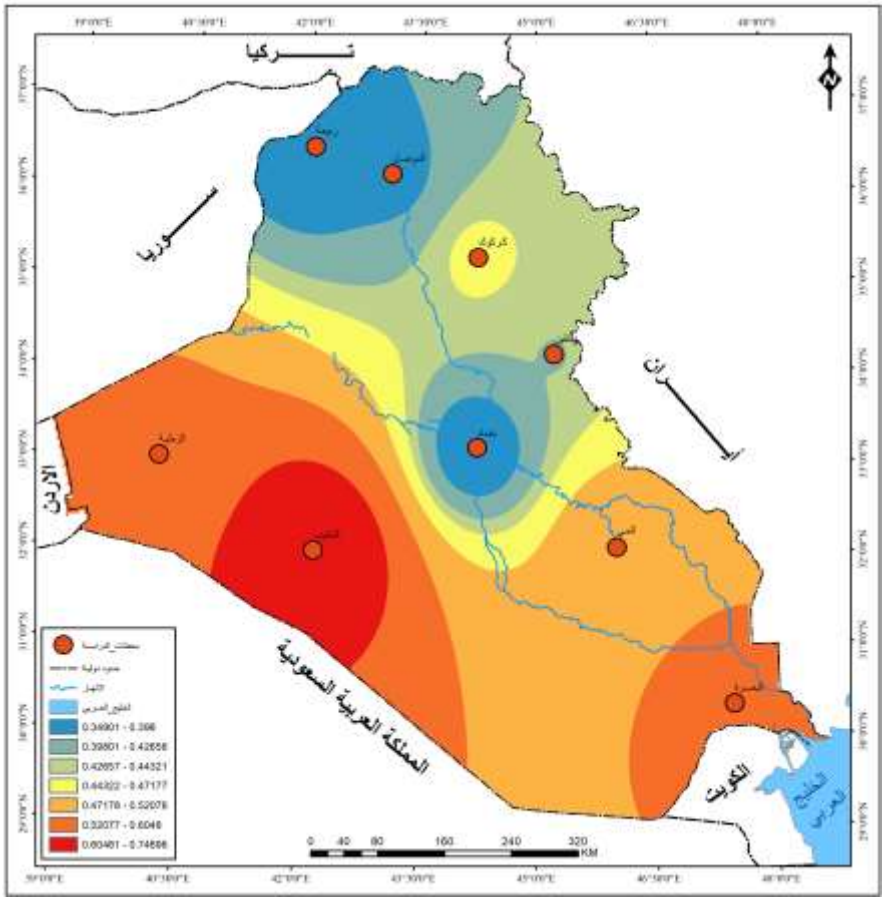
يتبين لنا من الجدول رقم (١) ان متوسط درجات الحرارة السنوية كان يتجه نحو الارتفاع مع الزمن لجميع محطات الدراسة (البصرة الحي الرطبة الموصل النخيب بغداد خانقين ربيعة كركوك) ضمن الفترة الزمنية (1901-2000) بشكل معنوي احصائيا وحصلت محطة النخيب ومحطة البصرة على اعلى معدل تغير بلغ(1.734،١.٠٣١٦)م° على التوالي اما محطة ربيعة وبغداد فحصلت على أدنى

معدل تغير وقد بلغ (٠.٥٥٤ ، ٠.٥٧٤)م° على التوالي وبالنظر الى قيم اختبار Phillips-perron وقيم P-VALUE الخاصة بها نجد ان السلاسل الزمنية لجميع المحطات كانت مستقرة خلال الفترة (2000-1901) أي السلاسل الزمنية قابلة للتنبؤ.

-التغيرات الجغرافية المكانية في انحرافات المعدلات السنوية لدرجات الحرارة في العراق خلال القرن العشرين مقارنة بمثيلاتها خلال القرن التاسع عشر :

ان مايمكن ملاحظته من خلال اتجاه المعدلات السنوية لدرجة الحرارة في العراق خلال القرن العشرين هو الاتجاه العام نحو الارتفاع مقارنة بمثيلاتها خلال القرن التاسع عشر حيث تبين نتائج استخراج انحراف المعدل السنوي لدرجة الحرارة في محطات منطقة الدراسة للمدة ١٨٥٠-١٩٠٠ م الى وجود ميل عام نحو الارتفاع بلغ اعلى قيمة له كان في عام (١٩٨٥م) حيث بلغ مقدار الفارق عن سنة (١٨٨٥ م)(١.٧°م)، وان ادنى انخفاض كان في عام ١٩٦٨ حيث بلغ (-٠.٤ م°) وكما في الخريطة (٥-٦) واللذان يمثلان اتجاه السلسلة الزمنية والتوزيع المكاني لانحراف المعدل السنوي للقرن العشرين عن القرن التاسع عشر .

خريطة (٤) التوزيع المكاني لمعامل تغير اتجاه المعدل السنوي لدرجة الحرارة (م°)في العراق خلال المدة ١٩٠١-٢٠٠٠ م



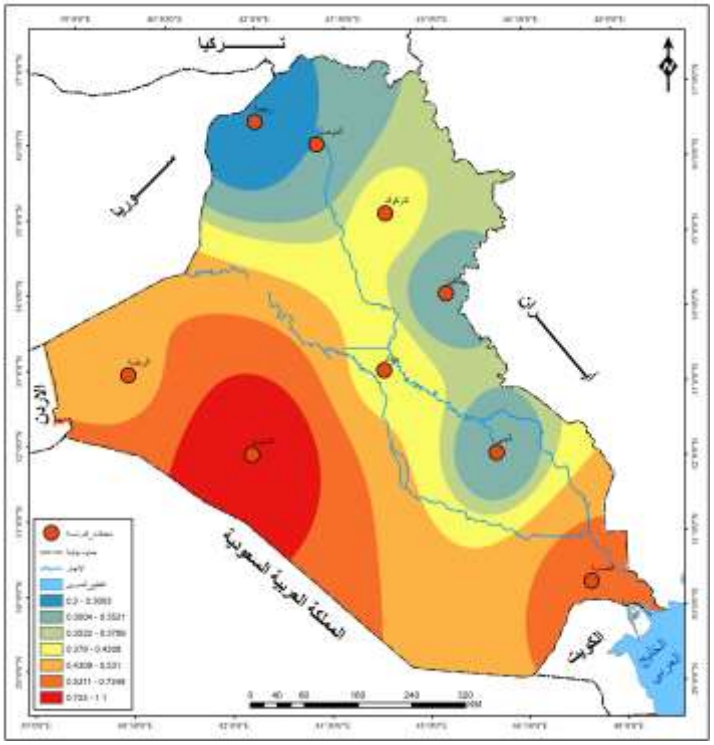
المصدر : من عمل الباحث اعتمادا على الجدول (١٨) ومخرجات برنامج ARC GIS 10.

الشكل (٥) انحراف المعدل السنوي لدرجة الحرارة في العراق للقرن العشرين عن القرن التاسع عشر.

المصدر : من عمل الباحث اعتمادا على الملحق ( ) وبرنامج Microsoft Excel

اما مكانيا فيمكن ملاحظة الانحرافات على مستوى المحطات المناخية التي تغطي منطقة الدراسة من الشمال الى الجنوب ومن الشرق الى الغرب حيث نجد ان اعلى انحراف موجب تم تسجيله في جنوب غرب العراق والي تمثل بمحطة النخيب حيث سجلت انحراف موجب بلغ (٢.٢ م°) تليها محطة البصرة اقصى جنوب العراق حيث سجلت انحراف موجب بلغ (٢.١م°) اما اقل انحراف سالب فقد سجل في كل من محطة الموصل وكركوك وربيعة وبلغ (-٠.٥)م° والذي يمثل مكانيا الجزء الشرقي والشمالي من منطقة الدراسة وان غالبية القيم كانت تتجه نحو الانحراف الموجب لجميع المحطات في منطقة الدراسة .

خريطة (٦) التوزيع المكاني لاتجاه انحراف متوسط المعدل السنوي لدرجة الحرارة للقرن العشرين عن القرن التاسع عشر(١٩٥٠-٢٠٠٠م /١٨٥٠-١٩٠٠م) في محطات منطقة الدراسة



المصدر : من عمل الباحث اعتمادا على الملحق (١) ومخرجات برنامج ARCGIS 10.8.

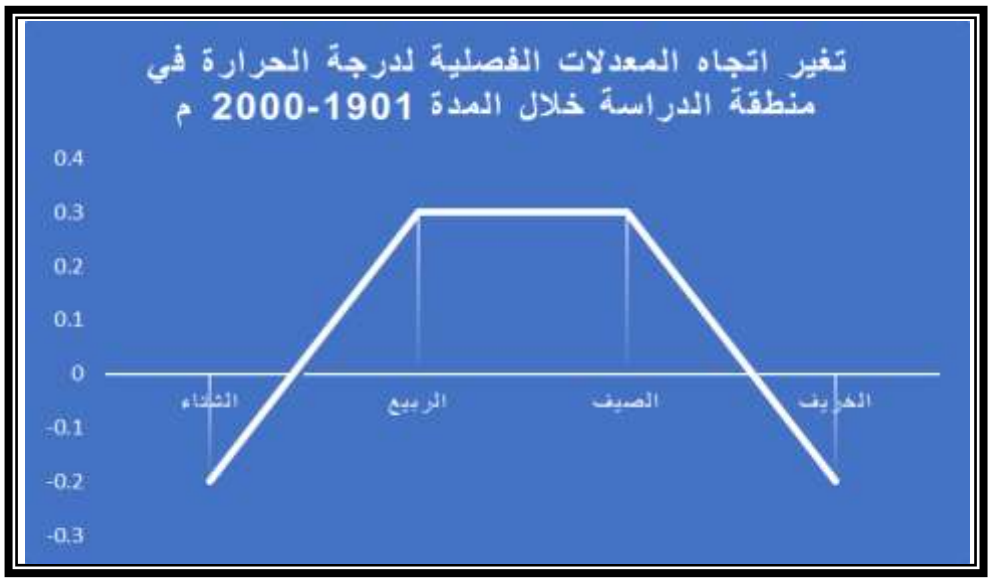
الفصل الثاني :التغيرات المرصودة في المعدلات الفصلية لمعدل درجة الحرارة في العراق خلال القرن العشرين :

يلاحظ من خلال تحليل القيم الإحصائية لمعدل درجات الحرارة في محطات منطقة الدراسة خلال القرن العشرين ان هناك تباين فصلي في قيم معامل الاتجاه وكما يتضح من خلال الشكل (٧) والذي يوضح هذا التباين الزمني وكما يلي :

١-تحليل السلاسل الزمنية للمعدلات الفصلية لدرجات الحرارة في العراق خلال القرن العشرين :

يتضح من خلال تحليل السلاسل الزمنية للمعدلات الفصلية لدرجات الحرارة في العراق خلال القرن العشرين ان هناك اتجاه خطي نحو الارتفاع في المعدلات السنوية تمثل في فصلي (الربيع والصيف وبلغ(٠.٣، ٠.٣ م° / قرن) وان هناك اتجاه خطي نحو الانخفاض في فصلي (الشتاء والخريف وبلغ -٠.٢، -٠.٢ م°/ قرن) على التوالي .

