مجلة الباحث
موقع المجلة: https://journals.uokerbala.edu.iq/index.php/bjh/

التمثيل الخرائطي لعنصر درجة الحرارة في محافظة كربلاء للمدة (2014-2024)

فرقان محمد عبد المجيد النصراوي. furqan.m@uokerbala.edu.iq
لواء قيس جاسم الزهيري. liwaa.q@uokerbala.edu.iq

جامعة كربلاء – كلية التربية للعلوم الانسانية- قسم الجغرافية

معلومات الورقة البحثية

الكلمات الرئيسية:

التمثيل الخرائطي، درجة الحرارة، الاثر البيئي.

المستخلص باللغة العربية:

المستخلص:

اعداد أي خريطة جيدة للأبحاث الجغرافية، لابد من اختيار طريقة التمثيل الخرائطي المناسبة بوسائلها كافة واساليب تمثيلها، وذلك باعتبار أن الخريطة تعد اداة مهمة بالنسبة للجغرافي تمكنه من ايصال المعلومات والبيانات بصورة اسرع واوضح في الفهم والادراك قياساً بالاعتماد على الارقام المطلقة والجداول والشروحات المطولة، لذلك فان للخرائط مكانة مهمة في نظم المعلومات الجغرافية، اذ يؤدي استخدامها في تصميم الخرائط بشكل اكثر مرونة من أي طريقة يدوية او كارتوكرافيا تقليدية تهدف الدراسة الى توضيح الخصائص الحرارية في محافظة كربلاء، وتمثيلها كارتوكرافياً، بأفضل الطرائق والوسائل الكارتوغرافية المتبعة من خلال الاعتماد على تقنية نظم المعلومات الجغرافية لغرض ابراز التباين المكاني والزماني في (Arc map GIS 10.8) للمتغير المراد تمثيله، حيث اعتمدت الدراسة على برنامج اعداد خرائط درجة الحرارة وتصميمها في محافظة كربلاء، التي تضمنت مجموعة من الخرائط السنوية وبالاعتماد على طريقة خطوط الحرارة المتساوية والتدرج المساحي، حيث بينت الدراسة ان خطوط الحرارة المتساوية، تعد من أفضل الطرائق لتمثيل المعدلات السنوية لدرجة الحرارة بينما تعد طريقة التدرج المساحي ذات إدراك بصري عالي.

١. المقدمة

تعد درجة الحرارة من أهم العناصر المناخية التي تؤثر بشكل مباشر على مختلف الأنشطة البشرية والبيئية، حيث تتحكم في توزيع النبات الطبيعي، ونوع المحاصيل الزراعية، ونمط الحياة اليومية للسكان. ونظرًا لأهميتها البالغة، تزايد الاهتمام بدراستها وتحليلها باستخدام أدوات وتقنيات متعددة، من أبرزها التمثيل الكارتوغرافي الذي يُعد وسيلة فعالة لفهم التوزيع المكاني للظواهر المناخية، أذ يمثل هذا البحث محاولة علمية لرصد وتحليل التوزيع المكاني لعنصر درجة الحرارة في محافظة كربلاء باستخدام الخرائط الكارتوغرافية، لما لها من دور كبير في تبسيط المعلومات المناخية وتقديمها بشكل بصري يسهل فهمه واستيعابه. وتكتسب محافظة كربلاء أهمية خاصة نظرًا لموقعها الجغرافي وخصوصيتها المناخية، التي تتأثر بعدة عوامل طبيعية وبشرية.

٢. مشكلة البحث

هل يوجد تباين مكاني وزماني لدرجات الحرارة في محافظة كربلاء، وما هي أفضل طرق التمثيل الخرائطي لإبراز الأسباب الرئيسية في هذا التباين ان وجد؟

٣. فرضية البحث

يعد التمثيل الخرائطي أفضل وسيلة لإيضاح التباين المكاني والزماني لدرجات الحرارة وكذلك إيجاد الأسباب الرئيسية المسببة لذلك التباين.

٤. هدف البحث

تمثل أهمية البحث بنموذج عملي لتقييم التوزيع الحالي لعنصر توزيع درجات الحرارة من خلال انشاء قاعدة بيانات متكاملة لها، والتي افرزت نماذج خرائطية رقمية ذات دقة عالية، تساعد صناع القرار في إيجاد الحلول المناسبة للحد او التقليل منها.

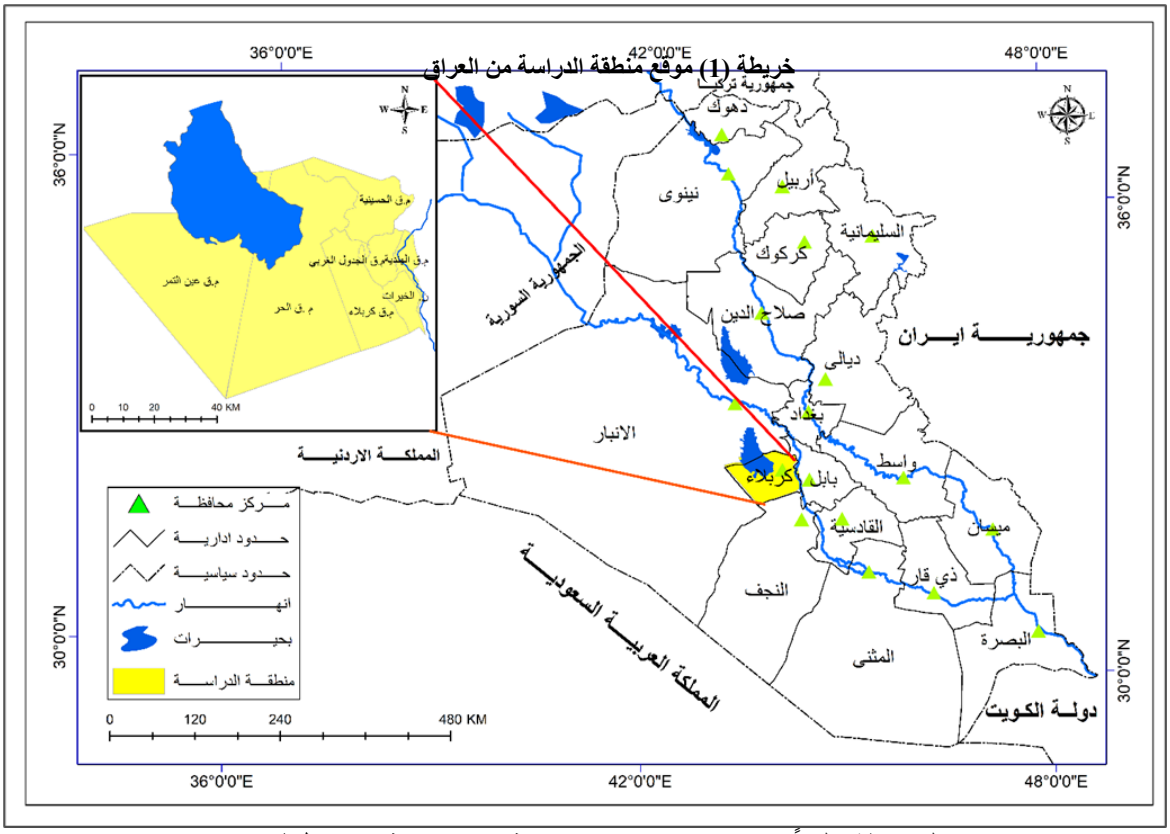
٥. حدود منطقة الدراسة

أن "هذه المحافظة تقع في الجزء الأوسط من العراق جنوب غربي العاصمة بغداد على مسافة (43،10) و (44،19) شرقاً"، مضيفةً أنه تحد المحافظة من الشمال والغرب، محافظة الأنبار بمسافة (112) كم) ومن جهة الشرق، فتمتد الحدود الإدارية لمحافظة بابل بمسافة (45) كم)، أما ويشير المحور. من جهة الجنوب، فتجاورها محافظة النجف الأشرف على بعد (74) كم) الجغرافي في الموسوعة الى أن إجمالي المساحة الكلية لمحافظة كربلاء، يبلغ حوالي (5،034كم) وهي بذلك تشكل نسبة (11%) من المساحة الكلية للعراق، حيث وقر موقعها الجغرافي هذا، العديد من العلاقات الإقليمية المتميزة، بحكم كونها محاطة من أربع جهاتها بالمراكز الحظرية ذات البعد التاريخي لا سيما مدن بغداد وبابل والنجف والأنبار. وكما موضح في خريطة (1) و(2).

٦. مصادر البيانات المستخدمة

- البيانات المناخية من الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي في العراق.
- البيانات الميدانية من محطات الرصد في كربلاء والمناطق المحيطة بها.

