مجلة إكليل للدراسات الانسانية
التصنيف الورقي: العدد 19 /ايلول/2024
المجلد(5)- العدد(3)-الجزء(2) IASJ–Iraqi Academic Scientific Journals

امكانية نظم المعلومات الجغرافية في اعداد خرائط خطوط التساوي للبيانات المناخية (محافظة الانبار انموذجا)

م . د . عمر ناجي عمير ضاحي
كلية التربية للعلوم الانسانية – جامعة الانبار

الكلمات المفتاحية: خطوط التساوي. طرائق اعداد خطوط التساوي. الخرائط المناخية

الملخص:

ان تمثيل البيانات المناخية بخرائط خطوط التساوي كان يواجه مشاكل كثيرة ومتعددة من قبل الكارتوكرافيين في اختيار السطح الاحصائي المناسب لتمثيل هذه البيانات، اذ يتطلب هذا الاسلوب مجهود كبير لأنه يتعامل مع بيانات كل عنصر مناخي بصورة منفردة عن عناصر المناخ الأخرى عند الرسم، وبعد دخول برامج نظم المعلومات الجغرافية سهلت التعامل مع الكم الكبير من البيانات المناخية ومعالجتها وخزنها واخراجها على شكل خرائط او رسوم بيانية بطرائق رسم متعددة اتاحت للباحثين تمثيل العناصر المناخية بدقة وباستخدام ادوات التحليل المكاني المتعددة في هذه البرامج .لذا تناول هذا البحث بيان افضل طرائق الاستكمال المكاني في اعداد خرائط خطوط التساوي المناخية لمحافظة الانبار واتضح ان طريقة كريجنج (Kriging) مثالية في اعداد هذا النوع من الخرائط في منطقة الدراسة لملائمتها البيانات وطبيعة توزيع المحطات المناخية .

المقدمة:

هناك عدد من الطرائق في برامج نظم المعلومات الجغرافية التي تستطيع تمثيل خطوط التساوي مناسبة وبدقة، اي ان تصميم الخرائط المختلفة بطرق وأساليب ومقاييس رسم مناسبة ، واستنباط أفضل الطرق والأساليب والوسائل (بما فيها الرياضية في عرض الافكار وإيصالها للمستخدم) وهي من وظائف علم الخرائط (الكارتوكرافيا)، وان خطوط التساوي (Isolines) هي احد الطرائق التي تستخدم في

اعداد الخرائط وتعرف على انها خطوط تصل بين نقاط متساوية في قيمتها وتنفرد بخاصية تمثيل السطح الاحصائي (السويدي، 1993،ص 78،)، وان هذه السطوح هي صفات عناصر المناخ التي يمكن قياسها وتتميز بعدم انفصالها عن بعضها بنطاقات خالية وإن كانت ذات طبيعة متباينة احصائيا. ويتطلب بناء خطوط التساوي المناخية ذات السطح الاحصائي نقاط تحكم (ControlPoints) متمثلة بالمحطات المناخية في منطقة الدراسة بالإضافة الى الطريقة المستخدمة في رسم هذه الخطوط والتي تمثلت ببرامج (Arc/View) وتميز بقدرتها على التعامل مع هذه البيانات المناخية بواسطة (Analyst and Spatial Analyst) وبناء هذه الخطوط .

مشكلة الدراسة :

تم صياغة مشكلة الدراسة من خلال مجموعة التساؤلات هي :

1- هل يمكن تجاوز المشاكل العلمية والفنية التي تعترض عملية تنفيذها هذه الخرائط ؟
2- وهل يمكن ان تعطي طريقة خطوط التساوي صورة واضحة لطبيعة المناخ في محافظة الانبار ؟
3- هل يمكن تحديد طرائق التمثيل الانسب لخرائط خطوط التساوي في برامج نظم المعلومات الجغرافية ؟

فرضية الدراسة :

افترضت الدراسة ان خرائط خطوط التساوي ، يمكن تعبر بشكل جيد عن خصائص العناصر المناخية في حال تم اعتماد طريقة التمثيل المناسبة في اعدادها وتصميمها.

هداف الدراسة: تهدف الدراسة الى :

1- معرفة امكانية برامج (GIS) في انشاء خطوط التساوي المناخية بطرائقها المتعددة.
2- بيان اهم المراحل المتعلقة بأعدادها خرائط خطوط التساوي المناخية .

أهمية الدراسة :

أهمية الدراسة تتضح من خلال معرفة قدرات برامج نظم المعلومات الجغرافية على انشاء خرائط خطوط التساوي المناخية بطرائق متعددة بالإضافة الى معالجة

وتحليل البيانات المناخية وإيجاد صلات الربط فيما بينها ، وان الاهتمام بهذا النوع من الخرائط المناخية وانتاجها بشكل احترافي دقيق يسهم في اعطاء قراءات مناخية دقيقة تضع الحلول امام الباحثين وصناع القرار لاتخاذ الخطوات المناسبة لاسيما ان العالم الان يتأثر بالتغير المناخي وان العراق احد اكثر البلدان تأثر بالتغير المناخي.

منهجية الدراسة :

اعتمد البحث على المنهج الوصفي والمنهج الكارتوكرافي في اعداد الخرائط خطوط التساوي للعناصر المناخية ومراحل اعداد هذه الخرائط .

