بحث
٣

أنماط التظليل فى خرائط الكوروبليث
دراسة تحليلية

د. أحمد أحمد مصطفى *

أنماط التظليل فى خرائط الكوروبليث - دراسة تحليلية

موضوع البحث وأهدافه :

تعد خريطة الكوروبليث Choropleth* تمثيل رمزى اصطلاحى للظواهر المحسوسة المرئية وغير المرئية. وهى عبارة عن مثيرات بصرية مرئية، وتكون مؤثرة إذا كانت رموزها تشكل انسجاماً وتوافقاً بين عناصرها، وحسن اختيار مكوناتها، ودرجة وضوحها مما يسهل على قارئها فهم عناصرها المختلفة. لذا فهى تعد وسيلة لتوصيل المعلومات فى إطار علمى صحيح وإخراج فنى متكامل.

وتعتبر خريطة الكوروبليث تنسيق مكانى للبيانات الاحصائية المعالجة بطريقة معينة والخاصة بظاهرة ما، يربط الأماكن المختلفة مما يساعد على مقارنة تلك الكميات (Robinson. etal., 1984, P.343). وتعرف خريطة الكوروبليث بأنها الخريطة التى تستخدم مجموعة من الظلال المتدرجة من الفاتح إلى الداكن التى تغطى وحدات توزيعية مساحية للوقوف على مناطق الكثرة والكثافة العالية ومناطق القلة والكثافة المنخفضة. وتعرف الجمعية الجغرافية العالمية خريطة الكوروبليث بأنها تمثيل للاحصائيات يوظف الألوان أو الظلال لتغطية مساحات إدارية أو مساحات احصائية محددة بخطوط غير خطوط التساوى (سلمى ١٩٩٤ ص ٣)

---

* يتركب مصطلح Choropleth من مقطعين : الأول Choros وتعنى مكان أو مساحة أو أقليم أو أرض، والثانىPlethos وتعنى كمية أو مقدار أو حجم أو عدد، ومن ثم فإن المعنى الحرفى لهذا المصطلح هو خرائط الكميات المساحية(الكم فى المساحة)
(Liddell & Scott, Greek. English lexcon. Oxford university press, 1968)
ويرى بعض الخرائطين أن المقطع الأول يعنى مكان والثانى يعنى قيمة، وبالتالى فإن المصطلح يعنى خرائط القيم المكانية (Robinson. etal., 1984. P.343). (Cuff. 1982, P.36) . ويعرب هذا المصطلح بخرائط التوزيع النسبى (سطحية ١٩٧٢ ص ٣٠٢). وهناك مسميات أخرى لهذا النوع من الخرائط مثل خرائط الكثافة Dinisty map ، ائط التظليل shading map ، وخرائط التظليل النسبى المساحى (الكلاس ١٩٩٥ ص ٧).

وتستخدم خريطة الكوروبليث عندما يكون هناك نقص فى تفاصيل البيانات الاحصائية بحيث يصبح من الصعب استخدام غيرها من الخرائط (Campbell, 1984, P.314). وفى الواقع فإن خريطة الكوروبليث تقدم فقط تقدم فقط تنظيما مكانياً للبيانات الاحصائية بدون محاولة لادراج insert أى استنتاج فى العرض أو التمثيل Presentation.

وعلى الرغم من بعض العيوب التى تكتنف خريطة الكوروبليث، حيث أنها تحجب الكثافات الفردية، ويلاحظ قارءها القيم المحدده فقط لكل فئة، وهذا عيب فى حد ذاته، بالاضافة إلى ماتعانيه من مشاكل فى اختيار فواصل فئاتها وعدد هذه الفئات وكيفية اختيارها وأطوال الفئات ونظام التظليل بها (Jenks & caspall, 1971, p.127)، كما أنها تبين أن هناك تغيرات فجائية حادة فى قيم الظاهرة الممثلة عند حدود الوحدات التوزيعية المساحية وهى فى الواقع تدريجية، ومن ثم لا تقدم خريطة الكوروبليث صورة حقيقية للواقع (Muehrcke & Muehrecke, 1992, P.15)، بالرغم من هذا كله فإنها تعتبر من أهم طرق التمثيل الخرائطى.