الشكل (٧) تغير اتجاه المعدلات الفصلية لدرجة الحرارة في منطقة الدراسة خلال المدة ١٩٠١-٢٠٠٠م



المصدر : من عمل الباحث اعتمادا على الملحق (١) ومخرجات برنامج MICROSOFT EXLE 2016

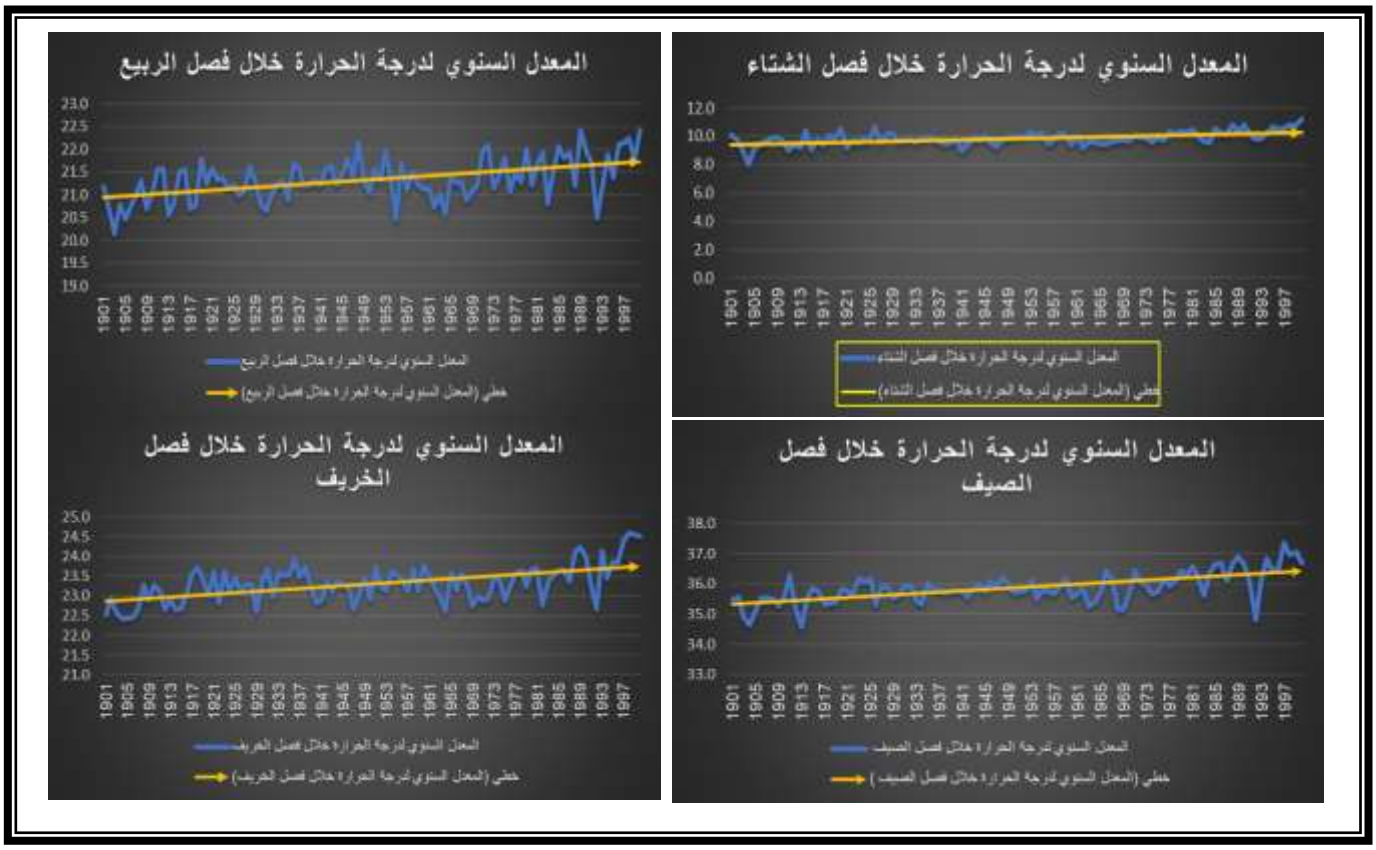
.٢-تحليل دورات تغير المعدلات الفصلية لدرجة الحرارة في العراق خلال القرن العشرين :

يمكن من خلال تحليل دورات تغير المعدلات الفصلية لدرجات الحرارة خلال القرن العشرين (١٩٠١-٢٠٠٠)موالتي يوضحها الشكل (٧) والملحق ( ) على ان هذا التغير اخذ شكل دورات شبه منتظمة وعلى النحول الاتي :

أ-فصل الشتاء :

-دروة تناقص المعدلات السنوية والتي امتدت لمدة (٢٥) سنة بدأً من ١٩٠١-١٩٢٦ م سجلت معدلات درجة الحرارة قيم تراوحت بين (٨ -٩.٨)م° مع وجود بعض السنوات الشاذة .علما ان معدل درجة حرارة فصل الشتاء خلال القرن العشرين سجل(٩.٩)م° .

الشكل (٨) تغير المعدلات الفصلية لدرجة الحرارة في العراق خلال القرن العشرين .



المصدر : من عمل الباحث اعتمادا على الملحق () وبرنامج EXLSTAT 2022.

-**دورة تزايد في المعدلات** : والتي امتدت لمدة (١١) سنة بدأً من عام ١٩٢٦-١٩٣٧ م حيث سجلت معدلات درجة الحرارة قيم تراوحت بين (١٠.٦-٩.٩ م°) مع وجود بعض السنوات الشاذة بالاتجاه السالب .

-**دورة تناقص المعدلات** : والتي امتدت لمدة (١٢) سنوات بدأً من عام (١٩٣٧-١٩٤٨) م اذ سجلت معدلات درجة الحرارة قيم تراوحت بين (٩.٠-٩.٧ م°) مع وجود بعض السنوات الشاذة بالاتجاه الموجب .

-**دورة تزايد في المعدلات** : والتي امتدت لمدة (١٣) سنة بدأً من (١٩٤٩-١٩٦٢)م . حيث سجلت درجة الحرارة معدلات تراوحت بين (٩.٩-١٠.٣)م° ، مع وجود بعض السنوات الشاذة بالاتجاه السالب .

-دورة تناقص في المعدلات : والتي امتدت لمدة (٩) سنوات بدأً من (١٩٦٢-١٩٧١)م حيث سجلت درجات الحرارة معدلات تراوحت بين (٩.٢-٩.٨)م°

-**دورة تزايد المعدلات** : والتي امتدت لمدة (٣١) سنة بدأً من (١٩٧-٢٠٠٠)م حيث سجلت درجات الحرارة معدلات مرتفعة في هذه الدورة قياسا بما سبقها من الدورات السابقة وبلغت اعلى معدل (١١.٢)م° وكانت السمه الواضحة لهذه الدورة هي الزيادة الموجبة وبشكل منتظم حيث سجل اعلى معدل في سنة ٢٠٠٠ م خلال هذه الدورة وكما في الملحق (١) .

ب – فصل الربيع : ان ما تم ملاحظته من خلال الشكل (٣١) ان فصل الربيع قد سجل اتجاها موجبا في زيادة المعدلات العامة لدرجة الحرارة خلال القرن العشرين (١٩٠١-٢٠٠٠) م ، ويمكن ملاحظة الدورات التي تمثلت خلال هذا القرن بالاتي :

-**دورة تناقص المعدلات** : حيث امتدت لمدة (١٠) سنوات بدأً من عام ١٩٠١-١٩١١) م وتراوحت فيها المعدلات العامة لدرجة الحرارة مابين (٢٠.٢-٢١.٣)م° علما ان المعدل العام خلال القرن العشرين لفصل الربيع قد بلغ (٢١.٣)م°

-**دورة تزايد المعدلات :** حيث امتدت لمدة (١٩) سنة بدأً من عام (١٩١١-١٩٣٠) م وسجلت فيها معدلات حرارية تراوحت بين ٢١.٨-٢١.٣)م° ، مع وجود بعض السنوات الشاذة بالاتجاه السالب .

-**دورة تناقص المعدلات** : والتي امتدت لمدة (٥) سنوات بدأً من عام (١٩٣٠-١٩٣٦) م ، وتراوحت فيها معدلات درجات الحرارة بين (٢٠.٧-٢١.٣)م° .

-**دورة تزايد المعدلات** : والتي امتدت لمدة (٢٣) سنة بدأً من عام (١٩٣٦-١٩٥٩) م ، وتراوحت فيها معدلات درجات الحرارة مابين (٢١.٩-٢١.٣)م° مع وجود بعض السنوات الشاذة .

-**دورة تناقص المعدلات** : والتي استمرت لمدة (١٢) سنة من عام (١٩٥٩-١٩٧٠)م ، اذ سجلت فيها معدلات لدرجات الحرارة تراوحت مابين (٢٠.٦-٢١.٣)م°

-**دورة تزايد المعدلات** :والتي امتدت لمدة (٣٠) سنة بدأٍ من عام ١٩٧١-٢٠٠٠) م ، اذ سجلت فيها اعلى المعدلات والتي تراوحت مابين (٢٢.٤-٢١.٣)م° مع وجود بعض السنوات الشاذة بالاتجاه السالب.

ج-فصل الصيف: سجل فصل الصيف اتجاها موجبا في ارتفاع معدلات درجة الحرارة خلال القرن العشرين (١٩٠١-٢٠٠٠) م ، وكما يلي:

-**دورة انخفاض في المعدلات :** والتي امتدت لمدة (٢٣) سنة بدأً من عام (١٩٠١-١٩٢٣)م اذ سجلت خلال هذه الفترة معدلات دون المعدل العام والذي بلغ خلال القرن العشرين (٣٥.٩)م° وتراوحت المعدلات مابين ٣٤.٦-٣٥.٩)م° مع وجود سنة واحدة شاذة بالاتجاه الموجب خلال هذه الدورة والتي سجل فيها معدل درجة الحرارة (٣٦.٣ °م).

-**دورة تزايد في المعدلات :** والتي امتدت لمدة (٦) سنوات بدأً من عام(١٩٢٣-١٩٢٩)م اذ سجلت فيها معدلات الحرارة ارتفاعا فوق المعدل وبلغت مابين(٣٦.٢-٣٥.٩)م°

-**دورة انخفاض في المعدلات** : والتي امتدت لمدة (١٥) سنة بدأً من عام (١٩٢٩-١٩٤٤)م وسجلت فيها معدلات درجة الحرارة انخفاضا ملحوظا دون المعدل تراوح من ٣٥.٣-٣٥.٩)م° . مع وجود بعض السنوات الشاذة نحو الارتفاع .

-دورة تزايد في المعدلات : والتي امتدت لمدة (١٠) سنوات بدأً من عام (١٩٤٤-١٩٥٣)م وتراوحت فيها معدلات درجة الحرارة مابين(٢٦.٢-٣٥.٩)م° .

-**دورة تناقص في المعدلات العامة :** والتي امتدت لمدة (١٢) سنة بدأٍ من عام (١٩٥٣-١٩٦٥) م وتراوحت فيها معدلات درجة الحرارة مابين(٣٥.٢-٣٥.٩)م° ، مع وجود بعض السنوات الشاذة بالاتجاه السالب.

