مجلة الدراسات التربوية والعلمية - كلية التربية - الجامعة العراقية
العدد العشرون - المجلد الرابع - التاريخ - كانون الأول 2022 م
doi.org/10.52866/esj.2021.04.20.06

التعميم الخرائطي الخطي
دراسة تطبيقية لشكل حدود محافظة ديالى

أ.م.د. شيماء اكرم احمد صالح
الجامعة المستنصرية / كلية التربية - قسم الجغرافية
shaimaaakram684@uomustansiriyah.edu.lq

مستخلص:

تكمن اهمية البحث في مجال التعميم الخرائطي لوجود التعقيد اللامتناهي لمعالم سطح الأرض فهذا يخلق مشكلة رئيسة لأي تمثيل جغرافي للظواهر سواء الظواهر (النقطية ، الخطية ، المساحية) وقد واكب التطور الكبير في مجال الخرائط الرقمية اهتماما كبيرا بعملية التعميم الخرائطي بعد ان يتم الاخذ بنظر الاعتبار التجسيد المرئي فضلا عن المحددات الجمالية لأي معلم جغرافي ، وقد تناول هذا البحث الجانب العملي التطبيقي للتعميم الخرائطي الخطي لشكل حدود محافظة ديالى بطرحها انموذجا بهدف التبسيط من حالة التعقيد لحدود المحافظة واعداد أنموذجاً مبسطاً يسهل على القارئ ادراكه باستخدام احد برامج نظم المعلومات الجغرافية GIS من خلال تطبيق برنامج (ArcGIS10.7) وقد تم اعطاء فكرة عامة مبسطة عن مفهوم التعميم الخرائطي وكذلك التنعيم فضلا عن التطرق الى اهم عناصر التعميم الخرائطي ودور الكارتوكرافي في تحقيق الاتصال الخرائطي ومن ثم التطرق الى الجانب التطبيقي واهم العمليات تم تطبيقها على شكل حدود محافظة ديالى من تعميم وتنعيم لحدودها بعد ان تم تغيير مقياس رسمها الى النصف فضلا عن اجراء بعض المقاييس من اجل التوصل الى افضل انموذج معمم لشكل حدود محافظة ديالى .

الكلمات المفتاحية : التعميم الخرائطي ، التنعيم ، ، نظم المعلومات الجغرافية (GIS) ، المبالغة .

Abstract:

The importance of the research lies in the field of cartographic generalization of the infinite complexity of the Earth's surface, which creates a problem for any graphic representation of phenomena, whether the phenomena (point, linear, spatial)The model through the use of GIS software through a software application. (ArcGIS10.7). A simplified general idea was given about the concept of cartographic generalization, as well as smoothing, as well as addressing the most important elements of cartographic generalization and the role of cartography in achieving cartographic communication. Scale drawn in half as well as conducting some measures in order to reach the best generalized model for the shape of the borders of Diyala Governorate.

المقدمة :

التعميم بمفهومه العام هو تبسيط حالة التعقيد بتصغير حجم الخريطة على نحو منظم من خلال إزالة أو تقليل الاهتمام بالتفاصيل الغير مرغوب فيها، وفي نفس الوقت لا بد من التركيز على صفات معينة تشكل موضوع الخريطة ، ولتعميم الخرائط التفصيلية لأي منطقة عند وجود تعقيد في محتواها لا بد من إجراء عمليات تعميمية مختلفة من أبرزها وأهمها كل من عملية التبسيط والتنعيم وبالتالي حساب درجات كل من العمليتين بمسقط متساوي المساحات وبالتالي دون المبالغة في التبسيط والتنعيم وحساب المساحات الداخلية والخارجية بعد عمليتي التبسيط والتنعيم، ومن ثم التوصل إلى أفضل نموذج للتعميم الخطي لمحافظة السليمانية ، فلو نظرنا إلى حدود خريطة محافظة ديالى نجدها ذات أنحناءات تفصيلية معقدة في بعض الأجزاء يصعب إدراكها لدى القارئ ويمكن إجراء تلخيص لكل المحتويات الموجودة في مجموعة البيانات من خلال تجريدها وذلك لغرض فهم جوهر تلك البيانات ولكن بحجم أصغر بهدف إيجاد البيانات المطلوبة المبسطة بمعنى أخر أن النقاط التي يتكون منها خط الحدود فحدود محافظة ديالى ذات الأنحناءات تميل إلى أن تكون مجمعة في خط مستقيم واحد كما ان إجراء التعميم على الخريطة يجعل مقياس الرسم أصغر من مقياس الرسم الأصلي بتغير الصفات الخاصة بها نحو التبسيط ووضعها عليها ، ويمكن أيضاً أستبدال الحافات الحادة في الخريطة بأخرى أكثر تبسيطاً وتنعيماً بهدف تحسين الخصائص الجمالية للخريطة .

مشكلة البحث :

1- هل يمكن إزالة الأنحناءات التفصيلية المعقدة الموجودة في شكل خريطة محافظة ديالى وتبسيطها بمقياس معين دون تشويه شكلها الأصلي ؟
2- هل يمكن قياس درجة ذلك التعميم آلياً في البيانات الخطية لخريطة محافظة ديالى بحيث تسمح لنا تلك القياسات بوصف عملية التعميم بشكل مبسط ومقارنة درجاتها بين النموذج الأصلي والمبسط ؟
3- هل يمكن إنشاء نموذج للتعميم الخطي لحدود محافظة ديالى لتسهيل الإدراك العام لهُ من قبل قارئ الخريطة بدون تعقيد ؟

فرضية البحث :

1- إمكانية إجراء عملية التعميم لغرض تبسيط حالة التعقيد الموجودة في حدود محافظة ديالى من خلال تصغير حجم الخريطة على نحو منظم فضلاً عن إمكانية إزالة أو تقليل الإهتمام بالتفاصيل غير المرغوب فيها يسهل إدراكها من قبل قارئ الخريطة .إذ أن عمليات التعميم تعمل على جعل مقياس رسم الخريطة أصغر من مقياسها الأصلي وإمكانية تغيير الصفات الخاصة بها نحو التبسيط ووصفها عليها .
2- إمكانية إجراء عمليتي التعميم والتنعيم آلياً وهذا يتيح لنا إمكانية الحصول على القياسات الدقيقة بإستخدام الطرائق القياسية ومن ثم المقارنة مع درجات التعميم بين الأنموذج الأصلي والمبسط لأغراض تطبيقية مختلفة وحساب المساحات الكلية والمساحات الداخلية والخارجية قبل وبعد عمليتي التبسيط والتنعيم .
3- إمكانية إنشاء نموذج معمم لحدود خريطة محافظة ديالى وفق أسس علمية دقيقة بدون تعقيد لتفاصيل

الخريطة .

حدود منطقة البحث :

(الموقع الجغرافي) تقع محافظة ديالى في الجزء الشرقي من العراق ، ويحدها من جهة الشمال محافظة السليمانية وكذلك جزء من محافظة صلاح الدين ، بينما يحدها من جهة الغرب كل من محافظة بغداد ومحافظة صلاح الدين، اما جهة الجنوب محافظة واسط ومن جهة الشرق ايران اما(الموقع الفلكي) فتمتد المحافظة ما بين دائرتي عرض (33.3 – 35.6) شمالا وخطي طول (44.22 – 45.56) شرقا .

