

الخرائط المناخية لمحافظة بابل: دراسة تطبيقية باستعمال نظم المعلومات الجغرافية

Climatic maps of Babylon province: a study using geographic information systems

م. عبيد عدنان خلفه الخزاعي: كلية الآداب، جامعة القادسية، جمهورية العراق

Abeer Adnan Klfa Alkzaaey: College of Arts, Al-Qadisiyah University, Iraq, Email: abeer.alkhozai@qu.edu.iq

DOI: <https://doi.org/10.56989/benkj.v3i2.71>

المستخلص:

هدفت الدراسة إلى إبراز أهمية تقنية (نظم المعلومات الجغرافية) في بناء قواعد البيانات المناخية، وتمثيل وعرض وإخراج الخرائط الرقمية، والتعريف بالخريطة المناخية وطرائق إعدادها باستعمال برامج (نظم المعلومات الجغرافية)، واختيار الطريقة المثلى في تمثيل عناصر المناخ خرائطياً، وتم الاعتماد على البيانات الخام كالخرائط والمرئيات الفضائية وبيانات النظام العالمي لتحديد المواقع من خلال تحديد مواقع المحطات المناخية والبيانات ذات المرجعية الإمكانية (البيانات الوصفية الجدولية)، وتم الاعتماد على خريطة محافظة بابل الإدارية وخريطة العراق الإدارية والبيانات الصادرة عن الجهات الرسمية الخاصة بمحطة منطقة الدراسة والتي تمثلت بمحطات (الحلة وكربلاء والنجف وبصرة وديوانية والحي وبغداد لمدة 30 عاماً، والتقارير والدراسات السابقة والبيانات الثانوية المشتقة من البيانات الأولية والتي تم معالجتها إحصائياً قبل إدخالها إلى قاعدة البيانات في برنامج (نظم المعلومات الجغرافية)، وتم تمثيل الخرائط المناخية المتمثلة (بخرائط المعدلات الشهرية والسنوية) لساعات السطوح الفعلي لمحافظة بابل بطرائق عدة: منها طريقة التظليل المساحي وطريقة الخطوط المتساوية للإشعاع الشمسي وطريقة الأعمدة البيانية وطريقة المنحنيات وخريطة معدلات درجة الحرارة لمحافظة بابل المتمثلة بخرائط درجات الحرارة العظمى وخرائط درجات الحرارة الصغرى وتم اختيار الطريق الأمثل لكل عنصر مناخي. وقد خلصت الدراسة إلى أن للخرائط المناخية أهمية كبيرة من خلال تأثير المناخ في حياة الإنسان، وأكدت الدراسة على أهمية إمكانية استعمال تقنية (نظم المعلومات الجغرافية) في رسم الخرائط المناخية، وكذلك إعداد قاعدة البيانات المناخية بدقة عالية. وأشارت الدراسة إلى أن طريقة الألوان المتدرجة توجي إلى وصف العناصر المناخية ذات إدراك بصري عالي، واستعمال طريقة الأعمدة البيانية أو المنحنيات في تمثيل التباين الزمني والمكاني حسب شهور السنة والفصول للمنطقة المدروسة مناخياً هي الطريقة الأمثل.

الكلمات المفتاحية: الخرائط المناخية، نظم المعلومات الجغرافية، قواعد البيانات، الإدراك البصري، محافظة بابل

Abstract:

The study aimed to highlight the importance of GIS science in building climate databases, representing, displaying and directing digital maps, introducing the climate map and its preparation methods using GIS programs and choosing the best way to represent climate elements cartographically, and raw data such as maps, satellite visualizations and GPS data were relied on by locating climate stations and the data with a

possible reference (tabular metadata) and was based on the map of the administrative province of Babylon and the administrative map of Iraq and the data issued by the official authorities of the station of the study area, which was represented by the stations of Hilla, Karbala, Najaf, Badra, Diwaniyah, Al-Hayy and Baghdad. For 30 years, "Previous reports and studies and secondary data derived from primary data that were statistically processed before being entered into the database in the GIS program, "The climate maps represented by maps of monthly and annual rates of the actual brightness hours of the province of Babylon were represented in several ways, including the method of cadastral shading, the method of equal lines of solar radiation, the method of graphs, the method of curves, and the map of temperature rates in the province of Babylon represented by maps of maximum temperatures and maps of minimum temperatures, and also in several ways, and the optimal path was chosen for each climatic element And maps of wind speed and direction, relative humidity maps and equal rain maps The study found that climate maps are of great importance through the impact of climate on human life The study stressed the importance of the possibility of using GIS technology in climate mapping as well as preparing the climate database with high accuracy The study confirmed that the gradient color method suggests the description of climatic elements and has a high visual perception and the study stressed the use of the method of graphs or curves in the representation of temporal and spatial variation according to the Months and seasons of the year of the region studied climatic.

Keywords: Climatic maps, geographic information systems, Databases, Visual perception, Babil Governorate

الإطار المنهجي للبحث

المقدمة:

قسم الباحثون علم الجغرافيا من حيث الموضوع إلى قسمين: البيئة والإنسان ولهذا وجدت الجغرافيا الطبيعية، والتي تتناول دراسة سطح الأرض وتأثيره في حياة الإنسان، والجغرافيا البشرية التي تناولت دراسة نشاط الإنسان وأثر الإنسان في البيئة وأثر البيئة في الإنسان.

أما الجغرافيا العملية فتدخل تحت نطاق البيئة والإنسان، إذ إنها تمثل الجانب العملي في الجغرافيا المرتبط بعمليات الرصد والقياس والتسجيل، ويظهر ذلك بوضوح في دراسة عناصر المناخ التي تعتمد على أجهزة القياس في رصد كل عنصر من عناصر الجو.

وتعد الخرائط وسيلة الجغرافي في توزيع معظم الظواهر الجغرافية، وهذه الحقيقة دفعت الجغرافيين إلى القول إن الجغرافيا لا شيء سوى الخرائط، بمعنى إن المعلومات الجغرافية التي لا نستطيع تعريفها وتمثيلها على خريطة فهي معلومات تخرج عن نطاق الجغرافيا. فالخريطة بالنسبة للجغرافي كالمشرط بالنسبة للطبيب مع فارق إن الجغرافي هو صانع الخريطة ورفيقها ومستخدمها⁽¹⁾.

لا توجد دراسة جغرافية ناجحة ما لم تدعم بالخرائط المصممة على أسس تقنية ورياضية وفنية سليمة، تتميز الخرائط بوظيفة ثنائية فهي مصدر لتوفير البيانات المكانية (النوعية والكمية) ولفترة زمنية مختلفة وكوسيلة للاتصال بين المنشئ والقارئ من خلال تصميمها وتبسيطها، وقد مرت الخريطة المناخية بمراحل تاريخية تطورت في طرائق إنتاجها وإخراجها من خلال تطور برامج (نظم المعلومات الجغرافية)، بسبب ما تقدمه هذه البرامج من دقة في العمل وسرعة تعاملها مع كم هائل من البيانات، وبناء قواعد البيانات المناخية والتحليل المكاني للخرائط.

تساؤلات البحث:

1. ما هو دور تقنية (نظم المعلومات الجغرافية) في إعداد وإخراج وتحليل الخرائط المناخية في محافظة بابل؟

2. ما هي الطرائق والوسائل الخرائطية المثلى لتمثيل عناصر المناخ في محافظة بابل؟

3. هل يمكن للخريطة المناخية إبراز التباين المكاني والزمني لعناصر المناخ في منطقة الدراسة؟

فرضية البحث:

1. ل(نظم المعلومات الجغرافية) الدور الأكبر والأهم في إعداد الخرائط المناخية وبناء قاعدة بيانات مناخية لمنطقة الدراسة عالية الدقة بكفاءة عالية.

¹ يُسري الجوهري، الخرائط الجغرافية، مكتبة الإشعاع للطباعة والنشر، جامعة المينا، كلية الآداب، 1997، ص10.

2. لكل عنصر مناخي طرائق وأساليب خرائطية قد تتباين حسب الغرض من الخريطة وحسب الخصائص الجغرافية للمنطقة المدروسة التي تؤثر في عناصر المناخ.

3. يمكن للخريطة المناخية إبراز التباين المكاني والزمان للمنطقة المدروسة مهما صغرت مساحتها.

هدف البحث:

1. إبراز أهمية تقنية (نظم المعلومات الجغرافية) في بناء قواعد البيانات المناخية وتمثيل وعرض وإخراج خرائط رقمية.

2. التعريف بالخرائط المناخية وطرائق إعدادها باستعمال برامج (نظم المعلومات الجغرافية) واختيار الطريقة المثلى لتمثيل عناصر المناخ خرائطياً.

أهمية البحث:

تتبع أهمية البحث من عدم وجود دراسة خرائطية لعناصر المناخ في محافظة بابل، كما تكمن في أهمية الخرائط المناخية في توضيح التباين المكاني والزمني لهذه العناصر في منطقة الدراسة بالاعتماد على برامج (نظم المعلومات الجغرافية) باستعمال البيانات المتوفرة في سبعة محطات مناخية موزعة في المحافظات المحيطة بمنطقة الدراسة مع محطة مدينة الحلة، وإمكانية التوزيع المكاني للعناصر المناخية والتنبؤ بها في الأماكن التي لا توجد فيها محطات مناخية.

منهج البحث:

اعتمد البحث على المنهج (الوصفي التحليلي) لعناصر المناخ والطريقة الاستقرائية التي تبدأ من الجزئيات وتنتهي بالعموميات والاسلوب التقني الذي يعتمد على استعمال (تقنيات نظم المعلومات الجغرافية).

حدود منطقة الدراسة:

الحدود المكانية:

تعد محافظة بابل إحدى محافظات الفرات الأوسط التي تقع في الجزء الأوسط من العراق ضمن منطقة السهل الرسوبي وتقع فلكياً بين دائرتي عرض ($32^{\circ} - 7^{\circ}$ و $33^{\circ} - 8^{\circ}$) شمالاً وخطي طول ($42^{\circ} - 43^{\circ}$ و $50^{\circ} - 45^{\circ}$) شرقاً وتحدها من الشمال مدينة بغداد على بعد (100 كم) ومن جهة الجنوب محافظتي النجف و القادسية ومن جهة الشرق محافظة واسط ومن جهة الغرب محافظتي الأنبار و كربلاء ومن الشمال الغربي محافظة ديالى خريطة (1).

اما الحدود الزمانية لدراسة المنطقة تمثلت بالدورة المناخية الممتدة من عام (1990) إلى (2020) لسبعة محطات مناخية هي (الحلة، بغداد، الديوانية، بدر، الحي، النجف، كربلاء) جدول (1) وخريطة (2).

خريطة (1) موقع محافظة بابل من العراق⁽¹⁾



جدول (1): الموقع الفلكي والارتفاع بالمتري للمحطات المناخية التي تغطي منطقة الدراسة⁽²⁾

ت	المحطة	الارتفاع (م)	الموقع من دائرة العرض	الموقع من خط الطول
1	الحلة	27	32 29	44 26
2	بغداد	31.7	33 14	44 01
3	كربلاء	29	32 37	44 19
4	النجف	32	32 59	44 45
5	بدره	19	32 30	46 03
6	الحي	17	32 10	44 59
7	الديوانية	20	32 59	44 12

خريطة (2) التوزيع الجغرافي للمحطات المناخية التي تغطي منطقة الدراسة⁽³⁾

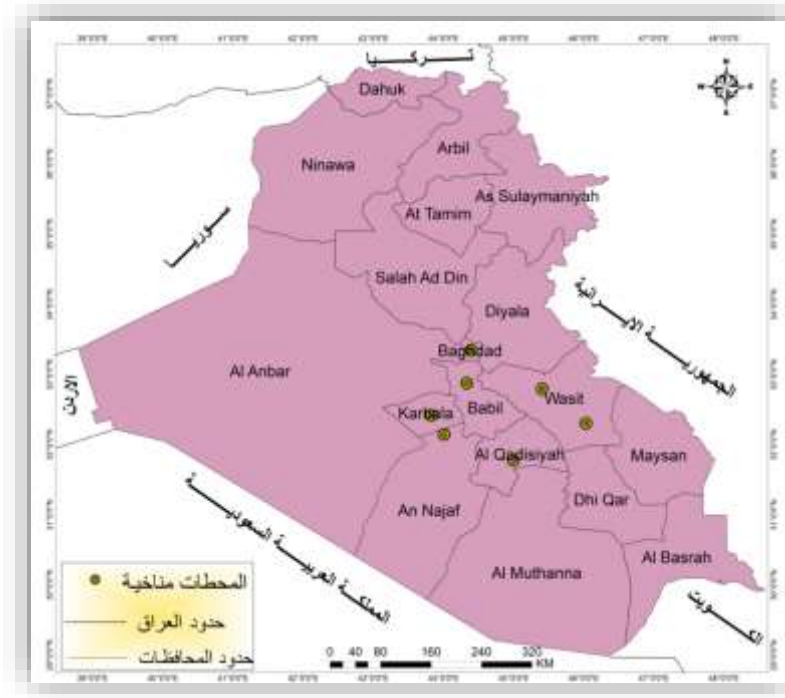
¹ المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على برنامج arc gis10.8

– خريطة العراق الإدارية بمقياس 1:1000000 لعام 2017

– خريطة محافظة بابل الإدارية لسنة 2012 بمقياس رسم 1:5000000

² المصدر: وزارة الموارد المائية، الهيئة العامة للمساحة، قسم انتاج الخرائط، وحدة الخرائط الرقمية، 2012م.

³ المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على: (1) برنامج arc gis (2) وبيانات الجدول (2)



أولاً: مفهوم الخريطة المناخية وأهميتها:

تعد الخرائط المناخية من (الخرائط الجغرافية) المهمة، التي توضح الظروف المناخية السائدة في العالم، أو في قارة من القارات أو إقليم من الأقاليم الجغرافية الكبرى، أو داخل حدود دولة معينة أو داخل الحيز الجغرافي المحدود المساحة (1). إذ توضح الخريطة المناخية عنصراً أو أكثر من عناصر المناخ لمدة زمنية أي الحالة العامة لمناخ منطقة ما ولسنوات متعددة. إذ يفضل في تمثيل (الخرائط المناخية) أن تكون البيانات المستخدمة تمثل مدة زمنية قدرها (30-35) سنة (2).

تهتم الخريطة المناخية بالظاهرة أو معدلات عنصر أو أكثر من عناصر المناخ وظواهره وتعد ركيزة أساسية لدراسة عامل المناخ وأثره في (الخصائص الطبيعية والبشرية) لمنطقة ما، وبواسطة ما تعرضه الخريطة المناخية يمكن تحليل عناصر المناخ بصرياً أو قياسياً. لذلك فهي من خرائط التوزيعات الطبيعية لأنه ما تمثله هو توزيع لعناصر المناخ وظواهره المؤثرة على سطح الأرض وما عليها من صور الحياة المختلفة وتدخل ضمن خرائط التوزيعات وذلك لإمكانية تمثيلها بالرموز البيانية كالاعدة والمنحنيات والدوائر لتوضيح المناخ وتسمى أيضاً الخرائط الموضوعية (3).

¹ قصي عبد المجيد السامرائي، مبادئ الطقس والمناخ دراسة في طبيعة الجو وجغرافية المناخ، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، د.ت، ص 65.

² إبراهيم زيادي، مبادئ الخرائط والمساحة دارالمعرفة الجامعية للنشر والتوزيع، الإسكندرية، 1997، ص 188.

³ صلاح خلف رشيد، التمثيل الخرائطي لعناصر المناخ في محافظات البصرة وذي قار وميسان بإستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS، رسالة ماجستير مقدمة إلى كلية الآداب، جامعة القادسية، 2014، ص 18.

ثانياً: أنواع الخرائط المناخية بحسب طرائق تمثيلها خرائطياً:

1. خرائط التوزيعات المناخية بطريقة خطوط التساوي:

تسمى خطوط الأيزوبلث (Isopleth)، وخط التساوي (Isoline) يربط بين النقاط ذات المناسيب المتساوية وتمثل هذه الخرائط عندما تتوفر نقاط قياس ثابتة ومحددة على الخريطة، مثل محطات الأرصاد التي تقيس كميات الأمطار ومتوسطات درجات الحرارة، وتصل الخطوط بين المناطق ذات المقادير المتساوية مع ملاحظة إنه كلما كثرت نقاط القياس كل ما أدى إلى رسم خريطة خطوط تساوي أكثر دقة ومن الضروري ان نمحي الحدود الإدارية من الخريطة⁽¹⁾. وتوقع مقادير ثابتة على مواقع المحطات المناخية المستخدمة في البحث. وإن خطوط التساوي تحول الظاهرة الجغرافية من ملاحظات متقطعة عبر مجموعة من النقاط إلى مساحات متصلة تبرز مقاديرها في مستوى هذه الخطوط. وهذه الطريقة مستوحاة من طريقة خطوط التساوي المستعملة في الخرائط الطبوغرافية⁽²⁾.

يمكن ان تستخدم تلك الخرائط لتمثيل بيانات المناخ بدقة عالية، وقد وفرت برامج (نظم المعلومات الجغرافية) سهولة في تمثيل خرائط الأيزوبلث المناخية بدقة عالية. ولا بد من اختيار فاصل ملائم بين خطوط التساوي وهي قضية شائكة وذلك لتعدد خيارات قيم هذه الفواصل وهي سليمة من الناحية الرياضية على السطح الإحصائي إلا القليل منها صحيح من الناحية الخرائطية، إذ لا بد للخرائطي أن يأخذ عدة أبعاد بعين الاعتبار عند تحديد مقدار الفاصل وأهمها هي الإدراك البصري لقارئ الخريطة إذا إن كثرة الخطوط تشوش الذهن لقارئ الخريطة، ويتوقف عملية اختيار الفاصل على عدة عوامل أبرزها: القدرة التمييزية للعين وهي أصغر مسافة بين خطين متتاليين لو افترضنا بأنها (□□ ملم) وكان مقدار الفاصل تؤدي إلى وجود خطوط تساوي تزداد المسافات بينها عن (□□ ملم) كان من الضروري تقليل مقدار الفاصل. أي درجة انحدار سطح الإحصائي كما هو الحال بانحدار سطح الأرض وكما هو الحال في الخريطة الكنتورية تكون العلاقة طردية بين انحدار السطح الإحصائي وعدد الخطوط، وبالتالي تحديد مقدار الفاصل ومقياس رسم الخريطة الذي يتناسب عكسياً مع مقدار الفاصل بين خطوط التساوي⁽³⁾.

¹ فايز محمد العيسوي، خرائط التوزيعات البشرية اسس وتطبيقات، قسم الجغرافية، كلية الآداب، جامعة الإسكندرية، دار المعرفة الجامعية، 2000، ص 297-299.

² محمد الناصر عمران، مبادئ في تأليف الخرائط، مركز الناشر العلمي، تونس، 2000، ص 161.

³ سميح أحمد عودة، موسى عبودة سمحة، دور نظم المعلومات الجغرافية في إنشاء خطوط التساوي الخاصة بالبيانات الكمية في المدن، بحث منشور في شبكة الإنترنت على الموقع: www.gisclub.net.

2. خرائط التوزيعات المناخية بطريقة (التضليل المساحي):

ذكر الكثير من الباحثين بأن خرائط التضليل النسبي أو خرائط الكثافة تمثل المعدلات المناخية بتدرج لوني أو ظلي يوضح مقدار الظاهرة المناخية المراد تمثيلها بحيث يتباين اللون أو الظل بين المحطات المناخية ذات المقادير المختلفة، ويتكرر اللون في المحطات ذات المقادير أو المعدلات المتشابهة وتستخدم تدرجات اللون الأحمر أو الأزرق ما بين التوزيع الجغرافي لدرجات الحرارة أو توزيع كميات الأمطار سواء كانت هذه البيانات شهرياً أو فصلياً أو سنوياً. (1) لكن ما ذكره الدكتور فتحي أبو راضي في كتابه المساحة والخرائط (دراسة في الطرائق المساحية وأساليب التمثيل الكارتوجرافي) إن طريقة التضليل أو التلوين المتدرج لتمثيل البيانات الكمية يكون حسب وحدات مساحية احصائية معينة مثل الوحدات السياسية أو الإدارية، وهذه الحدود للوحدات المساحية ليس لها أي قيمة رقمية حقيقية وإنما فقط حصر الظاهرة في مساحة الوحدات الإدارية أو السياسية، وهذه الخرائط هي خرائط التضليل النسبي، وهذا ما يميز بينها وبين خريطة خطوط التساوي المظللة مساحياً (2). وكما ذكرنا آنفاً من الضروري محي الحدود الإدارية والسياسية عند تمثيل الخرائط المناخية بكافة عناصرها لذلك ارتأت الباحثة تسمية هذه الطريقة بطريقة المساحات التي تحدد بخطوط التساوي ويستعمل لتمثيلها بعض أنماط التلوين المتدرج ليمثل كثافة توزيع الظاهرة في المساحة المحصورة بين خطين من خطوط التساوي مثل خرائط الحرارة المتساوية أو خرائط المطر المتساوي.

3. الخرائط المناخية بطريقة الإشكال البيانية:

تتنوع طرائق تمثيل البيانات المناخية فمنها الخطوط البيانية والمنحنيات البيانية والأعمدة البيانية ويجب أن تتوافق طريقة التمثيل البياني المستعملة في تمثيل البيانات المناخية مع طريقة جدولة البيانات وعدد المتغيرات التي يشملها الجدول مثل وردة الرياح والمنحنيات البيانية والأعمدة البيانية المستطيلة (3).

ثالثاً: العلاقة بين (نظم المعلومات الجغرافية) والخريطة المناخية:

نحن هنا بصدد العلاقة بين (نظم المعلومات الجغرافية) والخريطة المناخية إذ تعطي الخريطة المناخية صورة تفصيلية للأحوال المناخية في منطقة ما، وقد تضم عنصراً واحداً أو عنصرين مناخيين يرتبط كل منهما بالآخر، مثل الإشعاع الشمسي ودرجة الحرارة أو الرياح والأمطار. وتعد الخرائط

¹ علي مصطفى سليم، اسمهان علي المختار، الخرائط المناخية لمنطقة الزاوية، دراسة تطبيقية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية المؤتمر الدولي الرابع للتقنيات الجيو مكانية، ليبيا جيو توك 4، طرابلس، 2000، ص3.

² فتحي عبد العزيز أبو راضي، المساحة والخرائط دراسة في الطرق المساحية وأساليب التمثيل الكارتوجرافي، دار النهضة العربية، بيروت، ط1، 1998، ص27.

³ محمد إبراهيم محمد شرف، خرائط الطقس والمناخ، كلية الآداب، جامعة الإسكندرية، د.ت، ص113-121.

المناخية هي الأساس التي تقوم عليه الدراسات والأبحاث المناخية سواء لمنطقة صغيرة من سطح الأرض أو لسطح الأرض جميعه لذلك اهتم بهذه التقنية علماء المناخ والخرائطين، أما الخرائط المناخية المعدة بواسطة التقنيات الحديثة أضافت سهولة فهم وتواصل، وذلك بسبب خصائصها الإبداعية الديناميكية وقدرتها على محاكاة الواقع⁽¹⁾، وتخزن البيانات ثم تخرجها في هيئة خرائط رقمية ثم تقوم بتحليلها وتفسيرها وتحديثها واستعمالها لاحقا، وتبرز قوة التحليل في برامج (نظم المعلومات الجغرافية) من خلال خزن البيانات في أكثر من طبقة layer وذلك للتغلب على المشاكل التقنية نتيجة معالجة كم ضخم من المعلومات دفعة واحدة، وترتبط الطبقات بالجدول أو المعلومات الغير مكانية بنفس المعلم المكاني.

رابعاً: إعداد قاعدة البيانات المناخية لحافظة بابل:

تعد مرحلة تكوين الطبقات (قاعدة البيانات الجغرافية) من أطول المراحل في إعداد أي مشروع، فمراحل المعالجة والتحليل واستخراج النتائج يتبع مرحلة تكوين قاعدة البيانات الجغرافية، معتمدة كلياً على قاعدة البيانات التي تم تكوينها من حيث الدقة وصنع القرار الصائب تم تكوين قاعدة البيانات الجغرافية المناخية باستعمال برنامج (arc catalog) وتم إجراء عملية التصحيح الهندسي لخرائط الأساس من خلال إدخال الإسقاط الخاص بالخرائط ونقاط الضبط الأرضية. وكانت جميع الاحداثيات صحيحة ونسبة الخطأ لا تزيد عن 0.0001 ملليمتر على الخريطة حسب دقة الخرائط المتبعة في العراق مضروباً في مقياس رسم الخريطة. ويمكن تقسيم البيانات التي تدخل في بناء قاعدة البيانات الجغرافية إلى نوعين رئيسيين هما⁽²⁾:

1. البيانات ذات المصادر الأولية: وهي البيانات الخام (row data) التي لم يجري عليها تعديل او تحويل وهي كالآتي:

أ. البيانات العامة: فمنها ذات مرجعية مكانية كالخرائط والمرئيات الفضائية وبيانات النظام العالمي لتحديد المواقع، ومنها ذات مرجعية لإمكانية كإحصاءات الرسمية (البيانات الوصفية الجدولية) مصدرها مصادر حكومية وغير حكومية مثل الخرائط المعدة من قبل الجهات الرسمية.