اولا : الأسلوب التقليدي في إعداد خرائط خطوط التساوي :

تميز الاسلوب التقليدي في رسم الخرائط المناخية بالصعوبة والجهد الكبير المبذول في انتاج هذه الخرائط ، في هذا الاسلوب يبدا رسم هذه الخرائط بعد عملية جمع البيانات المناخية من مصادرها المختلفة ومعالجة هذه البيانات وترتيبها ، يتم كتابة قيم العناصر المناخية على كل نقاط يم تسقيط احداثياتها على الخريطة الورقية ، لتبدا عملية إعداد خريطة خطوط التساوي المناخية وكالاتي: (عودة، ص182-185، 1990):

1- الفاصل الملائم بين خطوط التساوي:

يعتبر اختيار الفاصل الملائم من الامور الصعبة والمعقدة وذلك لتعدد خيارات قيم الفواصل في خطوط التساوي ، وذلك لإمكانية اختيار الفواصل حسب القيمة التي يتم رصدها ويمكن ان يكون مقدار الفاصل درجة واحده فقط فاذا كانت اقل قيمة احصائية تم رصدها هي 50 وكانت اعلى قيمة هي 100 فيمكن ان رسم خمسين خط ، ويعتبر السطح الإحصائي من الناحية الرياضية سليم ، اما من الناحية الكارتوكرافية يعتبر قلة منها صحيحة ، لأن الكارتوكرافي عند تصميم الخرائط يتهم بأدق التفاصيل منها اختيار قيمة الفاصل الرأسي ، وقدرة خطوط التساوي على توصيل المعلومات لقارئ الخريطة لتجنب التشويش ، مع اهمية التمييز بأصغر مسافة بين خطين متتاليين بالنظر ، كما ان خطوط التساوي من حيث السمك تختلف فالخطوط الكبيرة السمك تحتاج الى فاصل كبير ويرتبط ايضا سمك الخط التساوي بالغرض من الخريطة، فإذا كانت الخريطة لغرض ترك انطباع عام عن لتوزيع عناصر المناخ فقط يجب تبير الفاصل المطلوب .

وتعد طريقة ايمهوف من الطرق القديمة التي استخدم فيها معيار قيمة الانحدار لسطح احصائي ، ومقياس الخريطة مع قوة العين للتمييز لتحديد المسافات بين خطوط التساوي قواعد لرسم هذه الخرائط وان احد المأخذ على هذه الطريقة هو الجهد الكبير المبذول في حساب درجة الانحدار (سطيحة، 1972،ص112). لهذه الاسباب تبقى الطريقة التقاليدية تواجه صعوبة التنفيذ .

2- توقيع خطوط التساوي بين النقاط على الخرائط بين نقاط التحكم يكون بمبدأ احصائي أن لا يمر خط التساوي بين قيمتين أكبر او اصغر منه ، ويكون دائماً ،بين نقاط أكبر منه والأخرى اصغر منه وهذه الطريقة تحتاج عمليات حسابية صعبة لتحديد مواقع مرور خطوط التساوي (عزيز، 1990،ص220).

ثانيا : خطوط التساوي في برامج نظم المعلومات الجغرافية :

ان معرفة الخصائص المناخية هي من المسائل لمهمة لأي عملية تنموية لارتباطها وتأثيرها الكبير على المتغيرات البيئية المختلفة (علوان، 2020،ص408) وتعد طريقة خوط التساوي من الطرق الرئيسة في تمثيل الخرائط المناخية التي يتطلب اعدادها بناء قاعدة معلومات جغرافية متكاملة البيانات المكانية والوصفية للبدء في اعداد هذه الخرائط وحسب طرائق التمثيل المتوفرة في برامج (GIS) تم الاعتماد على المحطات المناخية المحلية المعرفة بإحداثيات (Y,X) وبرنامج (ARCGIS10.8) لإعداد خرائط خطوط التساوي، بالاعتماد على التحليل المكاني (SpatialAnalysis) وطرق الاستكمال المكاني ،(Interpolationmethod) والتي تقوم على تقدير أو اشتقاق قيم لنقاط مناخية ثانوية أخرى اعتمادا على مجموعة المحطات أو النقاط الرئيسة المعلومة القيم وفق طرق إحصائية ، ويتم بعد ذلك الربط آليا بين هذه النقاط بخطوط التساوي ، وكلما زادت عدد المحطات المناخية في منطقة الدراسة كانت الخريطة دقيقة، ومن اجل اعداد هذه الخرائط ، يجب الحصول على نوعين من البيانات هما:

1- البيانات الجغرافية : Spatial Data

هي معلومات عن المواقع المكانية الجغرافية ذات احداثيات (Y,X) سواء كانت فلكية أم مترية، فهي جزء من عناصر الخريطة (Map Spatial Features) ومرتبطة بالموقع المكاني ومكونه من ثلاثة عناصر هي النقطية (Point) التي تم استخدامها في

توقيع اماكن المحطات المناخية ، والخطية (Lines) تم استخدامها في رسم حدود منطقة الدراسة ، والمساحية (Polygon)(Christopher, 1999,p3) .