اولا / خرائط المناخ وطرق تمثيلها الكارتوغرافي



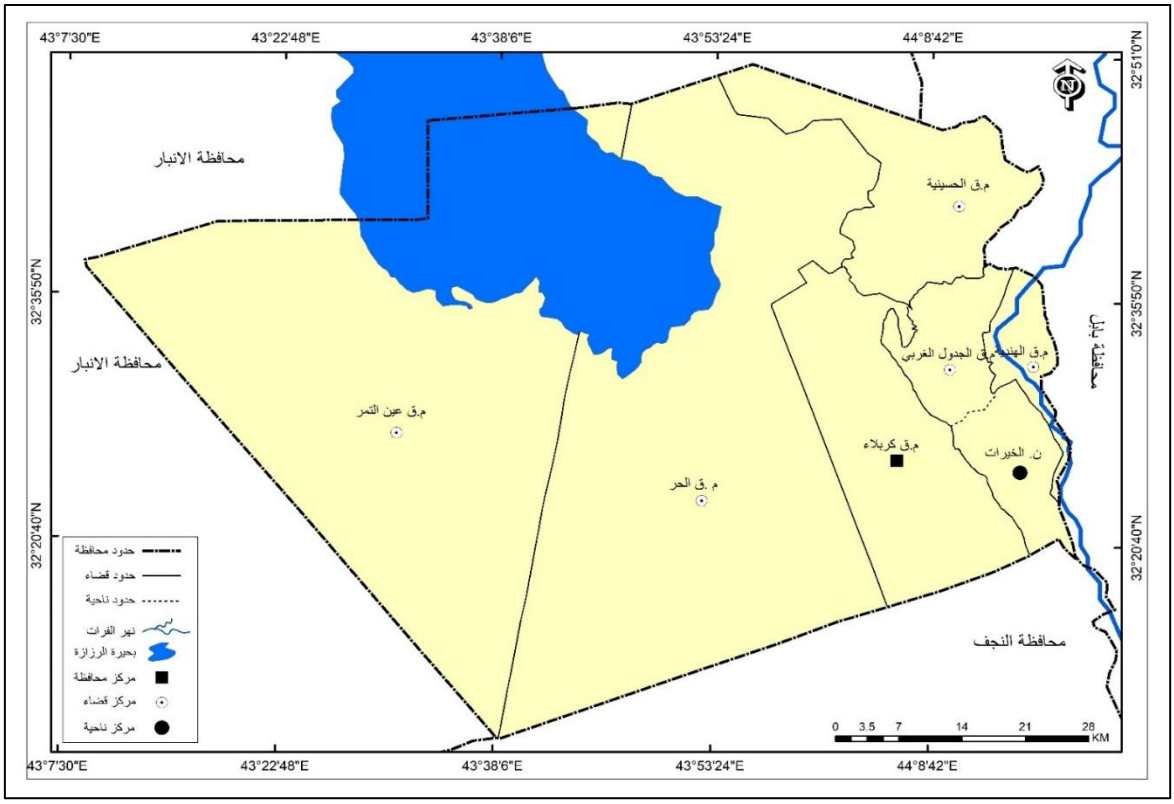
خريطة (1) موقع منطقة الدراسة من العراق

المصدر: وزارة الموارد المائية، الهيئة العامة لتقييم انتاج الخرائط، خريطة العراق الإدارية، 2022.

1-1-مفهوم الخريطة

(10) كم) وتمتد المحافظة فلكياً بين دائرتي عرض (8،32) و (5،32) شمالاً، وخطي طول

خريطة (2) الوحدات الإدارية لمنطقة الدراسة



وزارة الموارد المائية، الهيئة العامة للمساحة، قسم انتاج الخرائط، خريطة العراق الإدارية، 2022.

تعد الخريطة وسيلة هامة من وسائل التعبير، وهي لغة الجغرافية وعين الجغرافي وعن طريقها يتم توضيح وتحليل الظواهر الجغرافية الطبيعية والبشرية وتمثيل الارقام والاحصاءات بشكل مرئي عليها، لذلك اصبحت ضرورة حيوية في عالمنا لأنها أداة تطبيقية في ميادين العمل المختلفة نظراً لارتباطها بعدد من نواحي الحياة العملية والعلمية يتم تمثيل الخريطة بقياس معين وعلى سطح مستوي، لمجموعة مختارة من مادة أو لظواهر مجردة على أو في علاقتها مع سطح الارض. (1) ويمكن ان تعرف ببساطة شديدة بأنها تمثيل أشكال مختلفة من مظاهر البيئة بمقياس رسم معين، وقد تغطي الخريطة منطقة صغيرة بمقياس رسم كبير أو يتسع نطاقها مع صغر مقياس رسمها ليشمل الكرة الأرضية كلها. (2)

2-1-مفهوم خرائط المناخ

تهتم خرائط المناخ بتوضيح معدلات عنصر أو أكثر من عناصر المناخ أو ظاهرة من ظواهره وتعد أداة أساسية لدراسة عامل المناخ وأثره في الخصائص الطبيعية والبشرية لمنطقة ما، كما أنها وسيلة لعرض نتائج تحليل عناصر المناخ بصرياً، أو قياسياً. تعد خرائط المناخ من خرائط التوزيعات الطبيعية وذلك لان كل ما يتم تمثيله عليها ما هو إلا توزيع لعناصر المناخ وظواهره المؤثرة في سطح الأرض وما عليها من صور الحياة المختلفة.(3) كما إن معظم الرسوم

[1] - حسام صاحب ال طعمه جامعة بغداد، كلية الآداب، علم الخرائط،2015، ص23.

[2] - داود جمعة محمد، المدخل إلى الخرائط، مكة المكرمة، المملكة العربية السعودية، 2013، ص15.

[3] - حسام صاحب ال طعمه. كلية الآداب، قسم الجغرافيا، علم الخرائط، دار النهضة العربية، عمان، 2015، ص4.

البيانية من منحنيات، وأعمدة، وإشكال دائرية والتي ترسم منفصلة على الخرائط لتوضيح حالة الطقس أو عناصر المناخ فانه يمكن توقيعها على خرائط وهي في هذه الحالة تدخل أيضا ضمن خرائط التوزيعات أو ما تعرف أيضا بالخرائط الموضوعية وهذه الخرائط تدخل ضمن ميدان علم الجغرافية والذي كثيرا ما نعرفه باسم علم التوزيعات، وحتى لو اتخذنا لعلم الجغرافية تعريفا أخر فإننا نجد إن الخرائط المناخية جزء لا ينفصل عن هذا العلم، فلو قلنا إن علم الجغرافية هو علم دراسة ظواهر سطح الأرض، نجد إن خرائط المناخ تعطينا وصفا تفصيلا مهما لنواح من هذه الظواهر لان للمناخ تأثيراً كبيراً في تضاريس سطح لأرض، إذ يؤثر في عمليات التجوية الميكانيكية والكيميائية للصخور وفي معدل بناء التربة. كما تؤثر بعض عناصر المناخ (كالأمطار والرياح من خلال عمليات التعرية والنقل والترسيب التي تقوم بها والتي تعمل على تغيير بعض الأشكال الأرضية وإيجاد أشكال أرضية جديدة. (4)

لأعداد اي خريطة مناخية جيدة للأبحاث الجغرافية لابد من اختيار طريقة التمثيل الخرائطي المناسبة بوسائلها كافة واساليب تمثيلها، كون الخريطة تعد اداة مهمة بالنسبة للجغرافي اذ تمكنه من ايصال المعلومات والبيانات بصورة أسرع واوضح في الفهم والادراك قياساً بالاعتماد على الارقام المطلقة والجداول والشروحات المطولة،(5) اذ يعطي استعمالها أكثر مرونة في تصميم الخرائط من اي طريقة يدوية او كارتوكرافية تقليدية. وتوضح هذه الخرائط السمات العامة لعناصر الجو خلال فترة زمنية طويلة. وترسم على أساس المتوسطات المناخية والمعدلات لعدة سنوات سابقة ومنها خرائط خطوط الحرارة المتساوية، وخرائط خطوط الضغط الجوي المتساوية، واتجاهات الرياح، وخرائط خطوط المطر المتساوية هناك نوعاً مهما من خرائط المناخ وهو خرائط الأقاليم المناخية التي ترسم على أساس معدلات تعتمد على بعض عناصر المناخ كالحرارة والمطر ويقسم سطح الأرض إلى أقاليم لكل منها خصائصه المناخية المميزة. ان خرائط الأقاليم المناخية هي محصلة الدراسات الجغرافية لعناصر المناخ، اذ تقسم العالم الى أقاليم مناخية على أسس مختلفة تتفق في الهدف وهو تميز الحيز المكاني بنوع معين من المناخ السائد لخصائصه ومميزاته التي تجعله يختلف عن غيره. (6)

1-3- أنواع الترميز الكارتوغرافي في الخرائط المناخية

- **خرائط التوزيعات المناخية باستخدام التظليل المساحي:**
- **خرائط التوزيعات المناخية باستخدام خطوط التساوي:**

تعرف بخرائط التظليل النسبي Choropleth maps أو خرائط الكثافة Density maps فيها تمثيل البيانات أو المعدلات المناخية بتدرج ظلي أو لوني يوضح قيمة الظاهرة المناخية المراد تمثيلها، بحيث يتباين اللون أو الظل بين المحطات المناخية ذات القيم المختلفة،(7) ويتكرر في المحطات ذات القيم أو المعدلات المتشابهة، كما يمكن تظليل أو تلوين المساحات المحصورة بين خطوط التساوي بظلال أو بألوان متدرجة، كاستخدام درجات اللون الأحمر لتوضيح التوزيع الجغرافي لدرجة الحرارة، أو تدرج اللون الأزرق لتوزيع كميات الأمطار سواء كانت هذه البيانات شهرية أو فصلية أو سنوية.(8)

1-4- مفهوم خرائط الحرارة

توزع درجات الحرارة سواء كانت معدلات شهرية أو سنوية أو معدلات النهايات العظمى أو الصغرى بطريقة خطوط التساوي المعروفة باسم Isotherms فترسم خطوط الحرارة المتساوية على أساس أن كل خط من الخطوط يمر بالمناطق أو المحطات التي تتساوى في درجة الحرارة الموزعة. وفي رسم خرائط الحرارة لابد من مراعاة عوامل عديدة إلى جانب أثر التضاريس مثل المسطحات المائية والتيارات البحرية، ووجود أودية نهرية أو مدن كبرى. بالنسبة لمظاهر السطح بالنسبة لأودية الأنهار في المدن الكبرى وجود مسطحات مائية كالبحار أو المحيطات أو البحيرات، وتتنوع طرق التمثيل البياني وتعدده ما بين رسوم بيانية مطلقة واخرى نسبية

---

[4] - صلاح خلف رشيد، التمثيل الخرائطي لعناصر المناخ، كلية الآداب، جامعة، القادسية، 2014.ص18.