-**دورة تزايد في المعدلات العامة** : والتي امتدت لمدة (٣٤) سنة بدأً من عام (١٩٦٦-٢٠٠٠)م وسجلت فيها اعلى المعدلات الحرارية اذ تراوحت فيها معدلات درجة الحرارة مابين (٣٥.٩-٣٧.٣)م° ، مع وجود بعض السنوات الشاذة ، الا ان الاتجاه العام تمثل في الارتفاع المنتظم وبشكل تدريجي .

هـ - فصل الخريف : سجل فصل الخريف اتجاها عام سالبا خلال القرن العشرين بمقدار (-٠.٢)م° ويمكن ملاحظة اهم الدورات والتغيرات في المعدلات العامة لدرجة الحرارة خلال هذا الفصل بالاتي :

-**دورة تناقص المعدلات العامة** : والتي امتدت لمدة (١٦) سنة بدأً من عام (١٩٠١-١٩١٧)م اذ سجلت خلال هذه الدورة معدلات حرارية دون المعدل العام للقرن العشرين والذي بلغ (٢٣.٣)م° ، وتراوحت معدلات الحرارة فيها مابين (٢٢.٤-٢٣.٣)م° .

-دورة تزايد في المعدلات العامة : والتي امتدت لمدة (٢٣) سنة بدأً من (١٩١٧-١٩٤٠)م وسجلت فيها معدلات حرارية تفوق المعدل العام للقرن العشرين وتراوحت مابين (٢٣.٣-٢٣.٧)م° ، مع وجود بعض السنوات الشاذة بالاتجاه السالب.

--**دورة تناقص في المعدلات العامة :** والتي امتدت لمدة (١٤) سنة بدأً من (١٩٤٠-١٩٥٤)م وسجلت فيها معدلات اقل او تساوي المعدل العام اذ تراوحت مابين (٢٢.٦-٢٣.٣)م° ، مع وجود بعض السنوات الشاذة .

-**دورة تزايد في المعلات العامة :** والتي بلغت (٩) سنوات بدأً من عام (١٩٥٤-١٩٦٣)م وسجلت خلالها معدلات حرارية تفوق او تساوي المعدل العام لهذا الفصل خلال القرن العشرين وتراوحت مابين (٢٣.٣-٢٣.٨)م° ، مع وجود بعض السنوات الشاذة خلال هذه الدورة .

-**دورة تناقص في المعدلات العامة :** والتي بلغت (١٠) سنوات بدأً من عام (١٩٦٣-١٩٧٣)م اذ سجلت فيها معدلات حرارية دون او تساوي المعدل العام خلال القرن العشرين وتراوحت مابين (٢٢.٦-٢٣.٣)م° مع وجود بعض السنوات الشاذة خلال هذه الدورة .

-**دروة تزايد في المعدلات العامة** : والتي بلغت (٢٨) سنة بدأ من عام (١٩٧٣-٢٠٠٠)م اذ كانت الدورة الأطول زمنا والاعلى تسجيلا للمعدلات الحرارية في فصل الخريف وباقي فصول السنة خلال القرن العشرين اذ تراوحت فيها معدلات الحرارة مابين (٢٣.٣-٢٤.٦)م° مع وجود بعض السنوات الشاذة وبنسبة قليلة جدا .

٣-تحليل مدى شذوذ المعدلات الفصلية لدرجة الحرارة في العراق خلال القرن العشرين :

يتضح من تحليل الشكل (٣٢) ان المعدلات الفصلية لدرجة الحرارة في العراق كانت تمتاز بالشذوذ في بعض السنوات وعلى النحو الاتي :

أ-فصل الشتاء:

-سنوات ذات معدلات درجة حرارة شاذة موجبة : سجلت اعلى معدلات لدرجة حرارة فصل الشتاء في العراق خلال القرن العشرين في عام (٢٠٠٠)موبمعدل درجة حرارة بلغ (١١.٢°م) ، ثم في عام (١٩٨٨،١٩٩٠،١٩٩٨) وبمعدل درجة حرارة بلغ (١٠.٨)م° ، ثم في عام (١٩٩٩م) وبمعدل درجة حرارة بلغ(١٠.٧°م) علما ان المعدل السنوي لدرجة حرارة فصل الشتاء خلال القرن العشرين بلغ (٩.٩°م)الملحق (١) المعدلات الفصلية لفصل الشتاء للمدة ١٩٠١-٢٠٠٠م.

-سنوات ذات معدلات حرارة شاذة سالبة :سجلت ادنى المعدلات السنوية لدرجة الحرارة في العراق خلال القرن العشرين في سنة(١٩٠٤م) وبلغ معدل درجة الحرارة (٨°م)، ثم في عام (١٩٠٣،١٩٤١،١٩١١) م وبمعدل (٩)م° علما ان معدل درجة الحرارة خلال الفصل بلغ (٩.٩)م° .

ب- فصل الربيع :

-سنوات ذات معدلات حرارة شاذة موجبة : سجلت اعلى معدلات درجة الحرارة في العراق خلال القرن العشرين في عام (١٩٨٩،٢٠٠٠)م وبلغ معدل درجة الحرارة (٢٢.٤°م) ،وفي عام (١٩٩٨م) وبلغت (٢٢.٢)م° ، ثم بلغت في الأعوام (١٩٨٥،١٩٧٢،١٩٩٦،١٩٩٧،١٩٤٨)م معدل (٢٢.١)م° علما ان المعدل السنوي خلال هذا الفصل للمدة ١٩٠١-٢٠٠٠ م بلغ(٢١.٣°م) المحلق (١) .

--سنوات ذات معدلات حرارية شاذة سالبة : سجلت ادنى معدلات درجة الحرارة في العراق خلال القرن العشرين في عام (١٩٠٣م) وبلغ معدل درجة الحرارة (٢٠.٢)م° ، ثم في الأعوام (١٩٩٢،١٩٥٥،١٩٠٥)م وبلغ معدل درجة الحرارة (٢٠.٥°م) علما ان المعدل السنوي لدرجة الحرارة خلال الفصل قد بلغت(٢١.٣)م° الملحق (١).

ج-فصل الصيف:

-سنوات ذات معدلات حرارية شاذة موجبة : سجلت اعلى معدلات درجة الحرارة في العراق خلال القرن العشرين في عام (١٩٩٧م) وبلغت (٣٧.٣)م° ،ثم في عام (١٩٩٩م) وبلغ معدل درجة الحرارة (٣٧.١)م° ،ثم في عام (١٩٩٤،١٩٨٩،١٩٩٨) م وبلغ معدل درجة الحرارة (٣٦.٩)م° ،ثم في عام (١٩٩٥،٢٠٠٠،١٩٨٨،١٩٨٦)م وبلغ معدل درجة الحرارة (٣٦.٧)م° .علما ان المعدل السنوي لدرجة حرارة فصل الصيف خلال القرن العشرين بلغت (٣٥.٩)م° . المحلق (١).

-سنوات ذات معدلات حرارية شاذة سالبة : سجلت ادنى معدلات درجة الحرارة في العراق خلال القرن العشرين في عام (١٩١٣،١٩٠٤) م وبلغت (٣٤.٦)م° ،ثم في عام (١٩٩٢،١٩٠٣،١٩٠٥)م سجلت معدلات درجة الحرارة على التوالي (٣٤.٩،٣٥.١،٣٤.٨)م° ، ثم سجلت في عام (١٩١٢،١٩٦٨،١٩٦٩، ١٩٦٣) م درجة حرارة بلغت (٣٥.٢)م° . علما ان معدل درجة حرارة فصل الصيف خلال القرن العشرين بلغت (٣٥.٩)م° ملحق (١).

د- فصل الخريف :

-سنوات ذات معدلات حرارية شاذة موجبة : سجلت اعلى معدلات درجة الحرارة في العراق خلال القرن العشرين في عام (١٩٩٨،١٩٩٩)م وبلغت (٢٤.٦)م° ، ثم سجلت في عام (٢٠٠٠)م معدل درجة حرارة بلغ (٢٤.٦)م° ، ثم في الأعوام (١٩٩٣،١٩٨٩،١٩٩٧)م سجلت معدلات درجة الحرارة على (٢٤.٢،٢٤.٢،٢٤.٤)م° على الوالي علما ان معدل درجة حرارة فصل الخريف خلال القرن العشرين بلغ (٢٣.٣)م° .الملحق رقم (١).

-سنوات ذات معدلات حرارية شاذة سالبة : سجلت ادنى معدلات درجة الحرارة في العراق خلال القرن العشرين في عام (١٩٠٤،١٩٠٥)م وبلغت (٢٢.٤)م° ، ثم في عام (١٩٠١،١٩٠٦)م وبلغت (٢٢.٥)م° ،ثم في عام (١٩١٢،١٩١٤،١٩٢٩،١٩٤٧،١٩٦٤)م وبلغ معدل درجة الحرارة (٢٢.٦)م° ، علما ان معدل درجة حرارة فصل الخريف خلال القرن العشرين بلغت (٢٣.٣)م° الملحق رقم (١) .

(٤)- التغيرات الجغرافية المكانية في معامل اتجاه المعدلات الفصلية لدرجة الحرارة في العراق خلال القرن العشرين :

يلاحظ من خلال قيم معامل الاتجاه لتغير المعدل الفصلي لدرجة الحرارة في العراق خلال القرن العشرين ان الاتجاه العام في جميع الفصول يتجه نحو الارتفاع كلما تقدمنا بالزمن خلال القرن العشرين وان هذا التغير يتباين مكانيا كما يتباين زمانيا حيث نجد ان وسط وجنوب العراق يسجل اعلى القيم في معامل الاتجاه خلال مدة الدراسة ويمكن إيضاح ذلك من خلال تناول الفصول بشكل بالشكل الاتي :

أ-فصل الشتاء: يتضح من خلال الجدول (٢) والشكل (٨) ان قيم معامل الاتجاه لتغير معدل درجة الحرارة خلال فصل الشتاء تتباين مكانيا خلال القرن العشرين حيث سجلت اعلى قيمة في محطة النخيب والتي تقع في جنوب غرب العراق وبلغت (٠.٣٩٨)م° وبمقدار تغير بلغ (٠.٩٢١)م° خلال القرن العشرين ، وان ادنى قيمة سجلت لمعامل الاتجاه كانت في محطة ربيعة والتي تقع في شمال غرب العراق وبلغت (٠.٢٩١)م° وبمعدل تغير بلغ (٠.٥٩٥)م° خلال القرن العشرين .اما بقية محطات منطقة الدراسة فقد تراوحت قيم معامل الاتجاه فيها بين هاتين القيمتين وان جميع القيم كانت ذات دلالة إحصائية معنوية.

