# مشكلات النمذجة الكارتوغرافية للبيانات المناخية في تقنيات RS & GIS

م. آمال هادي كاظم الجابري
كلية الزراعة / جامعة المثنى
cartography1982@gmail.com

أ.م.د.جميل عبد حمزة العمري
كلية الآداب / جامعة القادسية
jameel.abid@qu.idu.iq

تاريخ التسليم:2018/10/1
تاريخ القبول: 1/ 2018/12

**الخلاصة**

خلص البحث إلى تشخيص الكثير من المشكلات ووضع المعالجات المناسبة لها من أجل زيادة رصانة البحث العلمي الجغرافي من خلال رفع مستوى دقة الخرائط الوطنية لما لها من أهمية في تخطيط وبناء الدولة ، فقد ناقش البحث شذوذ قيم الوحدات الصورية وتضخمها نتيجة عطل أو توقف مؤقت في متحسسات القمر الإصطناعي ، كما إهتم بمشكلة الإسقاط الموقعي بفعل الزحف الأفقي لمواقع المحطات المناخية بسبب عدم تطابق الإحداثيات مع الموقع الحقيقي للمحطة على سطح الأرض فينتج عنها مساحات خالية من إمتداد الظاهرة المناخية بين المحطات التي تزيد المساحة فيما بينها عن (75) كم$^2$ ، وقد عالج البحث مشكلات التمثيل الخطي المتعلقة بآلية تمثيل خطوط التساوي بالطريقة التجريبية وتقارب قيم بيانات عنصر من العناصر المناخية مما يفقدها دلالة تحديد إتجاه التغير في قيمه زيادة أو نقصان ، وكذلك عدم مرور بعض خطوط التساوي بالمحطة المناخية لأعتماد آليات إحصائية منها إعطاء مصفوفة رقمية بين القيم ، كما تطرق إلى مشكلات التمثيل المساحي المتمثلة بمشكلة عدم وجود معايير ثابتة يمكن إعتمادها في تمثيل التباين بين الفئات المساحية عند إعتماد المحطات الضابطة مما يخلق تفاوت كبير بين القيم التي تسجلها بحكم الإختلاف في دوائر العرض والطوبوغرافية ، ومشكلة تصنيف البيانات التي تتم بطريقة إحصائية قد لا تتفق في الغالب مع الواقع.

**الكلمات المفتاحية:** الجغرافي, التخطيط, بناء الدولة, قيم الوحدات , التمثيل الخطي

# Cartographic modeling problems for climate data In RS & GIS technologies

**The teacher Amal Hadi Kazem Al-Jabri** **Assistant Professor Dr. Jamil Abdul Hamza Al-Omari**
**College of Agriculture / Al-Muthanna University , College of Arts / University of Qadisiyah**

jameel.abid@qu.idu.iq cartography1982@gmail.com

**delivery date:1/10/2018**

**Date of acceptance:1/12/2018**

## Abstract :

The research has concluded that many problems were diagnosed and appropriate treatments developed In order to increase the rigor of scientific research by raising the level of accuracy of national maps because of its importance in planning and building the state, the research has discussed anomalies and magnification of photoreceptors due to malfunction or temporary interruptions in satellite sensors, It has also concerned with the problem of on-site projection due to the horizontal crawling of the stations of the weather stations because of the mismatch of the coordinates with the actual location of the station on the earth's surface resulting in free spaces of the extension of the phenomenon of climate between the stations, which increase the area between them (75) km 2. The research has addressed the problems of linear representation of the mechanism of representation of equal lines in the experimental way and the convergence of the values of the data of a component of climatic factors, which lose the significance of determining the direction of change in value increase or decrease. As well as the lack of passage of some lines equal to the weather station to adopt statistical mechanisms, including the provision of a numerical matrix between the values, it also has addressed the problems of spatial representation represented by the problem of the absence of fixed criteria that can be used to represent the variation between the spatial categories when the adoption of the control stations, which creates a large discrepancy between the values recorded by virtue of the difference in latitude and topographical, that the problem of categorizing data that is done in a statistical way may not be consistent with reality.

Key words: geography, planning, country building, unit values, linear representation

**المقدمة :**

تحظى البيانات المناخية بأهمية خاصة في الدراسات الجغرافية كونها تعد المادة الأساس في رسم صورة الخصائص المناخية للحيز المكاني وما لتلك الخصائص من دور مباشر وغير مباشر في التأثير بجميع الظاهرات الجغرافية فيه طبيعية كانت أم بشرية ، لذا فمن الضرورة بمكان أن يتم إيلاء عملية تمثيل تلك البيانات بالشكل الأمثل العناية اللازمة من لدن المختصين للحصول على صورة حقيقية لما يكتنف المكان المدروس من أحوال مناخية تسهم في رسم الشخصية الجغرافية لذلك المكان وبالتالي يمكن تحديد المشكلات التي يعاني منها ووضع المعالجات المطلوبة.

إن عملية النمذجة الكارتوغرافية للبيانات المناخية وإخراجها ليست بالأمر اليسير سواء كانت بالطرائق التقليدية أو الطرائق الآلية الحديثة لحساسية تلك البيانات مما يستدعي توخي أقصى درجات الدقة في التعامل معها ، ونظرا للتوجه الملحوظ نحو إستعمال التقنيات الجغرافية في إعداد الخرائط المناخية لابد من التطرق إلى المشكلات التي تعترض هذه العملية والتي يعاني منها أغلب العاملين في هذا المجال ، لذا فقد أضحت الحاجة ملحة لتسليط الضوء عليها.

**مشكلة البحث :**

تتحدد مشكلة البحث بالتساؤلات الآتية :

- هل تواجه عمليات نمذجة البيانات المناخية كارتوغرافيا بالتقنيات الجغرافية (RS & GIS) مشكلات ؟
- ما نوع تلك المشكلات؟ وما تأثيرها في البحث العلمي؟
- كيف يتم التعامل معها والتغلب عليها؟

**فرضية البحث :**

تتمثل فرضيات البحث بالنقاط الآتية :

- تواجه عمليات نمذجة البيانات المناخية كارتوغرافيا بالتقنيات الجغرافية (RS & GIS) العديد من المشكلات.
- تتباين هذه المشكلات بحسب نوع البيانات وطريقة تمثيلها ، فمنها ما يتعلق بجمعها بتقنية الإستشعار من بعد (RS) ، ومنها ما يتعلق بمراحل إدخال البيانات ومعالجتها فنمذجتها ثم إخراجها كارتوغرافيا في برامج نظم المعلومات الجغرافية (GIS).
- تلقي تلك المشكلات بظلالها على البحث الجغرافي من خلال دقة التوزيع والتحليل والإستنتاج.
- يتطلب التعامل مع تلك المشكلات والتغلب عليها خبرة وإلمام بإستعمال هذه التقنيات كونها تعالج بطرائق إحصائية وأخرى كارتوغرافية وأحيانا طرائق يدوية.

**أهداف البحث :**

تتلخص أهداف البحث بتسليط الضوء على المشكلات التي تعرقل عمليات المعالجة والنمذجة للبيانات المناخية بأنواعها المتعددة على الخرائط عند إستعمال تقنيات (RS & GIS) ومحاولة التوصل إلى حلول من شأنها تيسير إعداد الخرائط المناخية الرقمية بدقة وبالتالي رفع كفاءة البحث العلمي الجغرافي.

**أهمية البحث :**

تكمن أهمية البحث في محاولة تخطي الثغرات التي تواجه الخرائط والنماذج المناخية كونها ذات أهمية كبيرة في فهم الكثير من الجوانب الجغرافية للحيز المكاني الذي تتناوله البحوث الجغرافية.

**حدود البحث :**

إتخذ البحث من البيانات المناخية حدودا موضوعية له ومجالا عمليا للتطبيق لإختلاف أنواع تلك البيانات التي تم إعتمادها كأمثلة مكانيا وزمانيا.

**منهج البحث :**

تم الإعتماد على المنهج التحليلي في عرض مشكلات البحث وتفسيرها ومعالجتها.

**هيكلية البحث :**

تطلب موضوع البحث تقسيمه على مبحثين مع مقدمة ، ركز المبحث الأول على التعريف بالنمذجة الكارتوغرافية التقنية والبيانات المناخية ، في حين إهتم المبحث الثاني بعرض المشكلات التي تواجه نمذجة البيانات المناخية كارتوغرافيا ، وإختتم البحث بجملة من الإستنتاجات والمقترحات وقائمة بالمصادر.

