تبليغ بيانات التعداد السكاني: العرض المرئي للبيانات

مواضيع مختارة في التعدادات السكانية الدولية[1]

صدر في يونيو 2017

مقدمة

تستعرض هذه الوثيقة الإرشادية الممارسات الفعالة فيما يتعلق بالتمثيل والعرض المرئي لبيانات التعدادات السكانية والاستبيانات التي تنتجها مكاتب الإحصاء الوطنية (NSOs، بحسب الاختصار في اللغة الإنجليزية).

يساعد العرض المرئي للبيانات مكاتب الإحصاء الوطنية (NSOs) في الوصول إلى شرائح أكبر من الجمهور المُستهدَف، وتوصيل المعلومات ذات الأولوية الكبيرة على نحوٍ أكثر فعالية، بالإضافة إلى اكتشاف الأنماط الخفية. يمكن إنشاء الأشكال المرئية بسهولة باستخدام برمجيات الإنتاجية المكتبية الشائعة، لكن يتطلب إنشاء أشكال مرئية احترافية وجيدة التصميم جهدًا إضافيًا. يُؤتي هذا الجهد الإضافي في النهاية ثماره؛ لأن هذه الأشكال المرئية المفيدة ستحسِّن فعالية المنتجات الإحصائية بدرجة كبيرة.

يجب على مكاتب الإحصاء الوطنية (NSOs)، بصفتها سلطات تُنتج البيانات، إعطاء الأولوية لإنتاج أشكال مرئية فعالة في كلٍ من المنتجات التحليلية الحالية والمنتجات المستقلة؛ من أجل زيادة إتاحة الإحصاءات الرسمية لمستخدمي البيانات، وصنَّاع القرار، والعامة.

المصطلحات المستخدمة:

الشكل المرئي: مجموعة من رسومات الجرافيك والنصوص المستخدمة لتوصيل المعلومات، مثل المخطط البياني، أو الخريطة، أو الجدول

العرض في شكل مرئي: إنشاء شكل مرئي

تُعَد هذه الوثيقة الإرشادية الجزء الثاني من سلسلة مكونة من جزأين حول *تبليغ بيانات التعداد السكاني*. تشرح هذه السلسلة أهمية تبليغ نتائج التعداد السكاني وتوصيلها إلى شريحة كبيرة من الجمهور المُستهدَف من خلال إنشاء منتجات بيانات جذابة ومترابطة.

يتناول الجزء الأول من هذه الوثيقة الإرشادية المفاهيم المهمة المرتبطة بالعرض المرئي للبيانات، مثل فائدة الأشكال المرئية، وكيفية إنتاج الأشكال المرئية، والممارسات السليمة المتعلقة بذلك. ويتناول الجزء الثاني أمثلة على الممارسات السليمة لثلاثة أنواع من طرق العرض المرئي للبيانات، وهي: الجداول والمخططات البيانية والخرائط.

إنشاء الأشكال المرئية

تُمثَّل البيانات في مجموعة متنوعة من التنسيقات والوسائط المرئية، التي تتكامل جميعًا فيما بينها. على سبيل المثال، على الرغم من أهمية جداول البيانات، فإن الاقتصار على تقديم الجداول من دون مخططات بيانية أو خرائط مصاحبة يقلل من درجة الاستفادة من عرض البيانات بوجه عام.

تُنشأ معظم الأشكال المرئية الساكنة باستخدام برمجيات الإنتاجية المكتبية القياسية، بينما تتطلب أشكال أخرى استخدام أدوات ومهارات متقدمة.

العرض المرئي للبيانات

يميل الأشخاص بطبيعتهم إلى تكوين **الأشكال المرئية** في أذهانهم (Few 2012, p. 65). وسواء أكان الأمر يتعلق بقراءة رواية، أم رؤية في المنام، أم أداء المهام اليومية المعتادة، فالعقل البشري قادر على تلخيص كميات كبيرة من المعلومات وتقديمها في شكل تمثيل مرئي لظاهرة ما. الشكل المرئي هو "أداة تعتمد عليها العين والمخ لإدراك ما لا يمكن فهمه باستخدام قدراتهما الطبيعية" (Cairo 2013, p. 10).

يستفيد **العرض المرئي للبيانات** من هذه القدرة الفطرية من خلال إضفاء مضمون سياقي لعرض كميات كبيرة من البيانات باستخدام رسومات الجرافيك. وحسب التعريف، "تعرض رسومات الجرافيك البيانية مرئيًا كميات مُحدَّدة من البيانات عن طريق الجمع بين استخدام النقاط، والخطوط، ونظام الإحداثيات، والأرقام، والرموز، والكلمات، والتظليل، والألوان" (Tufte 1983, p. 9).

[1] تُمثل هذه الوثيقة الإرشادية إحدى حلقات سلسلة "مواضيع مختارة في التعدادات السكانية الدولية"، والتي تتناول بعمق المسائل التي تثير اهتمام المجتمع الإحصائي على الصعيد الدولي. ويساعد مكتب الإحصاء الأمريكي البلدان على تحسين أنظمتها الإحصائية الوطنية من خلال المشاركة في بناء القدرات لتعزيز الكفاءات الإحصائية بطرق مستدامة.

United States Census Bureau
U.S. Department of Commerce
Economics and Statistics Administration
U.S. CENSUS BUREAU
census.gov

USAID
FROM THE AMERICAN PEOPLE

أدى التقدم التكنولوجي وانتشار البيانات المجانية والمفتوحة إلى تحسين قدرة الإنسان على عرض البيانات عرضًا مرئيًا (Cairo 2011, p. 14). ويضيف العرض المرئي على وجه الخصوص قيمة إلى **بيانات التعدادات السكانية والاستبيانات** لعدة أسباب:

- **إظهار الأنماط التي تظل بغير العرض المرئي ذلك مبهمة.** حتى وإن كانت البيانات المهمة ذات حجم كبير أو معقدة، فالشكل المرئي جيد التصميم سيسلط الضوء على الأنماط الأكثر أهمية فيها، إذ يصعُب التعرف على هذه الأنماط من دون مساعدة الأشكال المرئية.
- **توصيل المعلومات بسرعة.** لا يستطيع معظم القراء تفسير جداول البيانات بشكل مفهوم من دون وجود تحليل شامل لمحتويات الجدول. ومن ثم، تحوِّل الأشكال المرئية جدول البيانات إلى رسم جرفيك يمكن تفسيره وفهمه بسرعة.
- **تقديم أدلة مُقنِعة.** يعزِّز العرض المرئي للبيانات سرد المؤلف للمعلومات المطروحة من خلال تسهيل توصيل تلك المعلومات إلى الجمهور المُستهدَف.

يمكن للخبراء المتخصصين استخدام الأشكال المرئية خلال مرحلة التحليل التمهيدي للبيانات (راجع قسم التحليل التمهيدي للبيانات في الجزء الأول من هذه السلسلة). غير أن هذه الوثيقة الإرشادية ستركز على استخدام العرض المرئي للبيانات عند تقديم النتائج إلى جمهور مُستهدَف آخر.

أنواع الأشكال المرئية ووسائل عرضها

يُعد تحديد وسيلة النشر من أول القرارات التي ينبغي اتخاذها عند إنتاج الأشكال المرئية. وتختلف متطلبات المنتجات **الورقية** عن متطلبات المنتجات المنشورة على شبكة الإنترنت. على سبيل المثال، تتطلب المنتجات الورقية مراعاة الخصائص المتعلقة بوزن الورق نفسه وسُمكه وألوانه وتغليفه ودرجة وضوحه. وعلى العكس من ذلك، تتطلب المنتجات **الإلكترونية** عادةً اتصالاً موثوقًا بالإنترنت، ويجب أن تكون قابلة للعرض على مختلف أنواع الأجهزة (مثل أجهزة الحاسوب الشخصية، والهواتف الذكية، والأجهزة اللوحية).

تنقسم الأشكال المرئية إلى أشكال **ثابتة** أو **تفاعلية**. تُعَد الأشكال المرئية الثابتة هي الأكثر شيوعًا لأنها أسهل في إنشائها. يمكن إنشاء العديد من الأشكال المرئية الثابتة باستخدام برمجيات الإنتاجية المكتبية الشائعة.

عادةً ما ترتبط الأشكال المرئية التفاعلية بمنتجات الإنترنت. عندما تكون الأشكال المرئية جيدة التصميم، تعرض قدرًا أكبر من المعلومات، وتجذب انتباه الجمهور المُستهدَف لفترة أطول. أما الأشكال المرئية التفاعلية، فيتطلب تصميمها قدرة تقنية أكبر، ولعله يتطلب أيضًا خدمات استشارية خارجية.

