

ความเชื่อมั่นของเครื่องมือวัดผลที่ใช้ในการวิจัยทางการศึกษา

นุชนา เหลืองอังกูร *

ในการวัดสิ่งต่าง ๆ ให้ได้ผลดี ควรมีความคงที่ในการวัด กล่าวคือ ผลการสอบวัดเด็กชายช้างในวันนี้จะต้องไม่แตกต่างกับผลการสอบวัดในวันพรุ่งนี้ ภายใต้การจัดสภาพการณ์คงเดิม ในทางทฤษฎีน่าจะเป็นไปได้อย่างยิ่ง ซึ่งเราเรียกความคงที่ในการวัดนี้ว่าความเชื่อมั่น (Reliability)

แต่อย่างไรก็ตาม การที่เครื่องมือใดมีผลการวัดคงที่ไม่ได้แสดงว่าเครื่องมือนั้นวัดได้ตรงกับสิ่งที่ต้องการวัดด้วย เช่น แบบวัดความซื่อสัตย์ นำมาใช้วัดกับเด็กหญิงแมวในวันนี้ ผลที่ได้ไม่แตกต่างกับผลการวัดในวันพรุ่งนี้ กล่าวได้ว่าแบบวัดความซื่อสัตย์ฉบับนี้มีความเชื่อมั่น แต่ถ้าพิจารณาข้อคำถามของแบบวัดความซื่อสัตย์ว่าถามในเรื่องความซื่อสัตย์จริงหรือไม่ อาจพบว่าเป็นการถามถึงคุณลักษณะอื่นที่ไม่ใช่เรื่องความซื่อสัตย์ เช่นนี้ กล่าวได้ว่า แบบวัดความซื่อสัตย์ขาดความเที่ยงตรง (Validity) ซึ่งสรุปได้ว่า เครื่องมือวัดใดมีความเชื่อมั่นไม่ได้ยืนยันว่าจะมีความเที่ยงตรงเสมอไป

เครื่องมือวัดผลที่ใช้ในงานวิจัยทางการศึกษามีหลายชนิด แต่ที่จะกล่าวถึงในบทความนี้ มีเพียงแบบทดสอบ แบบสอบถาม และการสังเกต ส่วนการสัมภาษณ์นั้นถือว่า หากผู้วิจัยทำการสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง (Structured Interview) แล้ว มักจะมีแนวทางในการสร้างข้อคำถาม และวิเคราะห์ค่าเหมือนกันกับการสร้างแบบสอบถาม ดังนั้นจึงน่าจะศึกษาแนวทางได้จากแบบสอบถาม นอกจากนี้หากเป็นการสัมภาษณ์ เพื่อจัดอันดับที่จะไม่นำเสนอวิธีการคำนวณค่าเชื่อมั่นในบทความนี้ ผู้สนใจอาจศึกษาจากตำราวัดผลทั่วไป

แบบทดสอบ (Tests)

หมายถึงชุดของข้อคำถาม ที่สร้างขึ้นเพื่อกระตุ้นให้ผู้สอบแสดงพฤติกรรมหรือปฏิกิริยาได้ตอบออกมา โดยพฤติกรรมหรือปฏิกิริยาดังกล่าวสามารถสังเกตและวัดได้ ในบทความนี้ขอจำแนกแบบทดสอบออกเป็น 2 ประเภท คือ แบบทดสอบที่วัดตามแนวการทดสอบแบบอิงกลุ่ม (Norm-Referenced Testing) และแบบทดสอบที่วัดตามแนวการทดสอบแบบอิงเกณฑ์ (Criterion-Referenced Testing) ดังมีรายละเอียดการ คำนวณค่าความเชื่อมั่นดังนี้ คือ

* อาจารย์ภาควิชาการวัดผลและวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม

