Kirkuk University Journal of Humanities Studies
مجلة جامعة كركوك للدراسات الانسانية
عدد خاص بنشر وقائع المؤتمر العلمي الثالث (العلوم الانسانية اساس الإرتقاء الفكري للمجتمع للمدة 1-2 - حزيران 2025)

# Thermal Properties in Iraq

**Anmar Abdulhadi Khalil**

**Master's Student - University of Mosul Education for Humanities**

**Email: anmar94@gmail.com**

**Dr.Khalid Setam Atiyah**

**University of Mosul / College of**

**Email: Khalid.setam@gmail.com**

**Abstract**

**Iraq's thermal characteristics are marked by marked variations due to its geographical location between 29° and 37° north latitude, and its diverse terrain, which includes plains, deserts, and mountains.**

**In the summer, temperatures rise significantly, exceeding 50°C in some central and southern regions. The climate is dry with little humidity, except for some areas near water bodies. In the northern regions, particularly mountainous regions such as the Kurdistan Region, temperatures are less extreme, making them relatively moderate.**

**In the winter, temperatures drop significantly in the north, sometimes reaching below zero. Winters are mild in central and southern Iraq, with daytime temperatures often ranging between 10 and 15°C. The daily temperature variation is markedly wide, especially in desert areas, causing heat stress for living organisms and agricultural activities. These characteristics play a significant role in determining lifestyles, crop selection, and cooling and heating methods across the country.**

**The study concluded that the highest thermal anomaly recorded in Basra station was (13.3°C), and the lowest thermal anomaly recorded in Rutba station was (1.39°C). The highest thermal range for maximum temperature was recorded in Mosul station (30.3°C), while the lowest thermal range was recorded in Rutba station (25.8°C).**

- **Keywords: Thermal Anomaly, Thermal Range, Variability Indicators , Moving average .**

# الخصائص الحرارية في العراق

(بحث مستل)

**انمارعبدالهادي خليل**[1]
anmar94@gmail.com

**أ.م.د.خالد صطم عطية** [2]
Khalid.setam@gmail.com

**الملخص**

**تتميز الخصائص الحرارية في العراق بتباين واضح نتيجةً لموقعه الجغرافي بين خطي عرض 29° و37° شمالًا، وتنوع تضاريسه بين السهول والصحارى والجبال.**

(1) طالب ماجستير – جامعة الموصل / كلية التربية للعلوم الإنسانية

(2) استاذ مساعد د كتور. تدريسي جامعة الموصل / كلية التربية للعلوم الإنسانية

**–في فصل الصيف، ترتفع درجات الحرارة بشكل ملحوظ، إذ تتجاوز في بعض المناطق الوسطى والجنوبية حاجز 50 درجة مئوية. وتكون الأجواء جافة مع قلة في الرطوبة، باستثناء بعض المناطق القريبة من المسطحات المائية. أما في المناطق الشمالية، خاصة الجبلية منها كإقليم كردستان، فتكون درجات الحرارة أقل حدة، مما يجعلها أكثر اعتدالًا نسبيًا.**

**أما في فصل الشتاء، فتنخفض درجات الحرارة بشكل كبير في الشمال، حيث تصل أحيانًا إلى ما دون الصفر، ويكون الشتاء معتدلًا في وسط وجنوب العراق، مع درجات حرارة تتراوح غالبًا بين 10 و15 درجة مئوية نهارًا. يتسم التباين الحراري اليومي باتساع ملحوظ، خاصة في المناطق الصحراوية، مما يسبب إجهادًا حراريًا للكائنات الحية والأنشطة الزراعية. وتلعب هذه الخصائص دورًا كبيرًا في تحديد نمط الحياة، واختيار المحاصيل الزراعية، وأساليب التبريد والتدفئة في مختلف مناطق البلاد. توصلت الدراسة الى ان اعلى شذوذاً حرارياً سجل في محطة البصرة بلغ (13.3مْ) وسجل اقل شذوذاً حرارياً في محطة الرطبة بلغ (1.39مْ) ، كما سجل أعلى مدى حراري لدرجة الحرارة العظمى في محطة الموصل (30.3مْ) في حين سجل ادنى مدى حراري في محطة الرطبة (25.8 مْ).**

**الكلمات المفتاحية : الشذوذ الحراري ، المدى الحراري ، اتجاهات التغير ، المعدلات المتحركة**

**المقدمة :**

يشهد مناخ العراق خلال العقود الأخيرة تغيرات حرارية واضحة تُعد انعكاسًا مباشرًا للتطرف المناخي العالمي، حيث ازدادت درجات الحرارة بنحو لافت، وتكررت مظاهر التطرف المناخي مثل الموجات الحر ، واتساع المدى الحراري. وقد وأثّرت بشكل مباشر على عناصر المناخ الأخرى كالرطوبة، والتبخر، والضغط الجوي، والهطول.

وإن الخصائص الحرارية لمناخ العراق، بوصفها أحد المؤشرات الأساسية لفهم التغير المناخي، أصبحت تمثل محورًا مهمًا للدراسة والتحليل، خصوصًا في ظل تصاعد الآثار البيئية والاجتماعية الناتجة عن ارتفاع درجات الحرارة، وتأثيرها في البيئة الطبيعية والنشاط البشري، كالإنتاج الزراعي، وإمدادات المياه، والصحة العامة.

ومن هذا المنطلق، تسعى هذه الدراسة إلى تحليل الخصائص الحرارية في العراق خلال المدة من 1990 إلى 2023، والكشف عن أنماط التغير الحراري، واتجاهاته الزمنية والمكانية، من خلال دراسة مؤشرات مثل الشذوذ الحراري، والاتجاه العام للمعدلات، والمدى الحراري. ويأمل الباحث من خلال ذلك المساهمة في بناء قاعدة بيانات علمية تدعم صُنّاع القرار في وضع استراتيجيات التكيف المناخي وتخفيف آثاره المستقبلية.

- **اهمية البحث** : أن تناول الخصائص الحرارية وما يترتب عليها من آثار كبيرة تؤثر على جميع نواحي الحياة وأن هذه الدراسة ترسم لنا صورة واضحة لمدى التطرف المناخ وموجات الحر في العراق والعمل

- على التخفيف والتكيف.
- ضد الاثار السلبية لهذا التطرف والتخطيط المستقبلي للحد منه ولاسيما في بلد مثل العراق الذي تعد مؤشرات التغير المناخي واضحة على مناخه.
- **مشكلة الدراسة** : تسعى هذه الدراسة للإجابة عن التساؤل العلمي الآتي:

ما طبيعة الخصائص الحرارية لمناخ العراق خلال المدة 1990–2023، وما اتجاهات التغير الزمني والمكاني في مؤشرات الحرارة كالشذوذ الحراري، والمدى الحراري، والمعدلات المتحركة؟

وينبثق عن هذا التساؤل الرئيسي عدد من الأسئلة الفرعية:

1. ما مدى التغير في المعدلات السنوية والفصلية لدرجات الحرارة في العراق خلال الفترة المدروسة؟
2. ما مقدار الشذوذ الحراري المسجَّل في محطات الأنواء الجوية المختلفة؟
3. كيف يتوزع المدى الحراري بين المناطق الشمالية، الوسطى، والجنوبية للعراق؟
4. ما اتجاهات التغير الزمني في درجات الحرارة وفقًا للمعدل المتحرك؟

- **هدف الدراسة** : تهدف لجمع المعلومات والبيانات اللازمة بتسجيل المحطات المناخية وتحليلها وتصنيفها ، وتناول الخصائص الحرارية المناخ العراق (الشذوذ الحراري ، المدى الحراري، اتجاهات التغير العام للحرارة وتحديد مسارها الزمني) ومعرفة التباين المكاني لهذا التغير بين مناطق العراق الشمالية والوسطى والجنوبية عن طريق دراسة عدد من محطات الانواء الجوية.

- **المنهج المتبع** : اتبع البحث المنهج الاستقرائي في تناول الخصائص الحرارية والمنهج التحليلي من أجل تحليل البيانات المناخية لمدة (33) عاماً والاستعانة بالتقنيات الاحصائية والرياضية لأستخراج الشذوذ الحراري والمدى الحراري والمعدل المتحرك (Moving Average) للتعرف على اتجاه التغير.

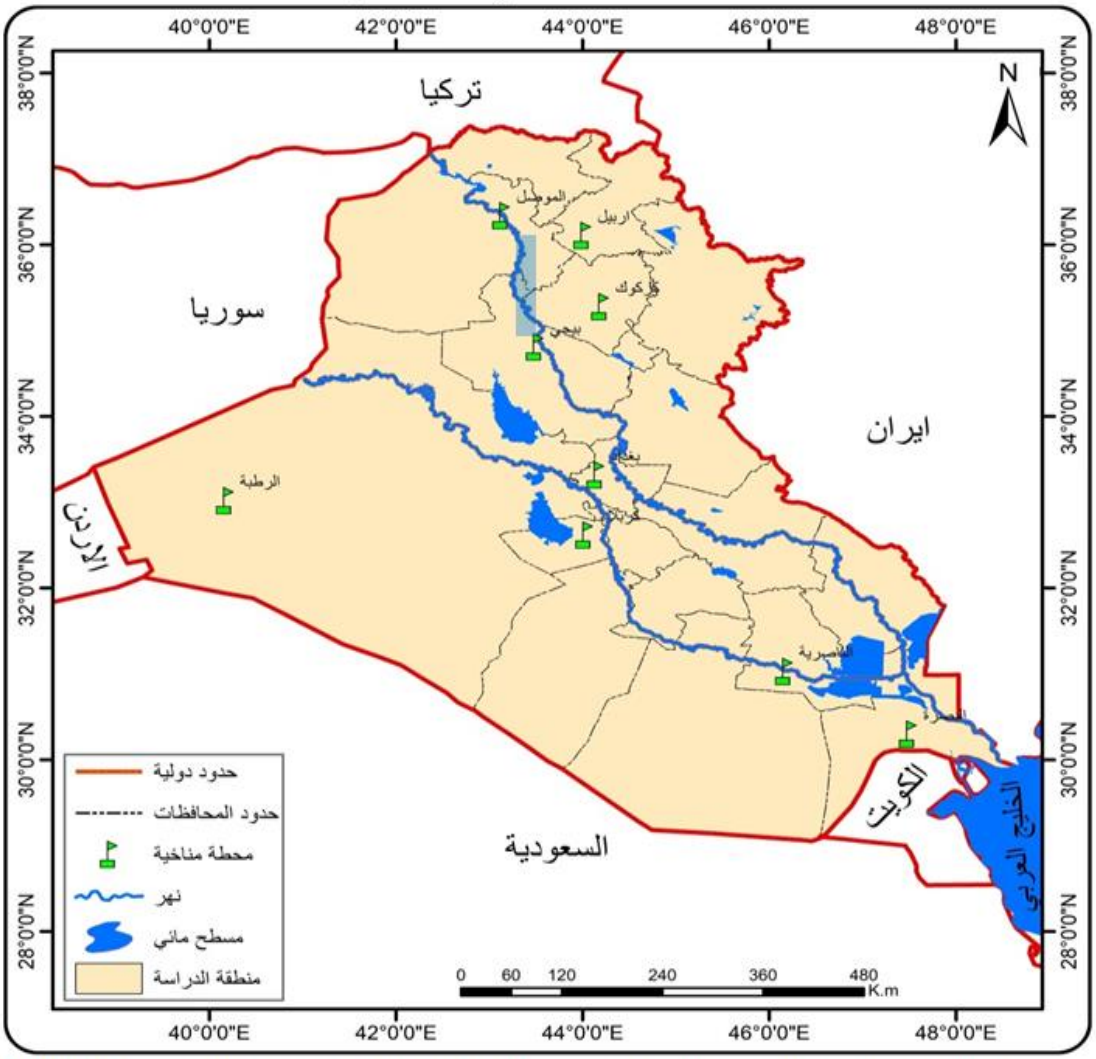
–**الموقع** : تمثل منطقة الدراسة بمساحة العراق الكلية التي تبلغ (437,072) كم² التي تمتد احداثياً بين دائرتي عرض ( ″20 ، ′5 ، 29 ° ) و( ″50 ،′22 ،37 ° ) شمالاً وبين قوسي طول (″55 ′45 38 ° ) و(″35 ′45 48 ° ) شرقاً، وهو بهذا يقع ضمن القسم الجنوبي من المنطقة شبة المدارية الشمالية **(الجنابي**، 18:2010). اما جغرافياً فيقع في الجزء الجنوبي الغربي من قارة اسيا ، وتحده ( تركيا من الشمال ومن الشرق ايران ، ومن الجنوب الكويت ومن الغرب تحده سوريا والاردن والسعودية) ومن خلال ذلك تم اختيار تسعة محطات مناخية تغطي معظم مساحة العراق ضمن اقسامه المختلفة.