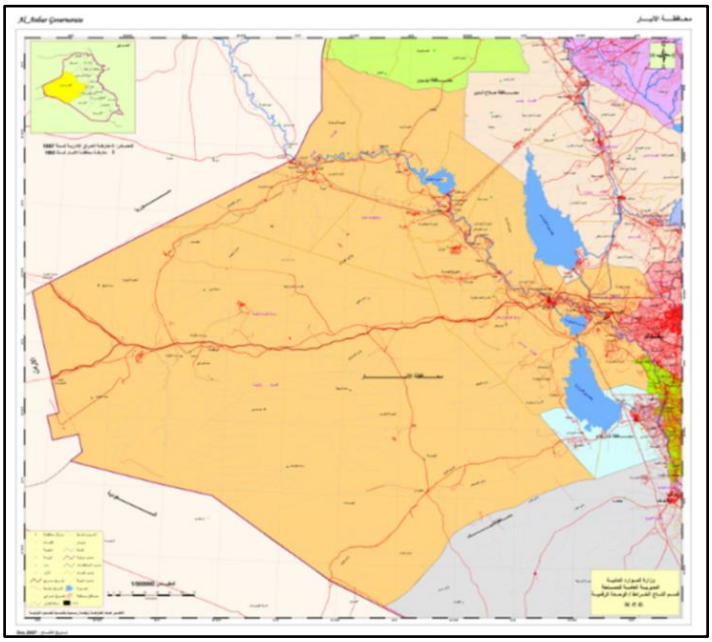
وان البيانات المكانية تقسم الى البيانات الشبكية Raster Data وهي بيانات صورية كصور الأقمار الصناعية أو الخرائط ونظام تحديد الموقع العالمي (GPS) والمخططات الى هيئة رقمية وهذه البيانات وتكون مدخلة باستخدام الماسح الضوئي وتترتب بشكل خلايا (Pixel) في الحاسوب ، وتم الاعتماد على خريطة ورقية بإحداثيات النظام المتري لحدود محافظة الانبار الادارية لمحافظة الانبار لسنه 2019 بمقياس رسم 500,000:1 المنطقة المبنية خريطة رقم (1).

تم الحصول الى البيانات الخاصة بمحطات منطقة الدراسة المناخية من الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي التي تمثلت بمحطات (القائم ,الرطبة، حديثة, رمادي) ويتم ترتيب هذه البيانات في برامج نظم المعلومات .

2- البيانات الوصفية Attributes :

هي معلومات كتابية تتبع إلى المعلومات المكانية في صورة تقارير وقوائم وجداول ورسوم بيانية, ويطلق عليها البيانات غير المكانية (No spatial Data) أي انها ليس لديها إحداثيات مكانية على الأرض, وتتصل برقم تعريفي (ID number) مع البيانات المكانية لكل عنصر جغرافي , وتكون بياناتها كمية (Quantitatre) كعدد المحطات المناخية في المكان أو نوعية (Qualitative) كأسماء المحطات المناخية , (Kang 2010,p14)، وتخزن بجداول منفصلة ضمن برنامج (GIS) , لذا فان قواعد المعلومات الجغرافية تنفرد عن غيرها بارتباطها الوثيق بالتوقيع المكاني مما يجعلها تحتاج أساليب خاصة في تصميم قواعد البيانات من الدراية العلمية والفنية .

خريطة رقم (1) الحدود الإدارية لمحافظة الأنبار



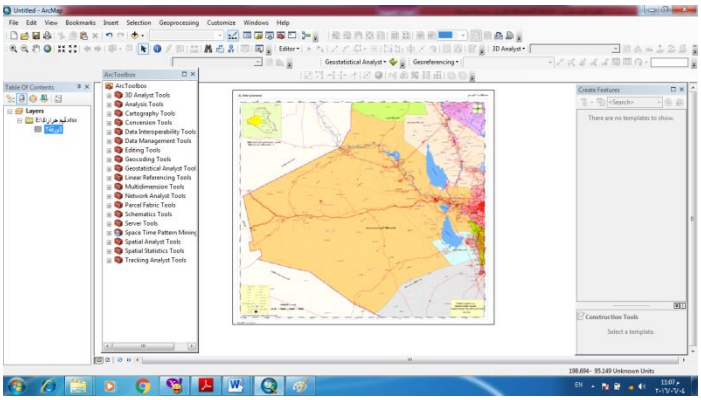
المصدر: جمهورية العراق، وزارة الموارد المائية، المديرية العامة للمساحة، قسم انتاج الخرائط، الوحدة الرقمية، لعام 2019.

3- مرحلة إدخال المعلومات :

بعد توفر البيانات المكانية الوصفية يم تحويل هذه البيانات التي من مصادرها المختلفة من الحالة الورقية الى الرقمية ليسهل التعامل معها (الصالح، 2004،ص105)، وتم خزن الصور التي أدخلت بنظام(RasterModel) كخريطة محافظ الانبار الادارية صورة رقم (1)، لتحويل امتداد الصورة من صيغة (Raster) إلى صيغة (VectorModel)، ليتم استدعاها الى برنامج نظم المعلومات الجغرافية لأجراء رسم ظاهرات الخريطة، وهي حدود المنطقة ، ومواقع المحطات المناخية وبشكل طبقات (Levels)، فعملية إدخال البيانات تتطلب دقة والتأكد من الادخال الصحيح لها، لان اي خطأ سيؤدي الى اخطاء كبيرة يصعب تلافيها في النتائج (العزاوي، 2000،ص359)، وبعد عملية إدخال البيانات إلى داخل النظام تم تخزينها في قاعدة البيانات التي صممت من اجل إعداد خرائط المناخ لمنطقة

الدراسة في صور خطية (Vector) وشبكية (Raster) للبيانات المكانية، وقد جمعت بيانات الدراسة وخزنت وفق نمط الاتجاه الخطي بثلاث ملفات هي :

صورة (1) ادخال خريطة منطقة الدراسة الى برنامج Arc Gis1003



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على برنامج (ARCGIS10.8)