وتم الاعتماد في هذا البحث على خرائط جمهورية العراق وزارة الموارد المائية المديرية العامة للمساحة وحسب نظام الاحداثيات الوطنية وتمثلت في الآتي:

⁽¹⁾ سامي عزيز عباس العتبي، أياد عاشور الطائي، الإحصاء والنمذجة الجغرافية، مطبعة أكرم، بغداد، 2012، ص352.

⁽²⁾ عمر ناجي عميد الرفاعي، النمذجة الخرائطية للخصائص المناخية (محافظة الأنبار حالة دراسية)، كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة الأنبار أطروحة الدكتوراه، 2017، ص39.

- خريطة محافظة بابل الإدارية لسنة 2012 بمقياس رسم 1:500000 .
- خريطة العراق الإدارية بمقياس 1:1000000 لعام 2017.
- ب. البيانات الإحصائية الصادرة من الجهات الرسمية:

تم الحصول على البيانات الخاصة بمحطات منطقة الدراسة من الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي التي تمثلت بمحطات (الحلة، وكربلاء، ونجف، وبصرة، والديوانية، والحي، وبغداد) لمدة 30 سنة من سنة 1990 الى سنة 2000م. ومن التقارير والدراسات السابقة قد كان لاطلاع الباحثة على الدراسات السابقة من رسائل وأطاريح وبحوث منشورة من مصادرها المتنوعة العراقية والعربية الدور الكبير في سبر أغوار الموضوع والوصول إلى ادق النتائج والتفاصيل ومعرفة تاريخ تطور الموضوع. واخيراً من البيانات الثانوية المشتقة وهي البيانات الجديدة المتولدة من البيانات الأولية والتي تم معالجتها إحصائياً قبل إدخالها إلى قاعدة البيانات في برامج (نظم المعلومات الجغرافية) مثل استخراج المعدلات السنوية والفصلية.

خامساً: الخريطة المناخية والترميز المكاني لمحافظة بابل:

1. خريطة الإشعاع الشمسي لمحافظة بابل:

الإشعاع الشمسي هو المصدر الرئيسي للطاقة في الغلاف الجوي الذي يسهم بأكثر من (99.97%) من الطاقة المستغلة في الغلاف الجوي وعلى سطح الأرض، والطاقة الشمسية هي المسؤولة عن جميع العمليات المناخية التي تحدث في الغلاف الجوي كاضطرابات السحب والأمطار والرياح وغيرها⁽¹⁾. أما العوامل التي تؤثر في توزيع الإشعاع الشمسي على سطح الأرض فهي طبيعة الغلاف الغازي والمواد العالقة به ويتوقف تأثيرها على سمك طبقة الهواء التي تخترقها الأشعة الشمسية ومقدار ما يحتويه الجو من المواد العالقة ولاسيما بخار الماء لأنه يمتص قدراً كبيراً من الأشعة تحت الحمراء وتركيز أشعة الشمس أو الزاوية التي تصل بها أشعة الشمس إلى الأرض وطول المدة التي تستمر فيها الشمس فوق الأفق وهذا يتغير تبعاً للفصول وتبعاً للموقع بالنسبة لدوائر العرض، فيدل على ان كمية الحرارة التي تكتسبها الأرض أثناء النهار الطويل أكثر من مما لو كان طول النهار قصيراً⁽²⁾.

⁽¹⁾ علي عبد الزهرة كاظم الوائلي، أسس ومبادئ في علم الطقس والمناخ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة بغداد، كلية التربية ابن رشد 2005، ص 20.

⁽²⁾ عبد القادر عبد العزيز، علم الطقس والمناخ والميتورولوجيا (دراسة في الجغرافية المناخية)، 2000-2001، ص 87-89.

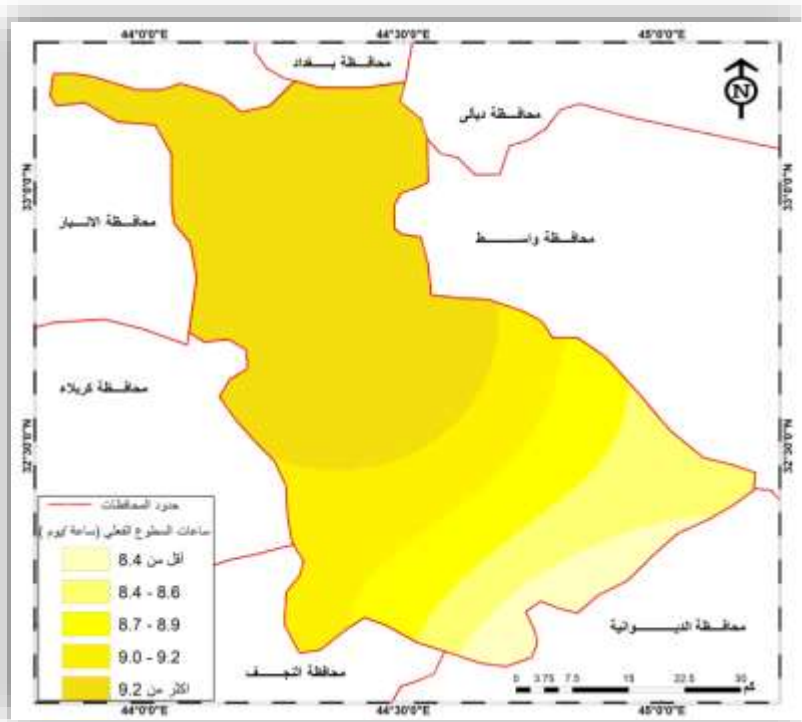
تمتاز منطقة الدراسة بوفرة الإشعاع الشمسي الواصل إليها، إذ يبلغ المعدل السنوي لساعات السطوع الشمسي الفعلي فيها (9.1 ساعة/يوم). تم اختيار الألوان المقاربة إلى لون الشمس لتمثيل عنصر الإشعاع الشمسي على الخرائط وقد اعتمد اللون الأصفر في الخريطة (3 و 4)، وتم تمثيل خرائط المعدلات الشهرية للسطوع الفعلية بالاعتماد على الجدول (2)، وباستعمال طريقتين هي الخرائط البيانية بأسلوب الأعمدة والمنحنيات؛ لإبراز التباين الزمني لهذه المعدلات وبطريقة خطوط التساوي. إن التباين في زاوية سقوط أشعة الشمس في المحطات المختارة التي تغطي منطقة الدراسة غير ملحوظ ويرجع ذلك إلى صفاء الجو وخلوها من الغيوم والأتربة إذ تزداد ساعات السطوع الشمسي الفعلي. وأعلى ساعات السطوع الفعلي خلال فصل الصيف في شهر تموز (13 ساعة/يوم). وأدنى ساعات السطوع الفعلي في فصل الشتاء لشهر كانون الثاني (6.3 ساعة/يوم). جدول (2) وخرائط (3 و 4 و 5 و 6).

يتضح مما تقدم أن هناك عددا من الملاحظات على طرائق تمثيل خرائط الإشعاع الشمسي في منطقة الدراسة. إذ يمكن اعتبار خريطة الاشكال البيانية أفضل الأنواع في تمثيل خرائط الإشعاع الشمسي سواء كان بأسلوب الأعمدة او المنحنيات إذ تمتاز بإدراك بصري رفيع المستوى، ولها قدرة على إبراز التباين الزمني في معدلات الإشعاع الشمسي وحسب شهور السنة لأنه ما يهم في الدراسات المناخية هو توضيح عدد ساعات السطوع الشمسي حسب أشهر السنة أو الفصول. وعلى الرغم من كون خرائط خطوط العنصر المناخي المتساوية هي شائعة في تمثيل عناصر المناخ، إلا إنها تمتد بخطوط مستقيمة مع امتداد دوائر العرض وهو يعد عامل رئيسي مؤثر في تباين الإشعاع الشمسي في منطقة الدراسة وينطبق الحال كذلك على طريقة التدرج المساحي.

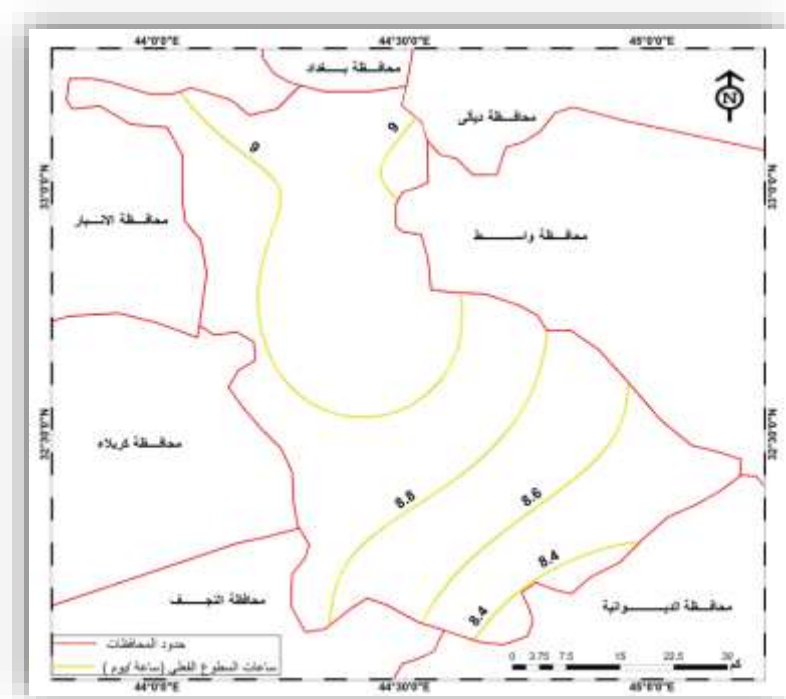
جدول (2) المعدلات الشهرية لساعات السطوع الفعلي (ساعة / يوم) لمحافظة بابل للمدة من (1990-2020)⁽¹⁾

المحطة	ك2	شباط	أذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	أب	ايلول	ت1	ت2	ك1	المعدل السنوي
الحلة	6.5	7.2	7.7	8	9.8	12.5	13	12.3	10	8.4	7.5	6.3	9.1
كربلاء	6.3	7.5	8.1	8.6	9.5	11.7	11.6	11.2	10.3	8.6	7.2	6.1	8.9
النجف	6.6	7.5	7.8	8.6	9.6	11.6	11.7	11.7	10.2	8.5	7.3	6.3	8.9
بدره	6.1	6.1	8.1	8.1	9.1	15.1	12.1	11.1	10.1	8.1	8.1	6.2	8.3
الديوانية	6.6	7.5	7.8	8.6	9.5	11.6	11.7	11.7	10.1	8.4	7.3	6.3	7.9
الحي	6.5	7.6	7.5	8.4	9.5	11.4	11.5	11.6	10.4	8.5	7.5	7.3	9.1
بغداد	6.1	7.4	8	8.5	10.4	12	12.2	11.3	10.4	8.3	7	6.4	9.1

¹ المصدر: جمهورية العراق، الهيئة العامة للأمناء الجوية والرصد الزلزالي، بيانات غير منشورة، لعام 2020.