## المبحث الأول : النمذجة الكارتوغرافية التقنية والبيانات المناخية.

إن الأرصاد الجوية هي أحد التطبيقات المدنية التي إستفادت مبكراً من التقنيات الجغرافية ، فإتخذت من القمر الإصطناعي (الذي يعمل عمل برج مراقبة عالٍ جداً) مصدرا لبعض أنواع البيانات المناخية إذ بإمكانه أن يكشف مساحة واسعة من سطح الأرض والغلاف الجوي المحيط به ، ومن ثم فإنه يستطيع أن يعطي معلومات دقيقة تماماً عن بعض الظاهرات الجوية مثل درجات الحرارة وتراكيب السحب وتحركاتها ، وكلما زادت دقة المعلومات المتاحة لأجهزة التنبؤ الجوي ومراصده كلما كان التنبؤ أكثر دقة[1]، وللوقوف على ماهية مفهوم النمذجة الكارتوغرافية والبيانات المناخية وأنواعها ومصادر الحصول عليها وعلاقتها بالتقنيات الجغرافية (RS & GIS) ينبغي تناول ذلك على النحو الآتي :

**أولا – النمذجة الكارتوغرافية :**

يقصد بالنمذجة Modélisation التمثيل المرئي للمعرفة knowledge visualization ، والنمذجة العلمية Scientific modelling يراد بها عملية إنشاء وتوليد نماذج مجردة أواصطلاحية تعرض العلوم بواسطتها مجموعة كبيرة من المناهج والتقنيات والنظريات حول كل نوع من أنواع المعرفة المتخصصة[2] ، أما النمذجة الكارتوغرافية Cartographic Modeling فتعرف على أنها تحويل موضوعات وظاهرات العالم الحقيقي إلى منتج كارتوغرافي من أجل الحصول على معرفة جديدة عن تلك الموضوعات والظاهرات ، ومن الجدير بالذكر أن مصطلح النمذجة الكارتوغرافية ينطبق أساسا مع المركب النظري المنهجي Theoretical MethodologicaL Context وليس مناظرا لمصطلح تصميم الخريطة أو تكوينها Compilation وإستعمالها ، وعليه فإن المعلومات الجديدة المكتسبة من ذلك المركب تقدم خريطة نهائية إستخلاصية للعلاقات كونه يحتوي على العديد من المتغيرات الداخلة في بناء إنموذج كارتوغرافي يعتمد على الأوزان النسبية لتلك المتغيرات[3].

**ثانيا – البيانات المناخية وأنواعها ومصادرها :**

يقصد بالبيانات المناخية تلك المعلومات النوعية والكمية التي توضح خصائص العنصر أو الظاهرة المناخية كـ (الإشعاع الشمسي ، والميزانية الإشعاعية والألبيدو ، ودرجة الحرارة في الغلاف الغازي ومكوناته الكيميائية ، وإرتفاع الأمواج ، وكثافة السحب ، والغطاء الغيمي ، والضغط الجوي وإتجاهات الرياح وسرعتها ، والمقطع الرأسي للرياح ، والرطوبة النسبية ، وأنواع التساقط ، فضلا عن الغبار ، والضباب ، والصقيع ، والزوابع ، والعواصف ، والأعاصير ، وموجات التطرف ، وحالات الشذوذ وغيرها) وتوزيعها المكاني والزماني[4]، وتقسم على عدة أنواع حسب مصادر الحصول عليها وكما يأتي :

**1– بيانات الدوائر الرسمية.**

يتم الحصول على هذا النوع من البيانات من الجهات المختصة وحسب منطقة الدراسة ، ففي العراق تعنى الهيئة العامة للأنواء الجوية بتوفير البيانات الخاصة بالعناصر والظاهرات المناخية ، أما على مستوى العالم فتوجد العديد من الهيئات والمؤسسات الدولية تعمل على توفير هذه البيانات وبشكل دوري على سبيل المثال لا الحصر المنظمة العالمية للأرصاد الجوية (WMO).

**2– بيانات القياسات الحقلية.**

تستخلص هذه البيانات بطرائق القياس الحقلي المتنوعة وبإستعمال أدوات وأجهزة وآلات خاصة لكل واحد من العناصر أو الظاهرات المناخية وفق أسس وضوابط محددة مما يستدعي الدقة في العمل ويتطلب الخبرة والتدريب ، ويعد هذا النوع من أهم

أنواع البيانات المناخية كونها تتسم بالجودة والمصداقية وهذا يتوقف أيضا على نوع الأدوات والأجهزة والآلات المستعملة ودرجة تطورها ، فضلا عن كفاءة الفريق الذي يقوم بالقياس وتعاونه وخبرته في هذا المجال.

**2- البيانات الفضائية.**

تتمثل هذه البيانات بالمرئيات الفضائية التي يتم الحصول عليها بواسطة الأقمار الإصطناعية المناخية ، وللتعرف على خصائص هذه البيانات لابد من التعرف على تلك الأقمار التي تعمل على جمعها وبثها ، وتكون على أنواع متعددة فمنها ما تلتقط صورة كل ثلاث ساعات أي ثمان صور في اليوم الواحد ، ومنها ما يلتقط صورة على رأس كل ساعة ، ولكنها تتشابه جميعا في أنها تتكون من ثلاث حزم طيفية هي الحزمة المرئية (المنظورة) والحزمة غير المرئية (غير المنظورة) أو ما تعرف بالحزمة الرطوبية والحزمة الحرارية (الميكروموجية)[5]، وتنقسم الأقمار الإصطناعية المناخية إلى مجموعتين متكاملتين هما[6] :

**المجموعة الأولى** : تتواجد في مدار ثابت جغرافياً عند خط الاستواء وتتكون من أربعة أقمار وهي موزعة على النحو الآتي :

أ- سلسلة جويز Goes الشرقية والغربية : وهما قمران أطلقتهما الولايات المتحدة على المدار الثابت جغرافياً Goestationary Orbit ويغطيان أمريكا الشمالية والجنوبية والمحيط الهادي الغربي ، وقد أطلق من مجموعة جويز Goes سبعة أقمار في المدة من 1975 إلى 1987.

ب- ميتوسات Meteosat : أقمار أوربية في المدار نفسه بدأ اطلاقها عام 1977 وتغطي أوربا وافريقيا والشرق الأوسط ، وقد أطلق من مجموعة متيوسات خمسة أقمار في المدة من 1977 إلى 1981 وتتعدد الاطلاقات في حالة تعطل بعض وظائف القمر أو لإستبداله بعد انتهاء عمره الإفتراضي.

ج- إنسات Insat : قمر هندي في مدار ثابت حول خط الاستواء يغطي شبه القارة الهندية والمحيط الهندي وجزءا من آسيا ، وقد أطلق من هذه المجموعة من الأقمار انسات 1أ ، 1ب ،1جـ من 1982 إلى 1988 ثم انسات 2 في 1990.

د- سلسلة أقمار GMS اليابانية أطلق منها Gms1 و Gms2 و Gms3 ، في المدة من 1977 إلى 1984 وتغطي استراليا وغرب المحيط الهادي.

**المجموعة الثانية** : تتواجد في مدار قطبي عمودي على المدار الاستوائي الثابت وتتكون من الأقمار الآتية :

أ- تيروس Tiros : وهي أقمار أمريكية على إرتفاع 800 كم ، وقد أطلق منه سبعة أقمار.

ب- القمران الأمريكيان NOAA : يكونا على الإرتفاع نفسه تقريباً ويعطيان بيانات جوية لكل الكرة الأرضية كل ست ساعات.

