ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัด

ฉัตรศิริ ปิยะพิมลสิทธิ์

ความเชื่อมั่นในแนวคิดซึ่งเปิดโอกาสให้ผู้ใช้แบบทดสอบอธิบายว่าคือสัดส่วนของความแปรปรวนคะแนนจริงกับคะแนนที่สังเกตได้ ในสถานการณ์ส่วนใหญ่ อย่างไรก็ตาม ผู้ใช้แบบทดสอบมักแน่ใจว่าความคลาดเคลื่อนของการวัดย่อมมีผลต่อการแปลความหมายคะแนนสอบของผู้เขาสอบ แต่ว่ามันเป็นไปไม่ได้ที่จะทราบจำนวนของความคลาดเคลื่อนที่มีอยู่ในคะแนนที่สังเกตได้ ในทฤษฎีมาตรฐานเดิมกำหนดวิธีการสำหรับอธิบายความแปรปรวนที่คาดหวังของคะแนนที่สังเกตของแต่ละบุคคล ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับคะแนนจริงของผู้สอบแต่ละบุคคล จำได้ว่าคะแนนจริงจะนิยามว่าเป็นค่าเฉลี่ยหรือค่าคาดหวังของคะแนนที่สังเกตได้ของผู้สอบจากการสอบซ้ำ ๆ กันหลาย ๆ ครั้งด้วยข้อสอบเดิม ภาพประกอบ 1 แสดงการแจกแจงของคะแนนที่สังเกตได้ของผู้สอบหลาย ๆ คนซึ่งจะรวมคะแนนจริงเอาไว้ภายในการแจกแจงภาพให้ที่เป็นการแจกแจงของกลุ่มผู้สอบที่สอบแบบทดสอบฉบับเดียวและมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการแจกแจง ตามทฤษฎีผู้สอบแต่ละคนก็จะมีการแจกแจงที่เป็นไปได้ของคะแนนที่สังเกตได้ซึ่งจะรวมคะแนนจริงเอาไว้ด้วยและก็จะมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน เมื่อนำส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของแต่ละบุคคลมาเฉลี่ยทั้งกลุ่มแล้ว ผลที่ได้ก็คือความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัด (Standard error of measurement) ใช้สัญลักษณ์ว่า σ_E ซึ่งการแสดงสูตรการคำนวณความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดสามารถได้มาโดยใช้ความสัมพันธ์ของ

$$\sigma_T^2 + \sigma_E^2 = \sigma_X^2$$

หารทั้งสองข้างของสมการนี้ด้วย σ_X^2 จะได้

$$\frac{\sigma_T^2}{\sigma_X^2} + \frac{\sigma_E^2}{\sigma_X^2} = 1$$

สังเกตว่าเทอมแรกทางซ้ายมือสามารถแสดงได้ด้วยนิยามของความเชื่อมั่น $\rho_{XX'}$ ดังนั้น

$$\rho_{XX'} + \frac{\sigma_E^2}{\sigma_X^2} = 1$$

แก้สมการเพื่อให้ได้ σ_E นั่นคือ

$$\frac{\sigma_E^2}{\sigma_X^2} = 1 - \rho_{XX'}$$

และ

$$\sigma_E = \sigma_X\sqrt{1 - \rho_{XX'}}$$

ดังนั้น ถ้าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของชุดคะแนนที่สังเกตได้คือ 10 และสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นหรือ $\rho_{XX'}$ = 0.91 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัดควรจะคำนวณได้ค่า

$$\sigma_E = 10\sqrt{1-0.91} = 3.0$$

สมมติว่าความคลาดเคลื่อนของการวัดเป็นไปอย่างสุ่มที่มีการแจกแจงเป็นโค้งปกติ เราควรจะคาดหวังว่าประมาณ 68% ของคะแนนที่สังเกตได้ของผู้สอบนั้นตกอยู่ในช่วง $T \pm 1\sigma_E$ และประมาณ 95% ของคะแนนที่สังเกตได้ของผู้สอบตกอยู่ในช่วง $T \pm 1.96\sigma_E$ และประมาณ 99% ของคะแนนที่สังเกตได้ของผู้สอบตกอยู่ในช่วง $T \pm 2.58\sigma_E$