جدول (1) ارتفاع واحداثيات المحطات المناخية في العراق

| المحطة | دائرة العرض شمالاً | خط الطول شرقاً | الارتفاع عن مستوى سطح البحر/م |
|---|---|---|---|
| اربيل | 36,35,32 | 45,43,54 | 420.0 |
| الموصل | 36,32,30 | 43,15,45 | 223.0 |
| كركوك | 35,47,27 | 44,40,19 | 331.0 |
| بيجي | 34,19,45 | 43,44,43 | 115.0 |
| بغداد | 33,23,51 | 44,23,12 | 31.7 |
| الرطبة | 33,03,56 | 40,28,15 | 630.8 |
| كربلاء | 32,16,14 | 44,40,49 | 29.0 |
| الناصرية | 31,08,35 | 46,23,42 | 7.6 |
| البصرة | 30,57,40 | 47,78,51 | 2.4 |

المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على وزارة النقل ، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة.

خريطة (1) الموقع الفلكي و الجغرافي للعراق




المصدر: جمهورية العراق ،الهيئة العامة للمساحة ،خريطة العراق الادارية ذات المقياس 1/1000000، بغداد، 2010.

**1- الشذوذ الحراري في منطقة الدراسة :**

ويعرف الشذوذ الحراري هو التغير في درجة الحرارة بين المكان ودئرة العرض التي يقع عليها ذلك المكان **(Gommes, 2005:77)**. الشذوذ الحراري بانه الانحراف في معدلات درجات الحرارة لبعض الاماكن (محطات مناخية ) الواقعة على دائرةٍ ما من دوائر العرض عن المعدل العام لنفس الدائرة الواقعة عليها ، أن مناخ العراق هو يتبع مناخ البحر المتوسط والذي يعتبر جاف حار صيفاً وبارد ممطر شتاءاً **(حسين، 396:2020)** ويسمى الفرق بين معدل درجات الحرارة اي مكان ومعدل دائرة العرض الذي يقع عليه ذلك المكان بالشذوذ الحراري ،وهذهِ المعدلات الحرارية اذ كانت اكبر من معدل دائرة العرض الذي يقع عليها يسمى بالشذوذ الحراري الموجب ، والعكس اذ كانت اصغر يسمى بالشذوذ الحراري السالب ، بينما اذ كانت نفس الدرجة الحرارة في موضع ما ودائرة عرضيهِ ليس هناك شذوذ حراري **(حديد، 53:1979)**

**الشذوذ الحراري = درجة حرارة محطة ما – درجة حرارة دائرة العرض التي تقع عليها .**

نجد ان الشذوذ الحراري هو انعكاس للاختلاف في قوة تأثير العوامل المناخية ، ونظراً لصعوبة سيطرة الأنسان وتحكمه في المناخ سيظل تأثير المناخ كبير في المستقبل **(حسن، 1309:2024)**، كما نجد ان هناك تأثير كبير للعوامل المناخية لمناخ مكانٍ ما ، كالارتفاع عن مستوى سطح البحر ونوع التربة والغطاء النباتي وموقع المكان بالنسبة للمسطحات المائية واليابسة ، ومن زاوية اخرى لا نغفل عن دور المنظومات

الضغطية الحركية والتباين في تكرارها ومدة بقائها وخصائص الكتل الهوائية المرافقة لها **(الدزيي، 351:2014)**

**1-1: تحليل المناخي للشذوذ الحراري لدرجات الحرارة الاعتيادية في العراق على المستوى العالمي :**

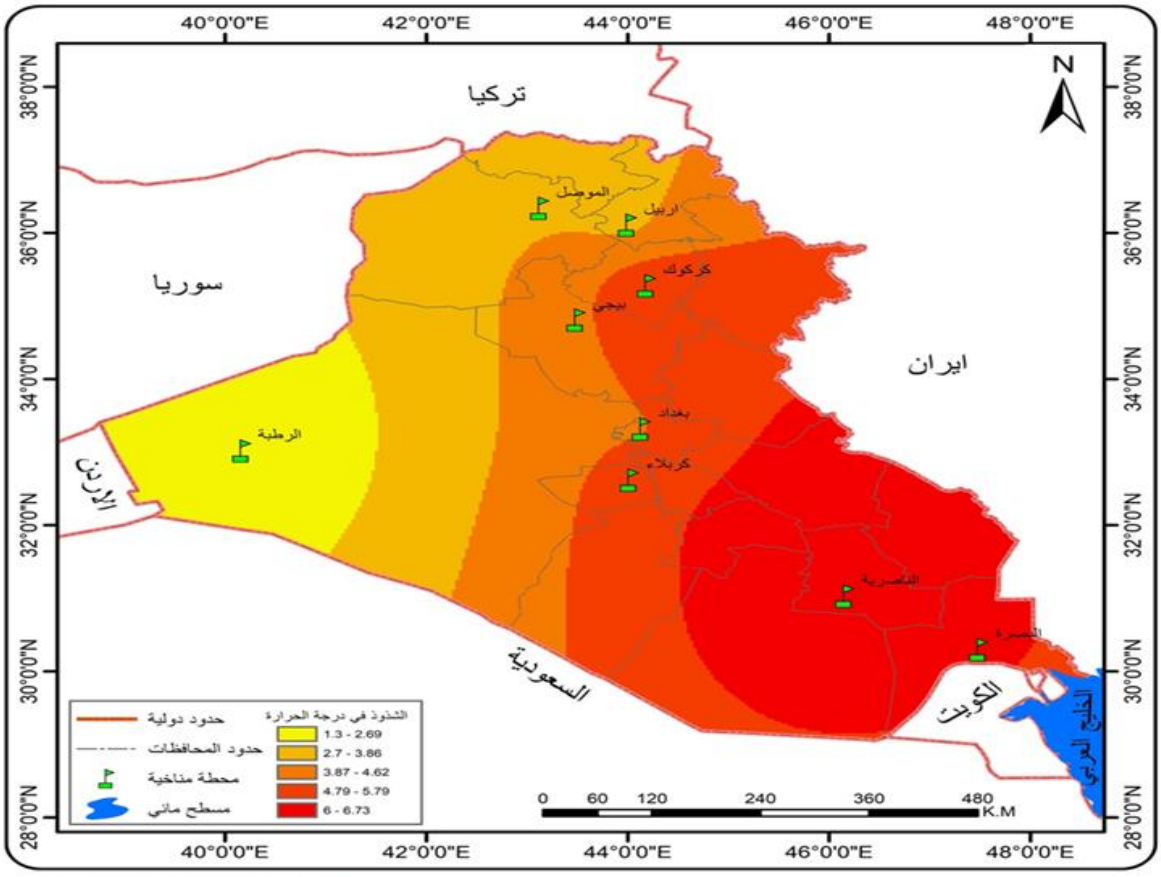
تبين المعدلات الحرارية السنوية لدرجات الحرارة الاعتيادية المسجلة في محطات منطقة الدراسة المشمولة بدراسة الحالة الحرارية في هذه المحطات ، اذ تشهد جميع محطات الدراسة تسجيل معدلات حرارية سنوية مرتفعة نتج عنها معدلات حرارية لكل دائرة عرض في العراق تفوق تلك المعدلات الحرارية المسجلة على دوائر العرض نفسها المستوى العالمي .

جدول (2) يبين الشذوذ الحراري للمعدلات السنوية لدرجة الحرارة ( مْ ) في العراق للمدة (1990-2021).

| المحطة المناخية | دائرة العرض شمالاً | المعدل السنوي لدرجة الحرارة الاعتيادية(مْ) | المعدل العالمي لدائرة العرض ° | الشذوذ الحراري على المستوى العالمي(مْ) |
|---|---|---|---|---|
| اربيل | 36 | 20.6 | 17.02 | 3.58 |
| الموصل | 36 | 20.77 | 17.02 | 3.75 |
| كركوك | 35 | 23.3 | 17.65 | 5.65 |
| بيجي | 34 | 22.9 | 18.28 | 4.62 |
| بغداد | 33 | 23.7 | 18.91 | 4.79 |
| الرطبة | 33 | 20.3 | 18.91 | 1.39 |
| كربلاء | 32 | 24.86 | 19.54 | 5.32 |
| الناصرية | 31 | 26.9 | 20.17 | 6.73 |
| البصرة | 30 | 26.8 | 20.8 | 6 |

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على . وزارة النقل ، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ بيانات غير منشورة ، 2023.

خريطة (2) تبين الشذوذ الحراري لدرجات الحرارة الاعتيادية في العراق




المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (2) وباستخدام ARC MAP GIS 10.8

يظهر الجدول رقم (2) وخارطة (2) أن محطة الناصرية سجلت اعلى شذوذاً حرارياً بلغ 6.73مْ وبلغ المدل السنوي لدرجة الحرارة الاعتيادية 26.9 والمعدل العالمي لدائرة العرض التي تقع عليها المحطة 20.17. وسجلت محطة الرطبة اقل شذوذاً حرارياً بلغ (1.39مْ) . كما سجلت معدل سنوي لدرجة الحرارة

الاعتيادية (20.3مْ) وبلغ المعدل الحراري العالمي لهذه الدائرة (18.91مْ).

