دار المنظومة
DAR ALMANDUMAH
الرواد في قواعد المعلومات العربية

العنوان:	الخرائط الموضوعية بين الطرق التقليدية و برامج نظم المعلومات الجغرافية
المصدر:	المجلة العربية لنظم المعلومات الجغرافية
الناشر:	جامعة الملك سعود - الجمعية الجغرافية السعودية
المؤلف الرئيسي:	سلمى، ناصر محمد
المجلد/العدد:	مج1, ع1
محكمة:	نعم
التاريخ الميلادي:	2005
الصفحات:	3 - 27
رقم MD:	746304
نوع المحتوى:	بحوث ومقالات
قواعد المعلومات:	HumanIndex
مواضيع:	نظم المعلومات الجغرافية ، الخرائط الموضوعية ، الظواهر الجغرافية ، الرموز
رابط:	http://search.mandumah.com/Record/746304

© 2020 دار المنظومة. جميع الحقوق محفوظة.
هذه المادة متاحة بناء على الإتفاق الموقع مع أصحاب حقوق النشر، علما أن جميع حقوق النشر محفوظة. يمكنك تحميل أو طباعة هذه المادة للاستخدام الشخصي فقط، ويمنع النسخ أو التحويل أو النشر عبر أي وسيلة (مثل مواقع الانترنت أو البريد الالكتروني) دون تصريح خطي من أصحاب حقوق النشر أو دار المنظومة.

الخرائط الموضوعية بين الطرق التقليدية وبرامج نظم المعلومات الجغرافية

أ.د. ناصر بن محمد سلمى*

الملخـــص

يعتمد بناء الخرائط الموضوعية على الأسس العلمية التابعة لذلك النوع من الخرائط. هذه الأسس تحكم نوعية الترميز اللازم اختيارها لتمثيل الظاهرة الجغرافية. وقد شجع الاستخدام المتزايد للخرائط الموضوعية على توظيف مجموعة كبيرة من الرموز لتمثيل الظواهر الجغرافية على الخرائط الموضوعية. وبناء على ذلك فقد تمّ حصر ١٧ طريقة في الجانب التقليدي .

وبدخول نظم المعلومات الجغرافية بالجغرافيا، أصبحت تلك الخرائط الموضوعية تبنى على النظم معتمدين في ذلك على القواعد الكارتوجرافية اللازمة لبناء ذلك النوع من الخرائط. وعن طريق تلك التقنية في ذلك المجال تحولت الخرائط الموضوعية من الأسلوب التقليدي إلى التمثيل الآلي الذي يعد أكثر سرعة ودقة وسهولة في التصحيح والتعديل والتحليل مع إمكانية إخراج النتائج في شكل رقمي. وبهذا فقد أصبحت الخرائط الموضوعية جزءاً من مكونات قواعد البيانات الجغرافية.

وباستخدام برامج GIS أصبح بالإمكان الارتباط مع أي قاعدة بيانات أو ملفات بأشكال مختلفة أمراً سهلاً، كما أن التحليل المبني على العلاقات والتطابق وغيرها أصبح أمراً ممكناً. وبالبحث على برامج نظم المعلومات الجغرافية بقسم الجغرافيا بجامعة الملك سعود، وجد أن هناك ٨ طرق فقط أمكن استيعابها آلياً بينما بقيت ٩ طرق لم تمثل، منها ٣ طرق يصعب تمثيلها و ٦ طرق يمكن برمجتها معتمدين في ذلك على أسس البناء الخرائطي للخرائط الموضوعية. وبهذا فقد تمت دراسة الخرائط الموضوعية بين الطرق التقليدية وبرامج نظم المعلومات الجغرافية.

* أستاذ، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة الملك سعود. الرياض.

المقدمـــــة :

تهتم الخرائط الموضوعية بتمثيل الظواهر الطبيعية والبشرية بأسلوب نوعي وآخر كمي على خرائط صغيرة أو متوسطة المقياس . وعند الرغبة في تمثيل الظواهر الجغرافية على الخرائط الموضوعية فيجب أولاً أن نتعرف على الأساليب المستخدمة في الترميز المستخدم لإبراز تلك الظواهر الطبيعية والبشرية على الخرائط . ويمكن أن يتم ذلك من خلال تصنيف الظواهر الجغرافية الممثلة على الخريطة بناء على الهدف الأساسي المراد رؤيته على الخرائط التي ستتضمنها أي دراسة، والأسلوب المناسب لبيان ذلك الهدف .

وهنا نوضح بأن الخرائط الموضوعية تعتمد في تمثيلها للظواهر الجغرافية على كل من اللون لتمثيل الظواهر الجغرافية بأسلوب نوعي وكمي ، بالإضافة إلى الرموز الهندسية المختلفة المساحة أو الحجم والمبنية على معايير رياضية بحتة يتم من خلالها بناء الرموز وربط العلاقة بين أرقام المعادلات الخاصة بالفئات اللازم بناؤها لكل ظاهرة جغرافية يراد تمثيلها أو ترميزها على الخرائط الموضوعية بأسلوب الترميز الكمي. (Robinson& Others, 1984, pp.277-366).

وعلى ذلك سنستخدم كل من اللون والرموز الهندسية المستخدمة لتمثيل الظواهر الجغرافية على الخرائط بأسلوب (نوعي « اسمي » وآخر كمي)، وذلك للمقارنة بين الطرق التقليدية والبرامج الحاسوبية التابعة لنظم المعلومات الجغرافية، التي تستخدم جميعاً الأسس اللازمة لبناء الخريطة الموضوعية وذلك بتطبيق القواعد والقوانين التي تخص كل رمز مستخدم على الخرائط الموضوعية . كما أن الدراسة ستركز على معرفة ما هو المتوفر أو المطبق من الطرق التقليدية حالياً على برامج نظم المعلومات الجغرافية، وما هي المميزات والسلبيات التي تحتويها كل من الطرق التقليدية وبرامج نظم المعلومات الجغرافية في بناء الخرائط الموضوعية، مطبقين في ذلك كل القواعد والأسس الرياضية اللازمة لبناء ذلك النوع من الخرائط، والذي يركز على استخدام المعايير الحسابية والمعادلات الرياضية العلمية اللازمة لتحويل الظواهر الجغرافية من جداول رقمية إلى أشكال مرئية تعكس محتويات قاعدة البيانات وعرض الظواهر الجغرافية المدروسة على خرائط رقمية في جميع المجالات الجغرافية المتعددة، مع ضرورة التعاون مع ذوي الاختصاص من الجغرافيين في العديد من المجالات للتأكد من تطابق أساليب تنفيذ الخرائط المطلوبة على برامج نظم المعلومات الجغرافية بناء على المعايير والقواعد اللازم تطبيقها في قواعد البناء التي تحتويها المراجع المتخصصة في ذلك المجال، والذي تتبناه الطرق التقليدية عند تنفيذها لبناء أي خريطة موضوعية مثل « الكثافة السكانية» أو «النسبة المئوية» مثلاً .

أما السؤال الذي تدور حوله الدراسة أو البحث، فهو كم من الطرق التقليدية المتبعة في تنفيذ العديد من »الخرائط الموضوعية» تم استيعابها تقنياً لتصبح من ضمن الطرق التي تحتويها نظم المعلومات الجغرافية ؟ .

وإذا نظرنا إلى الخرائط الموضوعية من مفهوم الرموز المستخدمة في التمثيل على الخرائط والخاصية الإدراكية لكل رمز من خلال تمثيل الظاهرة الجغرافية وقدرة الرمز المستخدم في توصيل المعلومة بسهولة ويسر إلى المستخدم لذلك النوع من الخرائط ، فهل أمكن برمجة كل الطرق التقليدية لتصبح من ضمن الأساليب المتوفرة تقنياً ؟ وكم منها لا يمكن تطبيقه حتى الآن نظراً لطبيعة التمثيل الخرائطي والأسس اللازم تطبيقها عند بناء خريطة مثل » خريطة النقاط أو المثلثات المقسمة أو المربعات المقسمة » . وعلى الرغم من التأكيد بضرورة دراسة كل الرموز ، فقد حددنا هنا خرائط النقاط والمثلثات والمربعات لكثرة استخدامها في الخرائط الموضوعية على الأطالس وفي الأبحاث والدراسات . وقد تبين من خلال التطبيق المعملي قصور الجانب التقني في برمجة العديد من الطرق التقليدية على برامج نظم المعلومات الجغرافية، والتي سيتم الحديث عنها بعد إلقاء الضوء على مفهوم الخرائط الموضوعية من منظور الرموز الهندسية المستخدمة على الخريطة الموضوعية .