ج- ميتور METEOR : هي مجموعة أقمار روسية على إرتفاع 800 كم تقريباً في مدار قطبي وقد أطلق من METEOR 1 ثلاثون قمراً في المدة من 1969 إلى 1978 وتلاه برنامج METEOR 2 و METEOR 3

**ثالثا – إستعمال التقنيات الجغرافية (RS & GIS) في الدراسات المناخية :**

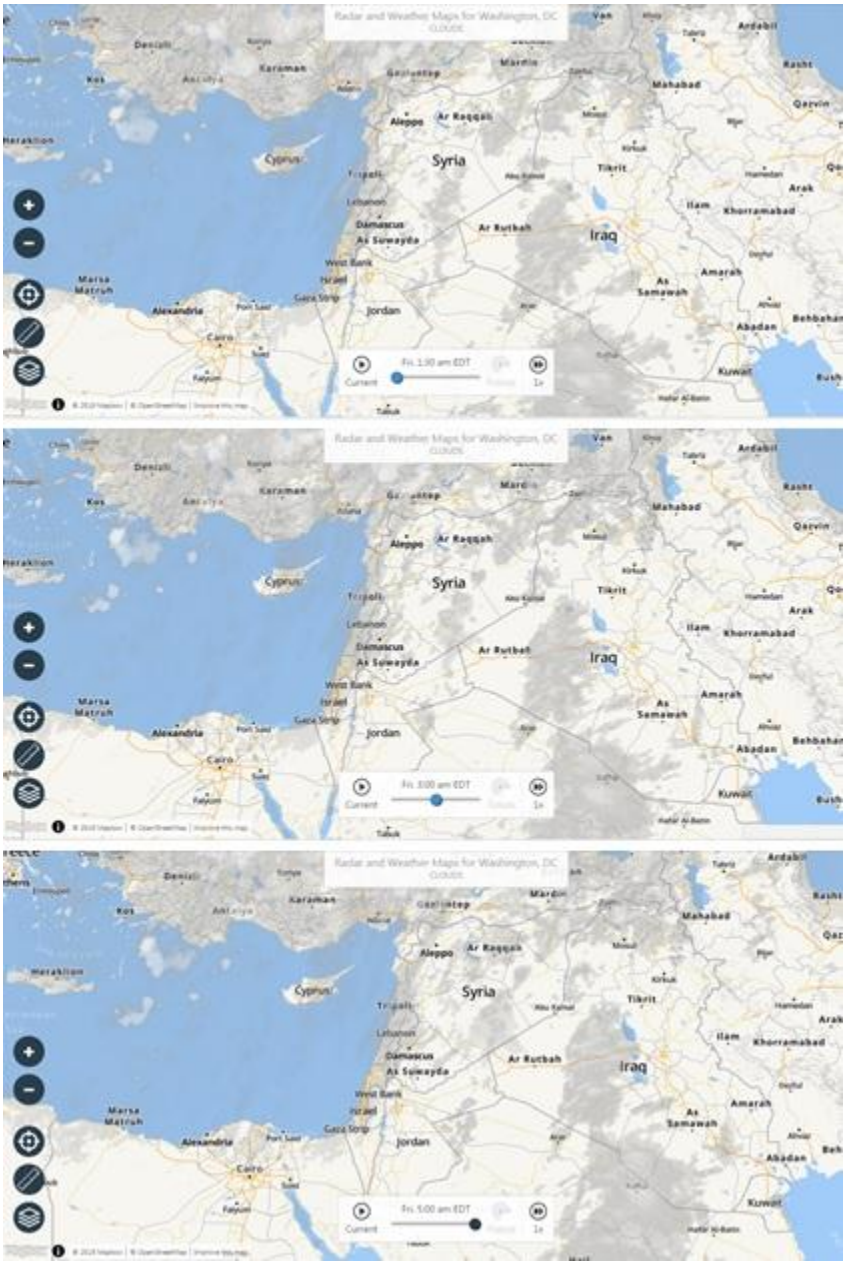
يقصد بالإستشعار من بعد (Remote Sensing) هي عملية الحصول على قياسات جسم معين أو ظاهرة محددة من بعد دون أي تماس مباشر معها إذ تعتمد في ذلك أجهزة الموجات الطيفية والإشعة الكهرومغناطيسية والماسحات الألكترونية متعددة الأطياف والطائرات المسيرة[7].

أما نظم المعلومات الجغرافية (Geographic Information System) فهي نمط تطبيقي لتكنولوجيا الحاسب الآلي تسمح بحصر وتخزين ومعالجة بيانات متعددة المصادر ، كمية كانت أم نوعية ، والحصول على نتائج نهائية على هيئة خرائط أو رسوم بيانية أو مجسمات أو صور أو جداول أو تقارير علمية[8] تؤدي في النهاية إلى وضع مشاهد متعددة تساعد المخططين في إعداد الخطط الرشيدة وتطويرها وتعديلها مما يفيد في إتخاذ القرارات وتنفيذها.

**1- الإستشعار من بعد (RS).**

يمكن حساب حركة الرياح بطريقة غير مباشرة من خلال رصد حركة السحب بواسطة الأقمار الإصطناعية الساكنة ، ولهذا الغرض يمكن تمثيل القمر الإصطناعي براصد على إرتفاع كبير جداً من الأرض مزود بتلسكوبات ذات قدرة عالية في كل من النطاقين المرئي والحراري ، ويسجل هذا الراصد حركة السحب قريباً من سطح الأرض وتدرج درجات الحرارة داخل طبقات السحب ، ويشبه رصد حركة السحب رصد التفاصيل المرئية على سطح الأرض فالسحب يمكن رؤيتها وتصويرها بوضوح ، وتستنتج حركة السحب من تغير مواقعها مع الزمن الشكل (1) ، ومنها يمكن تحديد

**الشكل (1) رصد حركة السحب خلال الساعات (5،1 و 3 و 5).**




المصدر : https://weather.com

سرعة الرياح ، وتستطيع الأقمار الإصطناعية تحديد سمك طبقات الغلاف الجوي أيضاً ، ويفيد ذلك في تحديد مناطق الضغط الجوي المرتفع والمنخفض وتيارات الهواء وتوزيع درجات الحرارة ، ويتم ذلك عن طريق قياس ما يسمى بالتدرج الحراري الرأسي[9]، إذ إن درجة الحرارة عند كل كيلو متر من إرتفاع الغلاف الجوي لا يمكن أن تقاس بإستعمال الثرمومتر لذا لابد من إستعمال طريقة أخرى لقياسها في طبقات الغلاف الجوي المتتابعة ، وإن قياس درجات الحرارة بواسطة الأقمار الإصطناعية يتم عن طريق قياس

الإشعاع الحراري لأن الغلاف الجوي يمكن أن تنفذ خلاله الأشعة الضوئية إلا أنه يمتص الأشعة الأخرى بداية من الأشعة فوق البنفسجية إلى أشعة جاما بدرجات متفاوتة ويساعد إمتصاص الأشعة تحت الحمراء بواسطة مكونات الغلاف الجوي المختلفة على قياس التدرج الحراري في طبقات الجو[10]، إذ تنعكس الأشعة تحت الحمراء من أعلى الغلاف الجوي والتي يتم قياسها بواسطة الأقمار الإصطناعية وهي أشعة إنعكست بعد أن تم امتصاص بعضها وتحتوي على معلومات عن مقدار الإمتصاص الذى تم في كل الطبقات واحدة بعد الأخرى والذي يعتمد على درجة الحرارة فقط ، وبذلك فقياس درجات الإشعاع الحراري على إرتفاعات مختلفةُ يمكن من حساب درجات الحرارة عند هذه الإرتفاعات[11].

**2- نظم المعلومات الجغرافية (GIS).**

يتم إدخال المعلومات الخاصة بكثافة طبقات الغلاف الجوي مع معلومات حركة الرياح وغيرها من المعلومات في النماذج الرياضية الحاسوبية في برامج نظم المعلومات الجغرافية (GIS) ، وبناءا على معالجة هذه المعلومات يمكن إعطاء نتائج وتنبؤات أكثر دقة عن حالة الجو على المدى الطويل وتمثيل مخرجاتها بهيئة خرائط رقمية ، وقد تحسنت الأرصاد الجوية بإستعمال هذه التقنية وأصبحت أهميتها التطبيقية واضحة وبشكل ملموس ، فعلى سبيل المثال صورة العواصف الرملية في شمال افريقيا وفي صحراء العرب وأعاصير المحيطين الأطلسي والهادي على سواحل الولايات المتحدة واليابان ، وفي بحر الشمال تأخذ كلها صور مرئية وتتحرك حركة ملحوظة يمكن رصدها وتمثيلها ، بل ويمكن تحديد عين الإعصار ورؤية إتجاه دورانه من خلال هذه الخرائط[12].

## المبحث الثاني : المشكلات التي تواجه نمذجة البيانات المناخية كارتوغرافيا .

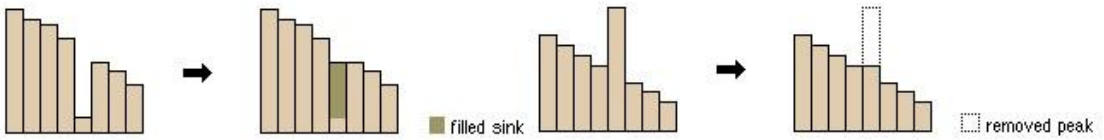
**أولا – مشكلات الإستشعار من بعد (RS).**

إن تناول هذه المشكلات سوف يكون وفقا لمصادر البيانات وطريقة معالجتها وعلى النحو الآتي :

**1- مشكلات الأقمار الإصطناعية :**

أ- يحدث في بعض الأحيان عطل لأحد المتحسسات فينتج عنه شذوذ أو فقدان لقيم الوحدات الصورية (Pixel) مما يتطلب معالجات خاصة تتضمن إستخراج معدل قيم الخلايا المجاورة للخلية ذات القيمة المفقودة ، وكذلك الحال عندما ينتج عن عطل المتحسسات تضخم في قيمة الوحدة الصورية الشكل (2).