**2-1:التحليل المناخي للشذوذ الحراري لدرجات الحرارة العظمى في العراق على المستوى العالمي :**

قبل الشروع في التحليل المناخي للشذوذ الحراري لابد من استخراج معدلات درجات الحرارة العظمى للمحطات الواقعة ضمن منطقة الدراسة وعلى ضوء ذللك يتم احتساب درجة الشذوذ الحراري استناداً الى المعدلات السنوية للمحطات .

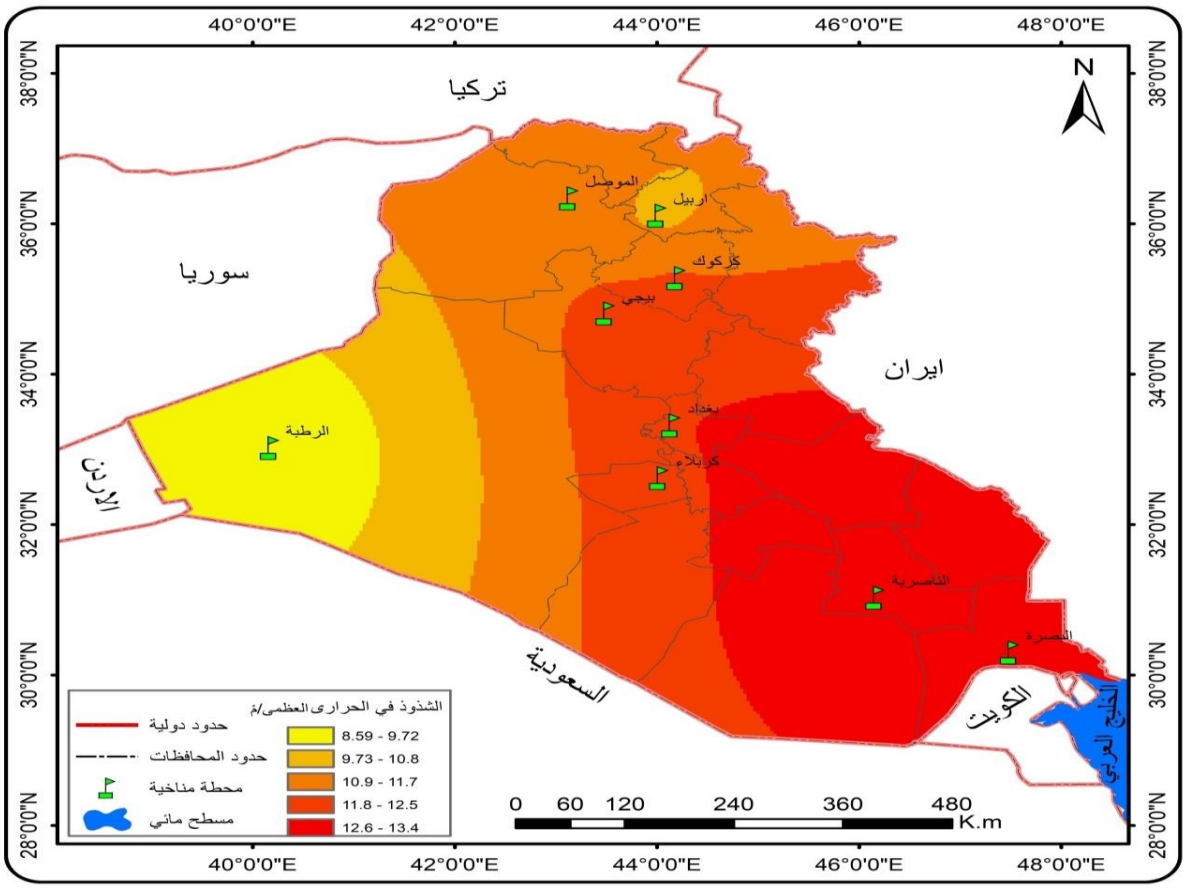
جدول(3) يبين الشذوذ الحراري للمعدلات السنوية لدرجات الحرارة العظمى على المستوى العالمي في العراق للمدة (2023 – 1990)

| المحطة المناخية | دائرة العرض شمالاً | المعدل السنوي لدرجة الحرارة العظمى/مْ | المعدل العالمي لدائرة العرض | الشذوذ الحراري على المستوى العالمي/ مْ |
|---|---|---|---|---|
| اربيل | 36 | 27.39 | 17.02 | 10.48 |
| الموصل | 36 | 28.5 | 17.02 | 11.48 |
| كركوك | 35 | 29.4 | 17.65 | 11.75 |
| بيجي | 34 | 30.2 | 18.28 | 11.92 |
| بغداد | 33 | 31.4 | 18.91 | 12.49 |
| الرطبة | 33 | 27.5 | 18.91 | 8.59 |
| كربلاء | 32 | 31.8 | 19.54 | 12.26 |
| الناصرية | 31 | 33.5 | 20.17 | 13.33 |
| البصرة | 30 | 34.1 | 20.8 | 13.35 |

المصدر : من عمل الباحث. بالاعتماد على الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، بغداد ، بيانات غير منشورة، 2023 .

يبين الجدول (3) أن محطة البصرة سجلت معدلاً حرارياً سنوياً بلغ (34.1مْ) ، وسجلت معدلاً حرارياً على المستوى العالمي بلغ( 20.8مْ) لذلك سجلت محطتها اعلى شذوذاً حرارياً موجباً بلغ (13.3م).وسجلت محطة الرطبة معدلاً حرارياً سنوياً بلغ (27.5مْ) ، وسجلت معدلاً حرارياً على المستوى العالمي بلغ(8.91مْ) لذلك سجلت محطتها اقل شذوذاً حرارياً موجباً بلغ(8.59مْ). أن سجلت محطة الرطبة أقل شذوذ حراري بسبب ارتفاع محطة الرطبة ومن المعلوم أن درجات الحرارة تنخفض الارتفاع .

**خريطة (3) تبين الشذوذ الحراري لدرجات الحرارة العظمى في العراق للمدة 1990-2023**



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (3) وباستخدام ARC MAP GIS 10.8

### 1-3: التحليل المناخي للشذوذ الحراري لدرجات الحرارة الصغرى في العراق على المستوى العالمي:

قبل الشروع في التحليل المناخي للشذوذ الحراري لابد من استخراج معدلات درجات الحرارة الصغرى للمحطات الواقعة ضمن منطقة الدراسة وعلى ضوء ذللك يتم احتساب درجة الشذوذ الحراري استناداً الى المعدلات السنوية للمحطات .

جدول (4) يبين الشذوذ الحراري للمعدلات السنوية لدرجة الحرارة الصغرى في العراق على المستوى العالمي للمدة (1990-2023)

| المحطة المناخية | دائرة العرض شمالاً | المعدل السنوي لدرجة الحرارة الصغرى/مْ | المعدل العالمي لدائرة العرض | الشذوذ الحراري على المستوى العالمي /مْ |
|---|---|---|---|---|
| اربيل | 36 | 15.2 | 17.02 | -1.82 |
| الموصل | 36 | 13.5 | 17.02 | -3.52 |
| كركوك | 35 | 17.1 | 17.65 | -0.55 |
| بيجي | 34 | 16 | 18.28 | -2.28 |
| بغداد | 33 | 16.1 | 18.91 | -2.81 |
| الرطبة | 33 | 13.6 | 18.91 | -5.31 |
| كربلاء | 32 | 18.4 | 19.54 | -1.14 |
| الناصرية | 31 | 19.1 | 20.17 | -1.07 |
| البصرة | 30 | 20.1 | 20.8 | -0.7 |

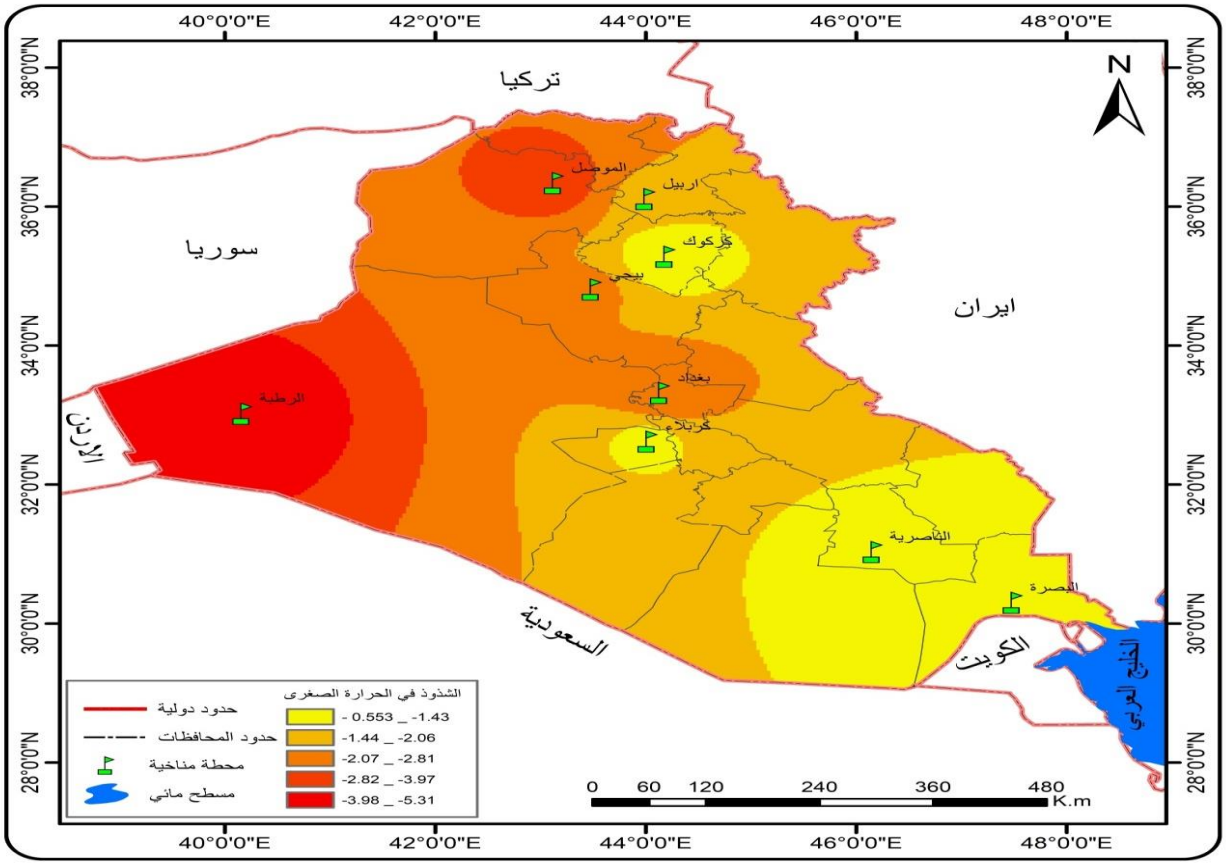
المصدر: من عمل الباحث. بالاعتماد على الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، بغداد ، بيانات غير منشورة ،2023