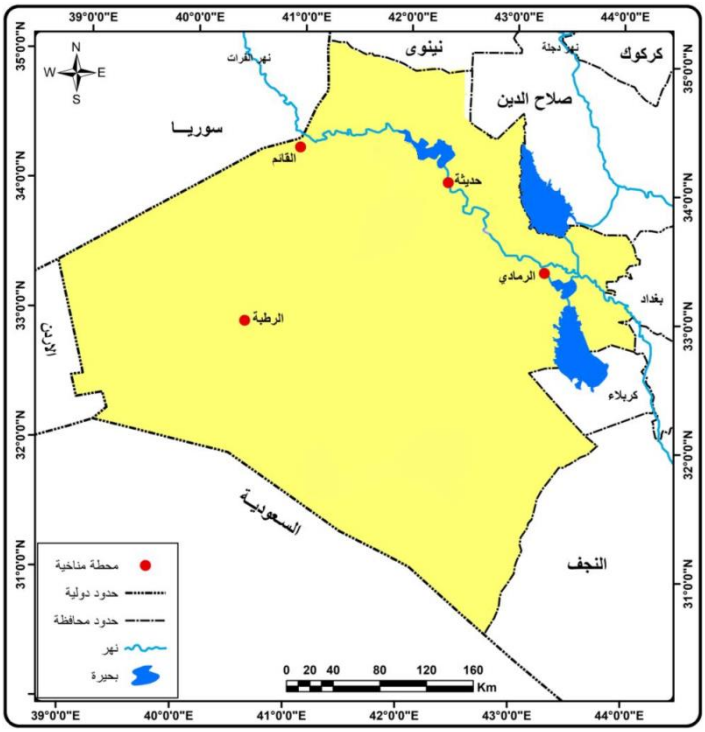
ملفات من نوع نقطي (point) هي البيانات التي توقع على الخريطة على هيأة نقطة ولها إحداثيات وتستخدم إذا كانت الظاهرة صغيرة لا يمكن ان تمثل خط ولا مساحة ومثال ذلك موقع محطة مناخية جدول رقم (1). كالمحطات المناخية لمنطقة الدراسة خريطة رقم (2) ، وملفات من نوع خطي (Line)، هي الظواهر التي خزنت على شكل خط وتمثل الحدود الإدارية والدولية لمنطقة الدراسة وهذه البيانات توقع على الخريطة على شكل خط ، ملفات من نوع مساحي (Area Data) هي البيانات التي تم تخزينها كمضلعات مغلقة Polygon توقع هذه البيانات على الخريطة إذا كانت الظاهرة لها عرض أي ذات بعدين وتتكون من عدة خطوط وتوقع على الخريطة لتشكل مساحات محاطة بخطوط مغلقة (العزاوي، 2006،ص12).

جدول رقم (1) الموقع الاحداثي لمحطات منطقة الدراسة

اسم المحطة	رقم المحطة	x	y	الارتفاع
القائم	627	41.05	34.08	177.5
الرطبة	642	40 17	33.02	630.8
حديثة	634	42 21	34.08	140
رمادي	645	43 19	33.27	48

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

خريطة رقم (2) توقيع المحطات المناخية



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول رقم (1) .

ثالثا: مرحلة: الاشتقاق أو الاستكمال المكاني Interpolationmethod لخطوط التساوي المناخية والاخراج الخرائطي :

بعد إنجاز المراحل السابقة نبدأ باختيار طريقة تمثيل خطوط التساوي المناخية ، وباستخدام امتداد برنامج Arc/View ، وادوات التحليل SpatialAnalyst ، وباستخدام طرائق الاستكمال المكاني وكالاتي :

1- مقلوب المسافة الموزونة: (Inverse Distance Weighted (IDW

ان هذه الطريقة تعتمد على الترابط المكاني والاستفادة من البيانات التي تم قياسها لنقاط محددة في المنطقة ,لحساب البيانات المطلوبة لنقاط لا تتوفر فيها قياسات ,اذ تؤثر بيانات كل نقطة معلومة قريبة من النقطة التي لا تتوفر فيها قياسات ويقل تأثيرها بالابتعاد ,لذا يكون لكل نقطة معلومة وزن حسب المعادلة الاتية : (العالم، 2020،ص3)

$$\hat{z}(x_0) = \sum_{i=1}^{n} w_i \cdot z(x_i)$$

(XO) Z قيمة البارومتر في الموقع غير المقاس.

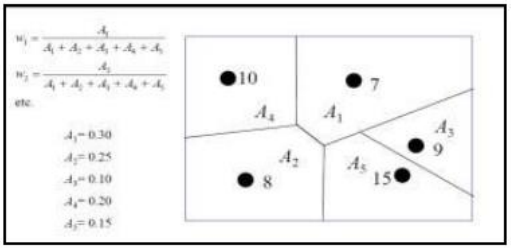
(Xi) Z قيمة البارومتر في المنطقة المدروسة.

Wi وزن وقيمة الموقع في المنطقة المدروسة.

والاوزان لا تعتمد فقط على المسافة الفاصلة بين النقاط وانما على توزيعها المكاني يعتمد هذا بدروه على الارتباط بين هذه النقاط Autocorrelation ويحسب الوزن كما في الشكل (3) حيث ان Wi : هي الوزن الخاص بكل موقع في المنطقة المدروسة بحيث يكون $\sum$ wi = 1 أي مجموع الأوزان لكل النقاط يساوي الواحد.

