

التعميم الخرائطي الآلي للبيانات الشبكية لمقاييس متعددة

(دراسة تطبيقية لمناطق مختارة من العراق)

م. مساعد
احمد محمد جهاد الكبيسي
المديرية العامة لتربية الانبار – قسم تربية الفلوجة

أ.د.
نجيب عبد الرحمن محمود الزبيدي
جامعة تكريت – كلية التربية للعلوم الانسانية – قسم الجغرافية

Abstract

The research aims to apply the automated cartographic generalization on spatial data type (Raster) for dissemination to multiple scales (1:25000 and 1:50000 and 1:100000) after making a generalization of statistical and mathematical. Search has been applied to selected areas of Iraq represents land use in the city, according to a scale (1:10000) and regarded as a generalization of source map (Babylon, Basra and Abril, and Ramadi). Were employed program (IDRISI) through Tools mainstream, such as (CONTRACT) and (PATTERN) and (TREND), as well as the modalities of mainstream, such as (Pixel thinning) (Pixel aggregation) and the way the maps arrest or (algebra maps), such as (TRANSFORM) and (Cubic) and (Linear) and others, which have been used and applied to the research data and analysis results. And came out search maps new generalized to multiple scales as well as the dissemination of three-dimensional (3D),by use (Arc Scene 10) program research revealed about the importance of the program user and the need to employ his tools in the field of dissemination of cartographic automated, although generalization of multiple scales in the field of data must be in accordance with the steps ordinal, in order to obtain maps aware visually and digitally. It turned out that the method according to the integration of circulating cells are the best, for all levels of cartographic generalization.

المستخلص

يهدف البحث إلى تطبيق التعميم الخرائطي الآلي على بيانات فضائية شبكية من نوع (Raster) لتعميمها إلى مقاييس متعددة (1:25000 و1:50000 و1:100000) بعد إجراء التعميم الإحصائي والرياضي. تم تطبيق البحث على مناطق مختارة من العراق تمثل استخدامات الأرض في المدينة وفق مقياس رسم (1:10000) واعتباره خريطة مصدريّة للتعميم وهي (البصرة و بابل والرمادي واربيل). تم توظيف برنامج (الادريسي - IDRISI) من خلال أدوات التعميم ،مثل (CONTRACT) و (PATTERN) و (TREND) فضلاً عن طرائق التعميم ، مثل (Pixel thinning) و (Pixel aggregation) وطريقة الخرائط الجبرية أو (جبر الخرائط) ، مثل (TRANSFORM) و (Cubic) و (Linear) وغيرها ، والتي تم استخدامها وتطبيقها على بيانات البحث وتحليل نتائجها. وخرج البحث بخرائط جديدة معممة إلى مقاييس متعددة فضلاً عن التعميم الثلاثي الأبعاد (3D) باستخدام برنامج (Arc Scene 10) ، كشف البحث عن أهمية البرنامج المستخدم وضرورة توظيف أدواته في مجال التعميم الخرائطي الآلي ، وإن التعميم لمقاييس متعددة في مجال البيانات الشبكية يجب أن يتم وفق خطوات ترتيبية ، بغية الحصول على خرائط مدركة بصرياً ورقمياً. واتضح أن طريقة التعميم وفق دمج الخلايا هي الأفضل ، لجميع مستويات التعميم الخرائطي.

المقدمة :

يُعد مفهوم التعميم الخرائطي الآلي من الدراسات المهمة في مجال الخرائط بل هو جوهر العمل الكارتوغرافي في إنتاج الخرائط ، وقد واكب التطور في الخرائط الآلية ونظم المعلومات الجغرافية إلى معالجة التعميم الآلي ، كما أن الحاجة إلى خرائط معممة لا تزال قائمة ، فعليه يتطلب من الخرائطي تقويم البرمجيات (Algorithms) الخاصة بالتعميم الذي أصبح ضرورة في عصرنا الحالي . فالبحث الحالي يقدم نموذجاً لتطبيق التعميم الخرائطي الآلي على بيانات فضائية لتعميمها إلى مستويات مختلفة ومقاييس متعددة (1:25000 و1:50000 و1:100000) بعد

إجراء التعميم الإحصائي والرياضي ضمن برامج جديدة تحتوي على أدوات التعميم الآلي مثل برنامج (الادريسي-32 Idrisi) المستخدم في البحث. تم التوصل إلى نماذج خرائطية معمة جديدة والتي يمكن اقتراحها كنماذج مُثلى من حيث درجة الترابط المكاني بين الخلايا الشبكية ، ومن حيث انتقاء أدوات التعميم الأفضل للبيانات الفضائية.

هدف البحث :

يهدف البحث إلى تطبيق طرق التعميم الخرائطي الآلي على بيانات فضائية لتعميمها إلى مستويات مختلفة لتجنب عشوائيتها لاسيما عند بناء النماذج الشبكية ، و توظيف تقنية (GIS) من خلال برنامج (الادريسي) يستخدم لأول مرة على مستوى البحث الجغرافي في العراق ،للتعميم الخرائطي الآلي للبيانات الفضائية ، من خلال عرض أدوات وطرائق التعميم ومعالجة بياناتها لمقاييس متعددة ،وصولاً إلى خرائط جديدة معمة وفق نموذج ثلاثي الأبعاد (3D) ومخرجات بيانية وجدولية.

فرضية البحث :

لتحقيق هدف البحث وفقاً للمنهج العلمي الجغرافي التطبيقي ، يمكن صياغة فرضيته على النحو الآتي :

(إن التعميم الخرائطي الآلي على وفق التعامل مع الخلايا الشبكية لمقاييس متعددة يمكن تحقيقه من خلال الطرائق الإحصائية والرياضية)

مشكلة البحث :

على الأغلب في البحث التطبيقي قد نكون بحاجة إلى تحليلات إحصائية معقدة تعتمد على تنظيم البيانات ، وان غاية التعميم الخرائطي في البيان الفضائي هو الوصول إلى خرائط أكثر وضوحاً وادراكاً لمعالمها وإجراء اختبار صحة النتائج ، من هذا المنطلق تأتي تساؤلات البحث :

1. ما هي طرق التعميم الخرائطي الآلي المطبقة في التمثيل الشبكي ؟ وما مدى ملائمتها عند تغيير المقياس؟
2. كيف تتم عملية التعميم الخرائطي الآلي على وفق التعامل مع الخلايا الشبكية ؟ وما هي العمليات الإحصائية المستخدمة في التعميم؟

منهج البحث:

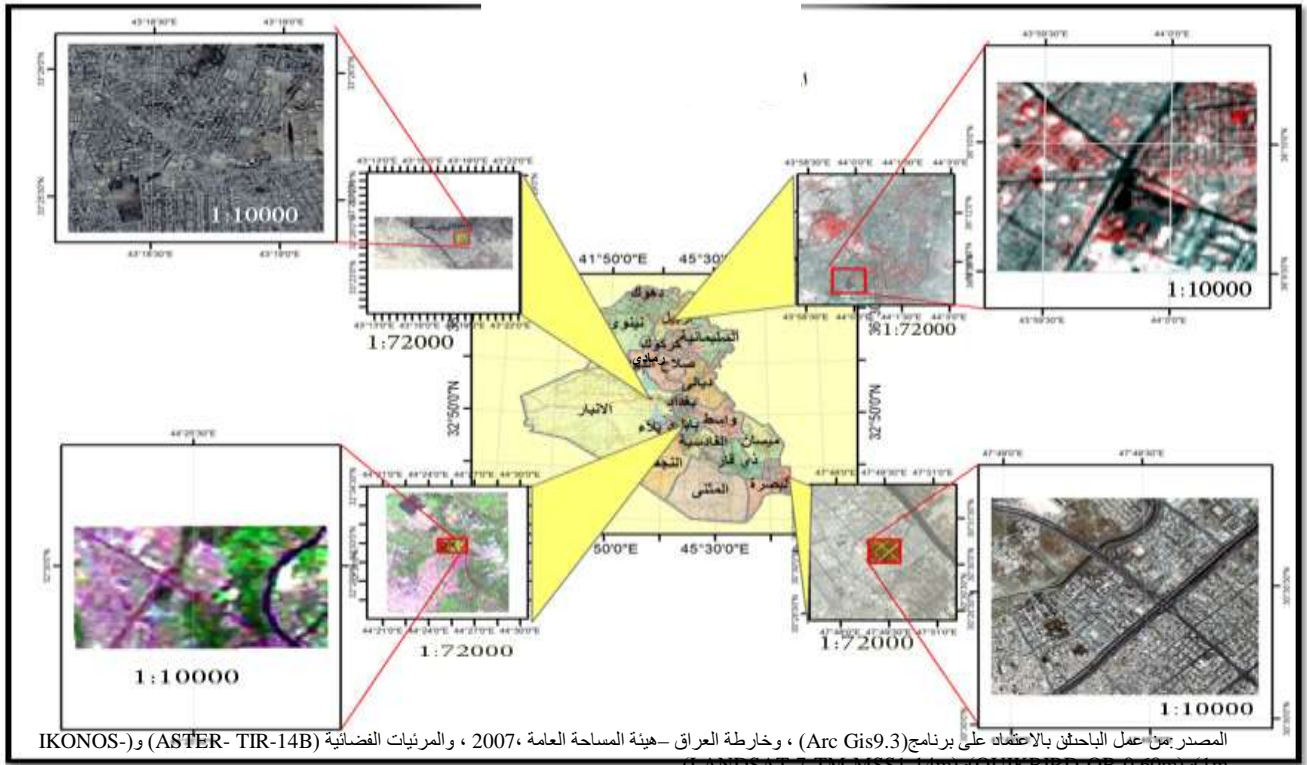
اعتمد البحث على منهج تحليل النظم في تعامله مع البيانات الجغرافية وفق منهج التحليل الخلوي أو الشبكي (Raster or Grid Data Analysis) ويستند على المرئيات الفضائية أو الصور الجوية الرقمية ، أو خرائط استعمالات الأرض الخلوية -الشبكية (الراسترية).

حدود البحث :

تم اختيار (4) مناطق ضمن الحدود المكانية للعراق إعتماًداً على المرئيات الفضائية والتي بدورها تمثل استعمالات الأرض وهي (بابل ، الرمادي ، اربيل ، البصرة) خريطة (1)، وتم من خلالها اختيار جزء من المدينة المحددة ضمن إحدائيات بمقياس رسم (1:10000) خريطة (2) باعتباره خريطة مصدرية أثناء التعميم لمقاييس متعددة.

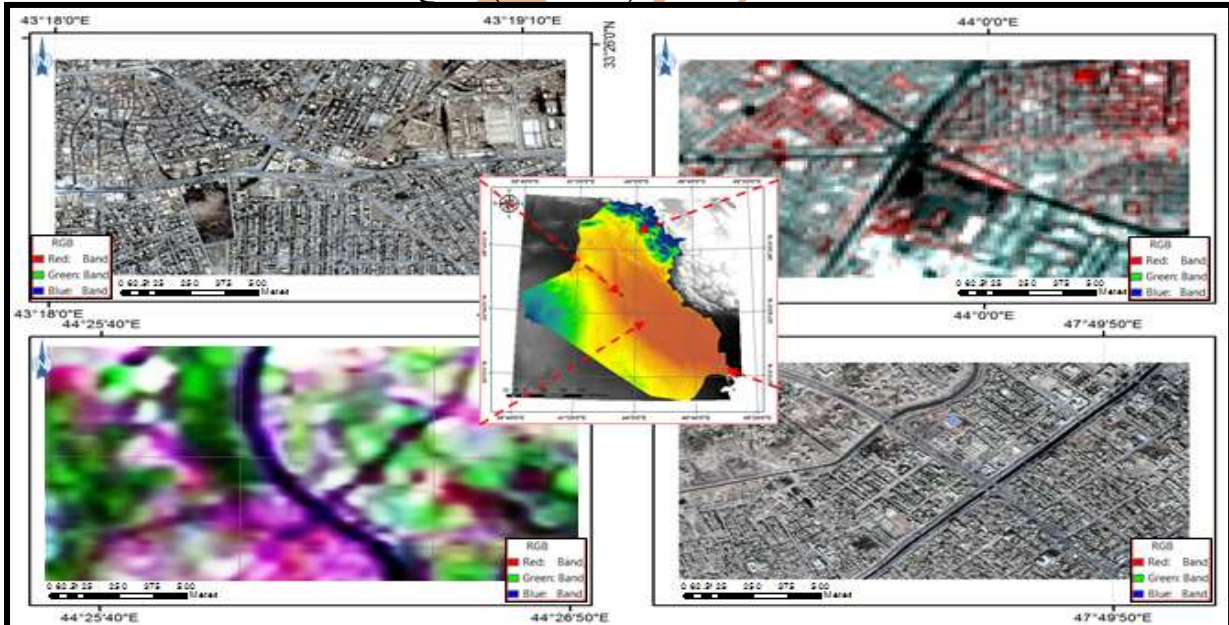
خريطة (1)

الموقع الجغرافي لحدود البحث المختارة (البصرة-الرمادي-أربيل-بابل)



خريطة (2)

البيانات الفضائية بمقياس (1:10000) لنماذج البحث من العراق



المصدر : من عمل الباحثان بالاعتماد على المرئيات الفضائية باستخدام برامج (GIS)

محاور البحث :

أولاً: مصادر البيانات الفضائية والبرامج المستخدمة:

1- المرئيات الفضائية : يوضحها الجدول (1)

الجدول (1)

خصائص البيانات الفضائية المستخدمة في البحث

NO	sources	Data	Format	Resolution(m)
1	استر (ASTER)TIR-14B	2001	SID-TIF	30
2	ايكونوس (IKONOS)	2003	Mr Sid	1
3	لاندر سات (Land sat-7) ETM+1	2002	Mr Sid	14.24
4	كويك بيرد (Quikbird) (QB)	2007	Mr Sid	0.60

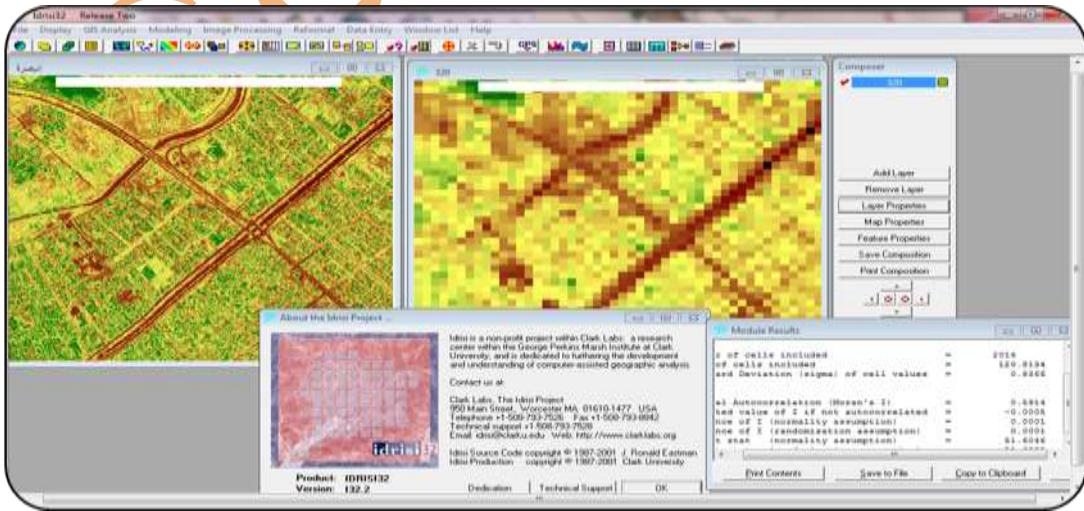
2 للبرامج المستخدمة :