هدف البحث :

هو تبسيط وتنعيم المعالم الخطية لحدود خريطة محافظة ديالى سيما أن الخريطة التفصيلية لمحافظة ديالى تتميز بوجود تعقيد في حدودها لذلك لا بد من إجراء عمليات تعميمية مختلفة من أبرزها التبسيط والتنعيم لتبسيط الخطوط الخرائطية المختلفة لحدود المحافظة ، فضلاً عن إزالة الأنحناءات غير المترابطة وحالات التواءات الصغيرة عند خط معين دون تشويه شكلها الأصلي ، وتبسيط الأنحناءات دون المبالغة في عملية التبسيط والحفاظ على الإنسيابية الشكلية لحدود المحافظة فضلاً عن إجراء عملية التعميم من خلال أستبدال الحافات الحادة بأخرى أكثر تبسيط وتنعيم أي توضح خط الحدود لتحسين خصائصه الجمالية لكي يسهل الإدراك العام لخريطة محافظة ديالى لدى قارئ الخريطة مع مراعاة الدقة الممكنة وكذلك الدقة في مقياس الرسم .

1 – **مفهوم التعميم الخرائطي :**

يعرف **التعميم** على أنه جوهر صنع الخريطة فمن المستحيل تمثيل جميع تفاصيل الظواهر الجغرافية الطبيعية والبشرية في الخريطة ما لم يتم الاهتمام فقط بالمعالم التي تحدد الغرض من تمثيلها مع ضمنا مستوى مناسب في تمثيل التفاصيل (1) (عمر عبد الله القصاب، 2010 ، ص) .

ويعد التعميم من أهم المعالجات في أنظمة إنتاج الخرائط سواء كان التعميم يرافق إنتاج الخريطة عند ابتداء رسمها أو عند إنتاج الخرائط الأصغر مقياس من الخرائط ذات المقياس الأكبر، فالتعقيد اللامتناهي لمعالم سطح الأرض بمختلف ظواهر الطبيعة والبشرية يؤدي بدوره إلى جعل التمثيل على الخريطة معقداً لذا فلابد من انتقاء المعالم المهمة فقط وإبرازها وتبسيط المعالم بصورة تحقق الهدف من الخريطة ، فعملية التعميم للرموز الكارتوكرافية تعد من المعالجات الخرائطية المهمة يلجأ إليه الكارتوكرافي عند تصميم الخريطة بمقاييسها المختلفة.

أما **التنعيم**: هي العلمية التي يمكن من خلالها التدخل في النقاط الداخلة في التركيب الهندسي لأي معلم جغرافي والهدف من استخدامه لغرض التقليل من التفاصيل وتحسين المظهر العام للمعلم الذي يمثل على الخريطة، ويتم ذلك من خلال إزاحة بعض النقاط أو إضافة نقاط أخرى فضلاً عن تجنب سلسلة من أقسام الخطوط المتصلة وخاصة بشكل معقد عند الظواهر الخطية (2) (Mark, 1991, p26-27) .

لذلك فإن عملية التنعيم للخطوط وتكسير الزوايا عند رسم الظواهر الخطية أمر ضروري في العديد من الدراسات وذلك لتحسين نتيجة الرسم .

2 – **عناصر التعميم الخرائطي**: هناك مجموعة من العناصر التي يجب أن تؤخذ بنظر الاعتبار عند إجراء عمليات التعميم الخرائطي مما يتطلب جهداً كبيراً لتحليل البيانات الجغرافية فضلاً عن أهمية استخدام التعميم الخرائطي لغرض تحقيق الاتصال الخرائطي

وزيادة درجات الإدراك للظواهر الجغرافية الممثلة على الخريطة هذا من جهة، ومن جهة أخرى أن للتعميم الخرائطي دور كبير في اشتقاق خرائط صغيرة المقياس من الخرائط التي يكون مقياسها أكبر فضلاً عن أهمية بناء قاعدة بيانات لكل مقياس، لذلك فالتركيز على عناصر التعميم ضروري جداً لتوضيح أهمية كل عنصر وهذه العناصر تمثل كل من:

أ- اختيار حذف المعلم :

Feature selection /Etimination

والمقصود بحذف المعلم هو إبقاء أو إزالة المعالم بصورة انتقائية من قبل القائم بعملية التعميم فيقوم بحذف انتقائي للمعالم الصغيرة جداً أو غير المهمة إلى درجة كبيرة بحيث يسمح في تمثيلها من خلال تغيير في مقياس رسم الخريطة أو هدفها، أي أن المعالم التي تقل إمكانية تمثل خصائص منطقة الخريطة بمقياس رسم اصغر سوف يتم الإبقاء عليها أما المعالم الأقل أهمية سوف يتم حذفها (3) (الخياط ، منير نذير، 2012، ص232) .

ب- التبسيط Simplification :

هو الاستغناء عن التفاصيل الفائضة التي لا تخدم غرض الخريطة من خلال التقليل من كمية البيانات الاحداثية في المعالم، لذلك فإن حذف التفاصيل غير الضرورية للمعالم مثل التعرجات والانحناءات الزائدة سواء أكانت من حدود معلم مساحي أو خطي من دون تشويه للشكل الجوهري للخريطة لا يمكن تحقيقه إلا من خلال أما تقليل مقدار التفاصيل بهدف تمثيلها بوضوح ضمن مقياس معين أو طريق استدامة الخصائص الجغرافية للمعالم الممثة له (4)(Arther H,Roninson, 1995,P453-454).

ج- المبالغة Aggregation :

يستخدم الخرائطي عنصر المبالغة لكونها عملية يتم من خلالها تكبير واضافة تفاصيل الى المعالم بهدف تسليط الضوء على جوهرها والوضوح من خلال التاكيد على الانطباع البصري وخاصة للمعالم المهمه، ويسعى الخرائطي الى تضخيم ابعاد الرموز فضلاً عن إضافة تفاصيل أخرى لغرض الوضوح البصري من خلال تصغير مقياس رسم الخريطة (5) (الفتلاوي، وسام حمود حاشوش، 2021 ، ص5)، وعادة تستخدم هذه العملية لتلبية احتياجات محددة للخريطة مثال على ذلك المبالغة في حجم وسمك بعض الخطوط الممثلة للحدود الدولية لغرض إبرازها .

د- التحسين Refinement :

التحسين هو اختزال البعض من الأجزاء الداخلية للظواهر، والهدف من ذلك هو رسم شكل انموذجي للمعلم بعد مراعاة من أن المعلم يشغل نفس الحيز المساحي الذي كان يشغله مسبقاً قبل عملية التحسين (Danlee, 1992,P5) (6) .

لذلك يمكن القول بأن عملية التحسين تعمل على تقليل التعقيد لمجموعة من المعالم بعد أن يتم عرضها بعدد أقل مع الاحتفاظ على شكلها، فضلاً عن المحافظة والاهتمام بالانطباع البصري الكلي لتوزيع وكثافة المعالم الخطية أو غيرها (7)(منهل عبد الله ، 2007، ص57).

هـ: التجريد والتصفية Aesthetic- Refinement :

إن الهدف من هذه العملية هو تحسين المظهر الجمالي للظواهر أي يتم التركيز على تعديل رمز المعلم دون المساس بخصائصه الأساسية إذ كما هو معروف إن من أساسيات عمليات التعميم الخرائطي هي إيجاد قيمة مفردة للمتغير في منطقة يكون شكل المعلم فيها غير نظامي وهذا ما يتطبق على المعالم الخطية الخاصة .