การวัดผลการศึกษา 2

แบบทดสอบที่วัดตามแนวการทดสอบแบบอิงกลุ่ม

มีวิธีการคำนวณค่าความเชื่อมั่น 4 วิธีคือ

1. วิธีทดสอบซ้ำ (Test-Retest Method) เป็นวิธีการคำนวณโดยหาค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนสอบ 2 ครั้ง โดยใช้แบบทดสอบฉบับเดิม บางครั้งเรียกว่าสัมประสิทธิ์ความคงที่ (Coefficient of Stability)

ตัวอย่างที่ 1 นำแบบทดสอบวิชาภาษาไทยฉบับหนึ่งไปดำเนินการทดสอบกับนักเรียนชั้น ป.6 จำนวน 5 คน โดยทดสอบ 2 ครั้ง ผลคะแนนมีดังนี้

นักเรียน	คะแนนครั้งที่ 1 (X)	คะแนนครั้งที่ 2 (Y)	X^2	Y^2	XY
1	4	5	16	25	20
2	3	4	9	16	12
3	2	2	4	4	4
4	5	5	25	25	25
5	3	4	9	16	12
ผลรวม	17	20	63	86	73

$$\begin{aligned}
 \text{จากสูตร } r_{xy} &= \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{N \sum X^2 - (\sum x)^2} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}} \\
 &= \frac{5(73) - (17)(20)}{\sqrt{5(63) - (17)^2} \{5(86) - (20)^2\}} \\
 &= \frac{365 - 340}{\sqrt{305 - 289} \{430 - 400\}} \\
 &= \frac{15}{\sqrt{16} (30)} \\
 &= \frac{15}{21.91} \\
 &= 0.68
 \end{aligned}$$

ดังนั้นความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาภาษาไทยมีค่าเท่ากับ 0.68

ในการหาค่าความเชื่อมั่นโดยวิธีทดสอบซ้ำ มีปัญหาคือ ต้องดำเนินการสอบด้วยแบบทดสอบฉบับเดิมซ้ำอีก ซึ่งในทางปฏิบัตินักเรียนอาจเกิดความเบื่อหน่าย หรืออาจทำคะแนนได้ดีกว่าเดิม หากไปศึกษาเพิ่มเติมมา

2. วิธีใช้แบบทดสอบคู่ขนาน (Parallel - Forms Method) เป็นวิธีการคำนวณค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนจากการสอบนักเรียนกลุ่มหนึ่ง ด้วยแบบทดสอบ 2 ฉบับที่มีลักษณะคู่ขนานกันโดยวัดในเนื้อหาเดียวกัน จำนวนข้อเท่ากัน ความยากง่าย อำนาจจำแนกเท่าเทียมกัน เมื่อทดสอบแล้วคะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการวัด 2 ครั้ง เท่าเทียมกัน ซึ่งวิธีการคำนวณจะเท่าเทียมกับวิธีที่ 1 (วิธีทดสอบซ้ำ)

ในการหาค่าความเชื่อมั่น โดยวิธีใช้แบบทดสอบคู่ขนานมีปัญหาในการสร้างแบบทดสอบ 2 ฉบับให้มีความคู่ขนานกันและโดยทั่วไปจะพบว่า ค่าความเชื่อมั่นโดยวิธีทดสอบซ้ำมักจะมีค่าสูงกว่าวิธีใช้แบบทดสอบคู่ขนาน (Hopkins & Stanley, 1983, pp 126)

3. วิธีแบ่งครึ่งแบบทดสอบ (Split - Half Method) เป็นการคำนวณค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนจากการรวมคะแนนข้อคู่กับการรวมคะแนนข้อคี่ ของแบบทดสอบฉบับเดียว ซึ่งดำเนินการทดสอบกับนักเรียนครั้งเดียว

ค่าสหสัมพันธ์ที่ได้เรียกว่าค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบครึ่งฉบับ จึงต้องนำค่าที่ได้ไปประมาณค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเต็มฉบับ โดยใช้สูตรของสเปียร์แมนบราวน์ (Spearman Brown) ดังนี้

$$r'_{xx} = \frac{2r_{xx}}{1 + r_{xx}} \text{ ---- (Hopkins & Stanley, 1983, pp 130)}$$

