الخرائط والرسوم البيانية

ستيفن ب. حنا

الجزء الثالث - التمثيل والتحليل

الفصل السادس عشر

ترجمة بتصرف
أ.د. مضر خليل عمر

مقدمة

تُعدّ الخرائط والرسوم البيانية المكانية أدوات فعّالة تُستخدم لتصوير المعلومات الجغرافية واستكشافها وتخزينها وتوصيلها . وبالتالي، تُعد مهارات إنشاء هذه التمثيلات البصرية للعوالم من حولنا واستخدامها بالغة الأهمية في مجال الجغرافيا . عادةً ما نتعلم هذه المهارات ضمن التخصص الفرعي لرسم الخرائط ، ولكنها تُعدّ أيضًا جزءًا لا يتجزأ من مجالات علوم المعلومات الجغرافية والتصور الجغرافي ذات الصلة . بالإضافة إلى ذلك ، نُنتج الخرائط، كما نُنتج الأماكن والهويات والمظاهر الطبيعية والفضاءات التي تُمثلها ، ضمن سياقات اجتماعية وثقافية مُحددة . وبالتالي ، فإنها على الأقل تعكس - ويجادل الكثيرون بأنها تُساعد على إعادة إنتاج - القيم الثقافية السائدة وعلاقات القوة الموجودة في المجتمع الذي تُصنع وتُستخدم فيه .

تتنوع أشكال الخرائط والرسوم البيانية المكانية ، وتُنتج وتُستهلك من خلال وسائط متنوعة . سواءً طُبعت على صفحات أطلس ثنائية الأبعاد ، أو صُنعت من الجبس أو البلاستيك لصنع نموذج ثلاثي الأبعاد ، أو حُرّكت على شاشة حاسوب ، فإن جميع الخرائط والرسوم البيانية تتكون من رموز تجريدية إلى حد ما ، تُمثل جوانب مختلفة من بيئتنا الثقافية والمادية - ما يعده معظم الناس العالم "الحقيقي" . على سبيل المثال ، قد نستخدمها على خرائط الطرق ولافتات الطرق السريعة للدلالة على مكتبة . يتطلب إنشاء الخرائط واستخدامها بنجاح إنشاء هذه الرموز وتفسيرها . تُعرّف الجمعية الدولية لرسم الخرائط (2008) (ICA) الخريطة بأنها **"صورة رمزية للواقع الجغرافي ، تُمثل معالم أو خصائص مُختارة ، ناتجة عن الجهد الإبداعي لمؤلفها لتنفيذ خياراته ، وهي مُصممة للاستخدام عندما تكون العلاقات المكانية ذات أهمية أساسية"** (ينظر الملحق 16.1).

يشمل هذا التعريف الواسع للغاية الأمثلة الواردة في الشكل 16.1. كما يشمل الخرائط المُنتجة من خلال مجموعة متنوعة من الوسائط ، بدءًا من الخريطة الورقية التقليدية ووصولًا إلى عالم الخرائط الرقمية ومحاكاة التضاريس . تُصنف هذه التمثيلات المكانية تقليديًا إلى فئتين . تُصمم الخرائط ذات الأغراض العامة لمجموعة متنوعة من الاستخدامات ، بينما تُركز الخرائط الموضوعية على مواضيع أكثر تحديدًا (دنت 1999) . في حين أن هذه الفئات قد تكون مفيدة ، إلا أنها تُمثل إشكالية أيضًا . ففي النهاية ، لا يُحدد مُنشئ الخريطة غرضها أو استخدامها فقط . يمكن استخدام أي خريطة لأغراض لا يتخيلها حتى رسام الخرائط . ولهذا السبب ، يُفضل وصف خرائط الأغراض العامة بأنها خرائط متعددة المتغيرات . تقليديًا ، يُخصص مصطلح "خريطة" للرسومات التي تستخدم نظام إحداثيات مطلق ، مثل خطوط العرض والطول ، لتحديد وتمثيل سمات أماكن ومساحات محددة "بشكل واقعي" . ومع ذلك ، جادل العديد من الجغرافيين مؤخرًا بأننا لا نختبر الأماكن والمساحات المحيطة بنا ونعرفها كمجرد مجموعات من الإحداثيات. يمكن استخدام الخرائط البيانية وغيرها من المخططات المكانية لالتقاط هذه الطرق الأخرى ، والتي غالبًا ما تكون ذاتية ومحددة ثقافيًا ، لمعرفة العالم . لذلك ، سأستخدم كلمة "خريطة" في بقية هذا الفصل للإشارة إلى أي تمثيل مكاني .

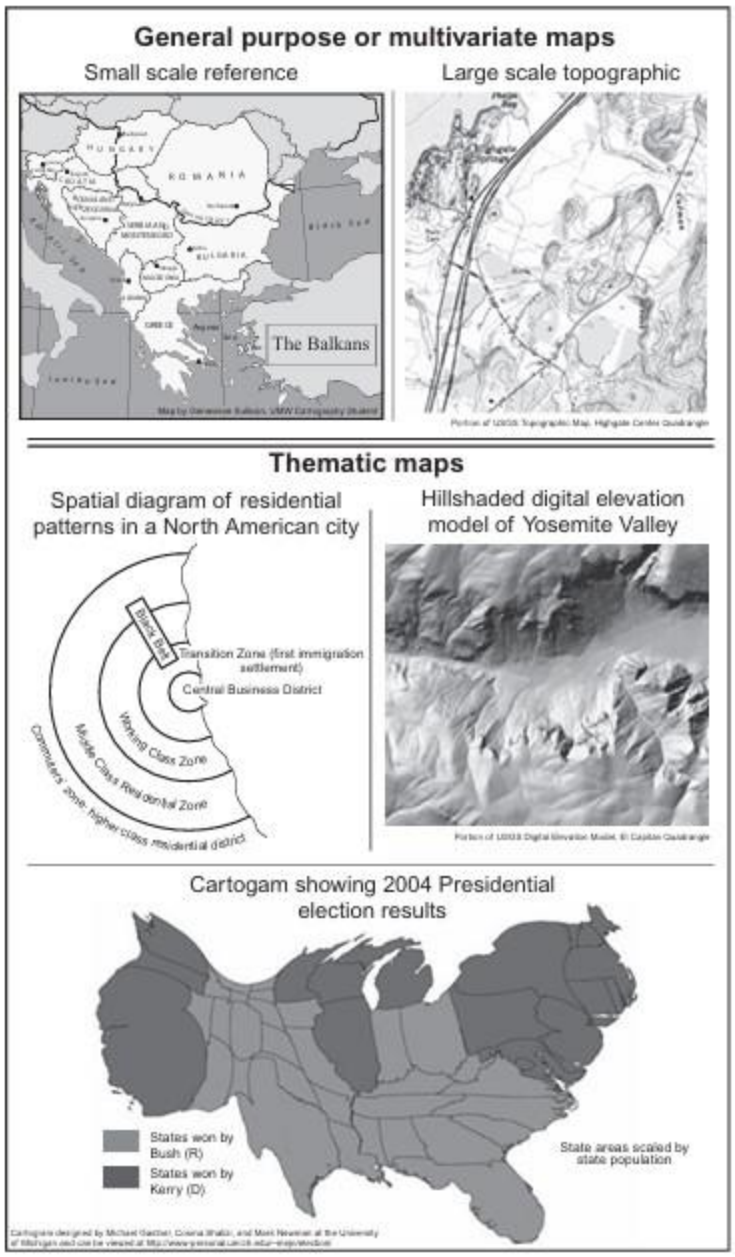


Figure 16.1 Samples from the world of maps

يفترض معظم الناس أن "المؤلف" المشار إليه في تعريف ICA هو رسام خرائط محترف يرسم خرائط للاستخدام العام . ومع ذلك ، يقوم عدد متزايد من الأشخاص بإنشاء خرائطهم الخاصة لأغراضهم الخاصة والعامة باستخدام خرائط سطح المكتب البرامج أو مواقع الويب التفاعلية .(MacEachren 1995) وبينما يُشكِّل هذا تحديًا للمفاهيم التقليدية لرسامي الخرائط لعملية رسم الخرائط والخريطة نفسها ، فإنه يُبرز أهمية تعلُّم بعض المفاهيم الخرائطية الأساسية التي تُساعد أيَّ صانع خرائط أو مستخدم على الافادة القصوى من قوة الخرائط . لذا ، يبدأ هذا الفصل باستعراضٍ عامٍّ لأهمِّ النظريات الغربية التي استخدمها الجغرافيون