[5] - فلاح شاكر اسود، الخرائط الموضوعية، ط1، دار الكتب للطباعة والنشر، 1991، ص155.

[6] - فلاح شاكر أسود، الخرائط الموضوعية، دار الكتب للطباعة والنشر، 1991، ص155.

[7] - محمد كاضم جواد، التمثيل الكارتوغرافي في محافظة النجف، جامعة الكوفة، كلية الآداب، 2012، ص21.

[8] - عباس فاضل السعدي، جغرافية العراق أطارها الطبيعي نشاطها الاقتصادي – جانبها البشري)، الدار الجامعية للطباعة والنشر، الطبعة الأولى، 2008، ص7.

ورسوم بيانية بسيطة وأخرى مركبه. (9) وتتنوع طرائق التمثيل البياني لخرائط الحرارة وفق البيانات المناخية مع طريقة جدولة البيانات وعدد المتغيرات التي يوضحها الجدول، فالزمن أحد متغيرات الجدول الذي يشير الى وقت الرصد، بالإضافة الى المتغير التابع له وهو مقدار العنصر المناخي، وان الهدف من الخرائط البيانية المناخية، هو توضيح التباين في مقدار اي عنصر من عناصر المناخ، بالإضافة الى فهم العلاقة بين أكثر من عنصر في الموضع ذاته. (10)

ثانيا / خرائط الأقاليم المناخية

ان هذا النوع من الخرائط الكمية يساعد على الربط والتحليل الكمي اذ تدل رموزها على النوع والكم معا مما يسهل عملية الاستقراء والاستنتاج من الخريطة اذ ان الغرض من التصنيفات المناخية هو تخليص البيانات المناخية المتوفرة وجمع كل المحطات التي تتشابه في خصائصها المناخية بشكل نسبي في مجموعات رئيسية بحيث تميزها عن الأقاليم. (11) وعليه اعتمدت الدراسة على الخرائط التوزيعات المناخية كأساس في اعداد خرائط درجة الحرارة، لما تتصف به هذه الخرائط من إعطاء صورة تفصيله عن الخصائص الحرارية في محافظة كربلاء وتمثيلها كارتوكرافيا مما يسهل عميلة التوزيع الجغرافي لدرجة الحرارة في منطقة الدراسة، اذ يعد التمثيل الخرائطي أفضل للخريطة، بحيث يضمن الكارتوغرافي ايصال المعلومات الى القارئ بشكل يساعد على فهم الخريطة بسهولة، اذ يعرف التمثيل الخرائطي على انه التخطيط الموضوعي الذي يقوم به مصمم الخريطة لغرض وضع انطباع عام عن التوزيع المكاني للظاهرة لأجل ايصال المعلومات الى قارئ الخريطة وفهمها. (12)

وتتعدد طرائق التمثيل الكارتوكرافي تبعا لتعدد المواضيع الجغرافية وطبيعة الظاهرة المراد تمثيلها، اذ تتطلب دراسة اية ظاهرة جغرافية في مكان ما وسيلة بصرية تسهم في فهم توزيع تلك الظاهرة وعلاقتها المكانية مع غيرها من الظواهر الجغرافية لذلك تعد الخريطة وسيلة واداة بحث أساس في علم الجغرافية (13)، وعلية سوف يتم توضيح طرائق التمثيل الخرائطي المعتمد في الدراسة كالاتي:

1. طريقة خطوط العنصر المناخي المتساوية

تستعمل هذه الطريقة لتمثيل الظواهر الكمية ذات الامتداد المساحي على الخرائط بتحديدها بخطوط تتساوى عندها قيم الظاهرة حيث يمر خط التساوي، والذي هو عبارة عن خط وهمي يرسم على الخارطة فقط، بجميع النقاط التي تتساوى فيها قيم الظاهرة ليفصل بين مساحتين أحداهما ذات قيمة اقل من قيمة الخط والأخرى ذات قيمة أعلى تعد طريقة خطوط التساوي الطريقة الأكثر ملائمة لتوضيح الظواهر الطبيعية على الخرائط الموضوعية فضلا عن الخرائط الطبوغرافية وعناصر المناخ وغيره وتتميز طريقة خطوط التساوي عن طريقة التدرج المساحي بإمكانية تقسيم نقاط القياس أو الرصد على مساحة محصورة بين الخطوط. وعلى الرغم من وجود بعض القصور في خرائط خطوط التساوي من حيث ميلها إلى التعميم أحيانا، إلا إن هناك اتفاقاً بين الكارتوجرافيين على إنها أكمل الطرق في التعبير عن الظواهر (14)

اذ تمثل خطوط العنصر المتساوية ظاهرات لها مقدار حقيقي يمكن ان توجد في مواقع فعلية او مقادير مشتقة اذ تتوقف دقة الخريطة هنا على الفرق بين كل خط واخر من العنصر المتساوي التي تتوقف هي لأخرى على مقايس رسم الخريطة من جهة والبيانات الإحصائية من جهة اخرى (15) وتعرف على انها الخطوط التي تصل بين النقاط التي تتساوى فيها

9- ابراهيم زيادي، مبادى في الخرائط المساحية، دار المعرفة، جامعة الاسكندرية وبيروت العربية، كلية الآداب، قسم الجغرافيا،2013، ص54.

10 - صالح عاتي، التمثيل الخرائطي لعنصر درجة الحرارة في اقليم الفرات الاوسط، جامعة القادسية، كلية الآداب، 2017، ص85.

11 - أبراهيم زيادي، مبادئ الخرائط والمساحة دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، 1997، ص194.

12 - فلاح شاكر اسود الخرائط الموضوعية، دار الكتب للطباعة والنشر، عمان، 1991ص15.

13 - مصطفى عبد الله السويدي، تباين التوزيع الجغرافي لسكان الفرات الأوسط، كلية الآداب، جامعة البصرة، 1996، ص 96.

14 - فلاح شاكر اسود الخرائط الموضوعية، مصدر سابق، ص36.

15 - عذراء طارق دراسة تطبيقه في الخرائط الإقليمية، كلية التربية للبنات جامعة بغداد، 2008، ص51.

مقادير العنصر المناخي الذي تمثله كخطوط الحرارة المتساوية والضغط المتساوية وخطوط المطر (16)

2. طريقة التدرج المساحي

تعد طريقة التدرج المساحي أداة مهمة لتمثيل ويفترض البحث أن طريقة خطوط التساوي القيم الكمية في كل وحدة مساحية، وتعتبر (الايزوبلث) هي أداة الجغرافي المناخي فأن هذه الطريقة من ابسط طرق التمثيل طريقة التوزيع النسبي التي تستخدم انماط الكارتوكرافي، وتسمى ايضاً طريقة التظليل التضليل المتدرج أو التضليل النسبي هي النسبي او خرائط المساحة. وتتلخص مشكلة الجغرافي البشري لتمثيل القيم الكمية حسب البحث في كيفية استخدم طريقة التدرج الكم في كل وحدة مساحية احصائية مثل المساحي في خرائط التوزيعات السكانية وهي الوحدات الإدارية كالمراكز او المحافظات.

الخرائط التي تستخدم طرق التمثيل بصفة عامة وفي المعالجة الكمية لبعض الكارتوكرافي في توضيح العلاقات المكانية جوانب التوزيعات السكانية خاصة الجوانب بين الظواهر الموزعة على الخرائط مما المتعلقة بكثافة السكان. ومن هنا فأن هذا يعطي صورة حقيقية للمشكلات الاجتماعية النوع من طرق التمثيل الكارتوكرافيه والاقتصادية ويوفر سهولة التحليل العلمي اهتماماً كبيراً من قبل الكارتوجرافيين. ويعد كما يسود استخدام هذا النوع في خرائط النشاطات البشرية الريفية و الزراعية) اكثر هذا النوع من الخرائط من ابسط انواع خرائط التوزيعات الكمية التي تستخدم مجموعة من غيرها لأننا أمام ظاهرة واحدة تتفاوت في الظلال المتدرجة بفئات متساوية لتوضيح درجاتها (17) .

وتستخدم طريقة التدرج المساحي في توضيح القيم النسبية للظواهر التي يستمر انتشارها على امتداد مساحة المنطقة الممثلة على الخارطة لتوضيح التباينات الكمية بين الوحدات المساحية لتلك الظواهر على أساس التدرج اللوني أو التباين في الضلال (نسبة مساحة اللون الأسود إلى اللون الأبيض) بالاعتماد على خمسة وسائل خرائطية ويصلح تطبيق هذه الطريقة في خرائط التوزيعات السكانية لا سيما خرائط الكثافات السكاني. كما تستخدم كذلك في توضيح قيم الظواهر المحسوبة على أساس النسبة المئوية أو المعدلات إضافة إلى الكثافات، وقد أطلقت على هذه الطريقة عدة تسميات من أهمها طريقة الظلال المتدرجة أو خرائط التظليل النسبي (Choropleth Maps) أو خرائط الكوروبلث (18) وتستخدم هذه الطريقة لتوضيح المقادير النسبية للظواهر التي يستمر انتشارها على امتداد المنطقة الممثلة على الخريطة، لتوضيح التباينات الكمية بين الوحدات المساحية لتلك الظواهر على أساس التدرج اللوني او التباين في التظليل المتدرج (19) ويمكن أن تستعمل الأشكال البيانية بنوعيها التقليدي والخـاص لتمثيل الظـواهر الموضعية أو الظـواهر ذات الانتشار المساحي على رقعـة مـحددة ومعلومة على الخريطة (20).