يظهر الجدول رقم (4) أن محطة الرطبة سجلت اعلى شذوذاً حرارياً بلغ (5.31 –) وبلغ المدل السنوي لدرجة الحرارة الصغرى 13.6 والمعدل العالمي لدائرة العرض التي تقع عليها المحطة 18.91. وسجلت محطة كركوك اقل شذوذاً حرارياً بلغ (0.55– مْ) . كما سجلت معدل سنوي لدرجة الحرارة الصغرى (17.1مْ) وبلغ المعدل الحراري العالمي لهذه الدائرة (17.65مْ)

**2– المدى الحراري:**

إن الفرق بين درجة الحرارة العظمى ودرجة الحرارة الصغرى يسمى بالمدى اليومي لدرجة الحرارة، أما الفرق بين معدل درجة الحرارة في أحر الشهور وأبرد الشهور يسمى بالمدى السنوي لدرجة الحرارة **(موسى، 112:1986)**. وهذا الفرق يختلف من فصل الى اخر ومن مكان الى اخر، فالأماكن القريبة من البحر يكون الفرق فيها قليل عما موجود في الأماكن الواقعة في اليابس على دائرة العرض نفسها، وكذلك وجود الغطاء النباتي وكثرة الأمطار كل ذلك يساعد على خفض المدى الحراري **(شرف، 68:1974)**. والمدى الحراري اليومي والسنوي يزداد كلما ابتعدنا عن دائرة الاستواء، فهما كبيران في العروض المعتدلة والباردة وصغيران في العروض الاستوائية والمدارية الرطبة، بسبب ازدياد التباين في طول الليل **(جودة، 112:1978)**.

**خريطة (4) تبين الشذوذ الحراري لدرجات الحرارة الصغرى في العراق للمدة (1990–2023)**




المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (4) وباستخدام ARC MAP GIS 10.8

**2-1 التحليل المناخي للمدى الحراري السنوي لدرجات الحرارة العظمى لمحطات منطقة الدراسة لشهري كانون الثاني وتموز:**

قبل الشروع في التحليل المناخي للمدى الحراري لا بد من استخراج معدل درجات الحرارة العظمي الشهري كانون الثاني وتموز للمحطات الواقعة ضمن منطقة الدراسة وعلى ضوء ذلك يتم احتساب المدى الحراري استناداً إلى معدلات السنوية لتلك المحطات.

يظهر من الجدول رقم (5) أن أعلى مدى حراري سجل في محطة الموصل ،اذ بلغ المدى الحراري السنوي(30.3مْ) وسجلت معدل سنوي لدرجة الحرارة العظمى لشهر كانون الثاني 13.2مْ ولشهر تموز 43.5 مْ ، كما سجلت محطة الرطبة مدى حراري بلغ (25.8 مْ) وسجلت معدل سنوي لدرجات الحرارة العظمى لشهر كانون الثاني 13.9مْ ولشهر تموز 39.6مْ.

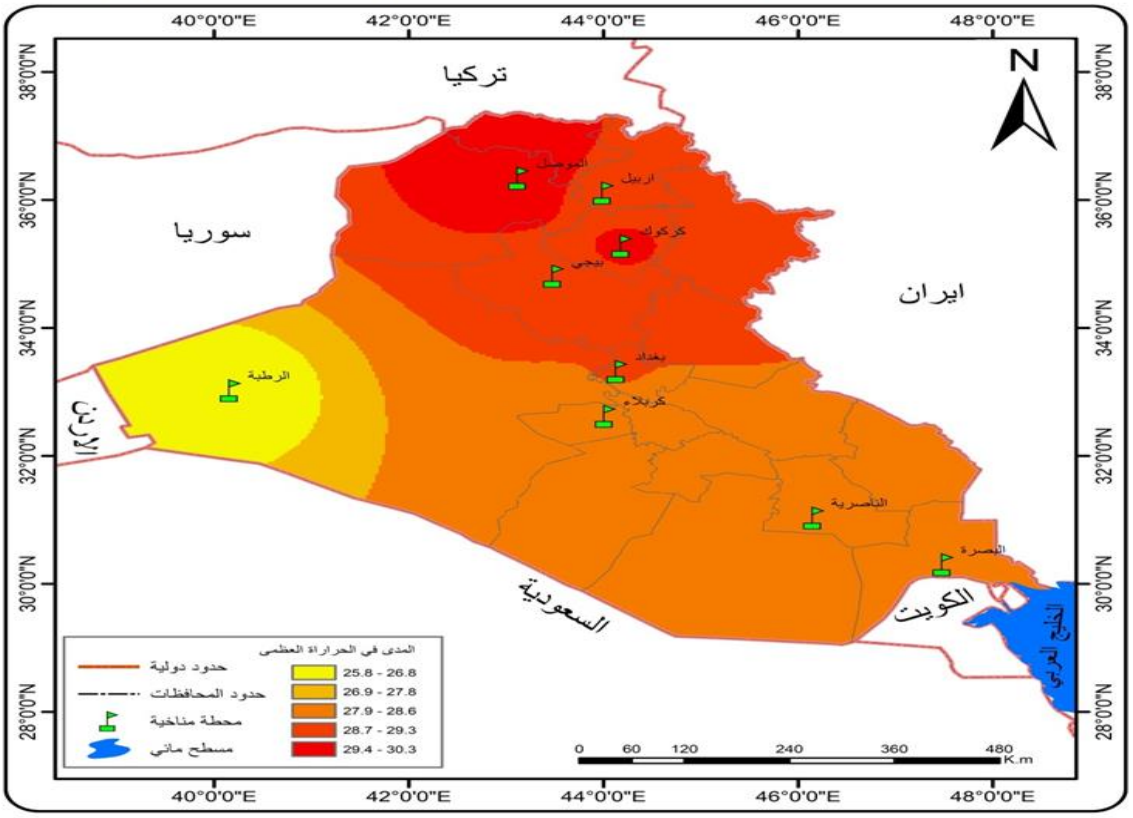
جدول (5) المدى الحراري السنوي لدرجات الحرارة العظمى/مْ لشهري كانون الثاني وتموز في العراق للمدة (1990-2023)

| المحطة | المعدل السنوي لدرجات الحرارة العظمى لشهر تموز | المعدل السنوي لدرجات الحرارة العظمى لشهر كانون الثاني | معدل المدى الحراري السنوي |
|---|---|---|---|
| اربيل | 41.7 | 12.9 | 28.8 |
| الموصل | 43.5 | 13.2 | 30.3 |
| كركوك | 43.9 | 14.5 | 29.4 |
| بيجي | 44.1 | 15.2 | 28.9 |
| بغداد | 44.8 | 16.2 | 28.6 |
| الرطبة | 39.6 | 13.8 | 25.8 |
| كربلاء | 45 | 16.9 | 28.1 |
| الناصرية | 46.2 | 18.4 | 27.8 |
| البصرة | 47.1 | 18.8 | 28.3 |

المصدر: من عمل الباحث. بالاعتماد على الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، بغداد ، بيانات غير منشورة ،2023 .

Kirkuk University Journal of Humanities Studies
مجلة جامعة كركوك للدراسات الانسانية
عدد خاص بنشر وقائع المؤتمر العلمي الثالث (العلوم الانسانية اساس الإرتقاء الفكري للمجتمع للمدة 1-2 - حزيران 2025)

خريطة (5) تبين الفرق للمدى الحراري لدرجات الحرارة العظمى لشهري تموز وكانون الثاني في العراق للمدة




المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (5) وباستخدام ARC MAP GIS 10.8

**2-2 التحليل المناخي للمدى الحراري السنوي لدرجات الحرارة الصغرى لمحطات منطقة الدراسة لشهري كانون الثاني وتموز:**

قبل الشروع في التحليل المناخي للمدى الحراري لا بد من استخراج معدل درجات الحرارة الصغرى الشهري كانون الثاني وتموز للمحطات الواقعة ضمن منطقة الدراسة وعلى ضوء ذلك يتم احتساب المدى الحراري استناداً الى معدلات السنوية لتلك المحطات.

**جدول (6) المدى الحراري السنوي لدرجات الحرارة الصغرى لشهري كانون الثاني وتموز في العراق للمدة (1990 – 2023**

| اسم المحطة | المعدل السنوي لدرجات الحرارة الصغرى لشهر تموز | المعدل السنوي لدرجات الحرارة الصغرى لشهر كانون الثاني | معدل المدى الحراري السنوي |
|---|---|---|---|
| اربيل | 26.9 | 4 | 22.9 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 23 | 2.7 | 25.7 | الموصل |
| 24.1 | 5.1 | 29.2 | كركوك |
| 23.5 | 4.3 | 27.8 | بيجي |

| | | | |
|---|---|---|---|
| بغداد | 26.9 | 4.7 | 22.2 |
| الرطبة | 21.2 | 2.6 | 21.2 |
| كربلاء | 29.9 | 6.2 | 23.7 |

