الخَرائطْ المُناخية لمُحافظة بَابل دراسة تطبيقية باستعمال نُظمْ المَعلوماتْ الجُغرافِية

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

م. عبير عدنان خلفة الخزاعي : كلية الآداب، جامعة القادسية، جمهورية العراق

Abeer Adnan Klfa Alkzaaey: College of Arts, Al-Qadisiyah University, Iraq

email: abeer.alkhozai@qu.edu.iq

المستخلص:

هدفت الدراسة إلى إبراز أهمية تقنية ((نُظمْ المَعلوماتْ الجُغرافِية)) في بناء قواعد البَياناتْ المُناخية، وتمثيل وعرض وإخراج الخرائط الرقمية ، والتعريف بالخريطة المُناخية وطرائق اعدادها باستعمال برامج ((نُظمْ المَعلوماتْ الجُغرافِية))، واختيار الطريقة المثلى في تمثيل عَناصرْ المُناخْ خرائطيًا، وتم الاعتماد على البَياناتْ الخام كالخرائط والمرئيات الفضائية وبَياناتْ النظام العالمي لتحديد المواقع; من خلال تحديد مواقع المَحطاتْ المُناخية والبَياناتْ ذات المرجعية اللإمكانية (البَياناتْ الوصفية الجدولية)، وتم الاعتماد على خريطة مُحافظة بَابل الإدارية وخريطة العراق الإدارية و البَياناتْ الصادرة عن الجِهاتْ الرَسَمية الخاصة بمحطة مَنطقةْ الدِراسة; والتي تمثلت بمحطات(الحلة وكربلاء والنجف وبدرة وديوانية والحي وبغداد) لمدة 30 عاما، والتقارير والدراسات السابقة والبَياناتْ الثانوية المشتقة من البَياناتْ الأولية ; والتي تم معالجتها إحصائيا قبل إدخالها إلى قاعدة البَياناتْ في برنامج (نُظمْ المَعلوماتْ الجُغرافِية)، وتم تمثيل الخَرائطْ المُناخية المتمثلة(بخرائط المُعدلات الشَهرْية والسَنوية) لساعات السطوع الفعلي لمُحافظة بَابل بطرائق عدة : منها طريقة التظليل المساحي وطريقة الخطوط المتساوية للإشعاع الشمسي وطريقة الأعمدة البَيانِية وطريقة المنحنيات وخريطة معدلات درجة الحَرارة لمُحافظة بَابل المتمثلة بخرائط دَرجاتْ الحَرارة العظمى وخرائط دَرجاتْ الحَرارة الصغرى وتم اختيار الطريق الأمثل لكل عنصر مناخي.

وقد خلصت الدراسة إلى أن للخرائط المُناخية أهمية كبيرة من خلال تأثيرْ المناخ في حياة الإنسان، و أكدت الدراسة على أهمية إمكانية استعمال تقنية (نُظمْ المَعلوماتْ الجُغرافِية) في رسم الخَرائطْ المُناخية، وكذلك إعداد قاعدة البَياناتْ المُناخية بدقة عالية.

وأكدت الدراسة إلى أن طريقة الألوان المتدرجة توحي إلى وصف العَناصرْ المُناخْية ذات إدراك بصري عالي، و استعمال طريقة الأعمدة البَيانِية أو المنحنيات في تمثيل التَباينْ الزَماني والمكاني حسب شهور السنة والفصول للمنطقة المدروسة مناخياهي الطريقة الامثل.

الكلمات المفتاحية :- (الخَرائطْ المُناخية) ، ((نُظمْ المَعلوماتْ الجُغرافِية))، (قواعد البَياناتْ)، (الادراك البصري)،(مُحافظة بَابل).

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 elementAnd 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 accuracyThe 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

المقدمة:

قسم الباحثون علم الجغرافيا من حيث الموضوع إلى قسمين: البيئة والإنسان ولهذا وجدت الجُغرافيا الطَبيعية ، والتي تتناول دراسة سَطحْ الأرضْ وتأثيرْه في حياة الإنسان، والجُغرافيا البَشرية التي تَناولتْ دِراسة 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 عَناصرْ المُناخْ التي تعتمد على أجهزة القياس في رصد كل عنصر من عناصر الجو.

وتعد الخرائط وسيلة الجغرافي في تَوزيعْ معظم الظاهرات 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 تقنيةية ورياضية وفنية سليمة، تتميز الخرائط بوظيفة ثنائية فهي مصدر لتوفير البَياناتْ المكانية (النوعية والكمية) ولفترة زمنية مختلفة وكوسيلة للاتصال بين المنشئ والقارئ من خلال تصميمها وتبسيطها، وقد مرت الخريطة المُناخية بمراحل تاريخية تطورت في طرائق إنتاجها واخراجها من خلال تطور برامج ((نُظمْ المَعلوماتْ الجُغرافِية))، بسبب ماتقدمه هذه البرامج من دقة في العمل وسرعة تعاملها مع كم هائل من البَياناتْ، وبناء قواعد البَياناتْ المُناخية والتحليل المكاني الخرائط.

مشكلة البحث:

1. ما هو دور تقنية ((نُظمْ المَعلوماتْ الجُغرافِية)) في إعداد وإخراج وتحليل الخَرائطْ المُناخية في مُحافظة بَابل ؟
2. ما هي الطرائق والوسائل الخرائطية المثلى لتمثيل عَناصرْ المُناخْ في مُحافظة بَابل؟
3. هل يمكن للخريطة المُناخية ابراز التباين المكاني والزماني لعَناصرْ المُناخْ في مَنطقةْ الدِراسة؟

فرضية البحث:

1. ل(نُظمْ المَعلوماتْ الجُغرافِية) الدور الأكبر والأهم في إعداد الخَرائطْ المُناخية وبناء قاعدة بَياناتْ مناخية لمَنطقةْ الدِراسة عالية الدقة بكفاءة عالية.

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

3. يمكن للخريطة المُناخية ابراز التباين المكاني والزمان للمنطقة المدروسة مهما صغرت مساحتها.

هدف البحث:

1) يُسري الجوهري ,الخَرائطْ الجُغرافية , مَكتبة الإشعاعْ للطباعة والنشر ، جَامعة المينا , كُلية الآداب، 1997، ص10.

1. إبراز أهمية تقنية((نُظمْ المَعلوماتْ الجُغرافِية)) في بناء قواعد البَياناتْ المُناخية وتمثيل وعرض وإخراج خرائط رقمية.
2. التعريف بالخَرائطْ المُناخية وطرائق اعدادها باستعمال برامج((نُظمْ المَعلوماتْ الجُغرافِية)) واختيار الطريقة المثلى لتمثيل عَناصرْ المُناخْ خرائطياً.

أهمية البحث:

1. عدم وجود دراسة خرائطية لعَناصرْ المُناخْ في مُحافظة بَابل.

2. تكمن أهمية البحث في أهمية الخَرائطْ المُناخية في توضيح التباين المكاني والزماني لهذه العناصر في مَنطقةْ الدِراسة بالاعتمادعلى برامج((نُظمْ المَعلوماتْ الجُغرافِية)) باستعمال البَياناتْ المتوفرة في سبعة محطات مناخية موزعة في المحافظات المحيطة بمَنطقةْ الدِراسة مع محطة مدينة الحلة، وإمكانية التَوزيعْ المكاني للعَناصرْ المُناخْية والتنبؤ بها في الأماكن التي لا توجد فيها محطات مناخية.

منهج البحث:

اعتمد البحث على المنهج (الوصفي التحليلي) لعَناصرْ المُناخْ والطريقة الاستقرائية التي تبدأ من الجزيئات وتنتهي بالعموميات واالاسلوب التقني الذي يعتمد على استعمال (تقنيات (نُظمْ المَعلوماتْ الجُغرافِية)).

حدود مَنطقةْ الدِراسة:

الحدود المكانية:

تعد مُحافظة بَابل إحدى محافظات الفرات الأوسط التي تقع في الجزء الأوسط من العراق ضمن منطقة السهل الرسوبي وتقع فلكيا بين دائرتي عرض (7ˉ 32° و8ˉ 33°) شمالاً وخطي طول (42ˉ 43° و 50ˉ 45°) شرقاً وتحددها 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 لمحافظة الدراسة تمثلت بالدورة المُناخية الممتدة من عام (1990 إلى 2020) لسبعة محطات مناخية هي (الحلة ، بغداد ، الديوانية ، بدرة ،الحي ، النجف ،كربلاء) جدول (1) وخريطة (2).

خريطة (1) موقع مُحافظة بَابل من العراق

المصدر: من عمل الباحثة اعتمادا على برنامج arc gis10.8

– خريطة العراق الإدارية بمقياس 1:1000000 لعام 2017

– خريطة مُحافظة بَابل الإدارية لسنة 2012 بمِقياسْ رَسمْ 1:5000000

جدول (1): المَوقع الفَلكي والارتفاع بالمتر للمحطات المُناخية التي تغطي مَنطقةْ الدِراسة

ت	المحطة	الارتفاع (م)	المَوقع من دائرة العرض	المَوقع 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	بدرة	19	32 30	46 03
6	الحي	17	32 10	44 59
7	الديوانية	20	32 59	44 12

المصدر: وزارة الموارد المَائية ،الهيئة العَامة للمَساحة ،قسم انتاج الخرائط ، وحدة الخرائط الرقمية،2012م.

خريطة (2) التَوزيعْ الجغرافي للمحطات المُناخية التي تغطي مَنطقةْ الدِراسة

المصدر: من عمل الباحثة اعتمادا على: (1) برنامج arc gis10.8 (2) وبَياناتْ الجدول (2)

أولاً : مفهوم الخريطة المُناخية وأهميتها :

تعد الخَرائطْ المُناخية من (الخرائط الجغرافية) المهمة، التي توضح الظروف المُناخية السَائدة في العالم، أو في قارة من القارات أو إقليم من الأقاليم الجغرافية الكبرى، أو داخل حدود دولة معينة أو داخل الحيز الجغرافي المحدود المساحة [2]. إذ توضح الخريطة المُناخية عنصرا أو أكثر من عَناصرْ المُناخْ لمدة زمنية أي

2) قُصي عبد المجيد السَامرائي, مبادئ الطَقسْ والمُناخْ دِراسة في طَبيعة الجو وجُغرافية المُناخْ, دار المعرفة الجامعية, الإسكندرية, د.ت ,ص65.

الحالة العامة لمناخ منطقة ما ولسنوات متعدد. إذ يفضل في تمثيل (الخَرائطْ المُناخية)أن تكون البَياناتْ المستخدمة تمثل مدة زمنية قدرها(30–35) سنة [3].

تهتم الخريطة المُناخية بالظاهرة أو معدلات عنصر أو أكثر من عَناصرْ المُناخْ وظواهره وتعد ركيزة أساسية لدراسة عامل المناخ وأثره في (الخصائص الطبيعية والبشرية) لمنطقة ما، وبواسطة ما تعرضه الخريطة المُناخية يمكن تحليل عَناصرْ المُناخْ بصرياً او قياسياً. لذلك فهي من خرائط التَوزيعْات الطبيعية لأنه ما تمثله هو تَوزيعْ لعَناصرْ المُناخْ وظواهره المؤثرة على سَطحْ الأرضْ وما عليها من صور الحياة المُختَلفة وتدخل ضمن خرائط التَوزيعْات وذلك لإمكانية تمثيلها بالرموز البَيانِية كالاعمدة والمنحنيات والدوائر لتوضيح المناخ وتسمى أيضا الخرائط الموضوعية [4].