الرموز الهندسية المستخدمة كمسمى للخرائط الموضوعية :

تعد الخرائط الموضوعية أحد الأساليب العلمية المطبقة لعرض أو لرؤية ما على سطح الأرض من ظواهر بأسلوب الاعتماد على اللون ثم على الرمز الهندسي المختار لعرض الظواهر الجغرافية بأسلوب الرموز الهندسية المختلفة المساحات والموقعة على أقاليم الخرائط الموضوعية. ونظراً لاعتماد الكثير من الجغرافيين على الفنيين من ذوي الخبرة الخرائطية المعتمدة على المهارة الفردية اليدوية التي تتطلب وقتاً ومهارة فنية في تمثيل الظاهرة الجغرافية المطلوبة يدوياً ، وعلمياً من حيث تطبيق كل الأسس اللازمة والمعايير المطلوبة لتمثيل الظواهر الجغرافية ذات القيمة الرقمية والمسماة هنا بالطرق التقليدية منها والتقنية في إعداد خرائطهم سواء كانت بحثية أو حتى في شكل مشاريع مثل الأطالس مثلاً، فإن مستخدم الخريطة هو غير مصممها، وهذا يقتضي منا أن نلقي الضوء على الأساليب المتوفرة وتحديد أفضلها لعرض الظاهرة الجغرافية المناسبة، وأيها يمكن أو لا يمكن تمثيله عن طريق نظم المعلومات الجغرافية . لاسيما أن على مستخدم الخريطة أن يتعرف على كيفية قراءة محتوياتها ومعرفة الطرق الأخرى المتوفرة في الساحة الخرائطية، وألا يعتمد اعتماداً كلياً على مصمم الخريطة في اختيار وتصميم

الخرائط الموضوعية الخاصة بالأبحاث الفردية أو الجماعية أو حتى تلك المرتبطة بالمشاريع، لأن مستخدم الخريطة لن يكون جيداً في قراءة أي خريطة والتعمق في شرح محتوياتها وبيان العلاقات بين عناصر الظاهرة الممثلة على تلك الخريطة الموضوعية إلا إذا كان متمكناً من الأسلوب الخرائطي المستخدم لعرض الظاهرة الجغرافية المدروسة، والتأكد من صحة الطريقة المختارة، ومدى صلاحيتها لعرض الظاهرة الجغرافية مع الأهمية العليا للخلفية الجغرافية والخرائطية لمستخدم الخريطة الموضوعية وقدرته على رؤية محتوى الخريطة الموضوعية، وتحديد الهدف من استخدامها، والقيام بالتعليل والتحليل والمقارنة، عندها يمكن لمستخدم الخريطة أن يركز على تفسير العلاقات بين عناصر ومحتويات الخريطة وأن يسعى وراء المعلومة أكثر من سعيه وراء تحليل الطريقة العلمية المستخدمة في الترميز أو الرموز الهندسية المستخدمة في نمذجة الظاهرة الجغرافية (Dent, 1993, pp 12-21) .

ولذلك السبب فإن المتعاملين مع الخرائط الموضوعية يدركون أن هذه الخرائط تركز على بيان ظاهرة جغرافية لموضوع معين إما باللون مثل بيان أنواع التربة أو أنواع التركيب الجيولوجي أو الأجناس البشرية أو استخدام الأرض أو الغطاء النباتي، أو غيرها من الظواهر التي يغلب عليها بيان الظاهرة بأسلوب نوعي .كما يمكن أن يستخدم اللون لبيان قيم كمية لظواهر جغرافية معينة مثل الكثافة السكانية أو النسبة المئوية للدخل على مستوى دول العالم مثلاً، وفي هذه الحالة » فإن اللون في الأسلوب المستخدم في التمثيل النوعي هو عبارة عن لون مختار من قبل مصمم الخريطة أو منشئها ويظهر على أحد أقاليم الخريطة ليدل على مسمى الظاهرة الجغرافية الخاصة بذلك الإقليم، ولمصمم الخريطة في هذه الحالة أن يختار الألوان دون التقيد بأي شرط معين لاستخدام الألوان على الخريطة كما هو الحال على الخرائط السياسية حيث إن الألوان المستخدمة كخلفية لونية على الخرائط على دول العالم سياسياً لا تعني أي شيء من الناحية العلمية.

أما على الخرائط الموضوعية الكمية فإن اللون المستخدم في تمثيل القيم الكمية للظواهر الجغرافية يخضع لشروط منها أهمية استخدام التدرج اللوني المتناسق والمدرك بصرياً والذي يتماشى مع التركيبة الفئوية المختارة أو المستخدمة لرؤية الظاهرة الجغرافية على الخرائط ، فنرى مثلاً أن النسب المئوية للدخل ستمثل بألوان متدرجة ولكن من أصل واحد ، فمثلاً يتوزع اللون المختار على أقاليم الخريطة بحيث يغطي كل إقليم نفس اللون ولكن بدرجة لونية لها نسبة ٢٠٪ وبنفس اللون في الإقليم الذي يليه ولكن بنسبة ٤٠٪ وهكذا حتى ١٠٠ ٪. كما يمكن استخدام الخلط اللوني الذي يسمح لمصمم الخريطة أن يمزج بين لونين ويعطيك تدرجاً منطقياً نسبياً أوسع بين الألوان المستخدمة على أقاليم

الخريطة والمستخدمة لعرض الظاهرة الجغرافية بأسلوب لوني له تدرج نسبي كالأصفر مثلاً، على أن تكون النسبة اللونية هنا مرتبطة بقدرة العين المجردة في رؤية وتمييز الفرق في الدرجة اللونية على أقاليم الخريطة بناء على القدرة الإدراكية البصرية للشخص في تمييز الفرق اللوني المتجاور وليس مرتبطاً بالضرورة بأي معادلات حسابية أخرى.

أما الأسلوب الثاني في التمثيل للظواهر الجغرافية على الخرائط الموضوعية، فهو الأسلوب الكمي الذي يركز على استخدام اللون والرموز الهندسية المناسبة لتمثيل الظاهرة الجغرافية على الخرائط الموضوعية مثل الدوائر أو المثلثات أو المربعات أو الأعمدة أو غيرها من الرموز الهندسية ، حيث يظهر الرمز المختار على أقاليم منطقة الدراسة على الخريطة في أحجام ومساحات مختلفة متأثرة بالأساليب الإحصائية المستخدمة في تمثيل هذا النوع من الخرائط الموضوعية . ويسمى ذلك الإجراء بالتمثيل الكمي .

وعلى الرغم من اختلاف مفهوم مسمى الخرائط الموضوعية، إلا أننا سنناقش موضوع الدراسة من وجهة نظر خرائطية بحتة تصنف الخرائط الموضوعية بناء على «الرمز المستخدم في التمثيل»، فنقول:خرائط الكوروبلث، أو خرائط الكثافة التي تستخدم اللون في التمثيل، أو خرائط الدوائر، أو خرائط المثلثات، أو خرائط البعد الثالث، أو خرائط الأعمدة أو غيرها من الرموز الهندسية التي يمكن استخدامها على الخريطة لعرض الظواهر الجغرافية المطلوبة بالطريقة المناسبة والهدف الواضح. وعن طريق نوع الظاهرة الجغرافية الممثلة على تلك الخرائط، فإن التركيز سيكون على تحديد الرمز المناسب لعرض تلك الظاهرة الجغرافية، وتوصيل المعلومة لمستخدمها بأسلوب علمي سهل يتوصل من خلاله مستخدم الخريطة إلى فهم محتوى الخريطة، كما يتمكن مستخدم الخريطة من تحليل الظاهرة الجغرافية المعروضة على الخريطة والوصول إلى معرفة المعلومة الجغرافية من خلال الرمز المستخدم لعرض الظاهرة الجغرافية على برامج نظم المعلومات الجغرافية . تلك النظم التي تمكننا من رؤية الظاهرة الجغرافية بناء على مفاهيم وافتراضات وتساؤلات جغرافية محددة، كما تمكننا تلك الرؤى من التحليل و المقارنة والعرض بناء على أي تساؤل مطروح له ارتباط بمكان الدراسة وتواجد المعلومات أو البيانات ذات العلاقة. كما تتميز تلك النظم بعرض الظواهر الجغرافية ورؤية النتائج على الخرائط بمفهوم العلاقات المكانية التي تربط الظاهرة الجغرافية بالمكان الذي تتواجد فيه في الطبيعة والتعامل معها في شكل خرائط رقمية تمكن مستخدم الخريطة من إجراء التحليل والتعليل والمقارنة . تلك النظم مزودة بالعديد من القدرات التقنية الخرائطية المتوفرة في البرنامج لعرض المعلومات ذات العلاقة بالخرائط الموضوعية بناء على الأهداف المطلوبة وبالرمز المناسب وبطريقة إلكترونية تساعد في سرعة رؤية الظواهر الجغرافية من زويا

متعددة وبأساليب ترميزية متعددة تساعد على تسهيل عرض الظاهرة الجغرافية مع سهولة توصيل المعلومة إلى مستخدم الخريطة بسهولة ويسر وتقديم النتائج لمتخذي أو صانعي القرار.

