التعميم ألخرائطي الآلي في نظم المعلومات الجغرافية
(أنواعه ، تصنيفه)

أ.م.د. أزهر حسين رزوقي/ كلية الاداب/جامعة كركوك
أ.م.د. احمد عبد الغفور خطاب / كلية الاداب/جامعة تكريت
م. محمد ناصح اسماعيل / كلية الاداب/جامعة كركوك

ملخص :

ان تمثيل شكل سطح الارض على الخرائط هو ترسيم العوارض الطبوغرافية الطبيعية والصناعية على لوحة الخريطة وانتخاب مقياس الرسم المناسب والرموز المناسبة للتعبير عن اشكالها وابعادها . تمثيل العوارض وشكل سطح الارض في الخرائط الصغيرة المقياس لايكون حقيقيا لان عالم الخرائط ينتخب فقط بعض العوارض الطبوغرافية وكذلك بعض تفاصيلها وتمثل برموز بسيطة مهملا التفاصيل الثانوية . ان مقياس الرسم يحدد مقدار الرموز التي يمكن بيانها على الخريطة والتي تمثل صورة مصغرة للسطح الطوبوغرافي والظواهر الاخرى المتعلقة بذلك . ان التلخيص هي اجراءات تتبع تصغير المقياس مباشرة وهي تتضمن عمليات وخطوات وضوابط يتم اجرائها ويزداد تأثيره كلما صغر المقياس .

ان معطيات تفاصيل الخريطة تضم :

١. الموقع ٢. المضمون ٣. وكلاهما يخضع **للتلخيص** وهما مرتبطان ببعض ويجب التمييز بينهما ويجب التوفيق بين الفراغ الحاصل والمعلومات والتفاصيل في الخريطة من خلال خطوات التلخيص وهي :

١. الانتخاب ٢. الحذف ٣. التجميع ٤. التهذيب

التي قد يتم استخدامها جميعا او واحدة منها او بعضها او اثنان منها لمعالجة المبالغة في الترميز وانحراف العوارض عن مواقعها في الخرائط الكبيرة المقياس

.

المقدمة :

تختلف الخرائط بعضها عن البعض حسب نوعية المعلومات التي تعرضها وكم المعلومات المعروض على الخريطة لأن الخرائط المرسومة على مقياس كبير تتضمن عادة تفاصيل أكثر من الخرائط المرسومة على مقياس صغير اعتمادا على الغرض من الخريطة . وان هذا الاختلاف يرجع إلى نوع وكم المعلومات المعروضة ويحدد كم المعلومات المعروضة تبعا لقياس الخريطة . لذلك فأن عملية تقليل مقدار التفاصيل في خارطة ما بطريقة معقولة تدعى **بالتعميم** ، فهو عمل لابد من إجراءه عند اشتقاق خارطة ذات مقياس صغير من خارطة ذات مقياس اكبر . لذلك فإننا نلجأ إلى الاختصار والحذف والتبسيط والمبالغة والإزاحة من اجل تسهيل قراءة الخريطة

والحد من هذا الاكتظاظ، ويتطلب ذلك اتخاذ قرارات تحتاج الى خبرة وثقافة خرائطية فضلا" عن مستوى فني وعلمي وخرائطي .

١- مفهوم التعميم ، Generalization : هو تعديل المعطيات النوعية والكمية للأشكال المرسومة بحذف وتبسيط عدد من خصائصها التفصيلية بقصد بناء الخريطة لتستجيب لشروط معينة [١].

أي: النظر إلى مجموعة من العناصر أو المتغيرات التي تكون في جملتها تركيبة معينة ، نظرة كلية تتغاضى عن بعض التفصيلات التي لاتغير كثيرا من الخصائص الكلية أو الصفات العامة لهذه التركيبة [٢]. ويقصد بالتعميم انه عبارة عن كل من العمليات التي تجري على الخريطة لتفادي الاكتظاظ في المعلومات عليها مثل التبسيط ،التصنيف ، الترميز ، الاستقراء . [٣]

ويقصد **بالتعميم الكارتوكرافي Cartographic Generalization** : اختيار المعالم التي تمثل على الخريطة ، وإهمال بعض التفاصيل ، أو إبراز بعضها الآخر حسب أهمية المعلم ومقياس الخريطة والهدف من الخريطة . أو بمعنى آخر هو تلك العمليات الخرائطية التي نجريها عند اشتقاق خريطة صغيرة المقياس من خريطة ذات مقياس اكبر [٤] لذلك نجد ان التعميم يترك أثرا كبيرا في الخريطة بسبب تغيير أشكال وأحجام المعالم وتبسيطها والتقليل من المعلومات الأصلية ، بالحذف والإلغاء والاختصار والدمج ، فأن دقة الخريطة ومدى مطابقتها للواقع تعتمد إلى حد كبير على درجة التعميم ، وإذا كان التعميم جيدا أصبحت الخريطة سهلة التعميم والاستعمال ، أمّا إذا لم يكن ألخرائطي موفقا في أعمال التعميم فان الخريطة تصبح صعبة القراءة والتعميم والتفسير وغير دقيقة وقد تؤدي إلى حدوث أخطاء ، فالمخرط Mapper ذو الخبرة الطويلة يستطيع القيام بالتعميم بشكل جيد وسريع بينما يحتاج من ليس لديه الخبرة الكافية إلى وقت طويل دون الوصول إلى نتيجة مرضية [٥]

وهناك عوامل تؤثر على عملية التعميم منها :

١. الغرض (الهدف من الخريطة)
٢. مشاهدوا أو قارؤا الخريطة لان التعميم يؤدي إلى ضياع في المعلومات .

---

[1] - cfc, Glossaire de cartography , comit france aise de cartography 1990 , p. 78

[٢] - طه محمود جاد ، بعض مظاهر التعميم والتقريب في جمع البيانات المورفولوجية وتحليلها ، نشرة دورية ينشرها قسم الجغرافية/ جامعة الكويت ، العدد ٧٣ ، ص٧.

[3]- R.A.H . Ropinson etal , Elments of Cartography , John wily and sone , New York 1984 , p.31

[٤] - انور عبد الله سيالة ، الخرائط بين التعميم والتنعيم ، مجلة المساحة ، تصدرها مصلحة المساحة بالجماهيرية العربية الليبية ،العدد١، ١٩٩٧ ، ص١٧.

[٥] - انور عبد الله سيالة ، نفس المصدر ، ص١٨.

٣. الحفاظ على محتويات الخريطة الأصلية وبخاصة على الدقة الهندسية والخصائص الأخرى .
٤. الحفاظ على المعالم البارزة والمهمة على الخريطة الأصلية أثناء عملية التعميم .
٥. حجم تصغير المقياس ، أي انه كلما كان التصغير اكبر كلما كان تأثير التعميم على البيانات الأصلية اكبر .
٦. العوامل التقنية والبشرية التي تؤثر على عملية التعميم .
٧. الجانب التقني والخاصية الفنية .
٨. محتويات الخريطة ، هل إن المرء يتعامل مع المعلومات الكمية أم النوعية لان محتويات الخريطة النوعية تتطلب معرفة أوسع بالمعالم التي يتم رسمها مقارنة بما تطلبها المعلومات الكمية [٦].

