สูตรการคำนวณค่าความเชื่อมั่นของการวัดผลตัวแปรพหุคูณ

ศาสตราจารย์ ดร.สำเริง บุญเรืองรัตน์*

14 เมษายน 2543

สำเริง บุญเรืองรัตน์ (2543) ได้เสนอนิยามค่าความเชื่อมั่นของกลุ่มเครื่องมือวัดผลทางการศึกษาและจิตวิทยาหรือเรียกว่าค่าความเชื่อมั่นของการวัดผลตัวแปรพหุคูณไว้ในงานเขียน “นิยามค่าความเชื่อมั่นของการวัดผลตัวแปรพหุคูณ” ว่า

$$r_{tt(MxM)} = \frac{\left|S^2_{T(MxM)}\right|}{\left|S^2_{X(MxM)}\right|}$$

เมื่อ $r_{tt(MxM)}$ คือ ค่าความเชื่อมั่นของการวัดผลตัวแปรพหุคูณที่มี M เครื่องมือ

$\left|S^2_{T(MxM)}\right|$ คือ ค่า determinant ของ Matrix ของความแปรปรวนและความแปรปรวนร่วมของคะแนนจริงจากการวัดด้วยเครื่องมือ M เครื่องมือ

$\left|S^2_{X(MxM)}\right|$ คือ ค่า determinant ของ Matrix ของความแปรปรวนและความแปรปรวนร่วมของคะแนนที่สังเกตได้จากการวัดด้วยเครื่องมือ M เครื่องมือ

ในงานเขียนดังกล่าวนั้นได้เสนอว่า การประมาณการค่าความเชื่อมั่นของตัวแปรพหุคูณสามารถกระทำได้ด้วยการขยายสูตรการคำนวณค่าความเชื่อมั่นที่นักวัดผลเสนอไว้ไปสู่การวัดตัวแปรพหุคูณ M ตัวแปร

ในงานเขียนนี้จะขอเสนอการขยายสูตรของรูลอน เพื่อคำนวณค่าความเชื่อมั่นของการวัดผลตัวแปรพหุคูณ ดังนี้

* บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การขยายสูตรของรูลอน

ในกรณีที่มีตัวแปรเดียว รูลอน (Rulon. 1939) ได้เสนอสูตรในการคำนวณค่าความเชื่อมั่นไว้ว่า

$$r_{tt} = 1 - \frac{S_d^2}{S_X^2}$$

เมื่อ r_{tt} คือ ค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือวัดผลหนึ่งเครื่องมือหรือแบบทดสอบหนึ่งแบบทดสอบ

S_d^2 คือ ความแปรปรวนของผลต่างระหว่างคะแนนที่สังเกตได้จากส่วนแบ่งครึ่งส่วนที่หนึ่งกับคะแนนที่สังเกตได้จากส่วนแบ่งครึ่งส่วนที่สอง

S_X^2 คือ ความแปรปรวนของคะแนนที่สังเกตได้จากเครื่องมือวัดผลหนึ่งเครื่องมือ

ถ้าให้ X_1 คือ คะแนนที่สังเกตได้จากส่วนแบ่งครึ่งส่วนที่หนึ่งของเครื่องมือวัดผลหนึ่งเครื่องมือ

X_2 คือ คะแนนที่สังเกตได้จากส่วนแบ่งครึ่งส่วนที่สองของเครื่องมือวัดผลเครื่องมือเดียวกับ X_1

รูลอน เสนอว่า $X = X_1 + X_2$ และ $d = X_1 - X_2$ คือคะแนนความคลาดเคลื่อน จากข้อเสนอนี้ทำให้รูลอนเสนอสูตรในการคำนวณค่าความเชื่อมั่นได้ว่า

$$r_{tt} = 1 - \frac{S_d^2}{S_X^2} \qquad \text{ดังกล่าวมาแล้ว}$$

ถ้ามีตัวแปร M ตัวแปรที่วัดด้วยเครื่องมือ M เครื่องมือ เครื่องมือแต่ละเครื่องมือที่วัดนั้นแบ่งเป็นส่วนละครึ่ง ดังนั้นคะแนนที่สังเกตได้จากส่วนทั้งสองนั้นก็จะมี Matrix สอง Matrix ดังนี้