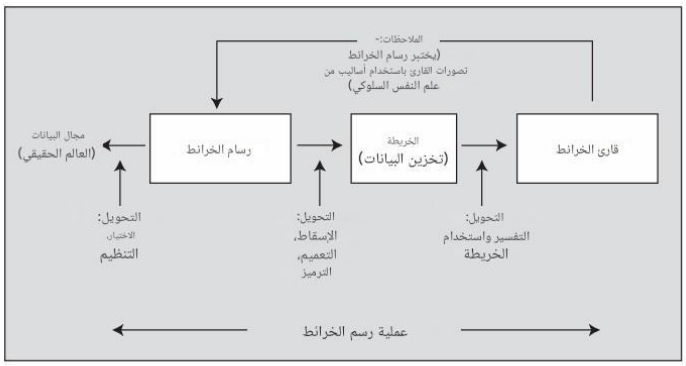
لفهم الخرائط ورسمها ، ويختتم بإرشاداتٍ حول كيفية استخدام الإسقاط والمقياس والتعميم ، والترميز لتحسين قدرتك على العمل مع الخرائط.

مناهج رسم الخرائط واستخدامها

على مدار الخمسمائة عام الماضية ، هيمن المستكشفون والمساحون والجغرافيون / رسامو الخرائط الأكاديميون على رسم الخرائط الغربية . غالبًا ما عمل هؤلاء الأفراد مع الدولة ، وسعى جاهدين لإنشاء خرائط أكثر دقةً وعلميةً لأغراض تشمل الملاحة ، وغزو الأراضي والسيطرة عليها ، وتقييم الممتلكات لأغراض ضريبية (ينظر الملحق 16.2). بعد الحرب العالمية الثانية ، سعى رسامو الخرائط إلى زيادة الموضوعية المتصورة وقابلية التنبؤ في إنشاء الخرائط من خلال وضع قواعد أو قوانين عامة تحكم جميع جوانب إنشاء الخرائط (ماك إيتشرن 1995) . لاستخدام المثال من المقدمة ، إذا ثبت من خلال الاختبار التجريبي لمستخدمي الخرائط أن كلمة "مكتبة" تُفسر دائمًا على أنها تعني "مكتبة" ، فيجب على رسامي الخرائط استخدامها دائمًا لترمز إلى "مكتبة" .

أحد الأساليب لتحقيق هذا الهدف هو التوحيد القياسي . يجب أن يؤدي استخدام نفس رموز الخرائط لتمثيل نفس الأجسام الأرضية إلى تمكين جميع المستخدمين من فهم معانيها . يمكن استيعابها في أي خريطة بسهولة أكبر. وقد وضعت مؤسسات رسم الخرائط الفردية، مثل الجمعية الجغرافية الوطنية أو هيئة المسح الجيولوجي الأمريكية(USGS) ، معايير "موحدة" لأنماط وأحجام الخطوط والرموز وإسقاطات الخرائط واستخدامات الألوان . ولكن نظرًا لصعوبة توحيد الأساليب والرموز عبر السياقات المؤسسية والثقافية ، فقد سلك معظم رسامي الخرائط مسارًا آخر قائمًا على النظريات والأساليب التي طورها علماء النفس السلوكي .

قبل أواخر ستينيات القرن الماضي ، حاول علماء النفس السلوكي تحديد قوانين تتعلق بكيفية استجابة الناس للمنبهات الخارجية المُدركة من خلال البصر والسمع والحواس الأخرى . وفي هذه الطريقة لتفسير السلوك البشري ، لا تُحاول هذه الطريقة فهم كيفية معالجة الناس للمشاهد والأصوات والروائح التي يتعرضون لها . وبدلاً من ذلك ، يسعى الباحثون إلى التنبؤ **بأن مُنبهًا مُعينًا سيُثير استجابة مُعينة** . اعتمد رسامو الخرائط هذا النهج ، ويركز العديد من الباحثين على كيفية تفاعل قارئي الخرائط مع مختلف الرموز والألوان وأحجام وأنماط الحروف . يعد معظم رسامي الخرائط ، الذين يستعيرون من علم النفس السلوكي، رسم الخرائط علمًا للتواصل (الشكل 16.2) . في هذا النموذج ، يتمثل دور رسام الخرائط في توصيل بعض المعلومات الجغرافية بموضوعية ودقة إلى جمهور من قارئي الخرائط .



الشكل 16.2: رسم الخرائط كعلم اتصال (مقتبس من دنت، ب. 1996. رسم الخرائط: تصميم الخرائط المواضيعية. بوسطن: دبليو سي بي ماكجرو هيل)

يتصور رسام الخرائط غرض الخريطة ، ويجمع البيانات اللازمة ويعالجها ، ويحولها إلى خريطة تلبي هذا الغرض . وبالتالي ، تخزن الخريطة البيانات حتى استخدامها ، وتعمل كوسيلة للتواصل . أما قارئ الخرائط ، والذي يُرجح أنه منفصل عن رسام الخرائط زمانًا ومكانًا ، فهو مسؤول عن تحويل رموز الخريطة إلى المعلومات الجغرافية التي تمثلها لفهم الغرض المقصود من رسام الخرائط . لكي يكون هذا التواصل فعالاً ، يجب على رسام الخرائط أن يعلم أن الخريطة التي يصممها ستحفز الاستجابة الصحيحة لدى قارئ الخرائط . وقد اعتمد جزء كبير من أبحاث رسم الخرائط في ستينيات وسبعينيات القرن الماضي على تعريض مجموعات الدراسة لرموز وأنماط وأحجام خطوط معينة ، وعناصر أخرى في الخريطة ، ثم قياس استجابتها.

الاستجابات ، كان الهدف الرئيسي تحديد "أقل اختلاف ملحوظ" . إذا كان مصمم الخرائط يعرف أصغر فرق بين حجمين للخط ، أو شكلي رمزين ، أو لونين يمكن للقارئ تمييزهما ، فيمكنه توظيف هذه المعرفة لضمان قدرة قارئ الخريطة على إدراك الاختلافات والتشابهات بين الرموز التي تُكوّن الخريطة . في هذا النموذج من رسم الخرائط ، تهدف هذه الملاحظات إلى ضمان إمكانية تفسير الخريطة بشكل متوقع إلى تمثيل دقيق وموضوعي لمكان ما و/أو جانب من جوانب العالم. منذ ثمانينيات القرن العشرين ، لاحظ النقاد في مجال رسم الخرائط وخارجه قيود نموذج التواصل في رسم الخرائط . يرى البعض أن الخرائط وعلم رسم الخرائط يجب فهمهما ضمن سياقاتهما الاجتماعية والثقافية الأوسع ، ويجادلون بأنه بما أن رسامي الخرائط يعملون ضمن هذه السياقات ، فلا يمكن عد خرائطهم مجرد أدوات اتصال موضوعية (هارلي 2001، وود 1992).