و- الترميز symboli zation :

عندما تتواجد معالم جغرافية متشابهة لابد من إجراء ترميز خرائطي لها من خلال تجميعها أو تصنيفها بهدف

تمثيل كل مجموعة برمز موحد وبالتالي يهدف إلى حزمة الغرض من إنشاء الخريطة، بالإضافة إلى أن للترميز علاقة مباشرة بالتصنيف، فالتصنيف له عدة عمليات أبرزها تجميع البيانات المتشابهة إلى فئات ذات علاقات ترتيبية فضلاً عن أن للتصنيف معايير عديدة على سبيل المثال معيار محتويات الخريطة أو معيار القياس .

ولابد من الإشارة إلى أن اجراء عملية التعميم لها هدفين منها جعل الخريطة مقروءة وسهلة التفسير من جانب ومن جانب آخر جعل الخريطة متجانسة من حيث تمثيلها للتفاصيل والظواهر الجغرافية كما أن هناك مجموعة من العوامل التي تؤثر بشكل كبير على عملية التعميم ومنها:

1- الهدف من الخريطة عند إجراء عملية التعميم عليها.
2- كيفية المحافظة على الدقة الهندسية والخصائص الأولية لمحتويات الخريطة الأصلية.
3- إذا كانت الخريطة المراد إجراء التعميم على محتواها معالم نوعية فهذا يتطلب معرفة أوسع بالمعالم الجغرافية التي يتم رسمها مقارنة فيما لو كانت تلك المعالم متعلقة بالمعلومات الكمية.
4- العمليات الخاصة بجمالية الخريطة وكيفية جعلها متجانسة ومقروءة وسهلة التفسير من قبل القارئ وتحقق غدراك بصري عالي.
5- عمليات تصغير وتكبير حجم المقياس حيث أن كلما كان تصغير المقياس أكبر كلما كان تأثير التعقيم على المعالم الأصلية أكبر.
6- عوامل بشرية وتقنية تؤثر على عملية التعميم.

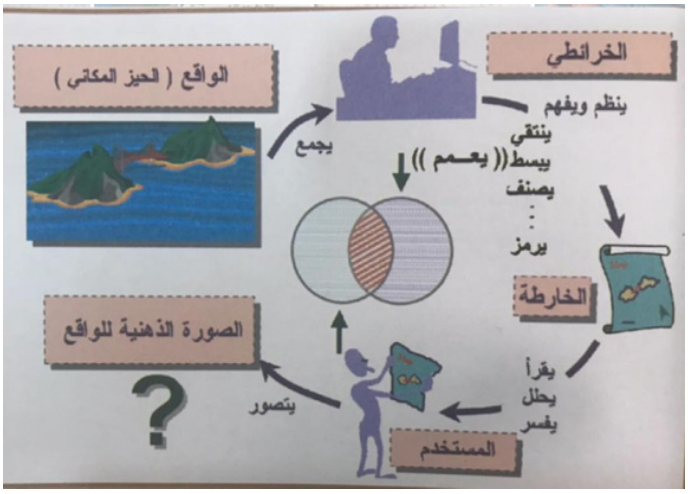
لذلك فالتعميم شرطاً أساسيا واجب توفره في الخريطة مهما كبر مقياس رسمها ويتم إجراء عملية التعميم وكذلك عملية التبسيط سواء من جانب رسم الخطوط الأساسية للخريطة أو من خلال المستوى الذي كان من الأجدر لتوقيع الظواهر الجغرافية والتي قررنا الاحتفاظ بها، ولا يصح في عملية التعميم المبالغة في الخريطة فلابد من أن تعطي صورة صادقة ودقيقة في التفكير، كذلك الحال من خلال البيانات التي يتم توقيها من قبل الكارتوكرافي، وهناك مجموعة من الشروط الواجب اتباعها من قبل الكارتوكرافي وهي كالآتي:

1- ان يكون دقيقاً في اقتناء معلوماته عن الخريطة المراد رسمها والبيانات الموقع عليها وأن يتأكد من صحة هذه المعلومات.
2- أن يكون دقيقاً في توقيع البيانات.
3- تحليل بياناته بشكل علمي ودقيق.

ولابد من ذكر إن السبب الرئيس من الجهد الخرائطي إلى القيام بعملية التعميم هو حفظ وتمييز الخصائص لكل الظواهر الجغرافية الموقعة على الخريطة على اختلاف مقاييسها هذا من جانب ومن جانب آخر التقليل من الخصائص غير الضرورية وغير الجوهرية للرموز الموقعة والتي تشمل كل من الرموز (النقطية والخطية والمساحية) عند تغيير مقياس الرسم الكبير إلى مقياس رسم صغير. أما عن متى وجوب الخرائطي إلى القيام بعمليات التعميم عندما تظهر مشكلة المتمثلة بعدم الوضوح والتي تكون مرتبطة بتداخل وتزاحم الرموز الكارتوكرافية بكافة أنواعها ويحدث ذلك عند التصغير المفرط لمقياس رسم الخريطة مما يسبب ذلك في ظهور مثل هذه المشاكل.

وأخيراً من الضروري الإشارة إلى أن أعمال التعميم والرسم على الخريطة تتم من خلال مناقشة الأهداف أو الحسابات التي تنفذ أعمال هذا التعميم والتي تم ذكرها مسبقاً والتي تشمل كل من (الحذف والانتقاء، التصنيف، والتبسيط، الدمج، الازاحة، المبالغة، الترميز).ويمكن الإشارة في الشكل رقم (1) إلى أهم عمليات التصميم الخرائطي .

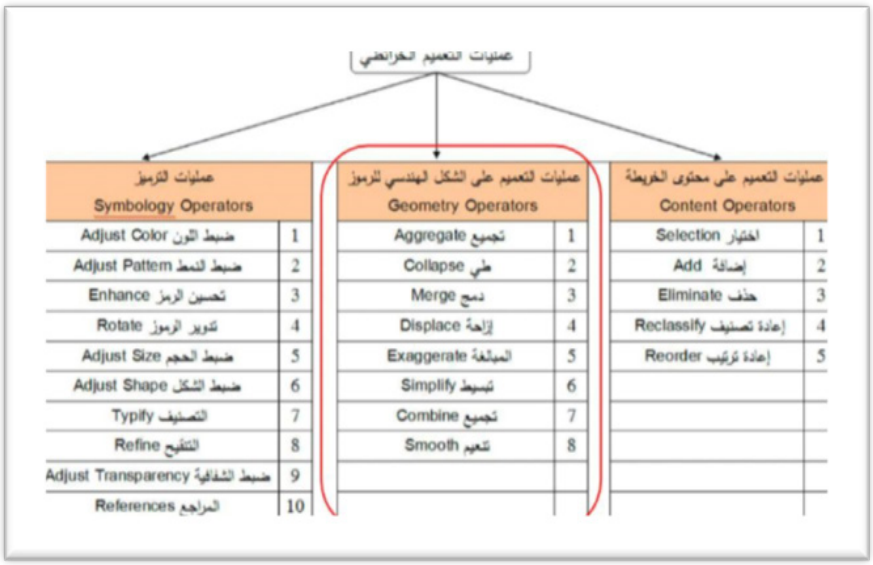
الشكل (1) : اهم عمليات التصميم الخرائطي



(8) المصدر: نجيب عبد الرحمن، الزيدي، الترميز والتعميم للظواهر الطبيعية في خرائط العراق الطبوغرافية، اطروحة دكتوراه ، كلية التربية ، الجامعة المستنصرية ، 1995، ص52 .

