الاسم التاريخ الفترة

مواد دعم الأسرة

الاستدلال الإحصائي

في هذه الوحدة، سيستخدم الطالب عينة صغيرة من البيانات لتقدير معلومات حول مجموعة أكبر تسمى مجتمع الإحصاء وسيستخدم المحاكاة لتحديد نطاق من القيم للحساب الإحصائي. المجتمع هو المجموعة الكاملة محل الاهتمام لسؤال ما، والعينة هي مجموعة أصغر ضمن هذا المجتمع.

على سبيل المثال، قد نرغب في معرفة متوسط المبلغ الذي تنفقه الأسر في الولايات المتحدة على الطعام كل شهر. يشمل مجتمع الإحصاء جميع العائلات في الولايات المتحدة، لكن جمع المعلومات من الجميع سيكون صعبًا للغاية وسيكلف الكثير من المال، لذلك قد نبدأ في جمع البيانات مع عينة مكونة من 50 عائلة.

أحد الأسئلة المهمة التي يجب مراعاتها عند البدء في جمع المعلومات من العينة هو كيفية اختيار العينة. قد تكون البيانات التي تجمعها مختلفة تمامًا إذا سألت العائلات التي تتسوق في متجر بقالة محلي مقارنةً بسؤال الأشخاص خارج مطعم فاخر. وبالمثل، من المرجح أن يكون المبلغ الذي يتم إنفاقه على الطعام في سان فرانسيسكو مختلفًا تمامًا عن المبلغ الذي يتم إنفاقه في المناطق الريفية في ولاية أيوا. وربما تكون هناك بعض عادات الإنفاق المخفية بطرق لم نفكر فيها بعد. إذًا، كيف يمكنك التأكد من أن عينتك تمثل الأسر في الولايات المتحدة دون استخدام عدد كبير جدًا من الأسر من مجموعات ليست نموذجية في إنفاقها؟

الاسم التاريخ الفترة

الحل هو استخدام العينة العشوائية. يمكننا اختيار 50 عائلة باستخدام عملية عشوائية مثل جعل الكمبيوتر يختار العائلات من قاعدة بيانات بشكل عشوائي دون النظر إلى عوامل أخرى. وهذا من شأنه أن يقلل التحيز الذي قد يقدمه البشر الذين يحاولون الحصول على معلومات عن الأشخاص، ومن المرجح أن يشمل نسبًا أكثر دقة لأنواع العائلات المختلفة في الولايات المتحدة. في حين أن العشوائية قد لا تقضي تمامًا على التحيز في اختيار العينة، إلا أنها ستقلل بشكل كبير من التحيز عند مقارنتها بالاختيار بدون عشوائية.

لقد أجرى الباحثون دراسات مثل هذه وتوصلوا إلى متوسط المبلغ الذي يتم إنفاقه على الطعام كل شهر. يقول أحد التقارير أن متوسط المبلغ الذي يتم إنفاقه على الغذاء كل شهر هو 600 دولار أمريكي مع هامش خطأ قدره 150 دولارًا أمريكيًا. يُستخدم هامش الخطأ للقول إننا لا نتوقع أن تنفق كل أسرة في العينة 600 دولار بالضبط.

من المهم البحث عن هامش الخطأ في النتائج الإحصائية. ومن غير المسؤول مناقشة الإحصائيات دون تقديم هامش للخطأ لوصف مقدار التغير المتوقع في القيمة. العديد من الرسوم البيانية المضمنة في التقارير الإخبارية ستمثل ذلك بخط صغير على الرسم. ابحث عن شيء مثل $\pm 3\%$ عندما يكون هناك رسم بياني حول معدل تأييد قرار أو استطلاعات الرأي خلال الانتخابات القادمة. وهذا يعني أن النسب المئوية الموضحة في الرسم يمكن أن تكون في الواقع أقل أو أعلى بنسبة تصل إلى 3% من الرقم الموضح.

إليك مهمة يمكنك تجربتها مع الطالب:

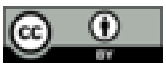
تجري إحدى المدن تصويتًا لتحديد ما إذا كان سيتم رفع ضرائب دخل الشركات بنسبة 2٪ لزيادة تمويل المدارس العامة. وتظهر الأخبار المحلية صورة تشير إلى أن 52% من الناخبين يؤيدون زيادة الضرائب ويظهر في الزاوية "هامش الخطأ $\pm 3.5\%$". يبدو المراسل واثقًا من أنه سيتم زيادة الضرائب على الشركات لأن أي شيء يزيد عن 50٪ من الأصوات لصالح الضرائب سوف يتم إقراره.

1. المراسل الذي حسب النسبة 52٪ ، وصل إليها عن طريق الذهاب إلى 4 من 20 حيًا مختلفًا حول المدينة وسؤال السكان عن آرائهم. هل هناك أي خطأ في الطريقة التي تم بها ذلك الإحصاء؟ هل يمكنك التفكير في طريقة أفضل لجمع البيانات؟
2. ماذا يعني هامش الخطأ في هذه الصورة؟
3. هل يجب أن تكون على ثقة من أن الضرائب ستزيد؟ اشرح منطقك.

الحل:

1. إن الذهاب إلى أربعة أحياء فقط في المدينة قد يؤدي إلى إغفال آراء العديد من الناخبين من الأحياء الأخرى التي لم يذهب إليها المراسل. قد تكون الطريقة الأفضل لجمع المعلومات هي اختيار عدة أسر في المدينة بشكل عشوائي لاستطلاع رأيهم. من المرجح أن يؤدي الاختيار العشوائي إلى تجنب أي تحيزات لدى المراسل حول الأحياء التي يجب زيارتها.
2. ويعني هامش الخطأ أن النسبة الفعلية لصالح زيادة الضرائب يمكن أن تكون أعلى بنسبة 3.5% أو أقل بنسبة 3.5% من النسبة البالغة 52% التي تم الإبلاغ عنها بناءً على العينة. وهذا يعني أن النسبة الفعلية ستتراوح بين 48.5% و55.5%.
3. مثال للإجابات:
   - أعتقد أنه لا تزال هناك فرصة جيدة لزيادة الضرائب. وعلى الرغم من أن النسبة الفعلية يمكن أن تصل إلى 48.5% بناءً على هامش الخطأ، إلا أنها قد تصل أيضًا إلى 55.5%. أغلب النسب المحتملة أعلى من 50%، لذلك أعتقد أن الزيادة ستحدث.

- أعتقد أنه لا يزال من غير الواضح ما إذا كانت الزيادة ستحدث. واستناداً إلى هامش الخطأ، يمكن أن تصل النسبة الفعلية إلى 48.5% مما قد يؤدي إلى عدم حدوث الزيادة. كما أنني ايضًا لست متأكدًا من الأساليب التي يتبعها الصحفي في جمع العينة في هذا التقرير، لذا قد لا يكون التقرير دقيقًا جدًا.



CC BY 2019 by Illustrative Mathematics® ©