ونظرًا لسهولة إنتاج الأشكال المرئية الثابتة وفائدتها لمكاتب الإحصاء الوطنية، ستركز هذه الوثيقة الإرشادية على تناول تلك الأشكال.

الأشكال المرئية الثابتة

توفر المنتجات التحليلية الصادرة عن مكاتب الإحصاء الوطنية معلومات حول الاتجاهات والأنماط الرئيسية على امتداد الزمان والمكان. وتُعد **الجداول، والمخططات البيانية، والخرائط** هي النماذج الأساسية للأشكال المرئية الثابتة التي تمثل معظم المنتجات التحليلية المتعلقة بالتعدادات السكانية والاستبيانات الوطنية. تحظى هذه الأشكال المرئية الثلاثة رائجة الاستخدام؛ بسبب فعاليتها وبساطتها في توصيل المعلومات للجمهور المُستهدَف.

لكل نوع من هذه الأشكال المرئية عيوبه ومميزاته. وفي النهاية، يُعَد اختيار استخدام شكل مرئي معين مفاضلة يتم فيها التغاضي عن عيوب معينة في أسلوب العرض إذا كانت المميزات تفوق العيوب. تتناول الوثيقة هذه الاعتبارات بمزيد من التفصيل في موضعٍ لاحق.

يوضح المربع رقم 1 خطوات إنشاء شكل مرئي. على الرغم من أن المؤلفين ربما يميلون إلى استخدام مجموعة متكررة من الأشكال المرئية في جميع جوانب المنتج وعبر متغيرات متعددة، فلا يحتاج كل متغير إلى شكل مرئي يلازمه. يجب على المؤلفين تقييم مميزات العرض المرئي للبيانات وعيوبه؛ لتحديد ما إذا كان الشكل المرئي يضيف قيمة إلى المنتج أم يصرف انتباه الجمهور المُستهدَف عن الرسالة الرئيسية التي يوصِّلها المنتج.

المربع رقم 1.
خطوات إنشاء شكل مرئي

1) ما البيانات التي يجب عرضها في شكل مرئي؟ عند اختيار مؤشر ما لعرضه مرئيًا، يجب مراعاة المتغير الرئيسي. سيصبح هذا المتغير عادةً الإحداثي السيني في التمثيل الرسومي ثنائي الأبعاد. على سبيل المثال، السنوات المشمولة بالتعداد السكاني، وفئات الإجابات.

2) ما الهدف من العرض المرئي لهذه البيانات؟ يجب أن يكون هناك هدف من إنشاء الشكل المرئي. يجب التفكير في أنماط البيانات المثيرة للاهتمام، التي لا يمكن عرضها إلا في شكل مرئي.

3) ما نوع الشكل المرئي الذي يجب إنشاؤه؟ يعتمد اختيار الشكل المرئي على نوع البيانات. على سبيل المثال، إذا كان الهدف عرض نمط مكاني، ستكون الخريطة هي الشكل المرئي المُفضَّل. أما إذا كان الهدف هو عرض نمط ما خلال فترة زمنية محددة، فمن الأفضل استخدام المخطط البياني. وفي كل الأحوال، تتضمن جميع الأشكال المرئية حلول وسط.

4) كيف يتكامل هذا الشكل المرئي مع الأشكال المرئية الأخرى في المنتج؟ ما لم يصدُر الشكل المرئي باعتباره منتجاً مستقلاً، فيجب أن اختياره مع مراعاة الأشكال المرئية الأخرى، ووسيلة النشر، والمساحة المتاحة، والموضوع.

5) كيف سيُنشأ هذا الشكل المرئي؟ يجب توفير البرمجيات الحاسوبية لإنشاء الأشكال المرئية. توضَع الخرائط عادةً باستخدام برمجيات نظم المعلومات الجغرافية (GIS، بحسب الاختصار في اللغة الإنجليزية)، بينما يمكن إنشاء المخططات البيانية والجداول باستخدام برمجيات الإنتاجية المكتبية.

المصدر: U.S. Census Bureau.

المهارات والبرمجيات المطلوبة

يتطلب إنتاج الأشكال المرئية الاحترافية مهارات في مجالات **تصميم رسومات الجرافيك**، أو **تصميم المواقع الإلكترونية**، أو **البرمجة**، أو **رسم الخرائط**، أو **إدارة البيانات**.
ومن المهارات الأخرى التي يتطلب إتقانها درجة أعلى من التدريب: القدرة الفنية والتحليلية.

تُنشئ العديد من التطبيقات البرمجية أشكالاً مرئية احترافية وجذابة. يوضح الشكل رقم 1 بعض الأدوات شائعة الاستخدام، بما في ذلك خيارات البرمجيات التجارية والمجانية ومفتوحة المصدر حيثما أمكن ذلك. يُرجى ملاحظة أن بعض الأدوات البرمجية تتطلب تدريبًا متقدمًا أو

الشكل رقم 1.
برمجيات إنشاء الأشكال المرئية

ربما يلزم استخدام تطبيقات متخصصة لإنشاء أشكال مرئية معينة.

الفئة	أمثلة	الوظيفة	مستوى صعوبة الاستخدام
برمجيات الإنتاجية	Microsoft Excel, OpenOffice	إنشاء الأشكال المرئية البسيطة	منخفض
أدوات العرض المرئي المخصصة	Tableau, WEAVE	إنشاء أشكال مرئية أكثر تعقيدًا	متوسط
تحليل البيانات	Stata, R	معالجة البيانات وتحليلها	متقدم
تصميم رسومات الجرافيك	Adobe Illustrator, Inkscape	إنشاء رسومات الجرافيك ووضع اللمسات النهائية عليها	متقدم
رسم الخرائط	ArcGIS, QGIS	إنشاء الخرائط والبيانات الجغرافية المكانية	متقدم
تصميم المواقع الإلكترونية	D3, Leaflet	إنشاء أشكال مرئية تفاعلية للمواقع الإلكترونية	متقدم

ملحوظة: العديد من الأمثلة الواردة في هذا الجدول هي أدوات متقدمة يتطلب احتراف استخدامها تدريبًا قويًا وخبرة كبيرة.
المصدر: U.S. Census Bureau.

ممارسة مكثفة، لاسيما في مجالات تصميم رسومات الجرافيك، وتصميم المواقع الإلكترونية، ورسم الخرائط، وتحليل البيانات.

بالنسبة لمعظم التطبيقات، تنتج أدوات العرض المرئي للبيانات، المتوفرة في برمجيات الإنتاجية المكتبية القياسية، أشكالاً مرئية للبيانات، مثل الجداول والمخططات البيانية، بعد تلقّي على الحد الأدنى من التدريب الإضافي على استخدامها. تتميز الأشكال المرئية التي تُنشئها هذه التطبيقات بأنها قابلة للتخصيص بدرجة كبيرة، ويمكن أن تكون ذات جودة احترافية.

غير أن استخدام جميع الوظائف المتضمنة في هذه التطبيقات ليس مرغوبًا، بل ينبغي للمؤلف الحفاظ على رسومات الجرافيك خالية من الأخطاء وجعلها سهلة التفسير على القارئ. تتناول هذه الوثيقة الإرشادية الممارسات السليمة، وكذلك الممارسات التي يجب تجنبها، بمزيد من التفصيل في موضع لاحق، فيما يخص أنواعًا محددة من الأشكال المرئية.

يمكن تعلم استخدام كل من هذه التطبيقات من خلال التدريب. لكن التدريب يوفر مدخلاً محدودًا للتخصص المستهدف إتقانه. بالتالي، ستكون الممارسة الواسعة النطاق - ربما على مدار عدة سنوات - ضرورية لتصبح خبيرًا بالعرض المرئي للبيانات. ولذلك، يجب على بعض المؤسسات، تجنبًا لتحوُّل التركيز عن الخبرة المتخصصة، التفكير في الاستعانة باختصاصيين محترفين في مجال تصميم رسومات الجرافيك، أو التعاقد مع موردي تلك الخدمات للمساعدة في إنتاج الأشكال المرئية المُعقَّدة.

الممارسات السليمة

الهدف الأساسي من استخدام الأشكال المرئية هو تحسين مستوى الفهم. ولتحقيق هذا الهدف، يجب على المؤلفين اتباع الإرشادات المُبيَّنة فيما يلي. تستعين هذه الوثيقة الإرشادية بأمثلة من مكتب الإحصاء الأمريكي لاستعراض الممارسات السليمة.