لذلك إن التعميم هو جوهر صنع الخريطة فمن المستحيل تمثيل جميع تفاصيل الواقع Reality عليها ، وإنما يتم الاهتمام بالمعالم الجغرافية التي تحقق الغرض من تمثيلها مع ضمان مستوى مناسب من التفاصيل [٧] أي انه عملية تنافس بين المعالم على مساحة الخريطة، فلكل معلم أهميته النسبية كدالة لخواصه والمعالم المحيطة ومقياس ونوع الخريطة، إذ تسيطر الأهمية على وزن المعلم عند عملية التعميم وفقاً للمفاهيم الخرائطية [٨]

لقد غيرت نظم المعلومات الجغرافية طرائق التفكير في معالجة المعالم عما كان سائداً في الخرائط التقليدية، فالتعميم في تلك النظم أصبح عملاً ضرورياً يزاوله الخرائطيون العاملون عليها لأغراض عرض المخرجات المتمثلة بإنتاج خرائط متنوعة، كما إن الجغرافيين وغيرهم من المتخصصين في العلوم المكانية أصبحوا الآن يعتمدون في دراستهم على قواعد بيانات جغرافية أعدت بدقة وكفاءة عالية لخدمة أغراض عامة، ومن ثمة كان عليهم معالجة البيانات لاستخلاص ما هو مهم، أو إنتاج خرائط مختلفة كنتاج لتطبيقات متعددة [٩] .

من هذا المنطلق، يمكن تعريف **التعميم الآلي** على انه مجموعة من العمليات الآلية – الحاسوبية لإجراء التعميم استناداً إلى عناصره(التعزيز،الازاحة،التنميط،المبالغة، الترميز) بغية تجريد واختزال البيانات

---

[6] - A.J.Karssos ,Cartography Generalization , ITC journal , No. 314 , 1986, p.8

[7] - Makram Murad-Al-Shaikh, Cartography with ArcGIS, ESRI Press, Redland, 2004, P.17

[٨] - عمر عبدالله اسماعيل القصاب ، التعميم الالي في نظم المعلومات الجغرافية ، خرائط استعمالات الارض الزراعية لقضاء الحويجة انموذجا ،رسالة ماجستير غير منشورة ، جامعة الموصل ،كلية التربية ، قسم الجغرافية ، ٢٠١٠، ص١٠ .

[9] - Makram Murad-Al-Shaikh, Op. Cit., P. 3

الجغرافية (المكانية والوصفية) عند مقياس معلوم ورفع كفاءتها على تجسيد الواقع حسب الغرض من تمثيلها، سواء كان ذلك على الخريطة لتحقيق الاتصال الفعالActivity commencation أم في قاعدة البيانات الجغرافية لأغراض التحليل المكاني.

ومن الجدير بالذكر، أنّ المفاهيم الخرائطية التقليدية المعتمدة في تمثيل المعالم وتعميمها هي الأساس الذي لا يمكن إغفاله عند إنتاج الخرائط في برمجيات نظم المعلومات الجغرافية، وان استخدام هذه النظم لا يلغي القواعد الأساسية التي يتم بوساطتها تمثيل ما على سطح الأرض من ظواهر طبيعية وبشرية ورؤيتها على الخرائط، ولكنه يعمل على تحويل طرائق المعالجة الخرائطية ومن ضمنها التعميم إلى الصيغة الآلية التي يسهل التعامل معها وإدارتها وقياسها وتحليلها [١٠]

٢- أنواع التعميم الآلي في نظم المعلومات الجغرافية :

Types of Auto-Generalization in GIS

إنّ نماذج البيانات في نظم المعلومات الجغرافية تعود أصولها إلى علم الخرائط وهذه النتيجة تشير إلى حتمية تطبيق تقانات خرائطية في بيئة نظم المعلومات الجغرافية ، وان أحد الأركان الرئيسة في علم الخرائط هو التعميم، فالتعميم مهمة معقدة وان تحويلها إلى الصيغة الآلية من أقدم تحديات علم الخرائط التحليلي ، ويهدف التعميم ألخرائطي الآلي إلى تجريد تمثيل البيانات لتتناسب مع المقياس والهدف من الخريطة ، لذا يفترض بأن يتمخض عنه خارطة ذات مواصفات عالية ، وان إحدى أهم المشكلات المعاصرة في نظم المعلومات الجغرافية هي آلية تجانس البيانات من مصادر عدة، فمصادر البيانات السائدة في تلك النظم قد تكون من خرائط تقليدية (ورقية) أو من مصادر رقمية مختلفة، لذا فان المسألة الرئيسة في هذا الصدد هي الاختلاف في دقة ومقاييس البيانات، ولهذا فان آلية تجانس البيانات من جهة واشتقاق أنموذج بيانات ذات مقياس اصغر من أنموذج قواعد البيانات الرئيسة من جهة ثانية تقع على عاتق وجهٍ آخر من التعميم الآلي ألا وهو **تعميم الأنموذج** Model Generalization أو ما يسمى أحيانا بتعميم قواعد البيانات الجغرافية Geodatabase Generalization، إذ يعمل الأخير على جوانب ابعد من التمثيل ألخرائطي ويلعب دوراً رئيساً في تجانس البيانات وتوافقها المكاني [١١]. وان أول من

[10] - Jones Christopher, Geographic Information Systems and Computer Cartography, Longman, London,
1998, P.4.

[11] - Lan Heywood,et al ,AnIntroduction to Geographical Information Systems, Lang Man , Singapore, 1999,p.39.

حاول الفصل بين تعميم الأنموذج والتعميم ألخرائطي هو ألخرائطي الهولندي كرونريج Gruenreich سنة ١٩٨٥ وهي كما يلي :

٢-١ تعميم الأنموذج Model Generalization : هو عملية اشتقاق أنموذجٍ مكاني للبيانات المعممة عن البيانات الأصلية مع الحفاظ على كمال ودقة محتواها... لذا فأن تعميم الأنموذج من الناحية الجوهرية هو عملية تجريد البيانات واختزالها والتعامل مع شخصية المعالم الجغرافية وعلاقاتها المكانية . وينقسم تعميم الأنموذج استنادا إلى أنواع البيانات الداخلة في نظم المعلومات الجغرافية إلى قسمين تفاعليين هما [١٢]:

٢-١-١ التعميم الهندسي Geometric Generalization : ويقصد به تجريد الأنموذج الهندسي للمعالم على اختلاف أنواعها (النقطة، الخط، المساحة) ويستخدم على وفق اجرائين مختلفين، احدهما يشمل التحويل الهندسي للمعالم والآخر في ضبط الدقة الهندسية .

