Journal of the College of Education for Humanities
University of Thi-Qar \ ISSN:2707-5672

مجلة كلية التربيـة للعلـوم الانسـانيـة
جامعة ذي قار / الرقم المعياري 2707-5672

https://doi.org/10.32792/utq/jedh/v16i1

التمثيل الخرائطي للخصائص المناخية في محافظة بابل باستخدام نظم المعلومات الجغرافية

سهير جواد كاظم
الجامعة المستنصرية – كلية التربية الأساسية – قسم الجغرافية / العراق،
Suherjouid7901@uomustansiriyah.edu.iq

الملخص

تهدف الدراسة إلى تصميم "خرائط موضوعية" للمناخ السائد في محافظة بابل باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS)، وكذلك الاستفادة من تطور هذه التقنية في (التحليل والتفسير) واستنباط المعلومات لإعداد الخرائط المناخية للمنطقة بشكل فعال، خاصةً وأن مشكلة الدراسة تتلخص في إمكانية إعداد "خرائط" للخصائص المناخية، ويعتمد في ذلك على التقنيات الحديثة المتمثلة في نظم المعلومات الجغرافية، وتحديد الطرائق والوسائل الملائمة لعمل هذه الخرائط، وإمكانية إنشاء قاعدة بينات جغرافية مناخية تدعم اتخاذ القرارات الصائبة، لاسيما أن الدراسة تفترض أنه يمكن الاعتماد على التقنيات الحديثة المتمثلة بنظم المعلومات الجغرافية في تصميم (الخرائط المناخية) وإظهار التباين في الخصائص المناخية، وكذلك أن لكل نوع من الخرائط وسائله المناسبة التي تسهم في جودة التصميم، خاصة وأن أهمية الدراسة تكمن في توفير (قاعدة بينات رقمية وخرائط مناخية) لمحافظة بابل الذي تقع في وسط العراق، علماً أن الدراسة اعتمدت على دورة مناخية كبرى لمدة 31 عام تمتد من عام 1994 وإلى عام 2022، وتوصلت الدراسة إلى أن اعداد الخرائط المناخية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية وتحليل قاعدة البيانات الخاصة بالخصائص المناخية يساعد على اتخاذ العديد من القرارات السليمة، وكذلك أن تعدد طرائق ووسائل تمثيل الخرائط المناخية وتباين دقتها وادراكها البصري في إعطاء صورة أقرب الى الواقع، اذ ان لكل طريقة مزايا وعيوب يستفيد مصمم الخريطة عند معرفتها في اختيار الطريقة الملائمة في اعداد الخريطة.

الكلمات المفتاحية: نظم المعلومات الجغرافية (GIS)، الخصائص المناخية، التمثيل الخرائطي، الخرائط المناخية، محافظة بابل.

Journal of the College of Education for Humanities
University of Thi-Qar \ ISSN:2707-5672

مجلة كلية التربيـة للعلـوم الانسـانيـة
جامعة ذي قار / الرقم المعياري 2707-5672

https://doi.org/10.32792/utq/jedh/v16i1

Cartographic representation of climatic characteristics in Babylon Governorate using geographic information systems

Suhair Jawad Kadhim
Al-Mustansiriya University - College of Basic Education - Department of Geography / Iraq, E-mail
Suherjouid7901@uomustansiriyah.edu.iq

Abstract
The study aims to design "thematic maps" of the prevailing climate in Babil Governorate using Geographic Information Systems (GIS). It also aims to leverage the development of this technology in (analysis and interpretation) and extract information to effectively prepare climate maps for the region. The study's problem is summarized in the possibility of preparing "maps" of climate characteristics, relying on modern technologies such as geographic information systems (GIS), identifying appropriate methods and means for creating these maps, and establishing a geographic climate database that supports sound decision-making. The study assumes that modern technologies such as geographic information systems can be relied upon to design climate maps and demonstrate variations in climate characteristics. Furthermore, each type of map has its own appropriate methods that contribute to the quality of the design, especially since the importance of the study lies in providing a "digital database and climate maps" for Babil Governorate, located in central Iraq. The study relied on a major climate cycle spanning 31 years, extending from 1994 to 2022. The study concluded that the creation of climate maps using Geographic Information Systems (GIS) and the analysis of the climate characteristics database aids in making many sound decisions. Furthermore, the multiplicity of methods and means for representing climate maps, and the variation in their accuracy and visual perception, contribute to presenting a picture closer to reality. Knowing the advantages and disadvantages of each method is beneficial for the map designer when selecting the appropriate technique for map preparation.

Keywords: Geographic Information Systems (GIS), climatic characteristics, cartographic representation, climate maps, Babylon Governorate.

المقدمة:

ان جودة تصميم الخريطة واختيار الوانها وطريقة ووسيلة وأسلوب عرضها يعد امراً مهماً في تحقيق سهولة الاتصال بين معد الخريطة وقارئها وتحقيق الهدف من اعداد الخريطة، حيث تهدف الدراسة الى تصميم خرائط موضوعية للمناخ السائد في محافظة بابل باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستفادة من تطور هذه التقنية من خلال تباين الأساليب في التحليل والتفسير واستنباط المعلومات اللازمة لغرض اعداد وتصميم الخرائط المناخية لمنطقة الدراسة بشكل فعال، اذ ان نظم المعلومات الجغرافية لها قدرات كبيرة في تصميم وإنجاز الخرائط من خلال معالجة البيانات المدخلة فضلاً عن اخراج هذه البيانات بدقة عالية على شكل خرائط رقمية وجداول و تقارير ورسوم بيانية ومجسمات والتي من خلالها يستطيع قارئ الخريطة التفاعل الجيد معها.

أولاً: مشكلة الدراسة:

تتلخص مشكلة الدراسة من خلال الأسئلة الآتية:

1. هل يمكن اعداد خرائط الخصائص المناخية بالاعتماد على التقنيات الحديثة واهمها نظم المعلومات الجغرافية؟
2. ما هي طرائق ووسائل التمثيل الخرائطي الملائمة في تصميم واعداد الخرائط المناخية؟ وما هي الطريقة والرموز الاكثر ملائمة في تصميم تلك الخرائط؟
3. هل يمكن اعداد قاعدة بيانات جغرافية مناخية بدقة عالية تتلاءم مع الواقع الفعلي لدعم المستفيدين من اتخاذ القرارات.

ثانياً: فرضية الدراسة:

1. يمكن الاعتماد على نظم المعلومات الجغرافية كأهم التقنيات الجغرافية الحديثة في أعداد وتصميم الخرائط المناخية وإظهار الاختلاف والتباين في الخصائص المناخية بإدراك خرائطي عالي.
2. ان كل نوع من أنواع الخرائط المناخية له طريقة ووسائل مناسبة تسهم في جودة تصميم تلك الخرائط مما يسهم في فهم وأدراك المعلومات والبيانات بشكل فعال، لاسيما ان اعداد الخرائط والاشكال بتصميم جيد يسهل عملية تحليل العلاقات المكانية.
3. يمكن انشاء قاعدة بيانات جغرافية لمنطقة الدراسة تضم أرقام إحصائية هائلة يتم الاعتماد عليها في التخطيط التنموي.