أ - برنامج (Idrisi32-Release 2) الشكل (1)

هو مشروع برنامج غير ربحي أنتجته جامعة كلارك في معهد جورج بيركنز مارش ، تم تصميمه من قبل (بيتر شناتر) لتعزيز التنمية وفهم التحليل الجغرافي بمساعدة الحاسوب. (الدليل الالكتروني لبرنامج IDRISI)

الشكل (1)

الواجهة الرئيسية لبرنامج (Idrisi32-Release 2)

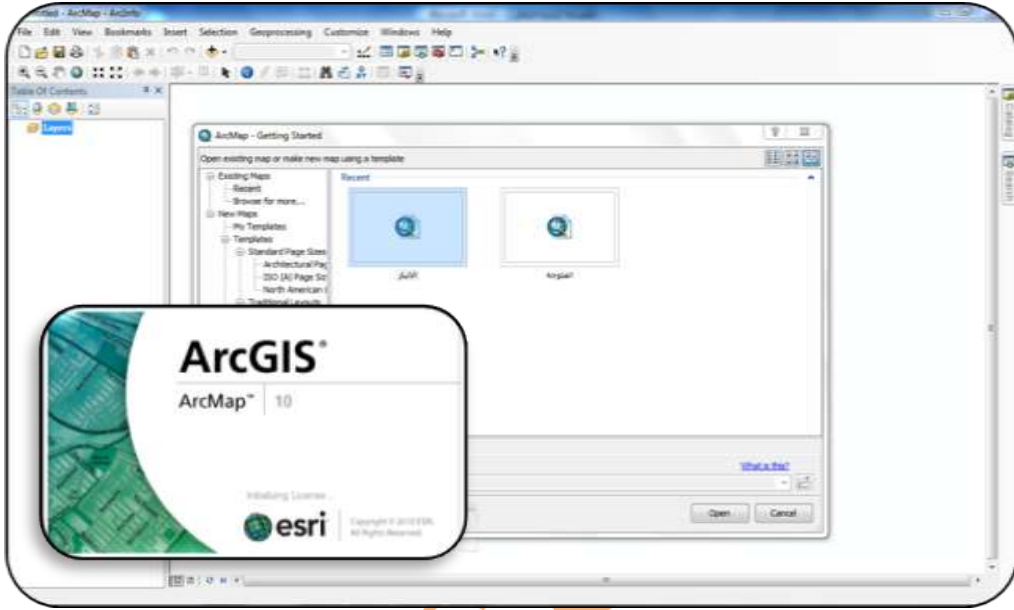


ب - برنامج (Arc Scene v.10) الشكل (2)

نظام (Arc Scene v.10) هو النسخة الكاملة لنظام (ArcGIS). يتضمن وظائف و تحسينات ودعم أفضل للاتصال. ونظام (ArcGIS 10) يقدم العديد من المنتجات الجديدة.

الشكل (2)

الواجهة الرئيسية لبرنامج (ARC GIS v.10)



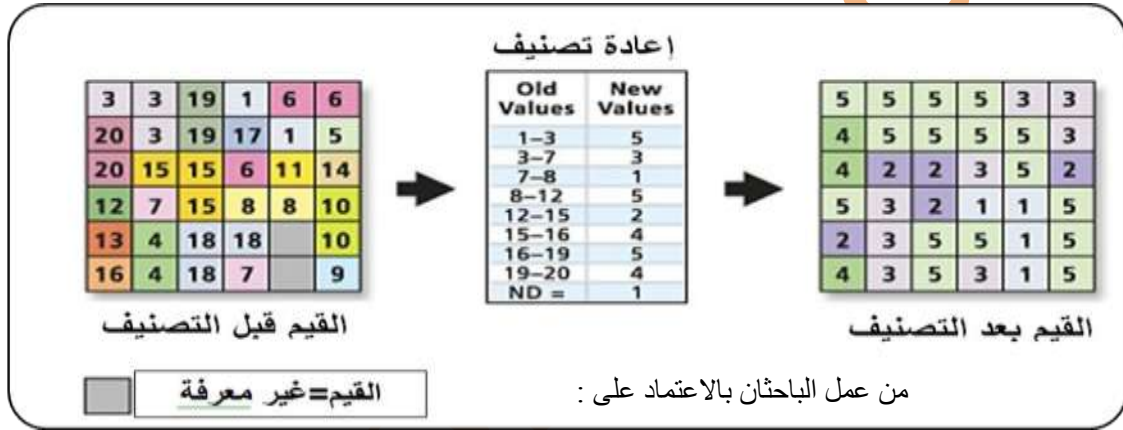
ثانياً: التصنيف الآلي للبيانات الشبكية: (Automated classification)

تتطلب عملية التعميم الآلي في البيانات الشبكية - الخلوية إجراء عملية تصنيف المعلومات قيد التحليل على قيم الخلايا الأصلية ، وإعادة تصنيفها بشكل عام . يعرف التصنيف الآلي بأنه عملية التعرف إلى الأشياء وتمييزها من خلال النمط الجغرافي الذي تتخذه في الصور ومدى أهميتها ، ونجاح تطبيق تقنيات الاستشعار عن بعد يعتمد على الخصائص الطبيعية للظواهر ، ونوع الأجهزة المستخدمة ، ومستوى الخبرة التي يكتسبها مفسر الصور ، فضلاً عن الغرض من التفسير أو التصنيف حسب الموضوع . (داود، 2012 ، 123)

وعادة ما تحتاج المراثيات الفضائية إلى إجراء عملية إعادة التصنيف (RECLASS) لبياناتها ، الشكل (3) أي بعد عمليات المعالجة والتصحيح والتنظيم ، ينبغي إعادة تصنيف مجموعة القيم الأصلية إلى قيم بديلة يتم تنفيذ التصنيف على ميزات طبقية لمستويات فئوية ، بحيث يقسم فضاء المنطقة لنموذج بياني من نوع شبكي - خلوي إلى فئات عدة استناداً إلى قاعدة القرار (Shunji Murai , 1999,22)

الشكل (3)

عملية إعادة التصنيف الآلي لقيم الخلايا الشبكية في (GIS)



Corbiniano Silva, & Others , GIS as a Decision Support Tool in the Area of Influence of the Nuclear Complex Angra dos Reis, Brazil , Journal of Geographic Information System, 2013 ,p.9.

اتاحت برامجيات (GIS) اشربة وادوات خاصة لعمليات التصنيف الآلي ومن بينها خوارزميات التصنيف التي يعتمد اختيار احدها على هدف التصنيف ومواصفات البيان الفضائي ، ومن الخوارزميات المتاحة في البرامج المستخدمة في البحث هي : (الصالح ، 2010 ، 136)

- 1 المصنف الصندوقي (Box Clacifecation)
- 2 مصنف المسافة الاقل بالنسبة للوسط (Minimum Distance To Mean)
- 3 مصنف الاحتمالية الاكبر - ML (Maximum Likelihood)

وبالنظر لان الخوارزميات (2-3) الاكثر استخداماً عملياً، وللتجارب التي قام بها البحث في اجراء عدة عمليات وجد انها الافضل في تصنيف المرئيات المستخدمة في التطبيق، والنتائج التي تحققت من عملية التصنيف. تم إعادة تصنيف نماذج البحث إلى (5) أصناف بطريقة تصنيف كل (بكسل) في فئة واحدة بشكل عام. بما يتوافق وهدف البحث الذي يرمي إلى تطبيق عمليات التعميم الخرائطي الآلي وفقاً لمستويات متعددة، التي تتطلب حتمية إعادة التصنيف، إذ تم التصنيف إلى قيم بديلة عن القيم الأصلية لها. كي يسهل تمييزها أثناء إجراء عمليات التعميم. كما يبينها الشكل (4). والخرائط (3 و4) تبين تصنيف نماذج البحث وفق مقياس (1:10000) باعتباره الخريطة المصدرية.

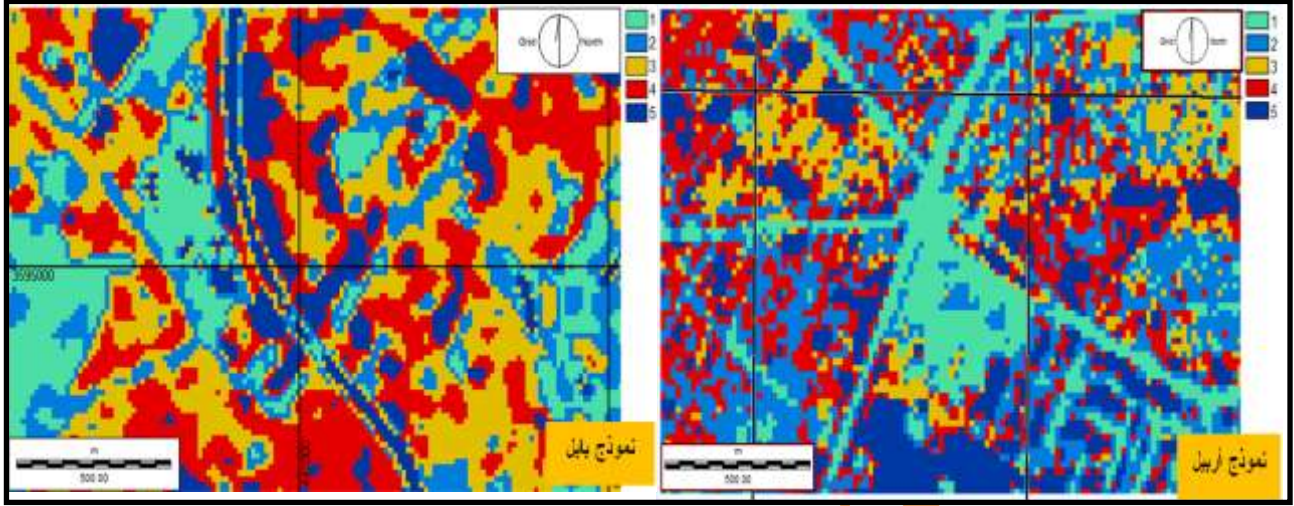
الشكل (4)

تصنيف قيم الخلايا الشبكية الاصلية الى بديلة للمرئية الفضائية المصدرية مقياس (1:10000) لنموذج بابل و الرمادي

VIEW Image Matrix					قبل التصنيف	VIEW Image Matrix					بعد التصنيف
col / row	0	1	2	3		col / row	0	1	2	3	
0	107	112	175	200		0	3	3	3	4	
1	101	76	137	171		1	3	2	3	3	
2	107	76	120	151		2	3	2	3	3	
3	112	91	107	135		3	3	3	3	3	
4	135	92	91	108		4	3	3	3	3	
5	142	112	92	108		5	3	3	3	3	
6	169	135	135	138		6	3	3	3	3	
7	173	136	142	169		7	3	3	3	3	
8	163	142	142	142		8	3	3	4	4	
9	140	142	142	140		9	3	3	4	4	
10	129	140	162	174		10	3	3	3	3	
11	110	129	160	174		11	3	3	3	3	
12	128	99	94	99		12	3	3	3	2	
13	128	94	80	67		13	3	3	3	2	
14	127	99	99	94	نموذج بابل	14	3	3	3	2	
15	110	129	140	139		15	3	3	3	3	

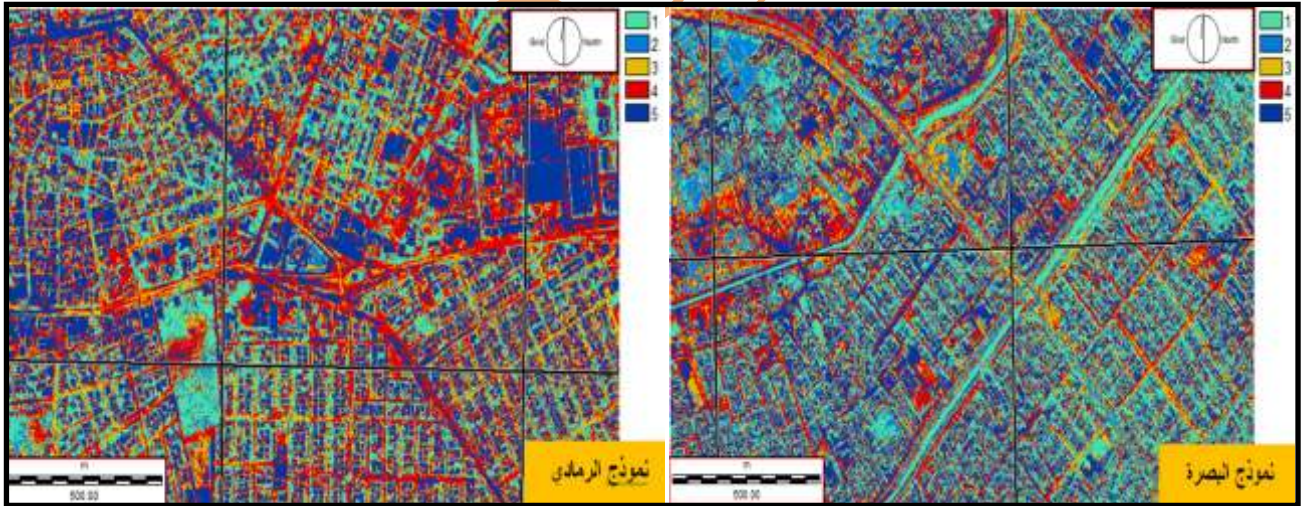
VIEW Image Matrix						VIEW Image Matrix					
col / row	0	1	2	3		col / row	0	1	2	3	
0	118	89	175	174		0	3	2	3	4	
1	108	182	174	116		1	2	4	3	3	
2	120	70	200	200		2	3	2	4	4	
3	152	45	200	204		3	3	1	4	4	
4	201	35	121	200		4	4	1	3	4	
5	140	30	110	204		5	3	1	3	4	
6	83	45	182	206		6	2	1	4	4	
7	200	119	123	205		7	3	3	3	4	
8	227	200	112	204		8	4	4	3	4	
9	214	145	110	206		9	4	4	3	4	
10	227	200	119	119		10	4	4	3	3	
11	227	200	117	96		11	4	4	3	2	
12	223	202	96	0		12	4	4	2	1	
13	241	207	99	0		13	4	4	2	1	
14	214	209	117	0	نموذج الرمادي	14	4	4	3	1	
15	209	214	122	0		15	4	4	3	1	

خريطة (3)
البيانات المصدرية لمواقع البحث بمقياس (1:10000) لنماذج (اربيل و بابل)



المصدر: من عمل الباحثان

خريطة (4)
البيانات المصدرية لمواقع البحث بمقياس (1:10000) لنماذج (البصرة والرمادي)



المصدر: من عمل الباحثان

ثالثاً : طرائق وأدوات التعميم الخرائطي الآلي :

إن الجغرافية لن تتميز شأنها علمياً إلا في ظل تمسكها بوسائل البحث التقنية الحديثة وذلك لتوجيه الجغرافيون إلى بناء العلاقات المكانية ،فمواكبة الثورة المعلوماتية (الرقمية) أو (الجغرافية التقنية) والخصوص في حيثياتها امراً في غاية الصعوبة ، مما يتطلب الدراية بالبرمجيات وتقنياتها والتحليل التفسير والقياس والتطبيق العملي للبيانات المكانية ، كفيلة بإحداث تغيرات نوعية في علم الجغرافية ومدخلاتها.