وبناء على ذلك، سيتم إجراء المقارنة بين وضع الخرائط الموضوعية في المنهج التقليدي وبين وضع الخرائط الموضوعية على برامج نظم المعلومات الجغرافية . وهل هناك تماثل في عدد الطرق المتوفرة لبناء الخرائط الموضوعية بالطرق التقليدية أو عن طريق برامج نظم المعلومات الجغرافية؟. وما هي السلبيات والإيجابيات في كل طريقة؟ وهل هناك تطبيق آلي لكل الطرق التقليدية؟ أم أن هناك طرقاً لم تبرمج بعد في برامج نظم المعلومات الجغرافية ؟

وبعد توضيح المنظور الخرائطي الذي نسعى من خلاله إلى التعريف بالقديم والتعرف على الحديث، فإن مفهوم الخرائط الموضوعية الذي تبنته تلك الدراسة هو الذي يركز على تسمية الخريطة الموضوعية بالطريقة التي بنيت بها الظاهرة الجغرافية على الخريطة . أملاً من منظور خرائطي في تطوير الطرق الخرائطية التي يمكن استخدامها لتوسيع أساليب التمثيل الخرائطية اللازمة لتمثيل الظواهر الجغرافية على الخرائط الموضوعية

أساليب تمثيل الظاهرة الجغرافية على الخرائط الموضوعية :

١) أسلوب يعتمد على استخدام اللون لتمثيل الظواهر الجغرافية نوعياً وكمياً.

٢) أسلوب يعتمد على استخدام الرموز الهندسية كالدوائر والمثلثات والمربعات وغيرها كمياً بمعادلاتها الحسابية لتمثيل الظواهر الجغرافية برمز واحد مختلف الأحجام بناء على القيم الكمية للظاهرة الجغرافية الموزعة على كل أقاليم الدراسة . وبناء على ذلك فإن الرموز الهندسية هى الأكثر استخداماً من خلال استعراض العديد من الأطالس والمخططات والخرائط بأنواعها الجغرافية والطبوغرافية. ومن خلال استعراض العديد من الخرائط الموضوعية في العديد من الأبحاث والدراسات، فإن الخرائط الموضوعية يمكن وضعها تحت المسميات التالية:

مسميات الخرائط الموضوعية بناء على الرموز المستخدمة في تمثيل الظاهرة الجغرافية :

تحتوى الخرائط الموضوعية على العديد من الطرق الخرائطية التي يمكن استخدامها لعرض الظواهر الجغرافية . وهذه الطرق هي :

١) خرائط الكوروبلث(كمي)، خرائط الظلال أو الألوان »(كمي، نوعي).
٢) خرائط الدوائر النسبية الأحادية.
٣) خرائط الدوائر المقسمة .
٤) خرائط الدوائر المنصفة .
٥) خرائط النقاط .
٦) خرائط المثلثات .
٧) خرائط المثلثات المقسمة .
٨) خرائط المربعات .
٩) خرائط المربعات المقسمة .
١٠) خرائط الأعمدة الأحادية .
١١) خرائط الأعمدة المتعددة .
١٢) خرائط البعد الثالث .
١٣) خرائط الخطوط الانسيابية الأحادية .
١٤) خرائط الخطوط الانسيابية المركبة
١٥) خرائط المكعبات المجمعة .
١٦) خرائط الكارتوجرام المتصل.
١٧) خرائط الكارتوجرام المنفصل .

الخرائط الموضوعية قبل ومع برامج نظم المعلومات الجغرافية :

قبل الثورة التقنية كانت هناك إسهامات متعددة في تطوير علم الخرائط بصفة عامة والخرائط الموضوعية بصفة خاصة، نظراً لكثرة الإقبال على استخدامها في الأبحاث والدراسات والمشاريع وفي بناء الأطالس وغيرها . ومن وجهة النظر الخرائطية فإن أفضل الطرق لتمثيل الظواهر الجغرافية وعلى الأخص تلك التي لها مصدر معلوماتي رقمي أو إحصائي هى تلك التي تقدم المعلومة للقارئ بسرعة وسهولة، وبطريقة علمية متعارف عليها دون اللجوء إلي التعقيد في تمثيل الظواهر على الخريطة . وتبين الفقرة السابقة مسميات الخرائط الموضوعية بناء على الرمز المستخدم على الخريطة في تمثيل الظاهرة الجغرافية . وهى الطرق المستخدمة على كثير من الأطالس، وفي العديد من الأبحاث والدراسات والمشاريع والتي تحتويها مناهج التعليم والخاصة بالجغرافيا والخرائط ونظم المعلومات الجغرافية، وقد بلغ عددها ١٧ طريقة كما هو موضح أعلاه .

وبعد تبني تقنية نظم المعلومات الجغرافية ، أصبح التعامل مع الظواهر الجغرافية

تعاملاً مباشراً يمكنك من عرض الظاهرة الجغرافية بناء على الهدف الذي تسعى لمعرفته . كما يمكنك من رؤية نفس الظاهرة الجغرافية بناء على أي تصنيف مختار للقيم الإحصائية الداخلة في التمثيل. أو بناء على أي تساؤل جديد . هذه الخاصية نقلت علم الخرائط من العلم التقليدي المعملي الذي يعرض الظاهرة الجغرافية على الخرائط بشكل ورقي ثابت Static إلى العلم التقني الذي حقق للخرائط والمتعاملين معها الدقة في البناء بالنسبة للخرائط، وكذلك السرعة في رؤية النتائج وعرضها وتغييرها أو خزنها وسهولة التعامل معها .

ومن خلال تلك النظم، أصبحت المعلومة الجغرافية عبارة عن قاعدة بيانات تضم العديد من المعلومات ذات العلاقة، وكلما اتسعت قاعدة البيانات لضم العديد من المعلومات عن أهم الظواهر التي تتطلبها بعض الدراسات، كلما أمكن معه القيام بالعديد من التساؤلات والحصول على الإجابة في الحال من خلال الدخول إلى قواعد البيانات في برامج نظم المعلومات الجغرافية والقيام باستعراض المعلومات ذات العلاقة، وتغيير استعراضها بناء على عناصر جديدة أو من خلال زوايا وافتراضات متعددة

وفي نهاية المطاف يكون لدينا منظور مدروس ومحسوس من خلال تمثيله خرائطياً على برامج نظم المعلومات الجغرافية وغيرها من البرامج الخرائطية المساعدة أو البرامج المتخصصة مع ضرورة ربط المعلومات بما يخصها من العناصر على خرائط الأساس وبمقاييس مختارة وبالترميز المتفق عليه .

الطرق التقليدية التي يمكن تنفيذها على برامج نظم المعلومات الجغرافية :

تقدم نظم المعلومات الجغرافية جانباً من نظامها يختص بإمكانية التمثيل للبيانات المبنية في قاعدة البيانات بالخرائط الموضوعية بالطرق التالية :

١) خرائط الكوروبلث (استخدام اللون بأسلوب كمي)، خرائط الظلال الألوان » (استخدام الألوان بأسلوب كمي ، نوعي) .
٢) خرائط الدوائر النسبية الاحادية.
٣) خرائط الدوائر المقسمة .
٤) خرائط المثلث الأحادية .
٥) خرائط المربعات الأحادية .
٦) خرائط الأعمدة الأحادية .
٧) خرائط الأعمدة المتعددة .
٨) خرائط البعد الثالث .

يلاحظ هنا ومن منظور تقسيم الخرائط الموضوعية في هذه الدراسة إلى تقسيم يعتمد على تسمية الخريطة الموضوعية باسم الرمز الخرائطي المختار في التمثيل بأن هناك ثمانية طرق فقط يمكن تطبيقها باستخدام برامج نظم المعلومات الجغرافية أما الباقي من الـ ١٥ طريقة والتي يمكن تصميمها وتنفيذها وبناؤها بالطرق التقليدية التي تعتمد على العلم في البناء والإبداع في التخيل والدقة في التنفيذ فإنها لم تظهر من ضمن قدرات طرق العرض لنظم المعلومات الجغرافية المستخدمة حالياً، ولعل تحديد تلك الأنواع من الخرائط والتعليق على عدم أو سبب تواجدها بحد ذاته موضوع جدير بدراسة مستقلة ومشاركة جيدة من خلال ما قدمته تلك الدراسة من ملاحظات، وما يقوم به الغير من دراسات في نفس الموضوع ، تلك الدراسة تلقي الضوء على الطرق التي لم يتم برمجتها كما تلقي الضوء على الطرق التي تحتويها الطرق التقليدية .

الطرق التي لم تظهر على برامج نظم المعلومات الجغرافية ويمكن بناؤها بالطريقة التقليدية :

١) خرائط النقاط .
٢) خرائط المثلثات المقسمة .
٣) خرائط المربعات المقسمة .
٤) خرائط الكارتوجرام المتصل .
٥) خرائط الكارتوجرام المنفصل .
٦) خرائط الخطوط الانسيابية الأحادية .
٧) خرائط الخطوط الانسيابية المركبة .
٨) خرائط المكعبات المجمعة .
٩) خرائط الدوائر المنصفة .