ثالثاً: أهمية الدراسة:

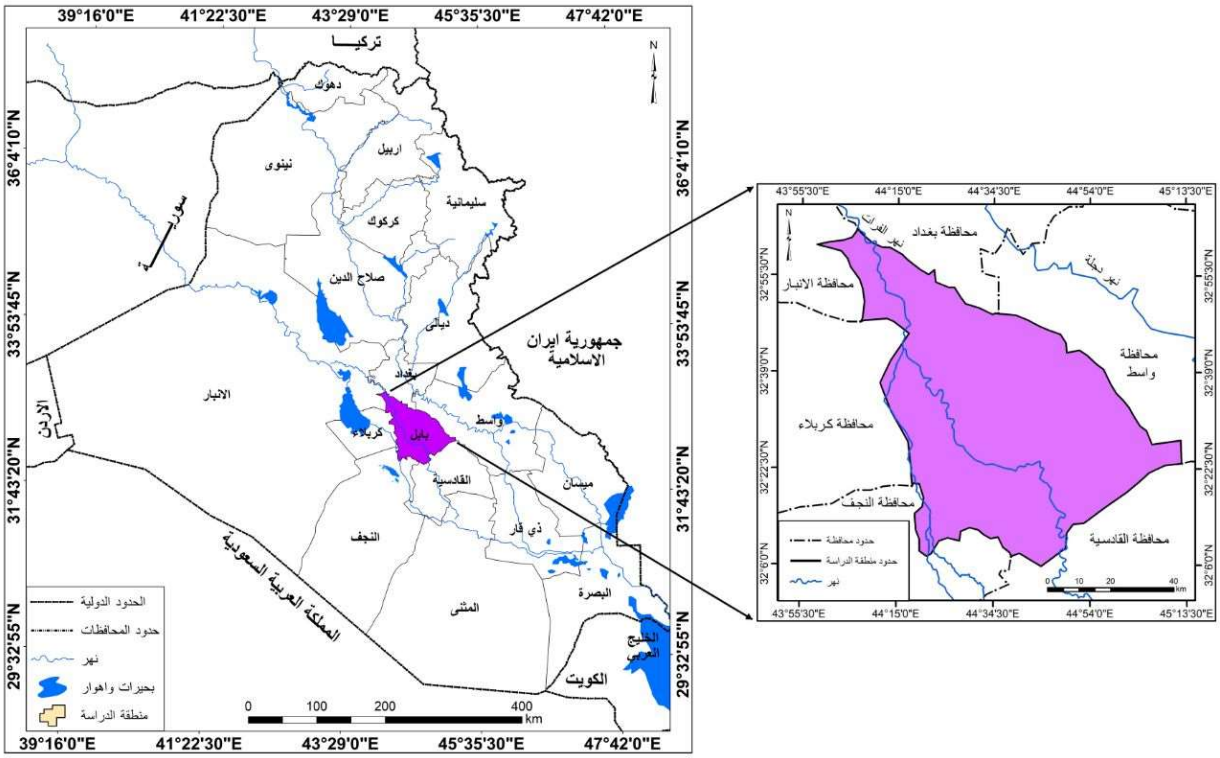
تسهم الدراسة في توفير قاعدة بيانات رقمية وخرائط مناخية خاصة بأكثر من طريقة لمحافظة بابل والتي يمكن تعديلها وتحديثها، كما توفر معلومات مناخية متباينة مكانياً وزمانياً خلال مدة زمنية مختلفة تسهم في اعداد دراسات تفصيلية عن المناخ.

رابعاً: حدود الدراسة:

1. **الحدود المكانية**: تقع "محافظة بابل" في القسم (الأوسط من العراق) وتحديداً وسط السـهـل الرسوبي، يخترق نهر الفرات الجزء الشمالي الغربي فيها، تمتد بين دائرتي عرض ($^{-}6$ °32 – $^{-}08$ °33) شمالاً وخطي طول ($^{-}42$ °43 – $^{-}50$ °45) شرقاً، تبلغ مساحة محافظة بابل (5119 كم^2) وتشكل نسبة (1.17%) من المساحة الكلية للعراق، تتمثل حدودها الإدارية من الشمال محافظة بغداد، ومن الجنوب محافظة القادسية ومن الشرق محافظة واسط ومن الغرب محافظتي النجف وكربلاء، فضلاً عن جزء قليل من الشمال الغربي يمثل حدود المحافظة مع محافظة الانبار، خريطة (1).

1. **الحدود الزمانية**: تشمل الحدود الزمانية لموضوع الدراسة دورة مناخية كبرى لمدة (31) عام تمتد من عام 1994–2022، اعتماداً على بيانات المحطة الرئيسية المتمثلة بمحطة الحلة المناخية، والمحطات المناخية الضابطة المتمثلة بمحطات (بغداد، العزيزية، النجف، كربلاء، الرمادي)، كما موضح في جدول (1) وجدول (2).

خريطة (1) موقع منطقة الدراسة



المصدر: جمهورية العراق، وزارة البلديات والاشغال العامة، الهيأة العامة للمساحة، بغداد، 2022.

جدول (1)
الخصائص المناخية لمحطات منطقة الدراسة للمدة (1990-2022)

المحطة	معدل السطوع الشمسي الفعلي (ساعة/يوم)	المعدل السنوي لدرجة الحرارة الاعتيادية (م)	المعدل السنوي للرطوبة النسبية (%)	المجموع الشهري والسنوي للأمطار (ملم)	المجموع الشهري والسنوي للتبخر (ملم)	المعدل الشهري والسنوي لسرعة الرياح (م/ثا)
الحلة	8.7	23.7	48.3	102.2	2214.8	1.8
بغداد	8.8	23.5	43.4	115.8	3186.6	3.2
النجف	8.7	25.3	42.2	89.2	3280.2	1.8
كربلاء	8.7	24.7	46.3	90.7	2719.3	2.6
العزيزية	8.8	24.4	47.1	129.1	3569.3	3.6
الديوانية	8.8	25.3	45.0	105.2	3076.1	2.2
الرمادي	8.8	22.4	49.4	206.5	2837.7	2.4

المصدر: الجدول من عمل الباحثة بالاعتماد على: **(جمهورية العراق، وزارة النقل، 2025)**.

جدول (2) النسب المئوية (%) لمعدل تكرار الرياح السائدة ضمن محطات منطقة الدراسة للمدة (1990-2022)

المحطة	شمالية	شمالية شرقية	شرقية	جنوبية شرقية	جنوبية	حنوبية غربية	غربية	شمالية غربية	السكون	المجموع
الحلة	12.2	4.1	6.1	3.7	7.2	2.3	20.6	30.1	13.7	100
بغداد	9.8	3.7	5.7	6.7	3.5	4.4	22.4	25.1	18.7	100
النجف	20.1	4.7	6.2	5.1	4.1	2.4	13.3	29.7	14.4	100
كربلاء	15.1	4.5	8.5	11	6	3	17.5	22.2	12.2	100
العزيزية	16.1	7.5	1.1	13.1	10.2	3	4.2	25.1	19.7	100
الديوانية	14.1	5.2	4	5.1	2.3	12.3	16.1	27.8	13.1	100
الرمادي	12.6	5.2	4.5	3.4	10.5	5.2	18.8	19.6	20.2	100

المصدر: الجدول من عمل الباحثة بالاعتماد على: **(جمهورية العراق، وزارة النقل، 2025)**.

الطرائق والوسائل الخرائطية التي تم الاعتماد عليها في اعداد خرائط الدراسة:

تعد طريقة خطوط التساوي من أهم طرائق التمثيل الخرائطي المعتمدة لأعداد الخرائط المناخية، اذ ان معرفة التوزيع الجغرافي للخصائص المناخية في محطات الدراسة تتطلب عدة خطوات أولها تحديد السطح الاحصائي وهو سطوح افتراضية تظهر عندما يتم تعيين مقادير العناصر في المحطة المناخية (مواقع نقاط التحكم)، ويتم تحديد هذا السطح من خلال مقدار العناصر المختارة ومن ثم تعيين الحدود الفاصلة بينهما بواسطة خطوط يتطلب فيها ان تتساوى المقادير على امتدادها **(الحسان، 2011، صفحة 16)**، تم قياس مقادير العناصر المناخية المقاسة في المحطات المناخية الرئيسية والضابطة من بيانات تم اشتقاقها من مقادير حقيقية وفقاً لحسابات ومعدلات مختلفة وتحويل تلك البيانات الى نسب او معدلات او إحصاءات يتم اشتقاقها من تسجيلات خلال مدد زمنية مختلفة ، وقد تم الاعتماد في الدراسة على المعدل السنوي وذلك بعد تحويل القراءات المناخية الخاصة بالعناصر المناخية والمسجلة في المحطات المناخية ، اذ يتم حساب المعدل السنوي من خلال جمع المعدلات الشهرية في السنة وقسمتها على عدد الأشهر ، ثم يتم حساب المعدل السنوي العام من خلال جمع معدل (30) سنة متتالية وقسمتها على هذا العدد، أن اختيار الفاصل الملائم لخطوط التساوي يعد من الأمور المهمة التي يجب الاخذ بنظر الاعتبار فيها عند تمثيل العناصر المناخية بالخطوط المتساوية في الخرائط المناخية، اذ تمتاز بقدرة تميزية عالية لعين القارئ كونها تعطي انطباعاً سريعاً وشاملاً لتوزيع خطوط التساوي **(عودة و سمحة، 2000، صفحة 5)**، تم الاعتماد على عدة فواصل في اعداد خرائط الدراسة وفقاً لمقادير عناصر المناخ المختلفة والتي تم الحصول عليها من حزمة (Arc Map) اذ يتم تحليل تلك الخرائط بمعرفة الاتجاه في الزيادة او النقصان في قيم تلك الخطوط، كذلك معرفة التباين في المسافة بين الخطوط، اذ كلما كانت المسافة متقاربة دلت على شدة التغيير في عنصر المناخ، اما المسافة المتباعدة فتدل على قلة او ضعف التغير في العنصر المناخي، اما طريقة التدرج اللوني المساحي فتعد طريقة فعالة ايضاً في تمثيل الخصائص المناخية ، اذ تتميز بإيحاء بصري عالي لمستخدم الخريطة وقارئها ، اذ ان استخدام الألوان عند اعداد الخرائط المناخية يعطي ادراكاً بصرياً عالياً مما يزيد من قدرة القارئ على فهم وقراءة الظاهرة وتمييز المناطق بوضوح بشكل يتناسب مع تدرج الظاهرة ، كما تعد الألوان اكثر جاذبية ووقعاً على العين البشرية من استخدام الظلال المتدرجة اذ يتم تلوين كل منطقة بالألوان المتفق عليها قدر الامكان للحصول على خرائط دقيقة ، اذ ان الألوان كلما كانت داكنة دلت على زيادة او كثرة العنصر المناخي ، اما الألوان الفاتحة فتدل على قلة الظاهرة او العنصر المناخي ، ان عملية تمثيل الخصائص المناخية باستخدام طريقة التدرج اللوني تتم من خلال اختيار فئات العنصر المناخي المراد تمثيله خرائطياً والذي يتم بشكل تلقائي عند توفر امكانات إعادة توزيع الفئات او زيادة عددها او العكس ، من خلال اختيار الامر (Reclassify) من الامر (Spatial Analyst) ، كما يمكن ايضاً تغير الفئات تلقائياً من النظام ، الا انه اذا تتطلب الامر يجب على الباحث اختيار الفئات وإعادة صياغتها ، لذلك فأن الألوان تساعد على توضيح وتحديد أماكن التشابه والاختلاف بين أماكن توزيع العناصر الممثلة مما يسهل قراءة العمل الخرائطي المنتج، أن رسم الخرائط المناخية بهذه الطريقة يعتمد اساساً على الخطوط المتساوية للعنصر المناخي، اذ تظهر المساحات واضحة باستخدام الألوان او الظلال المتدرجة من خلال تلوين المساحات بين خط تساوي واخر يليه بألوان مميزة تبين درجة الحرارة او كمية المطر او تباين الرياح ... الخ **(فليجة، 1999، صفحة 246)**، أن برامج نظم المعلومات الجغرافية توفر تدرجات التظليل بأنواع مختلفة تعطي احساساً بالتزايد، وقد تم استخدام مجموعة من الألوان المتدرجة في اعداد خرائط كل عنصر من العناصر المناخية بالشكل الذي يعطي ايحاءاً للعنصر الممثل فمثلاً تم استخدام اللون الاحمر مع تدرجاته عند تمثيل عنصر الحرارة، واستخدام اللون الأزرق مع تدرجاته عند تمثيل عناصر الامطار والرطوبة والتبخر، وقد تم استخدام

وسائل خرائطية في اعداد الخرائط المناخية اذ ان اعداد تلك الخرائط يعتمد على استخدام وسيلة واحدة او عدة وسائل خرائطية، كما انه لا توجد وسيلة معينة ترتبط بطريقة خرائطية معينة، فقد يتم استخدام عدة وسائل لتحقيق طريقة واحدة لغرض اعداد خريطة واحدة، ومن اهم هذه الوسائل:

1. **وسيلة الشرح المباشر**: توضح هذه الوسيلة أسماء الأماكن والمساحات او توضح قيم التساوي، وتبين الخصائص النوعية من خلال كلمات او مقاطع كتابية، كما تبين الخصائص الكمية من خلال الأرقام، وهي وسيلة تتصف بسهولتها بالتطبيق وسرعتها في إيصال المعلومات الى مستخدم الخريطة.
2. **وسيلة الألوان**: ترتبط وسيلة الألوان بجميع طرائق التمثيل الخرائطي لكونها تحقق بقيمة ادراكية كبيرة جداً، وتزيد من قوة واستيعاب الخريطة **(العبادي، 2002، صفحة 51)**، اذ يتم استخدام وسيلة الألوان مع الرموز والاسماء والأرقام لذلك أصبح التلوين وسيلة مهمة للتمييز بين الظاهرات الجغرافية وتوضيح كثافاتها سواء تلك الظاهرات مستمرة في التوزيع مثل الظاهرات المناخية او متقطعة مثل الظاهرات السياسية **(القصاب، 1984، صفحة 5)**.
3. **وسيلة المساحات**: وهي وسيلة ذات قيمة إدراكية عالية، اذ تستخدم في توضيح المساحات المتغيرة للظواهر كماً ونوعاً من خلال مقياس الرسم الذي يحدد بشكل حسابي دقيق او تقريبي وترتبط بطرائق الأقاليم النوعية وخطوط التساوي والتدرج المساحي، وتستخدم ايضاً مع طريقتي العلامات والرموز والخرائط البيانية، وقد تم استخدام هذه الوسيلة في جميع خرائط الدراسة.
4. **وسيلة القياس والاتجاه**: يتم استخدامها في حالتين **(السويدي، 1996، صفحة 102)**:
   أ- القياس ويستخدم لغرض توضيح الخصائص الكمية للظاهرات على الخريطة باستخدام مقياس رسم معين، استخدمت هذه الوسيلة في جميع خراط الدراسة.
   ب- الاتجاه ويستخدم في توضيح الظواهر المتحركة والمتجهة سواء النوعية او الكمية.
5. **وسيلة العلامات الهندسية البسيطة**: يتم استخدامها على هيئة اشكال هندسية مثل المربعات والمستطيلات والمثلثات او خطوط مستقيمة او منحنية، تمتاز هذه الرموز بسهولة تعديلها وقيمتها الادراكية العالية لاسيما عند استخدام الألوان **(محمد، 1996، صفحة 89)**.

أ - خرائط السطوع الشمسي:

ان التحليل البصري للخرائط (2 ، 3) يبين ان هناك تدرج بسيط بالارتفاعات من غرب المنطقة الى شرقها أي من محطات الحلة والنجف وكربلاء المناخية التي استحوذت على اقل فئة من فئات التدرج اللوني ، ويتدرج الارتفاع الى ان يصل الى محطة الديوانية المناخية التي استحوذت على اعلى قيم التدرج اللوني، كما يتبين ايضاً ان هناك تباين في التوزيع الجغرافي للإشعاع الشمس في محافظة بابل مكانياً وزمانياً ، والذي يعود الى عدة عوامل أهمها الاختلاف في زاوية سقوط الاشعاع الشمسي، والاختلاف في طول الليل والنهار فضلاً عن عامل الشفافية او صفاء الجو و الالبيدو، وقد تم اختيار اللون الأصفر مع تدرجاته اللونية والذي يشير الى الاشعة الشمسية.