3- **دور الكارتوكرافي في تطبيق عمليات التعميم الخرائطي** : ان عمليات التعميم الخرائطي الموضحة في الشكل رقم (2) عادة ما ياخذها الكارتوكرافي بنظر الاعتبار فضلا عن طبيعة

الشكل (2) يوضح اهم عمليات التعميم الخرائطي



(9) Nickerson,B.G.,(1988),Automated cartographic generalization for linear features .Cartographica , 25(3),pp.15 .

ومحتوى الخريطة بمختلف البيانات التي يتعامل معها سواء أكانت بيانات نوعية أم كمية ولقد ثابر الخرائطيون في السنوات الماضية حول فهم عملية التعميم وإن إجراء عملية التعميم الآلي باستخدام نظم المعلومات الجغرافية يتطلب منه فهم فلسفة عناصر التعميم لغرض جعل العميم بصورة آلية، فالتعميم الخرائطي يعد الآن من المجالات التطبيقية للخرائط الآلية التي تعتمد بصورة أساسية على التكامل بين نظم المعلومات الجغرافية وعلم الخرائط في استخلاص المادة الجغرافية التي من شأنها أن تساهم في تفسير وتحليل مظاهر سطح الأرض وبالتالي ظهر للخرائطي دور كبير في تصميم وتمثيل وكذلك رسم الخرائط وإنتاج الخرائط الآلية (Computer cartography) .

4- أهمية التعميم وأثره في تحقيق الاتصال الخرائطي:

للتعميم أهمية كبيرة في معالجة قاعدة البيانات الجغرافية عند استخدام التعميم الخرائطي لغرض الحصول على صورة ذهنية تمكن مصمم الخريطة من تجسيد الواقع ووصفه بنسب مختلفة حين يحاول مصمم الخريطة تصفية الإرباك الحاصل في الخريطة فضلاً عن تعزيز محتواها لذلك نجد أن التعميم يمكن أن يترك أثر واضح في الخريطة والسبب في ذلك هو تغيير أشكال وأحجام المعالم الجغرافية إذ يتم تقليل المعلومات الأصلية من خلال الحذف والإلغاء والاختصار وكذلك الدمج.

إن الاتحاد الخرائطي الدولي (ICA) قد أقر بعدم الاعتراف بالخرائطي ما لم يتمكن مستخدم الخريطة من إدراكها بسهولة أي بمعنى يتم تحقيق الاتصال الخرائطي بين مرسل الخريطة (الكارتوكرافي) وبين المستقبل (قارئ الخريطة) فالاتصال الخرائطي هو بمثابة أسلوب ترميزي الهدف منه توصيل المعلومات من المرسل (Sender) إلى المستقبل (Receiver) عبر وسيلة الاتصال المرئية وهي الخريطة (10) (Balogun . (O.Y. 1982. P24-25

لذلك فإن التعميم يلعب دور مهم في توضيح وفهم الصورة الذهنية للواقع وإيصالها، وبالتالي إعداد خريطة عالية الوضوح لتمكن القارئ للخريطة من إدراكها ، ولابد من الإشارة إلى أن عملية التعميم الخرائطي تقسم إلى ثلاثة أنواع:

أ- التعميم النقطي.

ب- التعميم الخطي.

ج - التعميم المساحي.

وفي هذا البحث تم الاعتماد على النوع الثاني من التعميم وهو التعميم الخطي وتم تطبيقه على شكل خريطة محافظة ديالى وتكمن أهمية البحث من خلال توضيح أهمية استخدام التعميم لحدود خريطة ديالى كظاهرة خطية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والتأكيد على الجانب العملي التطبيقي من احد برامجها وهو (Arc GIS10.7) لغرض عمل نموذج معمماً خطياً وتوضيح مدى إمكانية استخدام أفضل تعميم خرائطي.

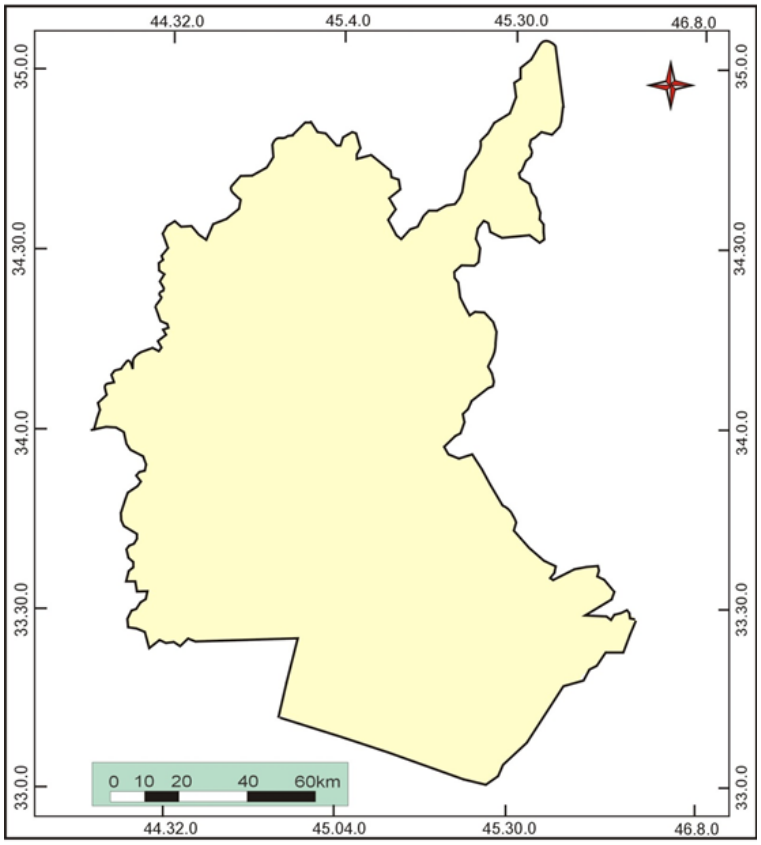
5- الجانب التطبيقي للبحث :

لقد لازم الجغرافيا الدراسات التطبيقية منذ أن ظهر علم الجغرافي كعلم مستقل بذاته إذ استفادت الجغرافيا من التطور الحاصل في مجال الحاسوب والتقنيات الحديثة من خلال الاستفادة من برامج نظم المعلومات الجغرافية لذلك بدأ علم الجغرافية بالسير والتوجه العلمي لاجراء الجانب التطبيقي بنسبة عالية في البحوث الجغرافية ، وفي هذا البحث كان أساس التطبيق من خلال إجراء التعميم بشكل حدود محافظة ديالى باستخدام برنامج (Arc GIS10.7) وأدوات التعميم الآلي فيه.

شكل (3) :
يوضح شريط عمليات التعميم الالي في صندوق الادوات (ArcToolbox)

المصدر :
برنامج (Arc GIS10.7)

وعند إجراء عملية التعميم الخرائطي لأي منطقة ويكون لها تعقيد في محتواها لابد من إجراء بعض العمليات التي لها لغرض إعداد أفضل نموذج معمم لها وقد تم اختيار شكل حدود محافظة ديالى لما تتميز به من وجود بعض التعقيدات على شكل حدودها في بعض أجزاءها كما موضح في الخريطة رقم (1) .



خريطة (1)
حدود محافظة ديالى لسنة 2020

المصدر:
من عمل الباحثة باستخدام ARC GIS 10.7 ولاعتماد على وزارة الموارد المائية، دائرة المسح الجيولوجي ، خريطة العراق الادارية لعام 2019 .