เมื่อ r_{xx} แทนความเชื่อมั่นของแบบทดสอบครึ่งฉบับ

r'_{xx} แทนความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ

ตัวอย่างที่ 2 ถ้าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบครึ่งฉบับเท่ากับ .60 จงคำนวณค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเต็มฉบับ

วิธีทำ หากสูตรของสเปียร์แมนบราวน์

$$r'_{xx} = \frac{2 (.60)}{1 + .60} = \frac{1.20}{1.60} = 0.75$$

ดังนั้นความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับมีค่าเท่ากับ .75

การวัดผลการศึกษา 4

วิธีการหาค่าความคงที่ภายใน (Internal Consistency)

วิธีนี้จะคำนวณจากการดำเนินการสอบครั้งเดียว ด้วยแบบทดสอบฉบับเดียว และเป็นประเภทตอบถูก ได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน มี 2 สูตร คือ r_{KR-20} และ r_{KR-21}

ตัวอย่างที่ 4 สมมติว่ามีผู้เข้าสอบ 5 คน ตอบข้อสอบ 6 ข้อ ผลของคะแนน ปรากฏ ดังนี้

ข้อ คน	1	2	3	4	5	6	รวม (X)	X ²
1	/	/	/	/	/	/	6	36
2	/	/	/	0	/	/	5	25
3	/	/	/	0	/	0	4	16
4	/	/	/	0	/	/	5	25
5	/	0	/	0	/	0	3	9
รวม	5	4	5	1	5	3	$\Sigma X = 23$ $\Sigma X^2 = 111$	
P	1.00	.80	1.00	.20	1.00	.60		
q	.00	.20	.00	.80	.00	.40		
pq	.00	.16	.00	.16	.00	.24	$\Sigma pq = .56$	

การคำนวณค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร KR - 20 (Kuder Richardson Formula 20)

$$r_{KR-20} = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\Sigma pq}{S^2} \right) \dots \dots \dots (\text{Hopkins \& Stanley, 1983, pp.131})$$

ขั้นตอนในการคำนวณในที่นี้ K = 6 ข้อ, N = 5 คน

1). หาค่า pq โดยค่า $p = \frac{\text{จำนวนคนตอบข้อสอบข้อนั้นถูก}}{\text{จำนวนคนทั้งหมด}}$

$$q = 1 - p$$

เช่น ข้อ 1 ค่า $p = \frac{4}{5} = .80$

$$q = 1 - .80 = .20$$

$$\therefore pq = (.20) (.80) = .16 \text{ ทำเช่นนี้ไปทุกข้อ}$$

แล้วหา $\Sigma pq = 0.56$

2). หาค่า $S^2 = \frac{N \Sigma X^2 - (\Sigma X)^2}{N(N-1)}$

$$= \frac{5 (111) - (23)^2}{5(5-1)}$$

$$= \frac{555 - 529}{20}$$

$$= \frac{26}{20} = 1.30$$

$$\begin{aligned} 3). \text{ แทนค่า } r_{KR-20} &= \frac{6}{6-1} \left(1 - \frac{0.56}{1.30} \right) \\ &= \frac{6}{5} (1 - 0.43) \\ &= \frac{6}{5} (0.57) = 0.68 \end{aligned}$$

การคำนวณค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร KR - 21 (Kuder Richardson Formula 21)

สูตรนี้ Assume ว่าข้อสอบทุกข้อมีความยาก (Item Difficulty) เท่า ๆ กัน

$$r_{KR-21} = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\bar{X}(k-\bar{X})}{kS^2} \right] \dots\dots\dots(\text{Aiken, 1985, pp.87})$$