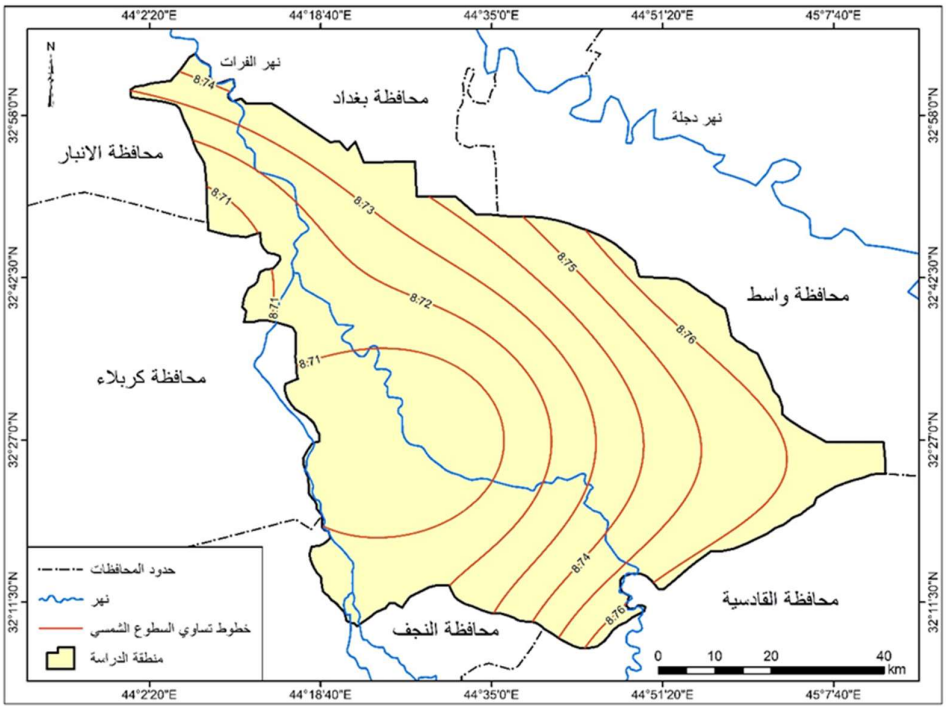
ب - خرائط معدل درجة الحرارة:

ان التحليل البصري للخرائط (4 ، 5) يبين ان هناك تدرج بالارتفاع في درجات الحرارة من جنوب وشرق المنطقة إلى شمالها فقد استحوذت محطة الرمادي على اقل فئات التدرج اللوني، بينما استحوذت محطتي النجف والديوانية المناخية على اعلى فئات التدرج المساحي، وقد تم اختيار اللون الأحمر مع تدرجاته اللونية الذي يشير الى الحرارة والدفء.

ج - خرائط الرياح:

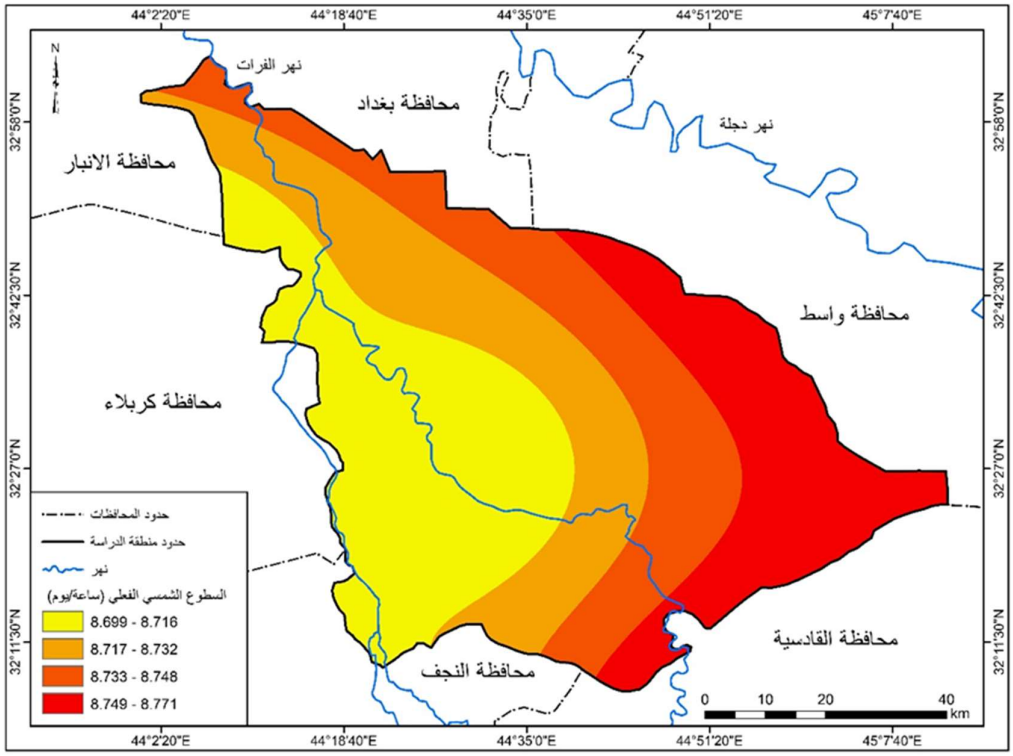
ان التحليل البصري للخرائط (6 ، 7) يشير الى ان هناك تدرج في ارتفاع سرع الرياح في منطقة الدراسة بدأ من جنوب المنطقة الى شمالها، اذ استحوذت محطتي الحلة والنجف المناخية على اقل فئات التدرج اللوني الى ان تصل الى محطتي بغداد والعزيزية المناخية التي استحوذت على اعلى فئات التدرج اللوني، تتصف غالبية رياح منطقة الدراسة بانها خفيفة الى معتدلة السرعة في اغلب فصول السنة، فضلاً عن قلة التباين في سرعتها بالرغم من ان غالبيتها لا تهب على وتيرة واحدة وذلك للاختلاف في بعض العوامل الرئيسية المثرة فيها، وقد تم استخدام اللون الأصفر مع تدرجاته اللونية والذي يشير الى هبوب الرياح.

خريطة (2) المعدل السنوي للسطوع الشمسي الفعلي (ساعة/ يوم) حسب طريقة خطوط التساوي للمدة من 1990-2022



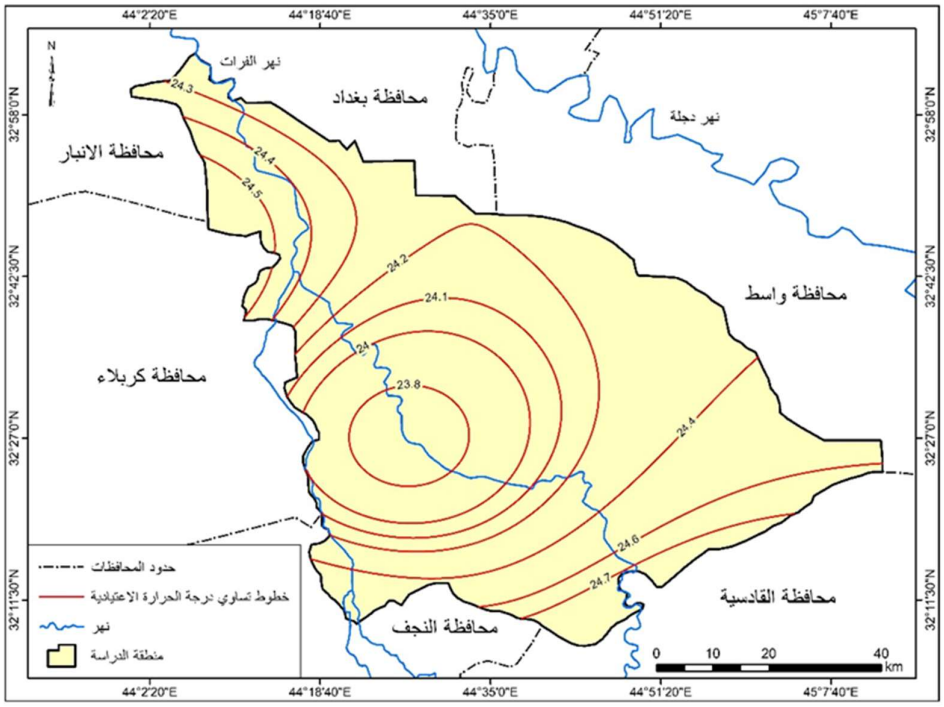
المصدر: الخريطة من عمل الباحثة بالاعتماد على مخرجات برنامج (Are Gis 10.8) وجدول (1).