استخدام البيانات المُنظَّمة

تُعد البيانات الرئيسية المهمة المدخلات الأساسية في الأشكال المرئية. يجب بوجهٍ عام، عند إنشاء شكل مرئي، تنظيم البيانات في تنسيق يمكن قراءته بواسطة الحاسوب، مثل تنسيق "القيم المفصولة بفواصل" (CSV، بحسب الاختصار في اللغة الإنجليزية)، أو تنسيق "لغة الترميز القابلة للامتداد" (XML، بحسب الاختصار في اللغة الإنجليزية)، أو تنسيق "ترميز الكائنات باستعمال جافا سكريبت" (JSON، بحسب الاختصار في اللغة الإنجليزية)، أو في قاعدة بيانات ارتباطية. تسمى هذه التنسيقات **بيانات مُنظَّمة**؛ ما يعني أن الحاسوب يمكنه قراءة البيانات بسهولة لتحليلها. تقابل هذه التنسيقات تنسيقات البيانات غير المُنظَّمة، مثل تنسيق "المستندات القابلة للنقل" (PDF، بحسب الاختصار في اللغة الإنجليزية)، والتي لا يمكن قراءتها بسهولة بواسطة برمجيات تحليل البيانات. انظر الشكل رقم 2 الذي يعرض مثالاً يوضح الفرق بين البيانات المُنظَّمة وغير المُنظَّمة.

يجب على مكاتب الإحصاء الوطنية، على سبيل الممارسة العامة، أن تصدر منتجات البيانات في تنسيقات بيانات مُنظَّمة لتسهيل استخدامها لأغراض العرض المرئي داخليًا وخارجيًا. تتوافق هذه التنسيقات مع الجهود العالمية الهادفة إلى زيادة شفافية البيانات الحكومية وتوافرها، وتعزيز فائدة البيانات الإحصائية الوطنية (United Nations 2013).

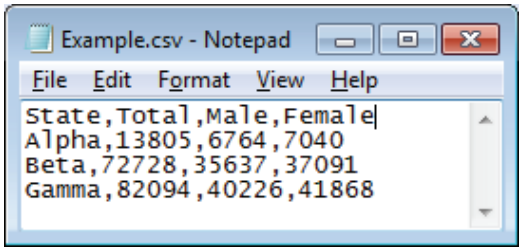
تظهر البيانات المُنظَّمة في شكل مسطح أو في شكل تبويب متقاطع. تعرض الخلايا الفردية الموجودة في جدول مسطح متغيرًا واحدًا، بينما تعرض الخلايا الموجودة في جدول متقاطع مجموعة من المتغيرات المتعددة. يمكن إنشاء الشكل المرئي باستخدام أي من التنسيقين، وفقًا لغرض المؤلف من إنشائه.

الشكل رقم 2.
البيانات المُنظَّمة مقابل البيانات غير المُنظَّمة

قد يبدو جدول المعلومات التالي منظمًا. لكن عند تقديم المعلومات في تنسيق مثل تنسيق هذا المستند (PDF)، يتعذَّر قراءة الأرقام بسهولة بواسطة الحاسوب. لذلك، يُعَد جدولاً غير منظم.

الحالة	الإجمالي	ذكر	أنثى
ألفا	13,805	6,764	7,040
بيتا	72,728	35,637	37,091
جاما	82,094	40,226	41,868

وعلى النقيض من ذلك، تعرض الصورة التالية نفس الجدول المخزن كملف بتنسيق "القيم المفصولة بفواصل" (CSV) والمعروض في تطبيق برنامج Notepad. يبدو تنسيق البيانات هذا منظمًا؛ لأن كل عمود أرقام منفصل بوضوح من خلال "فاصل محدد" (الفاصلة في هذا المثال) ويوضع كل سجل في صف منفصل.



المصدر: U.S. Census Bureau.

إضفاء مضمون سياقي

يُعد إضفاء **مضمون سياقي** أمرًا مهمًا في مجال العرض المرئي للبيانات. نظرًا لأن القراء قد يقتصرون على قراءة الأشكال المرئية، ويتجاهلون النص عند الاطلاع على منتج بياني كبير، يجب أن يحتوي كل شكل مرئي على معلومات كافية؛ حتى يتمكن الجمهور المُستهدَف من تفسيره بسرعة.

يُعَد **العنوان** العنصر الأول الذي يراه معظم القراء؛ لذا يجب أن يكون واصفًا وشارحًا لمحتوى الشكل المرئي. ينبغي أن يُذكر ضمن العنوان المتغيرات الواردة في الشكل المرئي والفترة المشمولة بالبحث. كما يمكن استخدام العناوين لتوضيح الرسالة الرئيسية المتضمنة في المخططات البيانية.

ينبغي ذكر **المصادر** المُستعان بها لإنتاج الشكل المرئي. بالنسبة إلى التقارير المنشورة، يجب أن يظهر المصدر المُقتبَس في الشكل المرئي نفسه، وأن يُشار إليه مرجعيًا في الحواشي، أو في ثبت المراجع المذكور في نهاية الوثيقة. أما بالنسبة إلى الأشكال المرئية المستقلة التي تظهر على الملصقات أو تظهر باعتبارها منتجات عبر الإنترنت، فيجب تضمين المصدر المُقتبَس بالكامل في الشكل المرئي. تتضمن المعلومات الخاصة بالمصدر المُقتبَس مؤلِّف المصدر أو المؤسسة التي ألَّفته (على سبيل المثال، مكتب الإحصاء الوطني (NSO) نفسه)، والعملية، والتقرير، والسنة المحددة (على سبيل المثال، التعداد السكاني لسنة 2010، ملف ملخص رقم 1، لسنة 2011)؛ والرابط التشعبي إذا كان متاحًا على الإنترنت.

ينبغي أيضًا تضمين التعليمات المتعلقة بكيفية **استخدام البيانات** في الشكل المرئي. بالنسبة إلى التعدادات السكانية والاستبيانات الوطنية، عادةً ما تتضمن هذه التعليمات روابط للوثائق التثقيفية التي تتضمن التعريفات المتنوعة، والأخطاء المتعلقة بجمع عينات البيانات، والأخطاء غير المتعلقة بجمع العينات (على سبيل المثال، الخطأ في التغطية والخطأ في الإجابات).

أما بالنسبة إلى جداول البيانات، فيُقدَّم عادةً رابط تشعبي للوصول إلى **مجموعة البيانات المُنظَّمة القابلة للقراءة بواسطة الحاسوب** وكما هو موضح سابقًا، يجب أن تركز المؤسسات على توفير الوصول إلى مجموعات البيانات المُنظَّمة لزيادة استخدام البيانات بواسطة الهيئات الحكومية الأخرى، والأوساط الأكاديمية، والقطاع الخاص.

الاستفادة من رسومات الجرافيك

يُعد **تصميم رسومات الجرافيك** فنًا. غالبًا ما تدعو الحاجة إلى الاستعانة بمصمِّمي رسومات الجرافيك لإنتاج أشكال مرئية جذابة واحترافية ومؤثرة. ورغم ذلك، يمكن لمستخدمي البيانات ذوي القدرات الفنية المحدودة إنشاء أشكال مرئية ذات جودة معقولة من خلال الاستخدام الفعال للعناصر الرسومية الآتي بيانها.

يجب على المؤلفين توخي الحذر عند استخدام هذه العناصر الرسومية. على سبيل المثال، هناك نسبة من السكان غير القادرين على التمييز بين ألوان معينة بسبب إصابتهم بعمى الألوان (عادةً ما يتعلق باللونين الأحمر والأخضر)، وبالتالي يجب استخدام مجموعة من الألوان الملائمة للمصابين بعمى الألوان في معظم المنتجات. كما يمكن أن يكون للون دلالة ثقافية إيجابية أو سلبية. ومن الوارد أيضًا الإفراط في استخدام هذه العناصر؛ ما يؤدي إلى جعل الشكل المرئي مشتتًا للانتباه؛ مما يقلل في النهاية من الجدوى الوظيفية المرجوة منه.

تُستخدم **الألوان** لجذب الانتباه إلى عناصر محددة في الشكل المرئي، أو تقليل التركيز على العناصر الأخرى الأقل أهمية. على سبيل المثال، قد يحتوي الرسم البياني الخطي على سلسلة من الخطوط وخط اتجاه واحد. عند تلوين خط الاتجاه باللون الأحمر والخطوط الأخرى باللون الرمادي الزاهي، يمكن للمؤلف جذب الانتباه بشكل فعال إلى العنصر الأكثر أهمية في الشكل المرئي.