فالشخصية الجغرافية المستقلة بين العلوم تجعلنا نستوعب فهمها باعتبار توجهاتها نحو ما يسمى (التطبيقية) كونها تطبق المنهج الجغرافي والتقنيات المعاصرة في حل المشكلات الطبيعية والبشرية ،وكان لتقنية الحاسوب وبرمجياته أثراً واضحاً في تطور أدوات التحليل الجغرافي محققاً أفضل وأدق النتائج التي يرغب الباحث في الحصول عليها رقمياً.

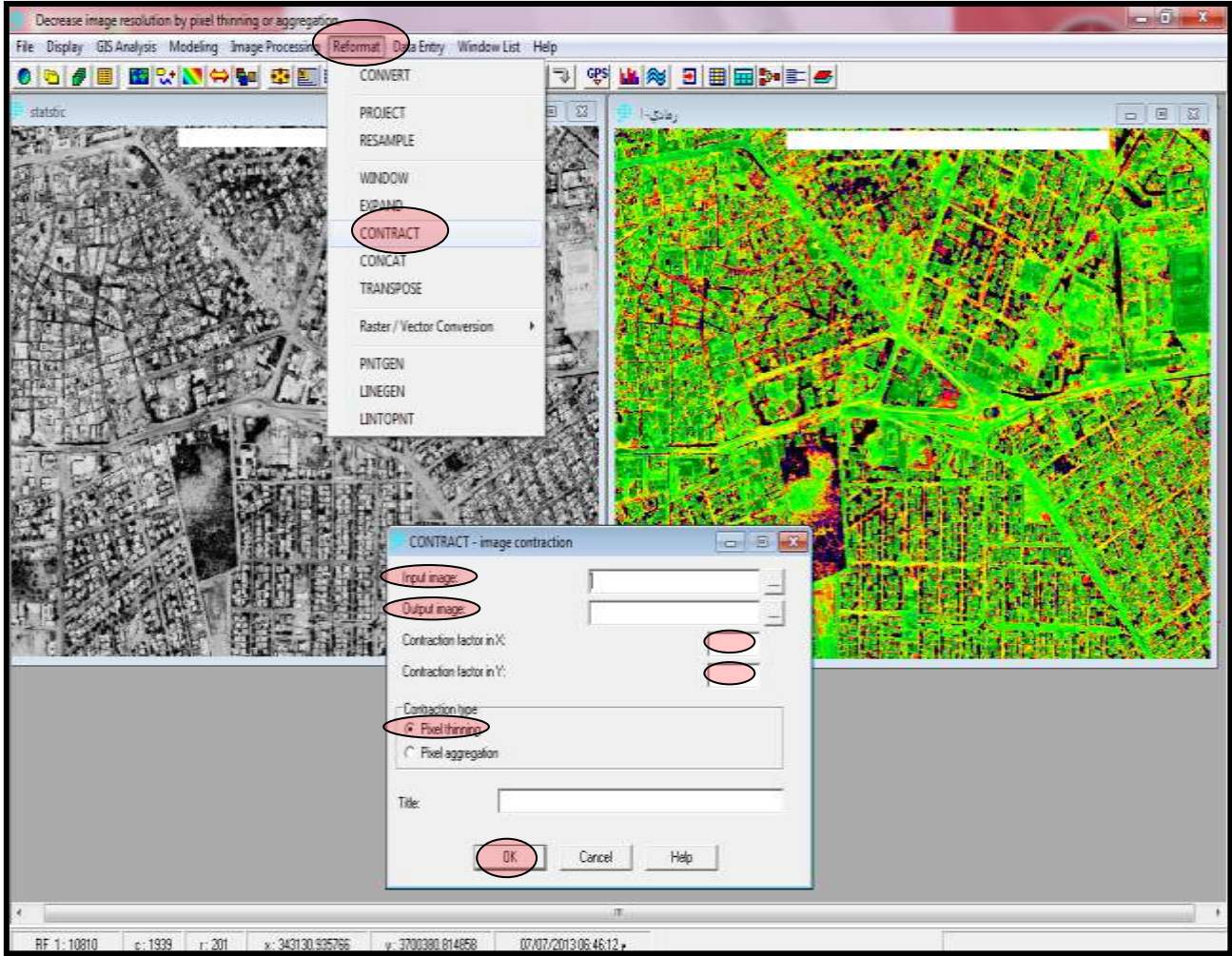
يحتوي برنامج (IDRISI) على قوائم لطرائق التعميم وأدوات خاصة لتنفيذ تطبيق أساليب التعميم ومنها :

1 طريقة اختزال الخلايا: (Pixel Thinning)

تم تطبيق هذه الطريقة على نماذج البحث كل على حدة لتطبيق عمليات التعميم الآلي إلى (5) خمسة مستويات (2,4,8,16,32) وافترض البحث المستوى الأول (2) ، والمستوى الثاني (4) ، والمستوى الثالث (8)، والمستوى الرابع (16)، والمستوى الخامس (32) ، كي يسهل تنظيم وقراءة الملفات المععمة الجديدة ، وتطبيق التعميم للمستويات الخمسة على كل نموذج. كما في الشكل (5)

الشكل (5)

تطبيق طريقة اختزال الخلايا للتعميم الآلي لنموذج (الرمادي)

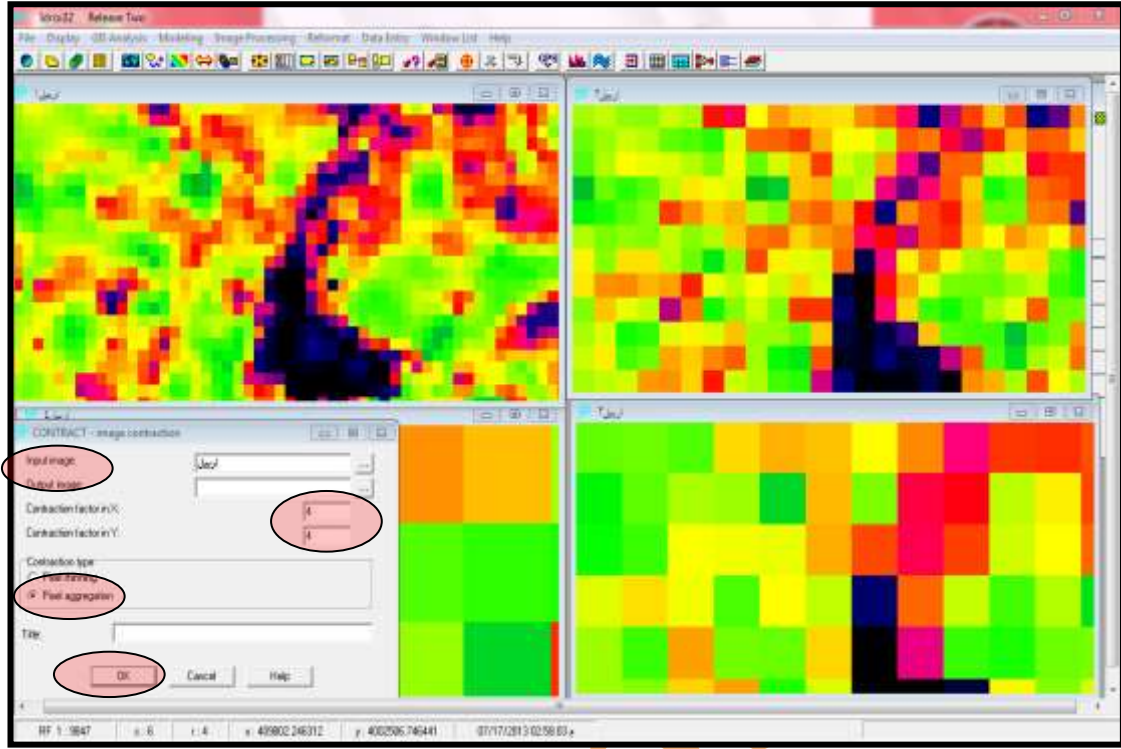


المصدر: من عمل الباحثان

2 طريقة دمج الخلايا: (Pixel Aggregation)

نفذت هذه الطريقة بنفس الأسلوب والخطوات التي اتبعت في الطريقة السابقة. وعلى جميع نماذج البحث كل على حدة ، ولجميع المستويات على ان يتم من نافذة (Contract Image) اختيار الأمر (Pixel Aggregation) ثم (OK) لتتم العملية الحسابية ، والشكل (6) يبين الخطوات العملية لتنفيذ الطريقة من اليسار إلى اليمين توالياً لنموذج (بابل) البياني.

الشكل (6)
تطبيق طريقة دمج الخلايا للتعميم الآلي لنموذج (بابل)



المصدر: من عمل الباحثان

3 طريقة الجبر الخرائطي: (Map Algebra)

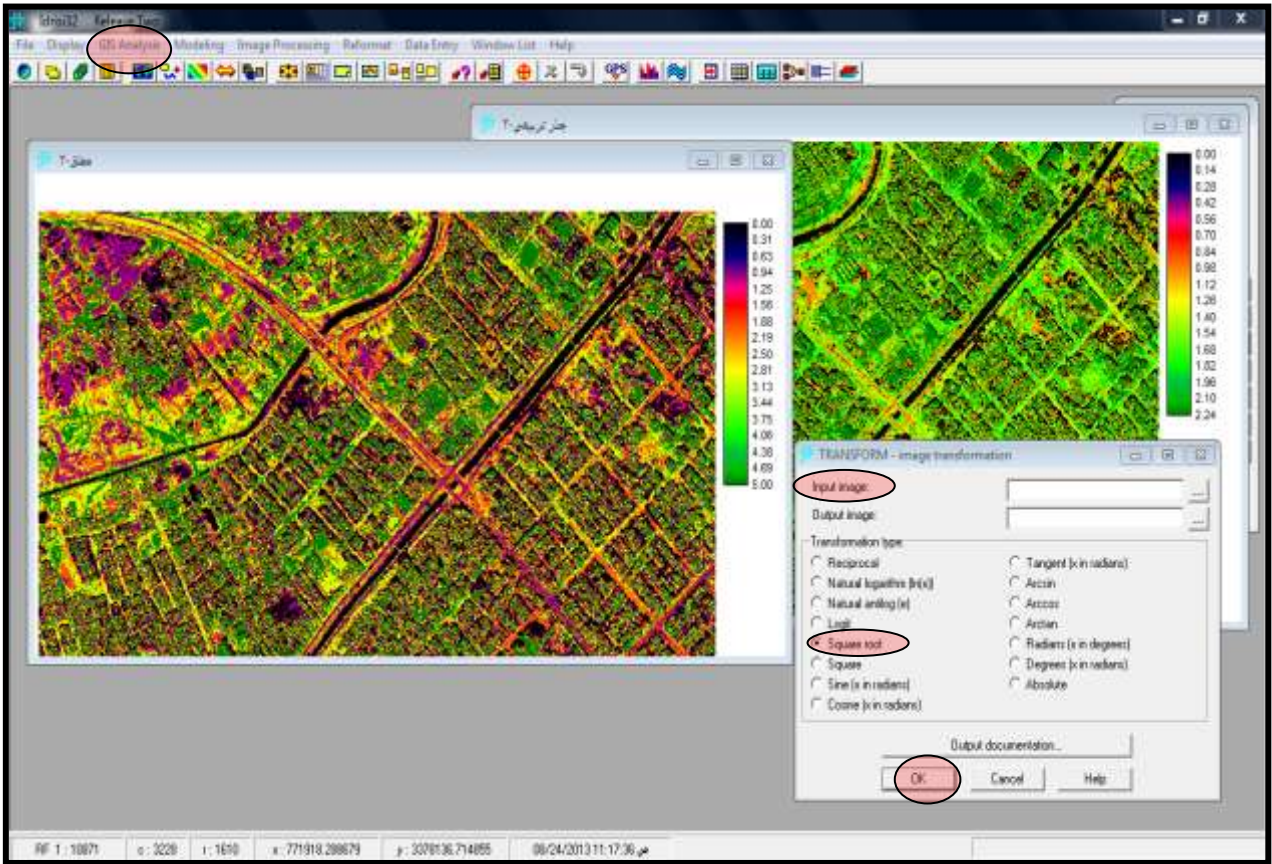
تتوفر في برنامج الإدريسي (IDRISI) العديد من أدوات التعميم الآلي (الرياضية والإحصائية) من خلال قوائم خاصة ضمن شريط الأدوات الأساسي لنافذة البرنامج الرئيسة. وتحتوي هذه الطريقة على نوعين من طرق الحساب وهي:

أ - الطريقة الجبرية الرياضية (Mathematical) (الدليل الإلكتروني (idrisi). 45)

باستخدام الأداة (Transform) الانتقالية والتي تشمل على قائمة كبيرة من العمليات الرياضية ، منها (الجزر التربيعي - Square Rota) و(الأرقام المطلقة - Absolute) كما في الشكل (7)

الشكل (7)