خريطة (3) المعدل السنوي للسطوع الشمسي الفعلي (ساعة / يوم) حسب طريقة التدرج اللوني للمدة من 1990-2022



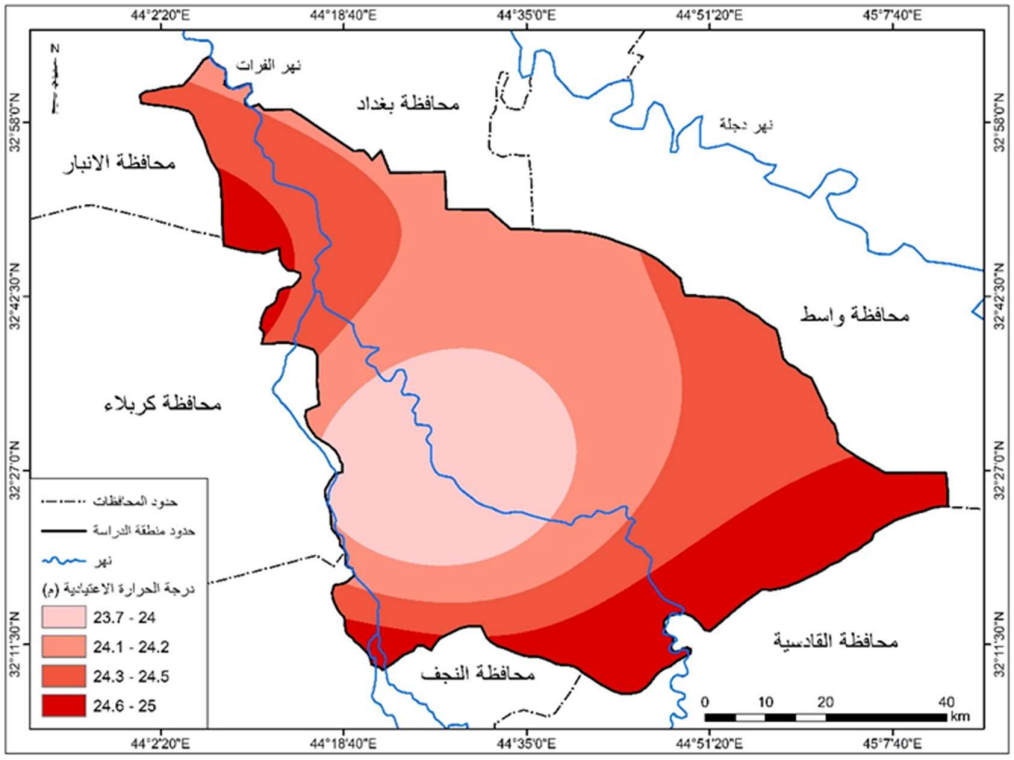
المصدر: الخريطة من عمل الباحثة بالاعتماد على مخرجات برنامج (Are Gis 10.8) وخريطة (2).

خريطة (4) المعدل السنوي لدرجات الحرارة الاعتيادية (م˚) حسب طريقة خطوط التساوي للمدة 1990 - 2022



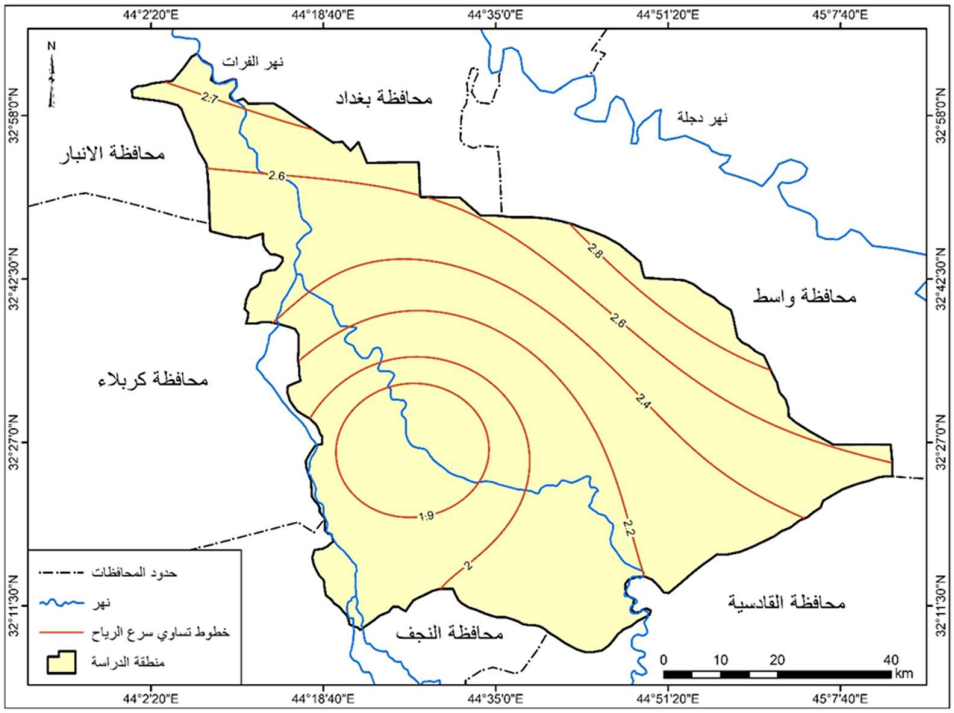
المصدر: الخريطة من عمل الباحثة بالاعتماد على مخرجات برنامج (Are Gis 10.8) وجدول (1).

خريطة (5) المعدل السنوي لدرجات الحرارة الاعتيادية (م˚) حسب طريقة التدرج اللوني للمدة 1990 - 2022



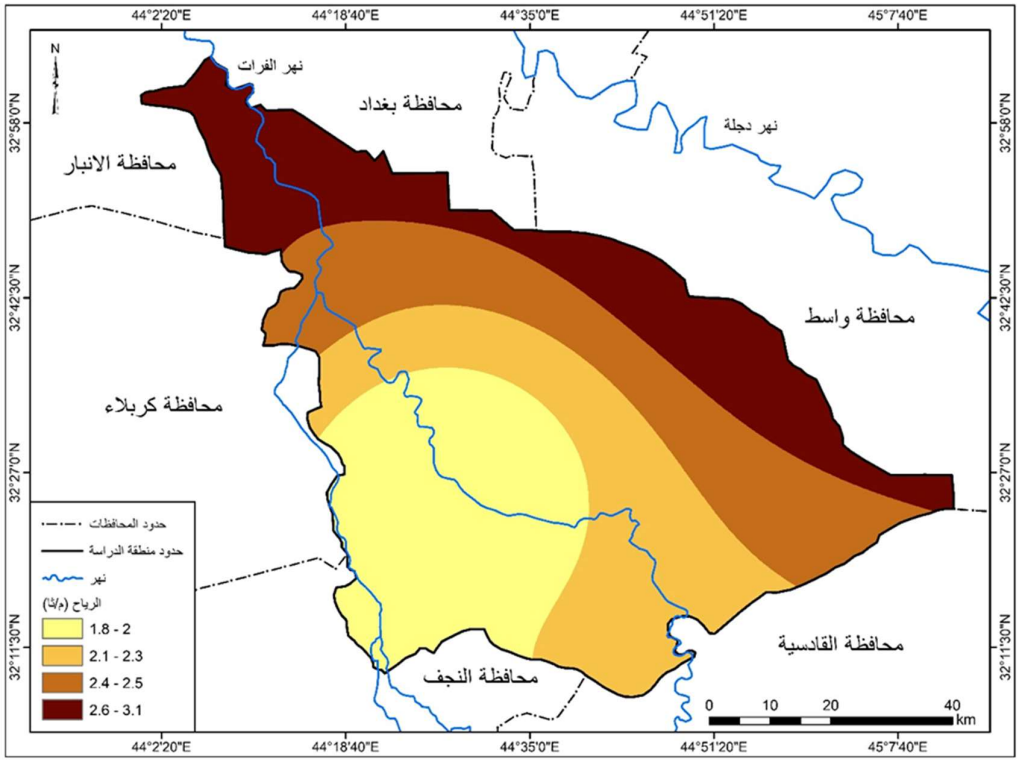
المصدر: الخريطة من عمل الباحثة بالاعتماد على مخرجات برنامج (Are Gis 10.8) وخريطة (4).