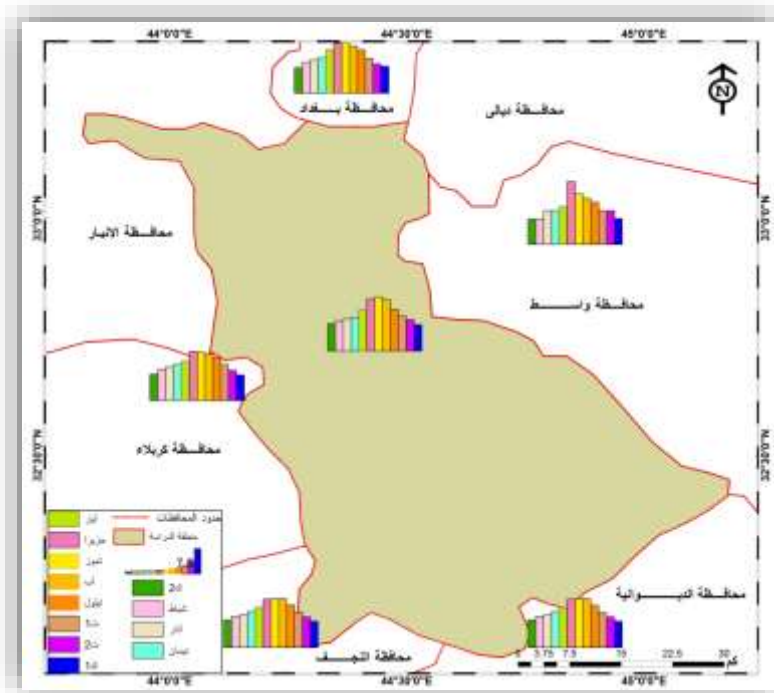
خريطة (3)
المعدل السنوي
لساعات السطوع
الفعلي (ساعة /
يوم) لمحافظة
بابل للمدة من
(2020-1990)
بطريقة الألوان
المتدرجة⁽¹⁾



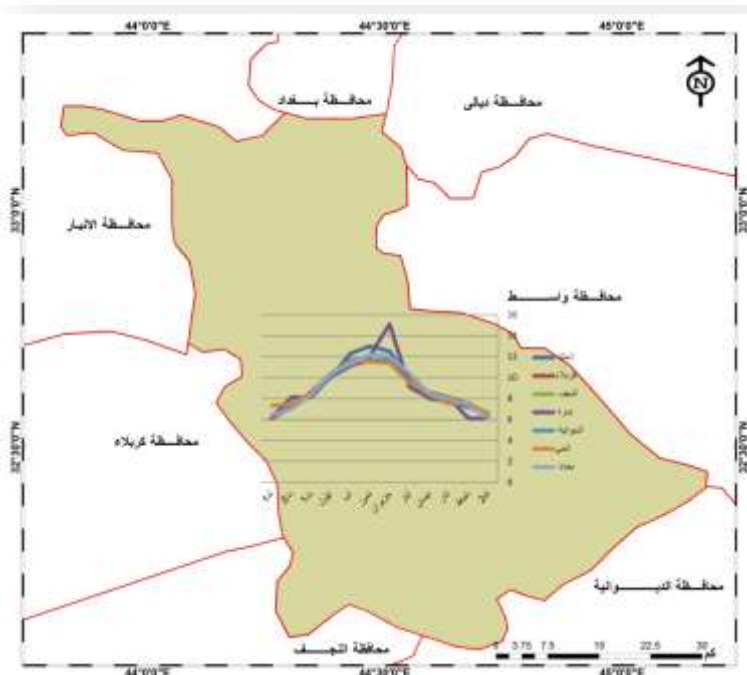
خريطة (4)
المعدل السنوي
لساعات السطوع
الفعلي (ساعة /
يوم) لمحافظة بابل
للمدة من
(2020-1990)
بطريقة خطوط
الإشعاع الشمسي
المتساوية⁽²⁾

¹ المصدر: من عمل الباحثة بالإعتماد على برنامج arc g.i.s v10.8

² المصدر: من عمل الباحثة بالإعتماد على برنامج arc g.i.s v10.8



خريطة (5)
المعدلات الشهرية
لساعات السطوع
الفعلي (ساعة /
يوم) لمحافظة
بابل للمدة من
(2020-1990)
بطريقة الاعمدة
البيانية⁽¹⁾



خريطة (6)
المعدلات الشهرية
لساعات السطوع
الفعلي (ساعة /
يوم) لمحافظة
بابل للمدة من
(2020-1990)
بطريقة
المنحنيات⁽²⁾

¹ المصدر: من عمل الباحثة بالإعتماد على برنامج arc gis10.8

² المصدر: من عمل الباحثة بالإعتماد على برنامج arc gis10.8

2. خريطة درجة الحرارة في محافظة بابل:

يعد عنصر الحرارة من أهم عناصر المناخ والتي تتحكم في توزيع الحيوانات على سطح الأرض عند توافر المياه كما أنه يرتبط بجميع عناصر المناخ بطريقة مباشرة أو غير مباشرة ولاختلاف درجة الحرارة على سطح الأرض من مكان لآخر ومن وقت لآخر ومن فصل لآخر والذي ينعكس على توزيع الضغط الجوي وبالتالي يتحكم في توزيع الرياح و نظام هبوبها وما يرتبط بها من حركة السحب وتساقط الأمطار والثلوج⁽¹⁾ وتتباين معدلات الحرارة على سطح الأرض مكانياً وزمانياً نتيجة لتأثير وتفاعل عدد من العوامل هي دوائر العرض الجغرافية إذ لا يمكن فصل درجة حرارة الجو وتوزيعها العام على سطح الكرة الأرضية عن دراسة الإشعاع الشمسي وتوزيعه العام، لأن الإشعاع الشمسي هو المصدر الوحيد لحرارة الجو وكلاهما يرتبط توزيعهما بدوائر العرض، وكذلك يعد توزيع اليابس والماء وتضاريس سطح الأرض من العوامل المؤثرة في حرارة الجو⁽²⁾.

أ. خريطة درجة الحرارة العظمى في محافظة بابل:

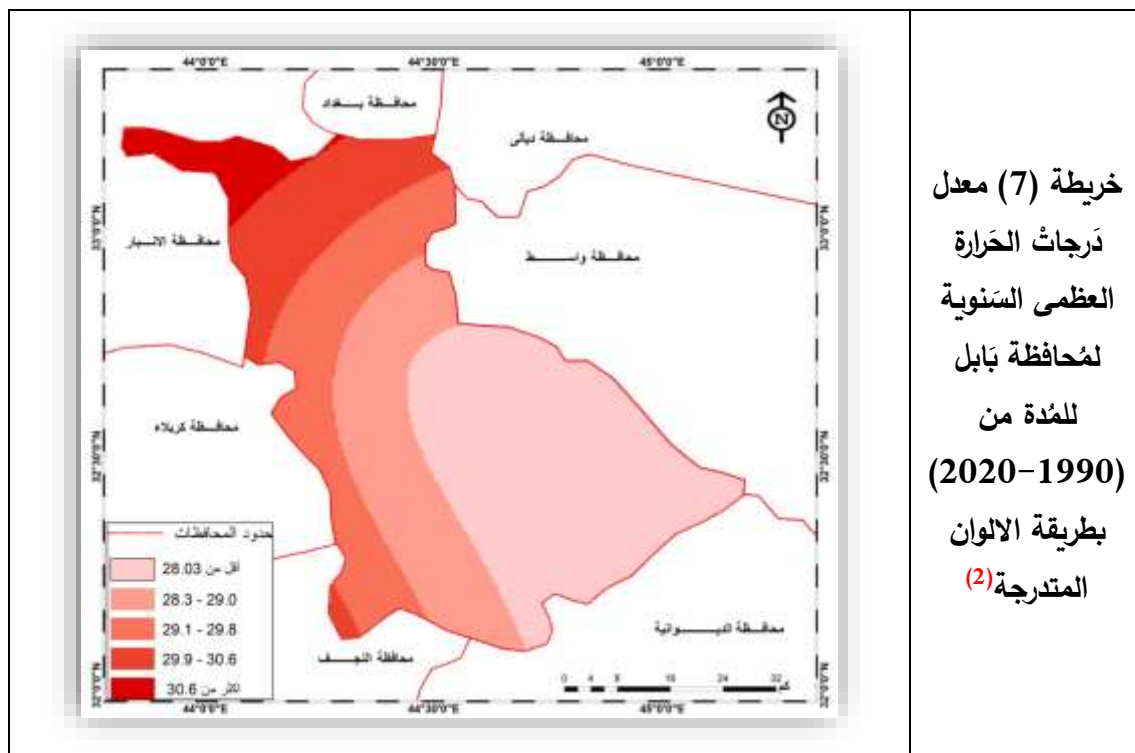
تمتاز درجات الحرارة العظمى في منطقة الدراسة بتباين بسيط في الاتجاه من الجنوب إلى الشمال كما هو موضح في الجدول (3) والخريطة (7) فقد بلغ المعدل السنوي لدرجات الحرارة العظمى في محافظة بابل (28.6 درجة مئوية)، أما المعدل الشهري لدرجة الحرارة العظمى فنجد أنه يتباين من شهر لآخر فقد بلغ أدنى معدل له في شهر كانون الثاني (17.3 درجة مئوية) وسجل أعلى معدل في شهر آب وبلغ (43.2 درجة مئوية). وتم مراعاة اختيار الألوان في عملية إعداد خرائط عنصر الحرارة بشكل يتلاءم مع خاصية هذا العنصر إذ تم اختيار اللون الأحمر وتدرجاته اللونية مما حقق أفضل إدراك بصري ولونت الفئات الأعلى باللون الأحمر الداكن وتدرج اللون الأحمر من الداكن إلى الفاتح. وتم تمثيل خرائط معدل درجة الحرارة بالاعتماد على المعادلات السنوية وباستعمال طريقة خطوط الحرارة المتساوية وخرائط التدرج المساحي باستعمال أسلوب الألوان المتدرجة أما المعدلات الشهرية فقد تم تمثيلها بالاعتماد على جدول (3) باستعمال طريقة الخرائط البيانية باستعمال أسلوب الأعمدة والمنحنيات البيانية خرائط (7 و 8 و 9 و 10).

¹ هاشم محمد صالح، الجغرافيا المناخية، مكتبة المجتمع العربي، عمان، الطبعة الأولى، 2014، ص 26.

² عبد العزيز طريح شرف، الجغرافيا المناخية والنباتية مع التطبيق على مناخ إفريقيا ومناخ العالم العربي، دار المعرفة الجامعية جامعة الإمام محمد بن سعود، المملكة العربية السعودية، 2000، ص 67.

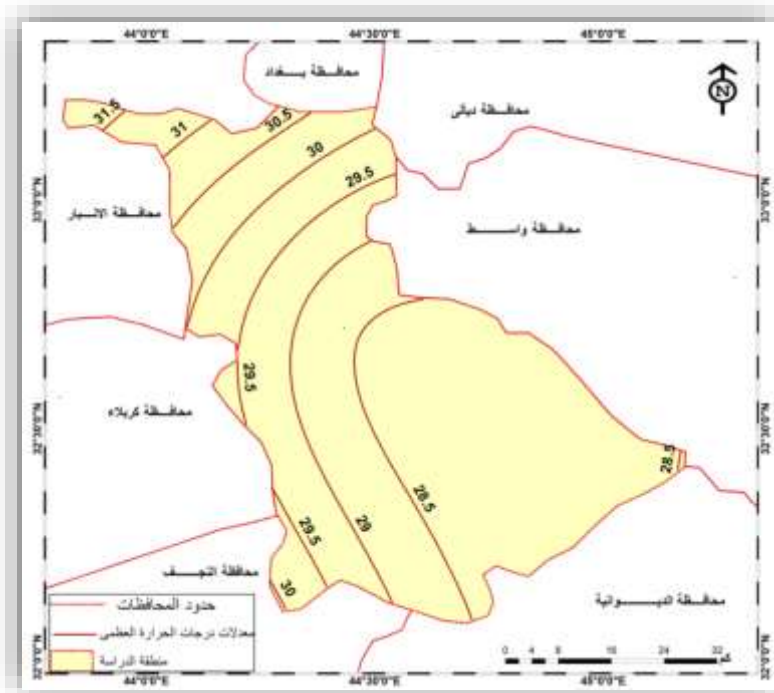
جدول (3) معدلات درجات الحرارة العظمى الشهرية والسنوية لمحافظة بابل للمدة من (1990-2020)⁽¹⁾

المحطة	ك2	شباط	أذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	أب	ايلول	ت1	ت2	ك1	المعدل السنوي
الحلة	17.3	19.7	24.7	30.8	36.8	42.5	43.1	43.2	39.9	33.6	24.6	18.2	28.6
كربلاء	15.4	18.7	24	30.8	37.3	41.9	44.3	44	40.1	34	23.9	17.6	31
النجف	16	19.3	24.1	30.5	36.9	41.9	44.2	43.5	40.6	33.4	24.5	18.4	31
بدره	14.7	16.3	20.5	26.4	35.3	39.4	42.2	42	37.8	31.7	22.9	17.3	28.8
الديوانية	17	19.9	23.9	32	38.2	42.3	44.4	44.4	41.9	35.1	25.8	19	28.2
الحي	17.8	20.7	25.6	32.3	38.8	43.9	45.9	47.5	42.7	35.8	26.3	19.7	32.8
بغداد	16.8	19.7	25.8	31.4	37.3	42.3	44.9	44.8	40.8	34.9	24.4	19.2	31.3

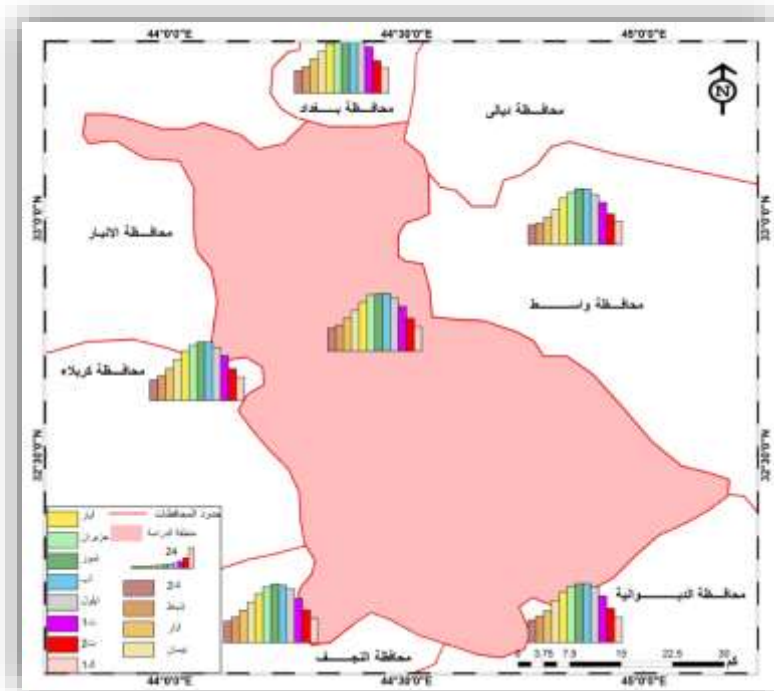


¹ المصدر: جمهورية العراق، الهيئة العامة للأمناء الجوية والرصد الزلزالي، بيانات غير منشورة، لعام 2020.