تطبيق طريقة (الجذر التربيعي - Squar Roat) للتعميم الآلي



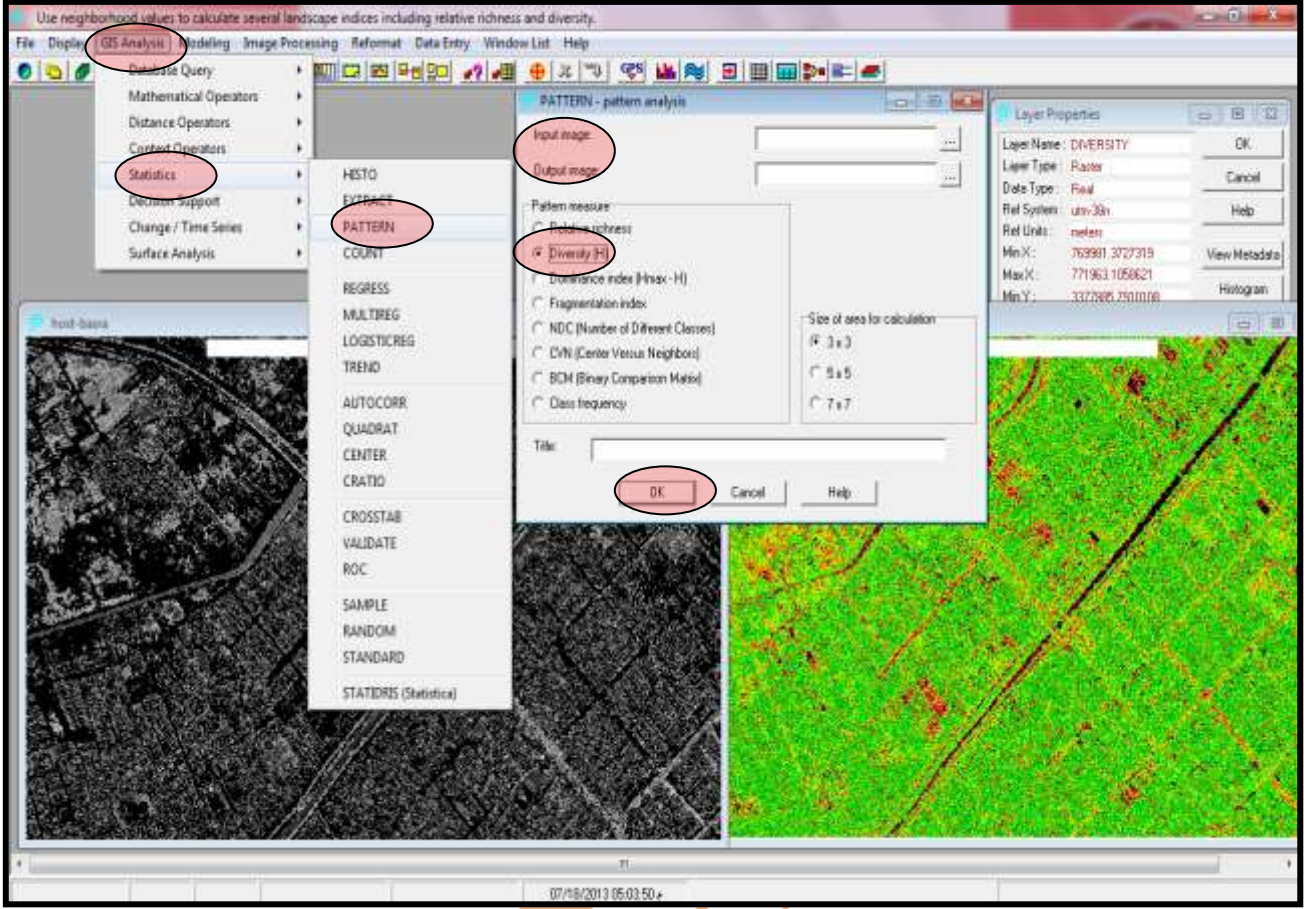
المصدر: من عمل الباحثان

ب - الطريقة الجبرية الإحصائية (Statistical):

تشمل هذه الطريقة نوعين من الأساليب الإحصائية التي تستخدم في عمليات التعميم الآلي ، تم انتقاء طريقة الأنماط المكانية في البحث كونها تتعلق بالعلاقات المكانية وقياس التجاور لقيم الخلايا الشبكية . وهي (Relative Richness, Diversity (H), CVN) والتي يبينها الشكل (8).

الشكل (8)

تطبيق الأسلوب الإحصائي (H) DIVERSITY على نموذج البصرة



المصدر: من عمل الباحثان

رابعاً : التحليل والاستفسار المكاني لبيانات:
إن بناء التصور الذهني للنموذج الخرائطي المبني على نظم المعلومات
الجغرافية هو مجالاً للتفكير المكاني يطبق على أهداف معينة لاستيعاب المفاهيم
والعوامل المكانية ، وان هدف النمذجة الخرائطية هو استنتاج تلك التفاعلات بين
العوامل بأساليب إحصائية أو تجريبية تكرارية . يمكن التعامل مع المخرجات
ديناميكياً (حركية) من خلال عرضها مرئياً على شاشة الحاسب وهي الخاصية الفنية
التي تعكس جمالية ووضوح الخريطة للقارئ.

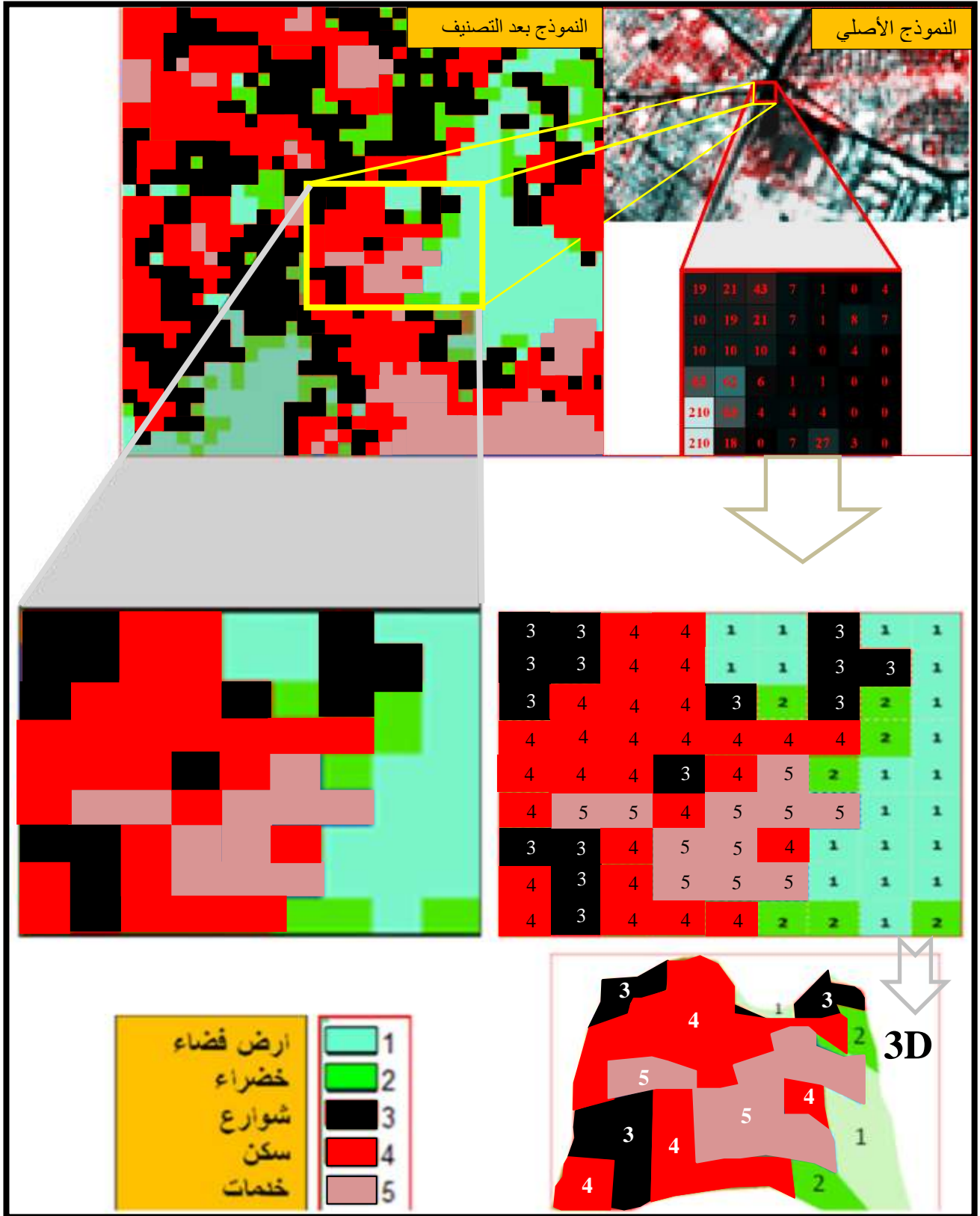
وفرت تلك البرمجيات إمكانية التحليل المكاني والبياني للبيانات على اختلاف أنواعها ، فضلاً عن إمكانية الاستعلام والاستفسار عنها رياضياً أو إحصائياً ، ومن خلال هذه الإمكانيات ولضيق مساحة البحث والكم الهائل للبيانات تم الاستعانة ببعض التحليلات والاستفسارات لبيان كيفية التعامل مع الخلايا الشبكية ، وطرائق عرض البيانات ، ارتأى الباحثان عرض بعض المخرجات والتحليلات التي يمكن الاستفادة منها في اتخاذ القرار المكاني .

انتخب البحث نماذج محددة كأمثلة على كيفية إجراء التحليلات والتعامل مع البيانات الشبكية -الخلوية ، من خلال التدريب على بياناتها تم تحليل قيم الخلايا الشبكية وإعادة تصنيفها ومن ثم تحويلها إلى نماذج جديدة توفر لنا مدى العلاقة الترابطية بين عناصرها الممثلة للواقع ، فعلى سبيل المثال : تم تحليل قيم خلايا نموذج (بابل) والمقارنة بين النموذج الأصلي والنموذج المصنف على وفق البعد الثالث (3D) ، كما في الشكل (9).

كما يمكن التحليل الإحصائي لقيم الخلايا الشبكية بحسب طرائق التعميم الخرائطي ، على سبيل المثال : لنموذج (أربيل) ، فقد امكن المقارنة بين قيم الخلية وفق تعميم (دمج الخلايا) وأوجه الاختلاف فيما بينها ، والقيم الجبرية وفق أسلوب تعميم الجذر التربيعي ، والقيم الجبرية وفق أسلوب التعميم بالعمليات الجبرية (Cos) ، الشكل (10).

الشكل (9)

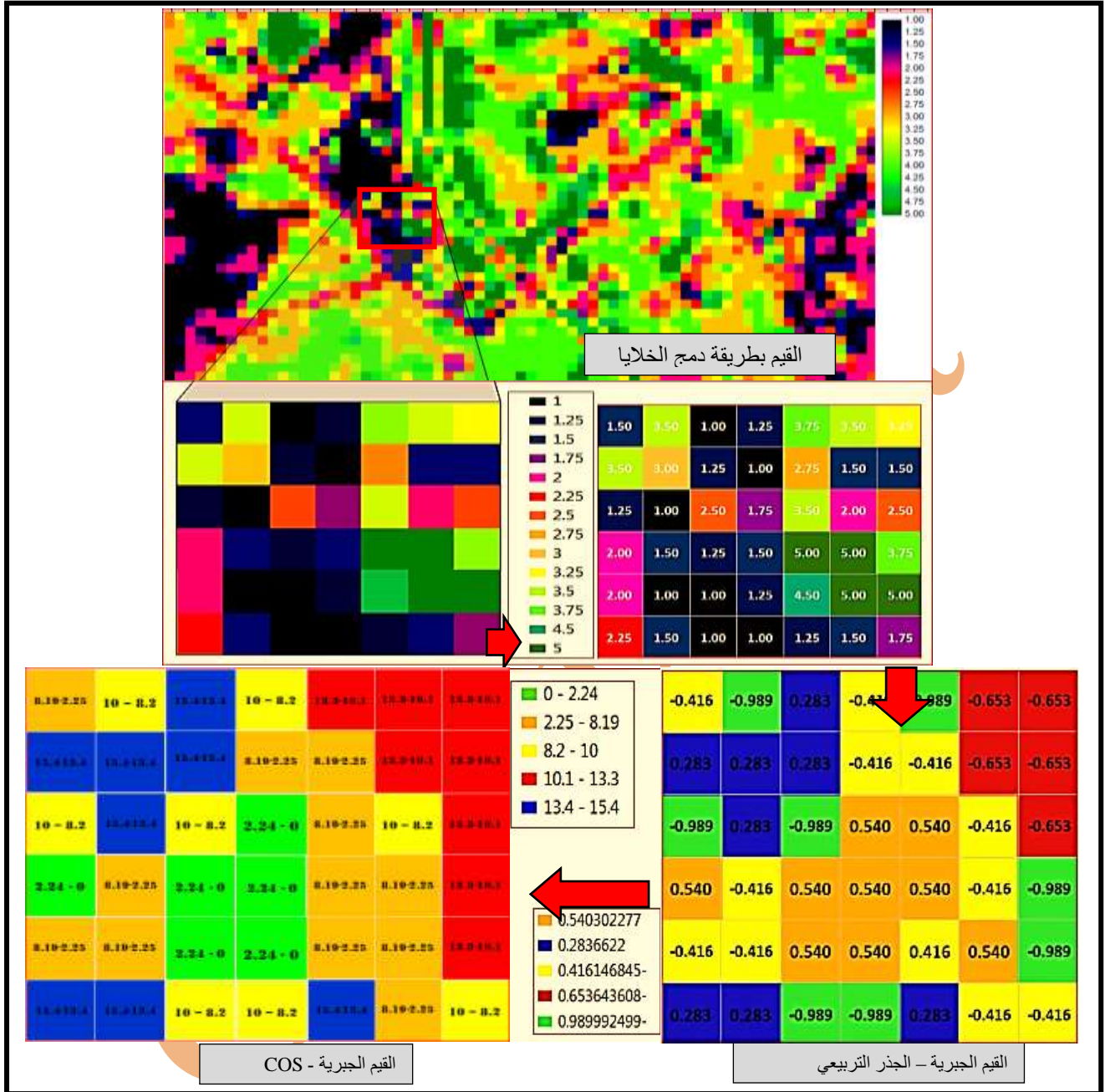
تحليل قيم الخلايا وإعادة تصنيفها وتحويلها إلى نماذج جديدة لبيانات بابل



المصدر : من عمل الباحثان

الشكل (10)