الجدول (٢) مقدار التغير في معامل اتجاه درجة الحرارة الاعتيادية (م°) لمعدل فصل الشتاء في محطات منطقة الدراسة للمدة (١٩٠١-٢٠٠٠)

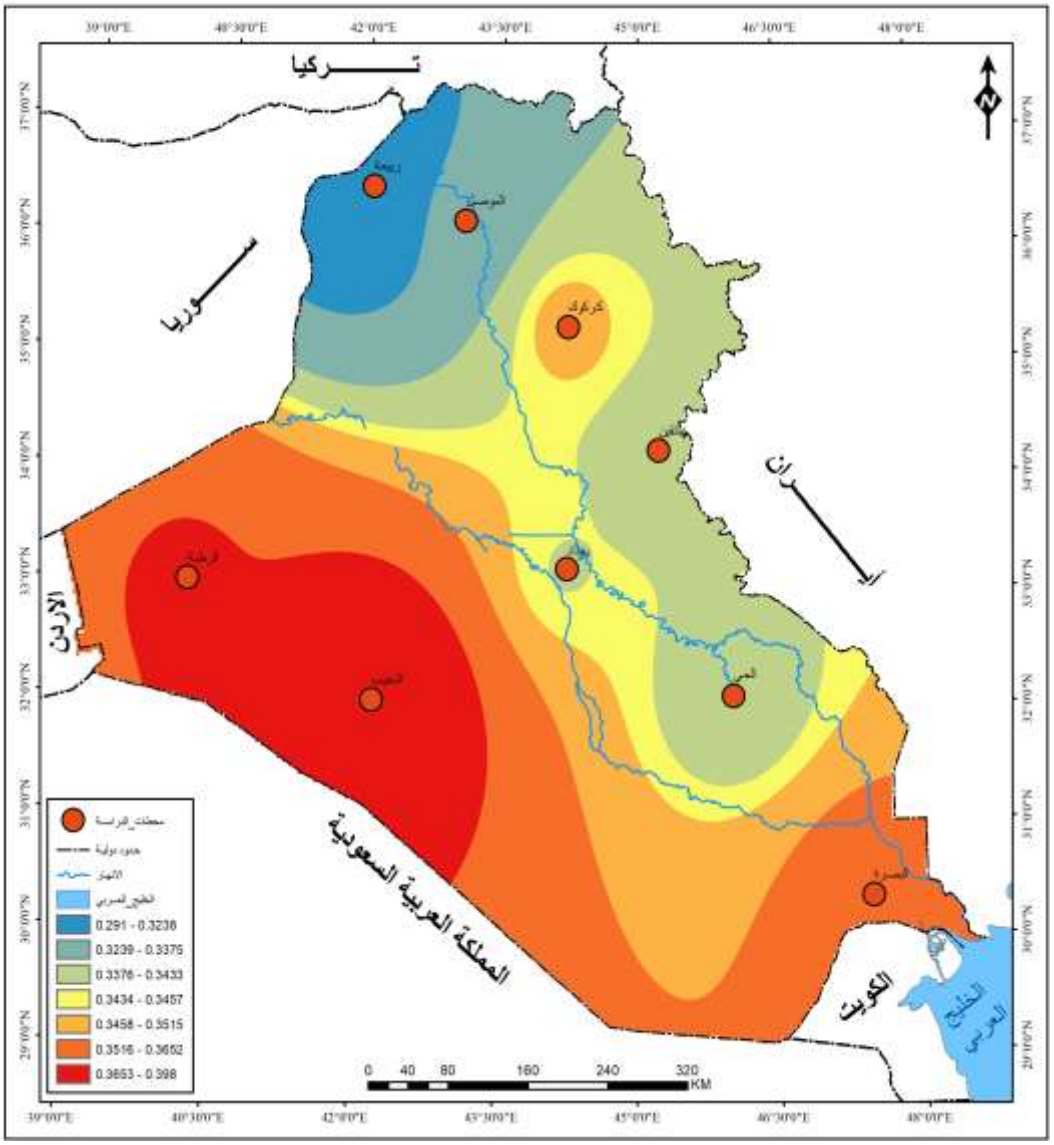
المحطة	Mann-Kendall trend test				Phillips-perron	P-VALUE	المعنوية
	معامل الاتجاه	التغير لمدة الدراسة	P-VALUE	المعنوية			
البصرة	0.357	٠.٨٦٢٢٥	٠.٠٠٠١>	معنوي	-6.471	< 0.0001	معنوي

الحي	٠.٣٣٩	٠.٨٩٣٠٤	<٠.٠٠٠١	معنوي	-6.464	< 0.0001	معنوي
الرطبة	٠.٣٦٧	٠.٨٤٦٦٠	<٠.٠٠٠١	معنوي	-6.884	< 0.0001	معنوي
الموصل	٠.٣٣٥	٠.٨٥٠٦٧	<٠.٠٠٠١	معنوي	-5.881	< 0.0001	معنوي
النخيب	٠.٣٩٨	٠.٩٢١٢	<٠.٠٠٠١	معنوي	-6.834	< 0.0001	معنوي
بغداد	٠.٣٤٣	٠.٨٥٣١	<٠.٠٠٠١	معنوي	-6.429	< 0.0001	معنوي
خانقين	٠.٣٤٠	٠.٩٠٥٣	<٠.٠٠٠٢	معنوي	-6.084	< 0.0001	معنوي
ربيعة	٠.٢٩١	٠.٥٩٥٧	<٠.٠٠١	معنوي	-5.881	< 0.0001	معنوي
كركوك	٠.٣٤٨	٠.٩٣٧١	<٠.٠٠٠٢	معنوي	-5.829	< 0.0001	معنوي

المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على الملحق () وبرنامج XLSTAT 2022.2.1.1308

ب-فصل الربيع : يتبين من خلال تحليل بيانات معامل اتجاه تغير معدل درجة حرارة فصل الربيع في محطات الدراسة الجدول (٣) الخريطة (٩) ان قيم معامل الاتجاه كانت مقاربة مكانيا لمثيلاتها في فصل الشتاء ، فقد سجلت محطة النخيب اعلى قيمة لمعامل الاتجاه وبلغت (٠.٤٥٠)م° وبنسبة تغير بلغت (١.٠٢٢)م° خلال القرن العشرين ، تليها محطة الرطبة أيضا وسجلت معامل اتجاه بلغ (٠.٤١٦)م° وبنسبة تغير بلغت(٠.٨٥٧)م° خلال القرن العشرين ،ومن ثم محطة البصرة التي سجلت معامل اتجاه بلغ (٠٤٠٣)م° وبأعلى قيمة تغير خلال القرن حيث سجلت (١.٠٦٦)م° لتحل في المرتبة الأولى من

الخريطة (٩) معامل اتجاه تغير المعدل الفصلي لدرجة حرارة فصل الشتاء في العراق خلال المدة ١٩٠١-٢٠٠٠م



المصدر : من عمل الباحث اعتمادا على الجدول (٢) ومخرجات برنامج ARCGIS 10.8.

حيث التغير الفصلي ، اما ادنى قيمة لمعامل الاتجاه فقد سجلت في محطة خانقين حيث بلغت (٠.١٩٥)م° وبقيمة تغير بلغت (٠.٤٨٣)م° خلال القرن العشرين . وبالنظر الى قيم اختبار Phillips-perron وقيم P-VALUE الخاصة بها نجد ان السلاسل الزمنية لجميع المحطات كانت مستقرة خلال الفترة (١٩٠١-٢٠٠٠) أي السلاسل الزمنية قابلة للتنبؤ.

الجدول (٣) مقدار التغير في معامل اتجاه درجة الحرارة الاعتيادية(م°) لمعدل فصل الربيع في محطات منطقة الدراسة للمدة (١٩٠١-٢٠٠٠)

المحطة	Mann-Kendall trend test				Phillips-perron	P-VALUE	المعنوية
	معامل الاتجاه	التغير لمدة الدراسة	P-VALUE	المعنوية			
البصرة	٠.٤٠٣	١.٠٦٦٠	0.001	معنوي	-6.186	< 0.0001	معنوي
الحي	٠.٣٢٥	٠.٨٨٤٢	0.010	معنوي	-6.288	< 0.0001	معنوي
الرطبة	٠.٤١٦	٠.٨٥٧٩	0.005	معنوي	-5.242	< 0.0001	معنوي
الموصل	٠.٢٢٣	٠.٦٨٩٠٢	0.002	معنوي	-6.544	< 0.0001	معنوي
النخيب	٠.٤٥٠	١.٠٢٢٥	<0.0001	معنوي	-6.783	< 0.0001	معنوي
بغداد	٠.٣٣٦	٠.٨١٦١	0.001	معنوي	-6.146	< 0.0001	معنوي
خانقين	٠.١٩٥	٠.٤٨٣١	0.004	معنوي	-6.632	< 0.0001	معنوي
ربيعة	0.223	٠.٦٨٩٠	0.001	معنوي	-6.544	< 0.0001	معنوي
كركوك	٠.٢٨٠	٠.٨٠١٦	٠.٠٠٠١>	معنوي	-6.350	< 0.0001	معنوي

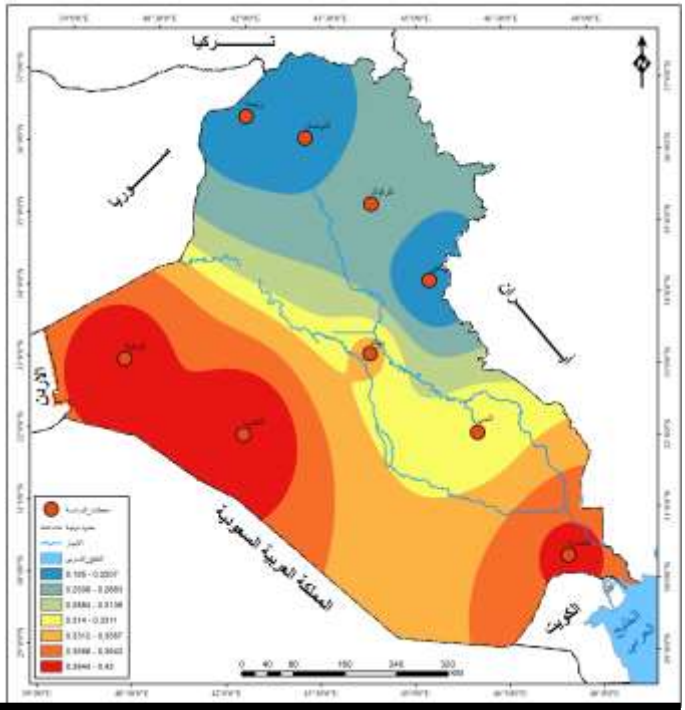
المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على الملحق (١) وبرنامج XLSTAT 2022.2.1.1308

ج-فصل الصيف: يلاحظ من خلال الجدول (٤) الخريطة (١٠) ان قيم تغير معامل اتجاه معدل درجة حرارة فصل الصيف كانت هي الأعلى من بين جميع الفصول حيث سجلت اعلى قيمة لتغير معامل الاتجاه في محطة البصرة والتي تقع في اقصى جنوب العراق وبلغت (٠.٥٥٥)م° وبمقدار تغير بلغ (١.١٤٥)م° خلال القرن العشرين ، تليها محطة النخيب والتي تقع في جنوب غرب العراق وسجلت معامل اتجاه بلغ (٠.٤٩٩)م° وبمقدار تغير (١.٣٦٤)م° ،ومن ثم محطة الحي وسجلت معامل اتجاه بلغ (٠.٤٨٠)م° وبمقدار تغير بلغ (١.١٢٠)م° ، اما ادنى قيمة تغير فقد سجلت في محطتي ربيعة والموصل وبلغت (٠.٣٧١)م° وبمقدار تغير بلغ (١.٠٦٣)م° . وبالنظر الى قيم اختبار Phillips-perron وقيم P-VALUE الخاصة بها نجد ان السلاسل الزمنية لجميع المحطات كانت مستقرة خلال الفترة (١٩٠١-٢٠٠٠) أي السلاسل الزمنية قابلة للتنبؤ