ثانياً: أنواع الخَرائطْ المُناخية بحسب طرائق تمثيلها خرائطيا:

1. **خرائط التَوزيعْات المُناخية بطريقة خطوط التساوي:**

تسمى خطوط الآيزوبلث (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 الأمطارْ ومتوسطات دَرجاتْ الحَرارة ،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[5]. وتوقع مقادير ثابتة على مواقع المَحطاتْ المُناخية 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.[6]

يمكن ان تستخدم تلك الخرائط لتمثيل بَياناتْ المناخ بدقة عالية، وقد وفرت برامج (نُظمْ المَعلوماتْ الجُغرافِية) سهولة في تمثيل خرائط الأيزوبلث المُناخية 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 وعوامل أبرزها: القدرة التمييزية للعين وهي أصغر مسافة بين خطين متتاليين لو افترضنا بأنها (10 ملم) وكان مقدار الفاصل تؤدي إلى وجود خطوط تساوي تزداد المسافات بينها عن (10 ملم) كان من الضروري تقليل مقدار الفاصل. أي درجة انحدار سطح الإحصائي كما هو الحال بانحدار سَطحْ الأرضْ وكما هو الحال في الخريطة الكنتورية تكون العلاقة طردية بين انحدار السطح الإحصائي وعدد الخطوط، وبالتالي تحديد مقدار الفاصل ومِقياسْ رَسمْ الخريطة الذي يتناسب عكسيا مع مقدار الفاصل بين خطوط التساوي [7].

---

3) إبراهيم زيادي, مَبادئ الخَرائطْ والمَساحة دارالمَعرفة الجَامعية للنشروالتوزيع ، الإسكندرية، 1997، ص188.

4) صَلاح خلف رَشيد ،التَمثيل الخَرائطْي لعَناصر المُناخْ في محافظات البصرة وذي قار ومَيسان بإستخدام نُظمْ المَعلوماتْ الجُغرافيةGIS، رِسالة ماجستير مقدمة إلى كُلية الآداب ،جَامعة القادسية،2014، ص18.

5) فايزْ محمد العيسوي, خَرائطْ التوزيعات البشرية اسس وتطبيقات , قسم الجُغرافية , كُلية الآداب , جامعة الإسكندرية , دار المعرفة الجامعية , 2000, ص297–299.

6) محمد الناصرْ عُمران ، مبادئ في تأليف الخَرائطْ، مركزْ الناشر العلمي، تونس،2000، ص161.

7) سَميح أحمد عودة، مُوسى عبودة سمحة، دور نُظمْ المَعلوماتْ الجُغرافية في إنشاء خطوط التساوي الخاصة بالبيانات الكَمية في المدن، بحث منشور في شبكة الإنترنت على الموقع: .http:\\www.gisclub.net.

2. **خرائط التَوزيعْات المُناخية بطريقة(التضليل المساحي):**

ذكر الكثير من الباحثين بأن خرائط التظليل النسبي أو خرائط الكثافة تمثل المُعدلات المُناخية بتدرج لوني أو ظلي يوضح مقدار الظاهرة المُناخية المراد تمثيلها بحيث يتباين اللون أو الظل بين المَحطاتْ المُناخية ذات المقادير المُختَلفة، ويتكرر اللون في المَحطاتْ ذات المقادير أو المُعدلات المتشابهة وتستخدم تدَرجاتْ اللون الأحمر أو الأزرق ما بين التَوزيعْ الجغرافي لدَرجاتْ الحَرارة أو تَوزيعْ كميات الأمطارْ سواء كانت هذه البَياناتْ شَهرْيا أو فصليا أو سنويا. [8] لكن ما ذكره الدكتور فتحي أبو راضي في كتابه المساحة والخرائط (دراسة في الطرائق المساحية وأساليبْ التَمثيلْ الكارتوجرافي) إن طريقة التَظليل أو التلوين المتدرج لتَمثيل البَياناتْ الكَمية 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 التظليل النسبي ، وهذا ما يميز بينها وبين خريطة خطوط التساوي المظللة مساحيا [9]. وكما ذكرنا آنفا من الضروري محي الحدود الإدارية والسِياسية عند تمثيل الخَرائطْ المُناخية بكافة عناصرها لذلك ارتأت الباحثة تسمية هذه الطريقة بطريقة المساحات التي تحدد بخطوط التساوي ويستعمل لتمثيلها بعض أنماط التلوين المتدرج ليمثل كثافة تَوزيعْ الظاهرة في المساحة المحصورة بين خطين من خطوط التساوي مثل خرائط الحَرارة المتساوية أوخرائط المَطر المتساوي.

3. **الخَرائطْ المُناخية بطريقة الإشكال البَيانِية:**

تتنوع طرائق تمثيل البَياناتْ المُناخية فمنها الخطوط البَيانِية والمنحنيات البَيانِية والأعمدة البَيانِية ويجب أن تتوافق طريقة التَمثيلْ البياني المستعملة في تمثيل البَياناتْ المُناخية مع طريقة جدولة البَياناتْ وعدد المتغيرات التي يشملها الجدول مثل وردة الرياحْ والمنحنيات البَيانِية والأعمدة البَيانِية المستطيلة. [10]

ثالثاً: العلاقة بين (نُظمْ المَعلوماتْ الجُغرافِية) والخريطة المُناخية:

نحن هنا بصدد العلاقة بين (نُظمْ المَعلوماتْ الجُغرافِية) والخريطة المُناخية اذ تعطي الخريطة المُناخية صورة تفصيلية للأحوال المُناخية في منطقة ما، وقد تضم عنصرا واحدا أو عنصرين مناخيين يرتبط كل منهما بالآخر، مثل الإشعاعْ الشَمسِي ودرجة الحَرارة أو الرِياحْ والأمطارْ. وتعد الخَرائطْ المُناخية هي الأساس ألتي تقوم عليه الدراسات والأبحاث المُناخية سواء لمنطقة صغيرة من سَطحْ الأرضْ أو لسَطحْ الأرضْ جميعه لذلك اهتم بهذه التِقَنِية علماء المناخ والخرائطين ، أما الخَرائطْ المُناخية المعدة بواسطة التقنيات الحديثة أضافت سهولة فهم وتواصل، وذلك بسبب خصائصها الإبداعية الديناميكية وقدرتها على محاكاة الواقع، [11] وتخزن البَياناتْ ثم تخرجها في هيئة خرائط رقمية ثم تقوم بتحليلها وتفسيرها وتحديثها واستعمالها لاحقا، وتبرز قوة التحليل في برامج (نُظمْ المَعلوماتْ الجُغرافِية) من خلال خزن البَياناتْ في أكثر من طَبَقة layer وذلك للتغلب على المَشاكلْ التِقَنِية نتيجة معالجة كم ضخم من المعلومات دفعة واحدة، وتربط الطبقات بالجداول أو المعلومات الغير مكانية بنفس المعلم المكاني.

---

8) علي مصطفى سليم, اسمهان علي المختار, الخَرائطْ المُناخْية لمنطقة الزاوية, دراسة تطبيقية باستخدام نُظمْ المَعلوماتْ الجُغرافية المؤتمر الدولي الرابع للتقنيات الجيو مكانية, ليبيا جيوتك 4, طرابلس,2000,ص3.

9) فَتحي عَبد العزيز أبو راضي، المساحة والخَرائطْ دِراسة في الطُرقْ المساحية وأساليب التمثيل الكارتوغرافي، دار النهضة العربية، بيروت، ط1998،1، ص27.

10) محمد إبراهيم محمد شرف، خَرائطْ الطَقسْ والمُناخْ، كُلية الآداب،جامعة الإسكندرية، د.ت، ص113-121.

11) سامي عزيز عباس العتبي، أياد عاشور الطائي، الإحصاء والنمذجة الجُغرافية، مطبعة أكرم، بغداد،2012، ص352.

رابعاً: إعداد قاعدة البَياناتْ المُناخية لمُحافظة بَابل:

تعد مرحلة تكوين الطبقات (قاعِدةْ البَياناتْ الجُغرافية) من أطول المراحل في إعداد أي مشروع، فمراحل المُعالجة والتَحليل واستخراج النتائج يتبع مرحلة تكوين قاعِدةْ البَياناتْ الجُغرافية ، معتمدة كليا على قاعدة البَياناتْ التي تم تكوينها من حيث الدقة وصنع القرار الصائب. تم تكوين قاعِدةْ البَياناتْ الجُغرافية المُناخية باستعمال برنامج (arc catalog) وتم إجراء عملية التصحيح الهندسي لخرائط الأساس من خلال إدخال الإسقاط الخاص بالخريطة ونقاط الضبط الأرضية. وكانت جميع الاحداثيات صحيحة ونسبة الخطأ لا تزيد عن 0.2 مليمتر على الخريطة حسب دقة الخرائط المتبعة في العراق مضروبا في مِقياسْ رَسمْ الخريطة. ويمكن تقسيم البَياناتْ التي تدخل في بناء قاعِدةْ البَياناتْ الجُغرافية إلى نوعين رئيسيين هما:[12]

1. **البَياناتْ ذات المصادر الأولية:** وهي البَياناتْ الخام (row data) التي لم يجري عليها تعديل او تحوير وهي كالاتي :

أ. **البَياناتْ العامة:** فمنها ذات مرجعية مكانية كالخرائط والمرئيات الفضائية وبَياناتْ النظام العالمي لتحديد المواقع ، ومنها ذات مرجعية لإمكانية كالإحصاءات الرسمية (البَياناتْ الوصفية الجدولية) مصدرها مصادر حكومية وغير حكومية مثل الخرائط المعدة من قبل الجِهاتْ الرَسَمية.

وتم الإعتماد في هذا البحث على خرائط جُمهوريةْ العِراق وزارة الموارد المَائية المديرية العَامة للمَساحة وحسب نظام الاحداثيات الوطنية وتمثلت في الآتي:

- خريطة مُحافظة بَابل الإدارية لسنة 2012 بمِقياسْ رَسمْ 1:500000 .
- خريطة العراق الإدارية بمقياس 1:1000000 لعام 2017.

ب. البَياناتْ الاحصائية الصادرة من الجِهاتْ الرَسَمية:

تم الحصول على البَياناتْ الخاصة بمحطات مَنطقةْ الدِراسة من الهيئة العامة للأنواء الجَوية والرَصد الزِلزالي التي تمثلت بمحطات (الحلة ، وكربلاء ، ونجف ، وبدرة ، 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 البَياناتْ الثانوية المشتقة وهي البَياناتْ الجديدة المتولدة من البَياناتْ الأولية والتي تم معالجتها إحصائياً قبل إدخالها إلى قاعدة البَياناتْ في برامج (نُظمْ المَعلوماتْ الجُغرافِية) مثل استخراج المُعدلاتْ السَنوية والفصلية.

خامساً: الخريطة المُناخية والترميز المكاني لمُحافظة بَابل:

1. خريطة الإشعاعْ الشَمسِي لمُحافظة بَابل:

الإشعاعْ الشَمسِي هو المَصدر الرَئيسي للطَاقة في الغِلافْ الجَوي الذي يسهم بأكثر من (99.97%) من الطَاقة المُستغلة في الغِلافْ الجَوي وعلى سطح الأرض، والطَاقة الشَمسية هي المسؤولة عن جميع العمليات المُناخية التي تحدث في الغِلافْ الجَوي كاضطرابات السُحُبْ والأمطارْ والرياحْ وغيرها. [13] اما العَواملْ التي تؤثر في تَوزيعْ الإشعاعْ الشَمسِي على سَطحْ الأرضْ فهي طبيعة الغِلافْ الغَازي والمواد العالقة به ويتوقف تأثيرْها على سمك طَبَقة الهواء التي تخترقها الأشعة الشمسية ومقدار ما يحتويه الجو من المواد العالقة ولاسيما بُخارْ المَاء لأنه يمتص قدراً كبيراً من الأشعة تحت الحمراء وتركيز أشعة الشمس أو الزاوية التي تصل بها

---

12) عمر ناجي عميد الرفاعي، النمذجة الخَرائطْية للخصائص المُناخْية(محافظة الأنبار حالة دراسية)، كُلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة الأنبار أطروحة الدكتوراه،2017,ص39.