² المصدر: من عمل الباحثة بالإعتماد على برنامج arc gis10.8



خريطة (8) معدل
درجات الحرارة
العظمى السنوية
لمحافظة بابل
للمدة من
(2020-1990)
بطريقة خطوط
الحرارة
المتساوية⁽¹⁾



خريطة (9)
معدلات درجات
الحرارة العظمى
الشهرية لمحافظة
بابل للمدة من
(2020-1990)
بطريقة الاعمدة
البيانية⁽²⁾

¹ المصدر: من عمل الباحثة بالإعتماد على برنامج arc gis10.8

² المصدر: من عمل الباحثة بالإعتماد على برنامج arc gis10.8.



تعد طريقة خطوط الحرارة المتساوية هي أكثر الطرائق شيوعاً ولها عدد من الميزات عن طريق استعمال التقنيات الحديثة إذ تغطي خطوط الحرارة المتساوية منطقة الدراسة حتى لو كانت القراءات محدودة التباين بين المحطات إذ تعتمد هذه الطريقة على التعميم.^(*) فهي تحتاج إلى تعديل قراءتها عنده مستوى سطح البحر⁽²⁾. وهناك مجموعة عوامل جغرافية تؤثر في مسار خطوط الحرارة مثل

² أحمد نجم الدين فليجة، الجُغرافية العملية والخرائط، مؤسسة شباب الجامعة، الإسكندرية، دون تاريخ، ص 130.

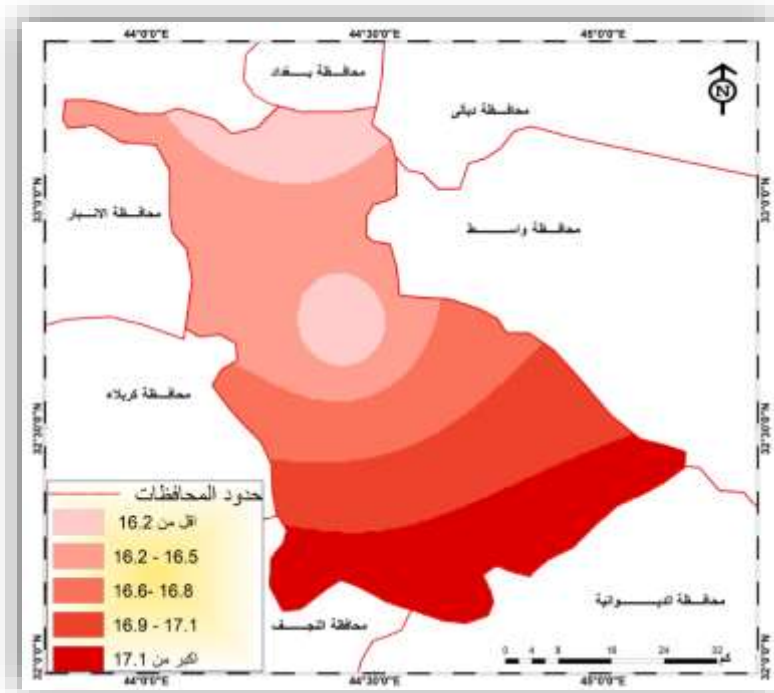
التضاريس ووجود الأودية والمدن الكبرى والأنهار والمسطحات المائية لذلك فهي تحتاج إلى تغطية المنطقة بمحطات رصد ضابطة (نقاط تحكم).

تتصف خرائط التدرج المساحي بنفس المميزات والعيوب التي تتصف بها خريطة خطوط الحرارة المتساوية وتعتمد على التدرج باستعمال أسلوب الألوان أو التظليل وهي أكثر إدراك بصري. وإن إستعمال الألوان الذي تعطي تلميح للحرارة وتسهل على القارئ التمييز بين المناطق دون الرجوع لقراءة المقدار. اما التمثيل لعنصر الحرارة بطريقة الخرائط البيانية سواء بأسلوب الأعمدة البيانية أو المنحنيات فتبرز أهميتها في كون بعض الدراسات تهتم بالتغيرات الشهرية والفصلية لدرجات الحرارة، وتمتاز الطريقة بإدراكها البصري الرفيع المستوى ولا تحتاج إلى محطات رصد وإنما تحتاج فقط إلى بيانات المحطة المراد تمثيلها لذلك فهي أكثر دقة ويمكن اعتبارها من الطرائق المثلى في التمثيل الخرائطي للمعدلات الشهرية لدرجات الحرارة.

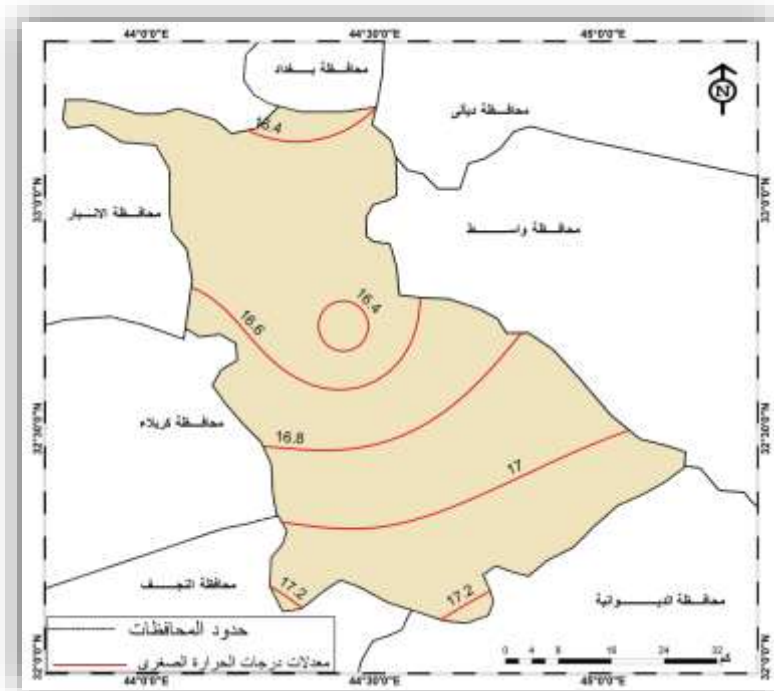
جدول (4): معدلات درجات الحرارة الصغرى الشهرية والسنوية لمحافظة بابل للمدة من (1990-2020)⁽¹⁾

المحطة	ك2	شباط	أذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	أب	ايلول	ت1	ت2	ك1	المعدل السنوي
الحلة	4.8	7	10.4	16.2	12.4	24.8	26.5	26.4	22.8	18.8	11.1	6.9	16.2
كربلاء	5.4	7.3	11.5	17.5	22.9	26.8	28.3	28.6	24.7	19.6	11.9	7.1	16.2
النجف	5.5	7.7	12	17.9	23.4	27.3	29.2	28.5	24.7	19.8	12.3	7.3	17.9
بدره	6	7.4	11.5	12.5	22	25.4	27.5	26.8	22.4	18.1	12.4	8.2	16.6
الديوانية	6.3	8.3	12.1	18	23.3	26	28	27.4	24.2	19.9	12.6	7.9	17.8
الحي	7.1	9.0	13.2	18.8	24.8	28.1	29.9	29.7	25.6	20.8	13.9	9.2	18.8
بغداد	6.8	6.9	10.8	16.2	21.3	24.7	26.9	26.3	21.9	17.4	10.7	5.9	15.7

¹ المصدر: جمهورية العراق، الهيئة العامة للأمناء الجوية والرصد الزلزالي، بيانات غير منشورة، لعام 2020.



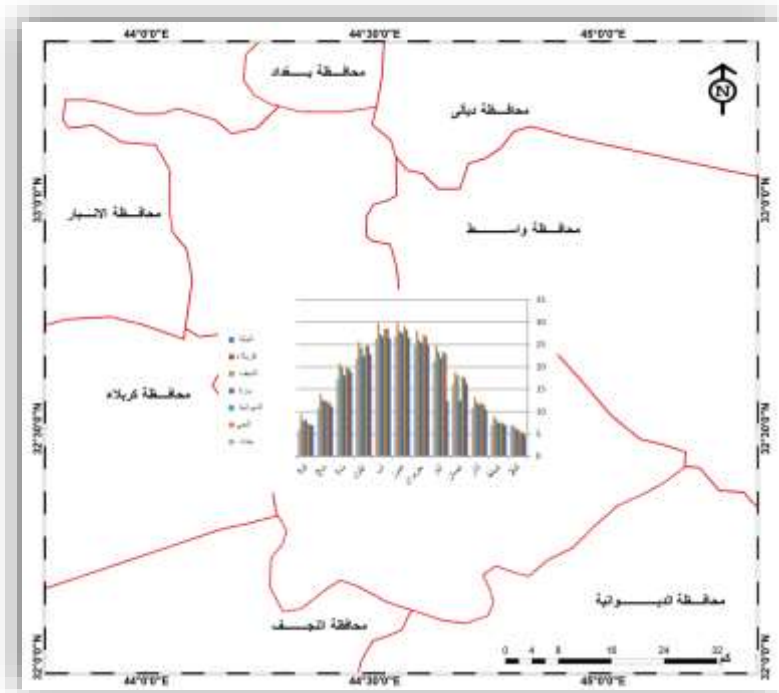
خريطة (11)
معدل درجات
الحرارة الصغرى
السّنوي لمحافظة
بابل للمدة من
(2020-1990)
بطريقة الألوان
المتدرجة⁽¹⁾



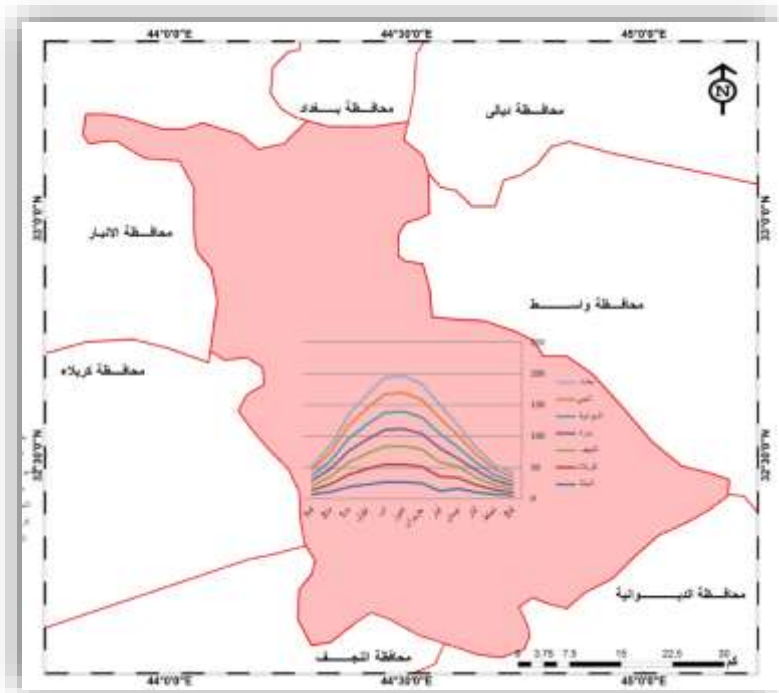
خريطة (12)
معدل درجات
الحرارة الصغرى
السّنوي لمحافظة
بابل للمدة من
(2020-1990)
بطريقة خطوط
الحرارة
المتساوية⁽²⁾

¹ المصدر: من عمل الباحثة بالإعتماد على برنامج arc gis10.8

² المصدر: من عمل الباحثة بالإعتماد على برنامج arc gis10.8



خريطة (13)
معدلات درجات
الحرارة الصغرى
الشهرية لمحافظة
بابل للمدة من
(2020-1990)
بطريقة الاعمدة
البيانية⁽¹⁾



خريطة (14)
معدلات درجات
الحرارة الصغرى
الشهرية لمحافظة
بابل للمدة من
(2020-1990)
بطريقة الاعمدة
البيانية⁽²⁾

¹ المصدر: من عمل الباحثة بالإعتماد على برنامج arc gis10.8.