ويقوم تصميم خريطة الكوروبليث على القيم النسبية وليست القيم المطلقة، وتكون هذه القيم منسوبة الى المساحة التى تشغلها تلك الظاهرة، أو كنسبة مئوية أو ألفية عندما تكون الظاهرة بعيدة عن تأثير التغيرات فى أحجام الوحدات التوزيعية المساحية (Robinson, etal., 1984,P343) وليس الاختلاف فى توزيع الظاهرة,(Dickinson 1973, P51). لذا فإن فهم خريطة الكوروبليث يكون من حيث علاقتها الحقيقية بمساحة الوحدات التوزيعية، وبالتالى فإن وظيفتها الكشف عن الصورة المتوسطة للتوزيع فوق المساحات. وعلى الرغم من أن تجميع ودمج وحدات توزيعية

تحت قيمة متوسطة قد يشير الى صورة توزيع منتظم فوق كل وحدة من هذه الوحدات، إلا أن تلك القيمة المتوسطة تحجب مدى الاختلافات فى القيم – وقد يكون هذا المدى واسعا – ولكن وقوع الوحدة التوزيعية مع وحدات توزيعية أخرى داخل فئة تظليلية واحدة هو التعميم الذى تظهره خريطة الكوروبليث فى صورتها النهائية (Monkhouse & Wilkinson, 1971, P.49). ويتضح من ذلك أن مشكلة خريطة الكوروبليث هى أن الحدود المكانية التى قررتها البيانات الاحصائية تعتبر استبدادية لأن القرارات الحكومية هى التى حددتها لأغراض معينة، وليس من الضرورى أن تتطابق تلك الحدود مع توزيع الظاهرة المراد تمثيلها فى الخريطة (Campbell, 1984 P. 314).

وتمر عملية تصميم خريطة الكوروبليث بالخطوات التالية :

١ – اختيار خريطة الأساس base map وهى التى تبين حدود الوحدات الادارية التى تعتبر أساس التوزيع. ويعتمد حجم تلك الوحدات على مقياس رسم الخريطة، وعلي مقدار التفاصيل المطلوب إظهارها فى الخريطة النهائية. وبصفة عامة كلما صغرت مساحة الوحدة التوزيعية وكان مقياس رسم الخريطة مناسبا كلما كانت الخريطة أصدق فى التمثيل.

٢ –اختيار الوحدات التوزيعية التي يتم توزيع البيانات المصنفة داخل حدودها، وهى إما أن تكون وحدات إدارية أو وحدات حسابية مقننة dasymetric تقوم على أساس تقدير الكثافة فى أجزاء الوحدة الادارية كى تعطى صورة واقعية، أو وحدات على شكل خلايا cells وعادة ما تكون سداسية الشكل ثم حساب الكثافة داخل كل خلية، أو وحدات خطية محورية تحسب الكثافة علي طول امتداد كل خط وهى الطريقة المستخدمة فى الحاسبات الآلية.

٣ – معالجة البيانات الخاصة بالظاهرة المراد تمثيلها والمجمعة على أساس الوحدات الإدارية المبينة علي خريطة الأساس للتعبير عنها فى صورة مناسبة كالمتوسطات أو النسب وهى التى ستظهر على الخريطة.

٤ – تصميم الفئات من حيث عددها وطول كل فئة وهى التى ستظهر فى الخريطة، وذلك بفحص البيانات التى تم الحصول عليها وترتيبها تصاعديا أو تنازليا ثم اختزالها فى عدد من الفئات ويفضل أن يكون فردياً بحيث توجد فئة وسطى على جانبيها فئات طرفية. وقد يكون عدد الفئات خمسة أو سبعة أو تسعة (Gilmartin & Shelton, 1990, P.40) . وهناك قواعد عامة يجب مراعاتها كى تصبح خريطة الكوروبليث سهلة القراءة تأتى فى مقدمتها أن يكون عدد التظليلات محدوداً لتفادى الارباك الذى يمكن أن يصيب القارئ عند التعامل مع عدد كبير من فئات التظليل، حيث أن فئات التظليل ترتبط بعدد الفئات التى تتضمنها الخريطة.