13) علي عبد الزهرة كاظم الوائلي, أسسْ ومبادئ في علمْ الطَقسْ والمُناخْ, وزارة التعليم العالي والبَحث العلمي, جامعة بغداد ,كُلية التربية ابن رشد 2005, ص 20.

أشعة الشمس إلى الأرض وطول المدة التي تستمر فيها الشمس فوق الأفق وهذا يتغير تبعا للفصول وتبعا للموقع بالنسبة لدوائر العرض، فيدل على ان كمية الحَرارة التي تكتسبها الأرض أثناء النهار الطويل اكثر من مما لو كان طول النهار قصيرا [14].

تمتاز مَنطقةُ الدِراسة بوفرة الإشعاعْ الشَمسِي الواصل اليها، إذ يبلغ المُعدل السَنوي لسَاعاتْ السُطوعْ الشَمسي الفَعلي فيها (9.1 ساعة/يوم). تم اختيار الألوان المقاربة إلى لون الشمس لتمثيل عنصر الإشعاعْ الشَمسِي على الخرائط وقد اعتمد اللون الأصفر في الخريطة (3 و 4)، وتم تمثيل خرائط المُعدلات الشَهرْية للسطوع الفعلية بالاعتماد على الجدول (2) ، وباستعمال طريقتين هي الخرائط البَيانِية بأسلوب الأعمدة والمنحنيات ؛ لإبراز التَباينْ الزَماني لهذه المُعدلات وبطريقة خطوط التساوي . إن التباين في زاوية سقوط أشعة الشمس في المَحطاتْ المختارة التي تغطي مَنطقةُ الدِراسة غير ملحوظ ويرجع ذلك إلى صفاء الجو وخلوها من الغيوم والأتربة إذ تزداد سَاعاتْ السُطوعْ الشَمسي الفَعلي. وأعلى ساعات السطوع الفعلي خلال فصل الصيف في شَهرْ تموز (13 ساعة /يوم). وأدنى ساعات السطوع الفعلي في فَصلْ الشِتاءْ لشَهرْ كَانونْ الثَاني (6.3 ساعة/ يوم). جدول (2) وخرائط (3 و 4 و5 و6).

يتضح مما تقدم أن هناك عددا من الملاحظات على طرائق تمثيل خرائط الإشعاعْ الشَمسِي في مَنطقةُ الدِراسة. إذ يمكن اعتبار خريطة الاشكال البَيانِية أفضل الانواع في تمثيل خرائط الإشعاعْ الشَمسِي سواء كان بأسلوب الأعمدة او المنحنيات إذ تمتاز بإدراك بصري رفيع المستوى، ولها قدرة على إبراز التَباينْ الزَماني في معدلات الإشعاعْ الشَمسِي وحسب شهور السنة لأنه ما يهم في الدراسات المُناخية هو توضيح عدد ساعات السطوع الشمسي حسب أشَهرْ السنة أو الفصول. وعلى الرغم من كون خرائط خطوط العنصر المناخي المتساوية هي شائعة في تمثيل عَناصرْ المُناخْ ، إلا إنها تمتد بخطوط مستقيمة مع امتداد دوائر العرض وهو يعد عامل رئيسي مؤثر في تباين الإشعاعْ الشَمسِي في مَنطقةُ الدِراسة وينطبق الحال كذلك على طريقة التدرج المساحي.

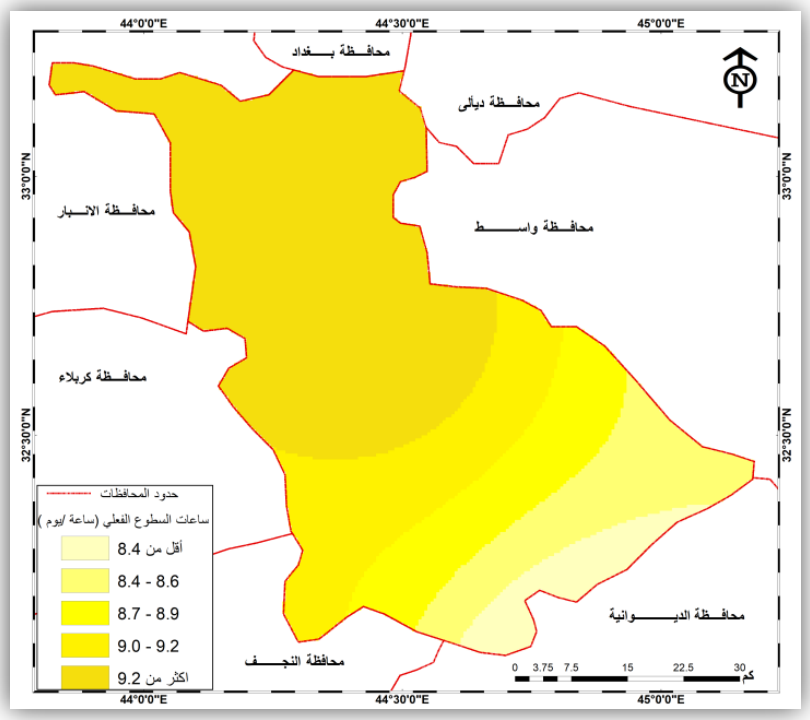
جدول (2) المُعدلات الشَهرْية لساعات السطوع الفعلي (ساعة /يوم) لمُحافظة بَابل للمُدة من (1990–2020)

المحطة	ك2	شباط	أذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	أب	ايلول	ت1	ت2	ك1	المُعدل السَنوي
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
بدرة	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

المصدر: جُمهورية العِراق ، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، بَياناتْ غير منشورة ، لعام 2020.

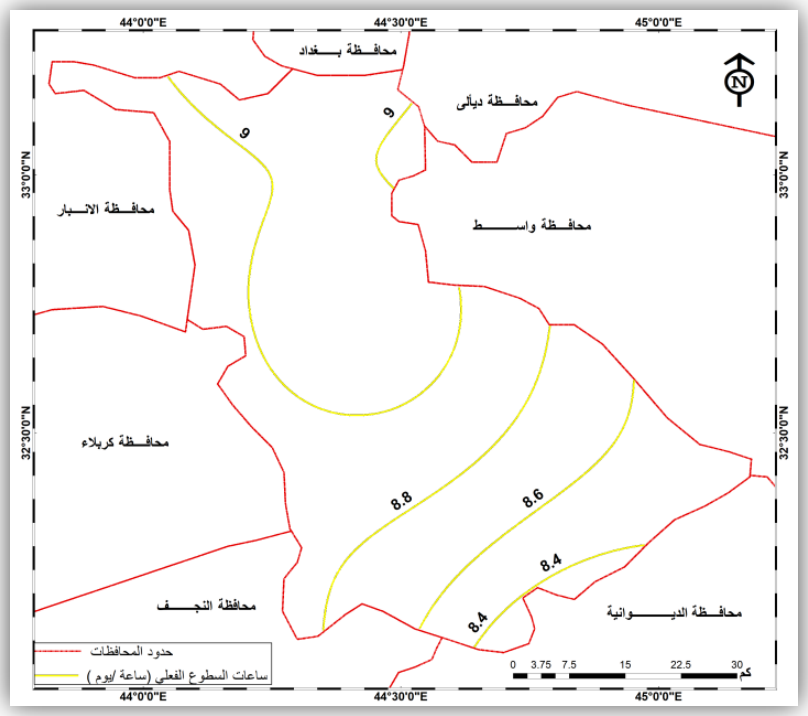
14) عبد القادر عبد العزيز،عِلم الطَقسْ والمُناخْ والميتورولوجيا (دراسة في الجُغرافية المُناخْية)،2000–2001،ص87–89.

خريطة (3) المُعدل السَنوي لساعات السطوع الفعلي (ساعة / يوم) لمُحافظة بَابل للمُدة من (1990–2020) بطريقة الالوان المتدرجة



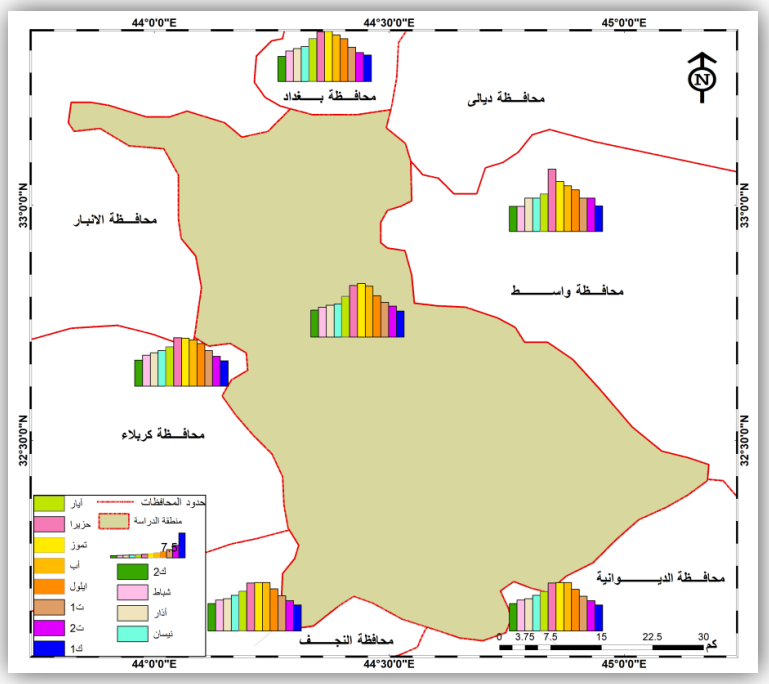
المصدر: مِن عَمل البَاحثة بالإعتمادْ على بَرنامج arc g.i.s v10.8

خريطة (4) المُعدل السَنوي لساعات السطوع الفعلي (ساعة / يوم) لمُحافظة بَابل للمُدة من (1990–2020) بطريقة خطوط الإشعاعْ الشَمسِي المتساوية



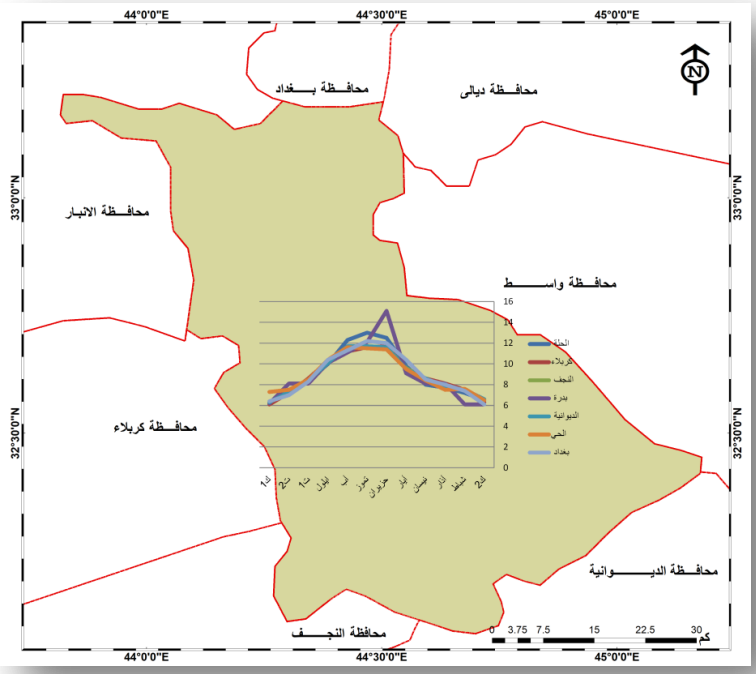
المصدر: مِن عَمل البَاحثة بالإعتمادْ على بَرنامج arc g.i.s v10.8