نموذج لتحليل قيم الخلايا حسب طرائق التعميم الخرائطي لبيانات أربيل



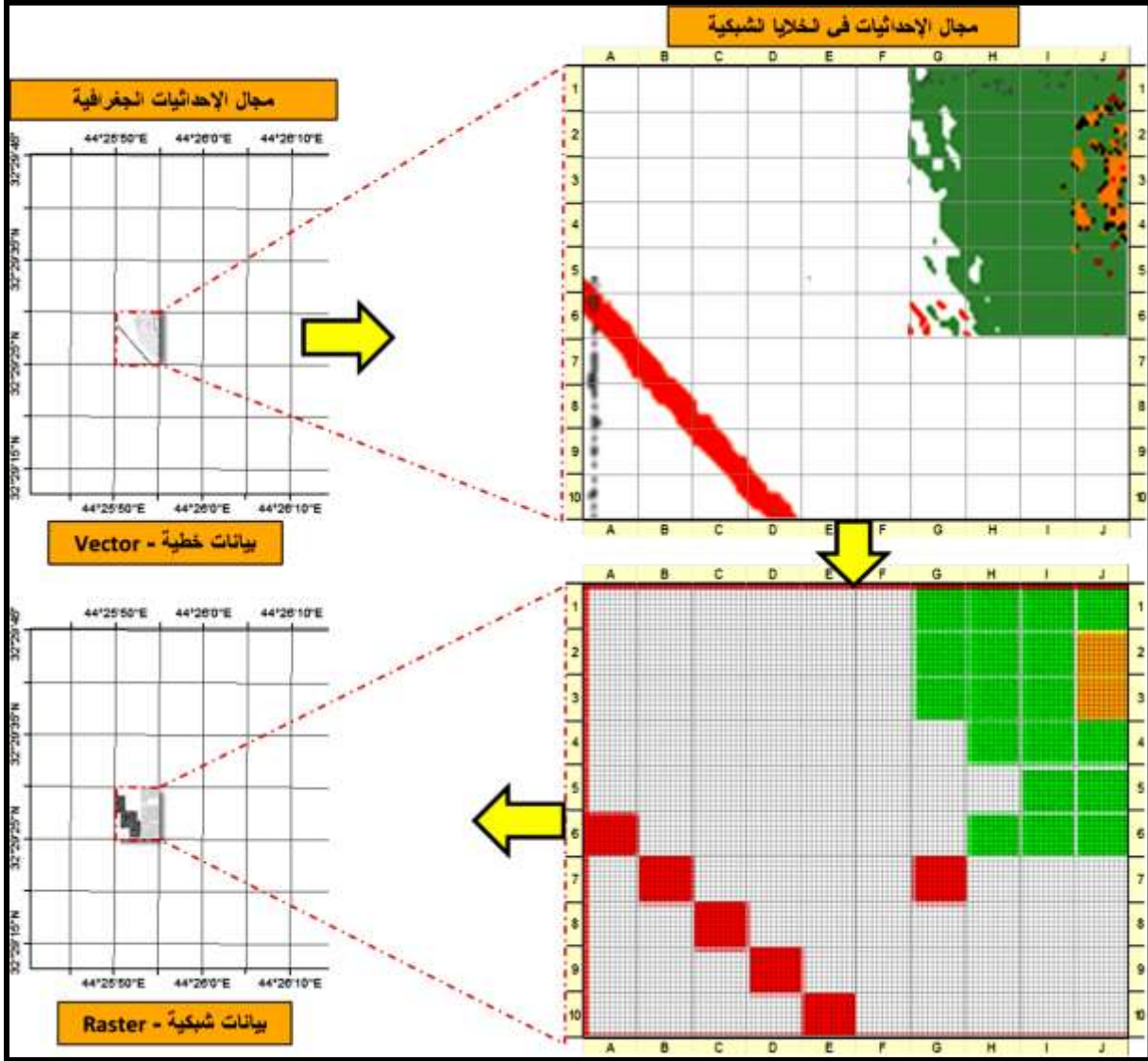
المصدر : من عمل الباحثان

ومن جانب آخر يمكن التعرف على أسلوب عمل وترقيم البيانات الشبكية ومراقبة الاختلاف أو مدى التشابه والمقارنة أثناء تمثيل البيانات الجغرافية الراسية والتعامل مع نظام الإحداثيات الجغرافية والمجال الجغرافي ، والشكل (11) يبين فكرة

تمثيل الإحداثيات الجغرافية في النظام الخطي (Vector) وموقع إحداثيات الخلية في النظام الشبكي (Raster).

الشكل (11)

أوجه التشابه والفرق في المجال الجغرافي والإحداثيات بين النظامين الخطي والشبكي



المصدر : من عمل الباحثان

أما ما يتعلق بالاستفسار المكاني عن البيانات لقيم الخلايا في النظام الشبكي فيمكن من خلال أدوات الاستفسار في واجهة البرمجيات المستخدمة في البحث ، الاستعلام والمقارنة بين النماذج ، وصولاً إلى اتخاذ القرار المكاني سواء أكان إيجابياً أم سلباً .

تم تحليل قيم الخلية الجبرية في الشبكة من حيث قيمة الخلية في (العمود) و (الصف) وقراءة بياناتها وما تمثله على النموذج الخرائطي سواء بصيغة ثلاثية الأبعاد (3D) أم ثنائية الأبعاد (2D) ، مع الشكل البياني (Histogram) ومقارنة شكله المجسم ودرجة التغير في القيم ، فضلاً عن مصفوفة البيانات (Matrix) للتوزيعات المكانية بين الخلايا الشبكية. والشكل (12) يمثل نموذجاً للاستعلام عن قيم الخلايا وكيفية تحويلها إلى نماذج ثلاثية الأبعاد (3D).

خامساً: تعميم النماذج الخرائطية إلى مقاييس متعددة:

إن عملية إخراج البيانات في نظم المعلومات الجغرافية تستند إلى صيغ مختلفة ، بطريقتها المرئية أو الخزنوية ، إلا إن الشائع هو صيغة الملف الرقمي (jpg) بدقة (300) بكسل للحصول على دقة عالية لرؤية الصورة (الخريطة) لذا تم تخزين معظم مخرجات البحث إلى ملف من نوع (jpg) بعد الحصول على النتائج النهائية التي تم التوصل إليها بعد تحليلها كنماذج مقترحة تعد الأفضل في عملية التعميم. إن عملية تغيير المقياس تتطلب مراحل عدة من أهمها ، التحليل ، والتصحيح التلقائي من الاتجاهات ، والتصنيف ، والاختيار ، والتبسيط ، والتحسين باعتماد شبكة الإحداثيات التربيعية.

وعلى الأغلب أثناء عملية تعديل الخرائط الطبوغرافية مثلاً لمقاييس

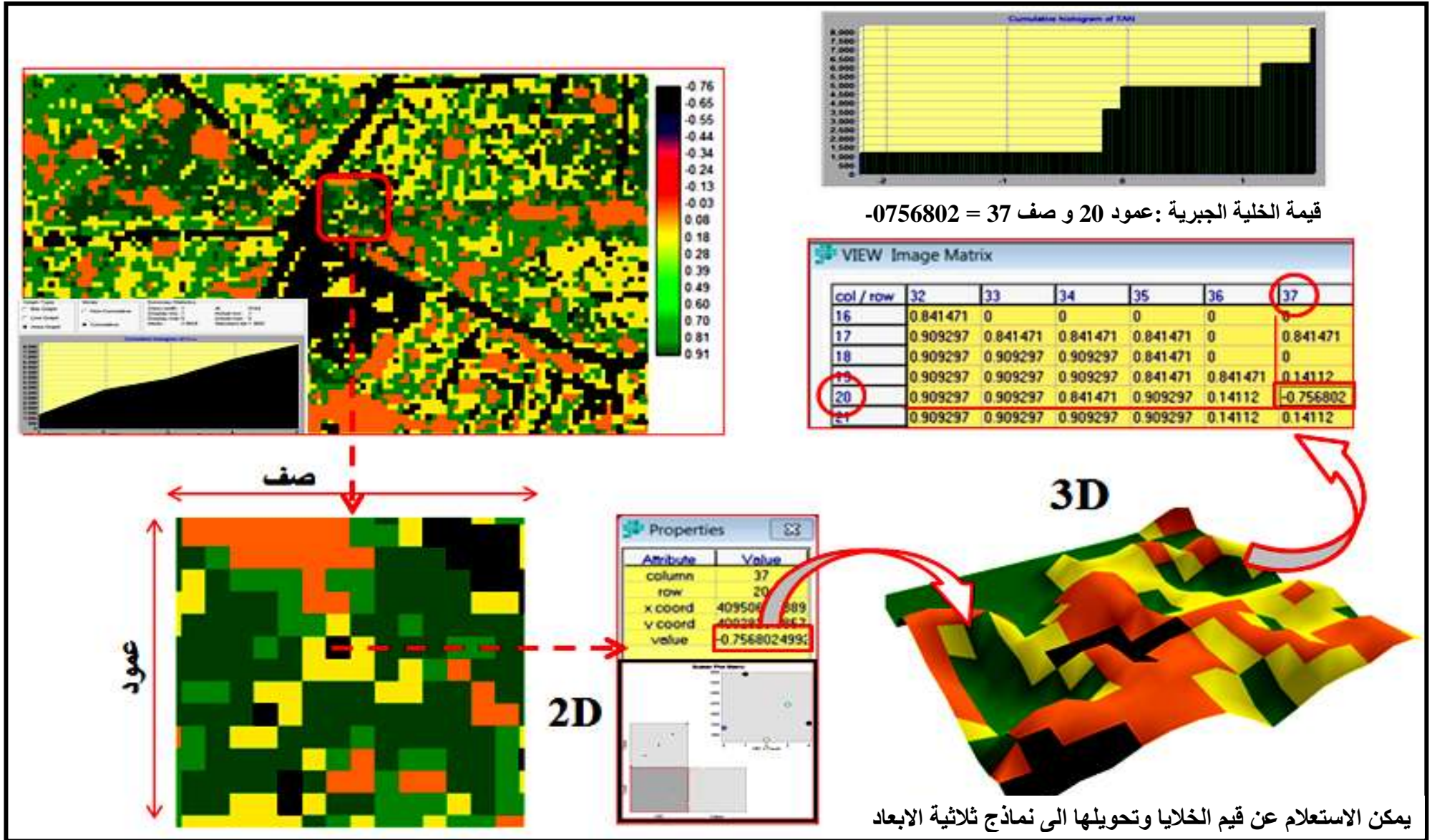
(1:25000) و (1:50000) و(1:100000) و(1:250000) و(1:1000000) ،

تسمى تعميم الخريطة أو ببساطة تعميم يحدد قواعد منهجية للتمثيل يحافظ على الخصائص الهندسية ، من أجل الحد من تعقيد الخريطة ، والتركيز على جوهر الخريطة للحفاظ على العلاقات بين الأشياء والعناصر وجودة جمالية الخريطة.

(Marco Moreno,2012,1-2)

الشكل (12)

الاستعلام المكاني عن قيم الخلايا الشبكية



تم إشتقاق مقاييس ثلاثة لنماذج البحث المقترحة من خلال تجارب عدة وصولاً إلى المقياس الأفضل في تعميم الخلايا الشبكية ، وهي للمقاييس (1:25000) و (1:50000) و (1:100000).

ومن خلال الخرائط (5 و 6 و 7 و 8) نلاحظ نماذج التعميم التي تم إخراجها على وفق المقاييس الثلاثة وفق طريقة التعميم الأفضل للنموذج الخرائطي . استناداً إلى اعتماد المقياس المصدري (1:10000) ، ثم التعميم إلى مقياس (1:25000) ومقياس (1:50000) ومقياس (1:100000) ، ومن الملاحظ إن المقياس الأخير غير مدرك بصرياً سوى عناصر الظاهرة البارزة في الخريطة وهي اللون الداكن الذي يمثل في الواقع (الأرض الفضاء). وتم اعتماد معادلة القانون الجذري لتعميم نماذج البحث إلى المقاييس الثلاثة ، وهي المعادلة التي تستخدم في التحقق واختبار التعميم الخرائطي من النوع الشبكي (Raster) ، استناداً إلى عدد الخلايا في الصورة ، وتم تطبيق المعادلة بالصيغة الآتية: (Alexey Noskov, 2011, 12) على بيانات نماذج البحث.

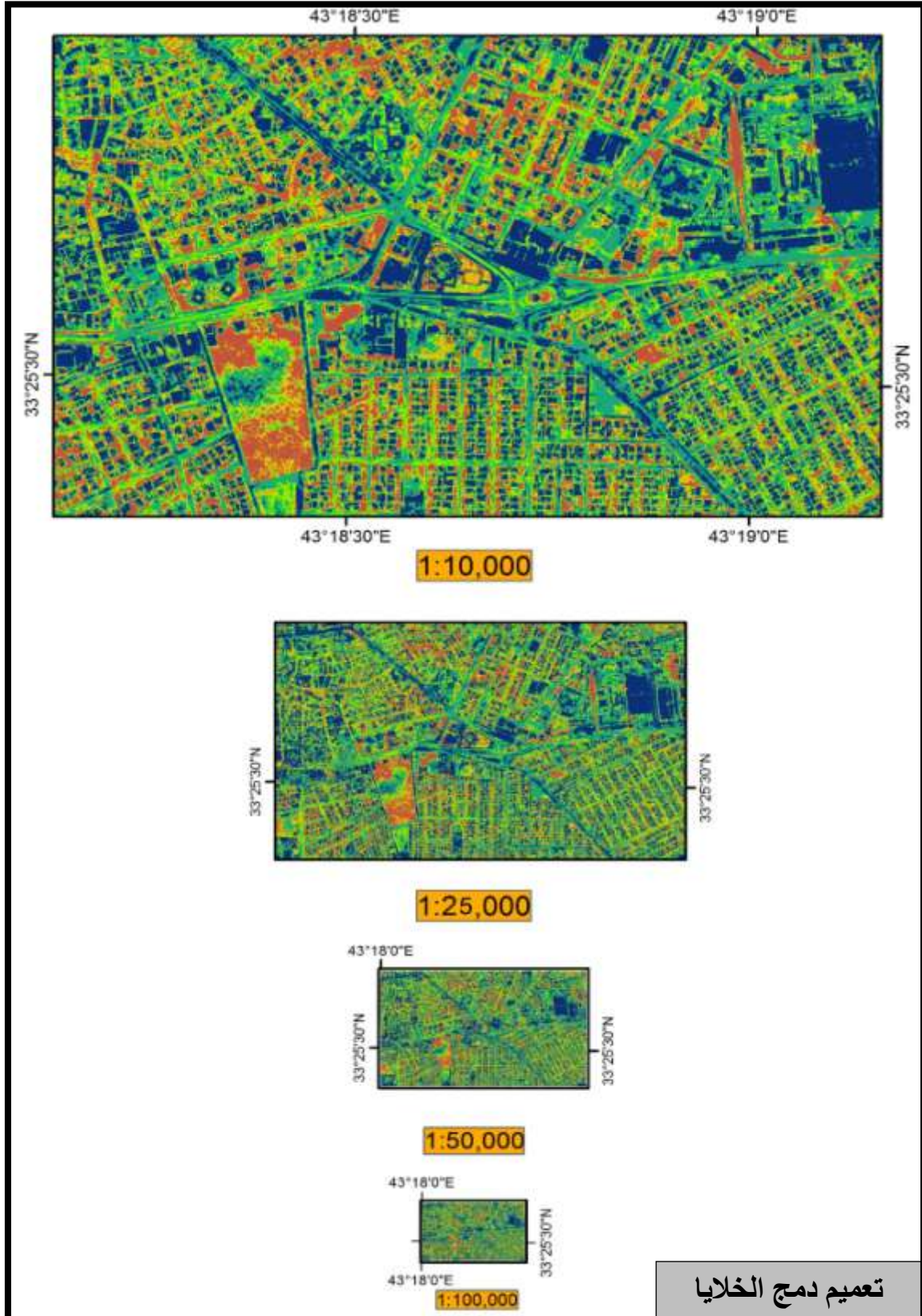
$$N_t = N_s \sqrt{\frac{S_s}{S_t}}$$

حيث:
 N_t = عدد الخلايا في الخريطة المعممة
 N_s = عدد الخلايا في الخريطة المصدريّة
 S_s = مقياس الرسم في الخريطة المصدريّة
 S_t = مقياس الرسم للخريطة المعممة

وكانت النتائج كما في الأشكال (13 و 14) التي تبين نتائج التعميم بالمقاييس المتعددة (1:25000 و 1:50000 و 1:100000) وفق أسلوب دمج الخلايا المقترحة. تبين الفرق في عدد الخلايا بين المقاييس الثلاثة. فضلاً عن الجدول (2) الذي يبين تفاصيل نتائج تطبيق المعادلة.