التعليل على أسباب عدم ظهور هذه الخرائط على برامج نظم المعلومات الجغرافية :

١) خرائط النقاط :

تعرف خرائط النقاط على أنها عبارة عن خرائط صغيرة أو متوسطة المقياس توزع عليها الظاهرة الجغرافية باستخدام رمز النقطة المتساوية في الحجم (ولهذه النقطة دلالة كمية تحددها نوع وكمية الظاهرة الجغرافية الممثلة على الخريطة) والموزعة على الخريطة بالقرب من مكان تواجد الظاهرة ما أمكن (Dickinson, 1987, p.45).

هذا المطلب لا يمكن تطبيقه بواسطة نظم المعلومات الجغرافية لأن هذا النوع من الخرائط يتطلب تدخلاً بشرياً يحدد مواقع توقيع النقاط في المواقع القريبة من أماكن تواجد الظاهرة الجغرافية الممثلة على الخريطة . وهذا يحتاج إلى القيام ببعض الزيارات الميدانية أو استخدام العديد من وسائط المعلومات مثل الخرائط الطبوغرافية والمرئيات الفضائية والصور الجوية وغيرها من مصادر المعلومات . وتحمل نظم المعلومات الجغرافية ذلك النوع من التمثل الخرائطي (خرائط النقاط)، ولكنه لا يركز على توقيع النقاط في أو بالقرب من مواقعها على الخريطة ولكنه ينثر النقاط بأسلوب شبه هندسي أو عشوائي على كل أقاليم الخريطة فيحول فعالية الخريطة من خريطة لبيان الموقع الفعلي أو التقريبي للظاهرة إلى التمثيل العشوائي الذي لا يربط تلك النقاط بمواقع تواجدها في الطبيعة، ولذلك تم استثناء خرائط النقاط من بين القائمة التي تحتوي ١٥ طريقة، والمذكورة تحت عنوان » مسميات الخرائط الموضوعية بناء على الرموز المستخدمة في تمثيل الظاهرة الجغرافية ». ولذلك تنفرد الطرق التقليدية في بناء ذلك النوع من الخرائط الذي يعتمد في بنائه على الدراسات الميدانية والاستعانة بمصادر المعلومات الأخرى بحثاً عن موقع تواجد الظاهرة كما هو في الشكل رقم (١) .

٢) خرائط المثلثات المقسمة:

تحتوي برامج نظم المعلومات الجغرافية وبعض البرامج الخرائطية المساعدة والمتخصصة على طريقة تمثيل خرائطية تسمى خرائط المثلثات الأحادية . وتستخدم في التمثيل بعض الظواهر الجغرافية ذات المصدر الإحصائي البشري ، وتظهر على أقاليم الخريطة بناء على قياسات ومعادلات علمية تستخدم لتحديد ارتفاع كل مثلث في كل إقليم بناء على القيم الإحصائية التي تتبع ذلك الإقليم . ويظهر المثلث بشكل أحادى أي مثلث واحد فقط في كل إقليم لتمثيل الظاهرة الأحادية التابعة لكل إقليم .

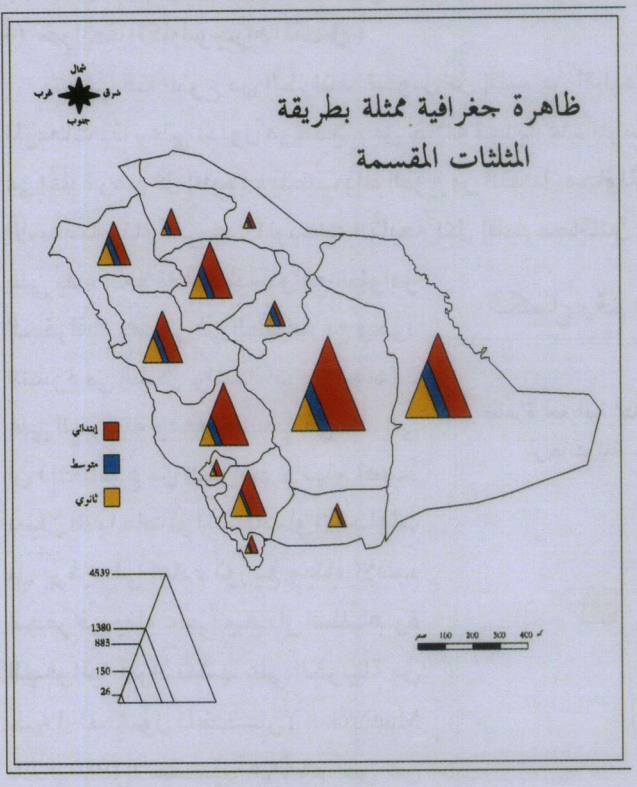
شكل رقم (١) خرائط النقاط

أما إذا كان المطلوب استخدام المثلث المقسم الذي يمثل أجزاء الظاهرة الجغرافية في شكل مثلثات متداخلة يقيس كل منها جزءاً من الظاهرة الممثلة على الخريطة بأسلوب المثلثات المقسمة كما في الشكل رقم (٢)، فإن برامج نظم المعلومات الجغرافية لا تحتوي على ذلك النوع من طرق التمثيل الخرائطية ، أما في الطرق

التقليدية فإن خرائط المثلثات المقسمة أفقياً وقاعدياً تنتشر بشكل واسع ، كما أن كيفية بناء ذلك النوع من الخرائط قد بين بالتفصيل في الساحة الأدبية لذلك العلم (سلمى، ٢٠٠٣م، ص ص ١٠-٢١).

ولعل عدم تبني برمجة كل الأساليب المطبقة في الخرائط الموضوعية التقليدية على برامج نظم المعلومات الجغرافية ، يعود في اعتقادي إلى أن الخرائط الموضوعية لا تشكل على برامج نظم المعلومات الجغرافية سوى جزئية من تركيبة معقدة ومتعددة من التطبيقات والمهام التي تقدمها برنامج نظم المعلومات الجغرافية والتي تحتوي من بينها بناء واستخدام الخرائط الموضوعية ، ولذلك السبب ، لم تأخذ تلك الطرق نصيبها بعد من برمجة على برامج نظم المعلومات الجغرافية لكي تشارك غيرها من الطرق الخرائطية التي يتعامل معها الجغرافيون والخرائطيون والباحثون والدارسون وغيرهم .

شكل رقم (٢): خرائط المثلثات المقسمة



٣) خرائط المربعات المقسمة:

هناك نوع من التشابه بين خرائط المثلثات المقسمة وخرائط المربعات المقسمة من حيث إن رمز المربع قد استخدم على برامج نظم المعلومات الجغرافية والبرامج الخرائطية المساعدة كغيره من الرموز مبارياً في الاستخدام كل من رمز المثلث والدوائر والأعمدة . ومن الملاحظ أن ذلك الرمز يوجد فقط وبصورة أحادية، أي أن تمثيل الظاهرة الجغرافية مرتبط بظاهرة واحدة فقط . أما إذا كان المطلوب هو تمثيل ظاهرة جغرافية عن طريق ما يسمى بالمربعات المقسمة كما هو في الشكل رقم (٣)، فلا برامج نظم المعلومات الجغرافية

ولا حتى المساعدة قد برمجت مثل ذلك النوع من التمثيل، أما في الطرق التقليدية فقد تم الحديث عن ذلك الرمز وكيفية بنائه (العيسوي، ١٩٧٨م، ص ص١٩١-١٩٢) (سلمى، ١٩٩٥م، ص ص ١٢٧-١٣٦).

ولذلك السبب فقد استبعدت تلك الطريقة من القائمة الأساسية لعدم تواجدها ضمن الطرق الخرائطية المتوفرة لتمثيل الظواهر الجغرافية ذات المصدر الرقمي على الخرائط الموضوعية في برامج نظم المعلومات الجغرافية . ومع ذلك ، فإن تمثيلها بالطرق التقليدية لا يزال نشطاً ويظهر في العديد من الأطالس والأبحاث والدراسات .

٤) خرائط الكارتوجرام:

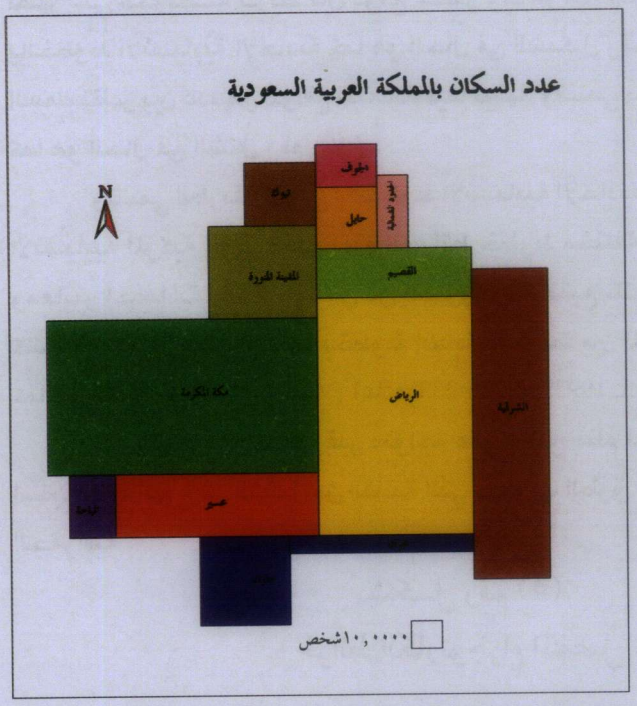
تعرف خرائط الكارتوجرام على أنها عبارة عن تمثيل مساحي مبني على العلاقة بين القيم الإحصائية للظاهرة الجغرافية المراد تمثيلها ومساحة الإقليم الذي تتبع له الظاهرة الجغرافية. وتكون النتيجة في النهاية مساحات مصغرة أو مكبرة يحددها المدلول المختار بناء على القيم الإحصائية الداخلة في الدراسة . وتنقسم خرائط الكارتوجرام إلى قسمين :