ขั้นตอนในการคำนวณ ในที่นี้ $k = 6$ ข้อ , $N = 5$ คน (ข้อมูลตามตัวอย่างที่ 4)

$$1. \text{ หาค่า } \bar{X} \text{ จากสูตร } \bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

$$= \frac{23}{5} = 4.6$$

$$2. \text{ หาค่า } S^2 \text{ (จากตัวอย่างเดิม)} = 1.30$$

$$3. \text{ แทนค่า } r_{KR-21} = \frac{6}{6-1} \left[1 - \frac{4.6(6-4.6)}{6(1.30)} \right]$$

$$= \frac{6}{5} [1-0.83]$$

$$= \frac{6}{5} (0.17) = 0.20$$

โดยทั่วไปค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณโดยสูตร KR-21 มักจะมีค่าต่ำกว่าที่คำนวณโดยสูตร KR-20 แต่สำหรับแบบทดสอบที่มีผ่านกระบวนการสร้างอย่างดี มักจะมีผลการคำนวณค่าความเชื่อมั่นโดย 2 สูตรนี้ ใกล้เคียงกันมาก

หมายเหตุ ในการคำนวณค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแบบไม่ใช้ความเร็ว (Power Test) เราสามารถเลือกใช้วิธีคำนวณทั้ง 4 วิธีที่กล่าวมาข้างต้น ส่วนแบบใช้ความเร็ว (Speeded Test) ควรใช้เฉพาะวิธีทดสอบซ้ำและวิธีใช้แบบทดสอบคู่ขนาน เพราะวิธีแบ่งครึ่งแบบทดสอบกับวิธีหาค่าความคงที่ภายในนั้นจะทำให้ได้ค่าความเชื่อมั่นสูงกว่าที่เป็นจริง นอกจากจะปรับแก้เช่นดำเนินการสอบแบบทดสอบที่ละครึ่งฉบับ โดยจับเวลาครึ่งละเท่า ๆ กัน ก็จะได้ความเชื่อมั่นใกล้เคียงกับความเป็นจริงยิ่งขึ้น (Aiken, 1985, pp.85) ทั้งนี้เพราะผู้สอบส่วนใหญ่มักเดาในครึ่งหลังของการสอบแบบใช้ความเร็ว คะแนนจึงไม่คงที่

แบบทดสอบที่วัดตามแนวการทดสอบแบบอิงเกณฑ์

ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบตามแนวอิงเกณฑ์ มีหลายแนวคิด แต่ในที่นี้จะจำแนกเป็น 2 แนวคิดคือ

1. ความเชื่อมั่นที่เป็นการตรวจหาความสอดคล้องในการจำแนกผู้รอบรู้และผู้ไม่รอบรู้ กลุ่มนี้มีความเชื่อว่า แบบทดสอบที่มีความเชื่อมั่นจะสามารถจำแนกผู้สอบว่า ใครเป็นผู้รอบรู้ (สอบผ่าน) ใครเป็นผู้ไม่รอบรู้ (สอบไม่ผ่าน) ได้อย่างคงเดิม ซึ่งวิธีการพิจารณาความสอดคล้องในการจำแนกผู้รอบรู้กับผู้ไม่รอบรู้นั้นอาจทำได้ 2 วิธีคือ

วิธีแรก โดยใช้แบบทดสอบคู่ขนาน 2 ฉบับ ทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียว

วิธีที่สอง โดยใช้แบบทดสอบฉบับเดิม สอบซ้ำกับกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียว

ทั้ง 2 วิธีนี้ มีวิธีการคำนวณ 3 วิธีคือ

1.1 วิธีของคาร์เวอร์ (Carver)

วิธีนี้เป็นการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์โดยนำแบบทดสอบคู่ขนาน 2 ฉบับ ทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียว นำผลการสอบมาจัดลงในตารางและหาค่าความเชื่อมั่นดังนี้