٢-١-٢ التعميم ألخصائصي Attributary Generalization : هو عملية اختزال البيانات الوصفية Attribute Data عن طريق إخضاعها لأحد مقاييس البيانات، بغية الحصول على المعلومات التي تجسد الحقيقة الجغرافية الكامنة في تلك البيانات.

٢-٢ التعميم ألخرائطي Cartographic Generalization : هو عملية اشتقاق التمثيل ألخرائطي المعمم مع الحفاظ على وضوح اختلاف الرموز في محتوى الخريطة، والغاية من التعميم ألخرائطي هي الجمع الكامل بين أنموذج الترميز ألخرائطي والمساحة الممثلة عند مقياس معلوم، لذا يجب الأخذ بنظر الاعتبار التجسد المرئي والمحددات الجمالية للمعالم . بمعنى آخر، أن التعميم ألخرائطي يسعى إلى تقليل احتشاد المعالم على سطح الخريطة نتيجة تصغير مقياس الرسم والتأكيد على جوهرها وعدم طمس واخفاء المعالم الأقل أهمية من جانب، والحفاظ على العلاقة المنطقية بين الخريطة والظواهر الجغرافية في العالم الحقيقي من جانب آخر، وتقديمها بجودة خرائطية عالية ، كما في خريطة (١)

ويجب على ألخرائطي أن يأخذ بنظر الاعتبار طبيعة محتوى الخريطة ، من بيانات كمية أو نوعية . ويمكن تقسيم التعميم ألخرائطي إلى مايلي :

٢-٢-١ التعميم الصوري (البياني) Graphic generalization : هو إجراء التعميم بذات الرموز الأصلية للمعالم ، ويستخدم في ذلك عناصر (الانتقاء Selection والتبسيط Simplification والاندماج Aggregation) من تعميم

[12]- Francis Harvey , Aprimer of GIS–Fundamental Geographic and Cartographic Concepts, Guilford Press, New York, 2008, P.38.

الأنموذج فضلا عن عنصر المبالغة Exaggeration والإزاحة Displacement ، ولا تؤثر أي من هذه العناصر على بنية الرموز، إذ تبقى النقاط نقاط والخطوط المنقطة منقطة وما إلى ذلك ، وتضم عملية التعميم الصوري (البياني) مايلي [١٣] :

أ- التكبير لأغراض التركيز على المعلم وسهولة قراءته .

ب- تبسيط المعلم .

ت- ربط بعض المعالم .

ث- حذف أو تبديل عناصر غير هامة بأخرى هامة .

٢-٢-٢ التعميم ألمفاهيمي Conceptual Generalization : هو إجراء التعميم مع تغيير بنية الرموز الأصلية للمعالم، ويستخدم في ذلك عنصر الانتقاء من تعميم الأنموذج، فضلا عن الموازنة بين عنصري الترميز Symbolization والتحسين Enhancement نتيجة لذلك قد تختلف رموز الخريطة، أي إنّ التعميم ألمفاهيمي يتعامل بقدر اكبر مع الجانب الوصفي Attribute للبيـــــــــــــانات. وتضم عملية التعميم ألمفاهيمي مايلي [١٤]:

أ-إختيار المعالم التي سترسم على الخريطة .

ب- حذف العناصر غير المهمة أو التي ليس لها علاقة بغرض الخريطة .

ت- التصنيف حسب الأهمية .

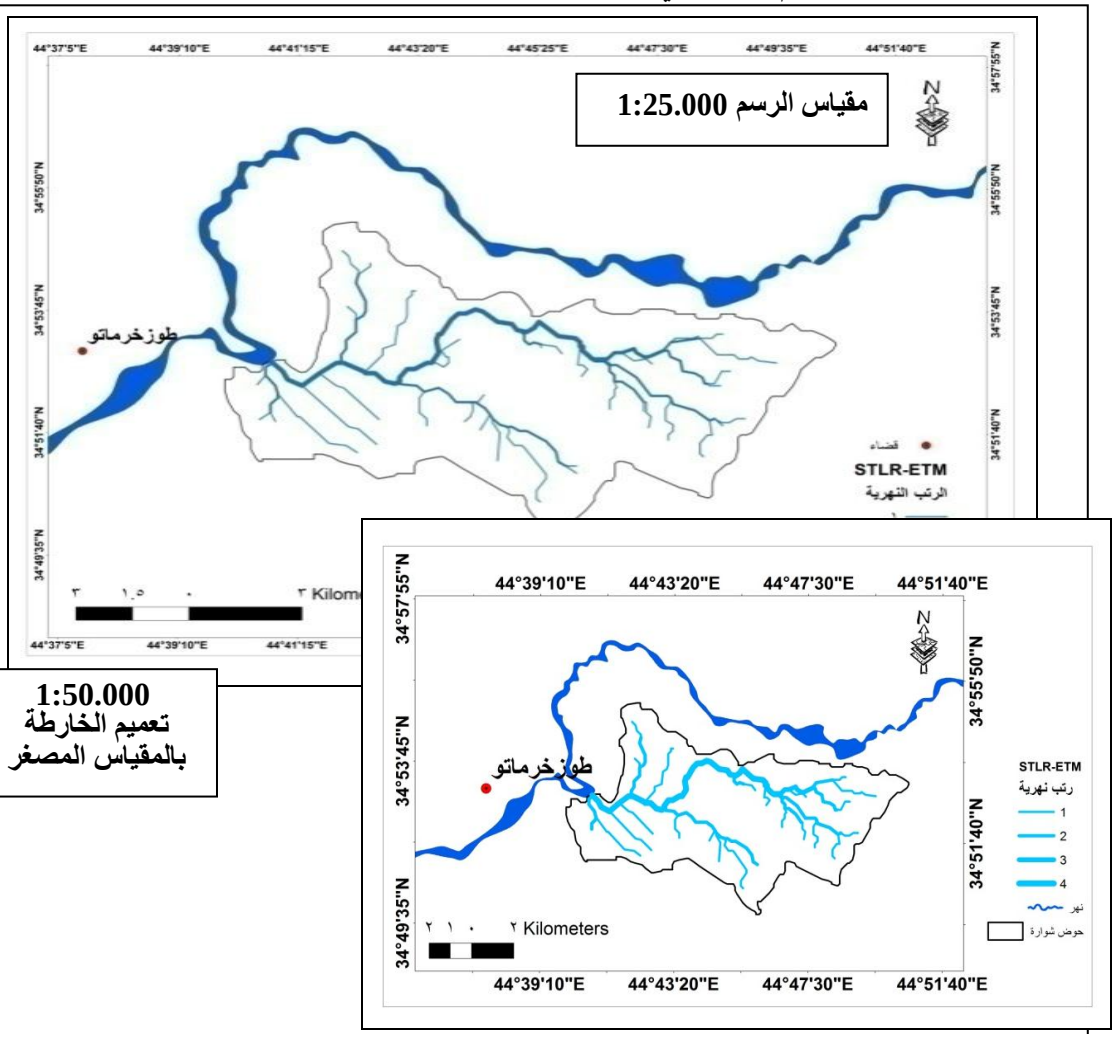
ث- ربط ودمج والتركيز على المعالم اعتمادا على تصنيفها .