خريطة (5) المُعدلات الشَهرْية لساعات السطوع الفعلي (ساعة / يوم) لمُحافظة بَابل للمُدة من (1990–2020) بطريقة الاعمدة البَيانِية



المصدر: مِن عَمل البَاحثة بالإعتمادْ على بَرنامج arc gis10.8

خريطة (6) المُعدلات الشَهرْية لساعات السطوع الفعلي (ساعة / يوم) لمُحافظة بَابل للمُدة من (1990–2020) بطريقة المنحنيات



المصدر: مِن عَمل البَاحثة بالإعتمادْ على بَرنامج arc gis10.8

2. خريطة درجة الحَرارة في مُحافظة بَابل:

يعد عنصر الحَرارة من أهم عَناصرْ المُناخْ والتي تتحكم في تَوزيعْ الحيوانات على سَطحْ الأرضْ عند توافر المياه كما أنه يرتبط بجميع عَناصرْ المُناخْ بطريقة مباشرة أو غير مباشرة ولاختلاف درجة الحَرارة على سَطحْ الأرضْ من مكان لآخر ومن وقت لآخر ومن فصل لآخر والذي ينعكس على تَوزيعْ الضَغطْ الجوي وبالتالي يتحكم في تَوزيعْ الرياحْ و نظام هبوبها وما يرتبط بها من حركة السُحُبْ وتساقط الأمطارْ والثلوج.[15] وتتباين معدلات الحَرارة على سَطحْ الأرضْ مكانيا وزمانيا نتيجة لتأثيرْ وتفاعل عدد من العَواملْ هي دوائر العرض الجغرافية إذ لا يمكن فصل درجة حرارة الجو وتَوزيعْها العام على سطح الكرة الأرضية عن دراسة الإشعاعْ الشَمسِي وتَوزيعْه العام ، لأن الإشعاعْ الشَمسِي هو المصدر الوحيد لحرارة الجو وكلاهما يرتبط تَوزيعْهما بدوائر العرض، وكذلك يعد تَوزيعْ اليابس والماء وتضاريس سَطحْ الأرضْ من العَواملْ المؤثرة في حرارة الجو.[16]

أ. خريطة درجة الحَرارة العظمى في مُحافظة بَابل:

تمتاز دَرجاتْ الحَرارة العظمى في مَنطقةْ الدِراسة بتباين بسيط في الاتجاه من الجنوب إلى الشمال كما هو موضح في الجدول (3) والخريطة (7) فقد بلغ المُعدل السَنوي لدَرجاتْ الحَرارة العظمى في مُحافظة بَابل(28.6 درجة مئوية)، اما المُعدل الشَهرْي لدرجة الحَرارة العظمى فنجده يتباين من شَهرْ لآخر فقد بلغ أدنى معدل له في شَهرْ كَانونْ الثَاني (17.3 درجة مئوية) وسجل أعلى معدل في شَهرْ آب وبلغ (43.2 درجة مئوية). وتم مراعاة اختيار الألوان في عملية إعداد خرائط عنصر الحَرارة بشكل يتلاءم مع خاصية هذا العنصر إذ تم اختيار اللون الأحمر وتدَرجاتْه اللونية مما حقق أفضل إدراك بصري ولونت الفئات الاعلى باللون الأحمر الداكن وتدرج اللون الأحمر من الداكن إلى الفاتح. وتم تمثيل خرائط معدل درجة الحَرارة بالاعتماد على المعادلات السَنوية وباستعمال طريقة خطوط الحَرارة المتساوية وخرائط التدرج المساحي باستعمال اسلوب الألوان المتدرجة اما المُعدلات الشَهرْية فقد تم تمثيلها بالاعتماد على جدول (3) باستعمال طريقة الخرائط البَيانِية باستعمال أسلوب الأعمدة والمنحنيات البَيانِية خرائط (7 و8 و9 و10).

جدول (3) معدلات دَرجاتْ الحَرارة العظمى الشَهرْية والسَنوية لمُحافظة بَابل للمُدة من (1990–2020)

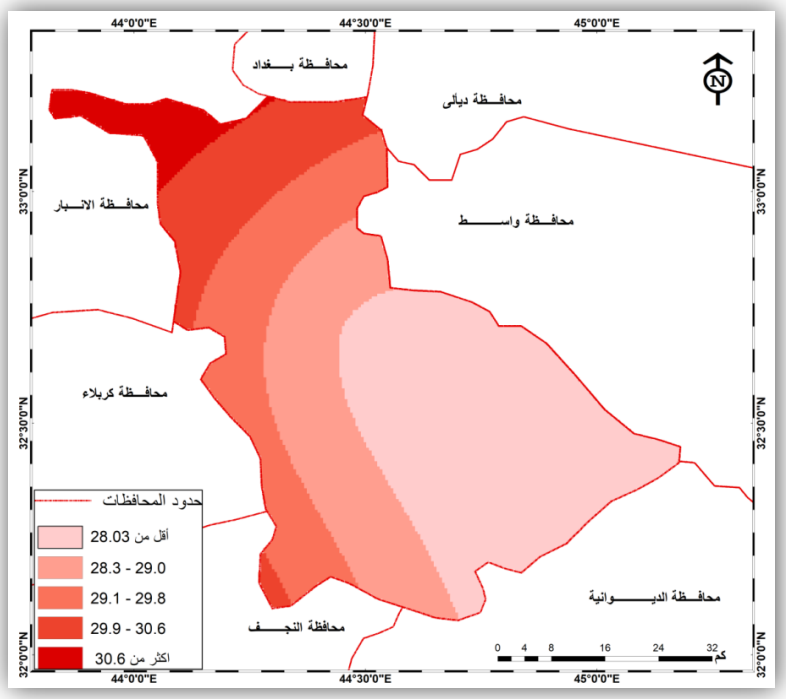
المحطة	ك2	شباط	أذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	أب	ايلول	ت1	ت2	ك1	المُعدل السَنوي
الحلة	17.3	19.7	24.7	30.8	36.8	42.5	43.1	43.2	39.9	33.6	24.6	18.2	28.6
كربلاء	15.4	18.7	24	30.8	37.3	41.9	44.3	44	40.1	34	23.9	17.6	31
النجف	16	19.3	24.1	30.5	36.9	41.9	44.2	43.5	40.6	33.4	24.5	18.4	31
بدرة	14.7	16.3	20.5	26.4	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

المصدر: جُمهوريةْ العِراق ، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، بَياناتْ غير منشورة ، لعام 2020.

15) هاشم محمد صالح، الجُغرافيا المُناخْية، مكتبة المجتمع العربي، عمان، الطبعة الأولى، 2014،صفحة 26.

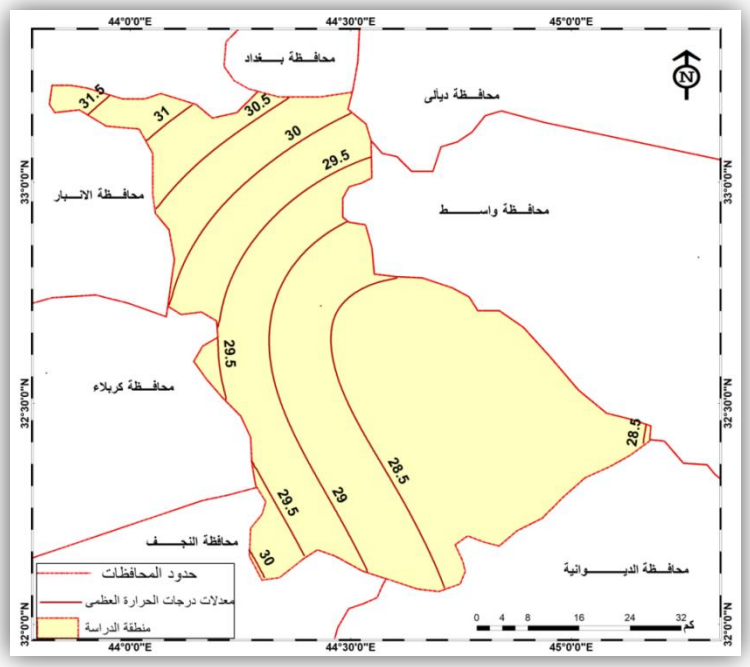
16) عبد العزيز طريح شرف،الجُغرافيا المُناخْية والنباتية مع التطبيق على مناخ إفريقيا ومناخ العالم العربي، دار المعرفة الجامعية جامعة الأمام محمد بن سعود ،المملكة العربية السعودية ، 2000، صفحة 67.

خريطة (7) معدل دَرجاتْ الحَرارة العظمى السَنوية لمُحافظة بَابل للمُدة من (1990–2020) بطريقة الالوان المتدرجة



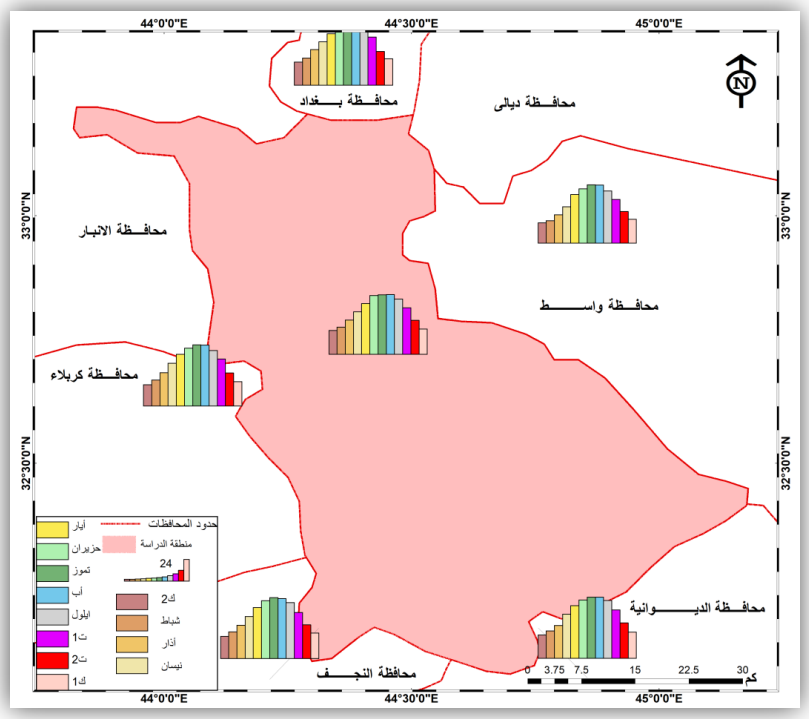
المصدر: مِن عَمل البَاحثة بالإعتمادْ على بَرنامج arc gis10.8