فكان لابد من إجراء التعميم لحدود خريطة محافظة ديالى فضلاً عن قياس درجة ذلك التعميم في بياناتها الخطية ووصف درجة ذلك التعميم بشكل أكثر تبسيط ومن ثم المقارنة بدرجات مختلفة من ذلك التعميم بين كل من النموذج الأصلي للخريطة وبين النموذج الذي تم إعداده والذي يجري عليه التعميم وبمقاييس مختلفة والتي سبقتها بعض طرائق التعميم المناسبة وأبرزها التبسيط والتنعيم فضلاً عن إمكانية حساب المساحات الداخلية والخارجية الناتجة بعد عمليتي التبسيط والتنعيم لشكل حدود محافظة ديالى وأخيراً إعداد نموذج للتعميم الخطي لحدود محافظة ديالى يسهل إدراكه بصرياً من قبل قارئ الخريطة، وبالتالي التوصل إلى نموذج فعال لخريطة محافظة ديالى التي طبقت فيها عمليات التعميم لشكلها فضلاً عن مراعاة دقة المقياس وكذلك سرعة الإدراك لمحتواها من قبل مستخدم الخريطة.

وقد مرت عملية التعميم والتنفيذ على شكل حدود محافظة ديالى بعدة مراحل ومنها:

1- **المرحلة الأولى** : تم الحصول على خريطة ادارية لمحافظة ديالى لسنة 2019 وبعد تهيئة الخريطة من خلال اختيار المسقط المناسب وهو مسقط مركاتور (UTM-WGS84) فضلا عن تعريفها لتقرا احداثيات حقيقية وإعداد الخريطة الرقمية لحدود محافظة ديالى وتصميم هذا النموذج بشكل دقيق بالاعتماد على برنامج (Arc GIS10.7) .

2- **المرحلة الثانية** : الاعتماد على برنامج (Arc GIs) واستخدام أدوات التعميم في (Arc Toolbox) والتي تحتوي على عدد من أدوات تحليل البيانات فضلاً عن أدوات إدارة النماذج المعروفة باسم (Model Builder)، إذ أن برنامج (Arc GIS10.7) يتيح استخدام عمليات التبسيط والتنعيم لحدود المحافظة فضلاً عن إمكانيته في استخراج وحساب المساحات الداخلية والخارجية بعد إجراءها . كما تم استخراج المساحات الداخلية والخارجية عند تغير المقياس نحو النصف لشكل محافظة ديالى بعد إجراء عملية التبسيط وكذلك الحال بعد إجراء عملية التنعيم للخريطة.

3- **المرحلة الثالثة** : وهي الأخيرة إذ تم إعداد أفضل نموذج لخريطة محافظة ديالى بعد إجراء التعميم الخطي لشكل حدودها واستخراج نسب المساحات التي تم استخراجها (الداخلة والخارجة) لعملية كل من التبسيط والتنعيم. إن تقييم حدود التعميم الخرائطي يعتبر بمثابة قضية مهمة في رسم الخريطة الرقمية المعاصرة كما أن تقييم نتائج التعميم أيضا له أهمية كبيرة فهو يدعم البحث العلمي في مجال الجغرافية لذلك سوف أوضح أهم الأمور التي تم اتباعها في تعميم خريطة محافظة ديالى وكيف تم الحصول على افضل نموذج تعميم لشكل حدود المحافظة.

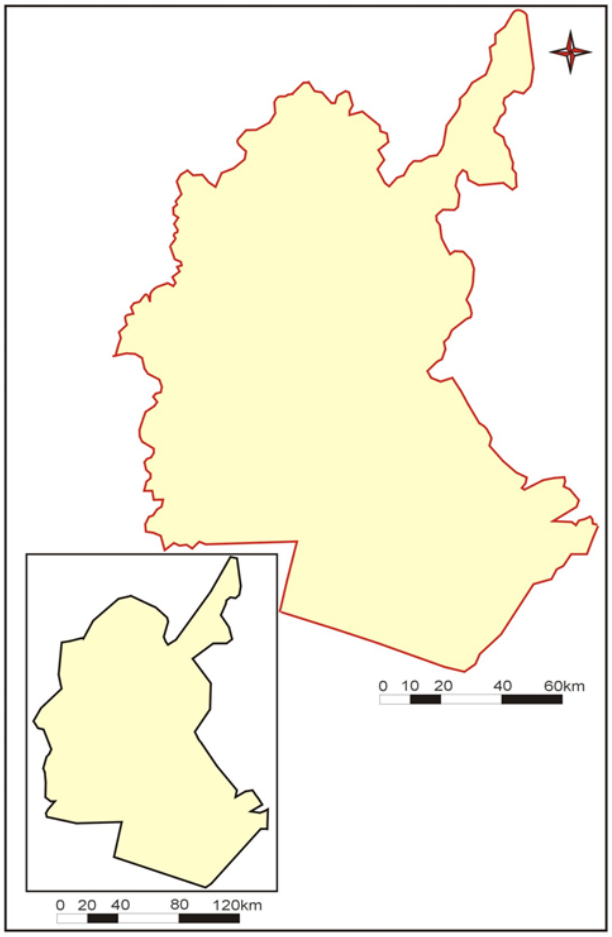
إن من ابرز عمليات التعميم وأهمها لغرض تطبيق التعميم على خريطة محافظة ديالى هي كل من :

1) التصنيف Classification: وهنا تم العبير عن الصفة المجتمعة والبارزة لظواهر متشابهة لإجراء تبسيط من خلال وجود صفات توعية متشابهة.

2) التبسيط (Simplification) وهذه أهم عملية إذ تم من خلالها حذف التفاصيل الغير ضرورية في الظاهرة الخطية لحدود محافظة ديالى لغرض التقليل وتبسيط المعلومات التي وضعت على الخريطة من خلال حذف جزء منها هذا من جانب ومن جانب آخر إن لكل خريطة قدرة في إظهار تفاصيل الظواهر بحيث كلما كانت تفاصيلها قليلة كانت أكثر وضوح ويمكن إدراكها بسهولة من قبل قارئها.

وقد تم إجراء تبسيط من النوع الخطي الذي يستخدم في تبسيط الحدود سواء أكانت حدود محافظات

أو حدود دولية بالاستعانة ببرنامج (Arc GIS) الذي له إمكانية في ذلك، إذ تم إجراء التبسيط من دون تشويه لشكل المحافظة من خلال تبسيط انحناء الخطوط فمن المعروف إن الخط هو عبارة عن مجموعة من النقاط فبإمكان تبسيط الخط والإبقاء فقط على تقسيم الخط إلا بعد مقارنة بخط الاتجاه وبالتالي يؤدي ذلك إلى إنشاء خطي جديد، ومن ثم إزالة مختلف الفروق المتبقية مقابل تلك الخطوط وقد تم إعداد خريطة رقم (2) والتي توضح إجراء عملية التبسيط لخريطة من محافظة ديالى بعد أن تم تصغير مقياسها ومقارنتها بحجمها الأصلي قبل إجراء التبسيط.