٥ – بعد تقسيم البيانات الى فئات يتم تمييز كل فئة بظل يتناسب معها لتوضيح التزايد الكمى فى الظاهرة الممثلة، ثم تظلل الوحدات التوزيعية التي تندرج تحت فئة واحدة بتظليل واحد مميز يدل على أنها ذات قيمة عامة وتتضمن أهمية متساوية وتختلف عن بقية الوحدات. ويجب أن تكون تلك الظلال متدرجة من لون واحد كى تعطى الانطباع النهائى لتوزيع الظاهرة وتباينها ضمن وحدات تظليلية Chorograms (MacEachren, 1982, P.500).

ويستخدم الخرائطيون فى التظليل المساحى مايعرف بالنمط pattern، ويقصد به اشارات بصرية متكررة بشكل نظامى systematic تغطى الوحدات التوزيعية. وهناك ثلاثة أنماط تظليلية هى :

١ – النمط النقطى : تستخدم النقطة فى توزيع منتظم داخل الوحدات التوزيعية الممثلة، وهى إما أن تكون سوداء على خلفية بيضاء أو العكس بيضاء علي خلفية سوداء. ويتم إدراك عمق الظل من علاقة النقطة بالأرضية التى خلفها.

٢ – النمط الخطى : ويتكون من خطوط مستقيمة تظهر على شكل صفوف أو خطوط متوازية. ويتم ادراك عمق الظل عن طريق التحكم فى المسافة بين خطوط التظليل بحيث تختلف تناسبياً باختلاف القيم التي تمثلها مع ثبات سمك الخط، أو عن طريق رسم خطوط التظليل على مساحات ثابتة ولكن يتضاعف سمك الخط بتضاعف القيم.

٣ – النمط الشبكى : ويتركب من خطوط رأسية وأفقية متقاطعة فى زوايا قائمة على شكل شبكة.

وتأخذ الانماط السابقة تركيبات نسيجية ناعمة ومتوسطة الخشونة وخشنة، ودرجات مختلفة من السطوع lightness والدكنة darkness (Jenks&Knos, 1961,P.318).

ويستخدم فى خريطة الكوروبليث تظليلات متدرجة للحصول على اللون الرمادى للتميز بين الوحدات التوزيعية. ويجب أن تتوافق درجة كثافة التظليل مع تزايد القيم فى الخريطة، أي تكون الظلال لها القدرة على الايحاء لقارئ الخريطة بقيمة التوزيع المساحى الكمى للظاهرة سواء من الأكثر إلى الأقل أو العكس. والحل المثالي هو التحكم رياضياً فى كثافة الظل، فالقيمة التى تزيد مرتين عن القيمة أخري يجب أن تمثل بظل درجة عمقه(دكنته) ضعف درجة عمق القيمة الأخرى. ويعرف هذا الاسلوب بالتظليل المتدرج تناسبيا Proportional shading. ولكن ليس من الضرورى التقيد الصارم بهذا التظليل التناسبى، فسلسلة التظليل التى تزداد كثافتها من الأبيض إلى

الأسود خلال الرمادى بنفس تزايد القيم لاتبدو كذلك لعين القارئ. لذا فمن المهم أن يكون التظليل مميزاً بمافيه الكفاية بحيث يستطيع القارئ إدراكه والتعرف عليه بسهولة، وإدراك الفرق النسبى بين التظليلات التى تدل على القيم الممثلة فى الخريطة (campbell, 1984, P.188)، وأن يؤدى التظليل الى توافق بين الانطباع البصرى للظلال والقيم الممثلة على الخريطة.