² المصدر: من عمل الباحثة بالإعتماد على برنامج arc gis10.8.

3. خراط الرياح لمحافظة بابل:

الرياح هي الحركة الأفقية للهواء، تقوم الرياح بوظائف متعددة منها نقل الطاقة ونقل بخار الماء ونقل بعض عناصر الطقس الأخرى كالضباب والصقيع المتنقل، وتقوم بنقل التلوث الجوي والبحري من مصادرها المحلية إلى المناطق المجاورة، وتستعمل في الوقت الحاضر لتوليد الكهرباء خاصة في المناطق التي يكثر فيها هبوب الرياح و ذات اتجاه ثابت.⁽¹⁾ ويتصف العراق عموماً ومنطقة الدراسة خصوصاً بسرعة رياح ضعيفة على مدار السنة، نظراً لوقوعها على الحزام شبه المداري الواقع تحت تأثير منظومة الضغط العالي شتاءً والمنخفض الحرارة الصيفي، وهاتان المنظومتان لا تساعدان على هبوب رياح نشطة ماعدا الأوقات التي تساعد فيها سرعة الرياح المرافقة للمُنخفضات الجوية⁽²⁾.

تتأثر سرعة واتجاه الرياح بعدد من العوامل منها قوة انحدار الضغط الجوي (قوة كوريولس) هو دوران الأرض حول نفسها وقوة الاحتكاك بسطح الأرض⁽³⁾. وتمثل الرياح على الخرائط بنوعين يختص النوع الأول بتوضيح اتجاه الرياح أما النوع الثاني فهي تهتم بتوضيح سرعة الرياح والخرائط البيانية من أهم طرائق تمثيل اتجاه الرياح باستعمال أسلوب وردة الرياح أما خرائط سرعة الرياح فقد تم تمثيلها بأكثر من طريقة فخرائط خطوط سرعة الرياح المتساوية رغم شيوعها إلى أنها لم تعط إدراكاً بصرياً عالياً وبما أن منطقة الدراسة صغيرة وقليلة التفاوت في المعدلات السنوية لسرعة الرياح فهي لم تكن ذات فائدة. أما طريقة التدرج المساحي فقد كانت أفضل من سابقتها باستعمال التدرج اللوني أما خريطة الأشكال البيانية فهي تعد طريقة مثلى في تمثيل المعادلات الشهرية لسرعة الرياح خلال شهور السنة ومن ملاحظة الجدول (5) والخرائط (15 و 16) أن المعدل السنوي لسرعة الرياح يصل إلى (1.7 متر/ثانية) ويزداد حتى تصل أقصاها في شهر تموز بمعدل (2.5 متر/ثا) ثم تتراجع لتصل إلى (1.1 متر/ثا) في شهر تشرين الثاني وتزداد سرعة الرياح أثناء النهار وتقل ليلاً وذلك نتيجة ضعف التباين في الضغط الجوي على عكس النهار⁽⁴⁾، ثم تنخفض المعدلات الشهرية لسرعة الرياح تدريجياً عن المعدل السنوي ابتداءً من شهر أيلول وانتهاءً بشهر شباط.

¹ نعمان شحادة، علم المناخ، ط1، دار صفاء للنشر والتوزيع، عُمان، 2009، ص115-117.

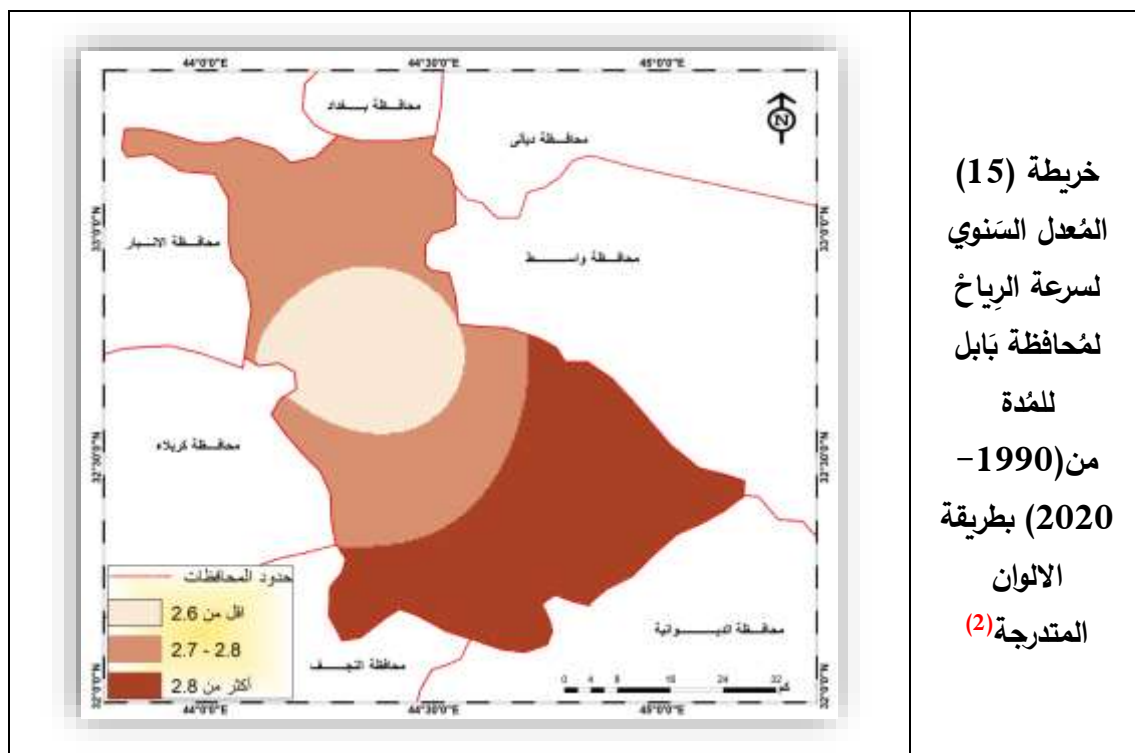
² محمد بدر علي السميع وعبد الكاظم علي الحلو، الخصائص المناخية وعلاقتها بزراعة وإنتاج محصول الرز في محافظة النجف، جامعة الكوفة، كلية الآداب، دون تاريخ، ص33.

³ عبد الإله رزوقي كربل وماجد السيد ولي، الطقس والمناخ، كلية الآداب، جامعة البصرة، 1978، ص47-49.

⁴ أحمد سعيد حيدر وآخرون، المناخ المحلي، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، 1982، ص150.

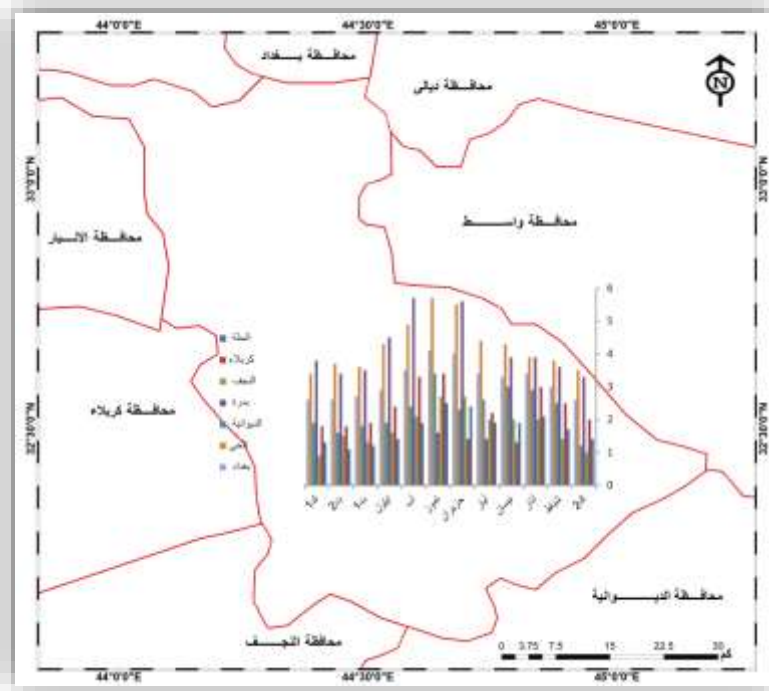
جدول (5): المعدل الشهري والسنوي لسرعة الرياح لمحافظة بابل للمدة من (1990-2020)⁽¹⁾

المعدل السنوي	ك1	ت2	ت1	ايلول	أب	تموز	حزيران	أيار	نيسان	أذار	شباط	ك2	المحطة
1.7	1.3	1.1	1.2	1.4	1.9	2.5	2.4	1.9	1.9	2.1	1.7	1.4	الحلة
2.1	1.8	1.8	1.9	2.4	3.3	3.4	1.4	2.2	1.3	3	2.5	2	كربلاء
3.3	0.9	1.5	1.3	1.6	2.1	2.7	2.7	2	2	2	1.4	1	النجف
3.6	3.8	3.4	3.5	4.5	5.7	1.6	5.6	1.4	3.9	3.9	3.6	3.3	بدره
2.2	1.9	1.6	1.8	1.9	2.4	3.4	2.3	2.6	3	2.9	2.5	1.2	الديوانية
3.9	3.4	3.7	3.6	4.3	4.9	5.7	5.5	4.4	4.3	3.9	3.8	3.5	الحي
2.5	2.6	2.6	2.7	2.9	3.5	4.1	4.0	4.4	3.3	3.4	3.0	2.6	بغداد



¹ المصدر: جمهورية العراق، الهيئة العامة للأمناء الجوية والرصد الزلزالي، بيانات غير منشورة، لعام 2020.

² المصدر: من عمل الباحثة بالإعتماد على برنامج arc gis10.8



خريطة (15):
المعدل الشهري
لسرعة الرياح
لمحافظة بابل
للمدة من
(2020-1990)
بطريقة الاعمدة
البيانية⁽¹⁾

3. خرائط اتجاه الرياح:

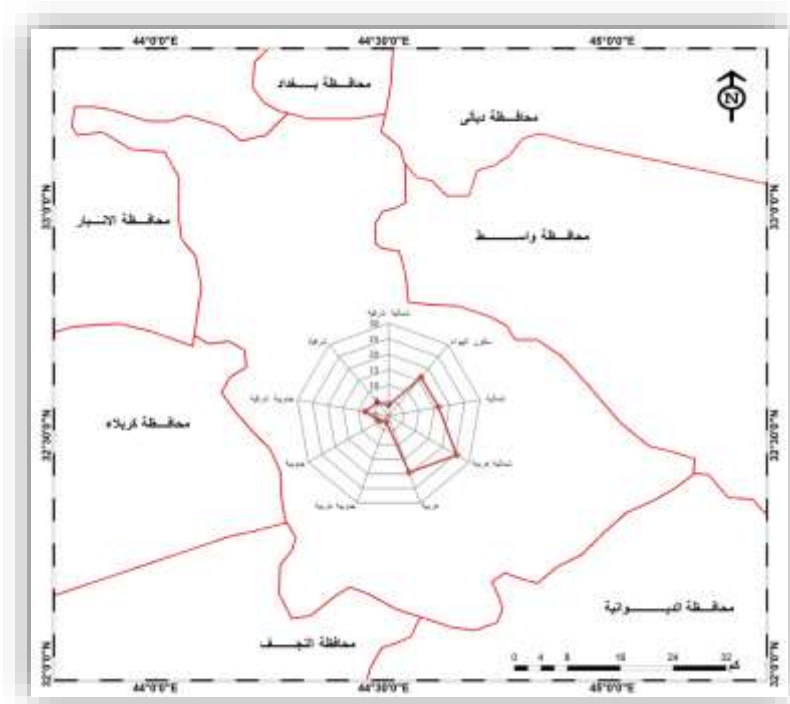
من خلال الجدول (6) والخريطة (16) يتضح بأن الرياح السائدة في منطقة الدراسة هي رياح شمالية غربية وتشكل نسبتها (25.4%) من نسبة الاتجاهات السائدة في المحافظة، عند هبوبها في فصل الشتاء تكون مصحوبة بانخفاض درجة الحرارة. اما الرياح الجنوبية الغربية تساهم بنسبة (2.2%) وهي رياح محملة بالغبار حارة تهب في فصل الصيف، والرياح الشمالية الشرقية تشكل نسبتها (3.4%) تعمل على خفض درجة الحرارة لأنها قادمة من إقليم الهضاب والجبال في أرمينيا والأناضول باتجاه وادي الرافدين، كونها قادمة من العروض العليا. اما في الصيف تكون حارة جافة والرياح الجنوبية الشرقية تشكل نسبة قدرها (7.8%) في منطقة الدراسة وهي دافئة رطبة شتاء حارة رطبة صيفا، وقد مثلت خرائط اتجاه الرياح كما ذكر آنفا بأسلوب ورده الرياح سواء كانت مستقلة أو توضع على الخريطة.