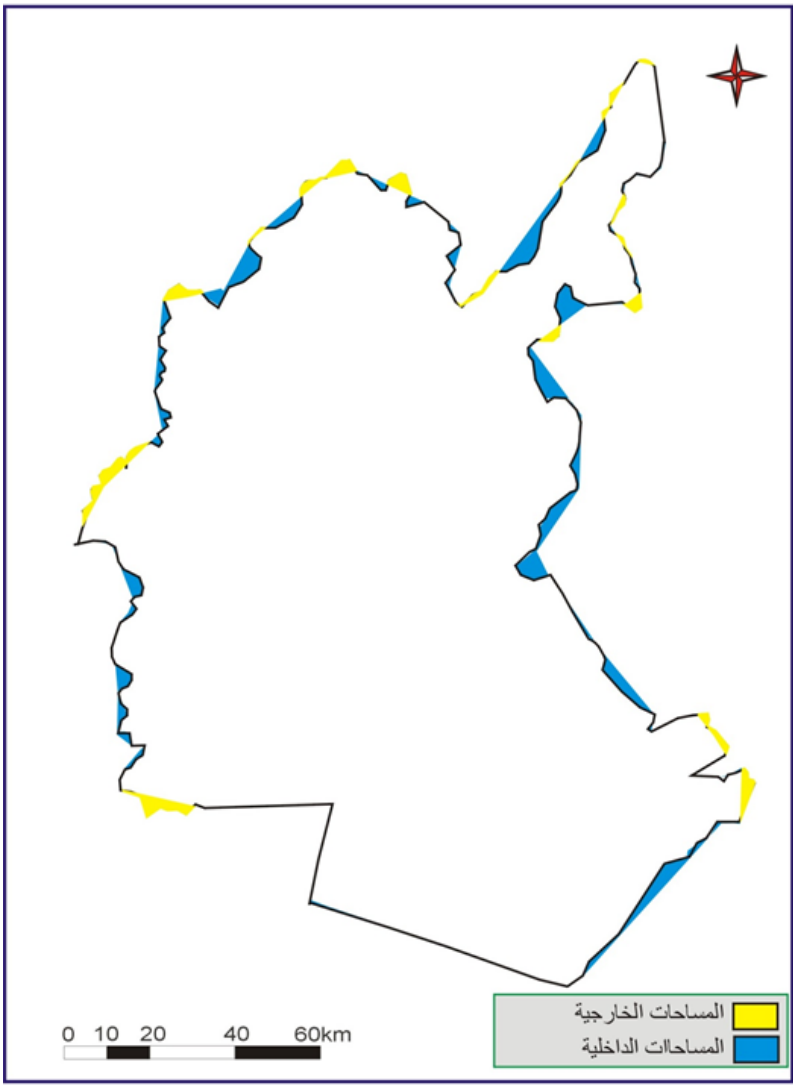


خريطة (2)
شكل حدود محافظة
ديالى بعد إجراء عملية
التبسيط عند تغيير
المقياس إلى النصف

المصدر:
من عمل الباحثة
باستخدام
ARC GIS 10.7

فمن خلال الخريطة رقم (2) تبين لنا كيف تم تبسيط الانحناءات والالتواءات المعقدة من دون ان يتغير شكل المحافظة على الرغم من تغيير مقياس الرسم إلى النصف. وعند استخدام برنامج (Arc GIT 10.7) وفق نظام الإحداثيات الجغرافية وتحديد مسقط مركاتور المستعرض (UTM-WGS84)، إذ بلغ الطول الكلي لحدود محافظة ديالى (840.6) كم أما مساحة المحافظة فقد بلغت (17.680) كم^2 باستخدام (Arc GIT) وأثناء إجراء عملية التبسيط وتم التقليل من الإلغاءات خاصة من جهة الحدود الشرقية مع إيران وكذلك الحدود مع محافظة السليمانية والحدود من جهة الغرب والتي تشمل كل من صلاح الدين وبغداد، وذلك لكثرة الانحناءات والالتواءات سواء أكانت داخلية أو خارجية أما من الجهة الجنوبية مع محافظة واسط كانت حدود أقل

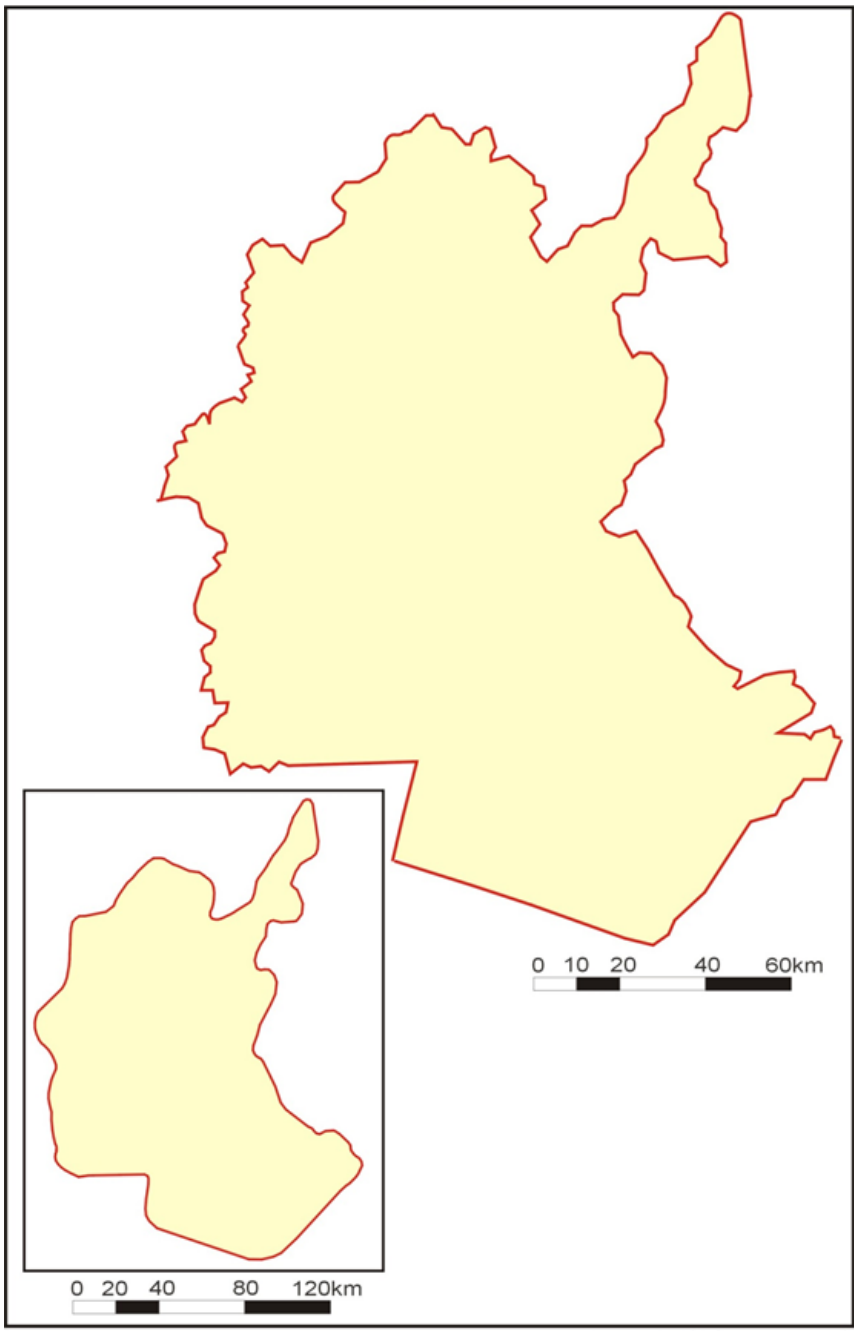
التواء وانحناء لذلك تم التركيز على الجهات الثلاث السابقة، وبعد إجراء عملية الاختزال للانحناءات أدى ذلك إلى تقليل الطول الكلي لحدود محافظة ديالى إذ بلغ (765.4) كم وقد تمت عملية التبسيط لمسافة 10 كم والسبب في اختيار ذلك هو محاولة عدم المبالغة في التبسيط هذا من جهة ومن جهة أخرى المحافظة على الشكل الخارجي للمحافظـــة وانسيابية حدودها عند تغير مقياس رسم الخريطة ، وكان لابد من معرفة مجموع كل من المساحات الخارجية التي تفصل بين الخط الأصلي للحدود وبين الخط الذي تم إجراء عملية التعميم عليه فقد بلغت (605.72) كم^2 أي ما يقارب (26.4٪) من مجموع المساحات الخارجية بالنسبة لخط الحدود الأصلي، أما مجموع المساحات الداخلية تبلغ ما يقارب (420.87) كم^2 أي بنسبة (73.6٪) من مجموع المساحات الداخلية وبذلك يمكن القول بأن المحصلة النهائية لمساحة محافظة ديالى بعد إجراء عملية التبسيط لها باستخدام ((Arc GIT 10.7 قد بلغت (17.250) كم^2 والخريطة رقم (3) التي توضح المساحات الداخلية والخارجية لعملية التبسيط لشكل محافظة ديالى.