أ) خرائط الكارتوجرام المتصل :

يتم في هذا النوع من الخرائط تحويل كل إقليم من أقاليم الخريطة إلى عدد من المربعات بناء على مدلول موحد يتم من خلاله تحديد عدد المربعات التي يجب استخدامها في إعادة رسم كل إقليم . ويتطلب ذلك النوع من التمثيل محاولة إعادة رسم أقاليم الخريطة الأساسية بناء على عدد المربعات التابعة لكل إقليم محافظين بقدر الإمكان عند التمثيل على بقاء العلاقة المكانية لمواقع الظواهر الجغرافية كما هي في الطبيعة مع وجود التشوه في الشكل والمسافات والاتجاهات على الخريطة ويعود السبب في ذلك إلى أن ذلك النوع من الخرائط لا يهتم أصلاً ببيان المساحات أو المسافات أو الاتجاهات بل يركز على إعادة توزيع وبناء الإقليم الجغرافي بناء على مقدار الظاهرة الجغرافية المراد تمثلها على الخريطة من خلال المدلول المختار (Muehrcke, 1980,p.79 ؛ سلمى، ١٩٩٥م، ص ص ٢٥٤-٢٥٧). ويمكن رؤية ذلك النوع من التمثيل في الشكل رقم (٤).

شكل رقم (٣): خرائط المربعات

شكـــل رقم (٤): الكارتوجرام المتصل



هذا النوع من التمثيل للخرائط لا يتواجد ضمن المجموعة التي تحتويها برامج نظم المعلومات الجغرافية، ولذلك استبعد مسمى خرائط الكارتوجرام من بين المجموعة التي تمت برمجتها على برامج نظم المعلومات الجغرافية وبقيت من ضمن الطرق التقليدية والمذكورة سابقاً والتي تتطلب نوعاً من البرمجة كي تصبح من بين الطرق والأساليب التي تحتويها نظم المعلومات الجغرافية .

ب) خرائط الكارتوجرام المنفصل:

تركز خرائط الكارتوجرام المنفصل على المحافظة على شكل الأقاليم المستخدمة كخريطة أساس، وذلك بفصل كل إقليم عن الإقليم المجاور له محافظين على الشكل الخارجي للإقليم ولكن بأسلوب التصغير والتكبير لكل إقليم بناء على الظاهرة الجغرافية المراد تمثيلها على الخريطة والمقياس المتبع في عملية التكبير والتصغير للإقليم، والذي يعتمد على تطبيق العديد من الإجراءات الحسابية لمعرفة المقياس الخطي الذي يبنى بواسطته الكارتوجرام (سلمى، ١٩٩٥م، ص ص٢٥٨-٢٦٤) . ويمكن رؤية ذلك النوع من التمثيل كما هو في الشكل رقم (٥) .

هذا النوع من الخرائط لم يضف بعد للطرق الخرائطية التي تتبناها نظم المعلومات الجغرافية ولذلك تم استثناؤه من بين الطرق الخرائطية التي تمت برمجتها في القائمة الأساسية التي تحتويها برامج نظم المعلومات الجغرافية .

٥) خرائط الخطوط الانسيابية الأحادية:

تعرف خرائط الخطوط الانسيابية على أنها خرائط صغيرة أو متوسطة المقياس

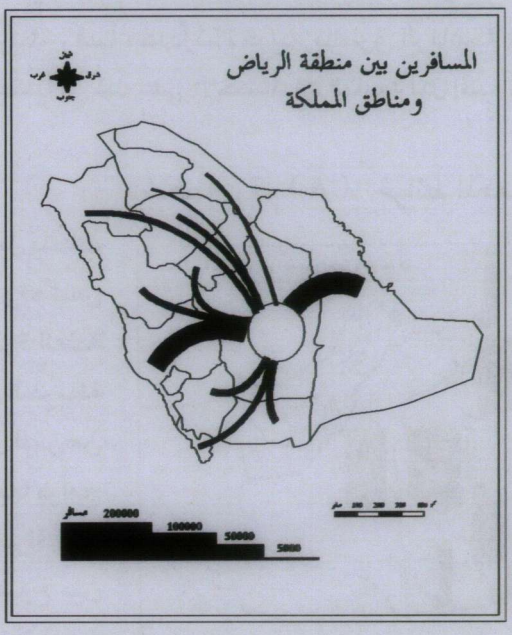
توزع عليها الظاهرة الجغرافية المتحركة باستخدام رمز الخطوط المختلفة في السمك التي تظهر على الخريطة للربط بين موقع مختار ومجموعة أخرى من المواقع وتسمى بالخطوط الانسيابية الأحادية كما هو الحال في الشكل رقم (٦) أو بخطوط مختلفة السمك تظهر بين عدد من المواقع المتعددة فيما بينها، وتسمى بالخطوط الانسيابية المركبة كما هو الحال في الشكل رقم (٧) .

وتسمى الطريقة الأولى بالخطوط الانسيابية الأحادية، وتسمى الثانية بالخطوط الانسيابية المركبة . ويستخدم لهذه الخرائط خطوط مختلفة السمك بناء على معادلات ومعايير إحصائية مقننة . وليس من الضروري أن تتبع تلك الخطوط ظاهرة معينة كالطرق مثلاً بل يمكن رسمها بخطوط انسيابية تربط بين المناطق الداخلة في الدراسة كما هو الحال في الشكل رقم(٧) أعلاه(Dent, 1993, pp.228-233).

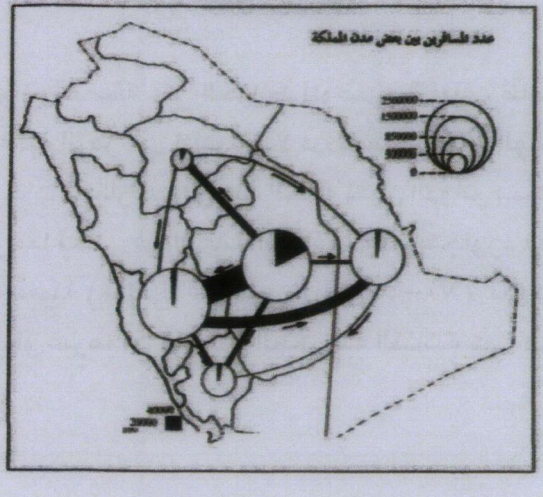
هذا النوع من التمثيل غير متواجد على برامج نظم المعلومات الجغرافية ولذلك استبعد ذلك النوع من التمثيل من القائمة التي تحتويها الطرق المبرمجة على نظم المعلومات الجغرافية .

شكل رقم (٥):
خرائط الكارتوجرام المنفصل .

شكـــل رقم (٦):
خرائط الخطوط الانسيابية الأحادية .



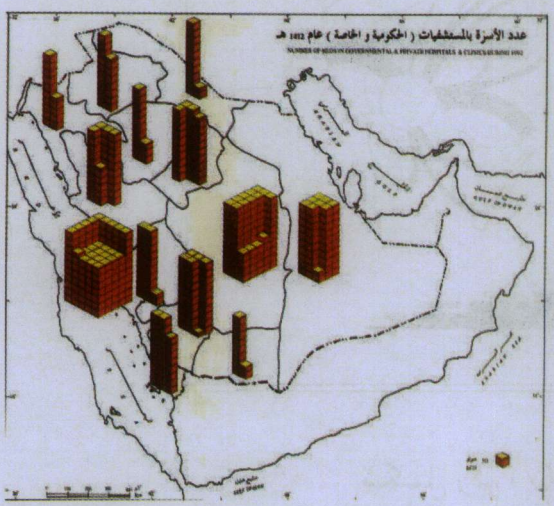
شكـــل رقم (٧):
خريطة الخطوط الانسيابية المركبة .



٦) المكعبات المجمعة

المكعب رمز يستخدم على الخرائط الموضوعية لتمثيل الظواهر الإحصائية كبيرة الحجم، وهو رمز يساعد على اختزال القيم الإحصـــائية الكبيرة ، ذلك أن المكـــعب يعكس في نهاية المطاف على الخريطة رقماً محدداً تمّ تحديده بالطرق الرياضية المعروفة في علم الخرائط الموضوعية معتمداً في ذلك على الإحصائيات التابعة لكل إقليم كما هو الحال في الشكل رقم (٨) .