ในสถานการณ์การทดสอบโดยมาก คือผู้สอบจะได้รับการทดสอบเพียงครั้งเดียวและมีคะแนนที่สังเกตได้เพียงค่าเดียว ดังนั้นถ้าเรามีการประมาณค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัดสำหรับแบบทดสอบเอาไว้ เราไม่สามารถกำหนดช่วงของคะแนนจริงของผู้สอบได้เพราะว่าในทางปฏิบัตินั้นเราไม่รู้คะแนนจริง ดังนั้น เราจึงใช้การประมาณค่าของความคลาดเคลื่อนมาตรฐานสร้างช่วงความเชื่อมั่นที่อยู่รอบคะแนนที่สังเกตได้จาก $X \pm 1\sigma_E$ เราสามารถเชื่อมั่นได้ 68% ว่าคะแนนจริงจะตกอยู่ภายในช่วงนี้ ถ้าเป็นไปได้เราอาจจะใช้คะแนนจริงแทนที่คะแนนที่สังเกตได้ แต่ก็เป็นไปไม่ได้ สมมติว่าสุชาติมีคะแนนจริงของมาตรวัดเจตคติเท่ากับ 50 และความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัดเท่ากับ 5 ตามทฤษฎีถ้าสุชาติทำข้อสอบ 100 ครั้งแล้ว จะมีประมาณ 68 ครั้งที่คะแนนที่สังเกตได้จะตกอยู่ระหว่าง 45 ถึง 55 ซึ่งคะแนน 32 จะตกอยู่นอกขอบเขต 45 ถึง 55 นี้

นั้นคือช่วงความเชื่อมั่นที่สร้างจากคะแนนสังเกตได้ของสุชาติ 100 ค่า จะมีประมาณ 68 ค่าที่ตกอยู่ในช่วงระหว่าง 45 ถึง 55 และช่วงนี้จะรวมคะแนนจริงของสุชาติเอาไว้ด้วย ในการทดสอบของสุชาติเพียงครั้งเดียว (ในความเป็นจริงย่อมสอบเพียงครั้งเดียว) โดยดึงมาอย่างสุ่มจากคะแนนที่สังเกตได้ 100 ค่า จะมีโอกาส 68% ที่คะแนนจะตกอยู่ในช่วง 45 ถึง 55 ถ้าเราไม่โชคร้ายดึงได้คะแนน 32 ที่ตกอยู่นอกช่วง 45 ถึง 55 ซึ่งช่วง 5 คะแนนที่อยู่รอบคะแนนจริงนี้ไม่ใช่คะแนนจริง สำหรับเหตุผลนี้มันมีความสำคัญที่จะต้องจำว่าคะแนนจริงที่สังเกตได้เพียงค่าเดียวอาจจะไม่สามารถประมาณค่าของคะแนนจริงได้ใกล้เคียง ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัดมีประโยชน์สำหรับการจัดเตรียมการประมาณค่าคะแนนจริงที่อาจจะตกอยู่ห่างจากคะแนนเฉลี่ยที่สังเกตได้ของกลุ่มประชากร แต่มันก็ไม่สามารถประกันได้ว่าคะแนนจริงของและบุคตคลจะตกอยู่ในช่วงความเชื่อมั่นที่ได้ นอกจากนี้ควรจะสังเกตว่าค่าของ σ_E สะท้อนให้เห็นถึงค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของผู้เข้าสอบ

ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการประมาณค่า

เป็นความคลาดเคลื่อนมาตรฐานสำหรับทำนายคะแนนของผู้สอบบนแบบทดสอบ 2 ฉบับที่คู่ขนานกันในกรณีที่รู้คะแนนของแบบทดสอบฉบับหนึ่ง มีสูตรในการคำนวณคือ

$$\sigma_{X_2.X_1} = \sigma_{X_2}\sqrt{1-\rho^2_{X_1X_2}}$$

เช่น มาตรวัดเจตคติที่คู่ขนานกัน 2 ฉบับ มาตรวัดเจตคติฉบับที่ 2 มีคะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 10 และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบคู่ขนานทั้งสองฉบับคือ 0.75 ความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่าจะเท่ากับ $10\sqrt{1-(0.75)^2}$ = 6.6 ดังนั้นสุชาติที่ทำคะแนนบนมาตรวัดเจตคติฉบับที่ 1 ได้ 50 คะแนน สามารถทำนายคะแนนของสุชาติบนมาตรวัดเจตคติฉบับที่ 2 อยู่ระหว่าง 50 ± $\sigma_{X_2.X_1}$ หรือประมาณ 43.4 ถึง 56.6 คะแนน ที่ระดับความเชื่อมั่น 68%

บรรณานุกรม

Crocker, Linda and Algina, James. **Introduction to Classical and Modern Test Theory**. New York : CBS College Publishing, 1986.

จัดทำเสร็จเมื่อเดือนมกราคม พ.ศ.2547