ويجادل آخرون ، مشيرين إلى أن علماء النفس قد تخلوا إلى حد كبير عن نماذجهم السلوكية الخاصة لصالح النهج المعرفي ، بأن مجرد ملاحظة استجابات قارئي الخرائط للمحفزات البصرية لا يفسر في الواقع الإدراك البشري وتفسير رموز الخرائط (ماك إيتشرن 1995) . ولا يُدرك النهج السلوكي الاختلافات في المعرفة والاهتمام والغرض التي يجلبها قارئو الخرائط إلى الخريطة . وأخيرًا ، بما أن نموذج الاتصال يركز على وسائل توصيل محتوى الخريطة ، وليس على المحتوى نفسه ، فلا يُولى اهتمام يُذكر للمعاني الفعلية للخرائط نفسها . أدت هذه الانتقادات إلى تطورين رئيسيين في فهمنا لكيفية عمل الخرائط . كان أحد هذين النهجين رائدًا من قِبل ج. ب. هارلي (2001) ودينيس وود (1992)، من بين آخرين.

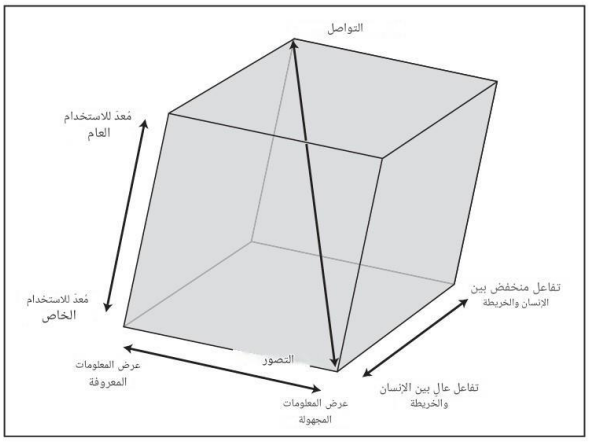
في دعواتهم إلى فهم أكثر نقدًا لعلم رسم الخرائط ، يُجادلون بأن صانعي الخرائط ، ومصمميها ، ومستخدميها لطالما عملوا في سياقات اجتماعية ومؤسسية محددة . تضمن هذه السياقات أن جميع الخرائط ، سواءً كانت موضوعية أو عامة الغرض ، تُصنع لخدمة مصالح محددة ، عادةً ما تكون مصالح نخب المجتمع . لذلك ، يمكن دراسة الخرائط الفردية ومجال رسم الخرائط بأكمله للكشف عن كيفية تمثيلها وإعادة إنتاجها للوضع الاجتماعي والمكاني الراهن . وقد استخدم مؤرخو رسم الخرائط وغيرهم من العلماء هذا النهج النقدي في سياقات متنوعة . على سبيل المثال ، رافق تطور رسم الخرائط الغربية من القرن السادس عشر إلى القرن التاسع عشر استكشاف الأوروبيين واستعمارهم للأمريكيتين ، ومعظم آسيا ، وأفريقيا . جعلت الخرائط هذه الأجزاء من العالم معروفة للأوروبيين ، وبالتالي ، خاضعة لسيطرتهم . غالبًا ما محت الأطالس التاريخية اللاحقة التي نشرتها هذه القوى الاستعمارية جميع الأدلة على الحضارات الأصلية (بلاك 1997) . في سياق أمريكا الشمالية ، لا تحدد الخريطة الموضحة في الشكل 16.3 أراضي ومستوطنات الأمريكيين الأصليين ، وبالتالي ، تساهم في أسطورة أن القارة كانت برية قاحلة تنتظر أن يستوطنها الأوروبيون ويحضروها .

Figure 16.3 "North America 1650" from Hart (1891). *Epoch Maps Illustrating American History.* New York

يدرس رسامو الخرائط النقديون أيضًا استخدام الخرائط أو تفسيرها . في حين أن الخريطة قد تهدف إلى خدمة مصالح حكومة تطالب بمنطقة معينة أو شركة منتجع شاطئي تأمل في جذب السياح ، فليس هناك ما يضمن أن تكون هذه المصالح هي الوحيدة التي تُخدم عند استخدام الخريطة . يفهم مستخدمو الخرائط خرائطهم في سياقاتهم الاجتماعية والمكانية ، ويعتمدون على معرفتهم السابقة بالأماكن والموضوعات لتفسير رموزها . على سبيل المثال ، يركز هواة الحرب الأهلية الأمريكية على خريطة السياحة الموضحة في الملحق 16.3 للعثور على ساحات المعارك والآثار الحربية التي يعرفونها بالفعل ، وربما يحتفلون بولاية فرجينيا كموطن لعاصمة الكونفدرالية .

أما الآخرون الذين يأملون في معرفة تاريخ العبودية والمقاومة الأمريكية الأفريقية ، فسيصابون بخيبة أمل لأن هذه الخريطة تخفي أي دليل على نضالاتهم من أجل الحرية والمساواة في الحقوق . وهكذا ، تُعد الخرائط متداخلة النصوص ؛ فهي تُشير، صراحةً وضمناً ، إلى الكتب والصور وصفحات الويب وغيرها من النصوص والتجارب المتعلقة بذلك المكان و/أو الموضوع (ديل كازينو وهانا، 2000). تُضفي هذه النصوص معانيها الخاصة على الأماكن والأشخاص و/أو الأحداث المُمثلة على الخريطة . ويشير رسامو الخرائط المهتمون أكثر بكيفية تحسين وظائف الخرائط إلى أن هذه الأساليب النقدية لا تُساعد أي شخص على تصميم خرائط أفضل . واستجابةً لتقنيات رسم الخرائط عبر الحاسوب والإنترنت التي زادت بشكل كبير من وصول

الناس إلى كل من الخرائط وصنع الخرائط ، أعاد آلان ماكيتشرن (1995) وآخرون صياغة العلاقات بين صانعي الخرائط، والخرائط، ومستخدميها (الشكل 16.4).



الشكل 16.4 نموذج ماك إيكرين لرسم الخرائط

مع إدراك أن الخرائط لا تهدف جميعها إلى توصيل رسالة رسام الخرائط إلى الجمهور، فإن نموذج ماكيتشرن لرسم الخرائط يترك مساحة للخرائط التي تساعدنا على تصور معلومات غير معروفة سابقًا . الأنماط المكانية على انفراد . كما أنه يلتقط إمكانية أننا ، كمستخدمي خرائط ، لا نستقبل ببساطة وبشكل سلبي المعاني التي يرمزها رسامو الخرائط على الخريطة . بل نتفاعل مع الخرائط بنشاط من خلال تقديم معرفتنا ووجهات نظرنا الخاصة حول الأماكن والموضوعات الممثلة على الخريطة . وقد نعدل أيضًا الخريطة لتناسب غرضها أو نصنعها بأنفسنا .

إن فهم كيفية صنع الخرائط واستخدامها ضروري لتحسين كيفية مساعدتنا الخرائط لنا على تصور العالم من حولنا واستكشافه والتواصل بشأنه . وللقيام بذلك ، جادل ماكيتشرين بأنه يتعين علينا فهم العوامل البيولوجية والنفسية والاجتماعية التي تفسر كيفية إدراك الناس للرموز التي تشكل جميع الخرائط والرسوم البيانية وتفسيرها . وهذا يعني معرفة :

(1) كيفية عمل رؤية الفرد وإدراكه لفهم المحفزات البصرية؛
(2) كيفية إنشاء رسامي الخرائط للرموز واختيارها؛ و
(3) كيف تكتسب الرموز مستويات متعددة من المعنى عند رسم الخرائط واستخدامها في سياقات اجتماعية محددة .