خريطة (3)
المساحات الخارجية
والداخلية لعملية
التبسيط التي أجريت
على شكل حدود
محافظة ديالى

المصدر:
من عمل الباحثة
باستخدام
ARC GIS 10.7

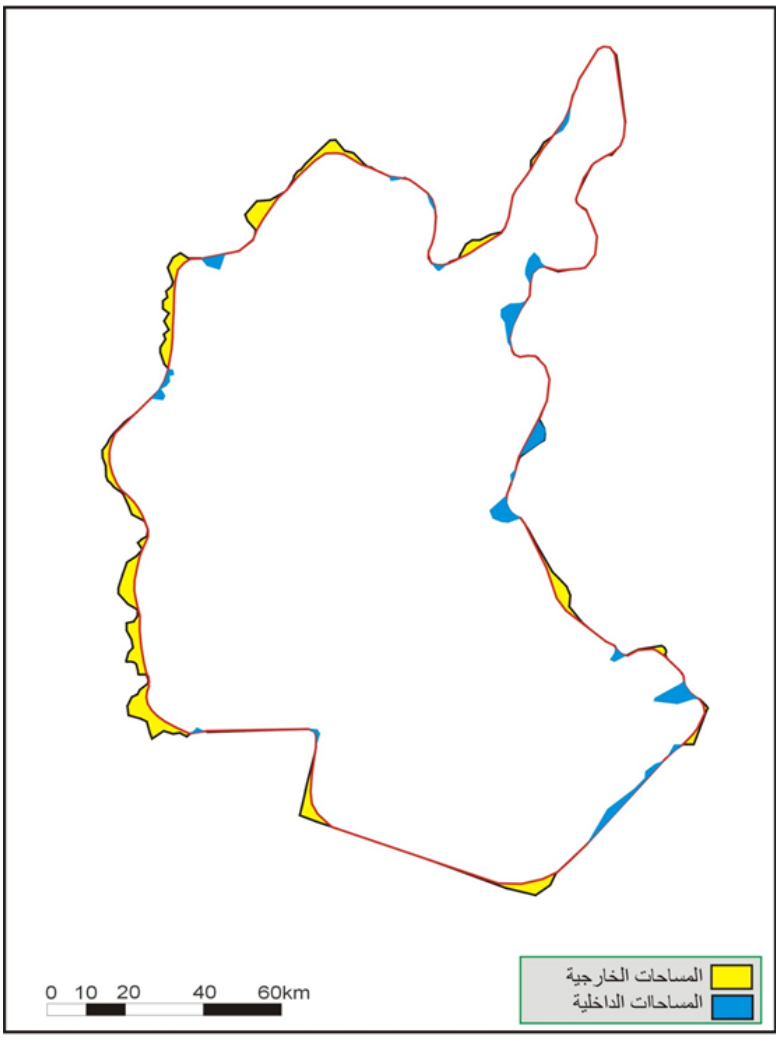
ج- التنعيم: ويطلق على عملية التنعيم تسمية (تكسير الزوايا) من خلالها يتم استبدال كل حافة حادة بأخرى تكون أكثر بساطة ونعومة بمعنى الهدف من هذه العملية هو تحسين الخصائص الجمالية وقد تم استخدام (Arc GIT 10.7) كما هو موضح في الخريطة رقم (4) وبذلك تم اختزال الانحناءات الداخلية والخارجية بين النقاط الرئيسية من خلال الربط بينها وهذا يعمل على التقليل من الطول الكلي لخط الحدود الأصلي لمحافظة ديالى من دون المبالغة فضلاً عن المحافظة على شكل المحافظة أثناء الانتقال ما بين المقاييس المختلفة بما يقارب النصف.



خريطة (4)
شكل حدود محافظة ديالى بعد إجراء عملية التعميم المناسب عند تغيير المقياس إلى النصف

المصدر:
من عمل الباحثة باستخدام ARC GIS 10.7

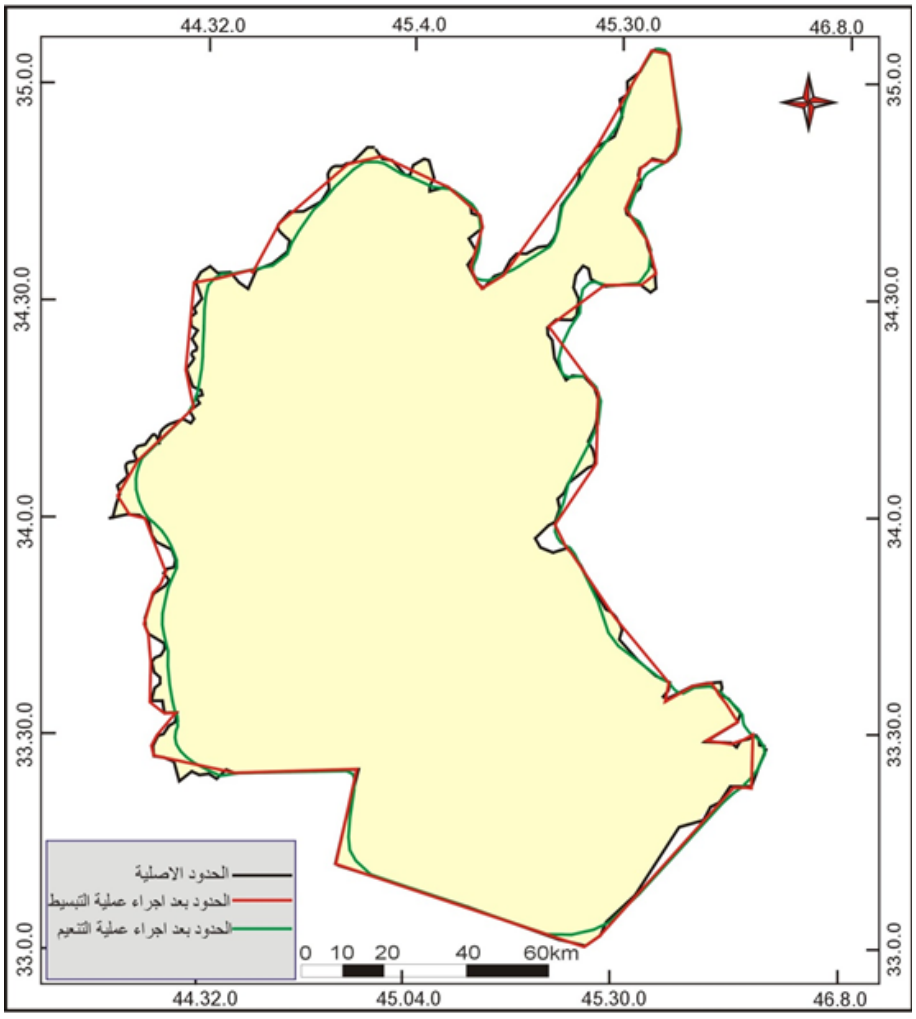
ويتم الاعتماد على برنامج (Arc GIT 10.7) من خلال الاعتماد على النماذج الحسابية حيث يتم حساب الخطوط عن طريق تقانة تقريب مستمر بمؤشرات تتعلق بالمعدل الموزون إذ إن قيمة أو وزن كل نقطة يمكن أن تتناقص مع البعد بمحاذات الخط حتى يصل إلى النقطة التي تمثلها حالياً عند الاستخدام ولابد من الإشارة إلى إن الخط الناتج من عملية التنعيم كل أو نهايات الخط الأصلي باستثناء النقاط النهائية التي يتم إعادة ربطها بخط المسار الذي يتمركز عادة بين تلك النقاط، وبالنسبة لحدود محافظة ديالى فقد بلغ طول الحدود الأصلية بعد إجراء عملية التنعيم عليها (733.3) كم بعد أن تم تغيير مقياس الرسم بما يقارب النصف وبنفس المسافة (10) كم أما بالنسبة لمجموع المساحات الخارجية كما هو موضح في الخريطة رقم (5) التي تم حسابها بين كل من الخط الأصلي للحدود وبين الخط الذي تم إجراء عملية التنعيم عليه (335.83) كم في حين بلغ مجموع المساحات الداخلية التي تفصل بين الخط الأصلي للحدود والخط الذي تم تنعيمه تبلغ (291.4كم) لذلك فإن مساحة المحافظة الكلية بعد أن تم إجراء عملية التنعيم عليها حوالي (17.647) كم2، لنفس المسافة التي تم اختيارها (10) كم .