على سبيل المثال، تبيِّن **الرموز** النسب على نحوٍ أدق من المخططات البيانية الدائرية؛ نظرًا لصعوبة تفسير المخططات الدائرية بدقة. هناك استخدام شائع آخر للرموز، وهو خرائط الرموز متدرجة الأحجام، حيث تتباين أحجام الرموز لتعكس قيمة مطلقة (الحجم الأكبر يعكس قيمة أكبر، والعكس صحيح).

يؤثر اختيار **نوع الخط** أيضًا على تفاعل الجمهور المُستهدَف مع الأشكال المرئية. على سبيل المثال، قد تُستخدَم أنواع مختلفة من الخطوط في الخرائط لوسم المعالم الطبيعية (مثل المسطحات المائية) والخصائص الاجتماعية الثقافية (مثل أسماء الأماكن). كما أن لون الخط وشكله أيضًا (على سبيل المثال، الخط العريض، أو المائل، أو ما إلى ذلك)، يُبرز عناصر معينة، بينما يُقلل التركيز على عناصر أخرى.

تتضمن الأمثلة الأخرى للعناصر الرسومية التي يجب مراعاتها عند إنشاء الأشكال المرئية ما يلي: الاتجاه، والشكل، وطول الخط، وعرض الخط، والحجم، والانحناءات، والعلامات المضافة، والإطارات المُحدِّدة، والكثافة، والموضع المكاني، والحركة (Knaflic 2015, p. 105).

أمثلة حسب نوع الشكل المرئي

سيقدم الجزء المتبقي من هذه الوثيقة الإرشادية نصائح لإنتاج أشكال مرئية فعالة وجذابة وذات مغزى لبيانات التعدادات السكانية والاستبيانات فيما يتعلق بالأشكال المرئية الثلاثة الرئيسية: المخططات البيانية والخرائط والجداول. تُضاف هذه النصائح إلى الممارسات السليمة التي تناولتها الوثيقة في موضع سابق، والتي تنطبق على جميع الأشكال المرئية.

المخططات البيانية

تُعَد المخططات البيانية على اختلاف أنواعها ودرجات تعقيدها، مفيدة للعرض المرئي للإحصاءات الوطنية. ومن باب التبسيط، ستركز هذه الوثيقة الإرشادية على أربعة أنواع من المخططات البيانية: **المخططات البيانية الشريطية، والمخططات البيانية الخطية، والأهرامات السكانية، والمخططات المصورة.**

المخططات البيانية الشريطية

يمكن أن تُظهِر المخططات البيانية الشريطية الحجم النسبي للمتغيرات المنفصلة/الفئوية للتعدادات السكانية والاستبيانات لنفس الفترة الزمنية أو خلال فترات زمنية مختلفة. يمكن تمثيل المخططات البيانية الشريطية على شكل أشرطة مفردة لكل فئة، أو مخططات شريطية مُكدَّسة عموديًا (من خلال وضع أشرطة فوق أشرطة أخرى)، أو مخططات شريطية مزدوجة (من خلال عرض المقارنات جنبًا إلى جنب). كما يمكن تمثيل الأشرطة عموديًا أو أفقيًا.

في الشكل رقم 3، على سبيل المثال، يُقسّم مخطط شريطي مكدس عموديًا إجمالي نسبة الإعالة إلى نسب الإعالة للشباب ونسب الإعالة لكبار السن. يوضح هذا الأسلوب أن نسبة إعالة كبار السن تتزايد مقارنة بنسبة إعالة الشباب مع مرور الوقت.

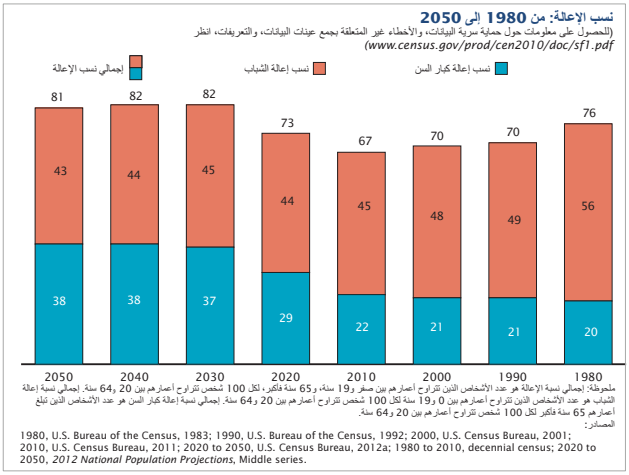
المميزات تلخيص مجموعات البيانات الكبيرة في تنسيق بسيط؛ والمقارنة بين عدة فئات في وقت واحد؛ وهي مخططات متاحة للجمهور بسبب رواجها.

العيوب مخططات غير موضوعية، اعتمادًا على ترتيب الفئات وتنسيق المقياس؛ ولا يمكنها عرض سوى عدد محدود فقط من الأشرطة حتى لا يبدو المخطط مكتظًا.

الشكل رقم 3.

مثال على شكل مرئي: مخطط بياني شريطي

المخططات البيانية الشريطية مفيدة في إظهار النِسَب. هذا المثال لمخطط شريطي مُكدَّس رأسيًا، حيث توضع فيه مجموعة واحدة من الأشرطة (نسبة إعالة الشباب) فوق مجموعة أخرى (نسبة إعالة كبار السن). يبين هذا المخطط البياني الشريطي أن نسبة إعالة كبار السن قد زادت مقارنةً بنسبة إعالة الشباب، مما يدعم فكرة المؤلف بأن نسبة السكان من كبار السن تزداد في الولايات المتحدة.



المصدر: U.S. Census Bureau, 2014.

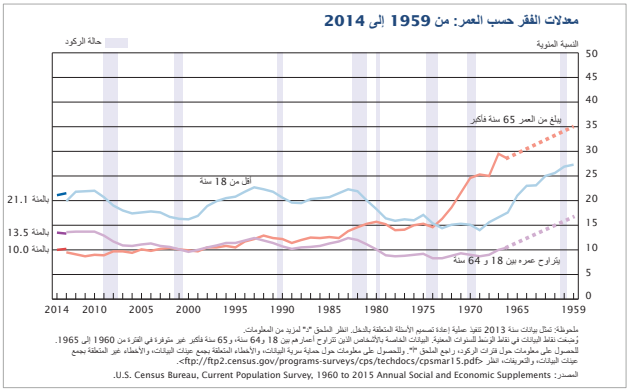
المخططات البيانية الخطية

تُعَد المخططات البيانية الخطية مفيدة في استخلاص الاتجاهات المتضمنة في بيانات التعدادات السكانية والاستبيانات المستمرة مع مرور الوقت. على سبيل المثال، يوضح المخطط البياني الخطي في الشكل رقم 4 أن معدل الفقر، كما تظهره التعدادات السكانية والاستبيانات، يتزايد ويتناقص مع مرور الوقت. يجب أن يكون لميل الخط المُمثِّل مغزى، سواء تم استخدامه لعرض البيانات الزمنية أو غير الزمنية.

الشكل 4.

مثال على شكل مرئي: مخطط بياني خطي

المخططات البيانية الخطية مفيدة في إظهار الاتجاهات. وفي هذه الحالة، تُقسَّم معدلات الفقر حسب العمر، وهو ما يوضح زيادة معدلات الفقر أو انخفاضها فيما يتعلق بمجموعات معينة بمرور الوقت. تُضاف المعلومات الأخرى من خلال تظليل السنوات التي كان الاقتصاد الوطني يعاني فيها من حالة ركود. ومع ذلك، يُقلِّل التركيز على هذه المعلومات لتجنب تشتيت الانتباه عن نقاط البيانات الأساسية. كما تُقدَّم ملحوظات إضافية تشرح ظهور تسلسل البيانات من 2013 إلى 2014 عندما أُعيد تصميم أسئلة الاستبيان.



المصدر: U.S. Census Bureau, 2015.

المميزات تعرض هذه المخططات الاتجاهات بمرور الوقت؛ وهي مفيدة لتمثيل عدة متغيرات من نفس الفئة؛ ويمكن استخدامها مع عناصر مرئية أخرى لإبراز المجالات المهمة على امتداد الاتجاه.

العيوب الاقتصار على استخدام القليل من الخطوط حتى لا يبدو المخطط مكتظًا (على الرغم استخدام الخطوط أكثر من الأشرطة في المخططات الشريطية)؛ كما تتطلب وجود العديد من نقاط البيانات لإظهار اتجاهات ذات مغزى بمرور الوقت.