في حين أن جميع المجموعات الثلاث من العوامل ضرورية لاكتساب فهم كامل لكيفية عمل الخرائط ، أود أن أزعم أنه يمكننا البدء في رسم الخرائط واستخدامها بشكل أكثر فعالية إذا ركزنا على العنصرين الأخيرين.

عناصر تصميم الخرائط

لرسم الخرائط واستخدامها لتصور واستكشاف والتواصل بشأن أي جانب من جوانب بيئتنا الثقافية أو المادية ، نحتاج إلى فهم كيفية تحويل المعلومات الجغرافية التي نجمعها إلى رموز يمكن وضعها على الخريطة. يتضمن ذلك عمليات الاختيار والتنظيم ، والإسقاط ، والمقياس والتعميم ، والترميز (دنت 1999، مونمونير 1996) . تتضمن كل عملية من هذه العمليات تحويل عالمنا الغني بالتفاصيل ، ثلاثي الأبعاد ، والمتغير

باستمرار، والمتنازع عليه إلى تمثيل مبسط ومحدد زمنيًا بمنظور محدود . من المهم للغاية لكل من الخرائط على المستخدمين وصانعي الخرائط أن يتذكروا **أن الخريطة الواحدة هي دائمًا واحدة فقط من عدد لا نهائي من الخرائط التي يمكن تصميمها لتمثيل المعلومات نفسها.**

الاختيار والتنظيم

الخطوات الأولى لإنشاء خريطة هي اختيار المعلومات المراد تمثيلها وتنظيمها. سواءً أكانت خريطة عامة أم موضوعية ، لا يمكن لأي خريطة أن تمثل مجمل أي مكان أو موضوع . ولجعل الخريطة مفيدة ، نبدأ **باختيار المعلومات الجغرافية الأكثر صلة بغرضها** . ويعني هذا ، من حيث التعريف ، أننا نختار أيضًا ما لن يظهر على الخريطة . إن تذكر أن الخرائط التي نصممها ونستخدمها تحتوي على معلومات غائبة يساعدنا على التعامل مع هذه التمثيلات بشكل أكثر نقدًا . على سبيل المثال ، يجب أن نتساءل لماذا تُمثل خريطة عامة أو متعددة المتغيرات - ربما خريطة طبوغرافية مثل تلك الموضحة في الشكل 16.1 - كنائس، ولكنها لا تُشير إلى أن مصنعًا معينًا هو مصدر للانبعاثات السامة .

عند تنظيم المعلومات المختارة ، من المفيد تصنيفها إلى طبقات أو مواضيع (الشكل 16.5) . بالنسبة للخريطة المواضيعية ، قد نفكر في موضوع الخريطة ، ربما السكان ، مُرَكَّزًا على خريطة أساسية تضم المواقع التي جمعنا بياناتها . قد تتكون خريطة الأغراض العامة من عدة طبقات مواضيعية ، ربما التضاريس ، والصرف الصحي ، والمباني . هذا مثال على التجريد والاختزالية . نميل إلى استخدام سمة أو سمتين فقط قابلة للقياس للكيانات المعقدة ، مثل مناطق الغابات أو التجمعات العرقية ، لتمثيل هذه المساحات على خرائطنا . يتم تجاهل الاختلافات داخل المناطق والجوانب الأخرى للمساحات التي نرسمها عمدًا وضرورة . بمجرد تنظيمها في طبقات مواضيعية ، عادةً ما نربط كل سمة بمواقع محددة باستخدام نظام إحداثيات الخريطة.

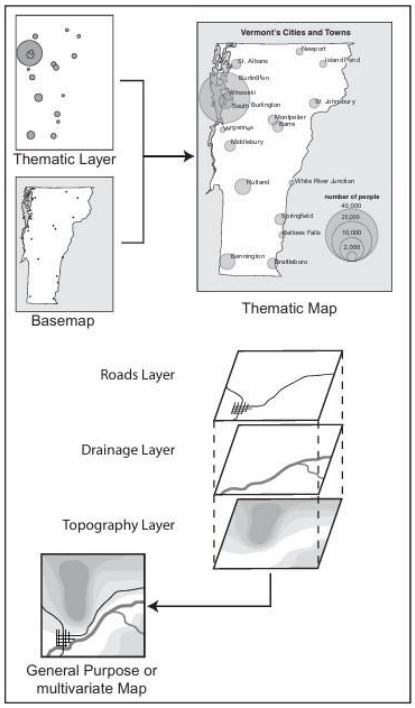
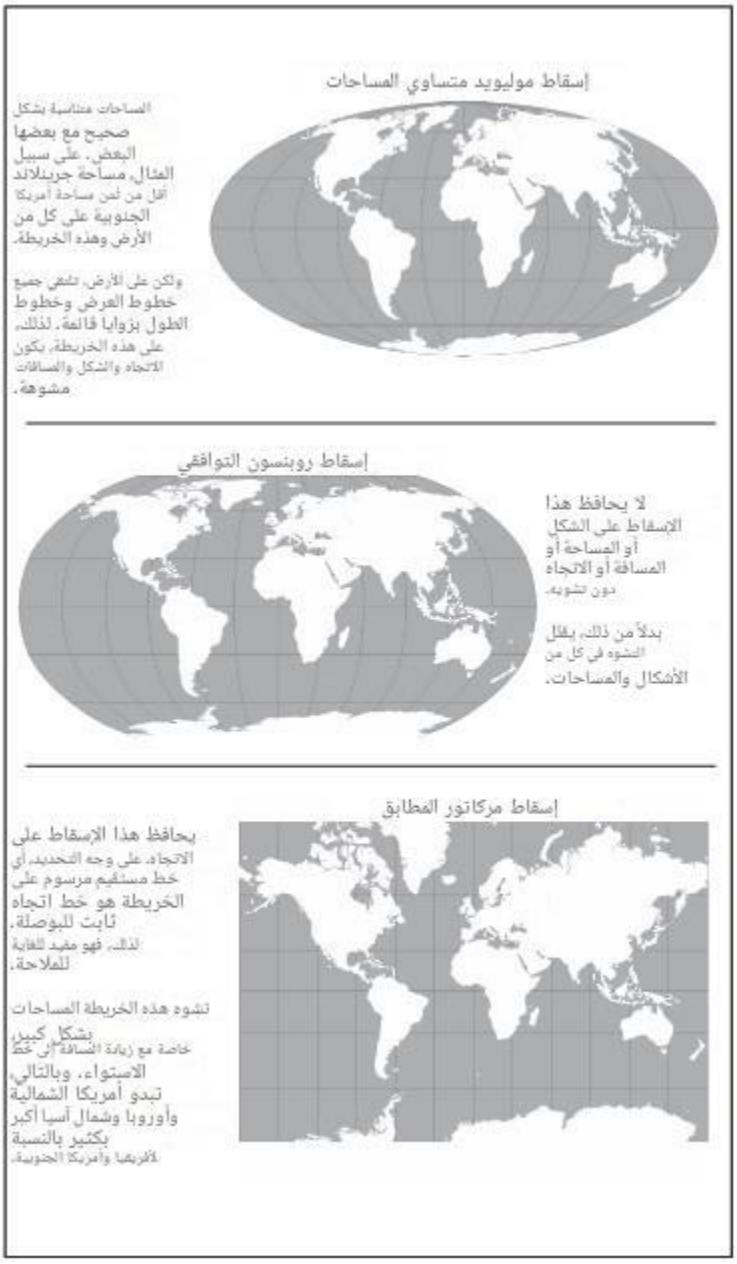


Figure 16.5 Organizing information on thematic and general purpose maps

إسقاطات الخرائط

لوصف المواقع على سطح الأرض ، نستخدم نظام إحداثيات كروي ، حيث يقيس خط العرض المسافة شمال أو جنوب خط الاستواء ، ويحدد خط الطول المسافة شرق أو غرب خط الزوال الرئيسي . **إسقاط الخرائط هو طريقة منهجية لتحويل نظام الإحداثيات الكروي هذا، والمواقع التي يصفها على سطح الأرض، إلى نظام إحداثيات مسطح أو مستوٍ مناسب للاستخدام على ورقة أو شاشة حاسوب** . تُنتج هذه العملية حتمًا تشوهات في الشكل والمساحة والمسافة والاتجاه (الشكل 16.6). تُلاحظ هذه التشوهات بشكل خاص في الخرائط صغيرة المقياس - وهي الخرائط التي تُظهر أجزاءً كبيرة من سطح الأرض، ولكن بتفاصيل قليلة .