خريطة (5)
المساحات الخارجية
والداخلية لعملية التنعيم
لشكل حدود محافظة
ديالى

المصدر:
من عمل الباحثة
باستخدام
ARC GIS 10.7

مما سبق يمكن القول أن حدود محافظة ديالى في الخريطة الأصلية ينتابها شيء من التعقيد في محتواها وكان لابد من إجراء بعض عمليات التعميم عليها وخاصة عمليتي (التبسيط والتنعيم) باستخدام برنامج (Arc GIT 10.7) لأنه يتيح للكارتوكرافي إمكانية حساب درجات عمليتي التنعيم والتبسيط بالاعتماد على المسقط UTM وبالتالي إعداد نموذج معمم لخريطة محافظة ديالى يكون مبسط ويسهل إدراكه من قبل قارئ الخريطة كما موضح في الخريطة رقم (6).



خريطة (6)
توضح نموذج
للتعميم
الخرائطي الخطي
لشكل حدود
محافظة ديالى

المصدر:
من عمل الباحثة
باستخدام
ARC GIS
10.7

الاستنتاجات:

1. إن شكل حدود محافظة ديالى تحتوي على بعض التعقيدات في محتواها وكان لابد من إجراء التعميم عليها لغرض تبسيط وإعداد نموذج معمم يسهل إدراكه من قبل قارئها.

2. إن استخدام أحد برامج نظم المعلومات الجغرافية وهو (Arc GIT 10.7) يساعد الكارتوكرافي في إجراء عمليتي (التبسيط والتنعيم) واستخدامها بمرونة والتوصل إلى نتائج دقيقة، فضلاً عن إمكانية إجراء المقارنة ما بين اختلاف مقياس الرسم لخريطة حدود محافظة ديالى.

3. إن تبسيط حدود محافظة ديالى من خلال حذف

الانحناءات والتعرجات الداخلية والخارجية دون تشويه شكل حدود المحافظة الجوهري أدى إلى تمثيلها بوضوح، كما أن عملية التبسيط على حدود المحافظة أدى ذلك إلى التقليل من الطول الكلي للحدود فقد بلغ (765.4)كم بينما كان طول الحدود الأصلية (840.6) كم من دون تشويه في شكلها وبالاعتماد على مساحة قدرها (10)كم بعد تغير مقياس الخريطة الأصلية إلى النصف.

4. استخدام عملية التنعيم في حدود محافظة ديالى ساهم بشكل كبير في تجنب سلسلة من اقسام الخطوط التي كانت متصلة بشكل حاد ومعقد وبالتالي أدى ذلك إلى التقليل من طول خط حدود محافظة ديالى بعد إجراء عملية التنعيم إذ بلغ (733.3) باستخدام (Arc GIT) وبالمسقط UTM مسقط مريكاتور المستعرض، وبعد تغير مقياس الرسم أيضا إلى النصف.

5. أما فيما يتعلق بمجموع المساحات الداخلية التي تفصل بين الخط الأصلي والخط الناتج من عملية التنعيم بلغ (291.4) كم، أما المساحات الخارجية التي تفصل بين الخط الأصلي والخط الناتج من عملية التنعيم تبلغ (335.83كم)، أما مجموع المساحات الداخلية الناتجة من عملية التبسيط بلغت (420.87)كم^2، في حين بلغت مجموع المساحات الخارجية الناتجة من عملية التبسيط (605.72)كم^2.

6. إمكانية برنامج (Arc GIT 10.7) في حساب درجات علميتي التبسيط والتنعيم والخروج بمحصلة نهائية في إمكانية إعداد نموذج مصمم لخريطة محافظة ديالى مبسط يسهل إدراكه بصرياً.

المصادر:

1) القصاب ، عمر عبد الله إسماعيل ، التعميم الآلي في نظم المعلومات الجغرافية (خرائط استعمالات الأرض الزراعية لقضاء الحويجة انموذجاً) رسالة ماجستير، جامعة الموصل، كلية التربية، غير منشورة، 2010.

2) Mark, monmanier, How to lie with map, chivago press, Chicago, USA, 1991.

3) الخياط ، نمير نذير مراد و الغزي ،حسن سوادي نجدبان ، اسس تعميم المعالم على الخرائط الطوبغرافية لمحافظة ذي قار ، مجلة كلية التربية جامعة واسط ، العدد الحادي والاربعون ، ج2، 2020 .

4) Arthur H.Robinson ,et al.,Element of Cartography , 6th ed., Jonu Wiley & Soons INc , 1995.

5) وسام حمود حاشوش الفتلاوي، التعميم الخرائطي لشبكة طرق النقل الحضري في مدينة الناصرية على الخريطة 1: 40000، مجلة أرام الالكترونية، العدد 712، 2021 .

7) الجبوري ، منهل عبد الله حمادي ، التعميم والتنعيم في خرائط الخطوط الكنتورية لمناطق مختارة من شمال العراق ، رسالة ماجستير ، غير منشورة ، جامعة تكريت ، 2007 .

6) Danlee , Cartographi generalization , Intentional year book of Cartography , 1992.

8) الزيدي ، نجيب عبد الرحمن ، الترميز والتعميم للظواهر الطبيعية في خرائط العراق الطبوغرافية ، اطروحة دكتوراه ، كلية التربية ، الجامعة المستنصرية ، 1995.

(9) 9) Nickerson,B.G.,(1988),Automated cartographic generalization for linear features .Cartographica .

10) Balogun , OY., communication Through Statistical Maps, I.Y.B. of Cartography , Vol . 1982.