**الشكل (2)معالجة القيم المفقودة والمتضخمة في البيانات.**

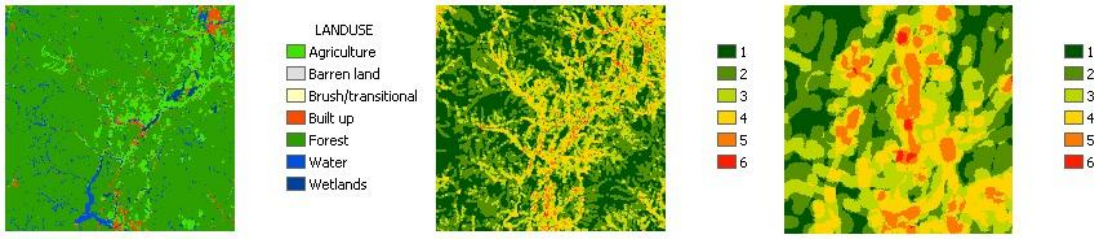



المصدر : من عمل الباحثان بالإعتماد على برنامج ARC GIS10.3 .

ب- عندما تكون الدقة التمييزية (1) كم$^2$ أو أكثر فإن ذلك يتسبب بتعميم للبيانات وتصبح إحتمالية الخطأ واردة نتيجة معاملة بيانات المنطقة على أنها ضمن فئة إحصائية واحدة بغض النظر عن التباينات فيما بينها مما يحتم تجزئة البيانات والتدرج في تمثيلها أو تقسيم المنطقة إلى مناطق صغيرة ثم نمذجة بياناتها كل على حدة ومن ثم دمجها مع بعض ، الشكل (3).

**الشكل (3).**

**المبالغة في نمذجة التعميم الآلي.**




المصدر : من عمل الباحثان بالإعتماد على برنامج ARC GIS10.3 .

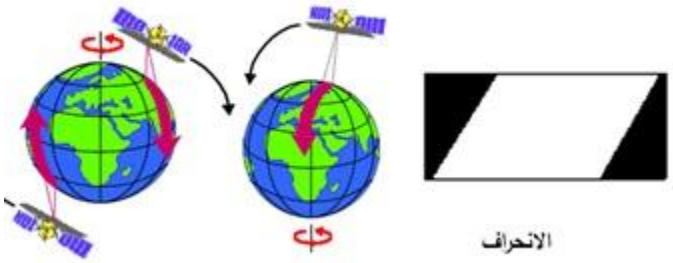
**2- مشكلات معالجة البيانات :**

أ- إن ميلان محور الأرض يخلق إنحراف في المرئيات الفضائية مما يستدعي إجراء عمليات تصحيح هندسي قد لا تتم بالطريقة المثلى نتيجة قلة خبرة المعالج مما يترك آثار سلبية على المخرجات النهائية لعل في مقدمتها ظهور إزاحة أفقية بين المنطقة وما

يمثلها ، لذا ينبغي إجراء عمليات التصحيح للبيانات أكثر من مرة والمقارنة فيما بينها للوقوف على أي خطأ ممكن حدوثه ومعالجته في ساعته ، الشكل (4).

**ب**- تتعذر قراءة البيانات وتحليلها دون تصنيف ، ولا يمكن إعتماد التصنيف الموجه في تمثيل البيانات المناخية إذ يعمد البرنامج إلى إجراء التصنيف غير الموجه مما يتطلب الإعتماد على معايير دولية قد لا تتفق مع ما موجود في العراق على سبيل المثال لا الحصر ، الشكل (5).

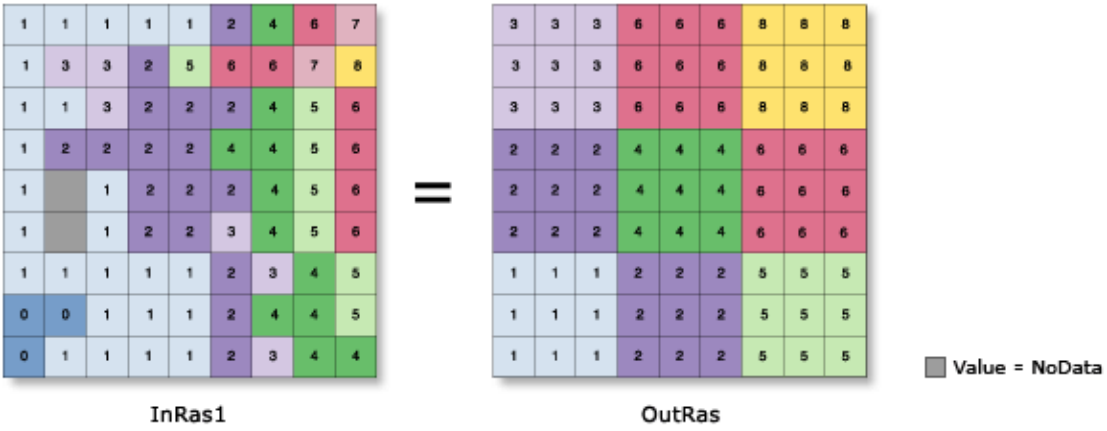
**الشكل (4). الإنحراف بسبب ميلان محور الأرض.**




المصدر : من عمل الباحثان بالإعتماد على برنامج ARC GIS10.3 .

**الشكل (5).**

**التصنيف غير الموجه للبيانات.**




المصدر : من عمل الباحثان بالإعتماد على برنامج ARC GIS10.3 .

ج- المرئية الخام تتكون من حزم طيفية (باندات) متعددة وهي عادية باللونين الأبيض والأسود ، كما في مرئيات القمر الأوروبي ميتو سات المختص بالدراسات المناخية وتقسم إلى أربع متحسسات هي (الموجية الحرارية WV 6،2 مايكرومتر) المتخصصة بمراقبة درجة حرارة الغيوم ، و (تحت الحمراء IR 3.9 مايكرومتر) المتخصصة بقياس الرطوبة والعوالق الجوية ، و (الحزمة المنظورة VIS 0،6 مايكرومتر) ، وبذلك يصعب تفسيرها وتحليلها ما لم يتم البناء اللوني لها ، الشكل (6).