وتتنوع طرائق التمثيل البياني للعناصر المناخية اذ ان من الأفضل ان تتوافق طريقة التمثيل البياني للبيانات المناخية مع طريقة جدولة البيانات وعدد المتغيرات التي يوضحها الجدول ويعد الزمن أحد متغيرات الجدول الذي يشير الى وقت الرصد بالإضافة الى متغير التابع له وهو مقدار العنصر المناخي وأن الهدف من الخرائط البيانية المناخية هو توضيح التباين في مقدار العنصر من عناصر المناخ بالإضافة الى فهم العلاقة بين أكثر من عنصر في الموضع ذاته من خلال الاعتماد على البيانات المناخية التي تجمع من محطات منطقة الدراسة. (21)

ثالثا / التحليل الكارتوغرافي لدرجات الحرارة في محافظة كربلاء للمدة (2014 – 2024)

تعد درجات الحرارة من العوامل الأساسية التي تؤثر على المناخ، حيث تلعب دورًا رئيسيًا في تحديد أنماط الطقس والتغيرات المناخية التي تحدث على كوكب الأرض. تؤدي التغيرات في درجات الحرارة إلى تأثيرات بيئية واسعة النطاق تمتد من ارتفاع مستويات

---

16 - أحمد جاسم محمد، التغيرات المناخية في العراق متمثلة بخطوط التساوي، كلية الآداب، جامعة البصرة، 2011، ص14

17- امجاد سالم مشعان، التوزيع المكاني لسكان محافظة واسط، جامعة واسط، كلية التربية، 2016.

18 - عذراء طارق، طرق التمثيل الخرائطي الاطلس لمحافظة كربلاء، 2020، ص24.

19 - محمد سطيحة، خرائط التوزيعات الجغرافية، دار النهضة العربية بيروت، 1997، ص255.

20 - محمد كاظم جواد، التمثيل الكارتوكرافي للخصائص المناخية لمحافظة النجف، جامعة الكوفة، كلية الآداب، 2012، ص23.

21 - مصطفى عبد الله السويدي، طرائق التمثيل الخرائطي لسكان محافظة القادسية، مجلة القادسية للعلوم الانسانية، المجلد السادس عشر، العدد (1)، 2013، ص173.

سطح البحر إلى تغير أنماط الهطول وتوزيع الأنواع الحيوية والجفاف(22).

يعد التحليل الكارتوغرافي لدرجات الحرارة أداة أساسية لفهم الأنماط المناخية في أي منطقة جغرافية اما في محافظة كربلاء، التي تقع في وسط العراق، فتؤثر درجات الحرارة بشكل كبير على الواقع السكاني، خصوصا في فصل الصيف الحار. مما يستدعي دراسة التوزيع الجغرافي لدرجات الحرارة باستخدام التحليل الكارتوغرافي، الذي يعتمد على الخرائط لتوضيح الفروقات المناخية عبر الزمان والمكان.(23)

تتأثر منطقة الدراسة بمجموعة من العوامل التي تتحكم بدرجات الحرارة لعل ابرزها هو الموقع الفلكي بالنسبة لدوائر العرض وبما أن منطقة الدراسة تقع بين دائرتي عرض (09َ–32ْ ، 50َ-32ْ) شمالاً فإنها تقع ضمن المناخ الصحراوي والذي له اثرا مباشرا على مناخ المنطقة بصورة عامة ودرجات الحرارة بدرجة خاصة، اذ يعد هو العامل المباشر في تحديد زاوية سقوط الإشعاع الشمسي والتي تتحكم في كمية الحرارة التي تصل إلى سطح الأرض وما تتضمن من فقد أو اكتساب لدرجة الحرارة تبعا لفترة اليوم (24).كما ان طبيعة السطح والموقع الجغرافي لهما دور في فاعلية الحرارة المفقودة والمكتسبة، كما يعد الضغط ونوع الرياح سواء من حيث السرعة او الاتجاه ذات تأثير مباشر على درجة الحرارة، بالإضافة الى اثر التيار النفاث والمنخفض الجوي الذي تتعرض له ونسبة الغطاء النباتي من حيث الكثافة.

رابعا / التحليل الكارتوغرافي لخرائط معدلات درجة الحرارة السنوية والشهرية في محافظة كربلاء

بملاحظة الخريطة (3) و (4) والمنعطفة على جدول (1) وشكل (1) نجد تباينا مكانيا وزمانيا في المعدل الشهري والعام لعنصر درجة الحرارة في منطقة الدراسة من الشمال إلى الجنوب، إلا أن هذا التباين يعد طفيف وليس ذو اثر كبير ضمن محطتي منطقة الدراسة، وذلك يعود الى موقع منطقة الدراسة بالنسبة لدوائر العرض إضافة الى المساحة الصغيرة لها، كما يتبين أن معدل درجة الحرارة يرتفع خلال فصل الربيع إذ بلغ المعدل الشهري لدرجة الحرارة في شهر آذار (17.9مْ) في محطة كربلاء، بينما بلغ المعدل في محطة عين التمر (15.5مْ)، بينما بلغ المعدل العام لشهري نيسان ومايس لمحطة كربلاء (24.3-30.1مْ) على التوالي كأعلى حد، بينما بلغ في محطة عين التمر (22.6-28.3مْ) كأدنى حد.

بينما نجد أن فصل الصيف يبدأ من شهر حزيران ويمتاز هذا الفصل في منطقة الدراسة بدرجة حرارته المرتفعة وخلوهِ من الأمطار، ويكون ذا نظام إشعاعي وحراري مداري، لذا تحدث فيه منخفضات حرارية ذات شدة عالية وحدوثها يكون نتيجة الزيادة المستمرة في درجة الحرارة، فيتم تغير كتل الهواء بشكل سريع على اختلاف أنواعها كما تكتسب ميزات الهواء المداري القاري الجاف(25)، اذ يبين الجدول ادناه أن شهري تموز وآب سجلت فيهما أعلى قيمة لارتفاع درجة الحرارة، إذ سجلت محطة كربلاء (36.8-36.1مْ)، بينما سجلت محطة عين التمر (35-34.1مْ) وذلك يعود الى اقتراب زاوية سقوط أشعة الشمس من العمودية أو شبه العمودية بالإضافة الى زيادة طول ساعات النهار وخلو السماء من الغيوم وانخفاض المعدل العام للرطوبة النسبية وقلة الغطاء النباتي، إضافة الى وجود التراكم الحراري للأشهر السابقة نتيجة للاستمرار في زيادة ارتفاع درجة الحرارة فضلاً عن الموقع الفلكي لمنطقة الدراسة.

كما يوجد تأثر مباشر لمنطقة الدراسة بالمنخفضات الحرارية كالمنخفض الخماسي ومنخفض الخليج العربي بالإضافة الى منخفض شبه القارة الهندية، ومن خلال الجدول نفسه نرى ان معدلات درجات الحرارة في شهر تموز أعلى من شهر آب، وهذه

---

(22) علي صاحب طالب، دراسة تحليلية للخصائص المناخية وظواهر الطقس القاسي في محافظة النجف، مجلة البحوث الجغرافية، كلية التربية للبنات، جامعة الكوفة، العدد الثاني، 2001، ص145.

(23) عبد الله قاسم الفخري، الزراعة الجافة (أسسها وعناصر استثمارها)، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، بغداد، 1981، ص90.

(24) عبد الغني السلطان، الجو عناصره وتقلباتهً، ط1، بغداد، دار الحرية للطباعة، 1989، ص53.

(25) فاضل باقر الحسني، الأساليب الحديثة في تصنيف مناخ القطر العراقي، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، مطبعة العاني، بغداد، المجلد التاسع، آب 1976، ص75.

جدول (1) المعدلات الشهرية والسنوية لدرجة الحرارة (مْ) لمحطتي كربلاء ومحطة عين التمر للمدة (2014 –2024)

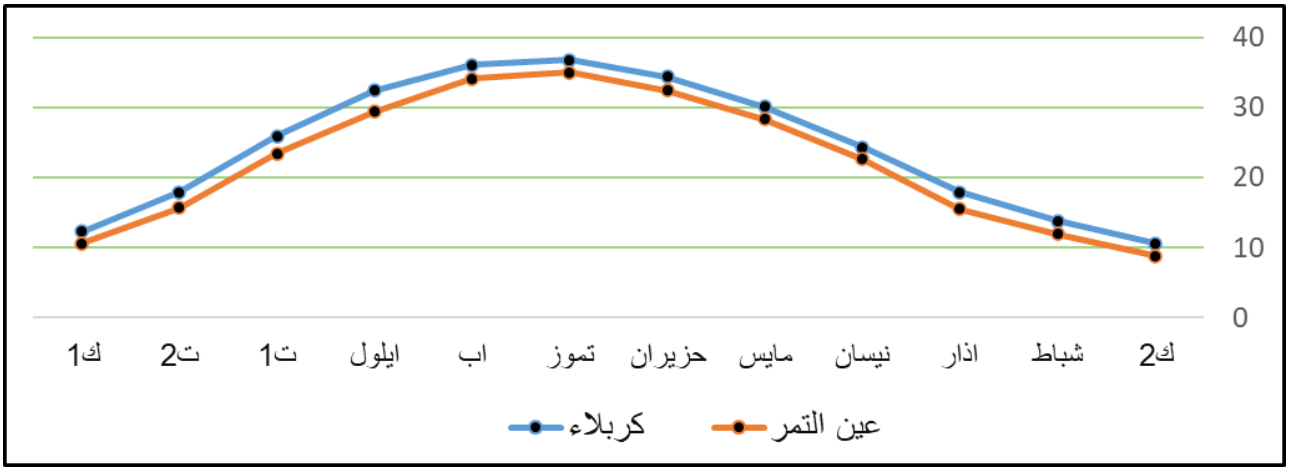
المحطة/ الشهر	ك2	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول	ت1	ت2	ك1	المعدل العام
كربلاء	11	14	18	24	30	34.4	37	36	32	26	18	12	24.3
عين التمر	8.8	12	16	23	28	32.4	35	34	29	23	16	11	22.3

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية، قسم المناخ، بيانات غير منشورة.