---

13 - J.S.Keats , Cartography design and production , Longman Groups Limited , London , 1988 , P. 7 .

14 - M.J.Kaark and F.J.Ormeling ,Cartography , visualization , of spatial data , third Eition , New Yourk ,
2010 ,P92.

خريطة (١)
التعميم ألخرائطي للشبكة المائية



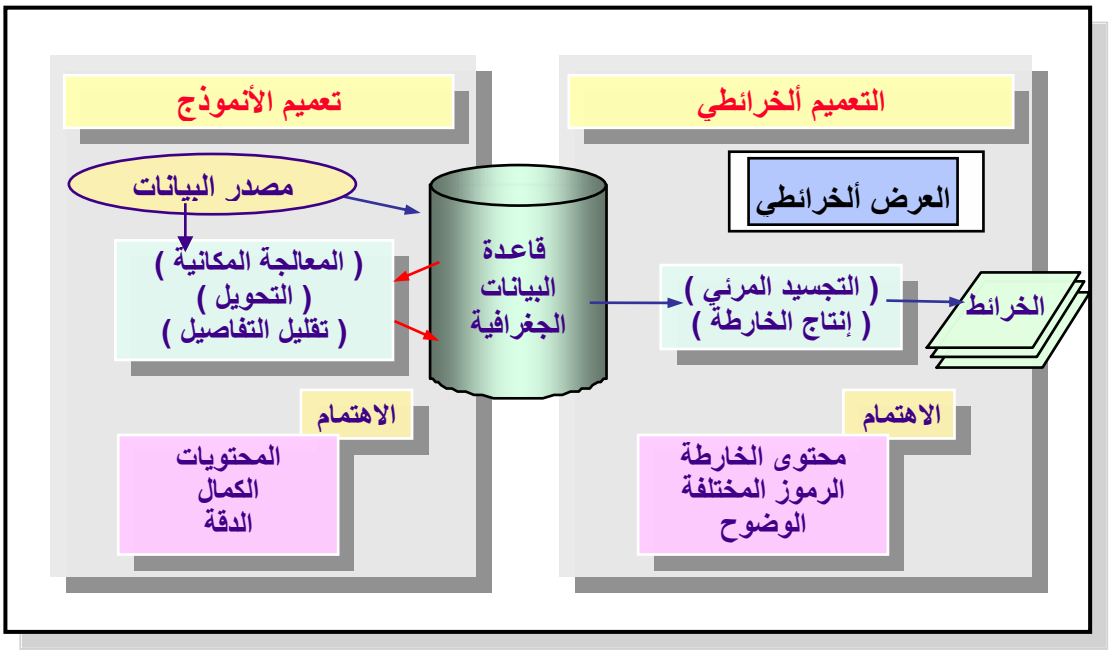
المصدر : من عمل الباحثين بالاعتماد على :

١. وزارة الأشغال والبلديات ، مديرية بلديات تكريت، مركز نظم المعلومات الجغرافية ، مرئية رادارية DEM للقمر الصناعي SRTM3 ودقة تمييزية ١٤ م .
٢. مخرجات برنامج Arc GIS v.9.3 .

وتأسيسا على ما سبق، فان العلاقة بين تعميم الأنموذج والتعميم ألخرائطي تكمن في أنّ الأول يسعى إلى تجريد التفاصيل في قاعدة البيانات الجغرافية عند هدف معين ومقياس معلوم ، في حين إنّ التعميم ألخرائطي يسعى إلى التجسيد المرئي للحقيقة الجغرافية المستقرأة من تعميم الأنموذج بعد فهم البيانات . أنظر الشكل (١).

شكل (١)

العلاقة بين تعميم الأنموذج والتعميم ألخرائطي



المصدر: Makram Murad-Al-Shaikh, Op. Cit., P.17_4. .

٣ ـ عناصر التعميم الآلي : Auto-Generalization lements

من اجل تطوير عملية التعميم الآلي في نظم المعلومات الجغرافية لابد من الفهم الجيد لما يحدث بالضبط ، أي فهم فلسفة العناصر بشكل واضح لجعل التعميم آليا ، إذ أنّ هذه العناصر عادة تترابط فيما بينها لذا فأن تجزئة التعميم الآلي إلى عناصر عدة يعد تعميم بحد ذاته ، والهدف منها تبسيط العملية بطريقة يمكن إدارتها والتعامل معها بمرونة ، وأنّ أحدث التصنيفات لهذه العناصر هو ماصدر عن مؤسسة **ITC** عام ٢٠٠٨م ، وان هذه العناصر تطبق في قاعدة البيانات الجغرافية لغرض تعميم البيانات والتي تدعم عمليات التحليل المكاني والترسيم ألخرائطي إذ تأخذ أشكال مختلفة حسب المهام التي تقدمها لخدمة التعميم الأنموذج وهي كما يلي:

٣-١ الانتقاء ، Selection : هو عملية فكرية لاتخاذ قرار حول المعالم التي ستكون ضرورية لخدمة الغرض من إبقائها، ويعتمد على ما يتم انتقاؤه من قاعدة البيانات الجغرافية على المقياس والغرض من المعالم المنتقاة التي سيتم معالجتها لاحقاً، فالمعالم المنتقاة مسبقاً سوف تخضع إلى عمليات تعميمية لاحقة [١٥] . ويستند الانتقاء على العلاقات المكانية بين المعالم فضلا عن بياناتها الوصفية ، ويمكن تقسيمه على النحو الآتي [١٦]:

٣-١-١ الانتقاء المكاني، Spatial Selection : هو إجراء الانتقاء استنادا إلى العلاقات المكانية بين المعالم ، سواء كان ذلك في الطبقة نفسها أم مع طبقة أخرى .

٣-١-٢ **الانتقاء الوصفي، Attribute Selection** : هو إجراء الانتقاء استنادا إلى البيانات الوصفية المرتبطة بالمعالم في قاعدة البيانات الجغرافية فمثلا ، يمكن انتقاء المراتب النهرية العليا لأي تصنيف

٣-٢ الإزالة ، Elimination : هي عملية حذف انتقالي للمعالم الصغيرة جدا أو غير المهمة إلى درجة كبيرة بحيث يسمح في تمثيلها ، وتطبيق هذه العملية على المعالم الخطية ، فمثلا ، حذف المراتب غير المهمة في المراتب الدنيا من الشبكة المائية .

٣-٣ التبسيط ، Simplification : هو حذف التفاصيل غير الضرورية للمعالم مثل الانحناءات والتعرجات الزائدة في الشبكة المائية دون تشويه شكله الجوهري.