خريطة (6) المعدل السنوي لسرعة الرياح (م/ ثا) حسب طريقة خطوط التساوي للمدة 1990 - 2022



المصدر: الخريطة من عمل الباحثة بالاعتماد على مخرجات برنامج (Are Gis 10.8) وجدول (1).

خريطة (7) المعدل السنوي لسرعة الرياح (م/ ثا) حسب طريقة التدرج اللوني للمدة 1990 – 2022

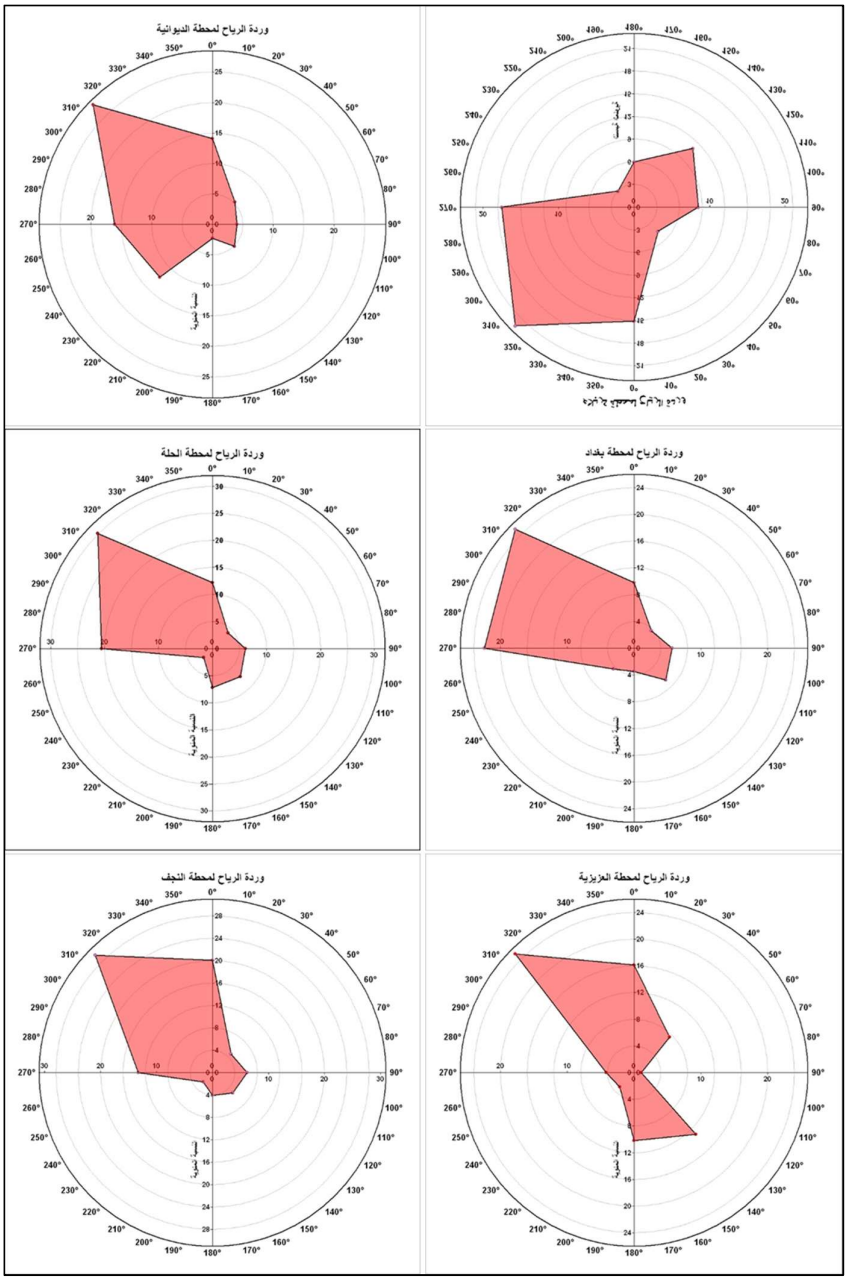


المصدر: الخريطة من عمل الباحثة بالاعتماد على مخرجات برنامج (Are Gis 10.8) وخريطة (6).

ح – اتجاه الرياح:

ان تمثيل اتجاه الرياح في الخرائط المناخية يكون غالباً على شكل أسهم ذات سمك وطول واحد يتناسب مع قراءات هبوب الرياح والتي تستخدم لغرض توضيح معظم اتجاهات الرياح اذ ان راس السهم يشير الى جهة الرياح الهابة اليها، وقد تم استخدام وردة الرياح في تمثيل اتجاه الرياح في منطقة الدراسة اذ ان هناك عدة محطات مناخية وعدة اتجاهات للرياح، ان تمثيل اتجاهات الرياح بالاعتماد على وردة الرياح تتم من خلال توضيح (النسب المئوية) للاتجاهات التي تهب منها "الرياح" في كل محطة مناخية على مستوى سنة او فصل او شهر **(شرف، 2000، صفحة 115)**، يشير الشكل (1) ان الرياح الغربية والشمالية الغربية هي الرياح السائدة في المنطقة، الا ان هناك تباين في السرعة والتكرار والذي يعود الى التباين في قيم الضغط الجوي.

شكل (1) وردات الرياح لمحطات منطقة الدراسة للمدة 1990-2022



المصدر: الشكل من عمل الباحثة بالاعتماد على مخرجات برنامج (Are Gis 10.8) وجدول (2).

خ – الرطوبة النسبية:

ان التحليل البصري للخرائط (8 ، 9) يوضح ان هناك تباين بسيط في قيم الرطوبة النسبية والذي يعود الى تشابه الظروف المناخية والطبيعية في المنطقة يبدأ التدرج في الارتفاع لقيم الرطوبة النسبية من شمال المنطقة الى جنوبها الغربي، فقد استحوذت محطة النجف المناخية على اقل قيم فئات التدرج المساحي، بينما استحوذت محطة الرمادي المناخية على اعلى فئات التدرج اللوني، وقد تم اختيار اللون الأزرق مع تدرجاته اللونية والذي يدل على المياه في الطبيعة.

د – خرائط التبخر:

ان التحليل البصري للخرائط (10 ، 11) يبين ان هناك تدرج في ارتفاع قيم التبخر من جنوب شرق المنطقة الى شمالها فقد استحوذت محطة الحلة على اقل قيم فئات التدرج اللوني الى ان تصل الى محطة العزيزية المناخية التي استحوذت على اعلى قيم فئات التدرج اللوني، تتميز قيم التبخر في منطقة الدراسة بالتباين القليل والذي يعود الى التشابه في الظروف المناخية والطبيعية في المنطقة، وقد تم استخدام اللون الأزرق مع تدرجاته اللونية في تمثيل قيم التبخر وذلك لأشارته الى المياه في الطبيعة.

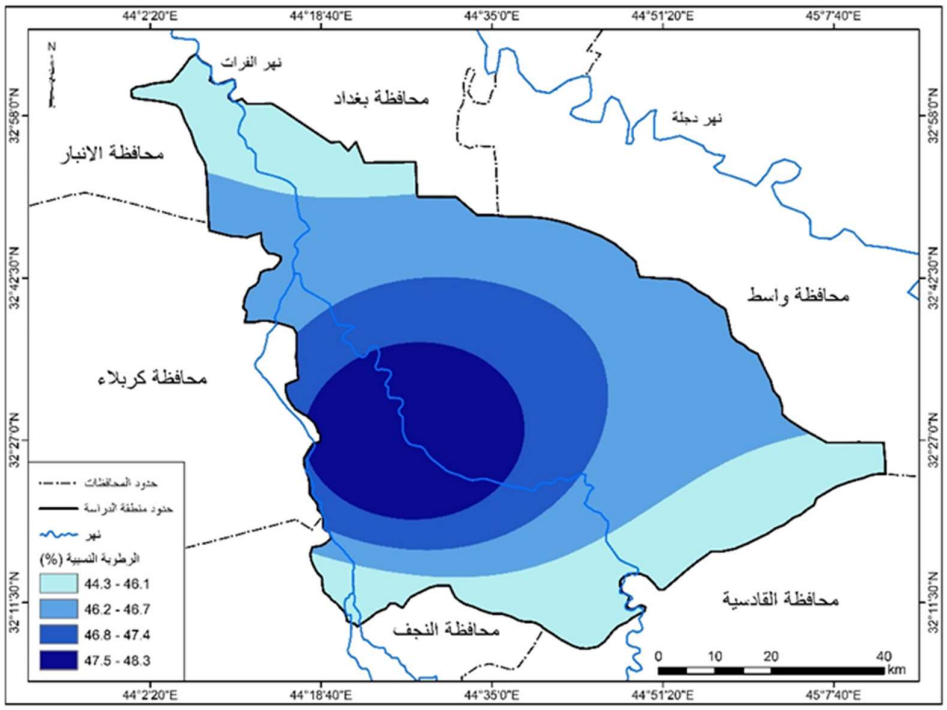
ذ – خرائط المطر:

ان التحليل البصري للخرائط (12، 13) يبين ان هناك تدرجاً في قيم الامطار من شمال غرب المنطقة وجنوبها الى شمال شرق وشرق المنطقة فقد استحوذت محطة النجف المناخية على اقل فئات التدرج اللوني بينما استحوذت محطة الرمادي المناخية على اعلى فئات التدرج اللوني، بصورة عامة فان الامطار قليلة في منطقة الدراسة لذلك فهي تعد منطقة جافة او شبه جافة، وقد تم استخدام اللون الأزرق مع تدرجاته اللونية في تمثيل عنصر الامطار، اذ يعد اللون الأساسي المستخدم في الاطالس لتمثيل هذا العنصر.

خريطة (8) المعدل السنوي للرطوبة النسبية (%) حسب طريقة خطوط التساوي للمدة 1990-2022

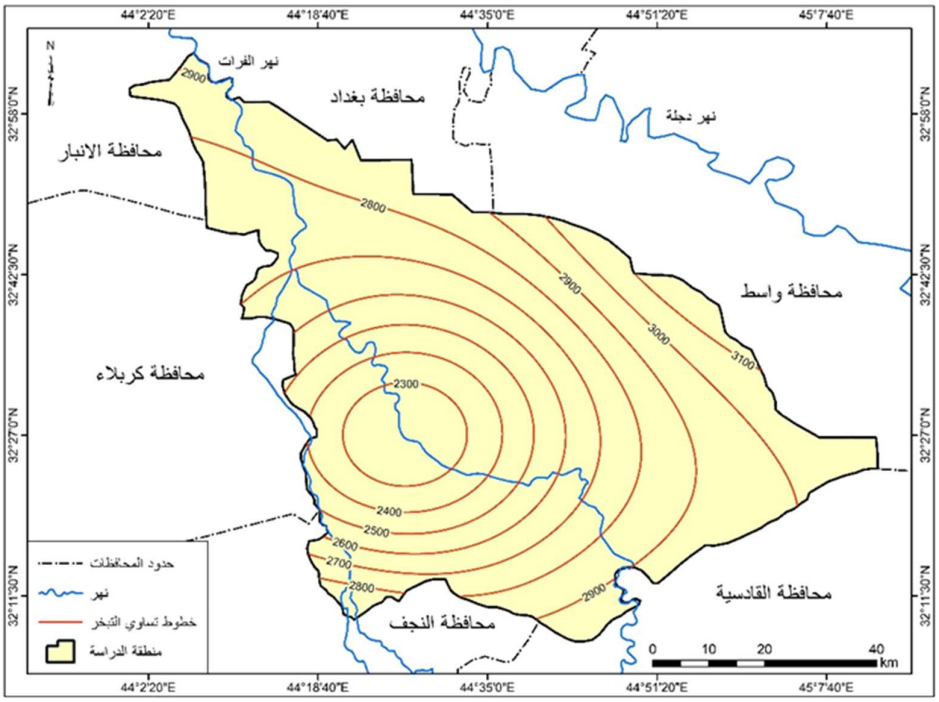
المصدر: الخريطة من عمل الباحثة بالاعتماد على مخرجات برنامج (Are Gis 10.8) وجدول (1).

خريطة (9) المعدل السنوي للرطوبة النسبية (%) حسب طريقة التدرج اللوني للمدة 1990-2022



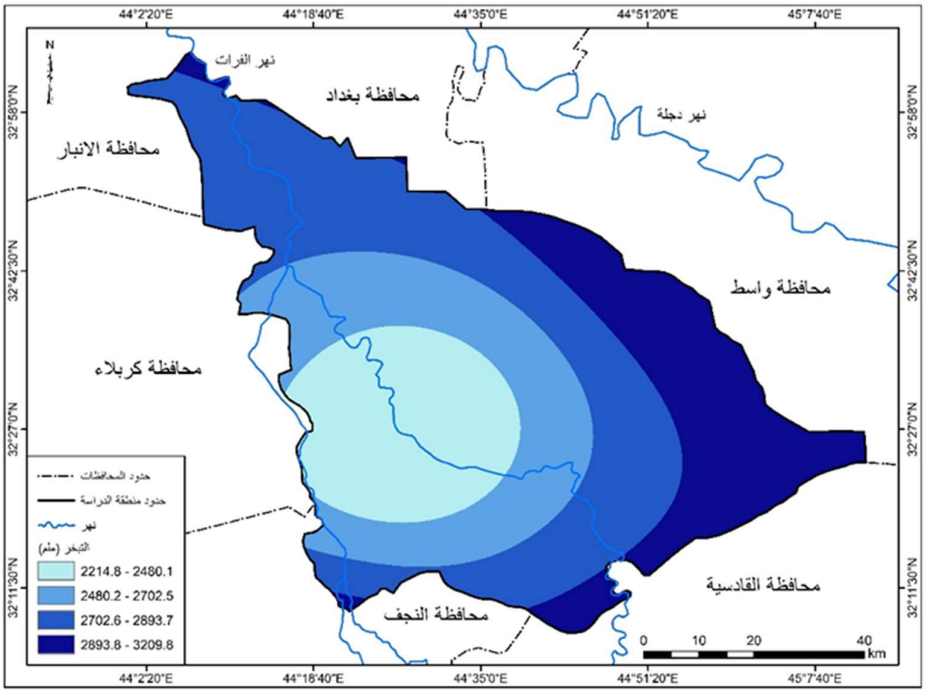
المصدر: الخريطة من عمل الباحثة بالاعتماد على مخرجات برنامج (Are Gis 10.8) وخريطة (8).

خريطة رقم (10) المعدل السنوي للتبخر (ملم) حسب طريقة خطوط التساوي للمدة من 1990 – 2022



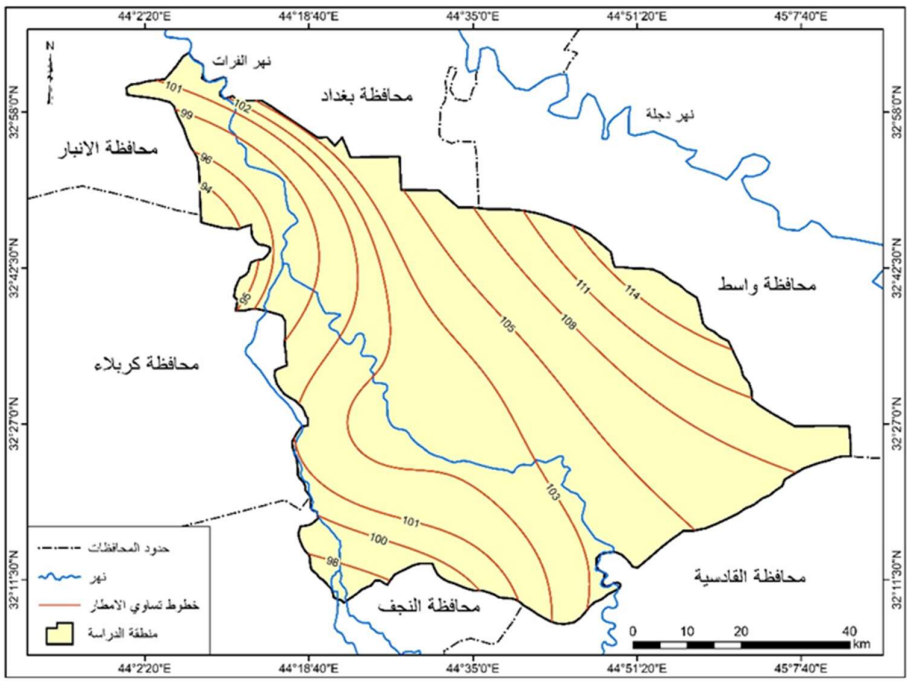
المصدر: الخريطة من عمل الباحثة بالاعتماد على مخرجات برنامج (Are Gis 10.8) وجدول (1).