تعتمد هذه الطريقة على المسافة بين المحطات المناخية اذ تزداد تأثير النقاط مع قصر المسافة بينهما ويقل تأثيرها بالابتعاد عنها ، ليتم رسم خطوط التساوي بين النقاط الجديدة دون المرور بنقاط التحكم الرئيسة، حسب معدل الأوزان والمسافة بين النقاط باستخدام طريقة المسافات الوزنية المعكوسة constant IDW التي ظهرت على يد Shepard وهي من الطرق سهلة التطبيق وتستخدم في تمثيل البيانات الأرصاد الجوية صورة قم (2)(Krivoruchko , 2014,p61-64) .

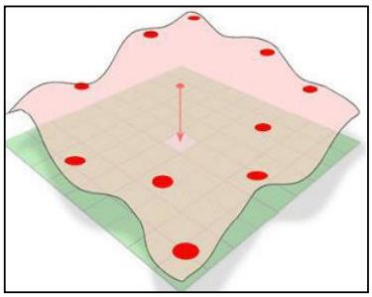
صورة (2) الأوزان والمسافة بين النقاط باستخدام constant IDW



2- طريقة الشرائح : Spline:

تعد من الطرق المهمة في استكمال البيانات المناخية للمدة الطويلة ، وهي أقل كفاءة في تمثيل البيانات الساعية أو اليومية الخاصة بالطقس ، وتعتمد في الاستكمال المكاني للنقاط المفقودة على معادلات رياضية، وهى تمر بكل النقاط وتقلل من انحناءات السطح بشكل عام من اجل توقيع البيانات، صورة رقم(3) (Sluiter, 2008,p10).

صورة (3) الاستكمال المكاني في طريقة الشرائح



المصدر: ادوات برامج نظم المعلومات الجغرافية

3- طريقة كريجنج (Kriging) :

هي من بين التقنيات الجيواحصائية المهمة وتعد من افضل طرائق الاستيفاء الخطي غير المتحيز ، وتعطي أفضل تنبؤ بالقيم المجهولة , وهذا التنبؤ هو عبارة عن تركيب مرجح موزون للقيم المقاسة. في هذه الطريقة تستخدم النماذج الاحصائية بين نقاط العينة وذلك عن طريق استخدام دوال التغاير، وتستخدم المتوسط الحسابي في عملية التخمين ولكن بشكل أكثر تعقيدا وان كل النقاط تدخل في حساب المتوسط بشكل شبكي خلاف spline ، وكل طريقة من هذه الطرق تستخدم أسلوب مختلف في تقدير قيم الخلايا المنتجة من مجموعة النقاط المختارة ، وان اختيار أي طريقة من هذه الطرق تعتمد بالأساس على نوع البيانات التي المستخدمة ، كذلك توزيع النقاط وقيم العناصر المناخية ويمكن التعبير عن هذه الطريقة بالمعادلة الاتية: (pilz, 2007,p621-632)

$$Z(s_0) = \sum_{i=1}^{N} \lambda_i Z(s_i)$$

(si) Z قيمة تم قياسها عند الموقع

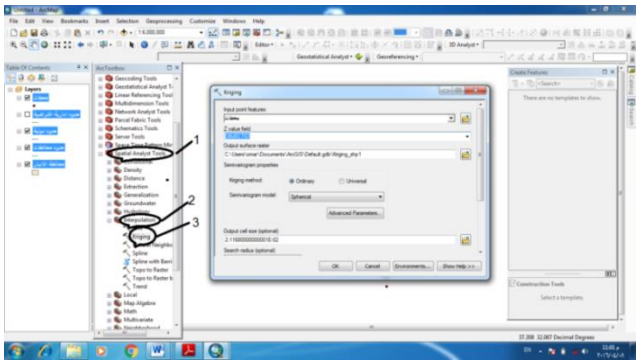
yi : وزن غير المعروف القيمة عند الموقع

So : الموقع الخاص بالتنبؤ

N : العدد الخاص بالقيم المقاسة

لذا تعتبر من الطرق الإحصائية ذات الارتباط المكاني المتمثلة بالمحطات المناخية(نقاط التحكم) في منطقة الدراسة وذلك لوصف التباين ومدى الارتباط المكاني بين النقاط المتقاربة في الحيز الجغرافي، أما النقاط المتباعدة فتكون إحصاءاتها مستقلة وبعيدة ومعقدة في التمثيل الا انها الأكثر استعمالا وخاصة طريقة كريجنج الاعتيادية والتي تستخدم عندما تكون البيانات متباعدة وهذا ماينطبق على منطقة الدراسة ، تم الاعتماد على هذه الطريقة صورة رقم (4) في اعداد خرائط المعدلات السنوية للعناصر المناخية لملائمتها البيانات ، جدول رقم (2) ، والخرائط (3 ، 4 ، 5، 6، 7، 8) التي مثلت درجة الحرارة (مْ) ، والضغط الجوي (مليبار)، وسرعة الرياح (متر/ ثانية) ، والرطوبة النسبية (%) ، والمجموع السنوي للأمطار والتبخر للمدة 1983-2022 ، واتضح من خلال هذه الخرائط انها تتميز بادراك بصري عالي ومعبرة عن البيانات المناخية بشكل جيد وامكانية عمل قاعدة بيانات لدورات مناخية متعددة في هذه البرامج

(Kriging) صورة (4) طريقة كريجنج



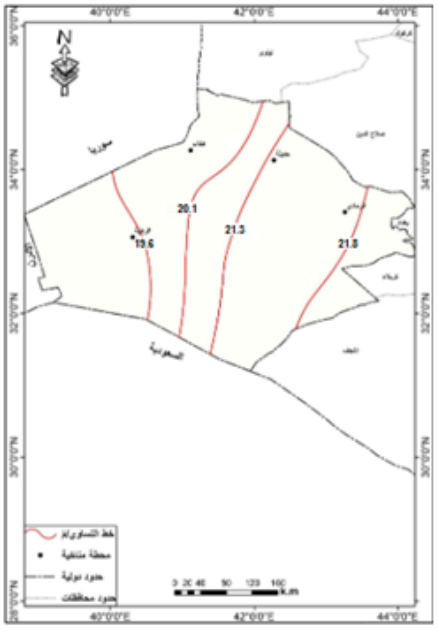
المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على برنامج (Arc gis 1003).