الأهرامات السكانية

تُعد الأهرامات السكانية (مثال: الشكل رقم 5) من أشد الوسائل فعالية فيما يتعلق بالعرض المرئي لبيانات التركيبة السكانية الواردة في التعداد السكاني أو الاستبيان. على سبيل المثال، الهرم الذي تكون قاعدته أعرض من قمته (أي السكان الأصغر سنا) سيعكس الاحتياجات المختلفة للبلد عن الهرم المتساوي الحجم. يوضح شكل الهرم السكاني للجمهور المُستهدَف بسرعة المسار الديموغرافي للبلد في السنوات القادمة.

المميزات العرض المرئي للتركيبة السكانية، وتوضيح الفوارق حسب العمر/النوع، وتقسيمها حسب فئات فرعية محددة، مثل الأعراق أو اللغات، أو حسب الجغرافيا.

العيوب غياب التفاصيل الدقيقة في حالة استخدام فئات عمرية كبيرة؛ ومن الصعب تضمين متغيرات إضافية.

المخططات المصورة

تُعد المخططات المصورة من أشكال التمثيل المرئي للبيانات باستخدام رموز صغيرة يألفها الجمهور المُستهدَف. يُحدَّد حجم كل رمز بالتناسُب (على سبيل المثال، رمز واحد يمثل 10000 شخص) وتُستخدَم رموز متعددة لإظهار الاتجاهات العامة. على سبيل المثال، يوضح الشكل رقم 6 نسبة الذكور إلى الإناث بين المحاربين القدامى العسكريين باستخدام رموز لتوضيح التفاوت في نسبة النوع.

المميزات سهولة الفهم والاستيعاب من شريحة أكبر من الجمهور المُستهدَف؛ والتمثيل السريع للأنماط أو الاتجاهات العامة؛ ومناسبتها لمنتجات وسائل الإعلام.

العيوب تمثيل البيانات بأسلوب أكثر اختصارًا؛ وتكون عادةً غير مناسبة لمستخدمي البيانات المتقدمة أو التقارير التحليلية.

الممارسات السليمة

ملحوظة: تظهر هذه الممارسات في الأشكال من الشكل رقم 3 إلى الشكل رقم 6.

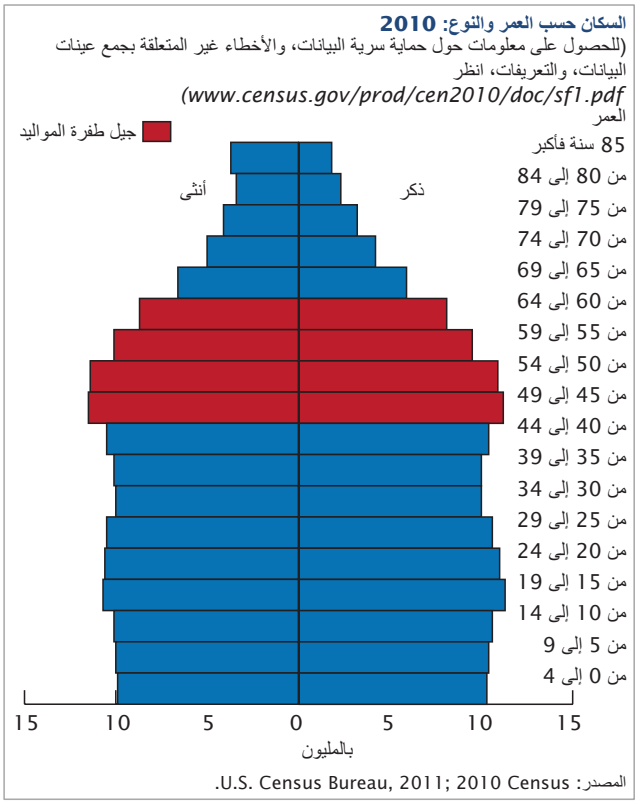
عرض نمط أو اتجاه: يبرز كل نوع من هذه المخططات البيانية شيئًا مهمًا في البيانات التي يسردها المؤلف. إذا كان المخطط البياني محيرًا أو غير مفيد بشكل واضح، فينبغي عدم تضمينه في المنتج.

عدم غموض البيانات: ينبغي تمييز كل عنصر من عناصر البيانات عن العناصر الأخرى من خلال توظيف ألوان وحدود خطية مختلفة. على سبيل المثال، تظهر خطوط الاتجاهات العامة في الشكل رقم 4 بثلاثة ألوان مختلفة، وتظهر الأشرطة المُكدَّسة عموديًا في الشكل رقم 3 أيضًا بألوان مميزة وتتضمن حدودًا حول كل شريط على حدة. تستخدم كل هذه الأشكال دلائل رموز لتوضيح ما يمثله كل لون. كما يستخدم الشكل 3 والشكل 4 تسميات محددة.

الشكل رقم 5.

مثال على شكل مرئي: الهرم السكاني

تتسم الأهرامات السكانية بقدرتها على العرض المرئي الفعال لتوزيع السكان حسب العمر والنوع. كما يبرز هذا الشكل المرئي الضوء مجموعة محددة، وهم الأطفال الرضّع المولودين في "جيل طفرة المواليد"، ما بين سنتَي 1946 و1964.



المصدر: U.S. Census Bureau, 2014.

دقة الإحداثيات: يجب أن تبيِّن القيم الموجودة على امتداد الإحداثي السيني (الأفقي) والإحداثي الصادي (العمودي) رسومات الجرافيك الموجودة في المخطط بدقة. بالنسبة إلى التسلسل الزمني، ينبغي وضع نقاط البيانات بشكل يتناسب مع طول الفترة الزمنية بين كلٍ من نقاط البيانات (مثال: الشكل رقم 4). بالإضافة إلى ذلك، يجب أن تبدأ الإحداثيات الكمية عادةً من الصفر.

إبراز النقاط الرئيسية يجب استخدم العناصر الرسومية لإبراز النقاط المهمة للمؤلف. على سبيل المثال، يبرز اللون الأحمر في الشكل رقم 5 فئة عمرية محددة، بينما يشير اللون الرمادي في الشكل رقم 4 إلى السنوات التي شهدت حالة الركود.

استهداف الجمهور المناسب: ينبغي اختيار نوع مخطط البيانات المناسب للجمهور المُستهدَف والرسالة المراد عرضها. يبدو الشكل رقم 6 مفهومًا لمعظم شرائح الجمهور المُستهدَف. وعلى النقيض من ذلك، قد يكون الشكل رقم 5 أكثر ملاءمةً للخبراء المتخصصين منه للجمهور العادي. يُعَد الشكل رقم 3 والشكل رقم 4 من أنواع المخططات البيانية الشائعة، ولكن ربما يصعُب تفسيرها على شرائح الجمهور التي ليست على دراية بالبيانات الأساسية.

ممارسات يجب تجنبها

رسومات الجرافيك ثلاثية الأبعاد: عادةً ما تكون رسومات الجرافيك ثلاثية الأبعاد غير فعالة، وتشتت انتباه القارئ، وتجعل البيانات مُبهمة. يجب عدم استخدامها، إلا إذا كان هناك بُعد ثالث للبيانات.

المخططات البيانية الدائرية: يجد العقل البشري صعوبة في تفسير الأشكال الدائرية والزوايا. وبالتالي، يمكن أنت تكون المخططات البيانية الدائرية مضللة، لاسيما في حالة وجود أكثر من شريحتين أو ثلاث شرائح.

التعقيد المفرط يجب تجنُّب توصيل الكثير من الأفكار دفعةً واحدةً في المخطط البياني. وينبغي أن يظل المخطط البياني مركزًا على الرسالة الأساسية، وأن يسُهل فهمه على الجمهور المُستهدَف.

المقاييس المضللة يجب توخِّي الدقة عند اختيار قيم المقاييس، بحيث يعتمد اختيارها على نوع البيانات. يمكن أن يؤدي تقليص حجم المقاييس (على سبيل المثال، للبيانات ذات النطاق الضيق) إلى تفسير خاطئ أو تباين مبالغ فيه.

الشكل رقم 6.

مثال على شكل مرئي: مخطط مصور

تُستخدم المخططات المصورة عادةً للوصول إلى شريحة كبيرة من الجمهور. يمكن للقراء، على اختلاف مستواهم التعليمي، بما في ذلك أطفال المدارس، أن يفهموا بسهولة الرموز البسيطة، مثل تلك الموضحة في هذا المثال. في هذا المثال، يمثل الرمز الواحد مليونًا من المحاربين القدامى.

هناك 21.8 مليون من المحاربين القدامى في الولايات المتحدة.



المصدر: U.S. Census Bureau, 2012.