خريطة (8) معدل دَرجاتْ الحَرارة العظمى السَنوية لمُحافظة بَابل للمُدة من (1990–2020) بطريقة خطوط الحَرارة المتساوية



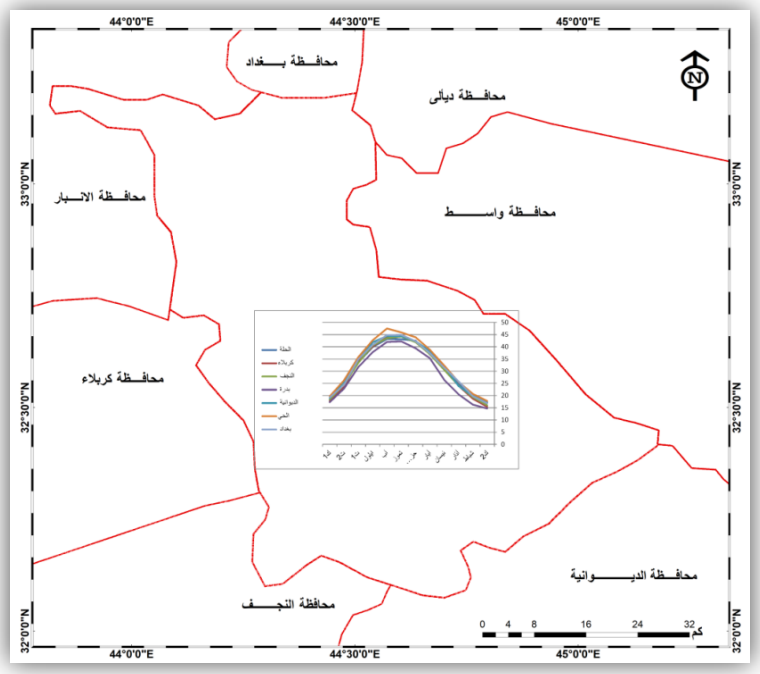
المصدر: مِن عَمل البَاحثة بالإعتمادْ على بَرنامج arc gis10.8

خريطة (9) معدلات دَرجاتْ الحَرارة العظمى الشَهرْية لمُحافظة بَابل للمُدة من (1990–2020) بطريقة الاعمدة البَيانِية



المصدر: مِن عَمل البَاحثة بالإعتمادْ على بَرنامج arc gis10.8

خريطة (9) معدلات دَرجاتْ الحَرارة العظمى الشَهرْية لمُحافظة بَابل للمُدة من (1990–2020) بطريقة المنحنيات البَيانِية



المصدر: مِن عَمل البَاحثة بالإعتمادْ على بَرنامج arc gis10.8

ب. خرائط درجة الحَرارة الصغرى لمُحافظة بَابل:

يتبين من الجدول (4) والخرائط (11و12 و13و14)، ان دَرجاتْ الحَرارة الصغرى التي يصل معدلها السَنوي إلى (16.2 درجة مئوية) قد سجل فيها أعلى معدل لدرجة الحَرارة الصغرى في شَهرْ تموز (26.5 درجة مئوية) بينما سجلت أدنى معدل لدرجة الحَرارة الصغرى في شَهرْ تشرين الثاني (4.8 درجة مئوية) ساعد هذا التباين بين فصلي الصيف والشتاء إلى تنوع المَحاصيلْ المزروعة في المُحافظة وحسب موسمها وتم تمثيل خرائط معدل درجة الحَرارة الصغرى بالاعتماد على الجدول (4) باستعمال طريقة خطوط الحَرارة المتساوية وطريقة التدرج المساحي وما يقع ضمنها من أساليب خرائطية.

تعد طريقة خطوط الحَرارة المتساوية هي أكثر الطرائق شيوعا ولها عدد من الميزات عن طريق استعمال التقنيات الحديثة إذ تغطي خطوط الحَرارة المتساوية مَنطقةْ الدِراسة حتى لو كانت القراءات محدودة التباين بين المَحطاتْ إذ تعتمد هذه الطريقة على التعميم. (*) فهي تحتاج إلى تعديل قراءتها عنده مستوى سطح البحر [17].

وهناك مجموعة عوامل جغرافية تؤثر في مسار خطوط الحَرارة مثل التضاريس ووجود الأودية والمدن الكبرى والأنهار والمسطحات المَائية لذلك فهي تحتاج إلى تغطية المنطقة بمحطات رصد ضابطة (نقاط تحكم).

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

جدول (4): معدلات دَرجاتْ الحَرارة الصغرى الشَهرْية والسَنوية لمُحافظة بَابل للمُدة من (1990–2020)

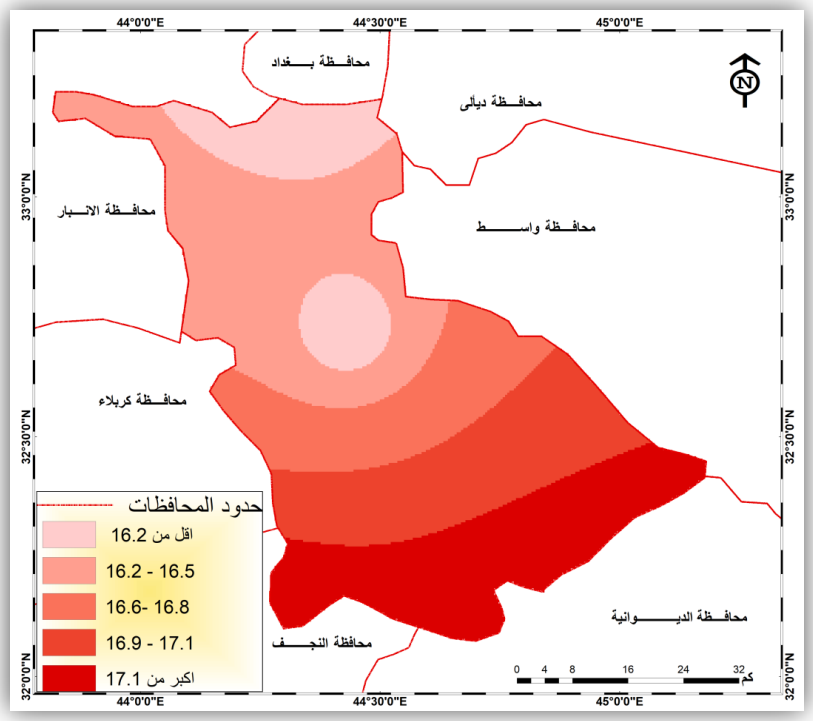
المحطة	ك2	شباط	أذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	أب	ايلول	ت1	ت2	ك1	المُعدل السَنوي
الحلة	4.8	7	10.4	16.2	12.4	24.8	26.5	26.4	22.8	18.8	11.1	6.9	16.2
كربلاء	5.4	7.3	11.5	17.5	22.9	26.8	28.3	28.6	24.7	19.6	11.9	7.1	16.2
النجف	5.5	7.7	12	17.9	23.4	27.3	29.2	28.5	24.7	19.8	12.3	7.3	17.9
بدرة	6	7.4	11.5	12.5	22	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

المصدر: جُمهوريةْ العِراق ، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، بَياناتْ غير منشورة ، لعام 2020.

خريطة (11) معدل دَرجاتْ الحَرارة الصغرى السَنوي لمُحافظة بَابل للمُدة من (1990–2020) بطريقة الالوان المتدرجة

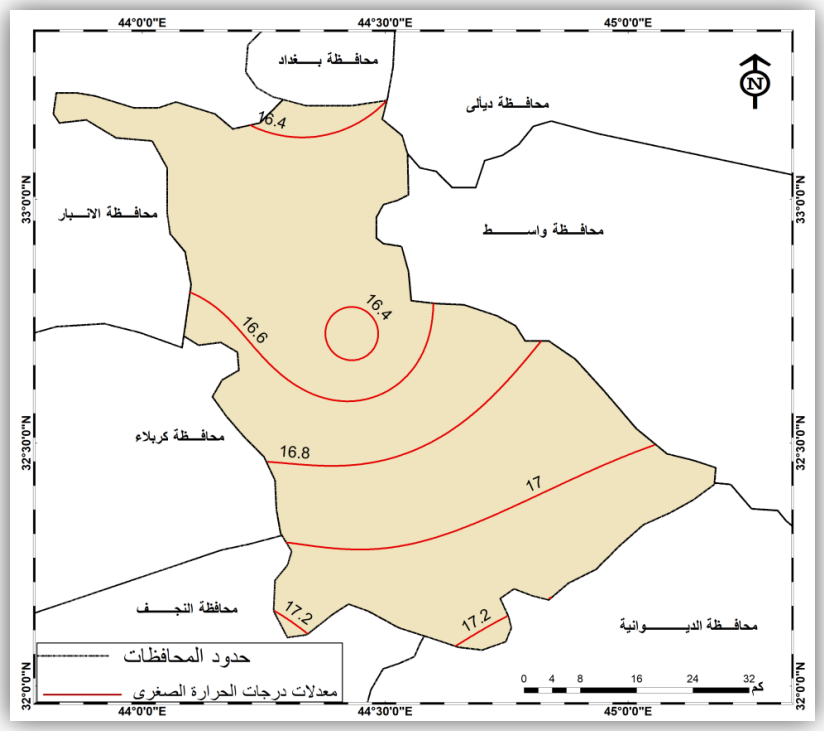
*) يقصد بالتعميم مقدار خطوط الحرارة المتساوية على مجمل مساحة المنطقة المحصورة بين خط وآخر مهما كانت مساحة هذه المنطقة.

17) أحمد نجم الدين فليجة، الجُغرافية العملية والخَرائطْ ، مؤسسة شَباب الجامعة ،الإسكندرية، دون تاريخ ، ص130.



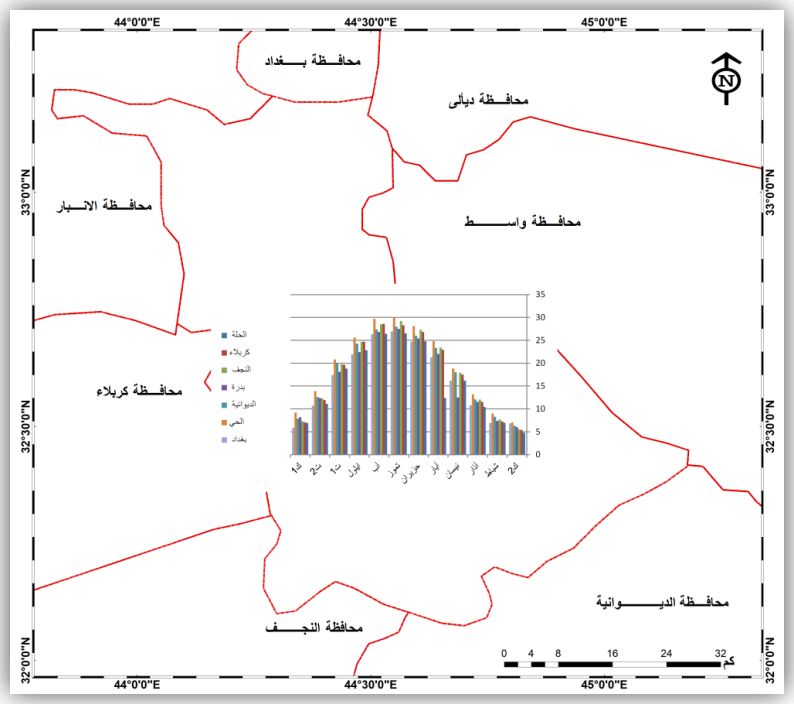
المصدر: مِن عَمل البَاحثة بالإعتمادْ على بَرنامج arc gis10.8