ฉบับ ข ฉบับ ก	สอบไม่ผ่าน	สอบผ่าน
สอบผ่าน	b	a
สอบไม่ผ่าน	c	d

สูตรคำนวณค่าความเชื่อมั่น

$$r_{cc} = \frac{a + c}{N} \dots\dots\dots (\text{บุญชม, 2528, หน้า 80})$$

เมื่อ r_{cc} แทนความเชื่อมั่นของแบบทดสอบคู่ขนาน 2 ฉบับ

a แทนจำนวนคนที่สอบผ่านทั้งฉบับ ก และ ฉบับ ข

การวัดผลการศึกษา 7

c แทนจำนวนคนที่สอบไม่ผ่านทั้งฉบับ ก และ ฉบับ ข

N แทนจำนวนคนทั้งหมดที่สอบหรือ $a+b+c+d$

หมายเหตุ จากสูตรของคาร์เวอร์นี้สามารถนำไปใช้ได้กับกรณีที่ใช้แบบทดสอบฉบับเดียว ทดสอบซ้ำกับกลุ่มตัวอย่างเดียวกันได้

โดยใช้การสอบครั้งที่ 1 แทนการสอบฉบับ ก

และการสอบครั้งที่ 2 แทนการสอบฉบับ ข

ตัวอย่างที่ 5 ผลการสอบแบบทดสอบอิงเกณฑ์แบบคู่ขนาน 2 ฉบับ ฉบับละ 20 ข้อ ของผู้สอบ 10 คน ปรากฏดังนี้คือ

ผู้สอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
คะแนนฉบับ ก	18	11	5	11	15	8	9	8	14	7
คะแนนฉบับ ข	15	10	6	7	16	12	9	11	16	8

ถ้ากำหนดคะแนนจุดตัด 10 คะแนน

จงคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

ขั้นตอนในการคำนวณ

1) จัดข้อมูลลงตารางได้ดังนี้

ฉบับ ข ฉบับ ก	สอบไม่ผ่าน	สอบผ่าน
สอบผ่าน	1	4
สอบไม่ผ่าน	3	2

เช่น ผู้ที่สอบผ่านฉบับ ก แต่ไม่ผ่านฉบับ ข มี 1 คน ได้แก่คนที่ 4

ผู้ที่สอบผ่านทั้ง 2 ฉบับมี 4 คน ได้แก่ คนที่ 1,2,5,9 เป็นต้น

2) คำนวณค่าความเชื่อมั่น

$$r_{cc} = \frac{4 + 3}{10} = 0.70$$

1.2 วิธีของแฮมเบิลตัน และโนวิก (Hambleton and Novick)

วิธีนี้เป็นการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ โดยนำแบบทดสอบคู่ขนาน 2 ฉบับ ทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง กลุ่มเดียว หรือใช้แบบทดสอบฉบับเดียว ทดสอบซ้ำกับกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดิมก็ได้

หลักการและวิธีการคำนวณจะคล้ายกับวิธีของคาร์เวอร์มาก แตกต่างเฉพาะการใช้สัญลักษณ์เพื่อแทนค่าใช้สูตร ดังนั้นอาจใช้วิธีใดวิธีหนึ่งก็ได้

$$P_o = P_{11} + P_{22} \dots\dots\dots (\text{บุญชม, 2528 หน้า 82})$$

เมื่อ P_o แทนความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

P_{11} แทนสัดส่วนของผู้รอบรู้ที่สอบผ่านทั้ง 2 ครั้ง หรือ 2 ฉบับ

P_{22} แทนสัดส่วนของผู้ไม่รอบรู้ที่สอบไม่ผ่านทั้ง 2 ครั้ง หรือ 2 ฉบับ

1.3 วิธีของสวามินาธาน แฮมเบิลตัน และอัลจินา

(Swaminathan, Hambleton and Algina)

วิธีนี้เป็นการหาความเชื่อมั่นโดยใช้นิยามของความเชื่อมั่นในรูปเดียวกันกับวิธีของคาร์เวอร์และแฮมเบิลตันและโนวิก แต่จะละเอียดกว่า 2 วิธีแรก เพราะทำการหักความสอดคล้องที่เกิดขึ้นโดยบังเอิญ ซึ่งอาจไปปนอยู่กับความสอดคล้องจริง อันเป็นเหตุให้ค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณได้สูงกว่าที่เป็นจริง