شكـــل رقم (٨): خرائط المكعبات المجمعة

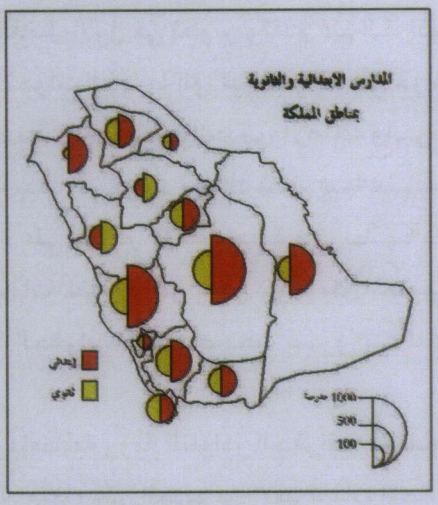


هذا النوع من التمثيل يتطلب دراية كافية في البناء ويعكس في معظم الأحيان القدرة الفنية والإبداعية لدي مصمم الخريطة . هذا النوع من التمثيل ليس من بين الطرق التي تحتويها برامج نظم المعلومـات الجـغـرافـيـة، ولذلك استبعد ذلك النـوع مـن التمثيل من القائـمـة الخـاصـة بطرق التمثيل الخرائطية التـي تحتويهـا نـظـم المـعـلـومـات الجغرافية . ولمزيد من المعرفـة الخاصة بطريقة البناء والتمثيل والقوانين المتبعة فيمكن مراجعة العديد من المراجـع مثل (Dent, 1993; Muehrcke, 1980 ؛ سلمى ١٩٩٥م).

٧) الدوائر المنصفة:

تستخدم الدوائر المنصفة على الخرائط الموضوعية لبيان ظاهرة جغرافـيـة ثنائية تتطلب استقلالية الرمز لكل ظاهرة بدلاً من تقسيم الدائرة الواحدة إلى أقسام داخلية بنسب أو درجات مختارة ، وفي هذه الحالة تكون الدوائر مستقلة في التمثيل ومشتركة في المركز مما يعطي في النهاية أنصاف دوائر متجاورة تعكس ظاهرتين ذات علاقة جغرافية معينة (سلمى، ١٩٩٥م، ص ص ٦٥-٧٠) مثل الذكور والإناث أو المواليد والوفيات أو غيرها من الظواهر الجغرافية الثنائية كمـا هـو الحـال فـي الشكل رقم (٩) .

شكـــل رقم (٩) :خرائط الدوائر المنصفة



هذا النوع من التمثيل أيضاً لم تتضمنه برامج نظم المعلومات الجغرافية بعد. وعلى ذلك نجد أن هناك سبعة طرق من طرق التمثيل الخرائطية في الجانب التقليدي لا تتواجد من ضمن طرق التمثيل الخرائطية التي تحتويها نظم المعلومات الجغرافية . وعلى ذلك ورغم التقدم التقني في عرض الظواهر الجغرافية على الخرائط إلى أن هناك بعضاً من طرق التمثيل الخرائطية التي تتطلب تدخل الإنسان في البناء الخرائطي أو أن البرامج الجغرافية لم تحتويها بعد.

مميزات الطرق التقليدية :

تتميز الطرق التقليدية باحتوائها على العديد من طرق التمثيل الخرائطية . هذه الطرق بعضها واسع الاستخدام والانتشار والبعض الآخر قليل الانتشار . كما أن الطرق التقليدية تحتوي على العديد من التجارب الإبداعية مع تعدد واسع لأنواع الرموز المستخدمة لعرض الظواهر الجغرافية على الخرائط الموضوعية . وفي تلك المرحلة من التقدم العلمي كانت الطرق التقليدية هي المصدر الأساسي لتمثيل الظواهر الجغرافية الموضوعية على صفحات الأطالس والتقارير والأبحاث وأصبحت بذلك المصدر الرئيسي الذي يعتمد على تبنيه وبرمجته على برامج نظم المعلومات الجغرافية . ومن الجدير بالذكر أن تلك الطرق التقليدية هي التي قدمت ذلك النوع من الخرائط للمستخدمين وساعدتهم على تفهم أسلوب بنائها وطرق عرضها كما كانت مجالاً للعديد من الدراسات والأبحاث في الأدبيات الخرائطية التي تسعى إلى تطويرها أملاً في إيصال المعلومة إلى المستخدم بسهولة ويسر . وربما تكون هذه الملاحظات العلمية وسيلة جيدة لمعرفة المطلوب والقيام بإضافته أو برمجته وإعداده كوسيلة من وسائل التمثيل الخرائطي التي يمكن من خلالها أن نرى الظاهرة الجغرافية وأن نستعرضها وأن نتمكن من مداخلتها مع غيرها من الظواهر حتى نتمكن من رؤية الواقع بكل العناصر المطلوبة، ومن ثم القيام بصنع القرار وتقديمه في شكل مدعم بالعرض التفصيلي على برامج نظم المعلومات الجغرافية .

مميزات الطرق التقنية:

لقد كان لنظم المعلومات الجغرافية الفضل الأول في تطوير وتقدم علم الخرائط . فعن طريق تبني نظم المعلومات الجغرافية ، تحولت الخرائط الورقية المعروفة إلى خرائط رقمية Digital Mapping قابلة للتغيير والتحديث والتصحيح والحذف والإضافة والعرض بناء على عناصر محددة ، فتحولت المعلومة بذلك إلى قواعد بيانات تظهر فيها عناصر الخريطة في شكل رقمي يمكن تحريكها بناء على معايير تقنية محددة مع ربطها بما يماثلها في الطبيعة عن طريق قواعد من البيانات المتعددة التي يمكن ملؤها بكل المعلومات وفي جميع المجالات حتى أن نظم المعلومات الجغرافية اليوم أصبحت ضرورية لكل تخصص(Jones, 1998, pp. 4-5).

كما تتميز نظم المعلومات الجغرافية بإمكانية رؤية الظواهر الجغرافية بأسلوب متحرك ومن خلال معايير إحصائية مختلفة، وبناء على العديد من الافتراضات المحددة والمقاييس المختارة لعرض الظاهرة الجغرافية (Booth, and Mitchell, 2001, pp. 5-8).

وتتميز نظم المعلومات الجغرافية بإمكانية إجراء تساؤلات على قواعد البيانات وما تحتويه من بيانات مع إمكانية إجراء العديد من المقارنات بأسلوب التطابق الرأسي Overlay أو رؤية الظواهر الجغرافية بناء على معايير وعلاقات أفقية تعرف باسم Proximity مع القدرة على رؤية النتائج في الحال والاستفادة منها في صنع القرار (Fischer, and others 1996, pp. 129-136). .

كما تتميز نظم المعلومات أيضاً بارتباط رموز الخريطة بصورة مباشرة بقواعد البيانات بحيث تعكس التغير الذي يمكن أن يطرأ على تلك البيانات على خلاف الطرق التقليدية ذات الناتج الأحادي وغير المرتبط بقواعد البيانات، وهذا يعني أن التحديث للمعلومات يتطلب إعادة البناء المعملي والتقليدي للحصول على خريطة ينتهي مفعولها بتغير قيم الظاهرة الجغرافية.

ولم تعد الخريطة تعامل على نظم المعلومات الجغرافية كوعاء لمعلومة ثابتة بل أصبحت ساحة لرؤية المعلومة من زوايا إحصائية أو تحليلية مختلفة، وبعرض للنتائج على خرائط موضوعية مختلفة تمكن المستخدم من رؤية الظواهر الجغرافية في شكل رقمي يمكن المستخدم من رؤية الظاهرة الجغرافية من أي زاوية مختارة وبأي طريقة علمية تصنيفية مناسبة تساعد على عرض النتائج التي توصلت إليها الدراسات بشكل واضح يمكّن من بيان الحقيقة المدعمة تقنياً ويساعد في صنع القرار الصحيح .

كما تهيئ نظم المعلومات الجغرافية إمكانية البحث عن أي معلومة في قواعد البيانات حتى وإن كانت المعلومات في طبقات مختلفة . حيث يمكن أن تسأل مثلاً عن الطرق الفرعية التي تمر عليها ٥٠٠٠ سيارة في الشهر، والتي تخترق أرضاً ذات تركيبة صخرية معينة والقريبة بمقدار ٥ كم من الأراضي الزراعية . هذه القدرة التقنية على تتبع المطلوب من المعلومات في مواقع مختلفة من قواعد البيانات وتمثيله على الخرائط بالأسلوب الذي يختاره مصمم الخريطة وبسرعة متناهية لا توجد في الطرق التقليدية (شرط توفر المعلومات متكاملة في قواعد البيانات). حيث تتفوق نظم المعلومات الجغرافية بعرض الخرائط الموضوعية على خرائط الأساس المبنية مسبقاً في قواعد البيانات مما يجعل تغيير تمثيل المعلومات على خرائط الأساس حسب الظاهرة المدروسة والمكان المختار أمراً سهلاً وسريعاً وعلى مقاييس متعددة، على عكس إعداد خرائط الأساس بالطرق التقليدية والتي تتطلب نوعاً من البحث والإنشاء والبناء والرسم والإعداد للطباعة ثم الطباعة . ومن الجدير بالذكر أن نظم المعلومات الجغرافية قد جعلت من الخرائط التي يتم تصميمها أكثر دقة سواء في الرسم أو الدقة في تمثيل البيانات الجغرافية بالطرق الموضوعية على الخرائط . كما أن إمكانية الحصول على خرائط من الورق يعد أمراً سهلاً لا يتطلب الحصول عليه باستخدام نظم المعلومات الجغرافية أكثر من تحديد نوع الورق أو الوسيلة التي يرغب المصمم في استخدامها لعرض النتائج المختارة لدراسة الظاهرة الجغرافية الممثلة.