**ثانيا – مشكلات نظم المعلومات الجغرافية (GIS).**

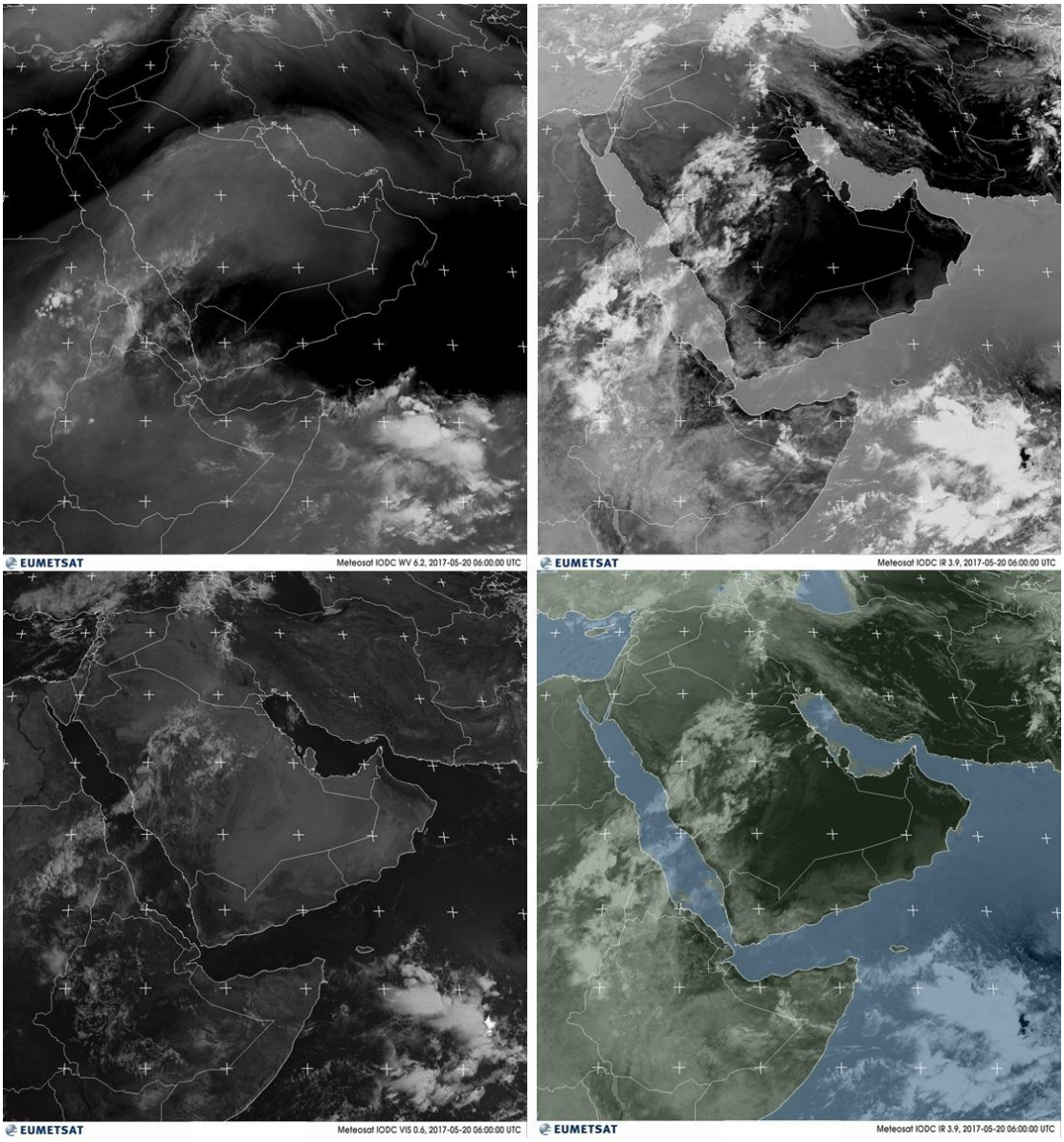
سيتم التطرق إليها حسب آلية الترميز ، وكما يأتي :

**1- مشكلات التمثيل الموضعي :**

أ- تحدث مشكلة في الإسقاط الموقعي بفعل الزحف الأفقي لمواقع المحطات المناخية بسبب عدم تطابق الإحداثيات مع الموقع الحقيقي للمحطة على سطح الأرض ، وتكون المعالجة لهذه المشكلة بالتعرف على الموقع الأصلي للمحطة من خلال مرئية عالية الدقة ، الشكل (7).

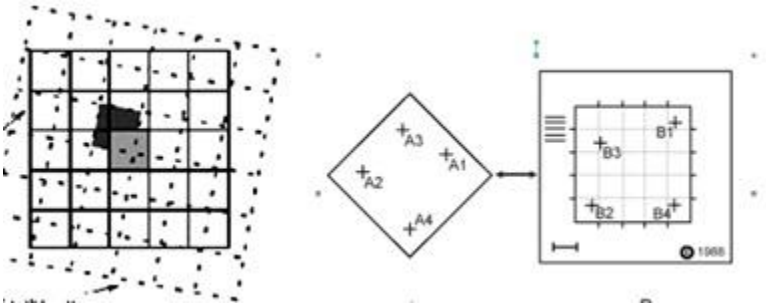
ب- إن المساحة التي تغطيها المحطة والتي تقدر بـ (75) كم$^2$ ينتج عنها ترك مساحات فارغة أو خالية من إمتداد الظاهرة المناخية بين المحطات التي تزيد المساحة فيما بينها عن (75) كم$^2$ ، مما يحتم على الخرائطي معالجة هذه المشكلة بطرائق رياضية مثل طريقة مضلعات ثايسون التي تعطي صيغة معينة للمساحة التي تغطيها بيانات المحطة إعتمادا على المسافات التي تفصل بين محطة وأخرى ، الشكل (8).

**الشكل (6). المرئية الخام والملونة لمنطقة الشرق الأوسط .**




المصدر : من عمل الباحثان بالإعتماد على الموقع https://EUMETSAT.com

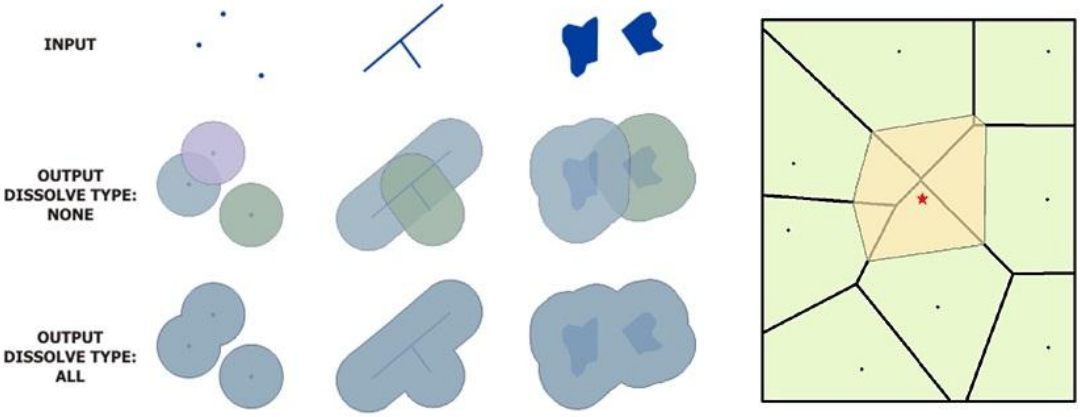
**الشكل (7)الزحف الأفقي في الإسقاط الموقعي.**




المصدر : من عمل الباحثان بالإعتماد على برنامج ARC GIS10.3 .

**الشكل (8).**

**الفراغ المساحي وطريقة ثايسون.**




المصدر : من عمل الباحثان بالإعتماد على برنامج ARC GIS10.3 .

**2- مشكلات التمثيل الخطي :**

أ- آلية تمثيل خطوط التساوي في نظم المعلومات الجغرافية (GIS) إذ يتم رسم الخط بطريقة تجريبية تقسم البيانات فيها على فئات وبهيئة مساحية ثم يتم تحويلها إلى هيئة خطية وتحويل الفئات إلى قيم مطلقة بإعتماد المتوسط الحسابي لها ، الخريطتين (1) و (2).

ب- وجود بيانات متقاربة بالقيم لعنصر من العناصر المناخية مما يؤدي إلى تمثيلها بخط واحد من خطوط التساوي في المنطقة وهذا لا يعطي دلالة واضحة عن صورة توزيع هذا العنصر في المنطقة ولا يوضح دلالة إتجاه التغير في قيمه زيادة أو نقصان ، الخريطة (3).