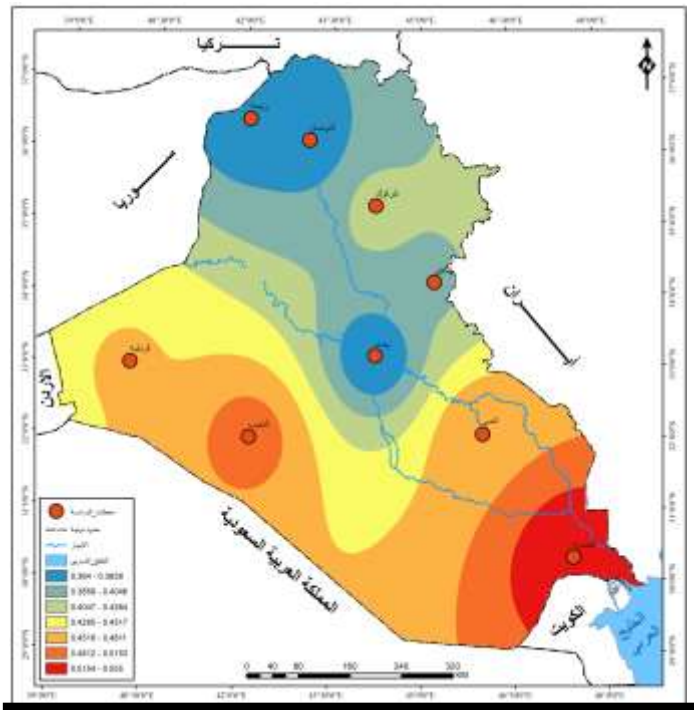
هـ -فصل الخريف : ان من خلال الجدول (٥) الخريطة (١٢) نجد ان معامل اتجاه تغير المعدل الفصلي لدرجة الحرارة خلال فصل الخريف في العراق يتجه نحو الارتفاع أيضا وبدلالة إحصائية معنوية ،وقد سجلت اعلى قيمة له في محطة البصرة والتي تقع في اقصى جنوب العراق حيث سجلت (٠.٤٣١)م° وبمقدار تغير بلغ (١.١٣٥٨)م° خلال القرن العشرين تليها محطة النخيب والتي تقع في جنوب غرب العراق حيث سجلت معامل اتجاه بلغ (٠.٤٠٧)م° وبمقدار تغير بلغ (١.١٠٢٠)م° اما ادنى معامل اتجاه فقد سجل في محطتي الموصل وربيعة حيث بلغ (٠.٣٠١)م° وبمقدار تغير بلغ (٠.٧٦٦)م° خلال القرن العشرين ، وبالنظر الى

قيم اختبار Phillips-perron وقيم P-VALUE الخاصة بها نجد ان السلاسل الزمنية لجميع المحطات كانت مستقرة خلال الفترة (١٩٠١-٢٠٠٠) أي السلاسل الزمنية قابلة للتنبؤ.

الخريطة (١٠)تغير اتجاه معدل حرارة فصل الربيع خلال المدة ١٩٠١-٢٠٠٠ م



الخريطة (١١) تغير معامل اتجاه معدل حرارة فصل الصيف خلال المدة ١٩٠١-٢٠٠٠



المصدر : من عمل الباحث اعتمادا على الجدول (٢٠) ومخرجات برنامج ARCGIS 10.8.

الجدول (٤) مقدار التغير في معامل اتجاه درجة الحرارة الاعتيادية (م°) لمعدل فصل الصيف في محطات منطقة الدراسة للمدة (١٩٠١-٢٠٠٠)

المحطة	Mann-Kendall trend test				Phillips-perron	P-VALUE	المعنوية
	معامل الاتجاه	التغير لمدة الدراسة	P-VALUE	المعنوية			
البصرة	٠.٥٥٥	١.١٤٥٨	<0.0001	معنوي	-5.773	< 0.0001	معنوي
الحي	٠.٤٨٠	١.١٢٠٣	<0.0001	معنوي	-5.851	< 0.0001	معنوي
الرطبة	٠.٤٥٤	١.٣٧٦٧	0.004	معنوي	-6.701	< 0.0001	معنوي
الموصل	٠.٣٧١	١.٠٦٣٩	0.001	معنوي	-5.496	0.000	معنوي
النخيب	٠.٤٩٩	١.٣٦٤٥	0.002	معنوي	-6.448	< 0.0001	معنوي
بغداد	٠.٣٦٤	٠.٨٠٠٣	0.002	معنوي	-6.182	< 0.0001	معنوي
خانقين	٠.٤٠١	١.٠١١٩	0.000	معنوي	-5.711	0.000	معنوي
ربيعة	٠.٣٧١	١.٠٦٣٩	0.001	معنوي	-5.496	0.000	معنوي
كركوك	٠.٤٠٩	١.٠٧٦٢	0.000	معنوي	-5.635	0.000	معنوي

المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على الملحق () وبرنامج XLSTAT 2022.2.1.1308

الجدول (٥) مقدار التغير في معامل اتجاه درجة الحرارة الاعتيادية (م°) لمعدل فصل الخريف في محطات منطقة الدراسة للمدة (١٩٠١-٢٠٠٠)

المحطة	Mann-Kendall trend test				Phillips-perron	P-VALUE	المعنوية
	معامل الاتجاه	التغير لمدة الدراسة	P-VALUE	المعنوية			
البصرة	٠.٤٣١	١.١٣٥٨	<0.0001	معنوي	-5.381	0.000	معنوي
الحي	٠.٣٦٧	٠.٩٤٨١	0.002	معنوي	-5.735	< 0.0001	معنوي
الرطبة	٠.٣٣٩	٠.٩٠٢٩	0.012	معنوي	-5.023	0.001	معنوي
الموصل	٠.٣٠١	٠.٧٦٦٢	0.010	معنوي	-5.997	< 0.0001	معنوي
النخيب	٠.٤٠٧	١.١٠٢٠	0.003	معنوي	-5.034	0.001	معنوي
بغداد	٠.٣٦٢	٠.٩١٦٥	0.012	معنوي	-5.111	0.001	معنوي
خانقين	0.307	٠.٨٠٤٩	0.034	معنوي	-5.806	< 0.0001	معنوي
ربيعة	0.301	٠.٧٦٦٢	0.010	معنوي	-5.997	< 0.0001	معنوي
كركوك	٠.٣١٨	٠.٨٢١٣	0.024	معنوي	-5.666	0.000	معنوي

المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على الملحق () وبرنامج XLSTAT 2022.2.1.1308

الفصل الثالث :-التغيرات الجغرافية المكانية في انحرافات المعدلات الفصلية لدرجة الحرارة في العراق خلال القرن العشرين عنها خلال القرن التاسع عشر :

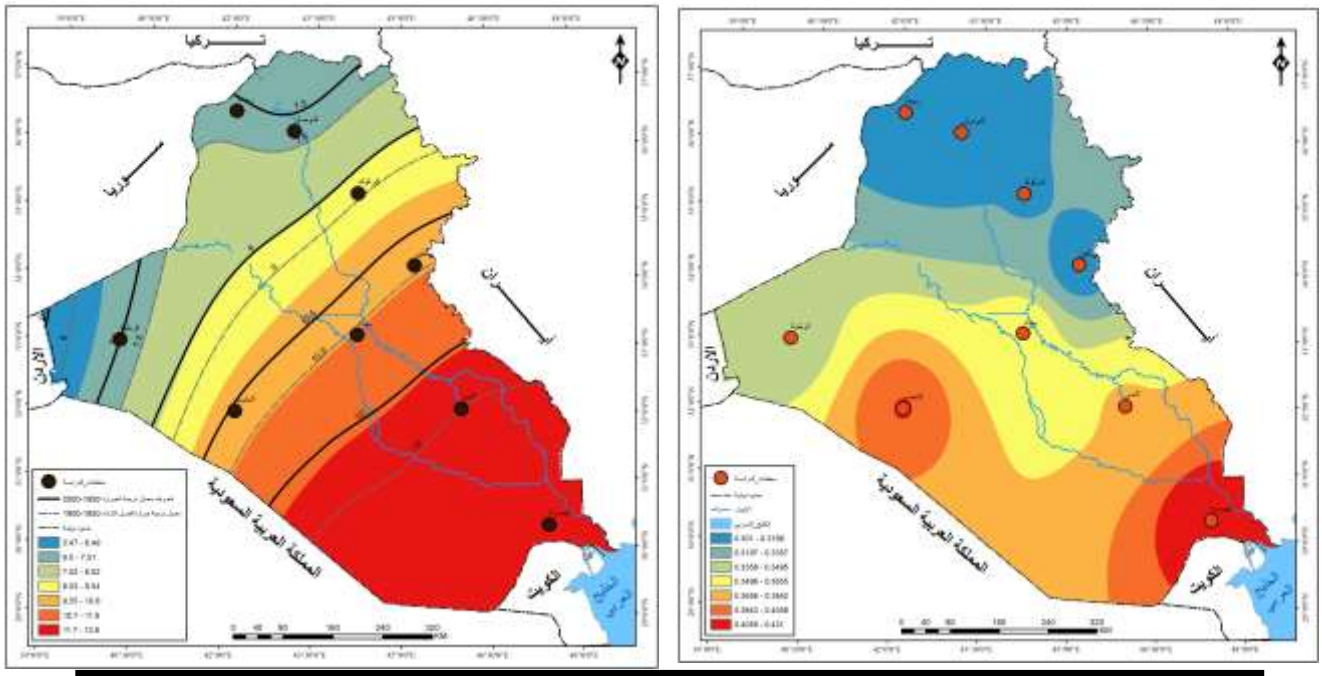
يتبين من خلال دراسة متوسط المعدلات الفصلية لدرجات الحرارة في العراق خلال القرن العشرين (١٩٥١-٢٠٠٠م) وانحرافها عن معدلاتها خلال القرن التاسع عشر للمدة (١٨٥٠-١٩٠٠م) والتي يتم توضيحها من خلال الاتي:

سجلت معدلات المتوسطات الفصلية لدرجة الحرارة في العراق خلال القرن العشرين للمدة (١٩٥٠-٢٠٠٠م) ارتفاعا في جميع انحاء العراق فاق مثيلاتها خلال القرن التاسع عشر للمدة (١٨٥٠-١٩٠٠م) اذ تراوحت هذه الانحرافات مابين (+٠.٤°م ،+٠.٥°م) وتباينت حسب الفصول وكالاتي :

١-**فصل الشتاء :** سجل فصل الشتاء انحرافا في معدل درجات الحرارة خلال القرن العشرين للمدة (١٩٥٠-٢٠٠٠)متجاوز بمقدار (+٠.٤)م° ما تم تسجيله في نفس المدة خلال القرن التاسع عشر (١٨٥٠-١٩٠٠م) اما على مستوى التباين المكاني فقد سجل اعلى انحراف للمعدل الفصلي لدرجة الحرة خلال المدة المحددة في (محطة البصرة ، محطة النخيب) حيث سجلت انحراف بمقدار (+٠.٦)م° والتي تقع في جنوب وجنوب غرب العراق ، اما ادنى انحراف فسجل في محطة ربيعة وبلغ (+٠.٣)م° والتي تقع في اقصى شمال غرب العراق ،ينظر الملحق رقم (١) الخريطة (١٣) .