٣-٤ التنعيم ، Smoothing : هو عملية التدخل في النقاط الداخلة في التركيب الهندسي للمعلم بغية تقليل التفاصيل وتحسين مظهره العام ، ويتم ذلك بإزاحة بعض النقاط أو إضافة نقاط أخرى، والهدف الرئيس من التنعيم هو تجنب سلسلة من أقسام الخطوط المتصلة بشكل حاد ومعقد وباستخدام خوارزمية PAEK [*] التي تعمل على حساب الخطوط المنعمة باستخدام تقنية اخذ المعدل باستمرار .

٣-٥ الاندماج ، Aggregation : هو عملية دمج المعالم القريبة يبعضها أو المعالم المتجاورة لتصبح معلما جديدا مثل دمج المراتب الأولى من الشبكة النهرية في النمط الشبكي في تصنيف ما مع المراتب الأولى لنفس الشبكة وبالنمط الشبكي في تصنيف آخر .

٣-٦ الطي ، Collapse:هو عملية تخفيض المدى المكاني للمعالم، إذ يتضمن تحويل المعالم الخطية إلى معالم نقطية استناداً إلى مركز ثقلها الهندسي، مثل تحويل المراتب

---

15 - A.H. Robnson , et al , o.p. cit , p. 450

16 -Time Ormsby, *et al*., Getting to Know ArcGIS, ESRI Press, California, 2004, P.253.

(*) PAEK اختصاراً لـ Polynomial Approximation with Exponential Kernel التقريب المتعدد الحدود باستخدام النواة الآسية.

النهرية بمعالم خطية عند المقياس الكبير إلى معالم نقطية صغيرة متجاورة عند تصغير المقياس [١٧].

٤ عناصر التعميم ألخرائطي ، Cartographic Generalization Elements :

وتنقسم إلى :

٤-١ التعزيز ، Enhancement : هو عملية تعديل هندسة التمثيل ألخرائطي للمعلم أو مظهره العام لغرض تحسين انطباعه البصري وضمان توافقه – قدر الإمكان – مع الواقع ، إذ تتم المبالغة في الخصائص الهندسية للمعالم الخطية بغية توضيح الخصائص الجغرافية.

٤-٢ الإزاحة ، Displacement : هي عملية فك احتشاء رموز المعالم في الخريطة وتغيير موقع الأقل أهمية منها على أن لا يتجاوز حد التشويه ألموقعي ، مثل تشابك واحتشاد المراتب العليا للشبكة المائية أثناء انتقائها من مرئية DEM وخاصة التي تتميز بدقة تمييزية عالية والتي تظهر تصنيف مراتبها من (٦-٨) رتبة والتي تجري عليها عمليات الحذف والتبسيط لتصل الى خمسة مراتب حيث تكون الرؤيا في هذا الترتيب واضحة وشاملة لهذه المراتب .

٤-٣ التنميط ، Typification : هو عملية تخفيض كثافة رموز المعالم ومستوى تفاصيلها مع الحفاظ على نمط التوزيع الممثل والانطباع البصري ذاته حول ذلك التوزيع .

٤-٤ المبالغة ، Exaggeration : هي عملية زيادة المدى المكاني لرمز المعلم لغرض الإبراز والوضوحية ، ففي المقاييس الكبيرة مثل 1:2500 يمكن إظهار مراتب الشبكة المائية بشكل واضح ولكن عند تصغير المقياس إلى مقاييس متعددة سوف تختفي أعداد من هذه المراتب والتي تحتاج إلى مبالغة (التكبير) لإبراز هذه المراتب وخاصة المهمة منها لوضوح الرؤية بغية تسليط الضوء على جوهرها في العالم الحقيقي لأنها مراتب مهمة لايمكن حذفها .

٤-٥ الترميز، Symbolization:هو عملية تخصيص الرموز للمعالم الممثلة، إذ يكون بعضها تصويرياً أي مشابهاً لأشكال المعالم في العالم الحقيقي، ويكون البعض الآخر مجرداً، كما ويستخدم الخرائطيون الرموز مثل الترميز الخطي للشبكة المائية ومراتبها حسب التصنيفات المستخدمة في درجات أي حوض مائي . [١٨]

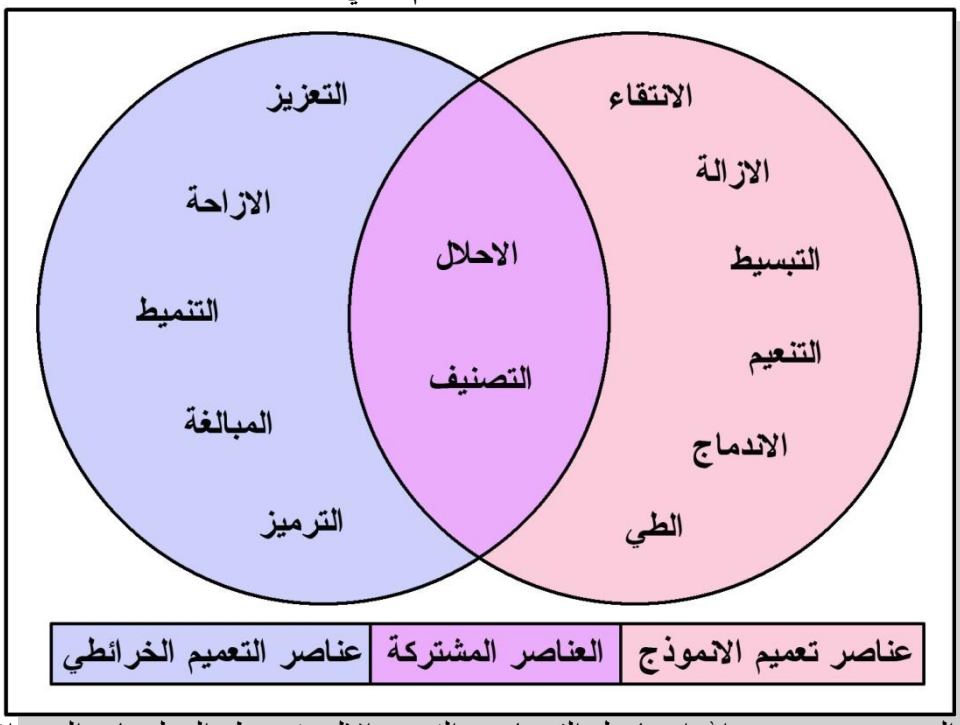
بعد إكمال توضيح عناصر التعميم الآلي بشكل مختصر وموجز يمكننا أن نمثلها بالشكل (٢) :

---

[١٧] - عمر عبد الله إسماعيل ، مصدر سابق ، ص ٢٨-٣٤ .

[18] - A. H. Robinson, *et al.*, Op. Cit., P.461-462.

الشكل (٢)
عناصر التعميم الآلي



المصدر : عمر عبدالله اسماعيل القصاب ، التعميم الالي في نظم المعلومات الجغرافية ، خرائط استعمالات الارض الزراعية لقضاء الحويجة انموذجا ،رسالة ماجستير غير منشورة ، جامعة الموصل ،كلية التربية ، قسم الجغرافية ، ٢٠١٠، ص ٣٢ .