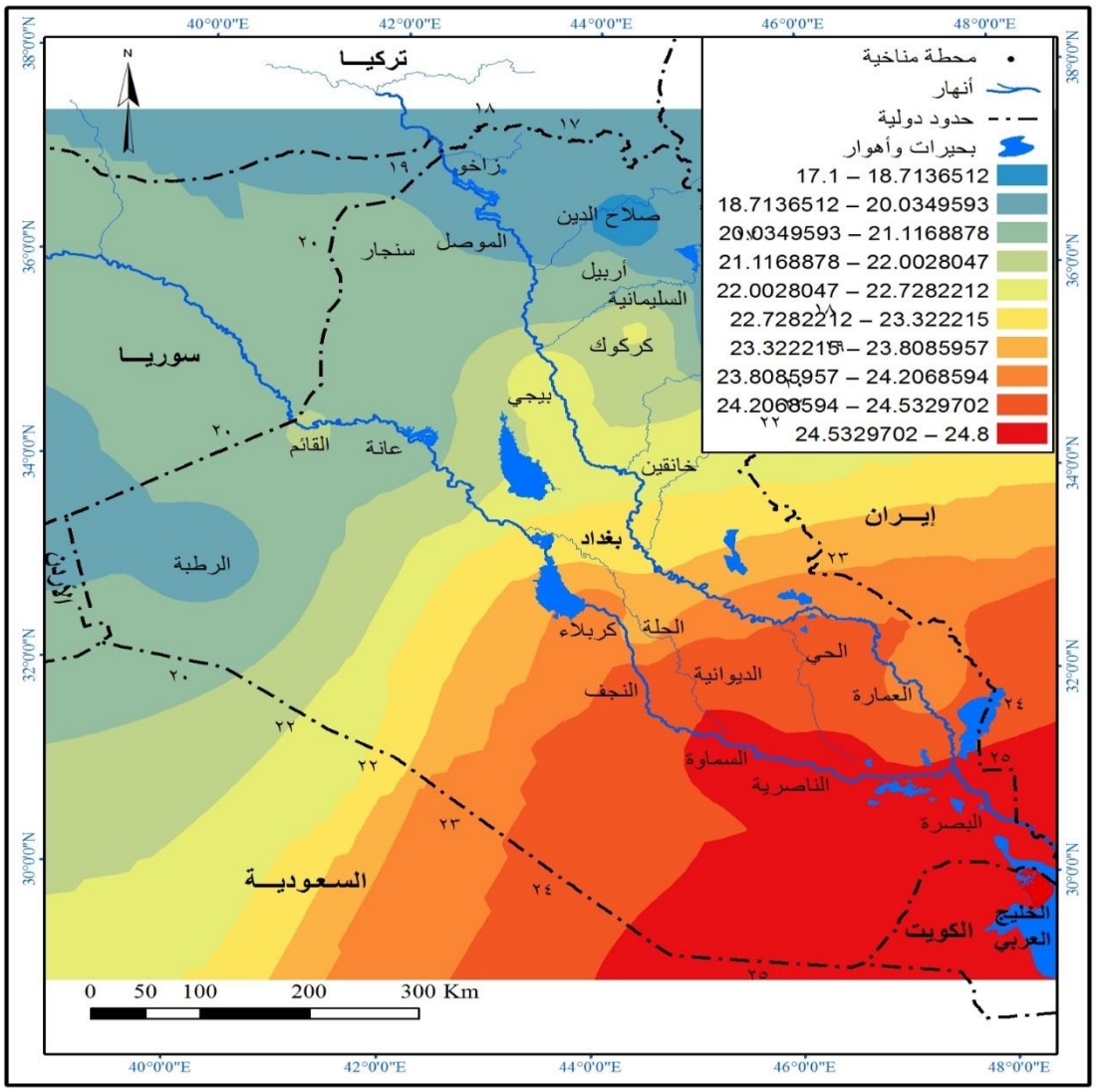
ج- عدم مرور بعض خطوط التساوي بالمحطة المناخية لأن هذا التمثيل يعتمد معايير إحصائية تعطي قيمة وزنية للمنطقة التي يمر بها الخط وفق آليات إحصائية منها إعطاء مصفوفة رقمية بين القيم ، وهذا يمكن معالجته بالرسم اليدوي.

**3- مشكلات التمثيل المساحي :**

أ- مشكلة عدم وجود معايير ثابتة يمكن إعتمادها في تمثيل التباين بين الفئات المساحية ، على سبيل المثال عند إعتماد محطات ضابطة لمناطق مجاورة للعراق يكون هناك تفاوت كبير بين القيم التي تسجلها تلك المحطات الضابطة عما تسجله المحطات العراقية بحكم الإختلاف في دوائر العرض الواقعة عليها وطوبوغرافية المنطقة مما يخلق إختلاف ، الشكل (9).

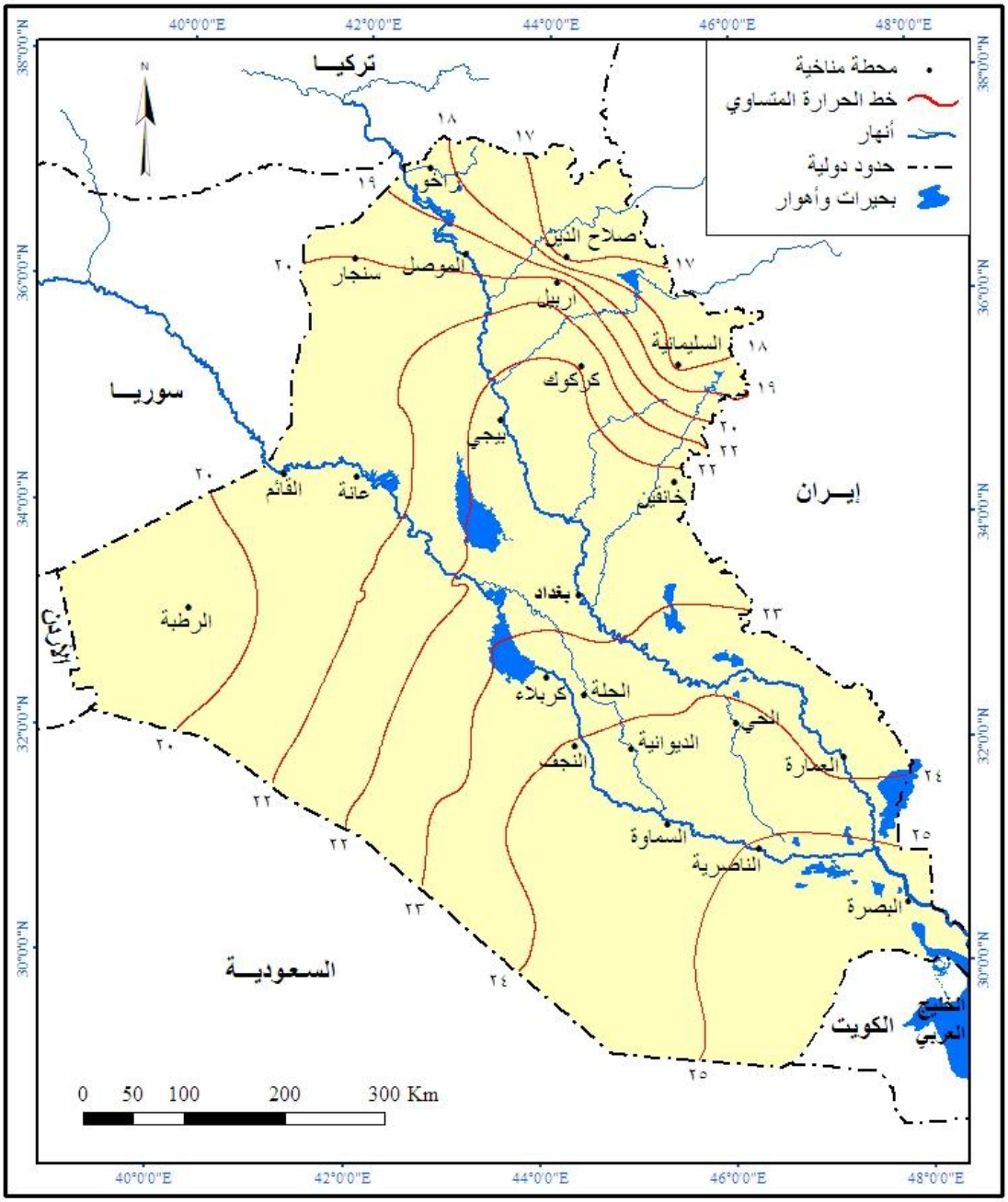
ب- مشكلة تصنيف البيانات التي تتم بطريقة إحصائية لا تتفق في الغالب مع موضوع الدراسة ، لذا لابد من التصنيف بشكل يدوي ثم نقل الأصناف إلى البرامج وتمثيلها ، الخريطتين (4) و (5).

الخريطة (1) التوزيع الجغرافي المساحي للمعدل السنوي لدرجة الحرارة في العراق للمدة (1941–2013م).




المصدر : من عمل الباحثان بالإعتماد على الهيئة العامة للأنواء الجوية ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة ، بغداد ، العراق ، (2013م).