¹ المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على برنامج arc gis10.8.

جدول (6) النسبة المئوية لاتجاه الرياح السائدة لمحافظة بابل للمدة من (1990-2020)⁽¹⁾

الاتجاه	شمالية شرقية	شرقية	جنوبية شرقية	جنوبية غربية	غربية	شمالية غربية	شمالية	سكون الهواء
النسبة المئوية	3.4	5.6	7.8	3.4	2.2	19.5	25.4	16.4
								16.3

خريطة (16) النسبة المئوية لاتجاه الرياح السائدة لمحافظة بابل للمدة من (1990-2020) بطريقة ورده الرياح⁽²⁾



4. خرائط للرطوبة النسبية إلى محافظة بابل:

تعرف للرطوبة النسبية بأنها النسبة المئوية بين بخار الماء الموجود في الهواء وكمية بخار الماء اللازمة حتى يكون الهواء مشبع في نفس درجة الحرارة والضغط⁽³⁾. نلاحظ من الجدول (7) أن المعدل السنوي للرطوبة في منطقة الدراسة بلغت (43.1%) إلى أن هذا المعدل يتباين من فصل لآخر ونتيجة انخفاض درجات الحرارة في الفصل البارد من السنة فإن للرطوبة النسبية ترتفع إلى أعلى مقدار خلال شهر كانون الثاني (71%) ثم تقل تدريجياً مع قدوم فصل الصيف الحار خريطة (17)، وتتأثر للرطوبة النسبية بعدة عوامل منها دائرة الأرض الجغرافية والقرب والبعد من المسطحات

¹ المصدر: جمهورية العراق، الهيئة العامة للأمناء الجوية والرصد الزلزالي، بيانات غير منشورة، لعام 2020.

² المصدر: من عمل الباحثة بالإعتماد على برنامج arc gis10.8.

³ فهمي هلال أبو العطا، الطقس والمناخ، دار المعرفة الجامعية للنشر والتوزيع، الإسكندرية، 1985، ص188.

المائية والارتفاع عن مستوى سطح البحر⁽¹⁾. تم تمثيل خرائط للرطوبة النسبية بطريقة الخطوط المتساوية والتدرج المساحية والخرائط البيانية واختير اللون الأزرق وتدرجاته لأنه يشير إلى لون المياه. (خريطة 17 و18).

تعد خريطة للرطوبة النسبية المتساوية من الخرائط الشائعة في تمثيل عناصر للرطوبة النسبية وتعطي معلومات دقيقة، وخريطة التدرج المساحي هي من أفضل الطرائق ولها إدراك بصري رفيع المستوى، إذ بينت التدرج في معدلات الرطوبة والتفاوت بين المناطق الأكثر رطوبة والمناطق الأقل رطوبة، ولكن الطريقتين تواجه صعوبات في تأثيرها للمناطق على مستوى محافظة، لذلك انتخبت طريقة خرائط الاشكال البيانية لأنها بينت التباين الزمني في معدلات الرطوبة لمعرفة أي الشهور أو الفصول من السنة تمتاز عن غيرها بارتفاع معدلات الرطوبة، وبالتالي التوصل إلى تحليل العوامل التي أدت إلى هذا التباين كذلك يمكن المقارنة بين محطات منطقة الدراسة كالمعدلات الشهرية.

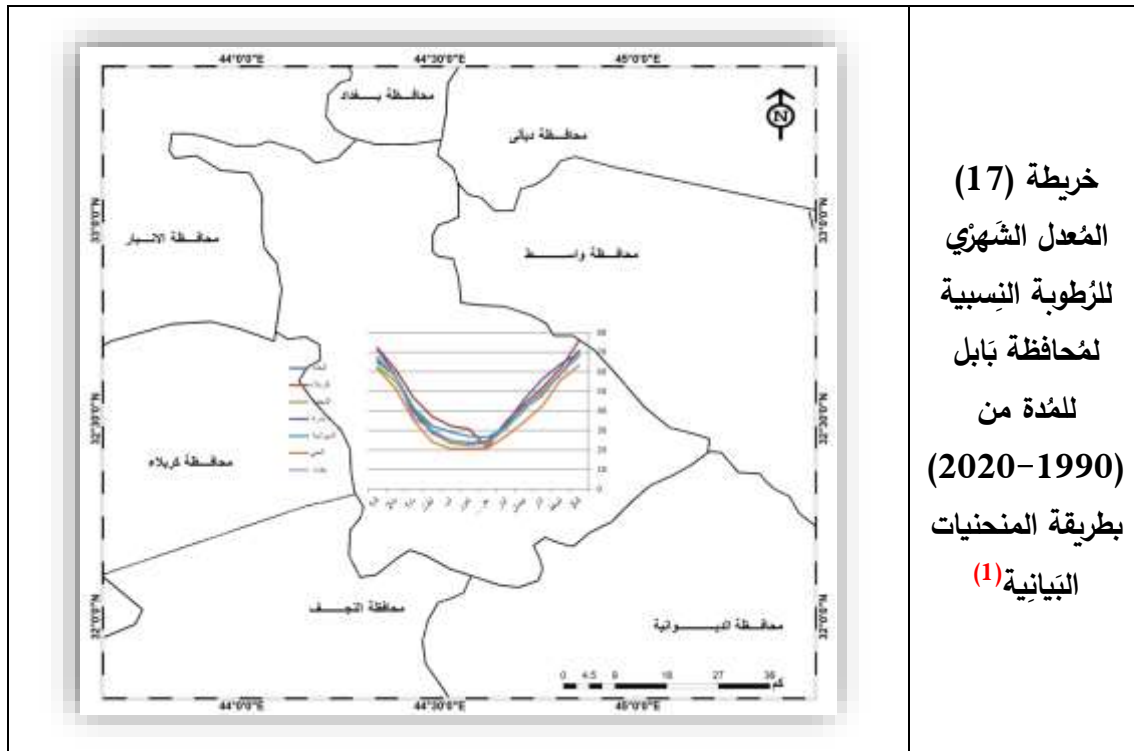
جدول (7): المعدل الشهري والسنوي للرطوبة النسبية لمحافظة بابل للمدة من (1990-2020)⁽²⁾

المعدل السنوي (%)	كانون	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	حزيران	أيار	نيسان	آذار	شباط	كانون	المحطة
43.1	65	58	41	30	25	23	24	33	41	48	59	71	الحلة
48.7	72.3	61.3	46.4	37.1	32.3	30.7	21.1	34.3	43.5	51.9	61.7	75.9	كربلاء
42.2	62.5	55.4	40	29.2	23.5	22.4	24.5	31.6	41.9	48.4	58.8	68.3	التجف
44.9	71.4	58.2	39.2	28.6	24.8	23.6	24.4	33.1	45.8	56.3	63.9	69.5	بصرة
44.1	66.5	57.5	41.3	32.2	29.2	27	26.5	31.3	41.2	50	59.2	68.3	الديوانية

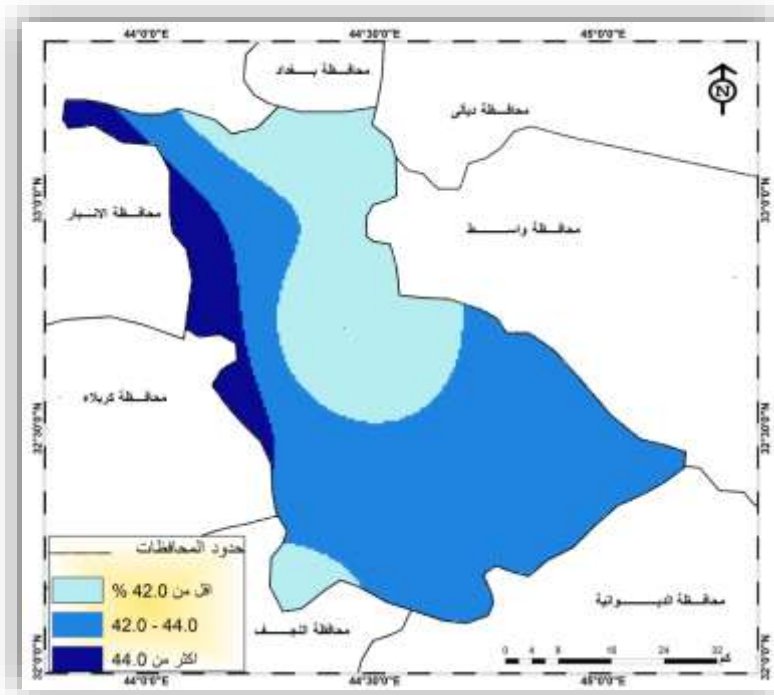
¹ علي أحمد غانم، الجغرافيا المناخية، دار الميسرة للنشر والتوزيع، ط3، 2011، عمان، ص147 - 148.

² المصدر: جمهورية العراق، الهيئة العامة للأمناء الجوية والرصد الزلزالي، بيانات غير منشورة، لعام 2020.

37.8	61.8	51.5	34.8	24.1	20.6	20.7	20.9	26.9	34.4	62.4	55.8	63.2	الحي
42.5	67.7	57.6	36.2	30.1	24.7	22.7	23.3	30.8	40.3	49.1	58.3	69.4	بغداد



¹ المصدر: من عمل الباحثة بالإعتماد على برنامج arc gis10.8 .



خريطة (18)
المعدل السنوي
للرطوبة النسبية
لمحافظة بابل
للمدة من
(2020-1990)
بطريقة الألوان
المتدرجة (1)

5. خرائط الأمطار لمنطقة الدراسة:

الأمطار عبارة عن قطرات مائية سائلة أو قطرات مائية متجمدة أو بلورات ثلجية تهطل من السحب إلى سطح الأرض.⁽²²⁴⁾ وهناك مجموعة عوامل تؤثر في توزيع الأمطار مكانياً وزمانياً، منها الموقع بالنسبة لدوائر العرض (الموقع الفلكي) والموقع بالنسبة للمساحات المائية (الموقع الجغرافي) والارتفاع والانخفاض عن مستوى سطح البحر وكذلك تأثير الكتلة الهوائية.⁽³⁾ وتقع أمطار العراق عموماً في تساقطها ضمن أمطار البحر المتوسط، إذ تتساقط في النصف الشتوي من السنة ابتداءً من شهر تشرين الأول وانتهاءً بشهر مارس، ويتضح من الجدول (8) والخريطة (19) أن المجموع السنوي للأمطار المتساقطة في منطقة الدراسة لا يزيد عن (100.2 ملليمتر) ولا تتوزع كمية الأمطار بشكل متساوي خلال هذا الفصل إذ تسقط بمقادير قليلة جداً خلال شهر تشرين الثاني في حين تصل قمته في شهر كانون الثاني. ثم تتناقص تدريجياً إذ تصل إلى أدنى معدل لها خلال شهر شباط، وتتقطع نهائياً خلال فصل الصيف، بسبب انقطاع تأثير المنخفضات الجوية والارتفاع الكبير لدرجات الحرارة.

¹ المصدر: من عمل الباحثة بالإعتماد على برنامج arc gis10.8 .