جدول رقم (2) العدل السنوي لدرجة الحرارة (مْ) والضغط الجوي (مليبار) وسرعة الرياح (متر/ ثانية) والرطوبة النسبية (ملم) ومجموع السنوي للأمطار والتبخر (ملم)

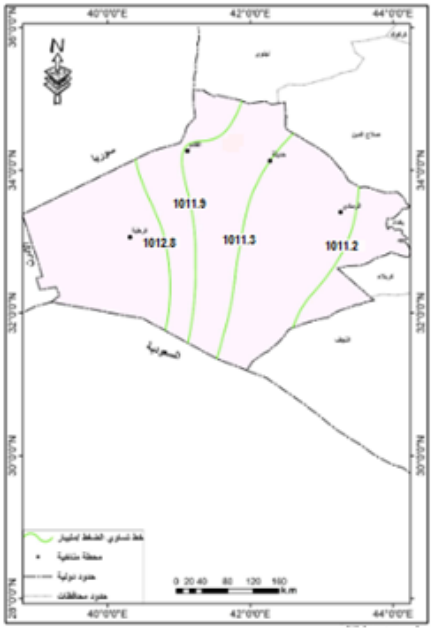
العنصر المناخي / المحطة	رمادي	حديثة	قائم	رطبة
المعدل السنوي لدرجة الحرارة (م)	21.8	21.3	20.1	19.6
المعدل السنوي للضغط الجوي (مليبار)	1011.2	1011.3	1011.9	1012.8
المعدل السنوي لسرعة الرياح (متر ثانية)	3.3	3	2.5	2.2
المعدل السنوي للرطوبة النسبية (%)	52.1	47.8	45.7	40.8
المجموع السنوي للامطار (ملم)	10.8	111.6	126.2	129.9
المجموع السنوي للتبخر (ملم)	3155.6	3027.2	2911.1	2885.2

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

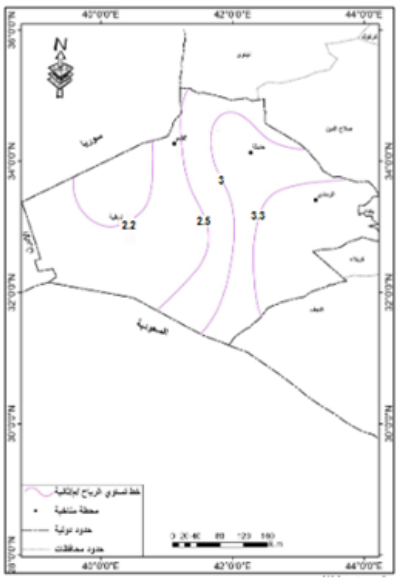
خريطة (٣) المعدل السنوي لدرجة الحرارة (م)



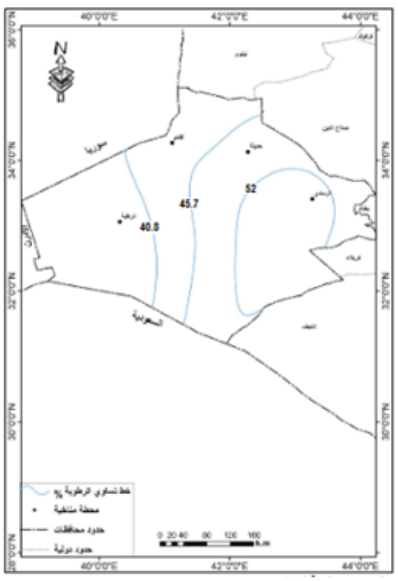
خريطة(٤) المعدل السنوي للضغط الجوي (مليبار)



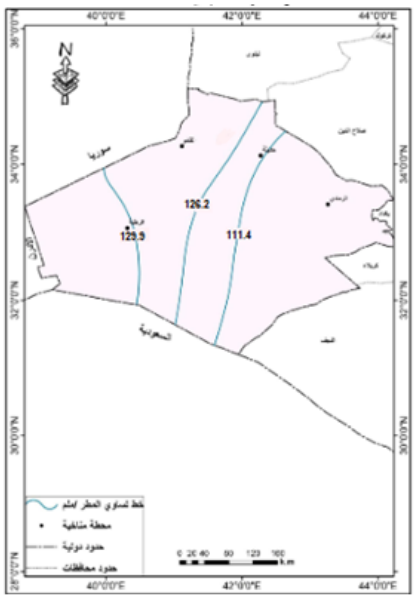
خريطة (٥) المعدل السنوي لسرعة الرياح(متر ثانية)