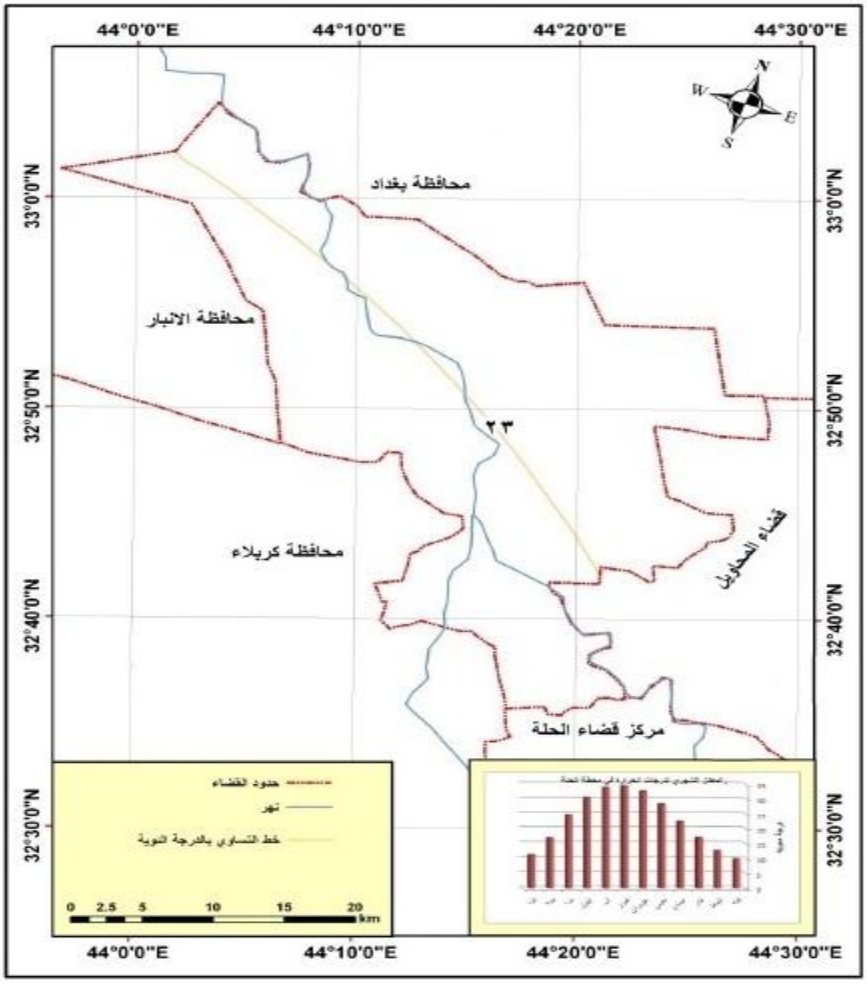
**الخريطة (2). التوزيع الجغرافي الخطي للمعدل السنوي لدرجة الحرارة في العراق للمدة (1941–2013م).**




المصدر : من عمل الباحثان بالإعتماد على الهيئة العامة للأنواء الجوية ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة ، بغداد ، العراق ، (2013م).

**الخريطة (3)**

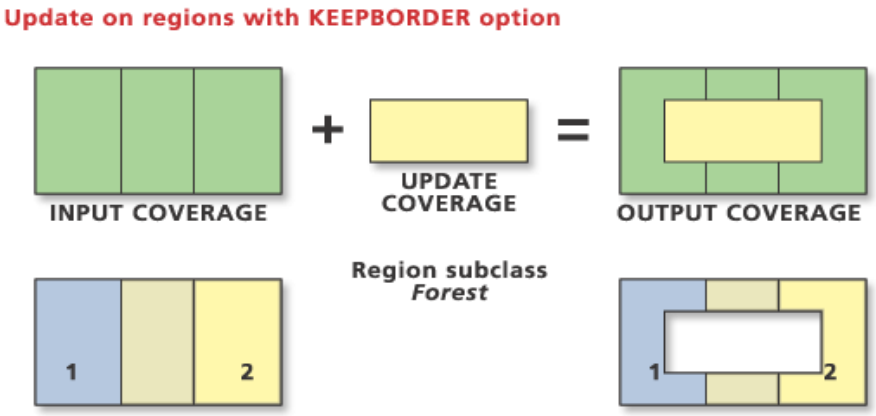
**خط معدل درجة الحرارة السنوية في قضاء المسيب.**



المصدر : علي حمزة الجوذري وشيماء محمد خليل ، التمثيل الخرائطي لعناصر المناخ في قضاء المسيب بإستخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS) ، مجلة كلية التربية الأساسية للعلوم التربوية والإنسانية ، جامعة بابل ، العدد (22) ، 2015م ، ص 210.

**الشكل (9).**

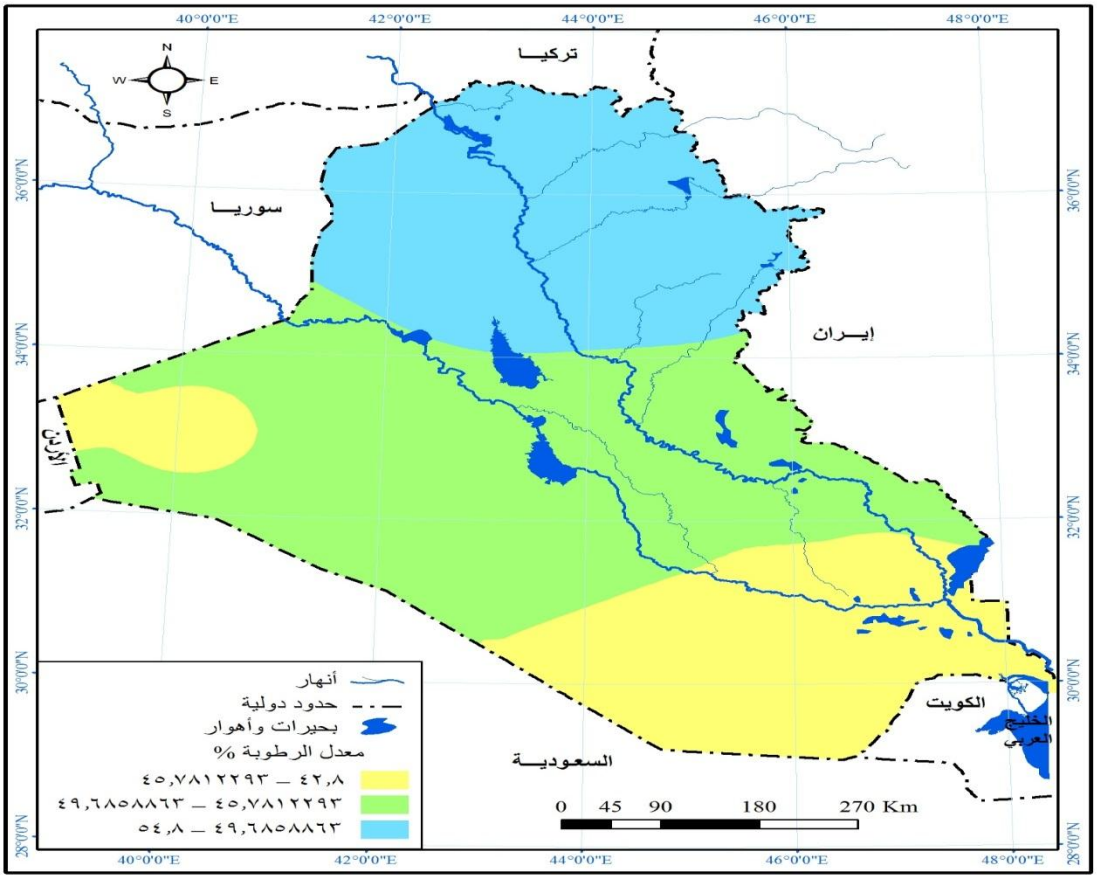
**تباين الفئات المساحية.**




المصدر : من عمل الباحثان بالإعتماد على برنامج ARC GIS10.3 .