الميزة تجعل مناخ منطقة الدراسة ذو خصائص تميل الى القارية، إذ نجد في المناخ القاري ان شهر تموز اكثر الشهور ارتفاعا في درجة الحرارة ضمن المناطق التي يتأثر مناخها في اليابسة، بينما يكون شهر آب اكثر أشهر السنة حرارة في الجهات التي يتأثر مناخها بالبحر، وهذا يعود الى اختلاف طبيعة اكتساب اليابسة والماء لدرجة الحرارة.

أما المعدل العام لفصل الخريف ويكون لشهري أيلول وتشرين الأول، إذ تبدأ درجة الحرارة بالانخفاض وتتطور فيه المنخفضات الجوية وسقوط الأمطار القليلة وزيادة الرطوبة النسبية وكمية السحب، إذ سجلت محافظة كربلاء باردا وذلك يعود الى الموقع الجغرافي اذ تقع كربلاء في منطقة سهلية وسط العراق، بعيدة عن البحر، مما يجعلها تتأثر بالرياح الباردة القادمة من الشمال أو الشمال الغربي، خصوصا القادمة من جبال تركيا وإيران. كما ان الارتفاع النسبي له إثر كبير وعلى الرغم من أن منطقة الدراسة ليست مرتفعة كثيراً، إلا أن موقعها الداخلي يجعل فقدان الحرارة أسرع خلال الليل. اما سبب انخفاضها ضمن محطة عن التمر فيعود الى قربها من المناطق الصحراوية او شبه الصحراوية الامر الذي يجعل فقدها للحرارة أسرع خلال الليل، مما يسهم في برودة الأجواء ضمن

شكل (1) المعدل الشهري لدرجة الحرارة في محطتي كربلاء وعين التمر للمدة (2014 – 2024)



المصدر: بيانات الجدول (1)

محطة كربلاء في شهر تشرين الأول (25.9مْ) وعين التمر (23.4مْ).

سجلت أدنى درجة للحرارة خلال شهر كانون الثاني بمقدار (10.6) في محطة كربلاء و(8.8) في محطة عين التمر وهذا بدوره يفسر ان فصل الشتاء في هذه المناطق.

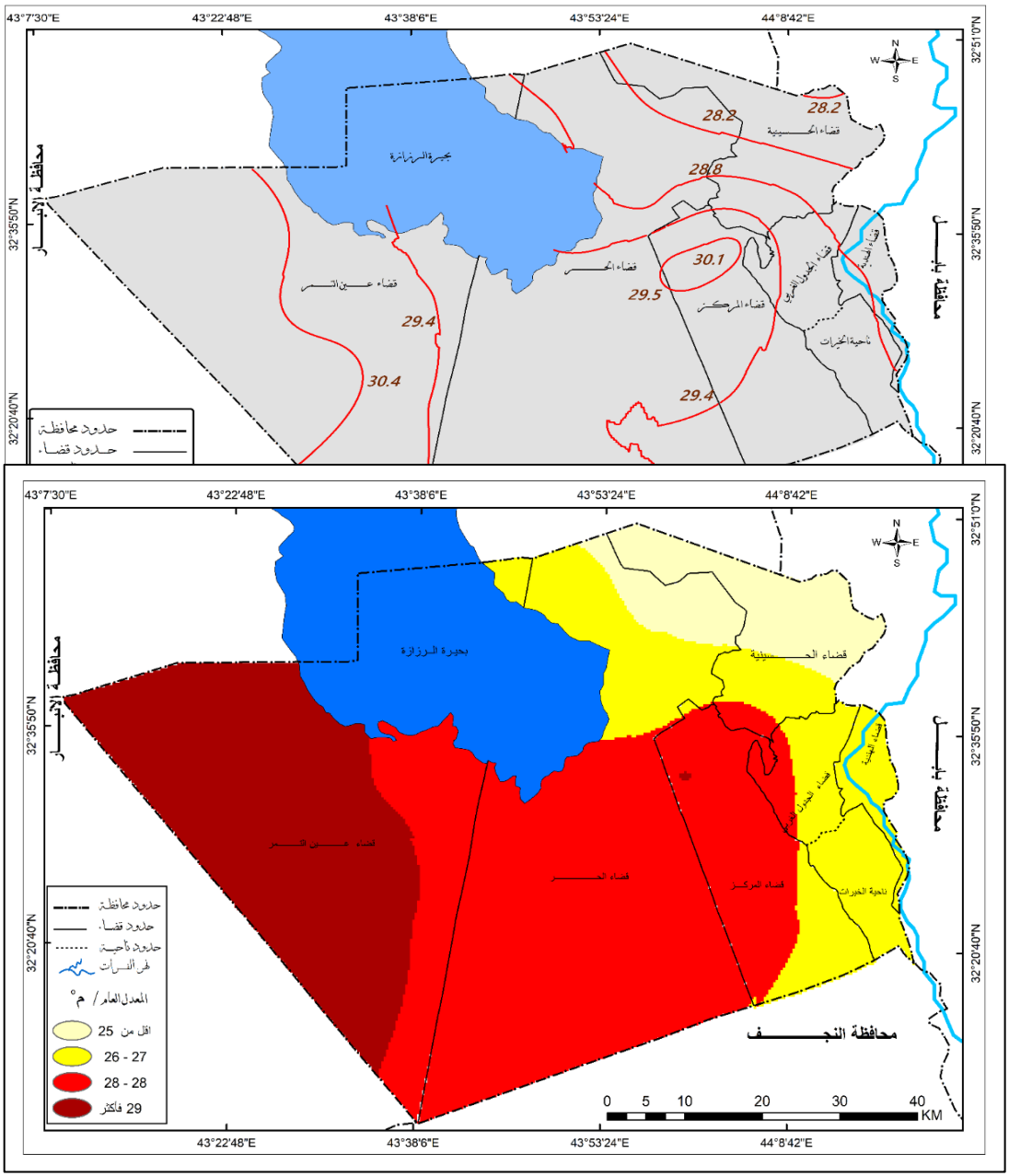
أ. درجة الحرارة العظمى Maximum Temperat

ترتفع درجات الحرارة العظمى مع زيادة كمية الإشعاع الشمسي الواصلة (عدد ساعات سطوع الشمس)، وتأخذ درجات الحرارة العظمى بالارتفاع

التدريجي ابتداء من شهر آذار (30.8ْم) كما في جدول (2) وشكل (3) في محطة كربلاء كحد أعلى و (22.6ْم) كحد أدنى في محطة عين التمر، ثم تستمر المعدلات بالارتفاع التدريجي خلال فصل الصيف حتى تصل إلى أعلى معدلاتها في شهر تموز، إذ بلغ المعدل في محطة كربلاء (44.5 ْم) بينما بلغ في شهر تموز لمحطة عين التمر (43.6ْم)، وذلك لأن هذا الشهر سجل فيه أعلى معدل لعدد ساعات السطوع الشمسي الفعلية وكما موضح في خريطة (6)، مما يعني وصول أكبر كمية من أشعة الشمس لسطح أرض منطقة الدراسة فضلاً عن انخفاض تساقط الأمطار خلال هذا الفصل وانخفاض معدل الرطوبة النسبية من أواخر شهر مايس وحتى بداية شهر تشرين الأول، لذلك يتميز هذا الفصل بالجفاف وارتفاع معدلات درجات الحرارة مما يؤثر في إضفاء صفة التطرف الحراري والسمة القارية، وهذا يجعل التربة تربة جافة ومفككة وخالية من الغطاء النباتي لتصبح مصدراً للعواصف الغبارية والغبار المتصاعد نتيجة ارتفاع تيارات الحمل وسرعة الرياح الشمالية على الأغلب خلال الفصل الحار( )بينما في فصل الخريف بلغ معدل درجة الحرارة في شهر تشرين الأول (33.8ْم) لمحطة كربلاء، وبلغ (31.9ْم) لمحطة عين التمر.

يرتفع معدل درجة الحرارة العظمى في المحطتين المناخيتين في منطقة الدراسة، إذ بلغ المعدل العام لمحطة كربلاء (32.1ْم)، بينما بلغ (29.7ْم) في محطة عين التمر كما يتوضح في الخريطة (5) يمر

خريطة (3) المعدل السنوي لدرجة الحرارة في محافظة كربلاء للمدة (2014 – 2024)



جدول (2) المعدل العام لدرجة الحرارة العظمى (مْ) لمحطتي كربلاء ومحطة عين التمر للمدة (2014 – 2024)

المحطة/ الشهر	ك2	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول	ت1	ت2	ك1	المعدل العام
كربلاء	18	19	31	33	37	42.1	45	44	41	34	23	18	32.1
عين التمر	14	17	23	30	36	40.9	44	43	38	32	22	16	29.7

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية، قسم المناخ، بيانات غير منشورة.