الشكل 16.6 إسقاطات الخرائط

على مدار الخمسمائة عام الماضية ، طوّر رسامو الخرائط مئات من إسقاطات الخرائط المصممة للتحكم في هذه التشوهات و/أو لخدمة أغراض محددة . عند اختيار إسقاط ، يجب أن نقرر ما إذا كان الأهم هو قياس المسافات بدقة أم الحفاظ على العلاقات الزاوية التي تُشكل أشكال الأراضي والمسطحات المائية الموضحة على الخريطة . بالنسبة للخرائط الموضوعية صغيرة الحجم ، يتفق معظم رسامي الخرائط على ضرورة الحفاظ على المناطق بدقة . ويرجع ذلك جزئيًا إلى أن معظم الناس يربطون الزيادة في الحجم بزيادة الأهمية . تخيل استخدام إسقاط مركاتور في الشكل 16.6 لرسم خريطة لنسبة السكان الذين يعيشون في فقر حسب البلد . ثم تخيل رسم نفس الخريطة باستخدام إسقاط موليويد ذي المساحة المتساوية . بالنظر إلى أن معظم أغنى دول العالم تقع في نصف الكرة الشمالي ، بينما بما أن دول العالم الأكثر فقراً تتركز بالقرب من خط الاستواء ، يمكنك تخيل كيف يُمثل الإسقاطان الجغرافيا الاقتصادية نفسها بشكل مختلف تماماً.

هذا مجرد مثال واحد على كيفية تأثير الإسقاطات المستخدمة لرسم خرائط لنصفي الكرة الأرضية أو الكرة الأرضية بأكملها على معرفة الناس وفهمهم لعالمنا . على سبيل المثال ، تعرض الاستخدام الواسع النطاق لإسقاط مركاتور للخرائط الجدارية في الفصول الدراسية الأمريكية لانتقادات لمساعدته في خلق رؤى عالمية انعزالية وأوروبية المركز . في هذا الإسقاط ، تبدو الولايات المتحدة منفصلة عن أوروبا وآسيا بمساحات شاسعة من المحيط . خلال الحرب العالمية الثانية وفي الأيام الأولى للحرب الباردة ، استُخدمت الإسقاطات القطبية (الشكل 16.7) لمكافحة الانعزالية من خلال إظهار مدى قرب أوروبا والاتحاد السوفيتي "حقيقياً" . وكما أُشيرَ سابقًا ، فإن ميل الناس إلى ربط الحجم بالأهمية يعني أن إسقاط مركاتور يُعزز النظرة العالمية التي تُصنِّف دول أوروبا وأمريكا الشمالية على أنها "أفضل" من دول إفريقيا وأمريكا اللاتينية وآسيا.

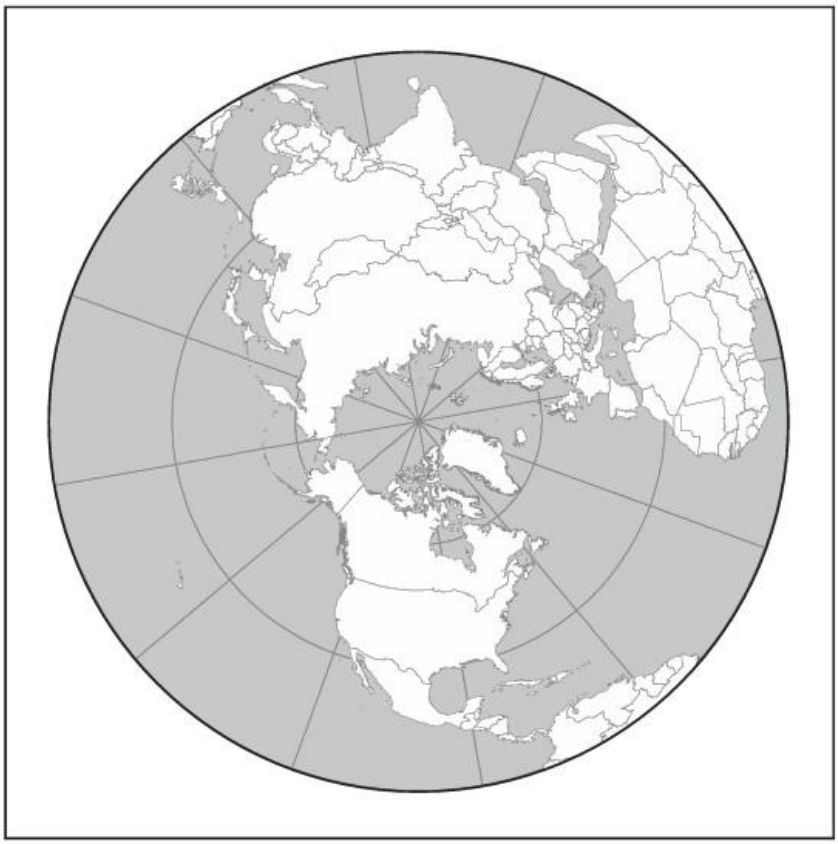


Figure 16.7 Polar projection

المقياس والتعميم

لا يقتصر تحويل عالمنا ثلاثي الأبعاد المُعقَّد والمتنازع عليه إلى خريطة مسطحة على الإسقاط فحسب . ففي جميع الحالات تقريبًا ، نرسم خريطة العالم بحجم أصغر بكثير . مقياس الرسم أكبر من "الواقع" . بمعنى آخر ، تُمثَّل مسافات الأرض التي نقيسها عادةً بالكيلومترات أو الأميال بالسنتيمتر أو البوصة على خرائطنا . **مقياس الخريطة هو قياس رياضي لمدى صغر حجم الخريطة مقارنةً بالجزء الذي تمثله من العالم** (الشكل 16.8) . يعني مقياس الرسم 1:50,000 أن وحدة المسافة على خريطتنا تُمثل 50,000 من نفس وحدات المسافة على سطح الأرض . بمعنى آخر، المسافات الخطية الموضحة على خريطتنا تُمثل جزءًا واحدًا من 50,000 من حجم المسافات التي تمثلها على الأرض .