الخرائط

تمثل الخرائط التوزيع المكاني للبيانات. يمكن، باستخدام الخرائط، عرض الأنماط التي تُترك مخفية في جداول البيانات أو المخططات البيانية. إذا كانت الخريطة جيدة التصميم، فإنها تساعد على تعزيز حجة المؤلف وتدعم الأفكار التي يعرضها. أما إذا كانت الخريطة ضعيفة التصميم، فقد تتسبب في حيرة الجمهور المُستهدَف، أو تُفقِد القارئ اهتمامه بالمنتج.

يمكن تقسيم الخرائط عمومًا إلى فئتين: الخرائط الموضوعية والخرائط المرجعية. تُستخدم الخرائط الموضوعية، كما هو موضح في الشكل رقم 7، لتوضيح موضوع معين، بما في ذلك توضيح الجغرافيا الاجتماعية والطبيعية. بينما تبيّن الخرائط المرجعية في المقام الأول المعالم الرئيسية، والخصائص الطبيعية، والأماكن، والمعلومات الأخرى لأغراض الملاحة أو معرفة السياق المكاني. تركز هذه الوثيقة الإرشادية على الخرائط الموضوعية؛ لأنها الأكثر استخدامًا في تمثيل بيانات التعدادات السكانية والاستبيانات.

المميزات

الأنماط المكانية: إظهار الأنماط الجغرافية وأوجه التباين بين المناطق التي قد تكون غامضة وغير واضحة عند تمثيلها في المخططات أو الجداول.

تعزيز طريقة السرد: يمكن للأنماط الموضحة في الخرائط تعزيز عرض المؤلف للأفكار التي يسردها من خلال توفير مجالات إضافية للتحليل.

توصيل المعلومات بسرعة إذا كانت الخريطة جيدة التصميم، فيمكنها اختصار كمية هائلة من البيانات في شكل رسم جرافيك هادف يسهُل فهمه وتفسيره.

إثارة اهتمام الجمهور المُستهدَف: نظرًا لحجم المعلومات الكبير الذي تعرضه الخرائط، يمكنها أن تثير اهتمام القراء وتؤدي إلى نقاش مستفيض حول مغزى الأنماط المعروضة.

العيوب

تتطلب قدرًا كبيرًا من الاحتياجات الفنية: يتطلب تصميم الخرائط عادةً الاستعانة بنظم المعلومات الجغرافية (GIS)، وبرامج تصميم رسومات الجرافيك لتنفيذ التصميم باحترافية.

صعوبة تعلُّم المهارات المطلوبة: يتطلب إتقان التعامل مع الأدوات المطلوبة لرسم الخرائط خبرة كبيرة. كما يتطلب تصميم خرائط الإنترنت التفاعلية خبرة في مجال تصميم مواقع الإنترنت.

محدودية عدد المؤشرات تعرض الخريطة الموضوعية الواحدة في العادة مؤشرًا واحدًا. يؤدي إضافة المزيد من المؤشرات إلى زيادة درجة التعقيد وتقليل فعالية الخريطة نفسها، ما لم يصممها رسام محترف.

الممارسات السليمة

ملحوظة: تظهر هذه الممارسات في الشكل رقم 8.

يدعم **التصنيف** الموجود في دليل الخريطة سرد المؤلف للبيانات. تُحدَّد نقاط فاصلة معينة لاستخلاص أهم الموضوعات في الخريطة.

يكون **نظام الألوان** مناسبًا. تُصنَّف الأرقام فوق الصفر باستخدام تدرُّج ألوان معقول، بينما تُصنَّف الأرقام تحت الصفر باستخدام لون مميز.

تتميز **التسميات** بأنها مختصرة ووصفية (الاختصارات البريدية لأسماء الولايات). تتنوع ألوان التسميات أيضًا بين الأسود أو الأبيض اعتمادًا على درجة قتامة الخلفية. كما توضَع التسميات بحيث تقع تقريبًا في منتصف المُضلَّع، ولكن من دون أن تلمس حدوده. في الحالات يتعذر فيها تجنب ذلك، تُنقَل التسميات خارج المكان المقصود، مع وضع خطوط تشير إلى مرجعها الصحيح.

توضَع **خرائط ملحقة داخليًا** لمناطق معينة. تتيح هذه الخرائط إضافة تفاصيل إضافية ربما تُفقَد عند عدم وضعها في الخرائط الرئيسية.

يُضاف **المتوسط الوطني** حتى يرجع إليه الجمهور المُستهدَف.

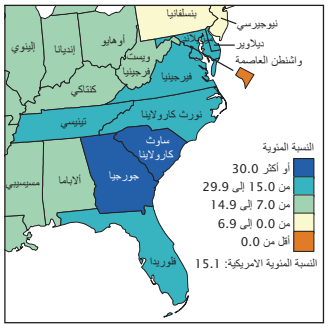
تُبسَّط البيانات الجغرافية المكانية (الخطوط والمضلعات) المستخدمة في تصميم هذه الخريطة لتقليل درجة التعقيد الهندسي.

الشكل رقم 7.

أنواع الخرائط الموضوعية التي يغلُب استخدامها في الإحصاءات الوطنية

خرائط التوزيع النسبي (كاروبليث)

تحتوي هذه الخرائط على مناطق مظللة أو ملونة بما يتناسب مع المتغير الإحصائي المعروض على الخريطة. تُجمَّع البيانات على وحدات مساحية محددة مسبقًا (إدارية أو إحصائية، على سبيل المثال، جغرافية التعداد السكاني).

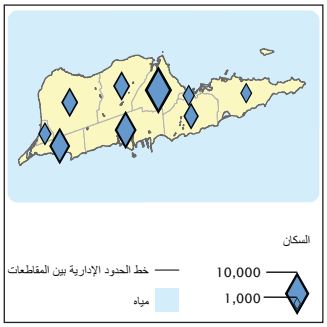


أوجه الاستخدام المُثلى: يُفضل استخدامها عندما تكون البيانات مُوحَّدة (على سبيل المثال، المعدلات)، ومنفصلة، وموزعة بالتساوي ضمن وحدات مساحية جيدة التحديد.

اعتبارات التصميم: يجب أن يكون عدد الفئات محدودًا (ثلاث إلى سبع فئات).

خرائط الرموز متدرجة الأحجام

تتضمن هذه الخرائط رموزًا متفاوتة في الحجم لإظهار قيمها الكمية النسبية؛ وتُستخدم لعرض البيانات الخاصة بالنقاط/المواقع.

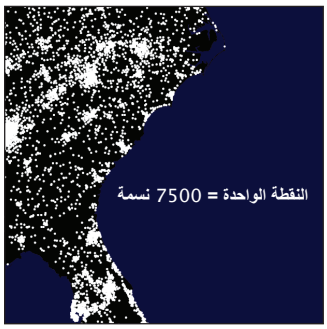


أوجه الاستخدام المُثلى: يُفضل استخدامها عند وجود تباين كبير ونطاق واسع في البيانات. الهدف من استخدام هذا النوع من الخرائط هو إظهار الأحجام الكبيرة نسبيًا للظواهر التي تنشأ في أماكن محددة. كما يُعد هذا النوع من الخرائط خيارًا جيدًا لتمثيل بيانات العَدّ.

اعتبارات التصميم: ينبغي عدم استخدامها لتمثيل البيانات الموحدة، مثل المعدلات أو النسب المئوية.

خريطة الكثافة النقطية

تستخدم هذه الخريطة النقاط لإظهار وجود سمة أو حدث ما؛ وتعرض النمط المكاني والكثافة النسبية. وتمثل النقاط الفردية أحداثًا مفردة أو متعددة.

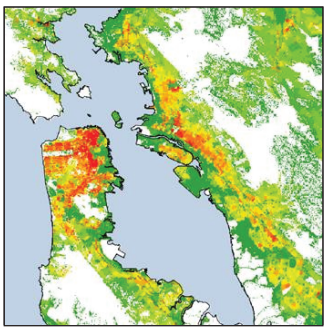


أوجه الاستخدام المُثلى: يُفضل استخدامها لتمثيل بيانات العَدّ؛ ويمكن أيضًا أن تعرض مجموعات بيانات متعددة (باستخدام رموز أو ألوان مختلفة).

اعتبارات التصميم: يتطلب إنشاؤها أدوات إضافية (مثل الترميز الجغرافي) لتحديد موقع النقاط على الخريطة؛ ويجب مراعاة المشكلات الإدراكية، بالإضافة إلى تقنيات التصميم (مثل حجم النقطة، والقيم المختلفة، والترتيبات).

الخريطة الديزيمترية

هي خريطة موضوعية تستخدم الرموز لتصنيف البيانات الحجمية مكانيًا، وتُعَد خرائط بديلة لخرائط التوزيع النسبي.