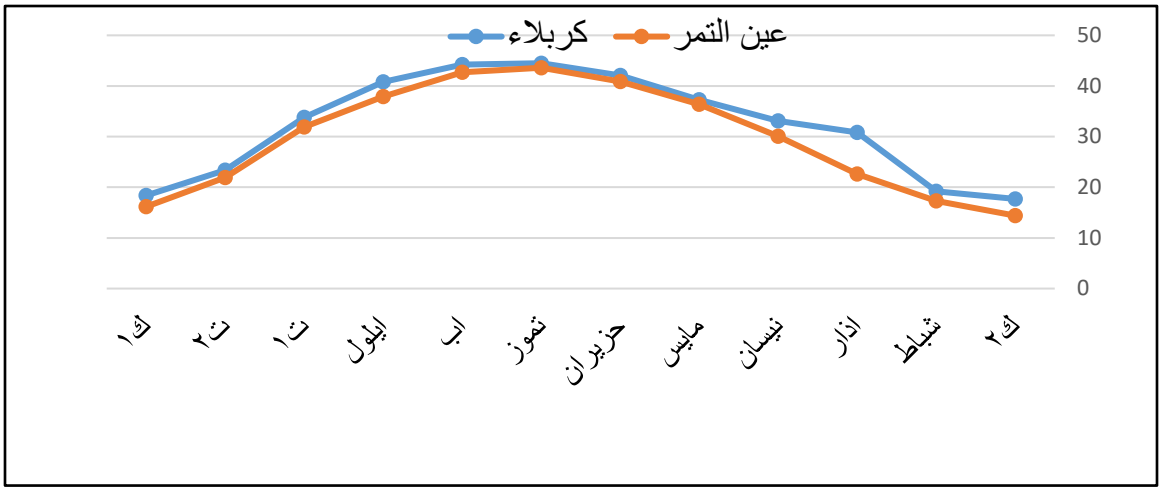
خط درجة الحرارة العظمى المتساوية في المحطتين المناخيتين لمنطقة الدراسة.

ب. **درجة الحرارة الصغرى Minimum Temperature**

لا يختطى المعدل الشهري والمعدل العام لدرجات الحرارة الصغرى في منطقة الدراسة انخفاضها دون الصفر المئوي ضمن جميع اجزائها الشمالية والجنوبية على طول أشهر السنة، وعند ملاحظة الخريطة (8) المنعطفة على الجدول (3) والشكل (3) يتبين ان أدنى درجة حرارة سجلت في شهر كانون الثاني في محطة عين التمر بواقع (2.9 م) و(3.6 م) في محطة كربلاء، يليه شهر شباط اذ سجلت محطة عين التمر (5.3) و(6.9) في محطة كربلاء. بينما سجل شهر تموز (27.5) في محطة عين التمر تقابلها (29.4) في محطة كربلاء.

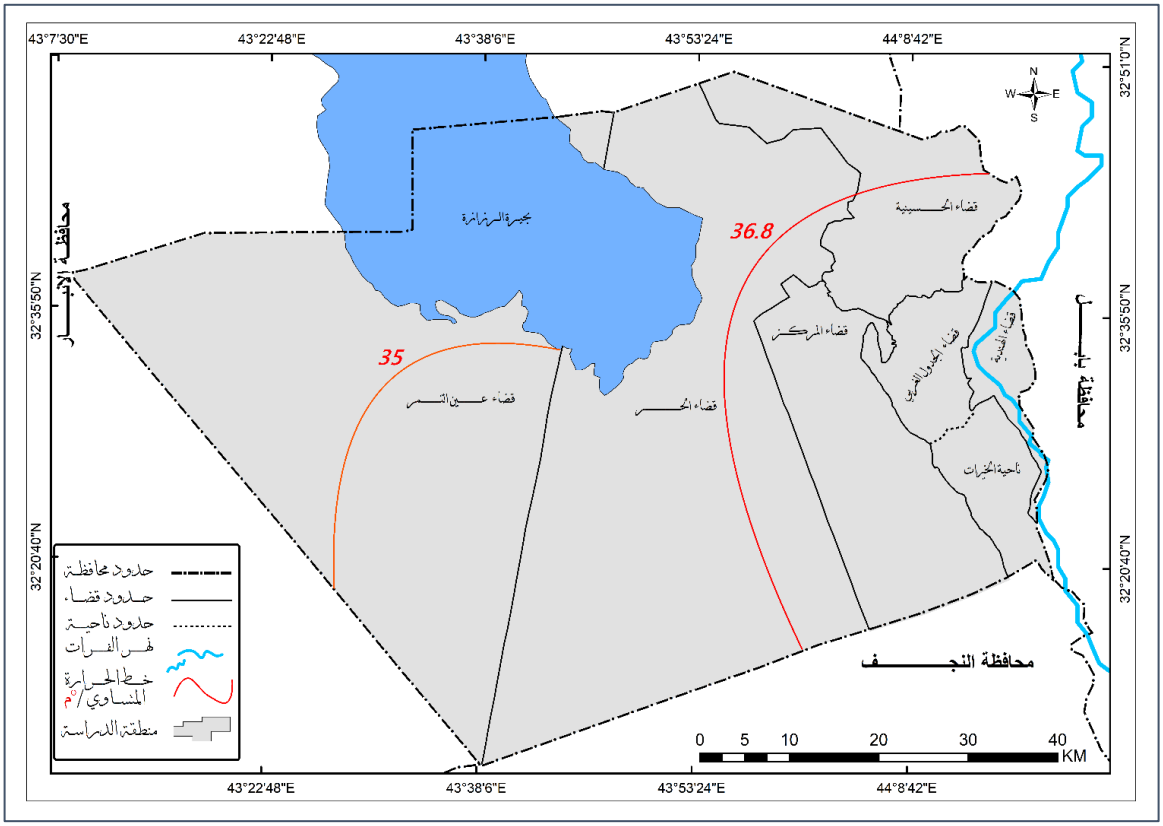
إذ بلغ المعدل العام لدرجة الحرارة الصغرى في محطة كربلاء (17.4مْ)، بينما بلغ (15.5مْ) في محطة عين التمر. كما يتوضح في الخريطة (7) مرور خط درجة الحرارة العظمى المتساوية في المحطتين المناخيتين لمنطقة الدراسة.

شكل (2) المعدل الشهري لدرجة الحرارة العظمى في محطتي كربلاء وعين التمر للمدة (2014 – 2024)



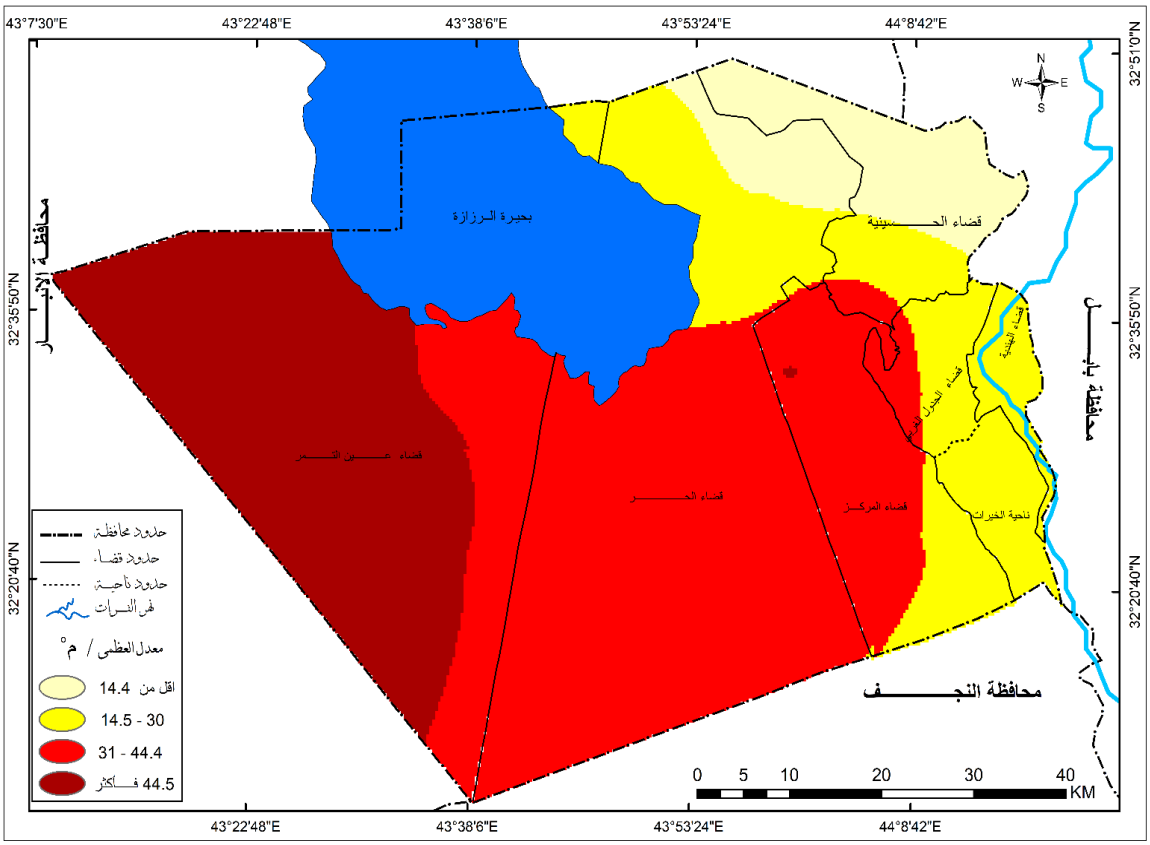
المصدر: بيانات الجدول (2)

خريطة (5) المعدل العام لدرجة الحرارة العظمى في محافظة كربلاء للمدة (2014 – 2024)



المصدر: بيانات الجدول (2) ومخرجات (arc map GIS 10.8).