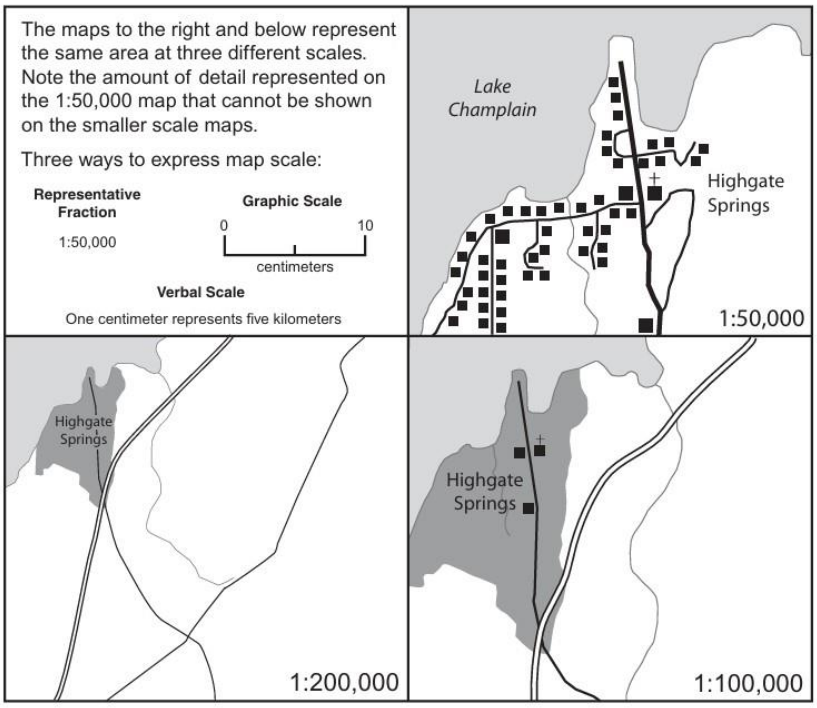


Figure 16.8 Scale and generalization

هذا التخفيض في المقياس يستلزم حتمًا التعميم - عملية اختيار وتنظيم المعلومات الجغرافية المراد تمثيلها على الخريطة وتحويل تلك البيانات إلى شكل خريطة (دنت 1999) . لقد تناولنا سابقًا اختيار المعلومات الجغرافية وتنظيمها ، إلا أن **التعميم** يتضمن أيضًا تبسيط المعلومات المختارة وتصنيفها بما يتناسب مع مقياس الخريطة وغرضها . ومن البديهي أنه كلما صغر مقياس خريطتنا (كلما زاد التخفيض)، قلّت التفاصيل المعروضة (انظر الشكل 16.8) . ومع تقليص المقياس ، تبسط السواحل والأنهار، وقد تتجمع المباني الفردية في مناطق حضرية . لكن التعميم لا يقتصر على المقياس فحسب ؛ بل يلعب غرض الخريطة دورًا أيضًا . يمكن عرض سمة الخريطة الأكثر أهمية لغرضنا بتفصيل أكبر من العناصر الأقل أهمية .

وهناك شكل آخر من أشكال التعميم وهو التصنيف . ففي معظم الخرائط الموضوعية ، تُعرض الرموز التي تمثل ظواهر متشابهة أو متماثلة تقع في أماكن مختلفة بنفس الطريقة . على سبيل المثال ، في نموذج الارتفاع الرقمي ، تُعطى جميع المواقع التي يتراوح ارتفاعها بين 200 و210 أمتار اللون نفسه على الرغم

من الاختلافات الفعلية في القيم (الخرائط والرسوم البيانية 273) ضمن هذا النطاق . يُساعدنا هذا التصنيف للمعلومات الجغرافية على رؤية الأنماط بوضوح أكبر من خلال إخفاء التفاصيل التي قد تُشوّش الخريطة.

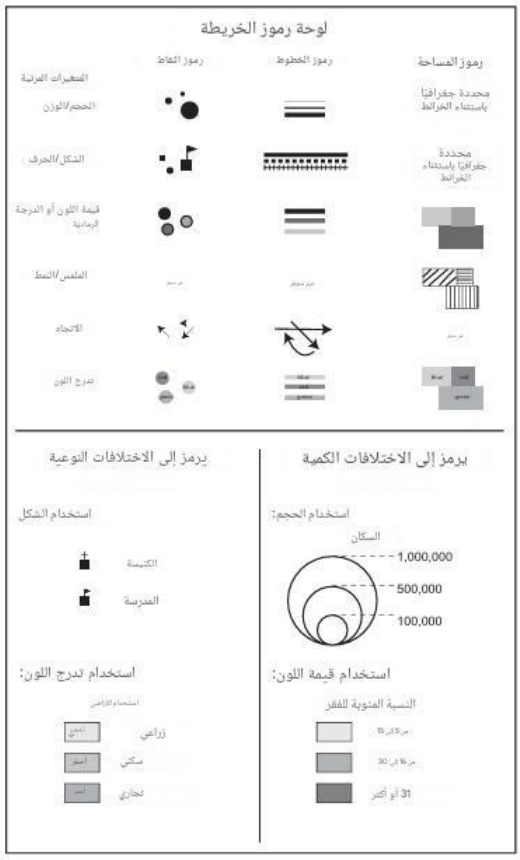
الترميز

يُعد الترميز أحد الجوانب الأخيرة للتعميم ، والذي يُعالج غالبًا بشكل منفصل في رسم الخرائط ، وهو تحويل المعلومات الجغرافية المختارة إلى رموز خرائط . فكل نقطة وخط ومنطقة وأيقونة وحرف وكلمة على الخريطة هي رمز أو إشارة بسيطة نسبيًا تُمثل جانبًا من جوانب العالم الأكثر تعقيدًا الذي نرغب في تصوره أو استكشافه أو توصيله للآخرين . وبطريقة واقعية للغاية ، تجعل هذه الرموز أماكن بعيدة في الزمان والمكان حاضرة كلما عملنا على الخرائط .

يمكن التعامل مع اختيار رموز الخرائط وإنشائها وتفسيرها من منظور علمي وفنّي و/أو نقدي لرسم الخرائط . وعلى الرغم من محدودية النهج السلوكي ، فقد أسفرت عقود من اختبار مجموعات من قراء الخرائط عن إرشادات مفيدة حول كيفية إدراك الناس لألوان وأشكال وأحجام الرموز المختلفة وتفاعلهم معها . وفي الوقت نفسه ، ما تزال رموز الخرائط تخضع لتقييم جمالي أيضًا . تستمر كتب رسم الخرائط في اقتباس ناقد الخرائط جون ك. رايت ، الذي كتب عام ١٩٤٤: "جودة الخريطة هي أيضًا مسألة جمالية جزئيًا... قد تكون الخريطة القبيحة ، بألوانها الخام ، وخطوطها غير المتقنة ، وكتاباتها غير المرتبة ، دقيقةً في جوهرها كخريطة جميلة ، لكنها أقل قدرةً على بثّ الثقة" . وأخيرًا ، تكتسب رموز الخرائط معانٍ اجتماعية وثقافية ، ويمكن تعزيز هذه المعاني أو تحديها عند رسم الخريطة واستخدامها . على سبيل المثال ، قد يدفعنا الاستخدام الواسع للون الأخضر للإشارة إلى الارتفاعات المنخفضة على الخرائط المرجعية إلى الاعتقاد بأن وادي كاليفورنيا الأوسط بيئة رطبة وخضراء بطبيعتها . وبالطبع ، في حين أن هذا الوادي شبه القاحل منطقة زراعية غنية ، إلا أن هذا يعود فقط إلى مشاريع الري الضخمة الممولة من القطاع العام .