الخريطة (١٢) اتجاه تغير معدل حرارة فصل الخريف خلال المدة ١٩٠١-٢٠٠٠ م

الخريطة (١٣) اتجاه تغير معدل حرارة فصل الشتاء للمدة ١٩٠١-٢٠٠٠ م



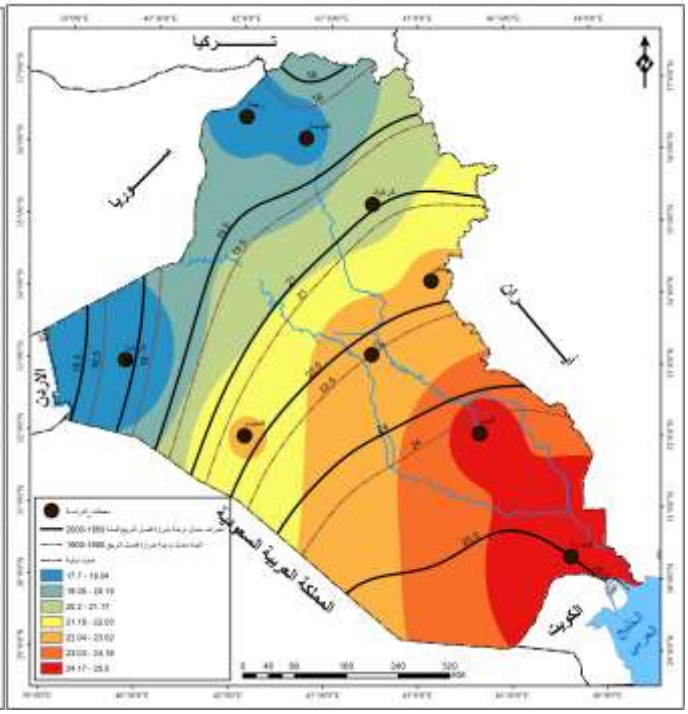
المصدر : من عمل الباحث اعتمادا على الجدول (٢٢) ومخرجات برنامج ARCGIS 10.8

٢-**فصل الربيع** : سجل فصل الربيع انحرافا في معدل درجة الحرارة في العراق خلال القرن العشرين للمدة (١٩٥٠-٢٠٠٠م) قياسا بالمدة ذاتها خلال القرن التاسع عشر (١٨٥٠-١٩٠٠م) وبلغ مقدار الانحراف (+٠.٤)م° ، وفيما يخص التباين المكاني فقد سجلت محطة البصرة ومحطة النخيب أيضا اعلى قيمة من حيث الانحراف في معدل درجة الحرارة خلال القرن العشرين وبلغت (+٠.٥)م° ، وسجلت محطة خانقين ادنى انحراف وبلغ (+٠.٢)م° اما بقية المحطات فقد كانت محصورة مابين القيمتين ، ينظر الملحق رقم (١) والشكل (١٥) .

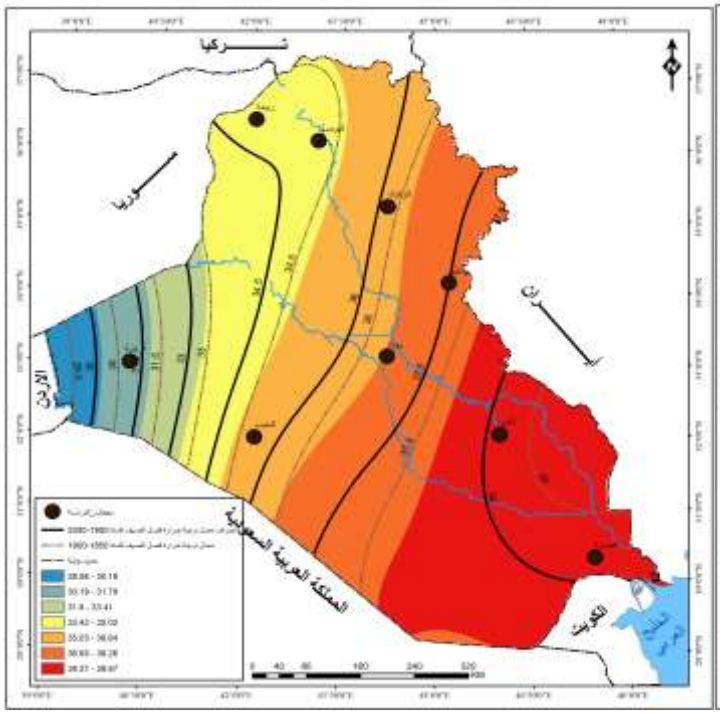
٣-**فصل الصيف** : سجل فصل الصيف اعلى انحرافا في معدل درجة الحرارة في العراق خلال القرن العشرين للمدة (١٩٥٠-٢٠٠٠م) قياسا بذات المدة خلال القرن التاسع عشر (١٨٥٠-١٩٠٠م) وبلغ مقدار الانحراف (+٠.٥)م° على مستوى التباين الزماني، اما على مستوى التباين المكاني فقد سجل اعلى انحراف في محطة البصرة والتي تقع في اقصى جنوب العراق ومحطة النخيب والتي تقع في الجنوب الغربي من العراق حيث بلغ (+٠.٧)م° ، اما ادنى انحراف فقد سجل في محطة (ربيعة ،الموصل، بغداد، الموصل) وبلغ (+٠.٣)م° . ينظر الملحق (١) الخريطة (٣٨) .

٤-**فصل الخريف** : سجل فصل الخريف هو الاخر انحرافا موجبا في المعدل الفصلي لدرجة الحرارة في العراق خلال القرن العشرين للمدة (١٩٥٠-٢٠٠٠م) قياسا بنفس المدة خلال القرن التاسع عشر (١٨٥٠-١٩٠٠م) وبلغ المعدل الفصلي للانحراف (٠.٥)م° على مستوى التباين الزماني ، اما على مستوى التباين المكاني فقد سجلت محطة (البصرة ،النخيب) والتي تقع في جنوب وجنوب غرب العراق اعلى قيمة لانحراف معدل درجة الحرارة لهذا الفصل وبلغت (٠.٦)م° ، وسجلت محطة (الموصل ، بغداد ، ربيعة ، خانقين) ادنى قيم لانحراف المعدل الفصلي لدرجة الحرارة وبلغت (٠-٤)م° . ينظر الملحق (١) الخريطة (١٦) .

الخريطة (١٤) انحراف معدل حرارة فصل الربيع للمدة ١٩٥٠-٢٠٠٠ م

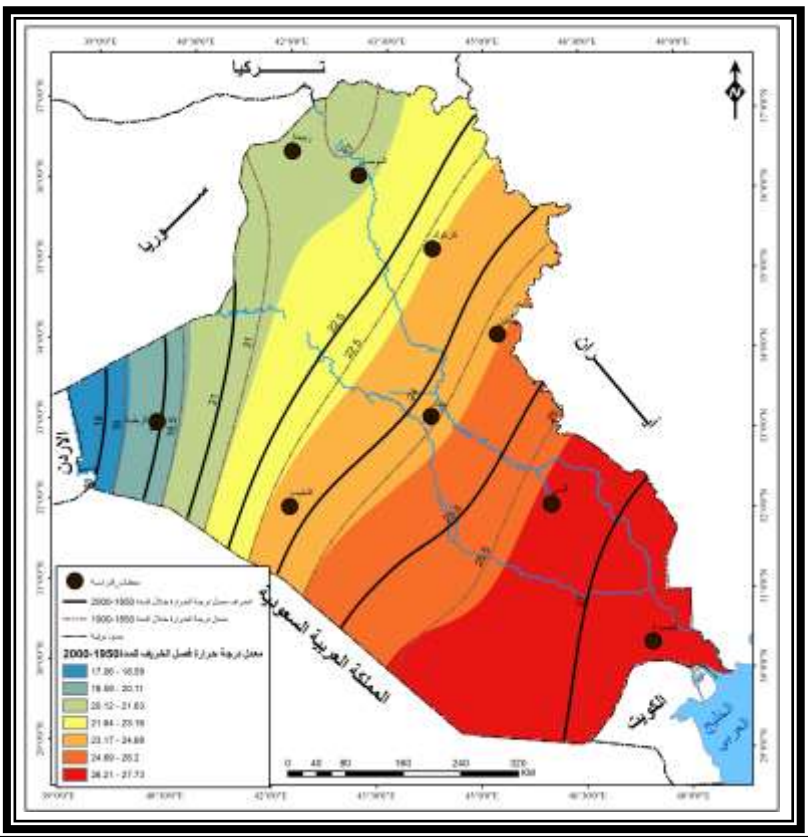


الخريطة (١٥) انحراف معدل حرارة فصل الصيف للمدة ١٩٥٠-٢٠٠٠م



المصدر : من عمل الباحث اعتمادا على الملحق (١) ومخرجات برنامج ARCGIS 10.8.

الشكل (١٦) انحراف معدل درجة حرارة فصل الخريف في العراق خلال المدة (١٩٥٠-٢٠٠٠)معنها خلال المدة (١٨٥٠-١٩٠٠ م)



المصدر : من عمل الباحث اعتمادا على الملحق (١) ومخرجات برنامج ARCGIS

الاستنتاجات :

١-يلاحظ من خلال دراسة الخصائص المناخية لتغير درجة الحرارة في العراق خلال القرن العشرين ان بداية القرن كانت بتسجيل دورة مناخية تمثلت بتناقص في المعدلات الحرارية امتدت الى سبعة سنوات من سنة (١٩٠١-١٩٠٨)م، ثم تلتها دورة تزايد في المعدلات وبطول سته سنوات امتدت من سنة (١٩٠٨-١٩١٣م) ، ثم بعد ذلك سجلت دورة قصيرة بلغت أربعة سنوات تمثلت بتناقص في المعدلات وامتدت من سنة (١٩١٤-١٩١٨)م، ثم سجلت دورة تزايد في المعدلات استمرت لمدة اثنان وعشرون عاما امتدت من سنة (١٩١٩-١٩٤١)م، تلتها دورة في تناقص المعدلات استمرت لمدة ستة وثلاثون عاما امتدت من سنة (١٩٤١-١٩٧٧)مثم بعد ذلك كان الاتجاه نحو الارتفاع حيث سجلت اخر دورة من ارتفاع المعدلات بطول أربعة وعشرون عاما ابتداء من (١٩٧٦-٢٠٠٠م) .

٢-سنويا سجلت متوسط معدلات درجات الحرارة بشكل عام خلال القرن العشرين في العراق اتجاها عاما موجبا نحو الارتفاع حيث تراوحت قيمة معامل الاتجاه بين (٠.٣٤٩ °م) الى (٠.٧٤٩)م° .

٣سجل اعلى شذوذ على مستوى متوسط المعدل السنوي لدرجة الحرارة في عامي (١٩٩٨ ، ٢٠٠٠)موبلغ (٢٣.٧١٧٦)م° في حين بلغ المعدل العام لدرجة حرارة القرن العشرين (٢٢.٦)م° أي ان الشذوذ كان بمقدار (١.١)م°، اما ادنى شذوذ فقد سجل في عام (١٩٠٤)م وبلغ مقدار معدل درجة الحرارة السنوي (٢١.٥)م° أي ان مقدار الشذوذ بلغ (-١.١°م) قياسا بالمعدل العام خلال القرن العشرين .