أوجه الاستخدام المُثلى: تُعد الخريطة الديزيمترية الخريطة الأكثر ملاءمة للاستخدام عند عدم تحقُّق افتراض الظواهر الموزعة توزيعًا موحدًا (على سبيل المثال، توزيع السكان). يمكن تسهيل تفسير الخريطة عند توفير تقنية رسم الخرائط لمستخدمي الخرائط. وكما هي الحال بالنسبة إلى خرائط التوزيع النسبي، فإن هذه التقنية مخصصة لتمثيل البيانات الموحدة (على سبيل المثال، المعدلات).

اعتبارات التصميم: هذه الطريقة معقدة جداً وتستغرق وقتاً طويلاً؛ ونادراً ما يتوافق مدى المناطق المُعيَّنة على الخريطة مع حدود وحدات التعداد.

المصادر: U.S. Census Bureau, CDC, and USGS.

ممارسات يجب تجنبها

عدد الخرائط أكثر من اللازم: ينبغي إضافة الخرائط تعزّز عرض الأفكار. ولا يلزم رسم خريطة لتمثيل كل متغير، لا سيما المؤشرات التي تتبع نمطًا معروفًا وموجودًا (مثل توزيع السكان). يجب أن تعزّز الخرائط سرد الأفكار، وتبيِّن الأنماط التي قد تبدو غامضة وغير واضحة من دون عرضها في الخرائط.

الألوان: يقتصر استخدام نظام الألوان متعدد التدرجات اللونية بوجه عام على البيانات الفئوية (الاسمية). ينبغي استخدام نظام تدرُّج لوني واحد (على سبيل المثال، اللون الأزرق) لتمثيل بيانات الفاصل الزمني والنسبة. في المثال المعروض، يُستخدَم نظام متعدد التدرجات اللونية نظرًا لوجود نقطة صفر طبيعية (أكبر من أو أقل من صفر).

عناصر الخريطة: لا لزوم عادةً لإضافة السهم الذي يشير إلى اتجاه الشمال وشريط مقياس الرسم إلى الخريطة، إذ غالبًا ما يعرف الجمهور المُستهدَف في هذا السياق أن الخريطة موجهة نحو الشمال إلى أعلى الخريطة، وأن مقياس الرسم ليس ضروريًا لتفسير الأنماط. ومع ذلك، يجب إضافة سهم اتجاه الشمال وشريط مقياس الرسم في الخريطة المرجعية.

اكتظاظ الخريطة بالمعلومات: يجب تجنُّب جعل الخريطة مكتظة بالمعلومات غير الضرورية. يجب أن تقتصر الخرائط الموضوعية عمومًا على توضيح متغير واحد. ويجب أن تظل التسميات بسيطة، وينبغي التحلي بحسن التمييز عند وضع التسميات على الخرائط التي تحتوي على العديد من الخصائص.

استخدام المخططات البيانية: ينبغي بوجه عام عدم وضع المخططات البيانية (على سبيل المثال، المخططات الدائرية والشريطية) أعلى بيانات الخريطة. تقلل المخططات من فوائد استخدام الخريطة؛ نظرًا لصعوبة تفسير الأنماط. بدلاً من وضع المخططات أعلى بيانات الخريطة، ينبغي مراعاة تقسيم الخريطة إلى سلسلة من الخرائط، بحيث تمثل كل خريطة متغيرًا واحدًا.

ضعف التصنيف: يجب أن تبرز نقاط الانفصال المختارة الأنماط ذات الأهمية للمؤلف. وعلى النقيض من ذلك، ينبغي عدم اختيار نقاط الفصل لإخفاء معلومات غير مرغوب فيها، أو لعرض مؤشر خطأ على التباين الجغرافي في حالة عدم وجوده.

الجداول

غالبًا ما يكون الاهتمام منحصرًا في تمثيل البيانات على العرض المرئي (على سبيل المثال، المخططات البيانية والخرائط). ورغم ذلك، يجب توخي الحذر عند تصميم جداول البيانات، نظرًا لأن جداول البيانات (على سبيل المثال، الشكل رقم 9) هي الشكل الأكثر شيوعًا لعرض البيانات الخاصة بالتعدادات السكانية والاستبيانات.

المميزات

زيادة فهم المعلومات: لا يمكن للخرائط والمخططات البيانية إلا أن تعرض عددًا محدودًا من المتغيرات دفعةً واحدة إلى أن يجد القارئ نفسه مرتبكًا بسبب الكم الهائل من البيانات الممثلة. وعلى النقيض من ذلك، يمكن أن تعرض الجداول العديد من المتغيرات، والمستويات الجغرافية، والنقاط الزمنية. توفر الجداول أيضًا معلومات سياقية على نحوٍ أكثر فعالية، مثل هامش الخطأ.

مزيد من المرونة للمستخدمين: يمكن للمستخدم أن يحلل جدول البيانات على طريقته، من دون أن تكون لأي نقطة من البيانات أولوية أعلى من غيرها. بالإضافة إلى ذلك، يتوقع مستخدمو البيانات الوصول إلى جداول البيانات، وليس فقط الأشكال المرئية أو الإحصائيات الموجزة المستمدة منها.

أكثر فعالية من أسلوب السرد النثري تعرض الجداول البيانات في مساحة أقل مما لو تم وصفها باستخدام أسلوب السرد النثري، كما تتيح للمستخدمين ذوي المستوى المتقدم العثور بسهولة على الأرقام الأكثر تلبيةً لاحتياجاتهم.

شيوع الاستخدام: لعل الجداول هي الشكل الأكثر شيوعًا لعرض بيانات الإحصاءات الوطنية. يمكن لمعظم شرائح الجمهور المستهدف تفسير المعلومات المعروضة في الجداول.

العيوب

التحليل المُستفيض: قد يتطلب تفسير جدول البيانات من الجمهور المُستهدَف وقتًا طويلاً. وعلى الرغم من أن التنسيق المخُطَّط يساعد في إبراز النقاط الرئيسية (مثل استخدام خطوط النص العريضة، أو استخدام لون آخر)، يجب أن تتكامل المعلومات الموجودة في الجداول مع موجز الإحصائيات، والخرائط، والمخططات البيانية؛ لإبراز النتائج المهمة.

سند ضعيف لأفكار المؤلف: لا تثير الجداول ردود فعل فورية لدى الجمهور المُستهدَف. وتعتبر الخرائط والمخططات البيانية أكثر منها فعالية من حيث توصيلها رسالة المؤلف بسرعة.

الممارسات السليمة

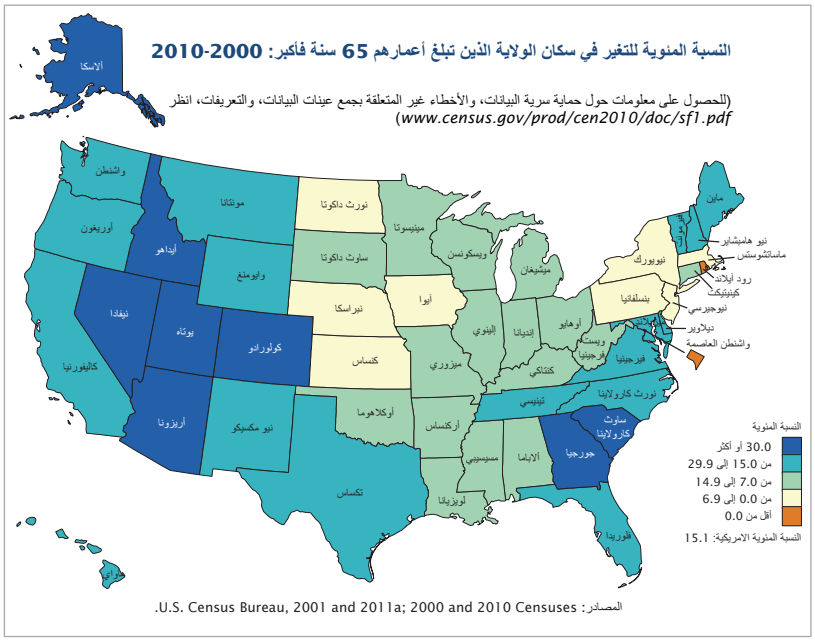
ملحوظة: تظهر هذه الممارسات الجيدة في الشكل رقم 9.

يتميز الجدول باتساق **تنسيقه.** على سبيل المثال، تُرتب جميع الأرقام بحيث تفصل بينها مسافات متساوية، وتظهر الفواصل في نفس الموقع بالضبط في العمود، وتكون الأسطر بنفس السُمك، وتتم محاذاة كافة العناصر.