خريطة (6) المعدل العام لدرجة الحرارة العظمى في محافظة كربلاء للمدة (2014 – 2024)



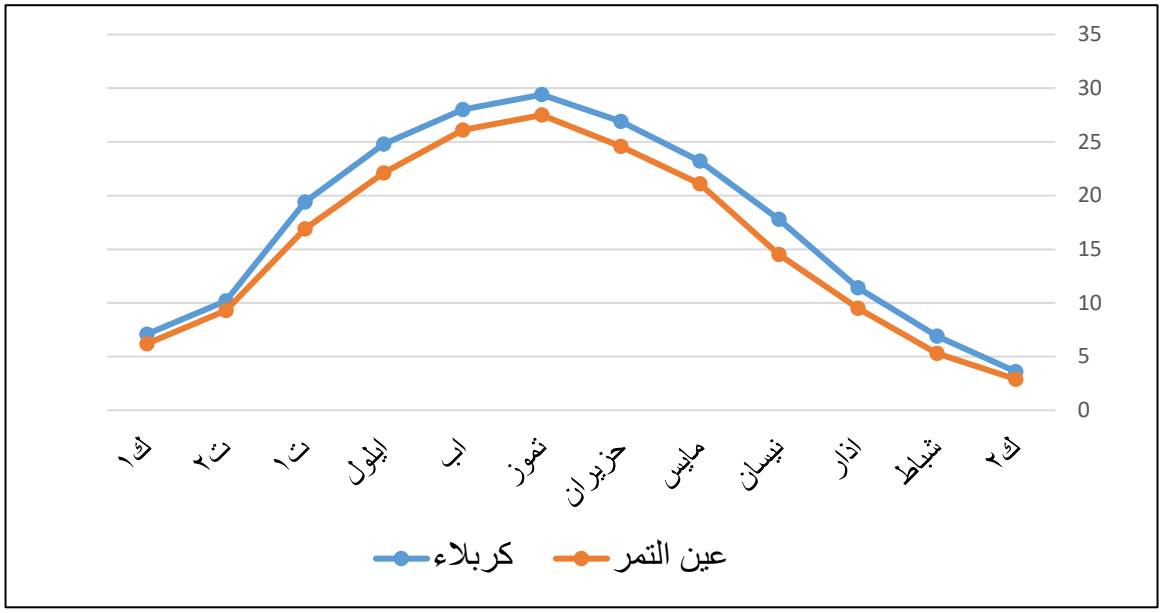
المصدر: بيانات الجدول (2) ومخرجات (arc map GIS 10.8).

جدول (3) المعدل العام لدرجة الحرارة الصغرى (مْ) لمحطتي كربلاء ومحطة عين التمر للمدة (2014 – 2024)

المحطة/ الشهر	ك2	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول	ت1	ت2	ك1	المعدل العام
كربلاء	3.6	6.9	11.4	17.8	23.2	26.9	29.4	28	24.8	19.4	10.2	7.1	17.4
عين التمر	2.9	5.3	9.5	14.5	21.1	24.6	27.5	26.1	22.1	16.9	9.3	6.2	15.5

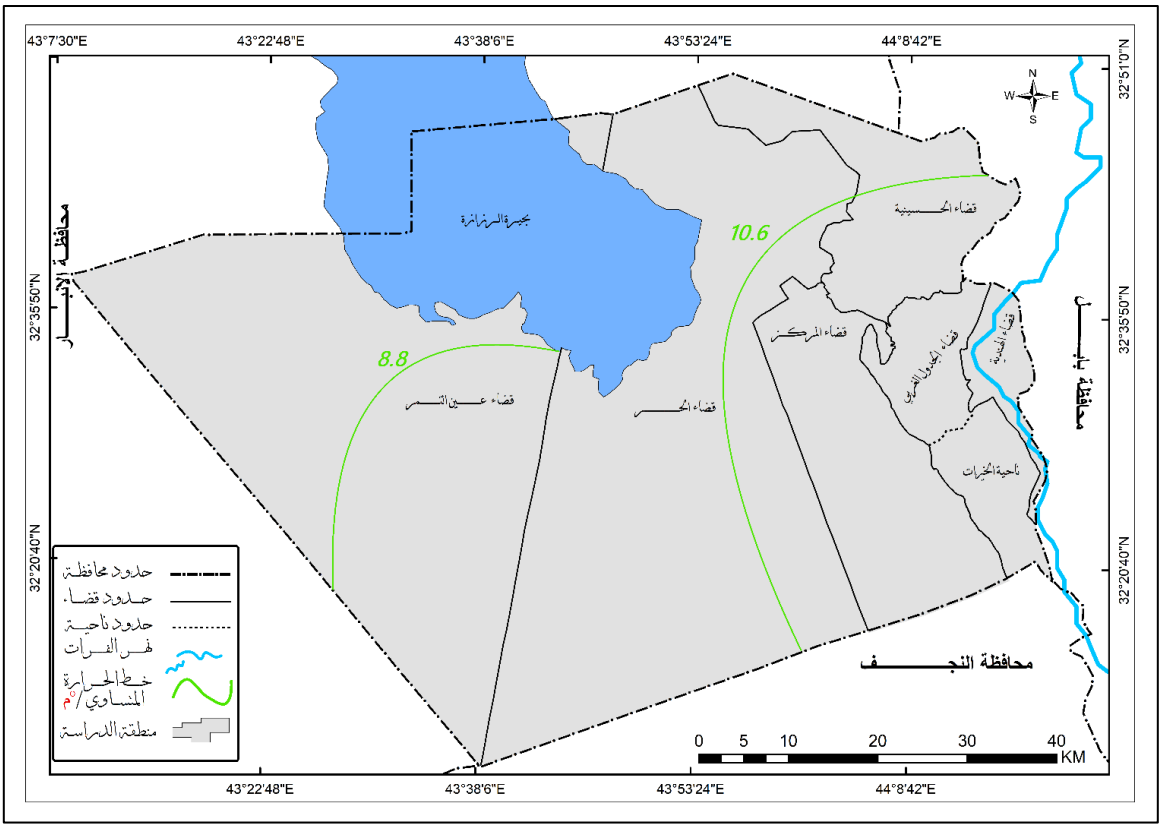
المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية، قسم المناخ، بيانات غير منشورة.

شكل (3) المعدل الشهري لدرجة الحرارة الصغرى في محطتي كربلاء وعين التمر للمدة (2014 – 2024)



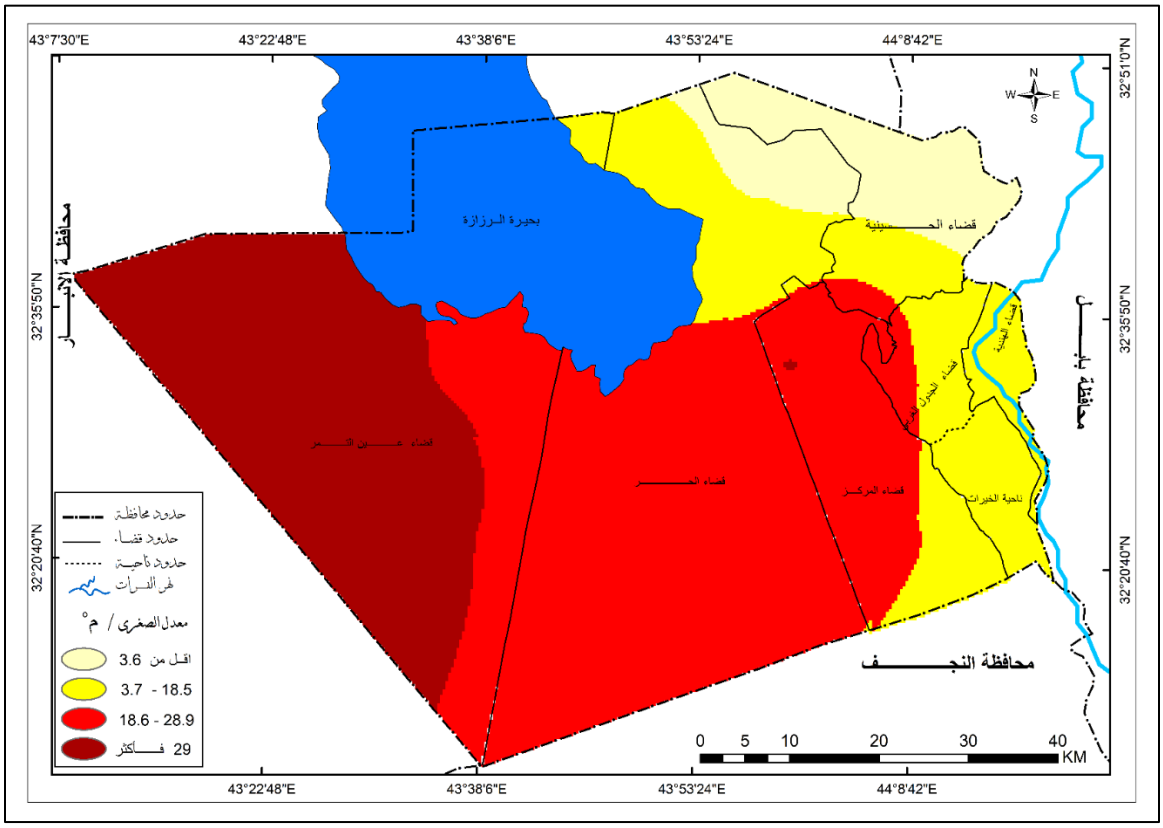
المصدر: بيانات الجدول (3)

خريطة (7) المعدل العام لدرجة الحرارة الصغرى في محافظة كربلاء للمدة (2014 – 2024)



المصدر: بيانات الجدول (3) ومخرجات (arc map GIS 10.8).