يوفر مفهوم المتغيرات البصرية نقطة انطلاق عملية للغاية لفهم كيفية إنشاء الرموز واختيارها وفهمها (ماك إيتشرن ١٩٩٥، مونمونير ١٩٩٦). في رسم الخرائط ثنائية الأبعاد ، تُمثل أجرام الأرض كنقاط (مباني ، أشجار فردية ، مدينة على خريطة أصغر حجمًا) ، أو خطوط (أنهار، طرق ، سكك حديدية) ، أو مناطق (دول ، مسطحات مائية ، قطع أراضي ، أو عقارات على خريطة أكبر حجمًا) . ونظرًا لأن الطرق لا تحمل نفس حجم حركة المرور، ولأن قطع الأراضي المختلفة في المدن تتميز باستخدامات مختلفة للأراضي ، فإننا نحتاج إلى القدرة على تغيير مظهر الرموز لتمثيل قيم سمات مختلفة . يوضح الشكل ١٦,٩ المتغيرات البصرية التي يمكننا استخدامها لتمثيل أوجه التشابه والاختلاف بين رموز خرائطنا.

وبالطبع ، نقيس الاختلافات بين الأماكن على خرائطنا بطرق متنوعة . يُعد حجم حركة المرور على الطريق السريع سمة كمية ، بينما يُعد الاستخدام السائد للأرض في قطعة أرض سمة نوعية . يُعد الحجم وقيمة اللون (درجة سطوع أو قتامة اللون) الأنسب لإظهار الاختلافات والتشابهات الكمية على الخريطة . يميل قارئو الخرائط إلى ربط حجم الدائرة أو سمك الخط بقيم مطلقة . على سبيل المثال ، قد تُمثل الدائرة الأكبر مدينة ذات عدد سكان أكبر من مدينة يُرمز لها بدائرة أصغر . يُشير إعطاء رموز المنطقة نطاقًا من قيم الألوان إلى وجود اختلاف في النسب المئوية أو المعدلات . عادةً ما ترتبط المنطقة الداكنة بقيمة أعلى من المنطقة الفاتحة. يُفضل استخدام الشكل ودرجة اللون والأنماط لترمز إلى الاختلاف النوعي أو الاختلاف في النوع.



الشكل 16.9 المتغيرات المرئية للرموز الخرائطية (مقتبس من Monmonier 1996. How to Lie with Maps Chicago: University of Chicago Press)

غالبًا ما تستخدم الخرائط الجيولوجية درجات لونية مختلفة لترمز إلى أنواع مختلفة من الصخور أو التربة . يمكننا أيضًا التفكير في رموز الخرائط الموجودة على سلسلة متصلة من أكثرها تصويرًا إلى أكثرها تجريدًا . تبدو الرموز التصويرية أشبه بأجسام الأرض التي تمثلها . إنها تجذب انتباه قارئ الخريطة نظرًا لتعقيدها البصري ، كما تجعل الرابط بين الرمز وما يُفترض أن يمثله أوضح بكثير. تستخدم الخريطة المستخدمة في الملحق 16.2 رموزًا تصويرية للغاية . لا تشترك الرموز المجردة بصريًا إلا في القليل مع أجسام الأرض التي تمثلها . قد تمثل النقطة (•) مدينة على خريطة صغيرة الحجم أو نصبًا تذكاريًا على مخطط مدينة . من المؤكد أنها لا تشترك بصريًا في أي شيء مع مدينة أو نصب تذكاري.

بالطبع ، نادرًا ما تكون هذه الرموز الخرائطية الرسومية مستقلة . يتم تصنيفها بأسماء الأماكن وشرحها في مفتاح الخريطة . يضمن وضع اسم "لندن" بجوار نقطة على الخريطة أن يعرف جميع مستخدمي الخرائط تقريبًا أن النقطة تمثل مدينة معينة . لجعل خرائطنا واضحة ، عادةً ما لا نستطيع تسمية كل سمة يُمثلها كل رمز على خريطتنا . لذلك ، نعتمد على مفاتيح الخريطة والملاحظات التوضيحية لمساعدتنا على ربط معاني رموز الخريطة وتمييز الاختلافات بينها . تُنظّم طرق ترميز الاختلافات النوعية والكمية الموضحة في الشكل 16.9 بتنسيقات مفاتيح الخريطة النموذجية . يمكنك ، على سبيل المثال ، تخيّل خريطة حيث يُظلّل كل بلد أوروبي بإحدى القيم الرمادية الثلاث الموضحة في مفتاح "نسبة الفقر" . إذا كان عنوان الخريطة

"أطفال فقراء" ، فسيوفر مفتاح الخريطة لمستخدمي الخريطة المعلومات اللازمة لربط رموز الخريطة بقيم السمات التي تُمثلها.

قوة الخرائط

تُستخدم الخرائط لأغراض متزايدة باستمرار . نجدها في صحفنا ونشراتنا الإخبارية . تستخدمها الحكومات لتحديد قيم العقارات لأغراض ضريبية ، ولتحديد أراضيها ، ولغرس الوطنية بين مواطنيها . تُطلعنا الخرائط على الأحداث ، وتساعدنا على فهم سياقاتها ، وتحديد كيفية تأثيرها على مستقبلنا . مع اقتراب إعصار كاترينا من ساحل الخليج الأمريكي في أواخر أغسطس/آب 2005، شاهدنا صورًا متحركة لسحب دوامية تتشكل فوق خليج المكسيك . في أعقاب الكارثة مباشرةً ، أنشأ جوناثان ميندیز وجريج ستول (وهما من سكان أوستن ، تكساس ، وذوي خبرة محدودة في البرمجة) نموذجًا إلكترونيًا يُتيح للناس الإبلاغ عن أماكن تواجد أفراد العائلة والأصدقاء والحيوانات الأليفة التي تحتاج إلى مساعدة . ورُسمت المواقع الناتجة على الإنترنت باستخدام مزيج خرائط جوجل (ينظر لمزيد من الأمثلة على المزيج)
. http://googlemapsmania.blogspot.com

أظهرت الخرائط اللاحقة التي أنتجها متخصصون صور المباني المدمرة والنازحين ، وساعدتنا على تحديد الأماكن الأكثر حاجة للمساعدة . أما الآن ، فتُحدد خرائط حكومية جديدة ، تُحدد المناطق المعرضة للفيضانات ، الأحياء التي يمكن إعادة بنائها وتلك التي يمكن تحويلها إلى مستنقعات . نستخدم الخرائط - سواء تلك التي نرسمها أو تلك التي يرسمها الآخرون - للتنقل والاستكشاف ورؤية المزيد من عوالمنا أكثر مما يمكننا تجربته مباشرةً . تتيح برامج رسم الخرائط المكتبية ونظم المعلومات الجغرافية ، بالإضافة إلى عدد كبير من مواقع رسم الخرائط التفاعلية على شبكة الإنترنت ، مثل تطبيقات مزج الخرائط المذكورة أعلاه ، دخولاً سريعاً إلى عالم رسم الخرائط (ينظر الملحق 16.4).

هذه التقنيات ، وقواعد البيانات الجغرافية الرقمية المتنامية التي تستند إليها ، تُنتج أيضاً خرائط سريعة الزوال - فالبيانات التي تستند إليها خرائطنا تتغير بسرعة أكبر من أي وقت مضى . هذه التغييرات قد يزيد ذلك من ثقتنا بتداول الخرائط وقدرتنا على إنشاء خرائطنا بما يخدم مصالحنا الخاصة . ومع ذلك ، ما تزال هناك قيود . تعتمد برامج رسم الخرائط المكتبية ومواقع رسم الخرائط على الإنترنت على معلومات جغرافية جُمعت ونُظمت وعُممت في قواعد بيانات جغرافية . وبينما قد نتمكن من تعزيز هذه المعلومات ببياناتنا الخاصة ، فإن بنية قاعدة البيانات ستحد من كيفية تمثيل عوالمنا .