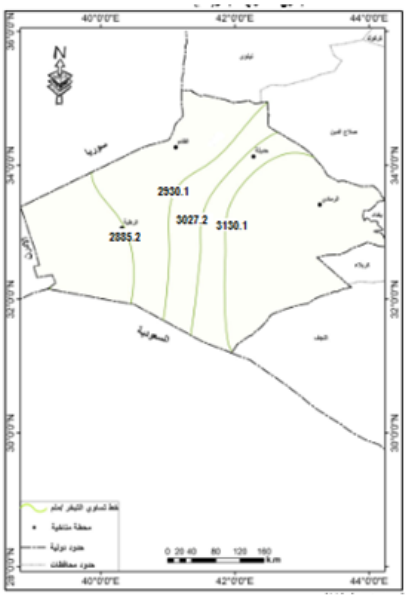
خريطة (٦) المعدل السنوي للرطوبة النسبية (%)



خريطة (٧) المجموع السنوي للامطار (ملم)



خريطة(٨) المجموع السنوي للضغط الجوي (مليبار)

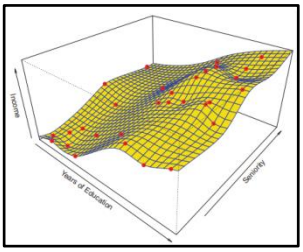


المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول رقم (2) .

4- طريقة استكمال شريحة الصفيحة الرقيقة الملساء :

وهي طريقة تستخدم في رسم الخرائط المناخية فهي تجمع بين طرقتي استكمال كريجنج Kriging واستكمال الشرائح ،Spline وهي متخصصة في التعامل مع التغيرات التضاريسية بالمنطقة ومواقع المحطات المناخية وفق معدلات إحصائية (krivoruchko, 2019,p32) لذا فان استخدام هذه الطريقة مهم جدا في التعامل مع المتغيرات التضاريسية في المناطق ذات الارتفاعات الكبيرة وهذه الطريقة متواجدة ايضا في ادوات التحليل المكاني في برامج نظم المعلومات الجغرافية صورة رقم (5) توضح الية تعامل هذه الطريقة مع الارتفاعات التضاريسية .

صورة رقم (5) استكمال طريقة الشريحة

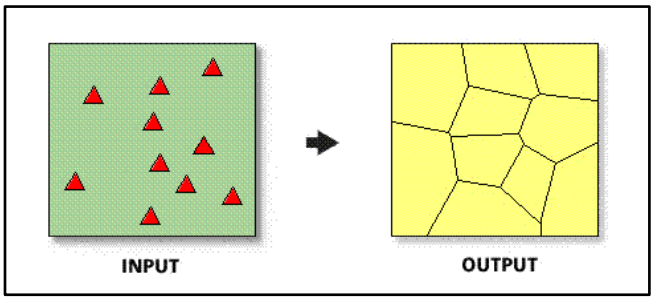


المصدر: ادوات المساعدة في برامج نظم المعلومات الجغرافية

5- طريقة مضلعات ثيسن Thiessen polygon:

تعد هذه المضلعات مهمة في إنتاج الخرائط المناخية خاصة في المناطق التي تحتوي على عدد قليل من المحطات المناخية، لذا فان طريقة عمل هذه المضلعات تكون برسم رسم مضلع بين المحطات من خلال تنصيف المسافة بين محطتين مناخيتين (سليم و المختار، 2020،ص5)، وهنا تعطي كل محطة غير معلومة القيمة قيمة اقرب نقطة أو محطة مجاورة صورة رقم (6)، ويحتوي كل مضلع على محطة أو نقطة معلومة واحدة بغض النظر عن مكانها، وتعد بداية برسم شبكة من المثلثات تصل بين المحطات المناخية، ثم عمل خطوط عمودية من منتصف أضلاع المثلثات، بشكل تصنع معها مضلعات يحوي كل مضلع نقطة واحدة فقط ويأخذ كل مضلع قيمة النقطة التي بداخله، وكلما كانت النقاط متقاربة كانت الأشكال الناتجة أقرب إلى شكل المربع أو في حالة تباعدها نحصل على أشكال متباينة صورة رقم (4) (شرف، 2011،ص20) .

صورة (6) مضلعات ثيسن



المصدر: ادوات المساعدة في برامج نظم المعلومات الجغرافية

الاستنتاجات:

1- اتضح من خلال البحث ان طريقة (Kriging) كريجنج مثالية في اعداد خرائط خطوط التساوي في منطقة الدراسة لملائمتها البيانات وطبيعة توزيع المحطات المناخية في محافظة الانبار ولأنها تعتمد على طبيعة الانتشار غير المنتظم .

2- قدم المحطات المناخية في محافظة الانبار وعدم مواكبتها للتقنيات الحديثة والتطور في العالم مما يشكل صعوبة في إنتاج خرائط مناخية رقمية حديثة لمنطقة الدراسة لذا فان محافظة الانبار تحتاج الى توقيع العديد من المحطات المناخية المتطورة.

3- رغم امكانية نظم المعلومات الجغرافية في انتاج الخرائط خطوط التساوي لكن يحتاج الى عدد كبير من المحطات الضابطة التي تعطي دقة في القراءات المناخية .

4- ان احد سلبيات طريقة خطوط التساوي هو الميل الخرائط الممثلة بهذه الطريقة الى التعميم احياناً الا ان هذا التعميم لا يقارن مع الخرائط الممثلة بطريقة التدرج المساحي التي تعكس عظم مجال التعميم في توزيع الظاهرة الممثلة.

5- سهلت القدرة العالية التي يتمتع بها نظم المعلومات الجغرافية من بناء قاعدة بيانات مناخية وانتاج عدد من الخرائط المناخية بسرعة ودقة عالية.