วิธีนี้อาจนำแบบทดสอบฉบับเดียว ทดสอบซ้ำกับกลุ่มเดิมหรืออาจนำแบบทดสอบอิงเกณฑ์คู่ขนาน 2 ฉบับไปทดสอบกับกลุ่มเดียวกันก็ได้ จัดลงในตารางดังนี้

ฉบับ ข (สอบครั้งที่ 2)

ฉบับ ก (สอบครั้งที่ 1)

	สอบผ่าน	สอบไม่ผ่าน	รวม
สอบผ่าน	a	b	a + b
สอบไม่ผ่าน	d	c	c + d
รวม	a + d	c + b	N

หาค่าความเชื่อมั่นจากสูตร

$$K = \frac{P_o + P_e}{1 - P_e} \dots\dots\dots (\text{บุญชม, 2528 หน้า 84})$$

เมื่อ K แทนความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์

$$P_o \text{ แทนสัดส่วนของความสอดคล้องในการจำแนกว่าเป็นผู้รอบรู้และผู้ไม่รอบรู้}$$

$$= \frac{a + c}{N}$$

$$P_e \text{ แทนสัดส่วนความสอดคล้องที่คาดหวังไว้}$$

$$= \frac{(a + b)(a + d) + (c + b)(c + d)}{N^2}$$

ตัวอย่างที่ ๘ จากข้อมูลเดิมในตัวอย่างที่ 5 จัดลงตารางดังนี้
ฉบับ ข

		สอบผ่าน	สอบไม่ผ่าน	รวม
ฉบับ ก	สอบผ่าน	4	1	5
	สอบไม่ผ่าน	2	3	5
	รวม	6	4	10

$$P_o = \frac{4 + 3}{10} = 0.70$$

$$P_e = \frac{(4 + 1)(4 + 2) + (3 + 1)(3 + 2)}{100}$$

$$= \frac{30 + 20}{100} = 0.50$$

$$\therefore K = \frac{0.70 - 0.50}{1 - 0.50} = \frac{0.20}{0.50} = 0.40$$

จะเห็นว่าค่าที่ได้ต่ำกว่า 2 วิธีแรก

2. ความเชื่อมั่นชนิดที่เป็นการตรวจหาความสอดคล้องของคะแนนแต่ละคนที่แปรปรวนไปจากคะแนนจุดตัด ซึ่งมีวิธีคำนวณหลายวิธีในที่นี้จะกล่าวถึง 2 วิธี คือ วิธีของลิวิงสตัน และวิธีของโลเวท

2.1 วิธีของลิวิงสตัน (Livingston) วิธีนี้นำแบบทดสอบอิงเกณฑ์ 1 ฉบับไปทดสอบกับนักเรียนครั้งเดียว สามารถนำผลการสอบไปคำนวณจากสูตรได้ดังนี้

$$\text{สูตร } r_{cc} = \{ r_{xx} S_x^2 + (\bar{x} - C)^2 \} / \{ S_x^2 + (\bar{X} - C)^2 \}$$

เมื่อ r_{cc} แทนความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์

r_{xx} แทนความเชื่อมั่นของแบบทดสอบซึ่งคำนวณโดยวิธี KR-20 หรือวิธี KR-21

S_x^2 แทนความแปรปรวนของคะแนนสอบ

$\bar{X}$ แทนคะแนนเฉลี่ยของคะแนนสอบ

C แทนคะแนนเกณฑ์

ตัวอย่างที่ 7 จากข้อมูลในตัวอย่างที่ 4 ถ้าแบบทดสอบฉบับนั้นเป็นแบบทดสอบอิงเกณฑ์ ซึ่งมี 6 ข้อ ผู้เข้าสอบ 5 คน กำหนดคะแนนเกณฑ์เท่ากับ 4 คะแนน