الشكل رقم 8.

مثال على شكل مرئي: الخرائط

يستخدم مكتب الإحصاء الأمريكي هذا التنسيق من الخرائط في الكثير من منتجاته البيانية، وهو ما يعكس معايير الهوية المؤسسية الخاصة بالمكتب.



المصادر: U.S. Census Bureau, 2014.

الشكل رقم 9.

مثال على شكل مرئي: الجداول

يمكن أن تعرض الجداول كمية كبيرة من البيانات، لذا يجب توخّي الدقة عند تصميمها. توضح هذه الأمثلة كيفية استخدام العناصر الرسومية لجذب انتباه الجمهور المُستهدَف إلى البيانات الإحصائية. يُستخدَم الحد الأدنى من رسومات الجرافيك: على سبيل المثال، لا توجد خطوط تفصل بين الصفوف، وتكون الخطوط التي تفصل بين الأعمدة والعناوين رفيعة.

السكان الذين تبلغ أعمارهم 65 سنة فأكبر حسب العمر: من 1900 إلى 2050

(الأرقام بالآلاف. للحصول على معلومات حول حماية سرية البيانات، والأخطاء غير المتعلقة بجمع عينات البيانات، والتعريفات، انظر *www.census.gov/prod/cen2010/doc/sf1.pdf*)

المصدر، والسنة، والتاريخ المرجعي	إجمالي عدد السكان	سنة فأكبر 65		سنة فأكبر 85	
		الرقم	النسبة المئوية	الرقم	النسبة المئوية
التعداد السكاني					
1900 (1 يونيو)	75,995	3,080	4.1	122	0.2
1910 (15 إبريل)	91,972	3,950	4.3	167	0.2
1920 (1 يناير)	105,711	4,933	4.7	210	0.2
1930 (1 أبريل)	122,775	6,634	5.4	272	0.2
<الجدول مقتطع على سبيل المثال>					
2000 (1 أبريل)	281,422	34,992	12.4	4,240	1.5
2010 (1 أبريل)	308,746	40,268	13.0	5,493	1.8
التقديرات المحتملة					
2020 (1 يوليو)	333,896	55,969	16.8	6,693	2.0
<الجدول مقتطع على سبيل المثال>					

ملحوظة: البيانات من سنة 1900 إلى سنة 1950 لا تشمل ألاسكا وهاواي.

المصادر:

1900 to 1940, and 1960 to 1980, U.S. Bureau of the Census, 1983; 1950, U.S. Bureau of the Census, 1953; 1990, U.S. Bureau of the Census, 1992; 2000, U.S. Census Bureau, 2001; 2010, U.S. Census Bureau, 2011; 2020 to 2050, U.S. Census Bureau, 2012b; 1900 to 2010, decennial census; 2020 to 2050, 2012 National Population Projections, Middle series.

السكان الذين تبلغ أعمارهم 65 سنة فأكبر والنسبة المئوية للتغير حسب المنطقة والولاية: 2000 و2010

(للحصول على معلومات حول حماية سرية البيانات، والأخطاء غير المتعلقة بجمع عينات البيانات، والتعريفات، انظر *www.census.gov/prod/cen2010/doc/sf1.pdf*)

المنطقة والولاية	سنة فأكبر 65		التغير، من 2000 إلى 2010	
	2000	2010	الرقم	النسبة المئوية
الولايات المتحدة	**34,991,753**	**40,267,984**	**5,276,231**	**15.1**
شمال شرق البلاد	7,372,282	7,804,833	432,551	5.9
كونيتيكت	470,183	506,559	36,376	7.7
ماين	183,402	211,080	27,678	15.1
ماساتشوستس	860,162	902,724	42,562	4.9
نيو هامبشاير	147,970	178,268	30,298	20.5
نيو جيرسي	1,113,136	1,185,993	72,857	6.5
نيويورك	2,448,352	2,617,943	169,591	6.9
بنسلفانيا	1,919,165	1,959,307	40,142	2.1
رود أيلاند	152,402	151,881	–521	–0.3
فيرمونت	77,510	91,078	13,568	17.5
<الجدول مقتطع على سبيل المثال>				

المصادر:

U.S. Census Bureau, 2001, Census 2000 Summary File 1, Table P12, Washington, DC, available at <http://factfinder2.census.gov/>, accessed on February 20, 2012; U.S. Census Bureau, 2011, 2010 Census Summary File 1, Table PCT12, Washington, DC, available at <http://factfinder2.census.gov/>, accessed on February 20, 2012.

المصدر: U.S. Census Bureau, 2014.

تجمّع جميع الارقام لحساب الإجمالي، حيثما يكون ذلك متوقعًا، في كل من الجداول العمودية والجداول الأفقية.

تصبح **الاتجاهات** واضحة للعيان تدريجيًا؛ وذلك بفضل استخدام النسب المئوية في كلا نوعَي الجداول، العمودية والأفقية، لتطبيع إجمالي التغيرات السكانية.

تساهم البيانات الموضحة في الجداول أعلاه في **دعم فكرة المؤلف** بأن نسبة السكان كبار السن تزداد في الولايات المتحدة. ضُمِّن عدد قليل فقط من المتغيرات في الجدول الموضح في المثال لتسهيل قراءته.

يُشار إلى **التسلسل الزمني** بشكل واضح. في حين أن عنوان الجدول العلوي يشير إلى "1900 إلى 2050"، تختلف تواريخ التعداد السكاني والتقديرات المتوقعة باختلاف كل عِقد من الزمان. ويُشار إلى هذه الاختلافات بجوار كل سنة في العمود الأول.

ممارسات يجب تجنبها

التنسيق المشتت للانتباه: ينبغي الحرص على تقليل استخدام الخطوط في الجدول، وإبقاء جميع الخطوط الضرورية رفيعة. كما يجب فصل رؤوس الأعمدة عن البيانات، والتأكيد على بعض العناصر فقط.

الكم الزائد من المعلومات يجب اختيار البيانات المراد تضمينها في الجدول بحكمة. وكما هي الحال مع جميع الأشكال المرئية، من المفترض أن يدعم الجدول سرد المؤلف للبيانات. لا حاجة إلى تضمين كل متغير، فالجداول الكاملة يجب أن تكون متاحة للتنزيل من موقع مكتب الإحصاء الوطني (NSO) على الإنترنت، أو مرفقة بالوثيقة الرئيسية باعتبارها ملاحق.

العرض غير المتسق: يجب أن يقدم كل جدول مجموعة متسقة من المعلومات، حسب السنة، أو التقسيم الجغرافي، أو الموضوع. يجب، في حالة عرض البيانات حسب التقسيم الجغرافي، عدم استبعاد الوحدات المتساوية (على سبيل المثال، المقاطعات أو المناطق) من دون تفسير.

المراجع

Cairo, A., *The Functional Art: an Introduction to Information Graphics and Visualization,* New Riders, 2013.

Centers for Disease Control and Prevention (CDC), *Types of Thematic Maps*, available at <www.cdc.gov/dhdsp/maps/gisx/resources/maps4.html>, accessed on February 22, 2017.

Few, S., *Show Me the Numbers: Designing Tables and Graphs to Enlighten*, 2nd ed., Analytics Press, 2012.

Knaflic, C.N., *Storytelling with Data: a Data Visualization Guide for Business Professionals*, Wiley, 2015.

Tufte, E.R., *The Visual Display of Quantitative Information*, 1st ed., Graphics Press, 1983.

United Nations, *Fundamental Principles of Official Statistics*, October 28, 2013, available at <https://unstats.un.org/unsd/dnss/gp/fundprinciples.aspx>, accessed on February 22, 2017.

U.S. Census Bureau, "How Do We Know? A Snapshot of Our Nation's Veterans," 2012, available at <www.census.gov/library/visualizations/2012/comm/veterans.html>, accessed on February 22, 2017.

____, P23-212, *65+ in the United States: 2010*, U.S. Government Printing Office, Washington, DC, 2014, available at <www.census.gov/library/publications/2014/demo/p23-212.html>, accessed on February 22, 2017.

____, Current Population Reports, P60-252, *Income and Poverty in the United States: 2014*, U.S. Government Printing Office, Washington, DC, 2015, available at <www.census.gov/library/publications/2015/demo/p60-252.html>, accessed on February 22, 2017.

U.S. Geological Survey (USGS), "Dasymetric Mapping: An Alternative Approach to Visually and Statistically Enhancing Population Density", 2016, available at <http://geography.wr.usgs.gov/science/dasymetric/index.htm>, accessed on February 22, 2017.