خريطة (5)

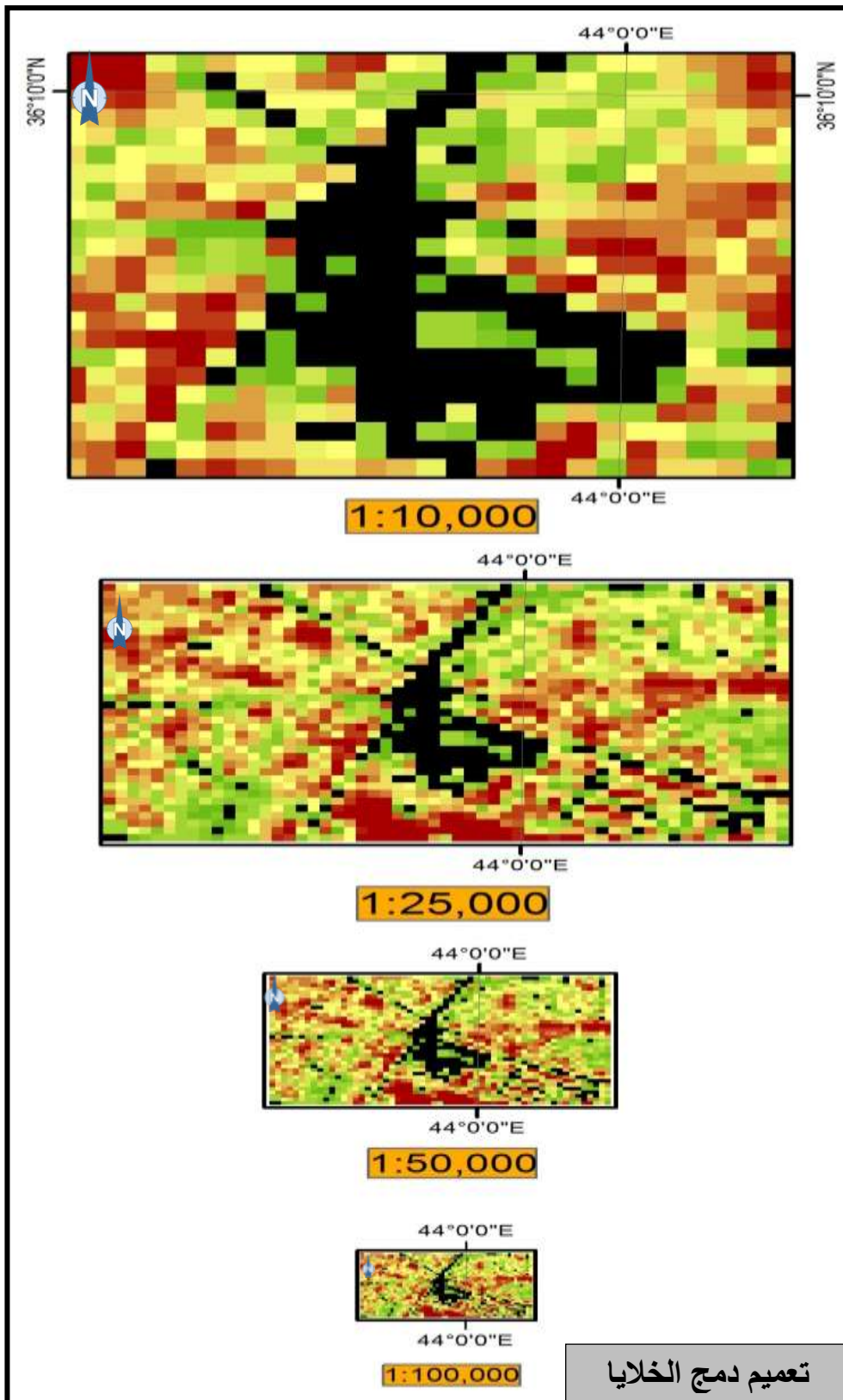
التعميم الخرائطي لمقاييس متعددة (1:25000) (1:50000) (1:100000) لنموذج (الرمادي)



تعميم دمج الخلايا

خريطة (6)

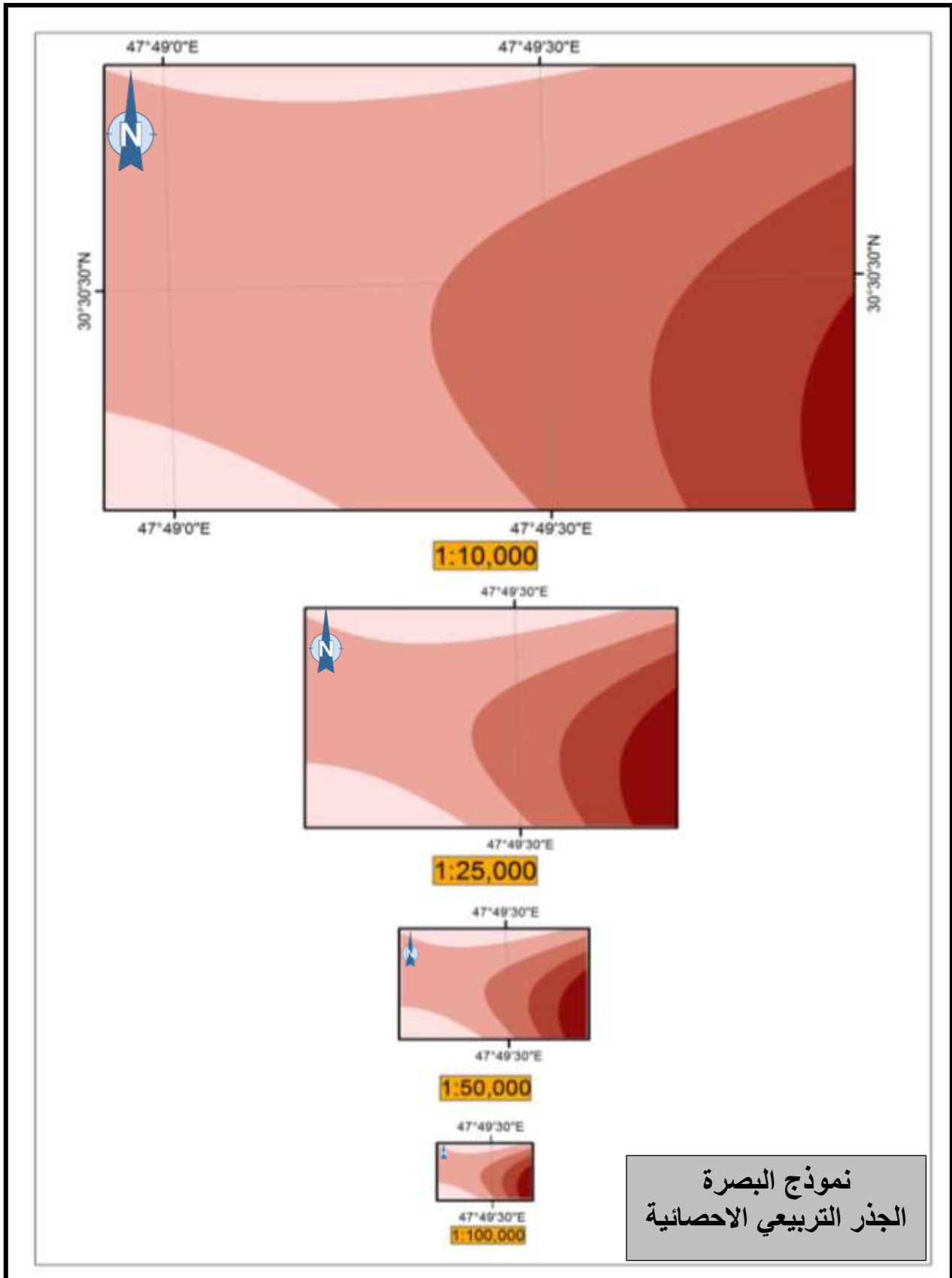
التعميم الخرائطي لمقاييس متعددة (1:25000) (1:50000) (1:100000) لنموذج (اربييل)



المصدر : من عمل الباحثان

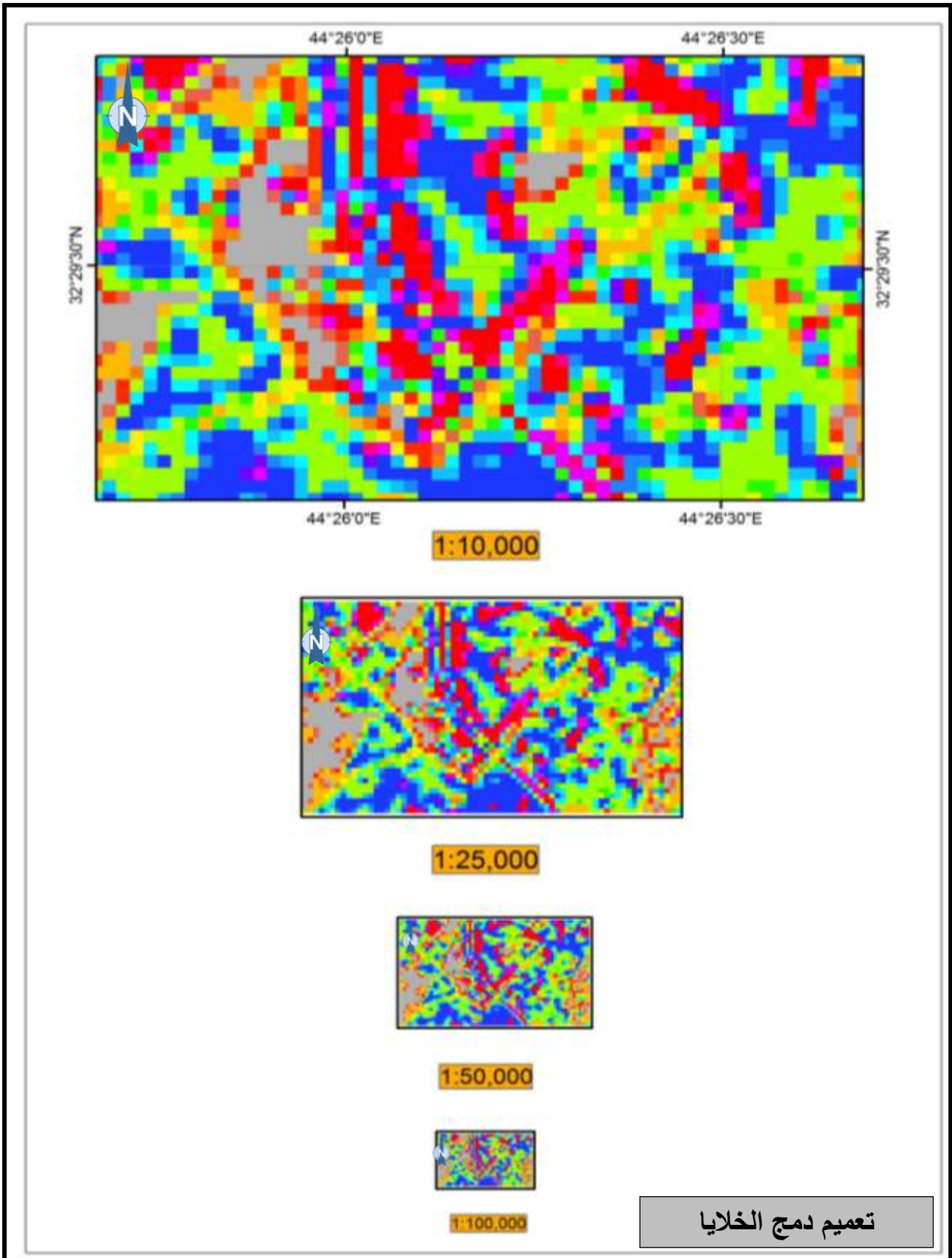
خريطة (7)

التعميم الخرائطي لمقاييس متعددة (1:100000)(1:50000) (1:25000) لنموذج (البصرة)



خريطة (8)

التعميم الخرائطي لمقاييس متعددة (1:100000)(1:50000) (1:25000) لنموذج (بابل)



الشكل (14)

الفرق في عدد الخلايا بين المقاييس (1:25000 و1:50000 و1:100000) بأسلوب دمج الخلايا لنموذج (الرمادي و اربيل)

Properties Legend Notes	Properties Legend Notes	Properties Legend Notes
File format : IDRISI Raster A.1	File format : IDRISI Raster A.1	File format : IDRISI Raster A.1
Title : الرمادي - مقياس 1:25000	Title : الرمادي - مقياس 1:50000	Title : الرمادي - مقياس 1:100000
Data type : byte	Data type : byte	Data type : byte
File type : binary	File type : binary	File type : binary
Columns : 2049	Columns : 1723	Columns : 1400
Rows : 2048	Rows : 1720	Rows : 1499
Reference system : utm-38n	Reference system : utm-38n	Reference system : utm-38n
Reference units : m	Reference units : m	Reference units : m
Unit distance : 1	Unit distance : 1	Unit distance : 1
Minimum X : 341966.7360465	Minimum X : 341966.7360465	Minimum X : 341966.7360465
Maximum X : 343943.3104651	Maximum X : 343943.3104651	Maximum X : 343943.3104651
Minimum Y : 3699292.6485465	Minimum Y : 3699292.6485465	Minimum Y : 3699292.6485465
Maximum Y : 3700501.6485465	Maximum Y : 3700501.6485465	Maximum Y : 3700501.6485465
Positional error : unknown	Positional error : unknown	Positional error : unknown
Resolution : 25	Resolution : 50	Resolution : 100
Minimum value : 0	Minimum value : 0	Minimum value : 0
Maximum value : 255	Maximum value : 255	Maximum value : 255

Properties Legend Notes	Properties Legend Notes	Properties Legend Notes
File format : IDRISI Raster A.1	File format : IDRISI Raster A.1	File format : IDRISI Raster A.1
Title : اربيل - مقياس 1:25000	Title : اربيل - مقياس 1:50000	Title : اربيل - مقياس 1:100000
Data type : byte	Data type : byte	Data type : byte
File type : binary	File type : binary	File type : binary
Columns : 94	Columns : 73	Columns : 66
Rows : 55	Rows : 50	Rows : 39
Reference system : utm-38n	Reference system : utm-38n	Reference system : utm-38n
Reference units : m	Reference units : m	Reference units : m
Unit distance : 1	Unit distance : 1	Unit distance : 1
Minimum X : 341966.7360465	Minimum X : 341966.7360465	Minimum X : 341966.7360465
Maximum X : 343943.3104651	Maximum X : 343943.3104651	Maximum X : 343943.3104651
Minimum Y : 3699292.6485465	Minimum Y : 3699292.6485465	Minimum Y : 3699292.6485465
Maximum Y : 3700501.6485465	Maximum Y : 3700501.6485465	Maximum Y : 3700501.6485465
Positional error : unknown	Positional error : unknown	Positional error : unknown
Resolution : 25	Resolution : 50	Resolution : 100
Minimum value : 0	Minimum value : 0	Minimum value : 0
Maximum value : 255	Maximum value : 255	Maximum value : 255

المصدر : من عمل الباحثان بالاعتماد على نتائج التعميم الخرائطي للنموذج.