التوصيات:

1- ان اعتماد طريقة خطوط التساوي على الخرائط يمكن من تحقيق الدقة كطريقة اساسية في تمثيل العناصر المناخية ذات القيم الاحصائية المشتقة

ويمكن اعتماد نظام تظليل متدرج بين خطوط التساوي لزيادة قيمة الادراك البصري للخارطة .

2- عدم التقييد بعدد محدد من المحطات المناخية فالباحث مخير في اختيار عدد المحطات المناخية والمحطات الضابطة شرط تغطية منطقة الدراسة بصورة كاملة .

3- ضرورة اعتماد احصاءات دقيقة لعناصر المناخ وحسب المدة الزمنية المدروسة لان المحطات المناخية غير متساوية من حيث تاريخ التأسيس وكذلك تسجيل البيانات لتحقيق دقة التمثيل بطريقة خطوط التساوي.

4- إنشاء العديد من المحطات المناخية الجديد لرصد العناصر المناخية ، وتدريب العناصر الفنية، وتقديم الدعم المالي للباحثين من اجل القيام بدراسات حديثة في اعداد قواعد بيانات مناخية متطورة تخدم منطقة الدراسة .

5- مواكبة التطور في البرامج الحديثة المتخصصة في اعداد الخرائط المناخية والتدريب عليها.

المصادر:

1- سطحية، محمد محمد، دراسات في علم الخرائط، دار النهضة العربية، بيروت، 1972.

2- سليم، علي مصطفى ، اسمهان علي المختار ، الخرائط المناخية لمنطقة الزاوية دراسة تطبيقية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية ، المؤتمر الدولي الرابع للتقنيات الجيومكانية ، ليبيا ، بحث غير منشور ، 2020.

3- السويدي ، مصطفى عبد الله ،استخدام خطوط التساوي في تحديد الاقاليم الجافة على الخرائط المناخية بأسلوب رياضي ، مجلة ابحاث البصرة ، العدد التاسع ، الجزء الثاني ، 1993.

4- شرف، محمد إبراهيم ، التحليل المكاني باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، الإسكندرية، دار المعرفة الجغرافية، 2011.

5- الصالح ، احمد سالم ، مقدمة في نظم المعلومات الجغرافية، دار الكتاب الحديث، القاهرة، 2004.

6- العالم ، ختار محمود ، واخرون ، تطبيق طريقة مقلوب المسافة الوزنية (Weighting Inverse Distance) في تخريط بعض الخصائص الكيميائية للتربة في مناطق عني حزام، مجلة جامعة مصراتة للعلوم الزراعية ، المجلد الثاني ، العدد الاول ،2020.

7- العـــزاوي، ثـــائر مظهـــر فهمـــي ، مـــدخل إلـــى نظـــم المعلومـــات الجغرافيـــة وبياناتهـــا، ط 4 دار الحامد للنشر والتوزيع، عمان، الأردن ، 2006.

8- العـــزاوي، علـــي عبـــد عبـــاس ، نظـــم المعلومـــات الجغرافيـــة واســـتخدامها فـــي التخطـــيط والتنمية, مجلة كلية المأمون الجامعة ,العدد4 ,2000.

9- عزيز ،مكي محمد ، الخرائط والجغرافية العلمية ، مطبعة العاني ، بغداد 1990،220.

10- علـــوان، ســـندس محمـــد ، اثـــر درجـــات الحـــرارة وكميـــة الامطـــار الســـاقطة علـــى بعـــض المحاصـــيل الخضـــراوات الشـــتوية في محافظـــة ديـــالى ، مجلـــة اكليـــل للدراســـات الانســـانية ، العدد 4، 2020, ص 408.

11- عـــودة ، ســـميح احمـــد محمـــود ، مـــدخل الـــى طـــرق اســـتعمال الخـــرائط واســـاليب انشـــاءها الفنية، عمان، ١٩٩٠.

المصادر الانكليزية :

1- Christopher Jones , Geographical Information Systems and Computer Cartography London , 1999 . p . G3.

3- Kang tsungchang , Introduction to Geographical Information systems Graw , Hill Companies , New York .2010, p14

4- Krivoruchko and Gribov A "Pragmatic Bayesian kriging for non- stationary and moderately data," Mathematics of Planet Earth. Proceedings of the 15th Annual Conference of the International Association for Mathematical Geosciences, 2014, p 61-64.

5- Sluiter, Interpolation methods for climate data, literature review Intern rapport , R&D Information and Observation Technology ,Intern rapport, , R&D Information and Observation Technology , 2008 Version 10, P 11,12

6- pilz, "Why Do We Need and How Should We Implement Kriging Methods," Stochastic Environmental Research and Risk Assessment , 2007,p 621–632.

7- rivoruchko K. and Gribov . "Evaluation of empirical kriging," Spatial Statistics Volume,2019,p32.

The possibility of geographic information systems in preparing maps of isolines for climate data (Anbar Governorate as an example)

Dr. Omar naji omer dahi

College of Education for Humanities

University Of Anbar

omar.najy@uoanbar.edu.iq

Keywords : isobars, isobars preparation methods, climate maps

Summary:

This method requires great effort because it deals with the data of each climate element separately from the other climate elements when drawing, and after the advent of geographic information systems programs facilitated dealing with a large amount of climate data, processing, storing and outputting them in the form of maps or graphs in multiple drawing methods allowed researchers to accurately represent climate elements using multiple spatial analysis tools in these programs .Therefore, this research dealt with the statement of the best methods of spatial completion in the preparation of It turned out that the kriging method is ideal in preparing this type of maps in the study area to suit the data and the nature of the distribution of climate stations.