وعادة يختار الخرائطيون اللون الأبيض واللون الأسود طرفين لسلسة التظليل، ولكن ليس ذلك ضرورياً، فالانطباع النفسى الذى يتركه اللون الأبيض هو الفراغ التام واللون الأسود هو الامتلاء التام مما يعطى رؤية خاصة معينة، كما أنهما يميلان الى السيطرة على الخريطة. صحيح أنه يجب التأكيد على طرفى القيم، ولكن يجب أن يكون طرفا التظليلات متلائمين مع التدرجات التى بينهما ومع الإنطباع المطلوب، كأن يكونا الظل الرمادى الفاتح والظل الرمادى الداكن. إلا أن Williams توصل من خلال تجربة إلى أن الطرفين الابيض والأسود لايؤثران على استجابة قارئ الخريطة، ويؤديان إلى نفس النتيجة التى تؤديها سلسلة التظليل المنتهية بالرمادى الفاتح من جهة والرمادى الداكن من الجهة الأخرى (Williams, 1958. PP. 135 - 136).

ويجب عند استخدام انماط التظليل أن تبدو للقارئ وكأنها لون رمادى بأى درجة من درجاته وليس نمط تظليل. وهذا يعنى أن يستجيب القارى لقيم اللون الرمادى وليس للنمط، أو بمعنى آخر أن تستطيع عين القارئ إدراك نمط التظليل كلون رمادى له قيمة معينة ولاتستطيع الاحساس بشكل أو حجم العلامة التظليلية سواء كانت نقطة أو خط أو شبكة. ويستنتج من ذلك أن مهمة نمط التظليل تنحصر فى الايحاء للعين إدراك الألوان الرمادية بدرجاتها الفاتحة والداكنة، أى يتحول النمط إيحائيا إلى قيمة (Slocum & McMaster, 1986, P.152).

وحيث أن التباين بين المساحات المظللة فى خريطة الكوروبليث يتحقق عن طريق نمط التظليل pattern واختلاف النسيج texture ومن ثم قيمة اللون الرمادى، فإن أمام الخرائطى خيارات عديدة للحصول على سلسلة من الظلال المتدرجة هى :

١ – سلسلة تظليل من نمط واحد ونسيج واحد، ويفضل كل من Raisz و Robinson نمط النقطة ذى النسيج الناعم لأنه يؤدى إلى تداخل بصرى أقل (Robinson, etal., 1984,P.188). كما أنه أكثر ثباتا واستقراراً (Jenks & knos, 1961, P.318)

٢ – سلسلة تظليل تجمع بين أنماط مختلفة ونسيج واحد، وذلك إذا كان عدد الفئات أكثر من سبع فئات، وبشرط ألا تزيد عن نمطين كالنقطة والخط. أما إذا زادت أنماط التظليل عن ذلك فإنها ستدرك كاختلاف نوعى وليس كمى (Jenks & knos, 1961, P.318) و (Slocum & Mc Master, 1986, P.163)

٣– سلسلة تظليل من نمط واحد وبأنسجة مختلفة، ولكن يلاحظ أن الأنسجة المختلفة التى لها نفس القيمة اللونية تعطى تباينا قليلا نسبيا (Jenks & knos,1961, P.316).

٤ – سلسلة تظليل من أنماط مختلفة وبأنسجة مختلفة وبشرط ألا تزيد عن نمطين مثل استخدام نمط النقطة بنسيج ناعم ونمط الخط بنسيج متوسط الخشونة.

ويهتم هذا البحث بإلقاء الضوء على أحد أساسيات الاتصال الخرائطى Cartographic communication فى جانبه الخاص بتصميم خريطة الكوروبليث وهو صلاحية نمط معين من أنماط التظليل المستخدم فى خرائط الكوروبليث بناء على القدره الادراكية لقارئ الخريطة فى استقراء المعلومات منها. ولاشك أن أنماط التظليل المستخدمة قد بنيت بطريقة علمية صحيحة إلا أنها تتباين فى قدرتها على