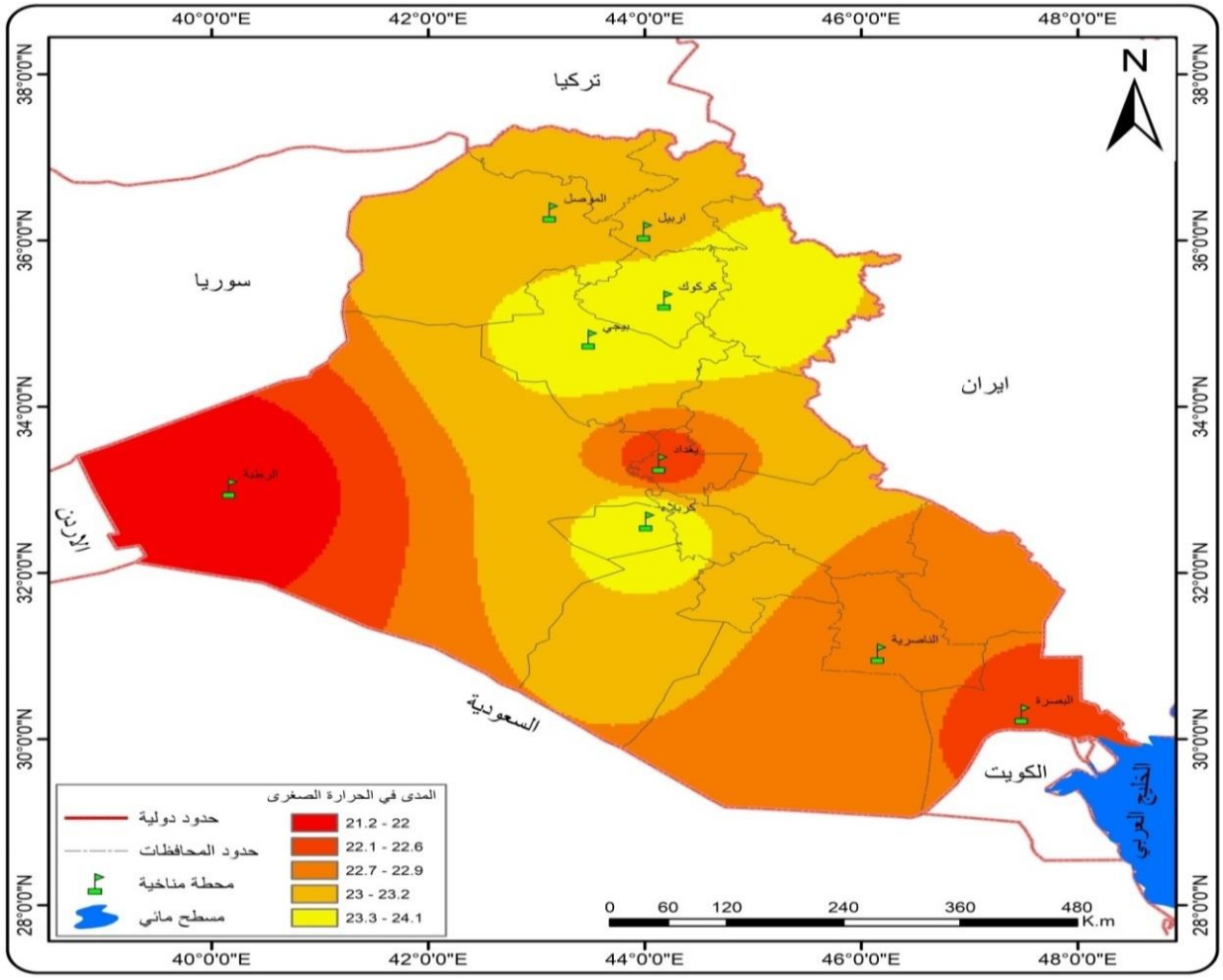
| | | | |
|---|---|---|---|
| الناصرية | 29.9 | 6.9 | 22.7 |
| البصرة | 30.7 | 8.3 | 22.4 |

المصدر: من عمل الباحث. بالاعتماد على الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، بغداد ، بيانات غير منشورة ،2023 .

يتبين من الجدول رقم(6) أن اعلى مدى حراري سجلته محطة كركوك بلغ 24.1 مْ ، وسجلت معدلاً حرارياً سنوياً لدرجات الحرارة الصغرى لشهر كانون الثاني بلغ 5.1مْ ولشهر تموز 29.2مْ واما المدى الحراري فقد بلغ 24.1مْ . وسجلت محطة الرطبة اقل مدى حراري بلغ 21.2مْ .وقد سجلت معدلاً حرارياً سنوياً لدرجات الحرارة الصغرى بلغ لشهر كانون الثاني بلغ 2.6مْ ولشهر تموز 23.8 مْ

Kirkuk University Journal of Humanities Studies
مجلة جامعة كركوك للدراسات الانسانية
عدد خاص بنشر وقائع المؤتمر العلمي الثالث (العلوم الانسانية اساس الإرتقاء الفكري للمجتمع للمدة 1-2 - حزيران 2025)

**خريطة (6) تبين الفرق للمدى الحراري لدرجات الحرارة الصغرى لشهري تموز وكانون الثاني في العراق للمدة (1990-2023)**



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (6) وباستخدام ARC MAP GIS 10.8

## 3- تغير اتجاه معدلات درجات الحرارة في منطقة الدراسة:

تم تحليل الاتجاه العام لأهم عنصر من عناصر المناخ وهو درجة الحرارة من خلال رسم بياني وخط اتجاه عام معتمداً بذلك على المعدل المتحرك لكل خمس سنوات ، ثم معرفة ما اذا كان الاتجاه نحو الارتفاع أو نحو الانخفاض أو في حالة استقرار. هذا ما سيتضح لنا من خلال دراسة السلسلة الزمنية لكل محطة من المحطات المناخية المشمولة بالدراسة في منطقة الدراسة.

المتوسطات المتحركة (Moving Average) لمعالجة السلسلة الزمنية وهو أداة لتحليل اتجاه التغير في عناصر المناخ عن خط اتجاهها العام وحدوث فترات الارتفاع أو انخفاض في معدلات هذه العناصر، وتحديد نظام هذه الفترات، أي بمعنى هل تتبع نظاماً معيناً أو أن حدوثها عشوائي. **(Lamb, 1972:5)**.

ونستخرج المعدلات المتحركة (Moving Average) بجمع قيم عدد السنوات المتعاقبة والمتداخلة وقسمتها على عدد السنوات وتثبيتها أمام السنوات الوسطى (مركز الفئة) وقد اعتمد وسط متحرك أمده خمس سنوات . **(شعراوي، 62:2005)**

وتفيد المتوسطات المتحركة في التخلص من التذبذبات قصيرة المدى وتقدم توضيحاً لاتجاهات تغير متوسطات درجات الحرارة **(الغانم، 154:2003)**.

ويكون احتساب المتوسط المتحرك على النحو الآتي:

المتوسط المتحرك = أ ب ج .... / عددها

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

يتم استخراج معدل التغيير وفق المعادلة الاتية:

**C=(bi/y)*100**

**حيث ان**

معدل التغير السنوي =C معامل الاتجاه =bi المتوسط الحسابي =Y

ويمكن استخراج bi من خلال المعادلة:

**معامل الاتجاه (bi) = الفرق بين الوسطين / الفرق بين الزمنين**

ويتم ايجاد معدل التغير لمدة الدراسة عن طريق المعادلة :

**معدل التغير لمدة الدراسة = معدل التغير السنوي * عدد سنوات الدراسة**

**3-1 اتجاه معدل درجة الحرارة الاعتيادية:**

قبل الشروع في التحليل المناخي للاتجاه العام لمعدل درجة الحرارة لمحطات منطقة الدراسة لابد من استخراج متوسط درجات الحرارة الاعتيادية وعدد سنوات الدراسة لكل محطة ومعامل الاتجاه والمعدل السنوي للتغيير ومعدل التغير لمدة الدراسة.

**جدول(7)يبين معامل الاتجاه ومعدل التغير السنوي ومعدل التغير لمدة الدراسة لمعدل درجات الحراة الاعتيادية في العراق (1990-2023)**

| المحطة | متوسط درجات الحرارة الاعتيادية(مْ) | عدد السنوات | معامل الاتجاه | المعدل السنوي للتغير (%) | معدل التغير لمدة الدراسة (%) |
|---|---|---|---|---|---|
| اربيل | 20.6 | 33 | 0.0536 | 0.260 | 8.583 |
| الموصل | 20.7 | 33 | 0.054 | 0.260 | 8.608 |
| كركوك | 23.3 | 33 | 0.071 | 0.304 | 10.055 |
| بيجي | 22.9 | 33 | 0.0441 | 0.190 | 6.374 |
| بغداد | 23.7 | 33 | 0.0667 | 0.281 | 9.287 |
| الرطبة | 20.3 | 33 | 0.0076 | 0.374 | 12.354 |
| كربلاء | 24.8 | 33 | 0.0709 | 0.285 | 9.434 |
| الناصرية | 26.9 | 33 | 0.0878 | 0.326 | 10.771 |
| البصرة | 26.8 | 33 | 0.0662 | 0.247 | 8.151 |

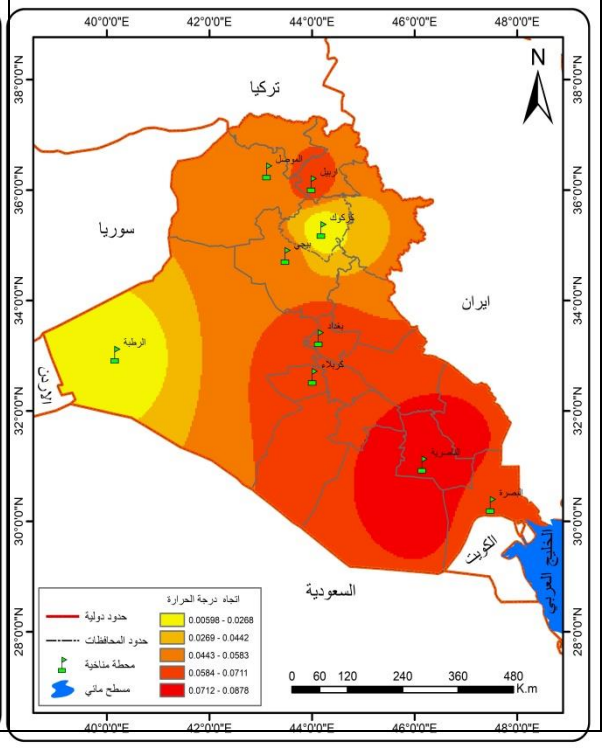
المصدر: من عمل الباحث. بالاعتماد على الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، بغداد ، بيانات غير منشورة، 2023 .

بعد تطبيق البيانات على المعادلات نلاحظ النتائج في الجدول (7) والشكل (1) بأن معامل الاتجاه العام لمعدل لدرجات الحرارة الاعتيادية المعدل المتحرك يتجه نحو الارتفاع بمقدار موجب في جميع محطات منطقة الدراسة. حيث سجل اعلى معدل تغيير سنوي في درجات الحرارة الاعتيادية في محطة الرطبة بمعدل 0.374% وادناها في محطة بيجي بمقدار 0.190% وكان معدل التغير خلال مدة الدراسة في محطة الرطبة (12.354%) واقل معدل في محطة بيجي (6.374% ).

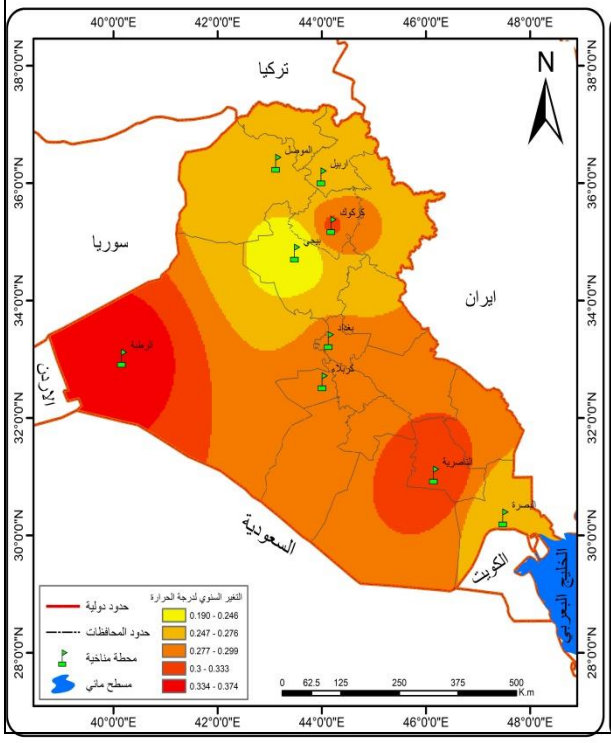
**الشكل(1) يظهر معامل شكل الاتجاه لدرجات الحرارة في العراق للمدة (1990–2023)**

المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على الجدول (7).