الشكل (15)
الفرق في عدد الخلايا بين المقاييس (1:25000 و1:50000 و1:100000) بأسلوب
دمج الخلايا لنموذج (البصرة وبابل)

Properties	Legend	Notes	Properties	Legend	Notes	Properties	Legend	Notes
File format :	IDRISI Raster A.1		File format :	IDRISI Raster A.1		File format :	IDRISI Raster A.1	
Title :	البصرة - مقياس 1:٢٥٠٠٠		Title :	البصرة - مقياس 1:٥٠٠٠٠		Title :	البصرة - مقياس 1:1٠٠٠٠٠	
Data type :	byte		Data type :	byte		Data type :	byte	
File type :	binary		File type :	binary		File type :	binary	
Columns :	2050		Columns :	1730		Columns :	1462	
Rows :	2067		Rows :	1721		Rows :	1450	
Reference system :	utm-38n		Reference system :	utm-38n		Reference system :	utm-38n	
Reference units :	m		Reference units :	m		Reference units :	m	
Unit distance :	1		Unit distance :	1		Unit distance :	1	
Minimum X :	341966.7360465		Minimum X :	341966.7360465		Minimum X :	341966.7360465	
Maximum X :	343943.3104651		Maximum X :	343943.3104651		Maximum X :	343943.3104651	
Minimum Y :	3699292.6485465		Minimum Y :	3699292.6485465		Minimum Y :	3699292.6485465	
Maximum Y :	3700501.6485465		Maximum Y :	3700501.6485465		Maximum Y :	3700501.6485465	
Positional error :	unknown		Positional error :	unknown		Positional error :	unknown	
Resolution :	25		Resolution :	50		Resolution :	100	
Minimum value :	0		Minimum value :	0		Minimum value :	0	
Maximum value :	255		Maximum value :	255		Maximum value :	255	

Properties	Legend	Notes	Properties	Legend	Notes	Properties	Legend	Notes
File format :	IDRISI Raster A.1		File format :	IDRISI Raster A.1		File format :	IDRISI Raster A.1	
Title :	بابل - مقياس 1:٢٥٠٠٠		Title :	بابل - مقياس 1:٥٠٠٠٠		Title :	بابل - مقياس 1:1٠٠٠٠٠	
Data type :	byte		Data type :	byte		Data type :	byte	
File type :	binary		File type :	binary		File type :	binary	
Columns :	108		Columns :	91		Columns :	73	
Rows :	69		Rows :	58		Rows :	51	
Reference system :	utm-38n		Reference system :	utm-38n		Reference system :	utm-38n	
Reference units :	m		Reference units :	m		Reference units :	m	
Unit distance :	1		Unit distance :	1		Unit distance :	1	
Minimum X :	341966.7360465		Minimum X :	341966.7360465		Minimum X :	341966.7360465	
Maximum X :	343943.3104651		Maximum X :	343943.3104651		Maximum X :	343943.3104651	
Minimum Y :	3699292.6485465		Minimum Y :	3699292.6485465		Minimum Y :	3699292.6485465	
Maximum Y :	3700501.6485465		Maximum Y :	3700501.6485465		Maximum Y :	3700501.6485465	
Positional error :	unknown		Positional error :	unknown		Positional error :	unknown	
Resolution :	25		Resolution :	50		Resolution :	100	
Minimum value :	0		Minimum value :	0		Minimum value :	0	
Maximum value :	255		Maximum value :	255		Maximum value :	255	

المصدر : من عمل الباحثان بالاعتماد على نتائج التعميم الخرائطي للنموذج.

الجدول (2)

نتائج تطبيق معادلة القانون الجذري للتعميم الخرائطي لنماذج البحث

نموذج الدراسة	عدد الخلايا في الخرائط المععمة			عدد الخلايا في الخريطة المصدرية	مقياس الرسم في الخريطة المصدرية
	مقياس 1:100000	مقياس 1:50000	مقياس 1:25000		
الرمادي	2.098.933	2.963.339	4.197.866	6.637.410	1:10000
أرييل	2581	3651	5159	8164	
البصرة	2.119.900	2.238.581	4.237.350	6.701.786	
بابل	3735	5283	7471	11814	

المصدر : من عمل الباحثان بالاعتماد على نتائج المعادلة الرياضية.

أما التعميم الثلاثي (3D) فهو من المواضيع التي حازت اهتمام الباحثين بشكل سريع في الوقت الحاضر ، فقد استخدم في العديد من التخصصات مثل تحديد المواقع والملاحة ، واستخدامات الأرض في المدن ، والمحاكاة الجغرافية والهندسة المعمارية وغيرها ، و من ابرز المشكلات التي واجهت هذا النوع من التعميم هو مسألتين : (Alexey Noskov , 2011, 2.)

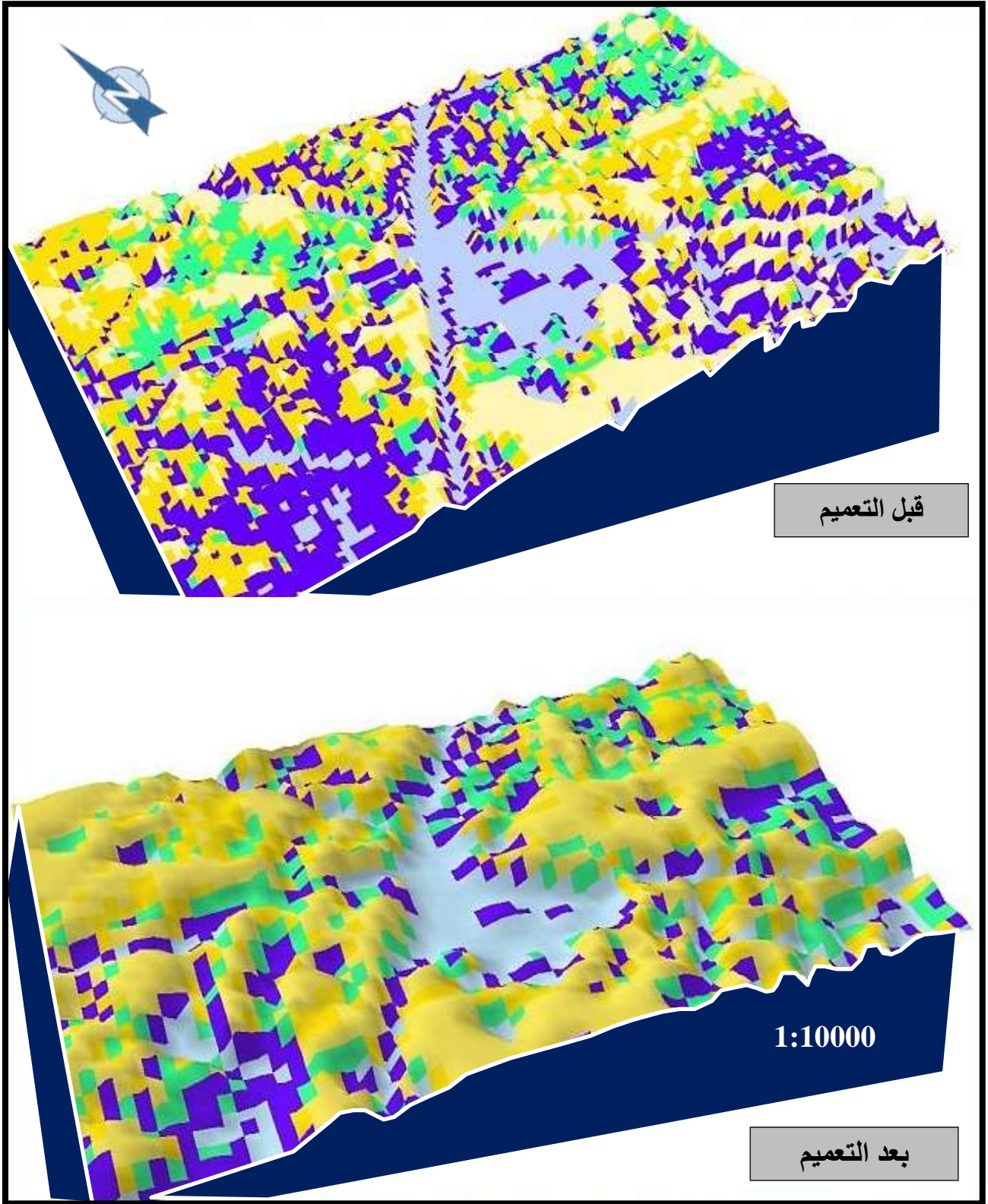
- 1 هناك حاجة ماسة إلى موارد تقنية وفنية كبيرة في مجال رسم الخرائط الآلية.
- 2 أن نماذج البعد الثالث (3D) على أساس البناء الأصلي لهيكل البيانات تكون غير مبسطة ، ومتصلة للغاية ، وغالباً ما تظهر غير قابلة للقراءة والتفسير ، ومعقدة للغاية.

ولحل مشاكل التعميم الثلاثي (3D) هناك نوعان من المهام لبناء عملية التعميم ، الأولى: تبسيط ظاهرة واحدة وهو الشائع ، والثانية: التعميم لمجموعة من الظواهر، والذي كانت معالجته حتى الآن على مستوى محدود جداً لاستناده إلى نظرية (ديلوناي التثليث) (Alexey Noskov, 2011, 4)

واستند التعميم الثلاثي (3D) على إتباع خطوات بناء على التقارب بين الخلايا الشبكية وفق منهج بناء الهيكل والتصحيح وإزالة التشوهات وتبسيط الأضلاع والظل والواجهات ، بمعنى التبسيط الهندسي مع الحفاظ على المعالم المحلية. وعند إجراء العديد من التجارب على النماذج تبين إن التعميم الخرائطي لنماذج ثلاثية الأبعاد تستند في هذا البحث عادة إلى مجاورة المناطق ، أن تكون موجهة مكانياً في نفس الاتجاه وبإستدارة مقدارها (90°) درجة بإتجاه عقارب الساعة مراراً وتكراراً ، ليحقق مظهراً أكثر واقعية مكانياً موجهة إلى محاور الشبكة ، والأشكال (16و17و18و19) تبين التعميم الخرائطي وفق النموذج الثلاثي (3D).

الشكل (16)

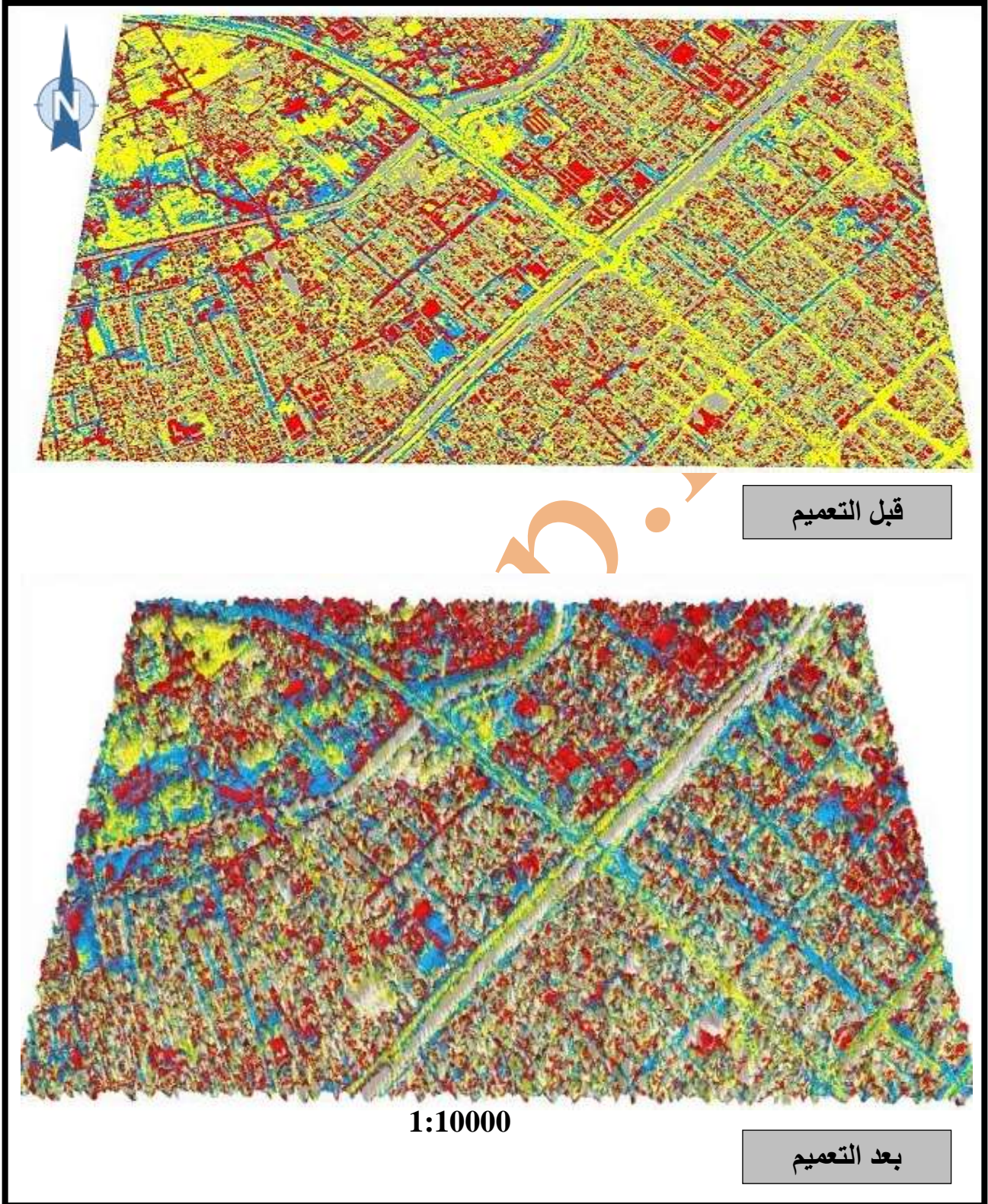
التعميم الخرائطي الآلي وفق نموذج ثلاثي الأبعاد (3D) لنموذج (اربييل)