٥- العوامل المؤثرة في التعميم الآلي :

٥-١ مقياس الرسم : هو نسبة المسافة بين نقطتين على الخريطة إلى المسافة بين نقطتين نفسيهما على ارض الواقع ، فكلما صغر مقياس الخريطة المشتقة زادت درجة التعميم ، وكلما زادت كثافة المعلومات زادت درجة التعميم أيضا ، وبالعكس فإذا كانت المنطقة المرسومة قليلة المعلومات قلت الحاجة للتعميم .[١٩]

ويجب أن يؤخذ بعين الاعتبار أن التعميم ألخرائطي الآلي يجب إن يتوافق مع المعادلة الخاصة بالتعميم ألخرائطي الخطي وهي كما يلي :[٢٠]

[19]- **A. H. Robinson, *et al.*, Op. Cit., P. 12**

[٢٠]- **نجيب عبد الرحمن الزيدي ، حسين مجاهد مسعود ، علم الخرائط ، دار يازوري العالمية ، عمان ، ٢٠٠٥ ، ص١٢٠ .**

$$NF = NA \sqrt{MA / MF} \times SA / SF \times \sqrt{MA/MF} \times K$$

حيث أنّ :

NF : عدد الرموز أو المفردات في الخريطة الجديدة

NA : عدد الرموز أو المفردات في الخريطة المصدرية

MA : مقام كسر المقياس للخارطة المصدرية

MF : مقام كسر المقياس للخارطة الجديدة

SA : سمك الرموز الخطية المهمة في الخريطة المصدرية

SF : سمك الرموز الخطية المهمة في الخريطة الجديدة

K : نسبة التعميم

٥-٢ الهدف من الخريطة : يعد الهدف من الخريطة احد ضوابط التعميم الأساسية إذ يرتبط بمقياس الخريطة لان اختباره يجب أن يتلائم مع الهدف المنشود من الخريطة كما يرتبط بالفترة التي صممت الخرائط كما هي الحال في الخرائط الطبوغرافية والأطالس أو المرئيات . (٢١)

٥-٣ نوعية البيانات وكميتها : يلجأ الخرائطيون إلى استخدام مصادر البيانات إلى قانـون (عالج دائما من المقياس الأكبر إلى المقياس الأصغر) ولكن لايمتلكون الفكرة حول ما إذا كان هذا القانون قد اتبع في قاعدة البيانات الجغرافية أم لا ، إلا إذا كانت المعلومات المتعلقة بمقياس الإدخال قد تم إدراجها فكلما زادت كمية البيانات (التفاصيل) زاد استخدام عناصر تعميمية مختلفة عند التحليل المكاني والعرض ألخرائطي والعكس صحيح . (٢٢)

٥-٤ حدود الرسم : يستخدم ألخرائطي المتغيرات البصرية لعناصر الرسم البياني للتمييز بين الرموز ، وهذا يتعلق بثلاثة أنواع من التحديدات هي **الطبيعية** و**الفسلجية** و**السيكولوجية** ، وان هذه التحديدات تستخدم كمؤثرات مهمة في عملية التعميم ، فالحدود الطبيعية تفرض نفسها في عناصر الرسم البياني من خلال :

المعدات والمهارات المتوفرة لدى مصمم الخريطة والتقنيات الحديثة والبرمجيات والأجهزة المتوفرة ومهارات الفنيين العاملين ومصمموا الخرائط (٢٣).

٥-٥ الخصائص الجغرافية : ويقصد بها العلاقات المكانية بين الظواهر الجغرافية المتمثلة على الخريطة فالتعميم الآلي يجب ان يحافظ على الانطباع البصري لدى القارئ على الحيز المكاني الممثل لأجل الحفاظ على حدود الإبصار والمقروئية ضمن دواعي التعميم فهي في نفس الوقت عامل يؤثر في درجة التعميم وكيفية تنفيذه. (٢٤)

---

21 - **Comelis Koman , the principle of communication in cartography , international year book of cartography , vol .4 , 1987 , p. 175 .**

22 - **A. H. Robinson, *et al*., Op. Cit., P.45.**

٢٣ - **نجيب عبد الرحمن ، نفس المصدر ، ص ١١٥ .**

24 - **Makram Murad-Al-Shaikh, Op. Cit., P.17**

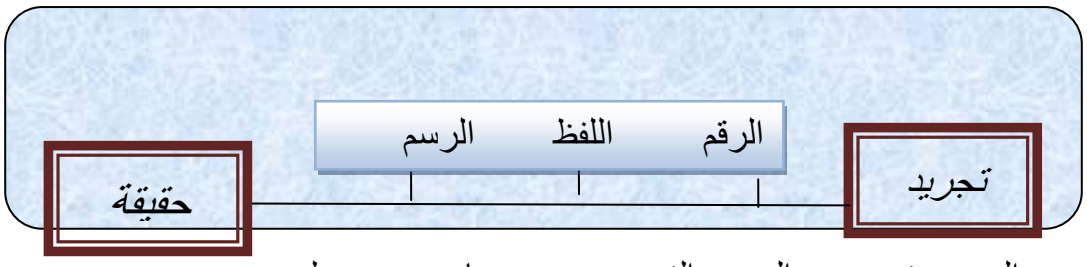
٥-٦ المواصفات الخرائطية: ويقصد بها معايير المنتجات الخرائطية ، فالتعميم الآلي يجب أن يراعي حجم الرموز والإبقاء على المجال الكافي بين المعالم بغية تحقيق وضوح الرؤية لها ، فقد ثبت ان وجود أي احتشاد أو تداخل بين المعالم سوف يؤدي ذلك إلى إرباك القارئ ولتجاوز ذلك يفضل القيام بالإزاحة المناسبة أو العمل على عناصر تعميمية أخرى. [٢٥]

٥-٧ سياق التعميم الآلي : ويقصد به الهدف الذي يستخدم التعميم الآلي من اجله ، فعند اشتقاق خرائط ذات مقياس صغير من خرائط ذات مقياس اكبر وملائمة محتويات الخريطة مع الحيز المجرد أو المختزل ، فأن هذه الإجراءات تسمى بالتعميم المساق بالمقياس . Scale Driven Generalization ، أمّا الإجراءات المعنية باشتقاق خرائط موضوعية من قواعد بيانات الجغرافية أو من خرائط الأساس Base Map تحتوي معلومات مفصلة، فإن هذه الإجراءات تسمى بالتعميم المساق بالتطبيقات Application driven Generalization، لذلك فإن اختلاف سياق التعميم سيؤدي بالنتيجة إلى اختلاف عملياته ومن ثم اختلاف استخدام العناصر وكيفية ترتيبها . [٢٦]

٦- الاتصال ألخرائطي وأهميته في التعميم الآلي : يمكن تعريـــــف الاتصال ألخرائطي بالمعنى العام ، هو بث المعلومات بواسطة الخرائط ، ويعرف بالمعنى المحدد لـ **كيف** أقول . **ماذا** . **لمن** . لأن الهدف المنشود من إنشاء الخريطة هو إيصال المعلومة إلى مستخدمها بطريقة سريعة وواضحة وتأخذ ، عملية اتصال المعلومة أشكال عدة فهي أمّا أن تكون بالرقم أو اللفظ أو الرسم ، غير إنّ الرجوع إلى تلك العناصر الثلاثة بين لنا بان الرسم اقرب للحقيقة والرقم اقرب إلى التجريد بينما اللفظ مابين الحقيقة والتجريد كما هو موضح بالشكل (٣):

شكل (٣)

أشكال عملية التمثيل ألخرائطي



المصدر:نجيب عبد الرحمن الزيدي،وحسين مجاهد مسعود،علم الخرائط،مصدر سابق، ص١٩٦

[٢٥]- عمر عبدالله اسماعيل القصاب ، مصدر سابق ، ص ٥١ .