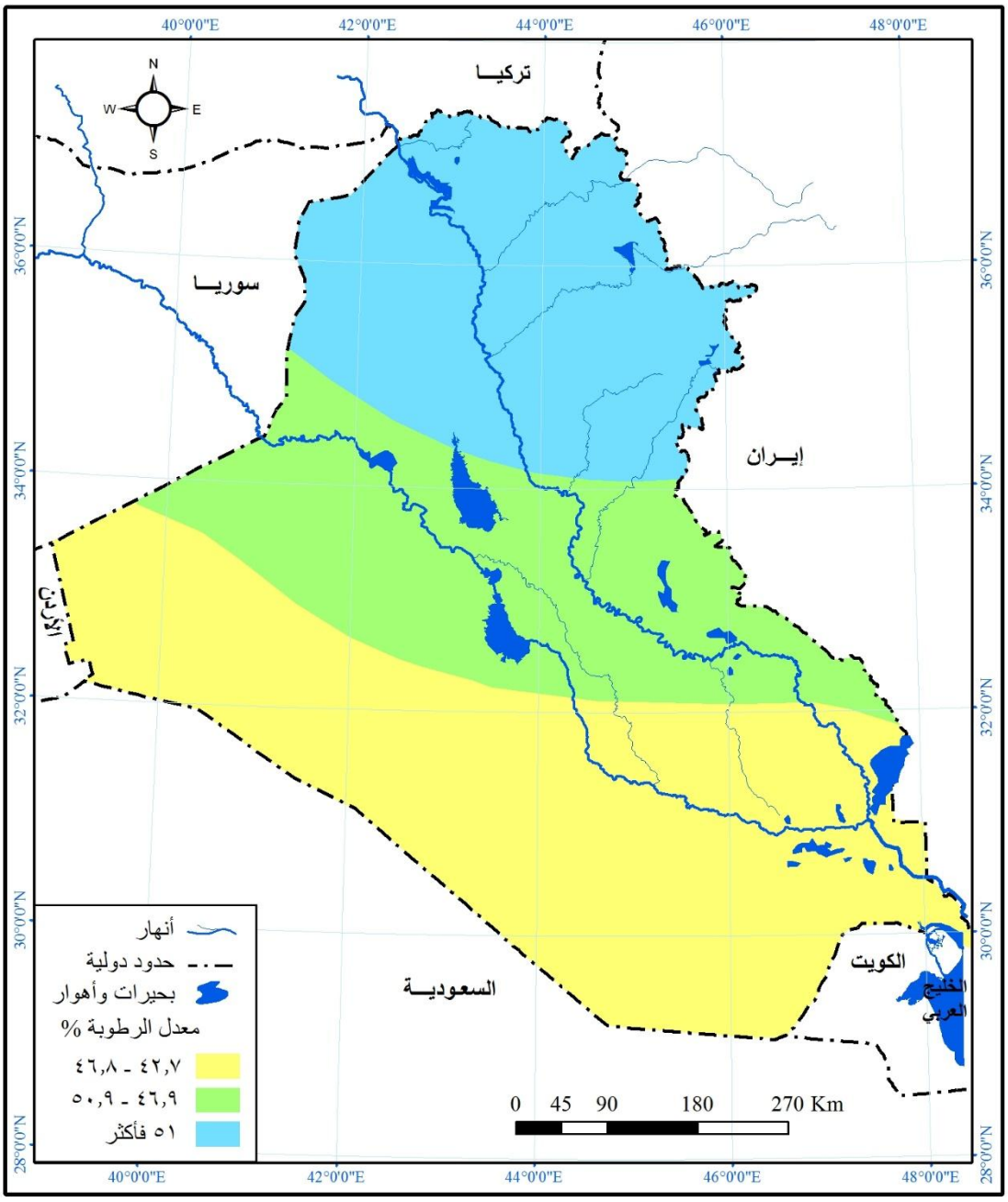
**الخريطة (4).**

**التوزيع الجغرافي لمعدل الرطوبة النسبية المرافقة للأخدود القطبي في العراق بالتصنيف الآلي.**




المصدر : من عمل الباحثان بالإعتماد على الهيئة العامة للأنواء الجوية ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة ، بغداد ، العراق ، (2015م).

الخريطة (5). التوزيع الجغرافي لمعدل الرطوبة النسبية المرافقة للأخدود القطبي في العراق بالتصنيف اليدوي.




المصدر : من عمل الباحثان بالإعتماد على الهيئة العامة للأنواء الجوية ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة ، بغداد ، العراق ، (2015م).

**الإستنتاجات :**

1- أثبت البحث صحة الفرضيات الرئيسة والثانوية التي تبنت وجود العديد من المشكلات التي تواجه عمليات تمثيل البيانات المناخية على الخرائط بالتقنيات الجغرافية (RS & GIS) ، وتباين هذه المشكلات بحسب نوع البيانات وطريقة نمذجتها ، مما يستدعي وضع حلول للتعامل معها.

2- تبين من خلال البحث أن مشكلات تقنيتي الإستشعار من بعد RS ونظم المعلومات الجغرافية GIS هما على نفس الدرجة من الأهمية ويتطلبان الكثير من الاهتمام.

3- توصل البحث إلى أن طرائق التمثيل الآلية يشوبها الكثير من القصور وبمختلف طرائق الإعداد سواء كانت بهيئة موضعية أم خطية أم مساحية مما يتطلب إتخاذ الإجراء الملائم مع كل منها.

**المقترحات :**

1- ضرورة التركيز على إختبار الخرائط المنتجة بالطرائق الآلية وقراءتها ومقارنتها مع البيانات المدخلة إلى البرامج المعتمدة بالتمثيل قبل توظيف تلك الخرائط في البحوث والدراسات.

2- التوسع في فتح دورات متقدمة في مجال التقنيات الجغرافية المتمثلة بـ (RS & GIS) لمعالجة هذه المشكلات وتلافي الوقوع فيها.

3- ينبغي عدم التسليم المطلق للبرامج الآلية في معالجة وتمثيل وإخراج البيانات وإنما يجب أن يكون للباحث أو الشخص المناط إليه مهمة إعداد الخرائط المناخية دور فعال في جميع هذه العمليات.

**الهوامش :**

(1) http://www.arabgeographers.net/vb/threads/arab

(2) https://ar.wikipedia.org/wiki

(3) سامح عبد الوهاب ، نماذج فعالية القوى العاملة في القاهرة الكبرى ، مجلة الجمعية الجغرافية المصرية ، العدد 39 ، ج 1 ، ص 1.

(4) المنظمة العالمية للأرصاد الجوية ، دليل الممارسات المناخية ، مطبوع المنظمة رقم 100 ، 2011م ، ص 2-5.

(5) آمال هادي الجابري ، إستعمال تقنيات الإستشعار من بعد (RS) ونظم المعلومات الجغرافية (GIS) في دراسة تغيرات الغطاء الأرضي لقضاء شقلاوة بين عامي 1984 و 2014م ، مجلة كلية التربية ، جامعة تكريت ، العدد (122) ، 2016م ، ص 305.

(6) http://www.arabgeographers.net/vb/threads/arab

(7) نبيل صبحي الداغستاني ، الإستشعار عن بعد (الأساسيات والتطبيقات) ، ط 1 ، دار المنهاج للنشر والتوزيع ، عمان – الأردن ، 2003م ، ص 17.

(8) Kang – tsung Chang ، Introduction to Geographic Information Systems ، Third Edition، Mc Graw Hill Higher Education، New York، 2005، P 1–3.

(9) http://www.arabgeographers.net/vb/threads/arab

(10) أحمد صالح المشهداني وأحمد مدلول الكبيسي ، علم التحسس النائي ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة بغداد ، كلية الزراعة ، الدار الجامعية للطباعة والنشر والترجمة ، بغداد ، 2014م ، ص 56.

(11) سعود المحمد ، الإستشعار عن بعد (الجزء العملي) ، منشورات جامعة دمشق ، كلية العلوم ، مطبعة دار الكتاب ، 2010–2011م ، ص 38.

(12) سعود المحمد ، الإستشعار عن بعد ، منشورات جامعة دمشق ، كلية العلوم ، مطبعة الروضة ، 2008–2009م ، ص 202.

**المصادر :**


1- أحمد صالح المشهداني وأحمد مدلول الكبيسي ، علم التحسس النائي ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة بغداد ، كلية الزراعة ، الدار الجامعية للطباعة والنشر والترجمة ، بغداد ، 2014م.

2- آمال هادي الجابري ، إستعمال تقنيات الإستشعار من بعد (RS) ونظم المعلومات الجغرافية (GIS) في دراسة تغيرات الغطاء الأرضي لقضاء شقلاوة بين عامي 1984 و 2014م ، مجلة كلية التربية ، جامعة تكريت ، العدد (122) ، 2016م.

3- سعود المحمد ، الإستشعار عن بعد (الجزء العملي) ، منشورات جامعة دمشق ، كلية العلوم ، مطبعة دار الكتاب ، 2010–2011م.

4- سعود المحمد ، الإستشعار عن بعد ، منشورات جامعة دمشق ، كلية العلوم ، مطبعة الروضة ، 2008–2009م.

5- علي حمزة الجوذري وشيماء محمد خليل ، التمثيل الخرائطي لعناصر المناخ في قضاء المسيب بإستخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS) ، مجلة كلية التربية الأساسية للعلوم التربوية والإنسانية ، جامعة بابل ، العدد (22) ، 2015م.

6- المنظمة العالمية للأرصاد الجوية ، دليل الممارسات المناخية ، مطبوع المنظمة رقم 100 ، 2011م.

7- نبيل صبحي الداغستاني ، الإستشعار عن بعد (الأساسيات والتطبيقات) ، ط 1 ، دار المنهاج للنشر والتوزيع ، عمان – الأردن ، 2003م.

8- الهيئة العامة للأنواء الجوية ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة ، بغداد ، العراق ، 2015م.

9- الهيئة العامة للأنواء الجوية ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة ، بغداد ، العراق ، 2013م.

10- http://www.arabgeographers.net/vb/threads/arab

11- https://EUMETSAT.com

12- https://weather.com

13- Kang – tsung Chang ،Introduction to Geographic Information Systems ، Third Edition ، Mc New York ،Graw Hill Higher Education ،2005