خريطة (8) المعدل السنوي لدرجة الحرارة في محافظة كربلاء للمدة (2014 – 2024)



المصدر: بيانات الجدول (3) ومخرجات (arc map GIS 10.8).

الاستنتاجات

عند تمثيل بيانات درجات الحرارة على الخرائط الكارتوغرافية، نجد أن:

1. المناطق الحضرية (مركز المدينة) تتميز بدرجات حرارة أعلى بسبب تأثير الجزر الحرارية الحضرية الناتج عن كثافة المباني واستخدام الإسفلت.
2. المناطق الريفية والصحراوية مثل عين التمر تكون أقل حرارة في الليل بسبب فقدان الحرارة السريع في المساحات المفتوحة.
3. المناطق القريبة من بحيرة الرزازة تشهد تغيرات حرارية طفيفة بسبب تأثير المياه على تلطيف المناخ.
4. خرائط خطوط الحرارة المتساوية (Isotherm Maps): تستخدم لعرض التوزيع المكاني لدرجات الحرارة وتحديد التفاوت بين المناطق المختلفة.
5. خرائط التدرجات اللونية (Heat Maps): تظهر تركيز الحرارة باستخدام الألوان، حيث تشير الألوان الداكنة إلى مناطق أكثر حرارة.
6. خرائط التغير الزمني: تستخدم لمقارنة درجات الحرارة بين فصول السنة أو بين السنوات المختلفة لتحديد تأثيرات التغير المناخي.
7. محافظة كربلاء تقع في منطقة منخفضة نسبيًا ومجاورة للصحراء الغربية، يجعلها عرضة للحرارة العالية والجفاف.
8. لا توجد مرتفعات كبيرة في كربلاء، مما يجعلها أكثر تأثرًا بالإشعاع الشمسي المباشر مقارنة بالمناطق الجبلية في شمال العراق.
9. قلة الغطاء النباتي في معظم أجزاء المحافظة تزيد من تأثير الانعكاس الإشعاعي، مما يؤدي إلى ارتفاع درجات الحرارة.

10.يزداد تأثير الحرارة في المناطق الحضرية بسبب انتشار المباني الإسمنتية التي تخزن الحرارة نهارًا وتطلقها ليلًا، مما يؤدي إلى ارتفاع درجات الحرارة في المدينة مقارنةً بالريف.
11.تدهور التربة وزيادة التصحر بسبب ارتفاع درجات الحرارة وقلة الأمطار وتراجع مستويات المياه في بحيرة الرزازة نتيجة التبخر العالي. إضافة الى انخفاض الإنتاجية الزراعية بسبب الإجهاد الحراري للمحاصيل.

التوصيات

1-يظهر التحليل الكارتوغرافي أن درجات الحرارة في محافظة كربلاء تتأثر بعوامل طبيعية وبشرية، مما يستدعي إجراءات مستدامة للتكيف مع الحرارة المرتفعة وتقليل تأثيراتها البيئية والاقتصادية والصحية. من خلال استخدام التقنيات الحديثة في رسم الخرائط الحرارية وتحليل البيانات المناخية، يمكن تطوير استراتيجيات أكثر كفاءة لمواجهة التغيرات المناخية في المحافظة.

2-يجب أن يتم جمع البيانات من مصادر موثوقة وبكثافة مناسبة لتغطية المنطقة، لأن دقة الخطوط تعتمد على دقة توزيع النقاط.

3-يفضل في بعض الأحيان استخدام الألوان بين الخطوط (مثل التدرجات في خرائط الحرارة أو المطر) لتسهيل القراءة البصرية وتحسين فهم التغيرات.

4-يفضل بتسمية الخطوط المتساوية بقيمها بشكل منتظم وواضح لتسهيل القراءة على المستخدم.

5-زيادة المساحات الخضراء في المدن والمناطق الريفية لخفض درجات الحرارة. واستخدام مواد بناء عاكسة للحرارة في المباني للحد من تأثير الجزر الحرارية. وتحسين أنظمة الري والزراعة باستخدام تقنيات حديثة مثل الري بالتنقيط لتقليل فقدان المياه. والاعتماد على الطاقة المتجددة مثل الطاقة الشمسية لتخفيف الضغط على شبكة الكهرباء.

قائمة المصادر:

أولا/ الكتب:

1-ال طعمة: حسام صاحب، علم الخرائط، ط1، جامعة بغداد، كلية الآداب، 2014.

2-اسود: فلاح شاكر، الخرائط الموضوعية، دار الكتب للطباعة والنشر، عمان، 2014.

3-جواد: محمد كاظم، التمثيل الكارتوغرافي في محافظة النجف، جامعة الكوفة، كلية الآداب، 2012.

4-خضير: صفوح، الجغرافيا موضوعها ومناهجها واهدافها، طريقة الخطوط ذات القيم المتساوية، 2016.

5-رشيد: صلاح خلف، التمثيل الخرائطي لعناصر المناخ، كلية الآداب، جامعة، القادسية، 2014.

6-الزيادي: ابراهيم، مبادى في الخرائط المساحية، دار المعرفة، جامعة الاسكندرية وبيروت العربية، كلية الآداب، قسم الجغرافيا، 2012.

7-سطيحة: محمد، خرائط التوزيعات الجغرافية، دار النهضة العربية بيروت، 1997.

8-السعدي: فاضل، جغرافية العراق أطارها الطبيعي نشاطها الاقتصادي – جانبها البشري)، ط1، الدار الجامعية للطباعة والنشر، 2008.

9-السلطان: عبد الغني، الجو عناصره وتقلباته، دار الحرية للطباعة، بغداد، 1989.

10-السويدي: مصطفى عبد الله، اسس في نظرية الكارتوكرافيا، جامعة البصرة، كلية التربية، 1990.

11-طارق: عذراء، دراسة تطبيقه في الخرائط الإقليمية، كلية التربية للبنات جامعة بغداد، 2008.

12-طارق: عذراء، طرق التمثيل الخرائطي الاطلس لمحافظة كربلاء، النسخة الالكترونية، 2020.

13-الفخري: عبد الله قاسم، الزراعة الجافة (أسسها وعناصر استثمارها)، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، بغداد، 1981.

14-فرحان: يحيى، مدخل الى الجغرافية الطبيعية، خرائط الرموز الكمية المساحية، دار النهضة العربية، بيروت، 2022.

15-محمد: احمد جاسم، التغيرات المناخية في العراق متمثلة بخطوط التساوي، كلية الآداب، جامعة البصرة، 2011.

16-محمد: داود جمعة، المدخل إلى الخرائط، مكة المكرمة، المملكة العربية السعودية، 2013.

17-مشعان: امجاد سالم، التوزيع المكاني لسكان محافظة واسط، جامعة واسط، كلية التربية، قسم الجغرافية، 2016.

ثانيا/ الرسائل والاطاريح:

1-القريشي: ضياء الدين عبد الحسين عويد، الخصائص الحرارية للجزء الأوسط والجنوبي من السهل الرسوبي في العراق، دراسة في الجغرافية المناخية، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية – ابن رشد، جامعة بغداد، 2008.

ثالثا/ البحوث:

1-الحسني: فاضل باقر، الأساليب الحديثة في تصنيف مناخ القطر العراقي، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، مطبعة العاني، بغداد، المجلد التاسع، 1976.

2-السويدي: مصطفى عبد الله، تباين التوزيع الجغرافي لسكان الفرات الأوسط، كلية الآداب، جامعة البصرة، 1996.

3-السويدي: مصطفى عبد الله، طرائق التمثيل الخرائطي لسكان محافظة القادسية، مجلة القادسية للعلوم الانسانية، المجلد السادس عشر، العدد (1)، 2013.
4-طالب: علي صاحب، دراسة تحليلية للخصائص المناخية وظواهر الطقس القاسي في محافظة النجف، مجلة البحوث الجغرافية، كلية التربية للبنات، جامعة الكوفة، العدد الثاني، 2001.
5-عاتي: صالح، التمثيل الخرائطي لعنصر درجة الحرارة في اقليم الفرات الاوسط، جامعة القادسية، كلية الآداب.

المستخلص باللغة الانكليزية

Abstract- :
To prepare any good map for geographic research, it is essential to choose the appropriate method of cartographic representation, using all its means and representation techniques. This is because maps are an important tool for geographers, enabling them to convey information and data more quickly and clearly, compared to relying on absolute numbers, tables, and lengthy explanations. Therefore, maps have an important position in geographic information systems, as their use in designing maps leads to more flexibility than any manual or traditional cartographic method. The study aims to clarify the thermal characteristics in Karbala Governorate, and to represent them cartographically, with the best cartographic methods and means followed by relying on geographic information systems technology for the purpose of highlighting the spatial and temporal variation in (Arc map GIS 10.8) for the variable to be represented. The study relied on a program for preparing and designing temperature maps in Karbala Governorate, which included a group of annual and monthly maps based on the method of isothermal lines, spatial gradient, and graphic forms. The study showed that isothermal lines are among the best methods for representing annual average temperatures, while the spatial gradient method has a high visual perception.