تتميز نظم المعلومات الجغرافية بقدرتها على إضافة معلومات إضافية على الخريطة وربطها بقواعد البيانات ، مثل تحديد المناطق التي تبعد عن الطرق الرئيسية بمقدار ١٠كم، أو تحديد مسافة حول المدن في شكل دائرة قطرها ١٠٠كم مثلاً . أي أن هناك إمكانيات هائلة لإضافة العديد من القياسات التي تمكن المستخدم من دراسة الظواهر بناء على فرضيات مختارة تحدد على الخريطة في شكل مساحات أو مسافات حول رموز الخريطة النقطية والخطية والمساحية بناء على أبعاد مختارة. هذه القدرات التقنية يصعب تحقيقها بنفس الدقة والسرعة على الطرق التقليدية. وبما أن الخرائط الموضوعية جزء أساسي ومكمل في قواعد البيانات فإن تمثيلها والتعامل معها على نظم المعلومات الجغرافية أمر ضروري يساعد في عرض الظواهر الجغرافية ورؤية العلاقات الجغرافية من زوايا متعددة (Jones, 1998, p.4).

ومما قدمته التقنية، سهولة إجراء القياسات للمسافات والمساحات . حيث جهزت برامج نظم المعلومات الجغرافية بأدوات تمكن مستخدم البرامج من القيام بعمليات قياس للأبعاد والمساحات على الخرائط . هذه الخاصية تمكن مستخدم نظم المعلومات الجغرافية من سهولة التعامل مع أو الحصول على المعلومات المطلوبة مما يجعل التقارير النهائية

المبنية على نظم المعلومات الجغرافية غاية في الدقة إذا توفرت البيانات المطلوبة في قواعد البيانات ذات العلاقة . كما أن تلك البرامج مزودة بالعديد من الأساليب التي تمكن من عرض العديد من الظواهر الجغرافية وتحليلها وعرضها على الخرائط الموضوعية التابعة لتلك البرامج . كما أن سهولة تداول المعلومات ، وخزنها ، وحفظها ، وتصديرها ، وتحويلها تعد من المميزات التي تقدمها نظم المعلومات الجغرافية . وتعد تلك الخاصية من الأمور المهمة في متابعة الظواهر الجغرافية على برامج نظم المعلومات الجغرافية .

ومن الجدير بالذكر، أن برامج نظم المعلومات الجغرافية، ليست مخصصة فقط لخدمة الجغرافيين، بل تتعدى ذلك، لتصبح المصدر الفعلي للتعامل مع الظواهر الجغرافية الطبيعية والبشرية ، وتحليلها ، وعرضها على الخرائط الرقمية في العديد من التخصصات وفي مجالات متعددة . كما تعد برامج نظم المعلومات الجغرافية الوسيلة الجيدة للقيام ببرمجة العديد من النظم وإعداد الكثير من التطبيقات التي تساعد في رؤية الظاهرة الجغرافية بوضوح والتمكن من تحليلها وإدارتها بسهولة ويسر.

كما تتميز نظم المعلومات الجغرافية أيضاً ، بإمكانية عرض المعلومات المدخلة في قواعد البيانات على خرائط. وكذلك تتميز بقدرتها الدقيقة في رسم، وإخراج ذلك النوع من الخرائط (التي تغطي ٥٠٪ من طرق التمثيل الخرائطية التقليدية) في شكل أطالس، تتميز بدقتها العلمية، والتحليلية، ودقة الرسم، وتطبيق المواصفات المطلوبة في بناء الخرائط وإعدادها للطباعة بصورة متقدمة .

وتعد نظم المعلومات الجغرافية، وسيلة متقدمة في الاستفادة من مصادر المعلومات الأخرى، كالصور الجوية ، والمناظر الفضائية، والاستخدامات المبنية على أجهزة الـ GPS وغيرها من مصادر المعلومات المختلفة. جعل منها وسيلة سريعة ودقيقة للرصد والمتابعة والعرض وتبادل المعلومات. وتعتبر نظم المعلومات الجغرافية، وسيله مهمة في إدارة المشاريع المختلفة. على أن الضرورة تقتضي، بناء قواعد بيانات تحتوي على معلومات تفصيلية للظواهر الطبيعية والبشرية لكي يتم التمكين من عرضها بوسائل التمثيل المتعددة على الخرائط (Zeiler, 1999, p.p.72-73, 185).

أهمية الإدراك البصري في الحكم على فعالية الطريقة المستخدمة في التمثيل:

تعتبر عملية الإدراك البصري للمعلومات الممثلة على الخرائط الموضوعية ، من أهم المعايير للتعبير عن دقة وفعالية الطريقة المستخدمة في تمثيل الظواهر الجغرافية على ذلك النوع من الخرائط . وفي علم الخرائط ، هناك تركيز على عملية توصيل المعلومة من

الخريطة ، التي تمثل الواقع الحقيقي في الطبيعة ، عن طريق الترميز للبيانات الجغرافية وتقديمها إلى المتلقي لتلك المعلومة وهو مستخدم الخريطة . وعلى ذلك ، فإن الرموز المستخدمة لتمثيل الظواهر الجغرافية على الخرائط الموضوعية سواء بالطرق التقليدية أو عن طريق برامج نظم المعلومات الجغرافية تتميز بقدرات مختلفة في عملية وسهولة توصيل المعلومة، وذلك بناء على الرمزالمستخدم في التمثيل على الخريطة (سلمى،١٩٩٥م،ص ص٣٣-٣٤).

وبما أن الدراسات قد أثبتت فعالية العديد من الرموز وقدرتها في توصيل المعلومة، فإن الضرورة تقتضي، تضمين تلك الطرق أو برمجتها ضمن الطرق التي تحتويها برامج نظم المعلومات الجغرافية واستخدامها لعرض الظواهر الجغرافية على الخرائط الموضوعية؛ وألا تقتصر الطرق على الرموز الحالية كالألوان، ورمزي الدائرة والعمود، وذلك لتمثيل مكونات أو أجزاء أو تفاصيل الظواهر الجغرافية على الخرائط الموضوعية.

وإذا كانت الطرق التقليدية المستخدمة لتمثيل الظاهرة الجغرافية على الخرائط الموضوعية تتميز بكثرة الأساليب الخرائطية التي يمكن من خلالها عرض المعلومات على الخرائط الموضوعية، فإن برامج نظم المعلومات الجغرافية، تتميز بقدرتها على التعامل مع هذه البيانات بأسلوب رقمي يمكّن مستخدم الخريطة من رؤية الظاهرة الجغرافية من زوايا مختلفة واعتماد الزاوية المناسبة لعرض الظاهرة الجغرافية. هذا الأمر ليس ممكناً بالطرق التقليدية، حيث يعتبر البناء النهائي للخريطة مبنياً على الزاوية التي اختارها مصمم الخريطة، والتي يعتقد أنها مناسبة لعرض المعلومة دون التمكن من رؤية الظاهرة من زوايا متعددة وبأساليب متعددة أيضاً كما هو الحال على برامج نظم المعلومات الجغرافية، التي تقدم للمستخدم نظرة أولية يتم من خلالها رؤية الظاهرة الجغرافية بالأساليب الرياضية التي تحتويها برامج نظم المعلومات الجغرافية، ومن ثمّ تحديد الطريقة المناسبة لرؤية مكونات الظاهرة الجغرافية على الخرائط الموضوعية .

وكما أن الأسلوب الإحصائي المستخدم لتحديد زاوية الرؤية للظاهرة الجغرافية يعد مهماً كما بينا سابقاً ، فإن اختيار الرمز المناسب لعرض الظاهرة الجغرافية على الخرائط الموضوعية يعد موازياً إن لم يكن أكثر أهمية . وعلى ذلك، فإن طرق التمثيل الخرائطية المذكورة سابقاً يجب إضافتها كأساليب عرض على برامج نظم المعلومات الجغرافية كي تمكن مستخدم نظم المعلومات الجغرافية من رؤية الظاهرة الجغرافية من خلال معايير إحصائية متعددة، كما تمكنه أيضاً من اختيار الرمز الخرائطي المناسب لعرض الظاهرة الجغرافية على الخرائط الموضوعية.