**خريطة (7) معامل اتجاه الحرارة الاعتيادية في العراق للمدة ( 1990–2023)**

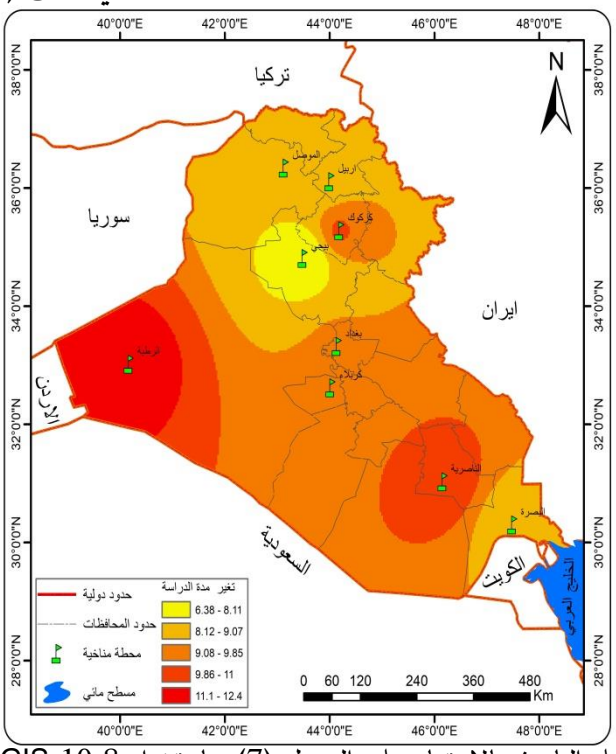



**خريطة (8) معدل السنوي للتغير لدرجة الحرارة الاعتيادية في العراق للمدة ( 1990–2023)**



Kirkuk University Journal of Humanities Studies
مجلة جامعة كركوك للدراسات الانسانية
عدد خاص بنشر وقائع المؤتمر العلمي الثالث (العلوم الانسانية اساس الإرتقاء الفكري للمجتمع للمدة 1-2 - حزيران 2025)

**خريطة(9) معدل التغير لدرجة الحرارة الاعتيادية خلال مدة الدراسة في العراق (1990-2023)**




المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (7) وباستخدام ARC MAP GIS 10.8

## 3-2 اتجاه معدل درجة الحرارة العظمى:

قبل الشروع في التحليل المناخي للاتجاه العام لمعدل درجة الحرارة العظمى لمحطات منطقة الدراسة لابد من استخراج متوسط درجات الحرارة العظمى وعدد سنوات الدراسة لكل محطة ومعامل الاتجاه والمعدل السنوي للتغيير ومعدل التغير لمدة الدراسة.

**جدول(8) يبين معامل الاتجاه ومعدل التغير السنوي ومعدل التغير لمدة الدراسة لمعدل درجات الحرارة العظمى (مْ) لمحطات منطقة الدراسة للمدة (1990–2023)**

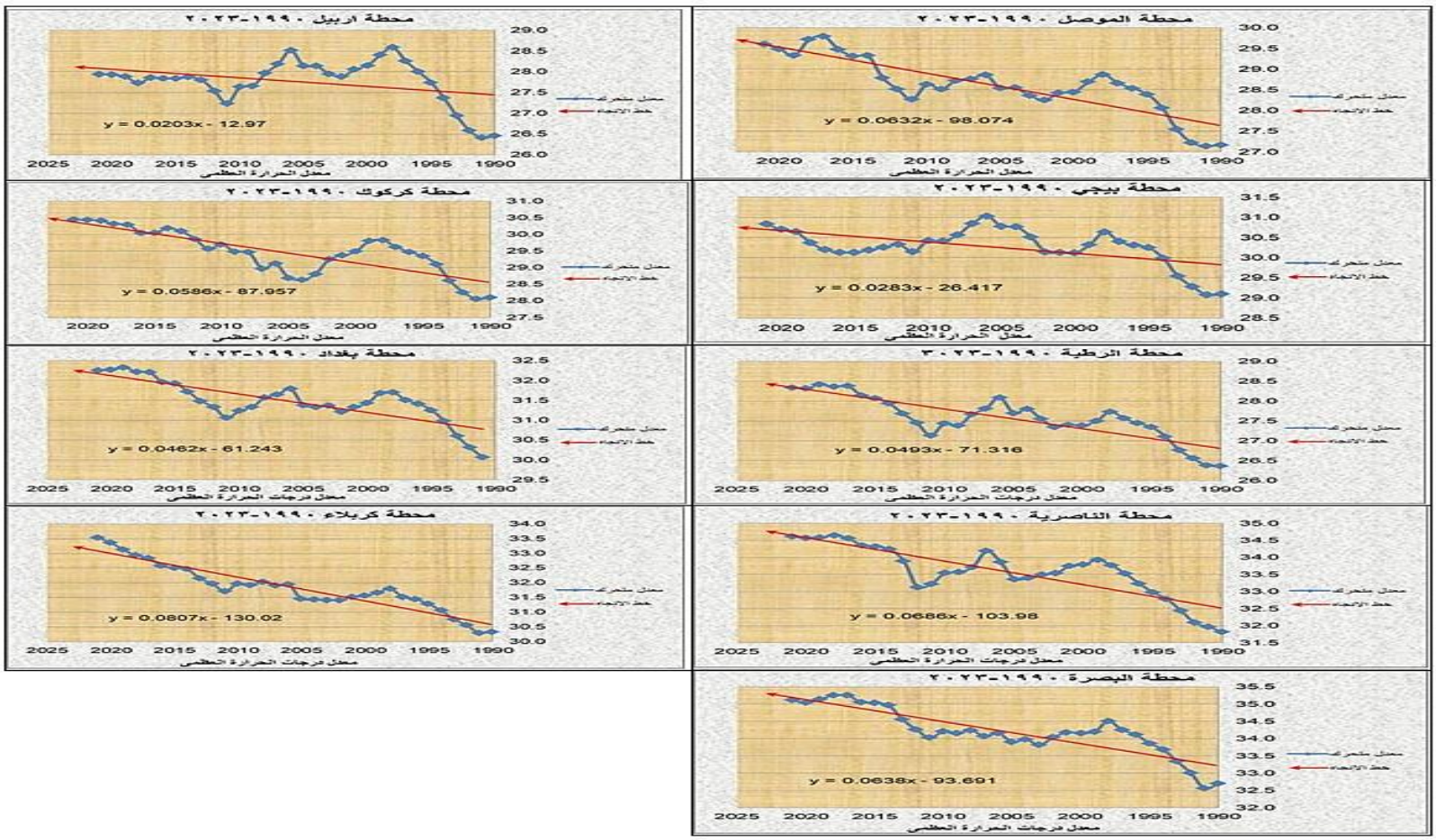
| المحطة | متوسط درجات الحرارة العظمى (مْ) | عدد السنوات | معامل الاتجاه | المعدل السنوي للتغير (%) | معدل التغير لمدة الدراسة (%) |
|---|---|---|---|---|---|
| اربيل | 27.7 | 33 | 0.0203 | 0.073 | 2.418 |
| الموصل | 27.5 | 33 | 0.0632 | 0.229 | 7.584 |
| كركوك | 29.4 | 33 | 0.0586 | 0.199 | 6.577 |
| بيجي | 30.2 | 33 | 0.0283 | 0.093 | 3.092 |
| بغداد | 31.4 | 33 | 0.0462 | 0.147 | 4.855 |
| الرطبة | 27.5 | 33 | 0.0493 | 0.179 | 5.916 |
| كربلاء | 31.8 | 33 | 0.0807 | 0.253 | 8.374 |
| الناصرية | 33.5 | 33 | 0.0686 | 0.204 | 6.757 |
| البصرة | 34.1 | 33 | 0.0638 | 0.187 | 6.174 |

Kirkuk University Journal of Humanities Studies
مجلة جامعة كركوك للدراسات الانسانية
عدد خاص بنشر وقائع المؤتمر العلمي الثالث (العلوم الانسانية اساس الإرتقاء الفكري للمجتمع للمدة 1-2 - حزيران 2025)

المصدر: من عمل الباحث اعتماد على الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ،بغداد ،بيانات غير منشورة ،2023.

يتضح لنا من الجدول (8) والشكل (2) بأن معامل الاتجاه العام لمعدل لدرجات الحرارة العظمى ( المعدل المتحرك) يتجه نحو الارتفاع اي باتجاه موجب في جميع محطات منطقة الدراسة. حيث سجل اعلى معدل تغيير سنوي بمعدل بلغ 0.253% واعلى ومعدل التغير خلال مدة الدراسة 8.374 في درجات الحرارة العظمى في محطة كربلاء، سجل ادنى معدل تغيير سنوي بلغ 0.073 واعلى ومعدل التغير خلال مدة الدراسة 2.418 في درجات الحرارة العظمى في محطة اربيل .

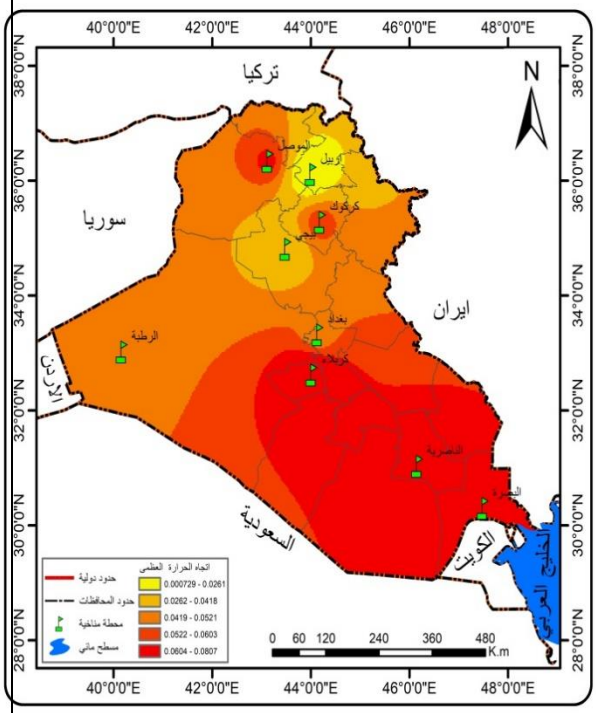
**الشكل(2) يظهر معامل شكل الاتجاه لدرجات الحرارة العظمى (مْ) للمدة (1990–2023)**



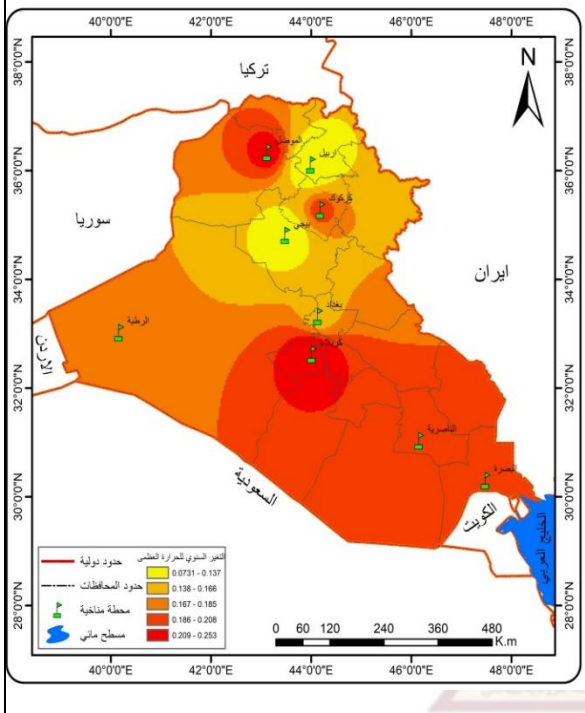
Kirkuk University Journal of Humanities Studies
مجلة جامعة كركوك للدراسات الانسانية
عدد خاص بنشر وقائع المؤتمر العلمي الثالث (العلوم الانسانية اساس الإرتقاء الفكري للمجتمع للمدة 1-2 - حزيران 2025)

المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على الجدول (8) .