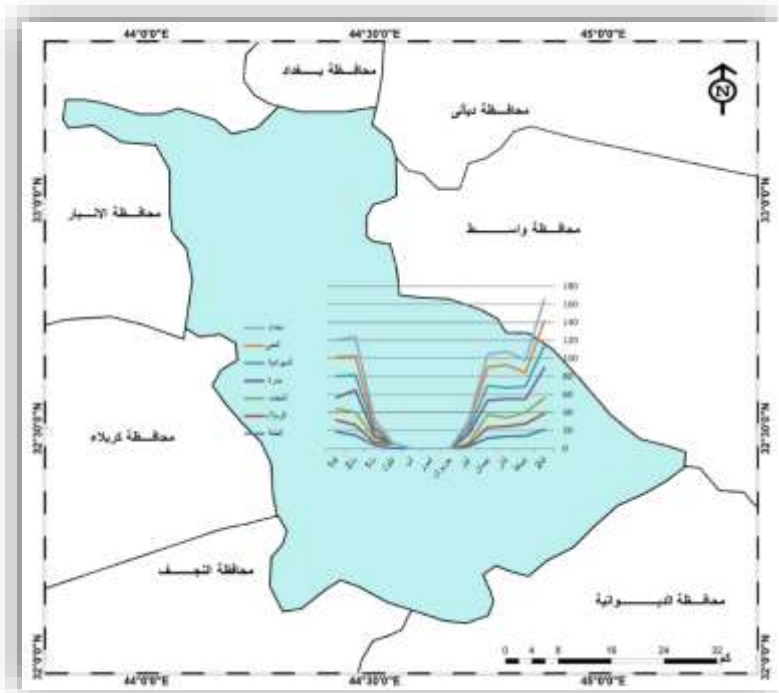
² (علي حسين موسى، أساسيات علم المناخ، دار الفكر المعاصر، بيروت- لبنان، الطبعة الثانية، 2004، ص202.

³ (علي أحمد غانم، مصدر سابق، ص215.

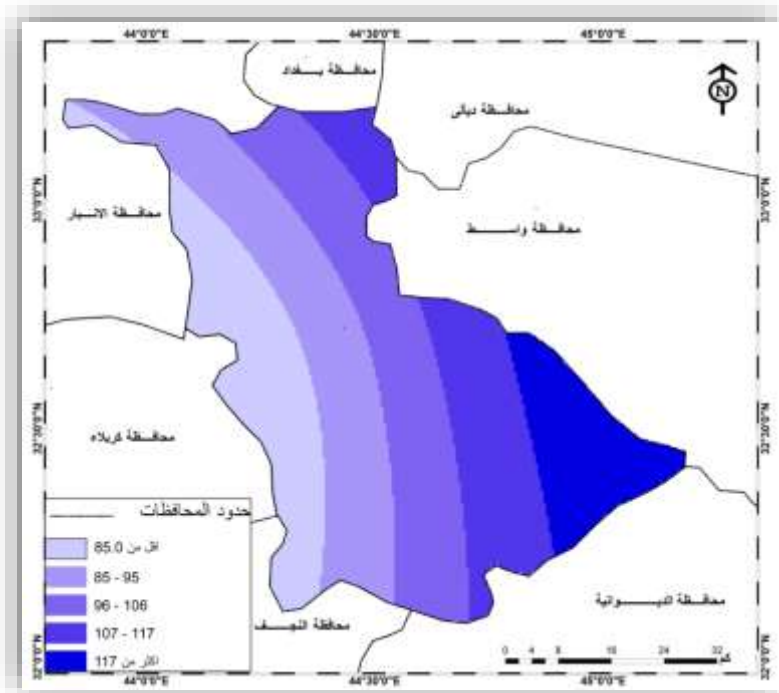
تعد خرائط خطوط المطر المتساوية من أكثر الطرائق انتشاراً وتتصف بالدقة ولكنها لا تصلح للتمثيل الخرائطي للأمطار بسبب التباين في معدلات ومتوسطات مجموع المطر المتساقط في المناطق الشديدة التضرس. وبما أنه منطقة الدراسة متشابهة تقريباً من حيث طبيعة السطح لذا فمن الممكن اعتماد هذه الطريقة، أما طريقة التدرج المساحي فتكون أكثر إدراكاً بصرياً من سابقتها، إذ لا يكتب مقدار كل خط من خطوط المطر وإنما يتم تلوين أو تظليل ما بين الخطوط بدرجات متفاوتة وقد لونت الخرائط باللون الأزرق الغامق وتدرجاته. وتعد خرائط الأشكال البيانية من أفضل الطرائق لتمثيل المعادلات الشهرية لمجموع الأمطار، إذ توضح التباين الزمني لكمية الأمطار المتساقطة خلال أشهر وفصول السنة وتدرج الأمطار في مقاديرها حسب شهور السنة للوقوف على العوامل التي أدت إلى هذا التباين في التوزيع (الخرائط 19 و 20).

**جدول (8): المعدل الشهري والسנوي لمقدار الأمطار المتساقطة
في محافظة بابل للمدة من (1990-2020)**

المعدل السنوي (مم)	ك1	ت2	ت1	ايلول	أب	تموز	حزيران	أيار	نيسان	أذار	شباط	ك2	المحطة
100.2	18.6	14.8	3.9	0.2	0	0	0	2.5	11.5	13.6	14	21.1	الحلة
67.8	13	11.2	2.9	5	0	0	0	1.4	12	11	13.5	18	كربلاء
87.6	12.5	14.4	5	0	0	0	0	2.3	14.2	9.6	12.7	16.9	النجف
143.9	12.7	24.3	3.5	0.1	0	0	0	9.3	15.8	21	14.7	33.7	بدره
120.3	23.5	16.9	6.4	0	0	0	0	5.8	16.3	12.3	14.1	25	الديوانية
141.2	21.1	21.1	3.9	0.5	0	0	0	6.5	20.6	25.2	15.2	27.1	الحي
118	18.8	21.6	6.8	0.1	0	0	0	3.3	14.2	15	14	24.2	بغداد



خريطة (19)
المعدل الشهري
لمقدار الأمطار
المتساقطة في
محافظة بابل للمدة
من (1990-
2020) بطريقة
المنحنيات⁽¹⁾



خريطة (19)
المعدل السنوي
لمقدار الأمطار
المتساقطة في
محافظة بابل للمدة
من (1990-
2020) بطريقة
الالوان
المتدرجة⁽²⁾

¹ المصدر: من عمل الباحثة بالإعتماد على برنامج arc gis10.8.

² المصدر: من عمل الباحثة بالإعتماد على برنامج arc gis10.8.

الاستنتاجات:

1. للخرائط المناخية أهمية كبيرة لما للمناخ من تأثير في حياة الإنسان فضلا على إمكانية استعمال تقنية (نظم المعلومات الجغرافية) في رسم الخرائط المناخية.
2. يمكن إعداد قاعدة بيانات مناخية بدقة عالية وإمكانية إدخالها وتحليلها وتحديثها وتعتمد دقة النتائج على دقة البيانات الصادرة عن محطات الرصد الجوي.
3. على الرغم من شيوع استعمال طريقة خطوط التساوي في التمثيل الخرائطي للعناصر المناخية إلى أن هذه الطريقة يشوبها الكثير من العيوب وقد أثبت البحث أنه طريق التدرج المساحي هي الأكثر إدراك البصري وقد تفوقت طريقة الاشكال البيانية بأسلوب الاعمدة والمنحنيات في معالجة عيوب الطريقتين السابقتين وكانت أكثر إدراك وخاصة في تمثيل المعادلات الشهرية للعناصر المناخية المختلفة.
4. يعد استعمال الألوان المتدرجة والتي توجي إلى وصف العناصر المناخية أكثر إدراك بصري وأكثر جذبا للعين إذ تساعد القارئ على الإدراك والوضوح.

المقترحات:

1. ضرورة الاهتمام بتطوير برامج (نظم المعلومات الجغرافية) وأقامه الدورات والندوات والمختبرات في الجامعات العراقية والعربية وفي كافة المؤسسات الرسمية في جميع الوزارات، لاختصار الوقت والجهد والتحديث المستمر للبيانات لان مخرجاتها يعتمد عليها في اتخاذ القرارات التخطيطية والسياسية.
2. ضرورة إنشاء المحطات المناخية في جميع مناطق العراق وإجراء قياسات يومية ودوريات دقيقة ونشرها في مواقع الأرصاد الجوية وإتاحتها مجانا للباحثين والمهتمين بتقنية المناخ والدراسات المناخية.
3. إبراز دور خرائط الرسوم والأشكال البيانية في تمثيل عناصر المناخ باعتبارها الطريقة المثلى لتمثيل عناصر المناخ المختلفة لكونها تمثل الموضوع الحقيقي لبيانات المحطة المناخية.
4. يمكن الاستفادة من تقنية arc gis في إعداد أطلس مناخي لكل منطقة او محافظة من مناطق العراق ويمكن الاستفادة من خبرات الباحثين الخرائطين والمناخيين في هذا المجال.

قائمة المصادر والمراجع:

1. إبراهيم زيادي، مبادئ الخرائط والمساحة دار المعرفة الجامعية للنشر والتوزيع، الإسكندرية، 1997.
2. أحمد سعيد حيدر وآخرون، المناخ المحلي، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، 1982.

3. أحمد نجم الدين فليجة، الجغرافية العملية والخرائط، مؤسسة شباب الجامعة، الإسكندرية، دون تاريخ.
4. جمهورية العراق، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، بيانات غير منشورة، لعام 2020.
5. سامي عزيز عباس العتبي، أياد عاشور الطائي، الإحصاء والنمذجة الجغرافية، مطبعة أكرم، بغداد، 2012.
6. صلاح خلف رشيد، التمثيل الخرائطي لعناصر المناخ في محافظات البصرة وذي قار وميسان باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS، رسالة ماجستير مقدمة إلى كلية الآداب، جامعة القادسية، 2014.
7. عبد الإله رزوقي كربل وماجد السيد ولي، الطقس والمناخ، كلية الآداب، جامعة البصرة، 1978.
8. عبد العزيز طريح شرف، الجغرافيا المناخية والنباتية مع التطبيق على مناخ إفريقيا ومناخ العالم العربي، دار المعرفة الجامعية جامعة الأمام محمد بن سعود، المملكة العربية السعودية، 2000.
9. عبد القادر عبد العزيز، علم الطقس والمناخ والميتورولوجيا (دراسة في الجغرافية المناخية)، 2001.
10. علي أحمد غانم، الجغرافيا المناخية، دار الميسرة للنشر والتوزيع، ط3، عمان 2011.
11. علي حسين موسى، أساسيات علم المناخ، دار الفكر المعاصر، بيروت- لبنان، ط2، 2004.
12. علي عبد الزهرة كاظم الوائلي، أسس ومبادئ في علم الطقس والمناخ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة بغداد، كلية التربية ابن رشد 2005.
13. علي مصطفى سليم، اسمهان علي المختار، الخرائط المناخية لمنطقة الزاوية، دراسة تطبيقية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية المؤتمر الدولي الرابع للتقنيات الجيو مكانية، ليبيا جيو تك 4، طرابلس، 2000.
14. عمر ناجي عميد الرفاعي، النمذجة الخرائطية للخصائص المناخية (محافظة الأنبار حالة دراسية)، كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة الأنبار أطروحة الدكتوراه، 2017.
15. فايز محمد العيسوي، خرائط التوزيعات البشرية اسس وتطبيقات، قسم الجغرافية، كلية الآداب، جامعة الإسكندرية، دار المعرفة الجامعية، 2000.
16. فتحي عبد العزيز أبو راضي، المساحة والخرائط دراسة في الطرق المساحية وأساليب التمثيل الكارتوغرافي، دار النهضة العربية، بيروت، 1998.

17. فهمي هلال أبو العطا، الطقس والمناخ، دار المعرفة الجامعية للنشر والتوزيع، الإسكندرية، 1985.
18. فُصي عبد المجيد السامرائي، مبادئ الطقس والمناخ دراسة في طبيعة الجو وجغرافية المناخ، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، د.ت.
19. محمد إبراهيم محمد شرف، خرائط الطقس والمناخ، كلية الآداب، جامعة الإسكندرية، د.ت.
20. محمد الناصر عُمران، مبادئ في تأليف الخرائط، مركز الناشر العلمي، تونس، 2000.
21. محمد بدر علي السميع وعبد الكاظم علي الحلو، الخصائص المناخية وعلاقتها بزراعة وإنتاج محصول الرز في محافظة النجف، جامعة الكوفة، كلية الآداب، دون تاريخ.
22. نَعمان شحادة، علم المناخ، ط1، دار صفاء للنشر والتوزيع، عُمان، 2009.
23. هاشم محمد صالح، الجغرافيا المناخية، مكتبة المجتمع العربي، ط1، عمان، 2014.
24. وزارة الموارد المائية، الهيئة العامة للمساحة، قسم انتاج الخرائط، وحدة الخرائط الرقمية، 2012م.
25. يُسري الجوهري، الخرائط الجغرافية، مكتبة الإشعاع للطباعة والنشر، جامعة المينا، كلية الآداب، 1997.