بالإضافة إلى ذلك ، ولجعل برامج رسم الخرائط أكثر سهولة في الوصول ، يوفر معظم منتجي هذه البرامج لوحات رموز وخيارات تصميم افتراضية . قد تستند هذه أو لا تستند إلى الاقتراحات والإرشادات الملخصة في هذا الفصل ، ولكنها تحد من خياراتنا في كلتا الحالتين . عند إنشاء خرائط باستخدام هذه الأدوات واستخدام خرائط مُنشأة بهذه البرامج ، يجب أن ننتبه إلى كيفية تمكينها وتقييدها لقدرتنا على التصور والاستكشاف والتواصل جغرافيًا . كذلك ، يجب أن نتذكر أن أي خريطة نستخدمها ونرسمها ما هي إلا واحدة من بين العديد من التمثيلات المبسطة ، المحددة زمنيًا ، والمحدودة المنظور، لعوالمنا المعقدة ، المتغيرة باستمرار، والمتنازع عليها . وأخيرًا، من الأهمية بمكان مراعاة الآثار التي قد تحملها خرائطنا على الأشخاص والأماكن التي نمثلها.

التمرين ١٦,١

تحليل الخرائط

ابحث عن خريطة منشورة لتحليلها . يمكن أن تكون تاريخية أو معاصرة ، مطبوعة أو إلكترونية ، ولها أي أساس موضوعي (مثل : سياسي ، اجتماعي – ديموغرافي ، جغرافي حيوي ، مناخي) . بناءً على المادة المقدمة في هذا الفصل ، اكتب مقالًا قصيرًا عن الخريطة المختارة يجيب عن الأسئلة الاتية :

أين وجدت الخريطة ، ولماذا اخترتها للتحليل؟ ما هو السياق الأوسع (مثل: التخطيط / الإدارة ، الربح ، الإقناع العام) الذي أدى إلى إنتاجها؟ ما هو الغرض المعلن أو المفترض للخريطة ؟ كيف تستخدم الخريطة الإسقاط ، والمقياس ، والتعميم ، والترميز لنقل المعلومات الجغرافية لدعم غرضها ؟ ما هي المصالح (السياسية ، والاقتصادية ، والثقافية ، والإدارية ، إلخ) التي تخدمها طريقة تمثيل الخريطة لجغرافيتها ؟

ما هي المعرفة المسبقة التي قد يكتسبها القارئ من هذه الخريطة ؟ بمعنى آخر، كيف تتداخل هذه الخريطة مع غيرها من الخرائط ؟ للإجابة عن هذا السؤال، فكّر في : أسلوب ومحتوى هذه الخريطة مقارنةً بالخرائط الأخرى ؛ تاريخ الأماكن المعروضة عليها ؛ المعلومات الديموغرافية أو الاقتصادية أو السياسية المهمة ؛ التمثيلات الأخرى للأماكن في الثقافة الشعبية (مثل الأفلام أو التلفزيون) ؛ و/أو كيفية تمثيل الطبيعة في الخريطة . كيف يمكن أن تؤثر هذه الجوانب على كيفية تفسير الخريطة ؟

الملحق 16.1

تعريف الخرائط

يُعد تعريف المعهد الدولي لعلم الخرائط (ICA) للخريطة واحدًا فقط من تعريفات عديدة . فمعظم الكتب الدراسية المُخصصة لعلم رسم الخرائط أو استخدامه وتحليله تُقدم تعريفاتها الخاصة . على سبيل المثال ، في مقدمة المجلد الأول من كتاب "تاريخ رسم الخرائط" ، يُقدم ج. ب. هارلي وديفيد وودوارد التعريف الاتي : الخرائط تمثيلات بيانية تُسهّل الفهم المكاني للأشياء أو المفاهيم أو الظروف أو العمليات أو الأحداث في العالم البشري.

هل هذا التعريف أكثر أم أقل تقييدًا من تعريف المعهد الدولي لعلم الخرائط ؟ لماذا قد يحتاج المؤلفون المُركزون على تاريخ رسم الخرائط إلى تعريف مختلف؟

الملحق 16.2

فن وعلم رسم الخرائط

غالبًا ما يُعرّف رسم الخرائط بأنه فن وعلم في آنٍ واحد . وكونه شكلًا من أشكال التعبير والتواصل البياني ، يسهل تمييز جوانب مختلفة من رسم الخرائط التي تبدو وكأنها تندرج ضمن نطاق الفن أو العلم . وبينما جادل بعض رسامي الخرائط بضرورة رسم الخرائط بطريقة علمية أكثر، يرى آخرون ضرورة احترام فن رسم الخرائط . فيما يلي كلمات رئيسية غالبًا ما ترتبط بالفن والعلم .

<u>فن رسم الخرائط</u> :الضغوط ، الإبداع ، الهدف ، المنهج البديهي – الشمولي ، المدخلات والاستجابة ، العاطفية ، تقييم الجودة بناءً على الجماليات .

علم رسم الخرائط : الضغوط ، التكرار ، الموضوعية ، المنهج التقني الموحد ، الوظيفة ، تقييم الجودة ، بناءً على أفضل الممارسات المُرسخة من خلال الاختبار التجريبي .

هل هذه القوائم متنافية؟

الملحق 16.3

نهج نقدي لتفسير الخرائط

تُباع هذه المفرشات في مطاعم ولاية فرجينيا . وهي مثال على رسم الخرائط الشائع ، وقد صُممت لتسلية قرائها والترويج للأماكن السياحية للمستهلكين . يتضمن التحليل النقدي لهذه الخريطة أو لأي خريطة أخرى البحث في المواقع المشار إليها فيها . بالنسبة لصانع الخرائط وجميع مستخدميها ، لا تشير الرموز إلى الأماكن فحسب ، بل إلى المعاني الاجتماعية التي يربطها الناس بهذه المواقع . لذلك ، من المهم دراسة السياقات الاجتماعية والتاريخية التي تُنتج وتُستهلك فيها الخريطة . في حين أن معاني الخريطة تتغير بمرور الوقت وتختلف وفقًا لخلفية مستخدميها ، إلا أن بعض المعاني تهيمن على أخرى . وتتعزز هذه المعاني بما نتعلمه في المدرسة ، وفي نصوص أخرى ، وببساطة من خلال العيش في مجتمع .

على هذه الخريطة ، قد تحمل مونتيسيلو، موطن توماس جيفرسون ، معانٍ مختلفة ، لكن المعاني السائدة تُركز على مساهماته في القومية الأمريكية التي تحتفي بالحرية والفردية ، بالإضافة إلى تراثها الأوروبي . علاوة على ذلك ، يحاول معظم مُسوّقي السياحة إضفاء معانٍ إيجابية على الأماكن التي يبيعونها للسياح . وبالتالي ، فإن وجود مونتيسيلو على هذه الخريطة يُرجّح أن يُعيد إنتاج هذه الهوية الوطنية ، بدلاً من لفت الانتباه إلى جيفرسون بصفته مالكًا للعبيد.

الملحق 16.4

أمثلة على برامج رسم الخرائط المكتبية ومواقع رسم الخرائط على الإنترنت

برامج رسم الخرائط ونظم المعلومات الجغرافية

برامج مجانية/متاحة للعامة

AGIS: http://www.agismap.com

ArcExplorer: http://www.esri.com

FlowMap: http://fl.owmap.geog.uu.nl

GRASS: http://grass.itc.it

برامج مرخصة

ArcGIS: http://www.esri.comو ArcView

Idrisi: http://www.clarklabs.org

MapInfo: http://www.mapinfo.com

Maptitude: http://www.caliper.com

مواقع رسم الخرائط على الإنترنت

The Geography Network: http://www.geographynetwork.com/

UN Environment Programme GEO Data Portal: http://geodata.grid.unep.ch/

TerraServer.com: http://www.terraserver.com/

Google Maps الهوس: http://googlemapsmania.blogspot.com/