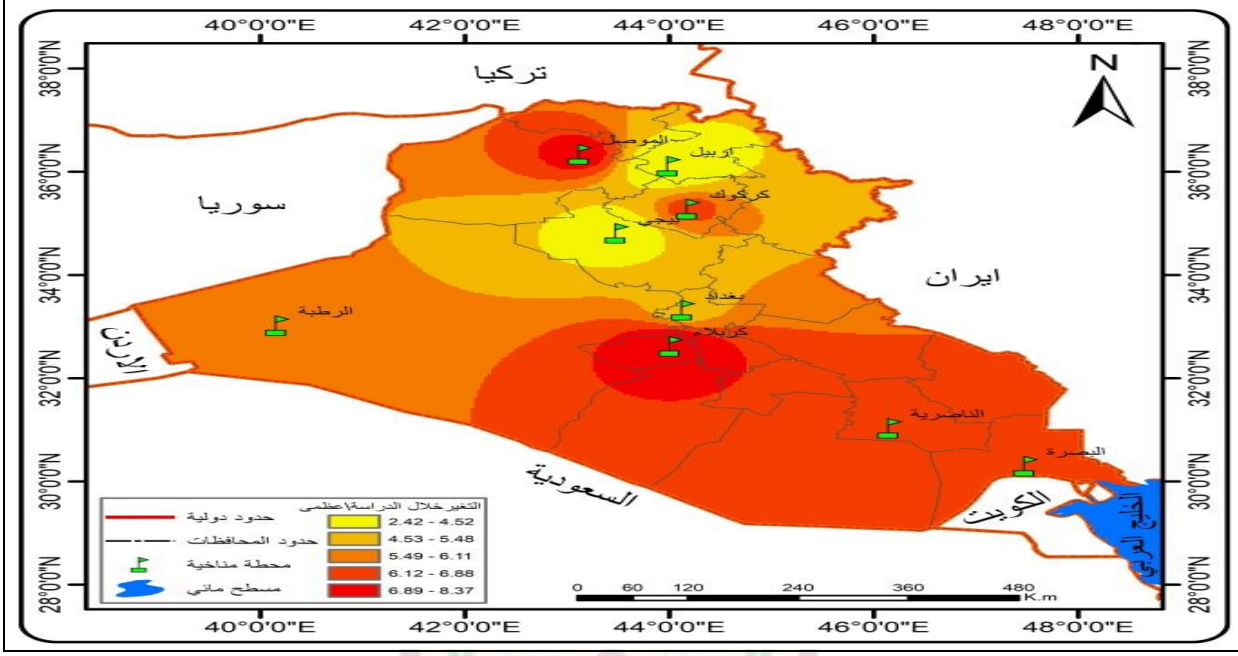
**خريطة (10) معامل اتجاه الحرارة العظمى في العراق للمدة ( 1990–2023)**




**خريطة (11) معدل السنوي للتغير لدرجة الحرارة العظمى في العراق للمدة ( 1990–2023)**



**خريطة(12) معدل التغير لدرجة الحرارة العظمى خلال مدة الدراسة في العراق (1990–2023)**




المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (8) وباستخدام ARC MAP GIS 10.8

### 3-3 اتجاه معدل درجة الحرارة الصغرى:

قبل الشروع في التحليل المناخي للاتجاه العام لمعدل درجة الحرارة الصغرى لمحطات منطقة الدراسة لابد من استخراج متوسط درجات الحرارة الصغرى وعدد سنوات الدراسة لكل محطة ومعامل الاتجاه والمعدل السنوي للتغيير ومعدل التغير لمدة الدراسة .

**جدول(9) يبين معامل الاتجاه ومعدل التغير السنوي ومعدل التغير لمدة الدراسة لمعدل درجات الحرارة الصغرى لمحطات منطقة الدراسة للمدة (1990-2023)**

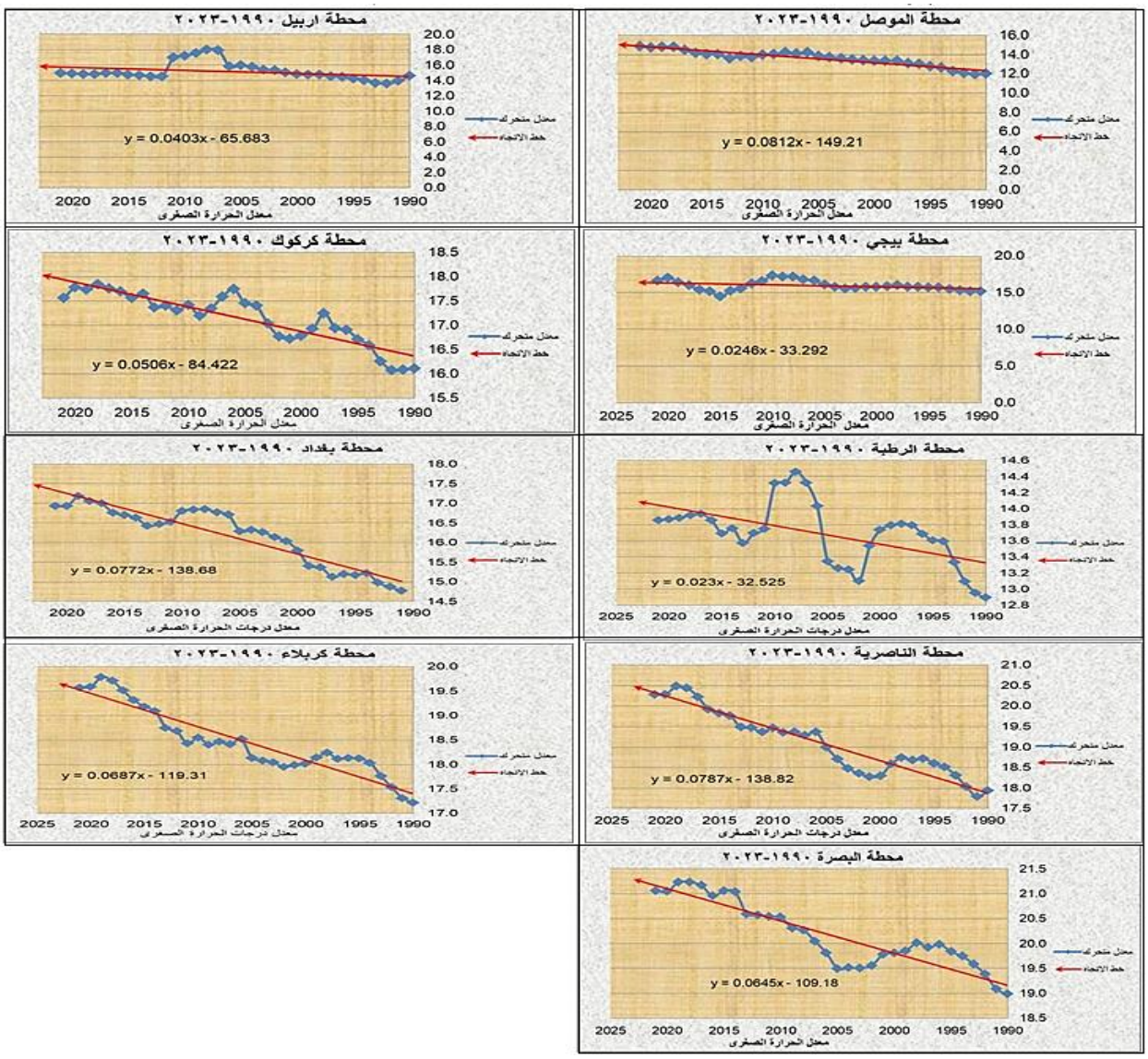
| المحطة | متوسط درجات الحرارة الصغرى (مْ) | عدد السنوات | معامل الاتجاه | المعدل السنوي للتغير (%) | معدل التغير لمدة الدراسة (%) |
|---|---|---|---|---|---|
| اربيل | 15.2 | 33 | 0.0403 | 0.265 | 8.749 |
| الموصل | 13.5 | 33 | 0.0812 | 0.6014 | 19.848 |
| كركوك | 17.1 | 33 | 0.0506 | 0.295 | 9.764 |
| بيجي | 16 | 33 | 0.0246 | 0.153 | 5.073 |
| بغداد | 16.1 | 33 | 0.0772 | 0.479 | 15.823 |
| الرطبة | 13.6 | 33 | 0.023 | 0.169 | 5.580 |
| كربلاء | 18.4 | 33 | 0.0687 | 0.373 | 12.321 |
| الناصرية | 19.1 | 33 | 0.0787 | 0.412 | 13.597 |
| البصرة | 20.1 | 33 | 0.0645 | 0.320 | 10.589 |

المصدر: من عمل الباحث . بالاعتماد على الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ، بغداد، بيانات غير منشورة ،2023.

يتضح لنا من معطيات الجدول (9) والشكل (3) بأن معامل الاتجاه العام لمعدل لدرجات الحرارة الصغرى ( المعدل المتحرك) يتجه نحو الارتفاع اي باتجاه موجب في جميع محطات منطقة الدراسة. حيث سجل اعلى معدل تغيير سنوي في درجات الحرارة الصغرى في محطة الموصل بمعدل 0.601% وادناها في محطة بيجي بمقدار0.154%.

وسجلت محطة الموصل اعلى معدل تغيير خلال مدة الدراسة بمعدل19.848. وادناها في محطة بيجي بمقدار5.073.

