

姓名

日期

期別

家長引導素材

統計推論

在本單元中，你的學生將會使用少量的資料樣本來估計被稱為「母體」的更大群體的資訊，並使用模擬來確定估計值的範圍。母體是一個問題中感興趣的全部主題集合，而樣本則是該母體中的一個較小群體。



例如，我們可能想要計算出美國家庭每個月在食物上的平均花費。人口包括美國的所有家庭，但是從每個人那裡收集資訊是非常困難的，而且會花費很多錢，因此我們可能會從 50 個家庭的樣本開始收集資料。

在開始從樣本中收集資訊時，需要考慮的一個重要問題是如何去選擇樣本。如果你詢問在當地雜貨店購物的家庭，與詢問在高檔餐廳外購物的家庭，你收集到的資料可能會非常不同。同樣，舊金山人在食物上的花費很可能與愛荷華州農村地區的花費大不相同。甚至還會有些消費習慣是我們尚未想到的地方。那麼，如何確保你的樣本能夠代表美國的家庭，同時又不使用過多來自非典型消費群體的家庭？

姓名

日期

期別

解決辦法就是使用隨機性。我們可以在不考慮其他因素的情況下，使用隨機過程選擇 50 個家庭，例如用電腦從資料庫中隨機選擇家庭。這樣做可以減少人類在獲得資訊時可能產生的偏差，而且可以更準確地反映出美國不同類型家庭的比例。雖然隨機性可能無法完全消除掉樣本選擇中的偏差，但與沒有隨機性的選擇相比，這將大幅減少存在的偏差。

研究人員曾做過類似的研究，發現每月花在食物上的平均金額。一份報告顯示，每個月花在食物上的平均金額為 \$600，MoE（誤差範圍）為 \$150。誤差範圍指的是，我們並不期望樣本中的每個家庭都是剛好花掉 \$600 的。

在統計結果中，誤差範圍是很重要的。若討論統計資料而不提供誤差範圍來描述預期值的變化幅度，這是不負責任的。新聞報導中的許多圖形都會在圖形上用小字標出誤差範圍。在下次選舉期間，當有關於官員支持率或民意調查的圖表時，請看看有沒有類似 $\pm 3\%$ 的內容。這代表圖表中顯示的百分比實際上可能比所顯示的數字低或高 3%。

請與學生一起嘗試完成這個任務：

某鎮即將就是否將企業所得稅提高 2% 以增加公立學校經費進行投票。當地新聞展示了一張圖片，說 52% 的投票者贊成增稅，並在角落裡顯示了「誤差範圍 $\pm 3.5\%$ 」。記者聽起來對增加公司稅很有信心，因為只要贊成票超過 50%，法律就會通過。

1. 得出 52% 這個數字的記者開車去了全市 20 個不同社區之中的 4 個，並詢問了當地居民的意見。這樣做有什麼不對嗎？你能想出更好的收集資料的方法嗎？
2. 這張圖片中的誤差範圍代表什麼？
3. 你是否該相信稅收真的會增加？並說明您的推論。

解法：

1. 只去了全市的 4 個社區，記者可能會遺漏掉沒有去的其他社區之中許多其他選民的意見。收集資訊更好的方法或許是隨機選擇全市的幾戶人家來調查他們的意見。隨機選擇更有可能避免記者對調查哪個社區的偏見。
2. 誤差範圍代表支持增加稅收的實際百分比可能比根據樣本報告的 52% 高 3.5% 或低 3.5%。這代表實際百分比將介於 48.5% 和 55.5% 之間。
3. 回答樣本：
 - 我認為增加稅收的可能性仍然很大。雖然根據誤差範圍，實際百分比可能低至 48.5%，但也可能高達 55.5%。大多數可能的百分比在 50% 以上，所以我認為成長是會發生的。
 - 我認為現在還不清楚是否會成長。根據誤差範圍，實際百分比可能低至 48.5%，這將導致成長不會發生。我也不清楚記者在這份報導中收集樣本的方法，所以報導可能不是很準確。

姓名

日期

期別



© 創用 CC 授權姓名標示 2019 年 Illustrative Mathematics® 版權所有