خريطة (12) معدل دَرجاتْ الحَرارة الصغرى السَنوي لمُحافظة بَابل للمُدة من (1990–2020) بطريقة خطوط الحَرارة المتساوية



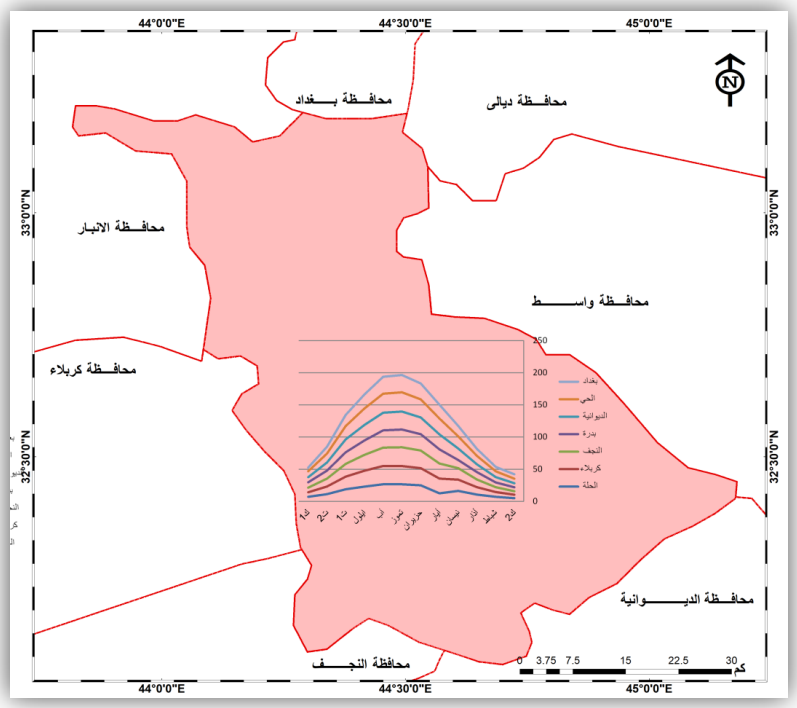
المصدر: مِن عَمل البَاحثة بالإعتمادْ على بَرنامج arc gis10.8

خريطة (13) معدلات دَرجاتْ الحَرارة الصغرى الشَهرْية لمُحافظة بَابل للمُدة من (1990–2020) بطريقة الاعمدة البَيانِية



المصدر: مِن عَمل البَاحثة بالإعتمادْ على بَرنامج arc gis10.8

خريطة (14) معدلات دَرجاتْ الحَرارة الصغرى الشَهرْية لمُحافظة بَابل للمُدة من (1990–2020) بطريقة الاعمدة البَيانِية



المصدر: مِن عَمل البَاحثة بالإعتمادْ على بَرنامج arc gis10.8

3. خراط الرِياحْ لمُحافظة بَابل:

الرِياحْ هي الحركة الأفقية للهواء، تقوم الرِياحْ بوظائف متعددة منها نقل الطاقة ونقل بُخارْ المَاء ونقل بعض عَناصرْ الطَقسْ الأخرى كالضَبابْ والصَقيعْ المتنقلْ، وتقوم بنقل التَلوثْ الجوي والبحري من مصادرها المحلية إلى المناطق المجاورة، وتستعمل في الوقت الحاضر لتوليد الكهرباء خاصة في المناطق التي يكثر فيها هبوب الرِياحْ و ذات اتجاه ثابت.[18] ويتصف العراق عموما ومَنطقةْ الدِراسة خصوصا بسرع رِياحْ ضعيفة على مدار السنة ، نظرا لوقوعها على الحزام شُبه المَداري الواقع تحت تأثيرْ منظومة الضَغطْ العالي شتاء والمنخفض الحَرارة الصيفي، وهاتان المنظومتان لا تساعدان على هبوب رِياحْ نشطة ماعدا الأوقات التي تساعد فيها سرعة الرِياحْ المرافقة للمُنخفضاتْ الجوية. [19]

تتأثر سرعة واتجاه الرِياحْ بعدد من العَواملْ منها قوة انحدار الضَغطْ الجوي (قوة كوريولس) هو دوران الأرض حول نفسها وقوة الاحتكاك بسطح الأرض. [20]. وتمثل الرِياحْ على الخرائط بنوعين يختص النوع الأول بتوضيح اتجاه الرِياحْ أما النوع الثاني فهي تهتم بتوضيح سرعة الرِياحْ والخرائط البَيانِية من أهم طرائق تمثيل اتجاه الرِياحْ باستعمال اسلوب وردة الرِياحْ اما خرائط سرعة الرِياحْ فقد تم تمثيلها بأكثر من طريقة فخرائط خطوط سرعة الرِياحْ المتساوية رغم شيوعها إلى أنها لم تعط إدراكا بصريا عاليا وبما ان مَنطقةْ الدِراسة صغيرة وقليلة التفاوت في المُعدلاتْ السَنوية لسرعة الرِياحْ فهي لم تكن ذات فائدة. اما طريقة التدرج المساحي فقد كانت أفضل من سابقتها باستعمال التدرج اللوني اما خريطة الاشكال البَيانِية فهي تعد طريقة مثلى في تمثيل المعادلات الشَهرْية لسرعة الرِياحْ خلال شهور السنة ومن ملاحظة الجدول (5) والخرائط (15 و16) أن المُعدل السَنوي لسرعة الرِياحْ يصل إلى (1.7متر/ثانية) ويزداد حتى تصل أقصاها في شَهرْ تموز بمعدل (2.5متر/ ثا) ثم تتراجع لتصل إلى (1.1متر/ثا) في شَهرْ تشرين الثاني وتزداد سرعة الرِياحْ أثناء النهار وتقل ليلا وذلك نتيجة ضعف التباين في الضَغطْ الجوي على عكس النهار. [21]، ثم تنخفض المُعدلات الشَهرْية لسرعة الرِياحْ تدريجيا عن المُعدل السَنوي ابتداءً من شَهرْ ايلول وانتهاءً بشَهرْ شباط.

جدول (5) المُعدل الشَهرْي والسَنوي لسرعة الرِياحْ لمُحافظة بَابل للمُدة من (1990–2020)

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

المصدر: جُمهوريةْ العِراق ، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، بَياناتْ غير منشورة ، لعام 2020.

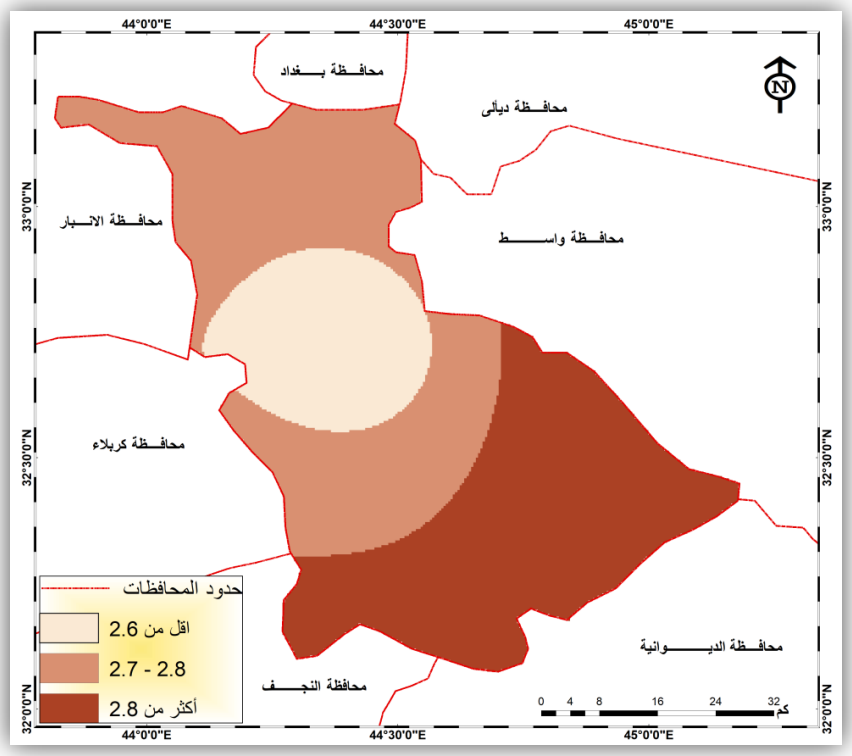
خريطة (15) المُعدل السَنوي لسرعة الرِياحْ لمُحافظة بَابل للمُدة من(1990–2020) بطريقة الالوان المتدرجة

18) نُعمان شحادة ،عِلم المُناخْ ، ط1، دار صفاء للنشر والتوزيع ، عُمان، 2009 ، ص115–117.

19) محمد بدر علي السميع وعبد الكاظم علي الحلو، الخصائص المُناخْية وعلاقتها بزراعة وإنتاج محصولْ الرُز في محافظة النجف، جامعة الكوفة ، كُلية الآداب، دون تاريخ ، ص33.

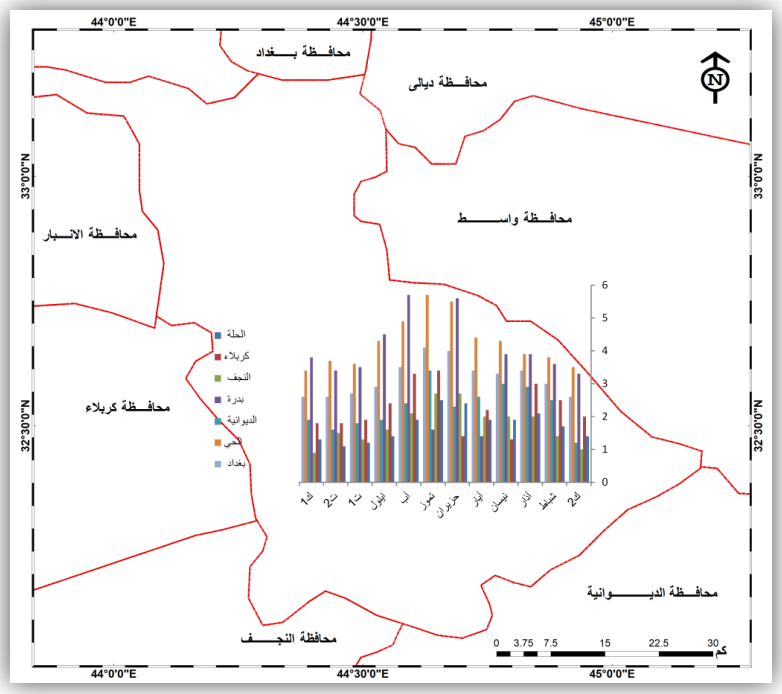
20) عَبدْ الإله رزوقي كربل وماجد السيد ولي، الطَقسْ والمُناخْ، كُلية الآداب ، جَامعة البصرة ، 1978، ص47 –49.

21) أحمد سعيد حيدر وآخرون، المُناخْ المحلي ، دار الكتب للطباعة والنشر ، جَامعة الموصل، 1982، ص150.