خريطة رقم (11) المعدل السنوي للتبخر (ملم) حسب طريقة التدرج اللوني للمدة من 1990 - 2022



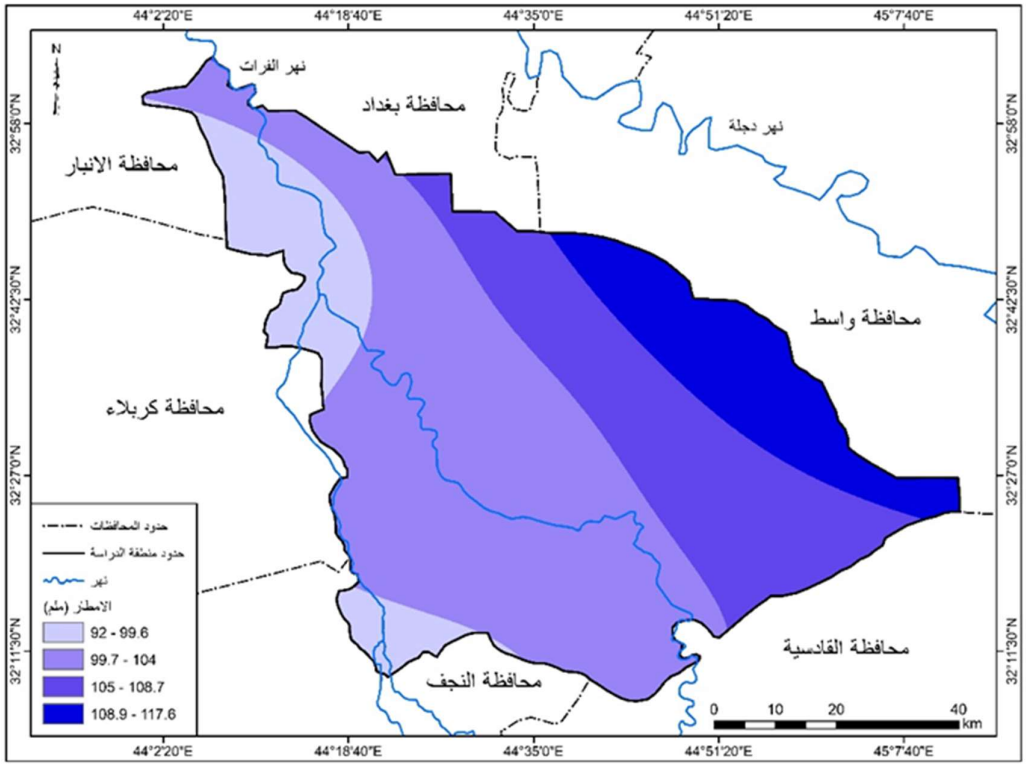
المصدر: الخريطة من عمل الباحثة بالاعتماد على مخرجات برنامج (Are Gis 10.8) وخريطة (10).

خريطة (12) المعدل السنوي للأمطار (ملم) حسب طريقة خطوط التساوي للمدة 1990-2022



المصدر: الخريطة من عمل الباحثة بالاعتماد على مخرجات برنامج (Are Gis 10.8) وجدول (1).

خريطة (13) المعدل السنوي للأمطار (ملم) حسب طريقة التدرج اللوني للمدة 1990-2022



المصدر: الخريطة من عمل الباحثة بالاعتماد على مخرجات برنامج (Are Gis 10.8) وخريطة (12).

الاستنتاجات:

1. سرعة اعداد الخريطة نتيجة للإمكانات الهائلة لنظم المعلومات الجغرافية واهمها قدرته على رسم الخرائط بهيئة طبقات أي كل خريطة تمثل طبقة مستقلة يتم اعطاءها عنوان خاص وتتم مطابقة كل خريطة على الأخرى او مطابقتها على الخريطة الأساس حسب الغرض من رسم الخريطة.

2. بناء قاعدة بيانات للخصائص المناخية مما يساعد على اتخاذ القرارات السليمة، كما يمكن تحديث وتعديل قاعدة البيانات باستمرار من خلال ادخال ارقام وبيانات جديدة على قاعدة البيانات لغرض رسم واعداد خرائط جديدة والوصول الى نتائج جديدة.

3. أن اعداد الخرائط المناخية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية وتحليل قاعدة البيانات الخاصة بالخصائص المناخية يساعد على اتخاذ العديد من القرارات السليمة.

4. تعدد طرائق ووسائل تمثيل الخرائط المناخية وتباين دقتها وادراكها البصري في إعطاء صورة أقرب الى الواقع، اذ ان لكل طريقة مزايا وعيوب يستفيد مصمم الخريطة عند معرفتها في اختيار الطريقة الملائمة في اعداد الخريطة.

التوصيات:

بناءاً على ما جاء في الدراسة نوصي بالآتي:

1. توسيع نطاق الدراسة وذلك بدراسة باقي محافظات وطننا العراق لتقديم صورة شاملة للخصائص المناخية على المستوى الوطني.
2. دمج المزيد من المتغيرات المناخية وذلك لتعزيز دقة التحليل مثل دراسة درجة حرارة التربة وكذلك دراسة سرعة الرياح القصوى، هذا يؤدي إلى رؤى أكثر تفصيلاً للظروف المناخية.
3. تطوير واجة مستخدم تفاعلية لنظم المعلومات الجغرافية (GIS) لزيادة سهولة الوصول والاستفادة من الخرائط المناخية وقاعدة البيانات.
4. اجراء دراسات تأثيرات المناخ على القطاعات المختلفة مثل (الزراعة والموارد المائية والصحة العامة) مما يوفر بينات قيمة لدعم السياسات والخطط التنموية المستدامة.

المراجع

1. إبراهيم محمد القصاب. (1984). استخدام الألوان في خرائط توزيع المطر. *مجلة الجمعية الجغرافية العراقية*، صفحة المجلد 14.
2. أحمد جاسم الحسان. (2011). *التغيرات المناخية في العراق والممثلة بخطوط التساوي، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)*. البصرة: كلية الآداب، جامعة البصرة.
3. أحمد سميع عودة، و موسى عبود سمحة. (2000). *دور نظم المعلومات الجغرافية في انشاء خرائط خطوط التساوي الخاصة بالبيانات الكمية ، ندوة نظم المعلومات الجغرافية*. عمان: الجامعة الأردنية.
4. أحمد نجم الدين فليجة. (1999). *الجغرافية العلمية والخرائط* (المجلد 4). الاسكندرية، مصر: مؤسسة شباب الجامعة.
5. جمهورية العراق، وزارة النقل. (2025). *الخصائص المناخية لمحطات منطقة الدراسة للمدة (1990-2022)*. بغداد: الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ (بينات غير منشورة).
6. خضير العبادي. (2002). *دليل قراءة الخرائط والصور الجوية (الكتاب الثاني)* (المجلد 1). عمان، الأردن: الدار العلمية الدولية للنشر والتوزيع.
7. سميع أحمد محمد. (1996). *الخرائط وأساليب انشائها الفنية* (المجلد 2). عمان، الأردن: المركز العربي للخدمات الطلابية.
8. عبد العزيز طريح شرف. (2000). *الجغرافية المناخية والنباتية مع التطبيق على مناخ افريقيا ومناخ العالم العربي* (المجلد 1). الرياض، المملكة العربية السعودية: دار المعرفة الجامعية.
9. مصطفى عبد الله السويدي. (1996). *تباين التوزيع الجغرافي لمحافظات الفرات الأوسط حسب بغداد 1987 ، دراسة كارتوكرافية سكانية ، أطروحة دكتوراه (الجزء الأول)*. البصرة: كلية الآداب، جامعة البصرة.