٤-اما فصليا فيلاحظ من خلال تحليل السلاسل الزمنية للمعدلات الفصلية لدرجة الحرارة في العراق خلال القرن العشرين وجود اتجاه خطي نحو الارتفاع في المعدلات السنوية تمثل في فصلي (الربيع ، والصيف) وبلغ (+٠.٣)م° ،واتجاه خطي نحو الانخفاض في فصلي (الشتاء والخريف) وبلغ مقدار (-٠.٢)م° خلال القرن العشرين .

٥مكانيا سجلت منطقة الدراسة تباينا من حيث ارتفاع متوسط معدلات درجة الحرارة مكانيا حسب محطات الدراسة حيث بلغ اعلى قيمه له في محطة النخيب وبمقدار (٠.٧٤٩)م° ومقدار تغير (١.٧٣٤٧)م° خلال القرن العشرين ،اما ادنى معامل اتجاه فسجل في محطة ربيعة اقصى شمال غرب العرق و بلغ (٠.٣٤٩)م° وبمقدار تغير بلغ (٠.٥٥٤١)م° خلال القرن العشرين. ويتضح من خلال التباينات المكانية ان اعلى قيم لمعدلات درجة الحرارة سجلت في جنوب وجنوب غرب العراق وتمثلت في محطة النخيب ومحطة البصرة ، ثم تليها وسط وشرق العراق ، اما شمال وغرب العراق فقد كانت الأدنى في قيم المعدلات السنوية والفصلية لدرجة الحرارة خلال القرن العشرين مقارنة بجنوب ووسط العراق .

الملاحق :ملحق رقم (١) المعدل السنوي والانحراف لدرجات الحرارة (م°) في محطات منطقة الدراسة