1) Matrix ของคะแนนที่สังเกตได้ส่วนครึ่งที่หนึ่งของแต่ละตัวแปร ซึ่งมี M ตัวแปรของผู้สอบ n คน

$$\underset{\sim}{X}_1 = \begin{bmatrix} X_{111} & X_{121} & X_{131} & .. & X_{1M1} \\ X_{211} & X_{221} & X_{231} & .. & X_{2M1} \\ X_{311} & X_{321} & X_{331} & .. & X_{3M1} \\ : & : & : & & : \\ X_{n11} & X_{n21} & X_{n31} & .. & X_{nM1} \end{bmatrix}$$

2) Matrix ของคะแนนที่สังเกตได้ส่วนครึ่งที่สองของแต่ละตัวแปรซึ่งมี M ตัวแปรของผู้สอบ n คน

$$\underset{\sim}{X}_2 = \begin{bmatrix} X_{112} & X_{122} & X_{132} & .. & X_{1M2} \\ X_{212} & X_{222} & X_{232} & .. & X_{2M2} \\ X_{312} & X_{322} & X_{332} & .. & X_{3M2} \\ : & : & : & & : \\ X_{n12} & X_{n22} & X_{n32} & .. & X_{nM2} \end{bmatrix}$$

ถ้านำ $\underset{\sim}{X}_1$ ตั้งลบด้วย $\underset{\sim}{X}_2$ ก็จะได้ Matrix คะแนนผลต่างของคะแนนที่สังเกตได้ส่วนแบ่งครึ่งที่ 1 และคะแนนที่สังเกตได้ส่วนแบ่งครึ่งที่สองดังนี้

$$\underset{\sim}{d} = \begin{bmatrix} d_{11} & d_{12} & d_{13} & .. & d_{1M} \\ d_{21} & d_{22} & d_{23} & .. & d_{2M} \\ d_{31} & d_{32} & d_{33} & .. & d_{3M} \\ : & : & : & & : \\ d_{n1} & d_{n2} & d_{n3} & .. & d_{nM} \end{bmatrix}$$

จาก $\underset{\sim}{d}$ นี้ ย่อมจะหา Matrix ของ Variance และ Covariance ของ d ของตัวแปร M ตัวแปรได้ และย่อมจะหา determinant ของ $\underset{\sim}{d}$ ได้ ขอใช้สัญลักษณ์ว่า

$\left|S^2_{d(MxM)}\right|$ = ค่า determinant ของ Variance และ Covariance ของ $\underset{\sim}{d}$ ของ M ตัวแปร

สำหรับคะแนนที่ได้จากการสังเกต (X) ของตัวแปร M ตัวแปรที่วัดได้จาก M เครื่องมือของผู้สอบ n คน ก็จะมี Matrix ดังนี้

$$\underset{\sim}{X} = \begin{bmatrix} X_{11} & X_{12} & X_{13} & .. & X_{1M} \\ X_{21} & X_{22} & X_{23} & .. & X_{2M} \\ X_{31} & X_{32} & X_{33} & .. & X_{3M} \\ : & : & : & & : \\ X_{n1} & X_{n2} & X_{n3} & .. & X_{nM} \end{bmatrix}$$

จาก $\underset{\sim}{X}$ นี้ย่อมจะหา Matrix ของ Variance และ Covariance ของ X ของตัวแปร M ตัวแปร ได้ และย่อมจะหา determinant ของ $\underset{\sim}{X}$ ได้ขอใช้สัญลักษณ์ว่า

$\left|S^2_{X(MxM)}\right|$ = ค่า determinant ของ Variance และ Covariance ของ $\underset{\sim}{X}$ ของ M ตัวแปร

ดังนั้นสูตรของรูลอนที่ปรับขยายไปใช้คำนวณค่าความเชื่อมั่นของกลุ่มเครื่องมือวัดผล หรือค่าความเชื่อมั่นของการวัดผลตัวแปรพหุคูณ ซึ่งมี M เครื่องมือ มีสูตรดังนี้

$$r_{tt(MxM)} = 1 - \frac{\left|S^2_{d(MxM)}\right|}{\left|S^2_{X(MxM)}\right|}$$

บรรณานุกรม

สำเริง บุญเรืองรัตน์. "นิยามค่าความเชื่อมั่นของการวัดผลตัวแปรพหุคูณ," ***วารสารการวัดผลการศึกษา***. ปีที่ 21 ฉบับที่ 61 พฤษภาคม-สิงหาคม หน้า 51 – 57.

Rulon, P. J. "A simplified procedure for determining the reliability of a test by split-halves," ***Harvard Educational Review***. 1939, 9, 99-103.