[26] - B.Rouleau basic cartography for students and technicians , vol . 1. International cartography association unesco cartography international English version , 1987 , p. 99

ويعرف **الاتصال ألخرائطي** على انه إسلوب ترميزي لتوصيل المعلومات من المرسل Sender وهو ألخرائطي إلى المستقبل Receiver وهو قارئ الخريطة عبر وسيلة اتصال مرئية هي الخريطة Maps إذ يعمل المرسل على تصميم الخريطة وإعدادها إلى المستقبل الذي يقوم بقراءتها واستخراج ماتحتويه من معلومات ثم القيام بعملية التحليل والتفسير والمقارنة والتطبيق[٢٧]. وعلى ألخرائطي أن يعالج جميع الأخطاء التي تأتي مصدرها من جميع المعلومات وتحليلها وطريقة إخراجها واسلونها ونوعية الرموز المستخدمة والأدوات المستخدمة Tools في برمجيات الخاصة بالتعميم الآلي . وان هذه الأخطاء تسمى بأخطاء الاتصال ألخرائطي Erros of cartography communication ومن اجل أن تكون عملية اتصال كفوءه فأن التخلص من هذه الأخطاء السابقة الذكر تعد مرحلة أساسية لبناء الخريطة ومعرفة قدرتها على استيعاب محتوياتها والتي تنحصر في ثلاثة عناصر رمزية (النقطة والخط والمساحة) .[٢٨] لذا يتم إيصال المعلومات المكانية ونقلها من خلال التفاعل الرمزي الفعلي لعناصره الثلاث (المصدر ، القناة ، المستقبل) ، أي الاهتمام بمحصلة الخريطة النهائية من خلال قناة التوصيل الطبيعية بين ذهن مصمم الخريطة ومستخدمها ، لان الحقائق التي تحملها هي ذات مفهوم مكاني وليست العالم الحقيقي بذاته ، ويتوقف نجاح هذا الهدف على فهم المادة المرسلة إليه ، ولغرض تحقيق هذا الهدف يتوجب على مصمم الخريطة أن يكون مدركا لقواعد الإدراك المبنية على المعنى لـ (كيف أقول ، ماذا ، لمن) في الرسم ألخرائطي :

كيف : أنّ الاتصال ألخرائطي لايمكن قبوله طالما أنّ دوافع توظيف الرموز بشكل صحيح لكيف ، لم يتم تحليلها بمساعدة المعلومات المجموعة من مبدأ الاتصال .

ماذا : أنّ المعلومات التي هي محتويات الخريطة يتم نقلها إلى مستخدم الخريطة لـ ماذا في الموضوع (كيف أقول ، ماذا ، لمن) ، لايمكن أن يكون العنصر الوحيد لوظيفة الخريطة فالكلمة (لماذا) أي ماذا مسح مصمموا الخرائط من الصور الجوية والمرئيات الفضائية أو المسح الأرضي لإعداد أية خارطة بطريقة نزيهة خوفا من استغلال محتوياتها من الاتهام بالتشويه .

لمن : أنّ عناصر مبدأ الاتصال ستهتم بطرق التعلم أي لـ(كيف) وبعضهم بالمحتوى أي بـ(ماذا) وآخرون بمستخدمي الخرائط أي (لمن) أي يجب أن تكون الخريطة مفهومة من قبل مصمم الخريطة ومستخدمها .[٢٩]

---

[27] - John hunt , communication and cartography . some development , s.u.c, vol . 10 – non . 1. Society of university cartography . long man , 1980 . p. 11 .

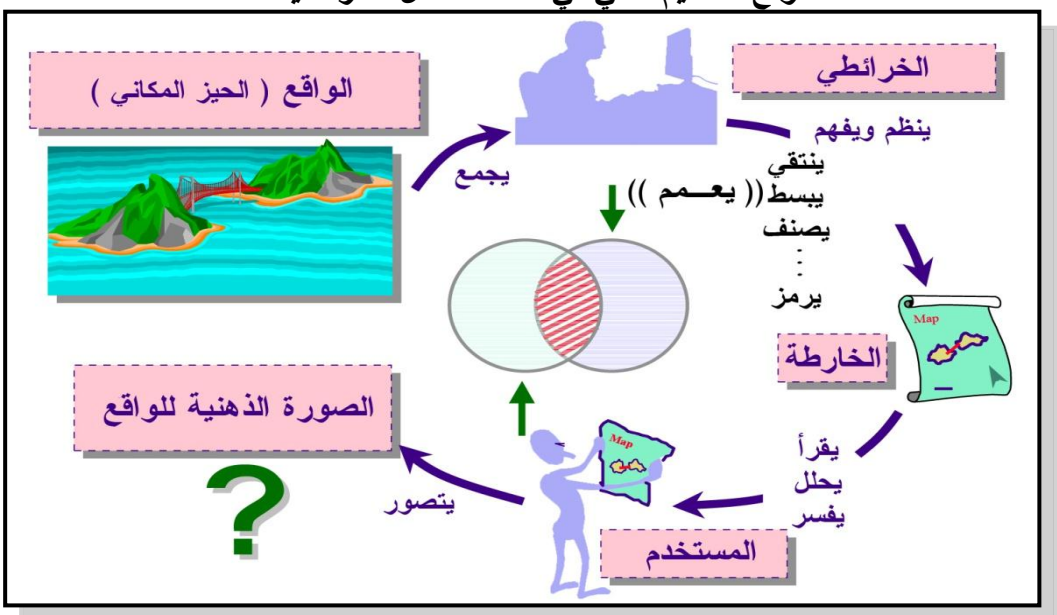
[28] - A. H. Robinson, *et al.*, Op. Cit., P. 77 .