السنة	البصرة	الحي	الرطبة	الموصل	الذهيب	بغداد	خانقين	ربيعة	كركوك	المعدل السنوي	انحراف البصر	انحراف الحي	انحراف الرطبة	انحراف الموصل	انحراف الذهيب	انحراف بغداد	انحراف خانقين	انحراف ربيعة	انحراف كركوك
1901	26.3	25.5	18.3	20.5	22.4	23.3	23.7	20.5	22.1	22.5	3.0	2.2	-5.0	-2.8	-0.9	0.0	0.4	-2.8	-1.2
1902	26.4	25.6	18.9	21.1	22.7	23.7	24.2	21.1	22.7	22.9	3.1	2.3	-4.4	-2.2	-0.6	0.4	0.9	-2.2	-0.6
1903	25.5	25.3	18.6	20.8	22.5	23.4	23.7	20.8	22.3	22.6	2.2	2.0	-4.7	-2.5	-0.8	0.1	0.4	-2.5	-1.0
1904	25.6	25.3	18.4	20.5	22.3	23.3	23.6	20.5	22.1	22.4	2.3	2.0	-4.9	-2.8	-1.0	0.0	0.3	-2.8	-1.2
1905	26.1	25.3	18.2	20.6	22.2	23.1	23.6	20.6	22.1	22.4	2.8	2.0	-5.1	-2.7	-1.1	-0.2	0.3	-2.7	-1.2
1906	25.9	25.1	18.4	20.6	22.4	23.3	23.6	20.6	22.2	22.5	2.6	1.8	-4.9	-2.7	-0.9	0.0	0.3	-2.7	-1.1
1907	25.4	25.6	18.6	20.9	22.7	23.6	23.9	20.9	22.4	22.7	2.1	2.3	-4.7	-2.4	-0.6	0.3	0.6	-2.4	-0.9
1908	26.2	26.0	19.5	21.5	23.3	24.1	24.4	21.5	22.9	23.3	2.9	2.7	-3.8	-1.8	0.0	0.8	1.1	-1.8	-0.4
1909	26.3	25.9	18.9	20.8	23.0	23.9	24.0	20.8	22.5	22.9	3.0	2.6	-4.4	-2.5	-0.3	0.6	0.7	-2.5	-0.8
1910	26.2	26.1	19.3	21.5	23.1	24.1	24.6	21.5	23.1	23.3	2.9	2.8	-4.0	-1.8	-0.2	0.8	1.3	-1.8	-0.2
1911	26.4	26.0	19.0	21.2	23.1	24.0	24.3	21.2	22.8	23.1	3.1	2.7	-4.3	-2.1	-0.2	0.7	1.0	-2.1	-0.5
1912	26.4	25.4	18.6	20.8	22.5	23.4	23.7	20.8	22.3	22.6	3.1	2.1	-4.7	-2.5	-0.8	0.1	0.4	-2.5	-1.0
1913	26.2	25.8	18.9	20.9	23.0	23.8	24.1	20.9	22.6	22.9	2.9	2.5	-4.4	-2.4	-0.3	0.5	0.8	-2.4	-0.7
1914	26.0	25.4	18.5	20.9	22.5	23.4	23.8	20.9	22.5	22.6	2.7	2.1	-4.8	-2.4	-0.8	0.1	0.5	-2.4	-0.8
1915	25.9	25.5	18.5	20.9	22.6	23.5	23.8	20.9	22.4	22.7	2.6	2.2	-4.8	-2.4	-0.7	0.2	0.5	-2.4	-0.9
1916	26.3	26.2	19.0	21.1	23.0	23.9	24.4	21.1	22.7	23.1	3.0	2.9	-4.3	-2.2	-0.3	0.6	1.1	-2.2	-0.6
1917	26.7	26.4	19.8	21.6	23.6	24.5	24.8	21.6	23.3	23.6	3.4	3.1	-3.5	-1.7	0.3	1.2	1.5	-1.7	0.0
1918	27.0	26.8	19.6	21.6	23.7	24.6	25.0	21.6	23.4	23.7	3.7	3.5	-3.7	-1.7	0.4	1.3	1.7	-1.7	0.1
1919	27.1	26.3	19.4	21.5	23.4	24.3	24.6	21.5	23.1	23.5	3.8	3.0	-3.9	-1.8	0.1	1.0	1.3	-1.8	-0.2
1920	26.7	25.8	19.1	20.9	23.0	23.9	24.1	20.9	22.7	23.0	3.4	2.5	-4.2	-2.4	-0.3	0.6	0.8	-2.4	-0.6
1921	26.6	26.7	19.2	21.8	23.4	24.4	24.9	21.8	23.4	23.6	3.3	3.4	-4.1	-1.5	0.1	1.1	1.6	-1.5	0.1
1922	26.7	25.7	18.6	20.9	22.7	23.6	23.9	20.9	22.4	22.8	3.4	2.4	-4.7	-2.4	-0.6	0.3	0.6	-2.4	-0.9
1923	26.4	26.7	19.5	21.8	23.6	24.5	24.9	21.8	23.4	23.6	3.1	3.4	-3.8	-1.5	0.3	1.2	1.6	-1.5	0.1
1924	27.2	25.8	19.0	21.0	23.1	23.9	24.1	21.0	22.6	23.1	3.9	2.5	-4.3	-2.3	-0.2	0.6	0.8	-2.3	-0.7
1925	26.5	26.4	19.3	21.6	23.4	24.3	24.7	21.6	23.2	23.5	3.2	3.1	-4.0	-1.7	0.1	1.0	1.4	-1.7	-0.1
1926	27.1	25.9	19.1	20.9	23.1	23.9	24.1	20.9	22.6	23.1	3.8	2.6	-4.2	-2.4	-0.2	0.6	0.8	-2.4	-0.7
1927	26.2	26.2	19.3	21.4	23.4	24.2	24.5	21.4	23.0	23.3	2.9	2.9	-4.0	-1.9	0.1	0.9	1.2	-1.9	-0.3
1928	27.1	26.1	19.1	21.3	23.2	24.0	24.3	21.3	22.8	23.3	3.8	2.8	-4.2	-2.0	-0.1	0.7	1.0	-2.0	-0.5
1929	26.4	25.7	18.3	20.6	22.4	23.4	23.8	20.6	22.3	22.6	3.1	2.4	-5.0	-2.7	-0.9	0.1	0.5	-2.7	-1.0
1930	26.5	26.2	19.3	21.6	23.4	24.3	24.6	21.6	23.1	23.4	3.2	2.9	-4.0	-1.7	0.1	1.0	1.3	-1.7	-0.2
1931	26.7	26.4	19.6	22.0	23.6	24.5	24.8	22.0	23.5	23.7	3.4	3.1	-3.7	-1.3	0.3	1.2	1.5	-1.3	0.2
1932	26.7	25.8	19.0	21.0	22.9	23.8	24.0	21.0	22.5	23.0	3.4	2.5	-4.3	-2.3	-0.4	0.5	0.7	-2.3	-0.8
1933	26.6	26.4	19.7	21.7	23.7	24.4	24.7	21.7	23.2	23.6	3.3	3.1	-3.6	-1.6	0.4	1.1	1.4	-1.6	-0.1
1934	27.2	26.4	19.4	21.6	23.5	24.2	24.6	21.6	23.2	23.5	3.9	3.1	-3.9	-1.7	0.2	0.9	1.3	-1.7	-0.1
1935	26.7	26.2	19.7	21.8	23.5	24.3	24.6	21.8	23.3	23.5	3.4	2.9	-3.6	-1.5	0.2	1.0	1.3	-1.5	0.0
1936	26.6	26.8	20.0	22.0	24.1	24.9	25.2	22.0	23.7	23.9	3.3	3.5	-3.3	-1.3	0.8	1.6	1.9	-1.3	0.4
1937	27.0	26.2	19.3	21.7	23.5	24.3	24.5	21.7	23.1	23.5	3.7	2.9	-4.0	-1.6	0.2	1.0	1.2	-1.6	-0.2
1938	26.7	26.8	19.8	21.7	23.9	24.6	24.8	21.7	23.3	23.7	3.4	3.5	-3.5	-1.6	0.6	1.3	1.5	-1.6	0.0
1939	27.3	26.3	18.9	21.3	23.2	24.0	24.4	21.3	22.9	23.3	4.0	3.0	-4.4	-2.0	-0.1	0.7	1.1	-2.0	-0.4
1940	27.1	25.7	18.6	20.7	22.8	23.6	23.8	20.7	22.3	22.8	3.8	2.4	-4.7	-2.6	-0.5	0.3	0.5	-2.6	-1.0
1941	26.1	25.7	18.9	21.0	23.0	23.8	24.0	21.0	22.6	22.9	2.8	2.4	-4.4	-2.3	-0.3	0.5	0.7	-2.3	-0.7
1942	26.6	26.2	19.4	21.4	23.4	24.3	24.6	21.4	23.1	23.4	3.3	2.9	-3.9	-1.9	0.1	1.0	1.3	-1.9	-0.2
1943	26.7	26.2	19.0	20.9	23.3	24.0	24.3	20.9	22.7	23.1	3.4	2.9	-4.3	-2.4	0.0	0.7	1.0	-2.4	-0.6
1944	26.8	26.4	19.3	21.5	23.3	24.1	24.5	21.5	23.0	23.4	3.5	3.1	-4.0	-1.8	0.0	0.8	1.2	-1.8	-0.3
1945	26.7	26.3	19.2	21.4	23.2	24.1	24.4	21.4	22.9	23.3	3.4	3.0	-4.1	-1.9	-0.1	0.8	1.1	-1.9	-0.4
1946	27.0	26.1	19.2	21.1	23.3	24.0	24.2	21.1	22.7	23.2	3.7	2.8	-4.1	-2.2	0.0	0.7	0.9	-2.2	-0.6
1947	26.8	25.6	18.6	20.4	22.7	23.5	23.6	20.4	22.1	22.6	3.5	2.3	-4.7	-2.9	-0.6	0.2	0.3	-2.9	-1.2
1948	26.2	25.9	19.1	21.2	23.1	23.9	24.2	21.2	22.8	23.1	2.9	2.6	-4.2	-2.1	-0.2	0.6	0.9	-2.1	-0.5
1949	26.3	26.6	19.4	21.6	23.5	24.4	24.7	21.6	23.2	23.5	3.0	3.3	-3.9	-1.7	0.2	1.1	1.4	-1.7	-0.1
1950	26.9	25.7	18.6	21.1	22.7	23.6	24.0	21.1	22.6	22.9	3.6	2.4	-4.7	-2.2	-0.6	0.3	0.7	-2.2	-0.7
1951	27.1	26.6	19.7	21.9	23.7	24.5	24.8	21.9	23.4	23.7	3.8	3.3	-3.6	-1.4	0.4	1.2	1.5	-1.4	0.1
1952	26.8	26.2	19.0	21.4	23.0	23.9	24.4	21.4	22.9	23.2	3.5	2.9	-4.3	-1.9	-0.3	0.6	1.1	-1.9	-0.4
1953	26.4	25.8	19.1	21.3	23.2	24.0	24.3	21.3	22.9	23.1	3.1	2.5	-4.2	-2.0	-0.1	0.7	1.0	-2.0	-0.4
1954	26.9	26.4	19.5	21.7	23.6	24.5	24.7	21.7	23.3	23.6	3.6	3.1	-3.8	-1.6	0.3	1.2	1.4	-1.6	0.0
1955	27.1	26.5	19.6	21.4	23.7	24.4	24.6	21.4	23.1	23.5	3.8	3.2	-3.7	-1.9	0.4	1.1	1.3	-1.9	-0.2
1956	27.0	26.4	19.3	21.2	23.5	24.3	24.4	21.2	22.9	23.4	3.7	3.1	-4.0	-2.1	0.2	1.0	1.1	-2.1	-0.4
1957	26.5	26.2	19.0	21.0	23.2	24.1	24.3	21.0	22.7	23.1	3.2	2.9	-4.3	-2.3	-0.1	0.8	1.0	-2.3	-0.6
1958	27.1	26.6	19.5	21.5	23.7	24.6	24.9	21.5	23.4	23.7	3.8	3.3	-3.8	-1.8	0.4	1.3	1.6	-1.8	0.1
1959	26.7	26.1	18.8	21.3	23.0	23.9	24.2	21.3	22.7	23.1	3.4	2.8	-4.5	-2.0	-0.3	0.6	0.9	-2.0	-0.6
1960	27.1	26.5	19.8	21.9	23.7	24.6	24.9	21.9	23.5	23.8	3.8	3.2	-3.5	-1.4	0.4	1.3	1.6	-1.4	0.2
1961	27.1	26.5	19.3	21.4	23.4	24.3	24.6	21.4	23.1	23.5	3.8	3.2	-4.0	-1.9	0.1	1.0	1.3	-1.9	-0.2
1962	26.8	26.1	19.3	21.1	23.3	24.0	24.3	21.1	22.8	23.2	3.5	2.8	-4.0	-2.2	0.0	0.7	1.0	-2.2	-0.5
1963	26.0	25.7	19.2	21.1	23.0	23.8	24.1	21.1	22.7	22.9	2.7	2.4	-4.1	-2.2	-0.3	0.5	0.8	-2.2	-0.6
1964	25.9	25.3	18.7	20.7	22.6	23.5	23.7	20.7	22.3	22.6	2.6	2.0	-4.6	-2.6	-0.7	0.2	0.4	-2.6	-1.0
1965	26.7	26.4	19.7	21.6	23.7	24.5	24.8	21.6	23.3	23.6	3.4	3.1	-3.6	-1.7	0.4	1.2	1.5	-1.7	0.0
1966	26.7	26.0	19.2	21.1	23.3	24.0	24.3	21.1	22.7	23.1	3.4	2.7	-4.1	-2.2	0.0	0.7	1.0	-2.2	-0.6
1967	27.1	26.4	19.6	21.6	23.7	24.3	24.6	21.6	23.2	23.6	3.8	3.1	-3.7	-1.7	0.4	1.0	1.3	-1.7	-0.1
1968	26.7	26.1	19.4	21.2	23.4	24.1	24.4	21.2	22.9	23.3	3.4	2.8	-3.9	-2.1	0.1	0.8	1.1	-2.1	-0.4
1969	26.3	25.6	18.8	20.6	22.9	23.7	23.8	20.6	22.4	22.7	3.0	2.3	-4.5	-2.7	-0.4	0.4	0.5	-2.7	-0.9
1970	26.4	25.9	18.8	20.9	23.1	23.9	24.1	20.9	22.6	23.0	3.1	2.6	-4.5	-2.4	-0.2	0.6	0.8	-2.4	-0.7
1971	26.5	25.8	18.7	20.9	22.9	23.6	24.0	20.9	22.5	22.9	3.2	2.5	-4.6	-2.4	-0.4	0.3	0.7	-2.4	-0.8
1972	26.4	25.9	18.9	21.0	22.9	23.7	24.0	21.0	22.5	22.9	3.1	2.6	-4.4	-2.3	-0.4	0.4	0.7	-2.3	-0.8
1973	27.1	26.5	19.4	21.5	23.5	24.3	24.5	21.5	23.0	23.5	3.8	3.2	-3.9	-1.8	0.2	1.0	1.2	-1.8	-0.3
1974	26.6	26.5	19.4	21.3	23.6	24.4	24.6	21.3	23.1	23.4	3.3	3.2	-3.9	-2.0	0.3	1.1	1.3	-2.0	-0.2
1975	26.4	25.8	18.8	21.1	22.8	23.6	24.0	21.1	22.5	22.9	3.1	2.5	-4.5	-2.2	-0.5	0.3	0.7	-2.2	-0.8
1976	26.6	26.1	19.1	21.3	23.3	24.1	24.3	21.3	22.9	23.2	3.3	2.8	-4.2	-2.0	0.0	0.8	1.0	-2.0	-0.4
1977	26.8	26.4	19.6	21.6	23.7	24.5	24.6	21.6	23.2	23.6	3.5	3.1	-3.7	-1.7	0.4	1.2	1.3	-1.7	-0.1
1978	27.3	26.5	19.6	21.5	23.8	24.5	24.8	21.5	23.2	23.6	4.0	3.2	-3.7	-1.8	0.5	1.2	1.5	-1.8	-0.1
1979	27.2	26.2	19.0	21.1	23.3	24.0	24.3	21.1	22.8	23.2	3.9	2.9	-4.3	-2.2	0.0	0.7	1.0	-2.2	-0.5
1980	27.1	26.6	19.6	21.7	23.7	24.5	24.8	21.7	23.3	23.7	3.8	3.3	-3.7	-1.6	0.4	1.2	1.5	-1.6	0.0
1981	27.4	26.6	19.5	21.7	23.8	24.5	24.8	21.7	23.3	23.7	4.1	3.3	-3.8	-1.6	0.5	1.2	1.5	-1.6	0.0
1982	26.2	25.5	18.6	20.9	22.9	23.6	23.8	20.9	22.5	22.8	2.9	2.2	-4.7	-2.4	-0.4	0.3	0.5	-2.4	-0.8
1983	27.1	26.3	19.5	21.0	23.8	24.4	24.4	21.0	22.8	23.4	3.8	3.0	-3.8	-2.3	0.5	1.1	1.1	-2.3	-0.5
1984	26.6	26.3	19.5	21.7	23.6	24.4	24.7	21.7	23.3	23.5	3.3	3.0	-3.8	-1.6	0.3	1.1	1.4	-1.6	0.0
1985	27.2	26.6	19.4	21.7	23.6	24.5	24.7	21.7	23.3	23.6	3.9	3.3	-3.9	-1.6	0.3	1.2	1.4	-1.6	0.0
1986	27.0	26.6	19.5	21.8	23.7	24.6	24.8	21.8	23.4	23.7	3.7	3.3	-3.8	-1.5	0.4	1.3	1.5	-1.5	0.1
1987	27.2	26.4	19.2	21.2	23.6	24.3	24.5	21.2	22.8	23.4	3.9	3.1	-4.1	-2.1	0.3	1.0	1.2	-2.1	-0.5
1988	27.6	27.0	19.9	22.2	24.3	25.0	25.2	22.2	23.8	24.1	4.3	3.7	-3.4	-1.1	1.0	1.7	1.9	-1.1	0.5
1989	27.7	27.2	20.0	22.2	24.3	25.1	25.4	22.2	23.9	24.2	4.4	3.9	-3.3	-1.1	1.0	1.8	2.1	-1.1	0.6
1990	27.4	26.9	20.0	21.9	24.1	24.8	25.2	21.9	23.6	24.0	4.1	3.6	-3.3	-1.4	0.8	1.5	1.9	-1.4	0.3
1991	26.5	26.0	19.5	21.5	23.3	24.2	24.4	21.5	23.0	23.3	3.2	2.7	-3.8	-1.8	0.0	0.9	1.1	-1.8	-0.3
1992	26.2	25.5	18.7	20.6	22.9	23.6	23.7	20.6	22.2	22.7	2.9	2.2	-4.6	-2.7	-0.4	0.3	0.4	-2.7	-1.1
1993	28.0	27.2	20.0	22.1	24.2	24.9	25.2	22.1	23.8	24.2	4.7	3.9	-3.3	-1.2	0.9	1.6	1.9	-1.2	0.5
1994	27.2	26.4	19.3	21.3	23.6	24.4	24.5	21.3	23.1	23.4	3.9	3.1	-4.0	-2.0	0.3	1.1	1.2	-2.0	-0.2
1995	27.2	26.7	19.9	22.0	23.9	24.6	25.0	22.0	23.5	23.9	3.9	3.4	-3.4	-1.3	0.6	1.3	1.7	-1.3	0.2
1996	27.3	26.7	19.8	21.9	24.0	24.7	24.9	21.9	23.4	23.8	4.0	3.4	-3.5	-1.4	0.7	1.4	1.6	-1.4	0.1
1997	27.7	27.3	20.5	22.4	24.6	25.3	25.4	22.4	24.0	24.4	4.4	4.0	-2.8	-0.9	1.3	2.0	2.1	-0.9	0.7
1998	28.1	27.3	20.7	22.7	24.7	25.4	25.6	22.7	24.2	24.6	4.8	4.0	-2.6	-0.6	1.4	2.1	2.3	-0.6	0.9
1999	28.2	27.6	20.4	22.5	24.5	25.4	25.7	22.5	24.2	24.6	4.9	4.3	-2.9	-0.8	1.2	2.1	2.4	-0.8	0.9
2000	28.0	27.4	20.6	22.4	24.7	25.4	25.6	22.4	24.1	24.5	4.7	4.1	-2.7	-0.9	1.4	2.1	2.3	-0.9	0.8

المصادر:

1- al'iidarat aleamat lilmisahat , kharitat aleiraq , 2019 , 1/1: 000000

2- dya' sayib aihmad alalusi , eanasir wazawahir munakh aleiraq , khasayisuha waitijahatuha alhadithat , 'utruhat dukturah ghayr manshurat , kuliyat altarbiat aibn rushd , 2009 , s 67.

3-https://gis.ucar.edu/gis-climatedata