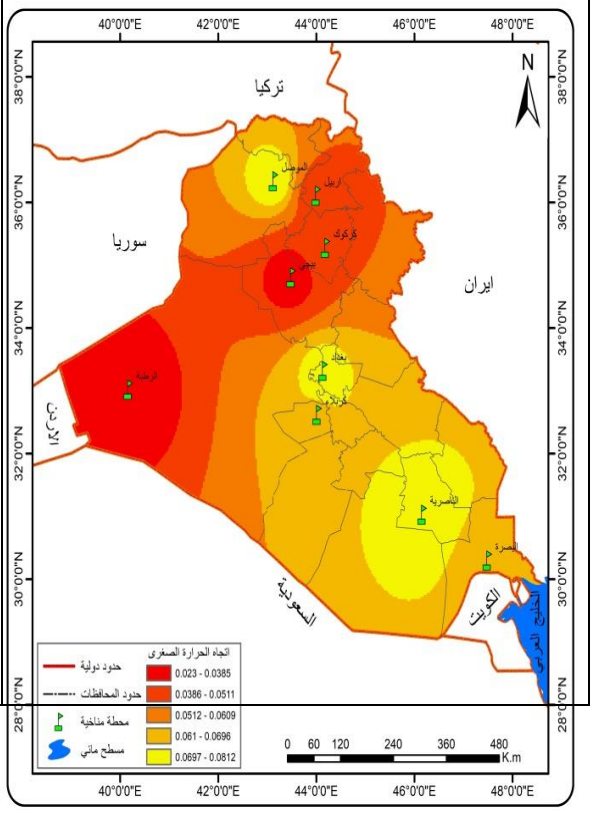
**الشكل(3) يظهر معامل شكل الاتجاه لدرجات الحرارة الصغرى / م$^{o}$ للمدة 1990–2023**



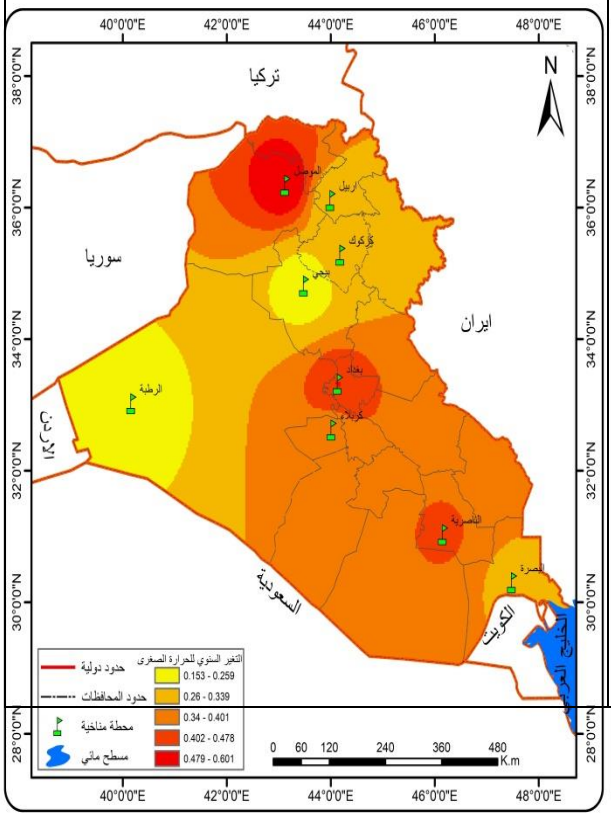
Kirkuk University Journal of Humanities Studies
مجلة جامعة كركوك للدراسات الانسانية
عدد خاص بنشر وقائع المؤتمر العلمي الثالث (العلوم الانسانية اساس الإرتقاء الفكري للمجتمع للمدة 1-2 - حزيران 2025)

المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على الجدول (9).

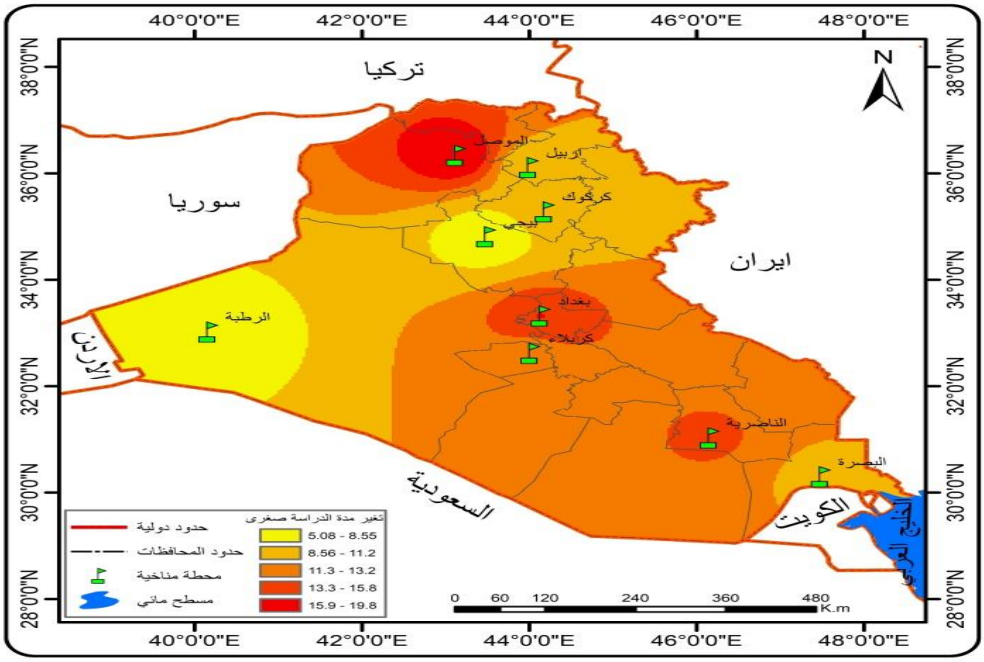
**خريطة (13) معامل اتجاه الحرارة الصغرى في العراق للمدة ( 1990–2023)**




**خريطة (14) معدل السنوي للتغير لدرجة الحرارة الصغرى في العراق للمدة ( 1990–2023)**



**خريطة(15) معدل التغير لدرجة الحرارة الصغرى خلال مدة الدراسة في العراق (1990–2023)**




المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (9) وباستخدام ARC MAP GIS 10.8

**-الاستنتاجات:**

1_ سجلت محطة الرطبة اقل شذوذاً حرارياً لدرجة الحرارة الاعتيادية بلغ (1.39مْ) واقل شذوذاً حرارياً لدرجات الحرارة العظمى (8.91مْ) وادنى شذوذاً حرارياً لدرجات الحرارة الصغرى بلغ (5.31- مْ ).

2_ سجلت محطة البصرة اعلى شذوذاً حرارياً لدرجة الحرارة الاعتيادية بلغ (13.3مْ) وسجلت ايضاً اعلى شذوذاً في درجات الصغرى (0.7- مْ) وسجلت محطة الناصرية اعلى شذوذاً حرارياً لدرجة الحرارة العظمى (6.73مْ)

3_ سجل أعلى مدى حراري لدرجة الحرارة العظمى في محطة الموصل (30.3مْ) في حين سجل ادنى مدى حراري في محطة الرطبة (25.8 مْ).

4_ وسجل اعلى مدى حراري لدرجة الصغرى في محطة كركوك بلغ 24.1 مْ ، في حين سجل قل مدى حراري في محطة الرطبة( 21.2 مْ )

5_ سجلت محطة الرطبة اعلى معدل تغيير سنوي في درجات الحرارة الاعتيادية بمعدل 0.374% وبلغ معدل التغير خلال مدة الدراسة(12.35%) وبمعامل اتجاه بلغ( 0.0076)، في حين سجل ادنى معدل تغير سنوي في محطة بيجي بمقدار بلغ(0.190% )وبلغ معدل التغير خلال مدة الدراسة لمحطة بيجي (6.374% ) ومعامل اتجاه بلغ (0.0441 ).

6_ سجلت محطة كربلاء اعلى معدل تغيير سنوي في درجات الحرارة العظمى بمعدل 0.253% وبلغ معدل التغير خلال مدة الدراسة(8.374%) وبمعامل اتجاه بلغ(0.0807)، في حين سجل ادنى معدل تغير سنوي في محطة اربيل بمقدار بلغ(0.073% )وبلغ معدل التغير خلال مدة الدراسة لمحطة بيجي (2.41% ) ومعامل اتجاه بلغ (0.0203).

7_ سجلت محطة الموصل اعلى معدل تغيير سنوي في درجات الحرارة الصغرى بمعدل 0.601% وبلغ معدل التغير خلال مدة الدراسة(19.848%) وبمعامل اتجاه بلغ(0.0812)، في حين سجل ادنى معدل

تغير سنوي في محطة بيجي بمقدار بلغ(0.153%)وبلغ معدل التغير خلال مدة الدراسة لمحطة بيجي (5.073% ) ومعامل اتجاه بلغ (0.0246).

**-المصادر:**

1- آل حسن ، اسعد احمد مقداد، محمد علي محمد سليمان، بشير فرحان محمود التميمي ، **أثر تغيرات بعض عناصر المناخ على تباين مستويات المياه الجوفية في قضاء الحمدانية** – شمال العراق ،مجلة جامعة كركوك للدراسات الإنسانية المجلد 15 العدد (1) لسنة 2020.

2- جنابي ، عبد الزهرة علي ، **جغرافية العراق الاقليمية بمنظور معاصر** ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ،جامعة بابل ،كلية التربية ،الطبعة الاولى ، 2010.

3-جودة ، حسين جودة، **الجغرافية المناخية والنباتية** ، الطبعة الثالثة، دار الجامعات المصرية، الاسكندرية 1978.

4- حديد ،احمد سعيد واخرون ، **جغرافية الطقس** ، مطبعة جامعة بغداد ،1979.

5- حسن ، طوفان سطام ، **أثر التغير المناخي على الموازنة الغذائية لسكان العراق عام 2021**، مجلة جامعة كركوك للدراسات الإنسانية ، المجلد (19) العدد الثاني –الجزء الثاني – كانون الاول 2024.

6- الدزيي، سالار علي خضر ، **التغيرات في الدرجة القارية مناخ العراق** ، مجلة كلية التربية للبنات ،

المجلد 25، 2014.

7- شرف ، عبد العزيز طريح ، **الجغرافيا المناخية والنباتية**، دار الجامعات المصرية ،الاسكندرية ، 1974.

8- شعراوي، سمير مصطفى ، **مقدمة في التحليل الحديث للسلاسل الزمنية** ، مركز النشر العلمي ، جامعة الملك عبد العزيز ، السعودية ،2005.

9- الغانم ،علي احمد ، **تغير الظروف الحرارية والتهاطلية في عمان خلال القرن العشرين** ،مجلة جامعة دمشق ، المجلد 19، العدد (3-4) ،2003.

10- موسى ،علي حسن، **المعجم الجغرافي المناخي** ، الطبعة الاولى ، دار الفكر ، دمشق، 1986.

**References:**

11-Gommes R., et al." Potential Impacts of sea- level Rise on Populations and Agriculture, Climate Change of Africa", Cambridge University Press, UK, 2005..

12- Lamb. H. H. Climate. Present, past and Future Vol. Methuen London, 1972.