[٢٩] - نجيب عبد الرحمن ، وحسين مجاهد ، مصدر سابق ، ص ١٩٦-٢٠٠

من هنا بات واضحا لنا من أنّ عمليات الاتصال ألخرائطي لها أهمية في التعميم الآلي في معالجة قاعدة البيانات الجغرافية باستخدام تعميم الأنموذج الذي يعمل على اشتقاق أنموذج معمم عن الأنموذج الأساس ومعالجته خرائطيا" باستخدام التعميم ألخرائطي بغية الحصول على الصور الذهنية التي تمكن مصمم الخريطة من تجسيد الواقع ووصفه بنسب مختلفة من التجريد والاختزال والتركيز على جوهر المعلومات للمستخدمين كافة أو لإغراض معينة ، مع تصفية الإرباك والتشويه الحاصل في الخريطة وتعزيز محتواها مما يجعل المقدار الأمثل من المعلومات أكثر إدراكا عنـــــد هدف معين ومقياس معلوم ، فضلا عن التوزيع الفعال عن المعالم الجغرافية والحفاظ على العلاقات المكانية فيما بينها . وهذه النتيجة لايمكن أن تكون حتمية في جميع الحالات ، بمعنى آخر أنّ الصورة الذهنية التي يسعى ألخرائطي لإيصالها تتأثر بالتعميم الآلي عند تجريد البيانات واختزالها ، لذا فأن الفهم المدرك للتعميم الآلي وكيفية تطبيقه وماهية عناصره يلعب دورا رئيسا في نضوج الصورة الذهنية للواقع وإيصالها للقارئ والمستخدم . أمّا غياب الإلمام بحيثيات التعميم ألخرائطي الآلي سيؤدي إلى تعطيل قناة الاتصال الخرائطية أو إرباك الصورة الذهنية لدى القاري وفقدان الخريطة احد أهم الأهداف الذي أعدّت من اجله بوصفها وسيلة اتصال فعالة بين منشئها والقارئ . كما في الشكل (٤) :

شكل (٤)

موقع التعميم الآلي في قناة الاتصال الخرائطية



المصدر: Makram Murad-Al-Shakh, Op. Cit., p.2

الخاتمة :

يعد مفهوم التعميم الخرائطي الآلي من الدراسات المهمة في مجال الخرائط بل هو جوهر العمل الكارتوغرافي في إعداد الخرائط، وقد واكب التطور في الخرائط الآلية ونظم المعلومات الجغرافية معالجة التعميم الخرائطي، كما أن الحاجة إلى خرائط معممة لا تزال قائمة، فعليه يتطلب من الخرائطي تقويم البرمجيات (Algorithms) الخاصة بالتعميم الذي أصبح ضرورة في عصرنا الحالي والتعميم الخرائطي من المجالات التطبيقية للخرائط الآلية، التي تعتمد على التكامل بين نظم المعلومات الجغرافية وعلم الخرائط في استخلاص المادة الجغرافية التي من شانها أن تسهم في تفسير وتحليل وتعليل مظاهر سطح الأرض المختلفة. واكتسبت الدراسات الجغرافية التطبيقية أهمية كبيرة، وخصوصا منذ أن أسهمت تقنية نظم المعلومات الجغرافية في تذليل العقبات البحثية فيما يتعلق بمعالجة المعلومات المكانية المتنوعة وتحليلها.ولم يقتصر دور الخرائطي على تصميم وتمثيل ورسم الخرائط فحسب، بل ليشمل طرق الاستفادة من هذه التقنيات في استخلاص المعلومات الجغرافية والتي في منهجيتها تمثل مجالا تطبيقيا جيدا يسمى بالخرائط الآلية (Computer Cartography).فأصبحت مهمة الخرائطي تصميم وتمثيل الموضوعات الجغرافية بإحدى طرق التمثيل على الخرائط وبما أن الظواهر الجغرافية تحمل عند تمثيلها على الخرائط خاصية الارتباط المكاني مع الظواهر الأخرى المشتركة معها بالمكان، فأن وضوح تمثيل مكوناتها يعد ضرورة جغرافية بعد أن يتم اختيار الأسلوب الأمثل لتمثيل هذه الظواهر على الخريطة.

****

المصادر:

١. جاد ، طه محمود ، بعض مظاهر التعميم والتقريب في جمع البيانات المورفولوجية وتحليلها ، نشرة دورية ينشرها قسم الجغرافية/ جامعة الكويت ، العدد ٧٣ .

٢. الزيدي ، نجيب عبد الرحمن ، حسين مجاهد مسعود ، علم الخرائط ، دار يازوري العالمية ، عمان ، ٢٠٠٥ .

٣. سيالة ، انور عبد الله ، الخرائط بين التعميم والتنعيم ، مجلة المساحة ، تصدرها مصلحة المساحة بالجماهيرية العربية الليبية ،العدد١، ١٩٩٧.

٤. القصاب ، عمر عبدالله اسماعيل ، التعميم الالي في نظم المعلومات الجغرافية ، خرائط استعمالات الارض الزراعية لقضاء الحويجة انموذجا ،رسالة ماجستير غير منشورة ، جامعة الموصل ،كلية التربية ، قسم الجغرافية ، ٢٠١٠ .

1. A.J. Karssos , Cartography Generalization , ITC journal , No. 314 , 1986.
2. association unesco cartography international English version , 1987.
3. B.Rouleau , basic cartography for students and technicians , vol . 1. International cartography .
4. cfc, Glossaire de cartography , comit france aise de cartography 1990.
5. Comelis Koman , the principle of communication in cartography , international year book of .
6. Francis Harvey, A primer of GIS – Fundamental Geographic and Cartographic Concepts, Guilford.
7. J.S.Keats , Cartography design and production , Longman Groups Limited , London , 1988.
8. John hunt , communication and cartography . some development , s.u.c, vol . 10 –non . 1. Society of .
9. Jones Christopher, Geographic Information Systems and Computer Cartography, Longman, London.
10. Lan Heywood,et al ,AnIntroduction to Geographical Information Systems, Lang Man , Singapore.
11. M.J.Kaark and F.J.Ormeling ,Cartography , visualization , of spatial data , third Eition , New Yourk .
12. Makram Murad-Al-Shaikh, Cartography with ArcGIS, ESRI Press, Redland, 2004.
13. R.A.H . Ropinson etal , Elments of Cartography , John wily and sone , New York 1984 , 1998.
14. Time Ormsby, *et al*., Getting to Know ArcGIS, ESRI Press, California, 2004.
15. university cartography . long man , 1980 .

Abstract :

Representing the shape of the earth's surface on the maps is the demarcation of the natural and industrial topography on the map's plate and the selection of the appropriate drawing scale and appropriate symbols to express their shapes and dimensions. The representation of the symptoms and the shape of the surface of the earth in the small maps of the scale is not real because the world of maps only select some topographical symptoms as well as some of their details are represented by simple symbols neglected secondary details. The scale determines how many symbols can be shown on the map, which represent a thumbnail of the topography and other related phenomena. The summary is a procedure for minimizing the scale directly, which includes processes, steps and controls to be carried out and increases the effect whenever the small scale.

The map details include:

1. Site 2. Content 3. Both are subject to a summary and are linked to some must be distinguished between them and the gap must be reconciled with information and details in the map through the steps of the summary:

1. Election 2. Deletion 3. Collection 4. Discipline

Which may be used all or one or some of them or two of them to address the excessive coding and deviation of the symptoms of their positions in large maps scale.