بالإضافة إلى ذلك، فإن برامج نظم المعلومات الجغرافية قد حولت التعامل مع الظاهرة الجغرافية، من أسلوب عرض فقط بالطرق التقليدية، إلى أسلوب عرض وتحكم

للبيانات وإجراء العديد من التساؤلات، أو البحث للظاهرة ومتابعتها، وتحديثها، وتصنيفها، وترميزها، بالإضافة إلى رؤية الظاهرة الجغرافية بأسلوب التطابق Overlay ، أو عن طريق رؤية العلاقات المكانية بأسلوب Proximity ، والتي تمكن مستخدم الخريطة من رؤية الظاهرة الجغرافية بناء على العديد من العناصر أو التوقعات أو العلاقات، ومن ثمّ عرض النتائج مباشرة على الخرائط بأسلوب خرائطي مناسب يسمح لمستخدم الخريطة من قراءة الخريطة والتعرف بسهولة على المعلومة الجغرافية التي تحتويها الخريطة مع ربطها دائماً بالمصدر الأساسي للمعلومة على قواعد البيانات . وهذا يعني أن المتعامل مع تلك التقنية يستطيع أن ينظر للظواهر الجغرافية من زوايا مختلفة وبطرق ترميز خرائطية متعددة، وتحت فرضيات متباينة خلال مدة وجيزة من الزمن بالمقارنة بالطرق التقليدية. وختاماً فإن تقنية نظم المعلومات الجغرافية التي جعلت من الخرائط التقليدية قاعدة أساسية لعرض الظواهر الجغرافية على الخرائط الرقمية يجب أن تحتوي جل إن لم يكن كل الطرق التقليدية التي تمت دراستها وتوضيحها مع ما ذكر معها من تحليل للأسباب والمسببات التي ستكون بلا شك منطلقاً خصباً لتحديد البرمجة المناسبة لعرض الظواهر الجغرافية على الخرائط الموضوعية بتلك الطرق .

الخاتمة والتوصيات :

تشارك الخرائط الموضوعية غيرها من الخرائط الأخرى المتنوعة في عرض الظاهرة الجغرافية وتحويلها من أرقام مجردة إلى أشكال مرئية مرتبطة بمكان تواجد الظاهرة الجغرافية في الطبيعة . كما تتميز الخرائط الموضوعية بقدرتها على بيان التوزيع الفعلي للظاهرة الجغرافية كما هي في الطبيعة، بالإضافة إلى استخدامها لمعايير إحصائية متعددة تُمكّن مستخدم الخريطة من معرفة القيمة الإحصائية التقريبية للظاهرة الجغرافية والتعرف على خصائصها في كل إقليم على الخريطة. وقد صُنفت الخرائط الموضوعية هنا إلى مجموعات بناء على الرمز المستخدم في تمثيل الظاهرة والذي قسمت الخرائط الموضوعية المستخدمة في الدراسة بموجبه إلى خمس عشرة طريقة . ومن هذه الطرق بين البحث أن هناك ثمانية طرق معدة ويمكن استخدامها على برامج نظم المعلومات الجغرافية وهي:١) خرائط الكوروبلث باستخدام الألوان» (كمي، نوعي)، ٢) خرائط الدوائر النسبية الأحادية، ٣) خرائط الدوائر المقسمة، ٤) خرائط المثلث الأحادية، ٥) خرائط المربعات الأحادية، ٦) خرائط الأعمدة الأحادية، ٧) خرائط الأعمدة المتعددة، ٨) خرائط البعد الثالث.

كما بين البحث بأن هناك سبعة طرائق لم تحتويها نظم المعلومات الجغرافية بعد وهي:

١) خرائط النقاط، ٢) خرائط المثلثات المقسمة، ٣) خرائط المربعات المقسمة، ٤) خرائط الكارتوجرام المتصل والمنفصل، ٥) خرائط الخطوط الانسيابية الأحادية والمركبة، ٦) خرائط المكعبات المجمعة، ٧) خرائط الدوائر المنصفة.

كما تضمّن البحث عرضاً لهذه الخرائط معدة على برامج أخرى غير برامج نظم المعلومات الجغرافية ، ثمّ بيّن الأسباب التي يعتقد الباحث من وجهة النظر التخصصية أنها تقف حائلاً أمام إدراج بعض هذه الطرق نظراً لما تتطلبه من ربط مكاني أو إخراج هندسي للرموز ذات العلاقة يتطلب التدخل البشري عند القيام بعملية التمثيل على الخرائط مثل خرائط النقاط ، وخرائط المكعبات المجمعة، وإما لعدم برمجتها مع الطرق التي تحتويها برامج نظم المعلومات الجغرافية مثل بقية الطرق السبعة التي لا تحتويها تلك الدراسة .

كما ركّزت تلك الدراسة على بيان المميزات التي تتصف بها الطرق التقليدية، وكذلك المميزات التي تتصف بها الطرق التقنية والتأكيد على ضرورة الربط بينهما. بالإضافة إلى ضرورة تطبيق النظرة الشمولية التي تؤكد على تفعيل مفهوم الإدراك البصري والاعتراف بأهميته في عملية التعرف على محتويات الخرائط الموضوعية والقدرة على رؤية وتحليل التمثيل الخرائطي المستخدم في تمثيل الظواهر الجغرافية على ذلك النوع من الخرائط . وختاماً توصي هذه الدراسة بضرورة اعتماد الطرق الخرائطية التقليدية وبرمجتها على برامج نظم المعلومات الجغرافية بناء على تطبيق المعايير التقنية والبرمجية اللازمة لذلك، واضعين في الاعتبار الشروحات المقدمة في البحث والتي بينت صعوبة تمثيل بعض الطرق الخرائطية، ودعت إلى برمجة الطرق الأخرى التي يمكن إضافتها والتي لا تحتويها برامج نظم المعلومات الجغرافية .

المصادر والمراجع

أولاً: المراجع العربية:

- العيسوي، فايز محمد، ١٩٧٨م، **خرائط التوزيعات البشرية أسس وتطبيقات**، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية.
- عزيز، محمد الخزامي، ١٩٩٨م، **نظم المعلومات الجغرافية—أساسيات وتطبيقات للجغرافيين**، منشأة المعارف، جمهورية مصر العربية، الإسكندرية.
- سلمي، ناصر محمد، ٢٠٠٣م، **تمثيل مكونات الظاهرة الجغرافية بمثلثات مقسمة بطريقة قاعدية : أسلوب خرائطي مقترح مع دراسة مقارنة بخرائط المثلثات المقسمة أفقياً**، رسائل جغرافية، العدد رقم ٢٧٢، الجمعية الجغرافية الكويتية، الكويت.
- سلمي، ناصر محمد، ١٩٩٥م، **خرائط التوزيعات البشرية:مفهومها وطرق إنشائها**، مكتبة العبيكان، الرياض.

ثانياً: المراجع غير العربية:

- Booth, B. and Mitchell, A., 2001, **Getting Started with ArcGis**, ESRI. U.S.A.
- Cuff, D.J. & Mattson, M.T., 1982, **Thematic Maps**, Methuen, New York.
- Dent, B.D., 1993, **Cartography: Thematic Map Design**, Third Edition, WCB Publisher., England
- Dickinson, G.C., 1987, **Statistical Mapping**, Edward Arnold Ltd., London
- Fisher, M. Scholten, H.J. and Unwin D., 1996, **Spatial Analytical Perspectives on GIS**,. Taylor & Francis Ltd., Britain., P 129-138.
- Jones B. Ch., 1998, **Geographical Information Systems and Computer Cartography**, Longman. Singapore.
- Muehrcke, Ph. C., 1980, **Map Use: Reading, Analysis and Interpretation**,. JP Publications, Madison, WI .
- Robinson, A. Sale, R. Morrison, J., and Muehrcke,1985, **Elements of Cartography**, Fifth Edition,. John Wiley & Sons, Inc., New York .
- Zeiler, M., 1999, **Modeling Our World**, The ESRI Guide to Geodatabase design,. ESRI press, U.S.A.

Thematic Mapping Between Traditional Rules and GIS System

Prof. Nasser M. Salma

Cartographer and GIS Specialist

Geography Dept., College of Arts, King Saud University

Abstract

The construction of thematic mapping based on the traditional rules in the field of cartography. These traditional rules govern the use of symbols selected to represent a geographic phenomenon. The use of symbols on thematic mapping, encourage many to search for more symbols to represent geographic phenomenon. based on this use, thematic mapping in traditional cartography totaled 17 methods.

The use of geographic system in the field of geography, utilized thematic mapping with their traditional rules as a guidance for the construction of thematic mapping on GIS. This adaptation, moved thematic mapping from static to automation with more speed, accuracy, space for storage, easy editing, analysis, as well as displaying results on digital format. This means that the construction of thematic maps, became part of the Geodatabase components.

With the use of GIS, the connection to deferent databases or files in deferent format became available. Analysis to all information using proximity and overlays, as well as other analytical methods became available.

By searching in the GIS system located in King Saud University at Geography Department, only 8 methods to represent geographic features on thematic mapping are adapted, wile, 9 methods are not included in the GIS system. 2 of them are difficult to program. The rest with a total of 7 methods can be programmed using their construction rules in traditional cartography as a guidance.

This paper focused attention on thematic mapping between tradition rules and GIS system.