المصدر: مِن عَمل البَاحثة بالإعتمادْ على بَرنامج arc gis10.8

خريطة (15): المُعدل الشَهرْي لسرعة الرِياحْ لمُحافظة بَابل للمُدة من (1990–2020) بطريقة الاعمدة البَيانِية



المصدر: مِن عَمل البَاحثة بالإعتمادْ على بَرنامج arc gis10.8

3.خرائط اتجاه الرِياحْ:

من خلال الجدول (6) والخريطة (16) يتضح بأن الرِياحْ السَائدة في مَنطقةْ الدِراسة هي رِياحْ شمالية غربية وتشكل نسبتها(25.4%) من نسبة الاتجاهات السَائدة في المُحافظة،عند هبوبها في فَصلْ الشِتاءْ تكون

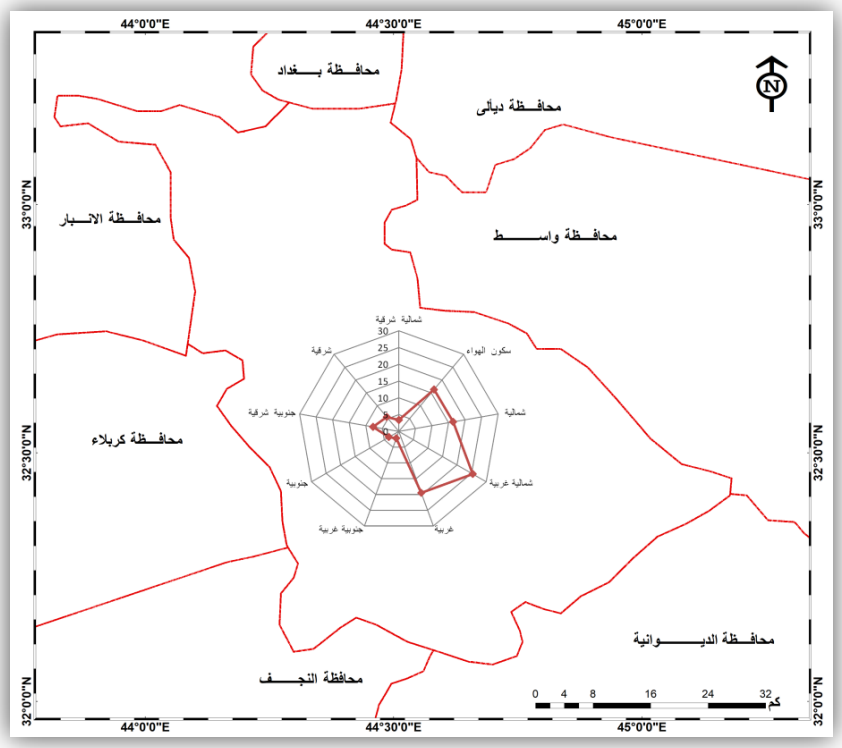
مصحوبة بانخفاض درجة الحَرارة. اما الرِياحْ الجنوبية الغربية تساهم بنسبة (2.2%) وهي رِياحْ محملة بالغبار حارة تهب في فصل الصيف، والرِياحْ الشمالية الشرقية تشكل نسبتها (3.4%) تعمل على خفض درجة الحَرارة لأنها قادمة من إقليم الهضاب والجبال في أرمينيا والأناضول باتجاه وادي الرافدين، كونها قادمة من العروض العليا. اما في الصيف تكون حارة جافة والرِياحْ الجنوبية الشرقية تشكل نسبة قدرها (7.8%) في مَنطقةْ الدِراسة وهي دافئة رطبة شتاءً حارة رطبة صيفاً، وقد مثلت خرائط اتجاه الرِياحْ كما ذكر آنفا بأسلوب وردة الرِياحْ سواء كانت مستقلة أو توضع على الخريطة.

جدول (6) النِسبة المَئوية لاتجاه الرِياحْ السَائدة لمُحافظة بَابل للمُدة من (1990–2020)

الاتجاه	شمالية شرقية	شرقية	جنوبية شرقية	جنوبية	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

المصدر: جُمهوريةْ العِراق ، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، بَياناتْ غير منشورة ، لعام 2020.

خريطة (16) النِسبة المَئوية لاتجاه الرِياحْ السَائدة لمُحافظة بَابل للمُدة من (1990–2020) بطريقة وردة الرِياحْ



المصدر: مِن عَمل البَاحثة بالإعتمادْ على بَرنامج arc gis10.8

4. خرائط للرُطوبة النِسبية إلى مُحافظة بَابل:

تعرف للرُطوبة النِسبية بأنها النِسبة المَئوية بين بُخارْ المَاء الموجود في الهواء وكمية بُخارْ المَاء اللازمة حتى يكون الهواء مشبع في نفس درجة الحَرارة والضَغطْ.[22] نلاحظ من الجدول (7) أن المُعدل السَنوي للرُطوبة في مَنطقةْ الدِراسة بلغت (43.1%) إلى أن هذا المُعدل يتباين من فصل لآخر ونتيجة انخفاض دَرجاتْ الحَرارة في الفصل البارد من السنة فإن للرُطوبة النِسبية ترتفع إلى أعلى مقدار خلال شَهرْ كَانونْ الثَاني (71%) ثم تقل تدريجيا مع قدوم فصل الصيف الحار خريطة (17)، وتتأثر للرُطوبة النِسبية بعدة عوامل منها دائرة الأرض الجغرافية والقرب والبعد من المسطحات المَائية والارتفاع عن مُستوى سَطح البَحر.[23] تم تمثيل خرائط للرُطوبة النِسبية بطريقة الخطوط المتساوية والتدرج المساحية والخرائط البَيانِية واختير اللون الازرق وتدَرجاتْه لأنه يشير إلى لون المياه. (خريطة 17و18).

تعد خريطة للرُطوبة النِسبية المتساوية من الخرائط الشائعة في تمثيل عناصر للرُطوبة النِسبية 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 تأثيرْها للمناطق على مستوى محافظة ، لذلك انتخبت طريقة خرائط الاشكال البَيانِية لأنها بينت التَباينْ الزَماني في معدلات الرطوبة لمعرفة أي الشهور او الفصول من السنة تمتاز عن غيرها بارتفاع معدلات الرطوبة ، وبالتالي التوصل إلى تحليل العَواملْ التي أدت إلى هذا التباين كذلك يمكن المقارنة بين محطات مَنطقةْ الدِراسة كالمُعدلات الشَهرْية.

جدول (7): المُعدل الشَهرْي والسَنوي للرُطوبة النِسبية لمُحافظة بَابل للمُدة من (1990–2020)

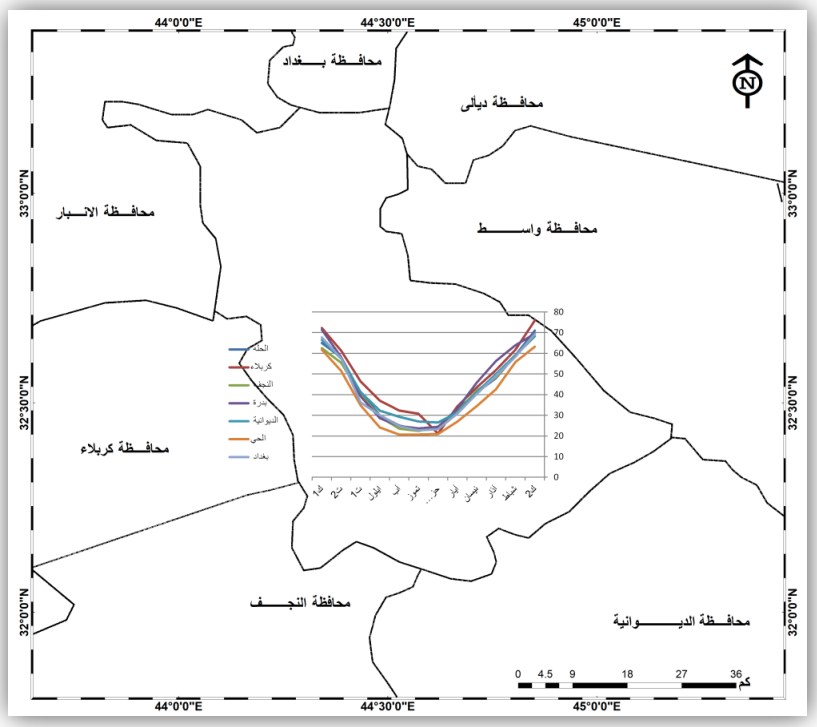
المحطة	ك2	شباط	أذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	أب	ايلول	ت1	ت2	ك1	المُعدل السَنوي (%)
الحلة	71	59	48	41	33	24	23	25	30	41	58	65	43.1
كربلاء	75.9	61.7	51.9	43.5	34.3	21.1	30.7	32.3	37.1	46.4	61.3	72.3	48.7
النجف	68.3	58.8	48.4	41.9	31.6	24.5	22.4	23.5	29.2	40	55.4	62.5	42.2
بدرة	69.5	63.9	56.3	45.8	33.1	24.4	23.6	24.8	28.6	39.2	58.2	71.4	44.9
الديوانية	68.3	59.2	50	41.2	31.3	26.5	27	29.2	32.2	41.3	57.5	66.5	44.1
الحي	63.2	55.8	62.4	34.4	26.9	20.9	20.7	20.6	24.1	34.8	51.5	61.8	37.8
بغداد	69.4	58.3	49.1	40.3	30.8	23.3	22.7	24.7	30.1	36.2	57.6	67.7	42.5

المصدر: جُمهوريةْ العِراق ، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، بَياناتْ غير منشورة ، لعام 2020.

22) فهمي هلال أبو العطا، الطَقسْ والمُناخْ ، دار المعرفة الجامعية للنشر والتوزيع ، الإسكندرية، 1985، ص188.

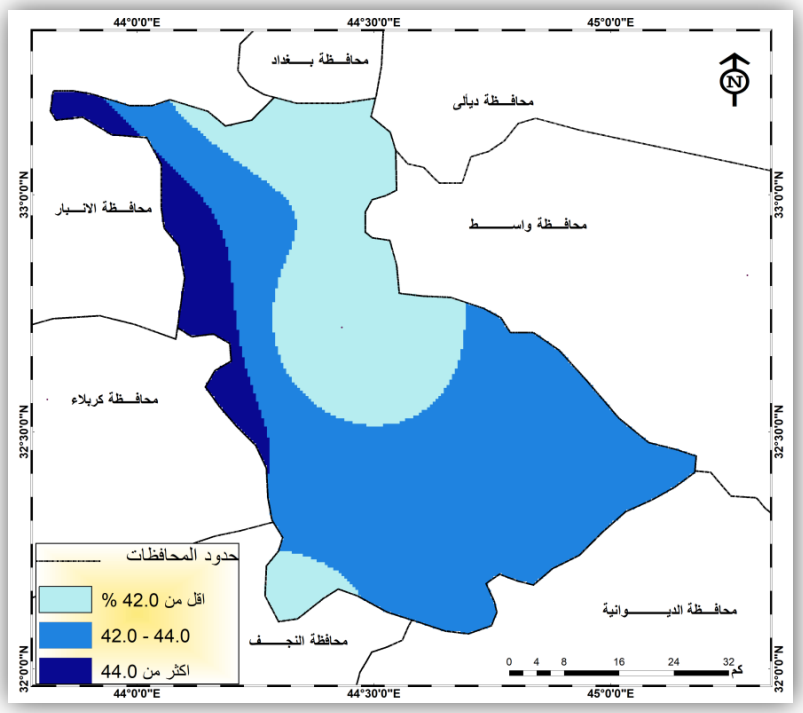
23) علي أحمد غانم ، الجُغرافيا المُناخْية ،دار الميسرة للنشر والتوزيع ، الطبعة الثالثة، 2011 ،عمان، الأردن ،ص147 – 148.