المصدر : من عمل الباحثان برنامج (Arc Scene 10)

الشكل (17)

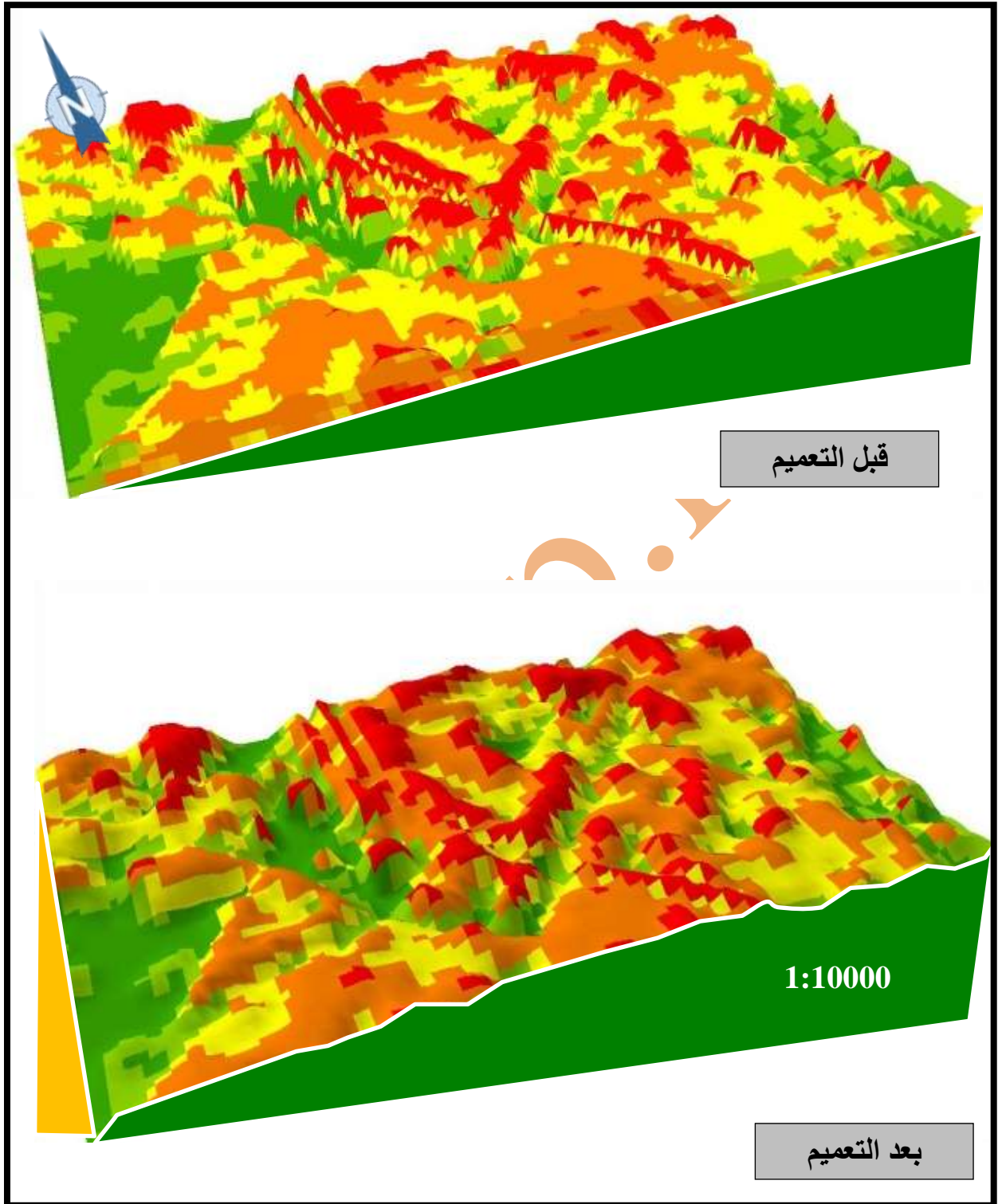
التعميم الخرائطي الآلي وفق نموذج ثلاثي الأبعاد (3D) لنموذج (البصرة)



المصدر : من عمل الباحثان برنامج (Arc Scene 10)

الشكل (18)

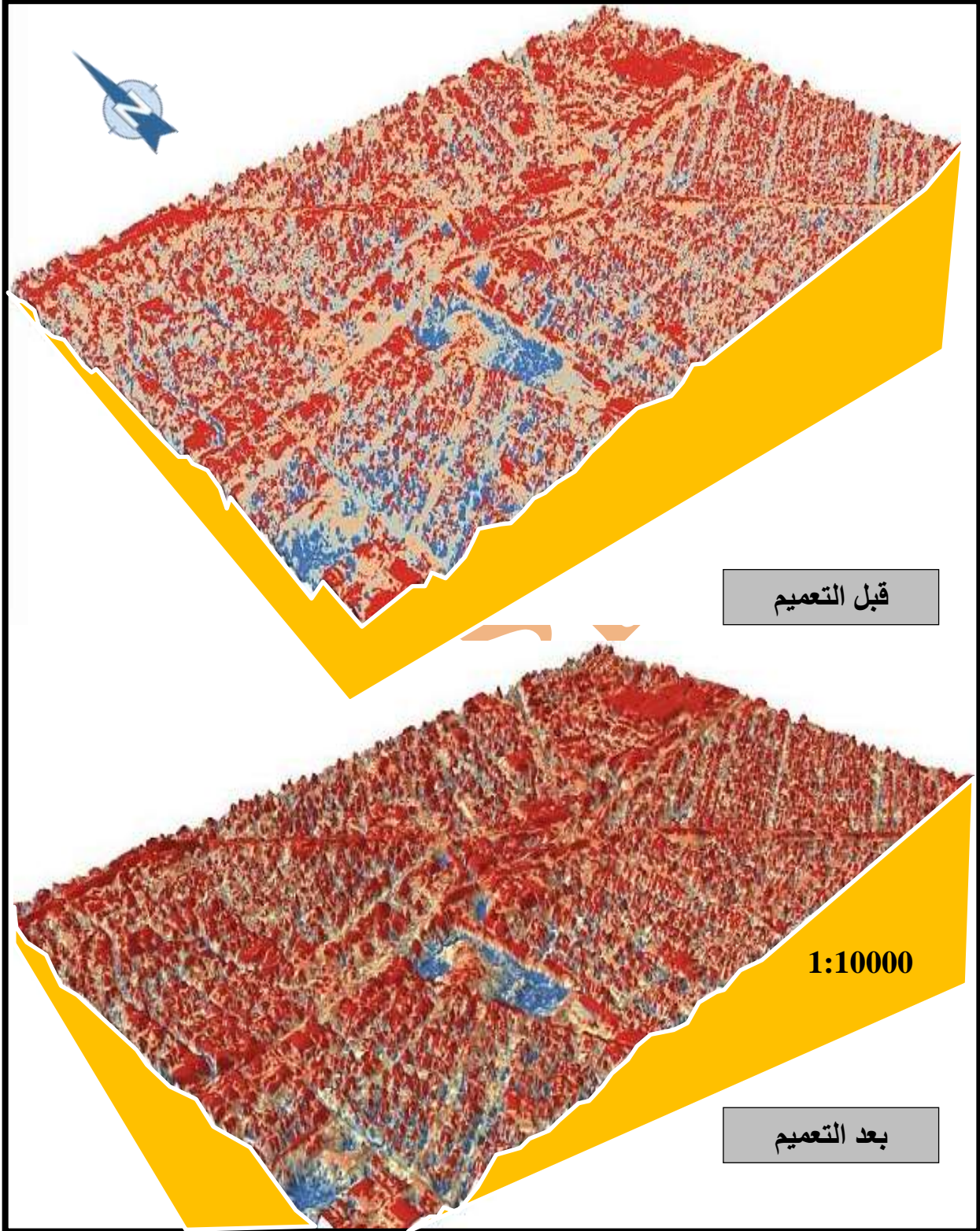
التعميم الخرائطي الآلي وفق نموذج ثلاثي الأبعاد (3D) لنموذج (بابل)



المصدر : من عمل الباحثان برنامج (Arc Scene 10)

الشكل (19)

التعميم الخرائطي الآلي وفق نموذج ثلاثي الأبعاد (3D) لنموذج (الرمادي)



المصدر : من عمل الباحثان برنامج (Arc Scene 10)

ولن يكون للنموذج الخرائطي الآلي أهمية كبيرة إذا لم يوفر دعماً لصناعة القرار المكاني ، والذي يتطلب تنفيذ الخوارزميات بشكلها الصحيح أو التي تمثل بدورها صفات العمليات قيد المحاكاة ، وأن يكون ذلك مقبولاً في الشكل والمضمون. إن التحقق من صحة النموذج هو مقياس لمدى دقة تنفيذ الخوارزميات المقبولة لإجراء العمليات الحسابية ، وينبغي معرفة ما هي الخوارزميات التي يجب اختيارها واختيار أجزاء من قاعدة البيانات وتحديد حجم العينة قيد الاختبار (الغامدي، 2012، 33).

وخلاصة ما تقدم يجد البحث أن مسألة التعميم الخرائطي الآلي لمقاييس متعددة بحاجة إلى دراسة معمقة في مجال نظم المعلومات الجغرافية (GIS) لدفع التقنية لافق أوسع من خلال تطوير خوارزميات وبرمجيات جديدة ، ويتوقع أن يزيد استخدام هذه التقنيات كأداة أو تخصص للنمذجة الخرائطية بوتيرة أسرع في التطبيقات الخلوية لحل الكثير من المشكلات المرتبطة بالمكان.

الخلاصة والنتائج :

اهم ما توصل إليه البحث أن التقنيات الجغرافية الحديثة والبرمجيات الجديدة قد وفرت إمكانية التعامل مع البيانات الجغرافية الشبكية و إدارة نظام (GDBS) بكفاءة عالية . وان عمليات التعميم الخرائطي الآلي لها أدوات خاصة ضمن حزم تلك البرمجيات لاسيما أدوات التحليل الإحصائي والرياضي يمكن الاستعانة بها في تحليل البيانات الفضائية ذات النوع الراسخ . من خلال ما خرج به البحث من مخرجات خرائطية وأشكال بيانية .

كشف البحث التعرف على مجموعة جديدة من أدوات التعميم الخرائطي الآلي ضمن برنامج (الادريسي - IDRISI) خاصة بالبيانات الشبكية من نوع

(RASTER) ،مثل (CONTRACT) و (PATTERN) فضلا عن طرائق التعميم ، مثل (Pixel thinning)(Pixel aggregation) وطريقة الخرائط الجبرية أو (جبر الخرائط) ، مثل (TRANSFORM).

توصل البحث إلى أن التباين المكاني في الدقة التمييزية المكانية للمرئيات الفضائية المستخدمة لها اثر كبير جدا في اختيار مستويات التعميم لاسيما عند التطبيق على بيانات استخدام الأرض . وإن التعميم لمقاييس متعددة في مجال البيانات الشبكية يجب أن يتم وفق خطوات ترتيبية كما جاء في الدراسة ، بغية الحصول على خرائط مدركة بصريا ورقميا

وعليه يوصي البحث بضرورة التوسع في مجال التعميم الخرائطي الآلي وبناء قواعد البيانات وفتح افاق لبرامج جديدة وتطوير أدواتها لاسيما في نماذج استعمالات الأرض في المدينة ، كما يوصي البحث إلى التعاون بين الجامعات العراقية ومؤسسات القطاع الخاص برفد أقسام الجغرافيا بالبرمجيات الحديثة بنسخها الأصلية تلافا للمشكلات الفنية . فضلا عن أهمية توفير البيانات الفضائية الحديثة ذات المواصفات العالية من حيث الدقة المكانية ونوع الأقمار الصناعية في المراكز والوحدات البحثية في المؤسسات التعليمية ، مع توفير دورات تدريبية للباحثين في مجال التعميم الخرائطي الآلي بالتعاون مع المؤسسات العربية والانخراط في المؤتمرات والندوات الدولية لكسب المهارات العلمية. وفتح افاق التعاون مع الشركات المنتجة للتقنيات الرقمية لبرنامج (الادريسي-IDRISI) لتطوير عمل أقسام الجغرافيا ومختبراتها العلمية.

المراجع :

1. الصالح، محمد بن عبد الله بن محمد ، 2010، معالجة صور الاستشعار عن بعد الرقمية باستخدام برنامج ilwis ، قسم الجغرافية ، كلية الاداب ، جامعة الملك سعود، الرياض، المملكة العربية السعودية.

2. الدليل الالكتروني لبرنامج IDRIS

3. داود، جمعة محمد ، 2012، المدخل إلى الخرائط الرقمية ، مكة المكرمة ، المملكة

العربية السعودية .

4. الغامدي، علي بن معاضة ، 2012 ، النمذجة الخلوية في نظم المعلومات الجغرافية جامعة الملك سعود ، قسم النشر العلمي والمطابع ، الرياض ، المملكة العربية السعودية.

5. Alexey Noskov , 2011, Urban Perspective A Raster Approach to 3D Generalization of Groups of Building Institute of Technology , Brazil.
6. Corbiniano Silva,& Others, 2013, GIS as a Decision Support Tool in the Area of Influence of the Nuclear Complex Angra dos Reis, Brazil , Journal of Geographic Information System, ,p.9.
7. Marco Moreno, Miguel Torres, Serguei Levachkine, Ivan Fajardo, 2012, The Automatic Generalization of the Multiscale Geographic Information, Geoprocessing Laboratory Centre for Computing Research, IPN , C.P. 07738, México, D.F., México.
8. Shunji Murai , 1999,Remote Sensing Notes , Japan Association of Remote Sensing © JARS , NASDA .