خريطة (17) المُعدل الشَهرْي للرُطوبة النِسبية لمُحافظة بَابل للمُدة من (1990–2020) بطريقة المنحنيات البَيانِية



المصدر: مِن عَمل البَاحثة بالإعتمادْ على بَرنامج arc gis10.8

خريطة (18) المُعدل السَنوي للرُطوبة النِسبية لمُحافظة بَابل للمُدة من (1990–2020) بطريقة الالوان المتدرجة



المصدر: مِن عَمل البَاحثة بالإعتمادْ على بَرنامج arc gis10.8

5. خرائط الأمطارْ لمَنطقةْ الدِراسة:

الأمطارْ عبارة عن قطرات مائية سائلة أو قطرات مائية سائلة او قطرات مائية متجمدة أو بلورات ثلجية تهطل من السُحُبْ إلى سطح الأرض.[2424] وهناك مجموعة عوامل تؤثر في تَوزيعْ الأمطارْ مكانياً وزمانياً ، منهاالمَوقع بالنسبة لدوائر العرض (المَوقع الفَلكي) والمَوقع بالنسبة للمسطحات المَائية (المَوقع الجغرافي) والارتفاع والانخفاض عن مستوى سطح البحر وكذلك تأثيرْ الكتلة الهوائية.[25] وتقع أمطار العراق عموما في تساقطها ضمن أمطار البحر المتوسط، اذ تتساقط في النصف الشتوي من السنة ابتداءً من شَهرْ تشرين الأول وانتهاءً بشَهرْ مارس، ويتضح من الجدول (8) والخريطة (19) أن المجموع السَنوي للأمطار المُتساقطة في مَنطقةْ الدِراسة لا يزيد عن (100.2 مليمتر) ولا تتوزع كمية الأمطارْ بشكل متساوي خلال هذا الفصل إذ تسقط بمقادير قليلة جدا خلال شَهرْ تشرين الثاني في حين تصل قمتها في شَهرْ كَانونْ الثَاني. ثم تتناقص تدريجيا إذ تصل إلى أدنى معدل لها خلال شَهرْ شباط، وتنقطع نهائيا خلال فصل الصيف، بسبب انقطاع تأثيرْ المُنخفضاتْ الجوية والارتفاع الكبير لدَرجاتْ الحَرارة.

تعد خرائط خطوط المَطر المتساوية من أكثر الطرائق انتشارا وتتصف بالدقة ولكنها لا تصلح للتمثيل الخرائطي للأمطار بسبب التباين في معدلات ومتوسطات مجموع المَطر المتساقط في المناطق الشديدة التضرس. وبما انه مَنطقةْ الدِراسة متشابهة تقريبا من حيث طبيعة السطح لذا فمن الممكن اعتماد هذه الطريقة، أما طريقة التدرج المساحي فتكون أكثر إدراكا بصريا من سابقتها ، إذ لا يكتب مقدار كل خط من خطوط المَطر وإنما يتم تلوين او تظليل ما بين الخطوط بدَرجاتْ متفاوتة وقد لونت الخرائط باللون الازرق الغامق وتدَرجاتْه . وتعد خرائط الاشكال البَيانِية من أفضل الطرائق لتمثيل المعادلات الشَهرْية لمجموع الأمطارْ، إذ توضح التَباينْ الزَماني لكمية الأمطارْ المُتساقطة خلال أشَهرْ وفصول السنة وتتدرج الأمطارْ في مقاديرها حسب شهور السنة للوقوف على العَوامِلْ التي أدت إلى هذا التباين في التَوزيعْ.(الخرائط 19و 20).

جدول (8): المُعدل الشَهرْي والسَنوي لمقدار الأمطارْ المُتساقطة في مُحافظة بَابل للمُدة من (1990–2020)

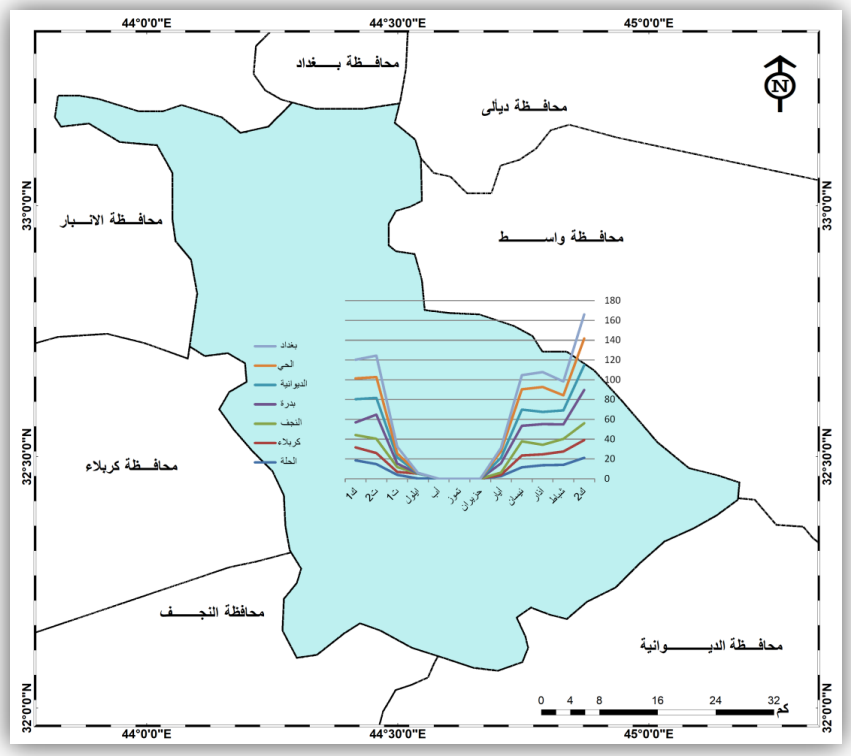
المحطة	ك2	شباط	أذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	أب	ايلول	ت1	ت2	ك1	المُعدل السَنوي (ملم)
الحلة	21.1	14	13.6	11.5	2.5	0	0	0	0.2	3.9	14.8	18.6	100.2
كربلاء	18	13.5	11	12	1.4	0	0	0	5	2.9	11.2	13	67.8
النجف	16.9	12.7	9.6	14.2	2.3	0	0	0	0	5	14.4	12.5	87.6
بدرة	33.7	14.7	21	15.8	9.3	0	0	0	0.1	3.5	24.3	12.7	143.9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

المصدر: جُمهوريةْ العِراق ، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، بَياناتْ غير منشورة ، لعام 2020.

خريطة (19) المُعدل الشَهرْي لمقدار الأمطارْ المُتساقطة في مُحافظة بَابل للمُدة من (1990–2020) بطريقة المنحنيات

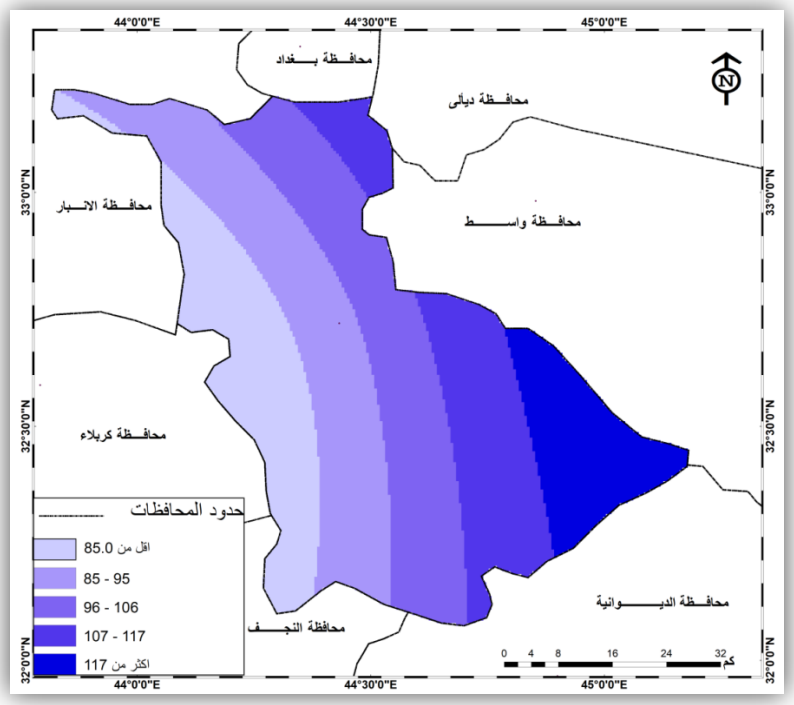
24) علي حسين موسى، أساسيات علم المُناخْ، دار الفكر المعاصر، بيروت– لبنان ،الطبعة الثانية، 2004، ص202.

25) علي أحمد غانم، مصدر سابق، ص215.



المصدر: مِن عَمل البَاحثة بالإعتمادْ على بَرنامج arc gis10.8

خريطة (19) المُعدل السَنوي لمقدار الأمطارْ المُتساقطة في مُحافظة بَابل للمُدة من (1990–2020) بطريقة الالوان المتدرجة



المصدر: مِن عَمل البَاحثة بالإعتمادْ على بَرنامج arc gis10.8

الاستنتاجات :

1. للخرائط المُناخية أهمية كبيرة لما للمناخ من تأثيرْ في حَياةْ الإنسانْ فضلا على إمكانية استعمال تقنية (نُظمْ المَعلوماتْ الجُغرافِية) في رسم الخَرائطْ المُناخية.
2. يمكن إعداد قاعدة بَياناتْ مُناخية بدقة عالية وإمكانية إدخالها وتحليلها و تحديثها وتعتمد دقة النتائج على دقة البَياناتْ الصادرة عن محطات الرصد الجوي.
3. على الرغم من شيوع استعمال طريقة خطوط التساوي في التَمثيلْ الخرائطي للعَناصرْ المُناخْية إلى أن هذه الطريقة يشوبها الكثير من العيوب وقد أثبت البحث أنه طريق التدرج المساحي هي الأكثر إدراك البصري وقد تفوقت طريقة الاشكال البَيانِية بأسلوب الاعمدة والمنحنيات في معالجة عيوب الطريقتين السابقتين وكانت أكثر إدراك وخاصة في تمثيل المعادلات الشَهرْية للعَناصرْ المُناخْية المُختَلفة.
4. يعد استعمال الألوان المتدرجة والتي توحي إلى وصف العَناصرْ المُناخْية أكثر إدراك بصري وأكثر جذبا للعين إذ تساعد القارئ على الإدراك والوضوح.

المقترحات:

1. ضرورة الاهتمام بتطوير برامج (نُظمْ المَعلوماتْ الجُغرافِية) وأقامه الدورات والندوات والمختبرات في الجامعات العراقية والعربية وفي كافة المؤسسات الرسمية في جميع الوزارات ، لاختصار الوقت والجهد والتحديث المستمر للبَياناتْ لان مخرجاتها يعتمد عليها في إتخاذْ القَراراتْ التَخطيطية والسِياسية.
2. ضرورة إنشاء المَحطاتْ المُناخية في جميع مناطق العراق وإجراء قياسات يومية ودوريات دقيقة ونشرها في مواقع الأرصاد الجوية وإتاحتها مجانا للباحثين والمهتمين بتقنية المناخ والدراسات المُناخية.
3. إبراز دور خرائط الرسوم والأشكال البَيانِية في تمثيل عَناصرْ المُناخْ باعتبارها الطريقة المثلى لتمثيل عَناصرْ المُناخْ المُختَلفة لكونها تمثل الموضوع الحقيقي لبَياناتْ المحطة المُناخية.
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.