วิธีทำ จากการคำนวณ r_{xx} โดยสูตร KR-20 = 0.68

S_x^2 = 1.30

$\bar{X}$ = 4.60

C = 6

$$\begin{aligned} \therefore \text{แทนค่า } r_{cc} &= \{ 0.68 (1.30) + (4.60 - 6)^2 \} / \{ 1.30 + (4.60 - 6)^2 \} \\ &= \frac{\{ 0.884 + 1.96 \}}{1.30 + 1.96} = \frac{2.844}{3.26} = 0.87 \end{aligned}$$

ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบมีค่า 0.87

2.2 วิธีของโลเวท (Lovett) วิธีนี้นำแบบทดสอบอิงเกณฑ์ฉบับเดียวไปทดสอบนักเรียนสามารถนำผลมาวิเคราะห์ หาความเชื่อมั่นได้จากสูตร ดังนี้

$$\text{สูตร } r_{cc} = \frac{1 - \frac{k \sum X_i - \sum X_i^2}{(k-1) \sum (X_i - C)^2}}{1}$$

เมื่อ r_{cc} แทนความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์

k แทนจำนวนข้อ

X_i แทนคะแนนสอบของนักเรียนแต่ละคน

C แทนคะแนนจุดตัด

ตัวอย่างที่ 8 นำแบบทดสอบอิงเกณฑ์ฉบับหนึ่งซึ่งมี 5 ข้อไปทดสอบกับนักเรียน 5 คน ปรากฏผลดังในตาราง ถ้ากำหนดจุดตัด 4 คะแนน จงหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบนี้

นักเรียน	X_i	X_i^2	$(X_i - C)$	$(X_i - C)^2$
1	5	25	1	1
2	4	16	0	0
3	4	16	0	0
4	3	9	-1	1
5	2	4	-2	4
	$\sum X_i = 18$	$\sum X_i^2 = 80$		$\sum (X_i - C)^2 = 6$

วิธีทำ จากข้อมูลชุดนี้ $K = 5$ ข้อ , $C = 4$ คะแนน

$$\text{หาค่า } \sum X_i = 18$$

$$\sum X_i^2 = 80$$

$$\sum (X_i - C)^2 = 6$$

$$\begin{aligned} \therefore \text{แทนค่า } r_{cc} &= \frac{5(18) - (80)}{\{(5 - 1)(6)\}} \\ &= 1 - \frac{(90 - 80)}{24} = 1 - 0.42 = 0.58 \end{aligned}$$

ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบมีค่า 0.58

ในระหว่าง 2 วิธีตามแนวคิดนี้ จะเห็นได้ว่าวิธีของ ลีวิงสตันยังคงอาศัยค่าความเชื่อมั่นของสูตรของ Kuder-Richardson ซึ่งถือว่าการคำนวณค่าความเชื่อมั่นตามแนวอิงกลุ่ม แต่ถ้าใช้วิธีของโลเวทจะพิจารณาเฉพาะความแปรปรวนของคะแนนแต่ละคนจากคะแนนจุดตัดเท่านั้น

แบบสอบถาม (Questionnaire)

หมายถึง ชุดของข้อคำถาม ที่สร้างขึ้นเพื่อสอบถามความคิดเห็นหรือข้อเท็จจริงในเรื่องต่าง ๆ รูปแบบของข้อคำถามอาจเป็นไปได้หลายรูปแบบทั้งปลายปิดและปลายเปิด แต่ในการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นนิยมทำกับแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า มีวิธีการคำนวณดังต่อไปนี้

1. วิธีสอบซ้ำ (Test - Retest Method)
2. วิธีแบ่งครึ่ง (Split-half Method)

3. วิธีหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Coefficient Alpha) ของ Cronbach

4. วิธีวิเคราะห์ความแปรปรวนของ Hoyt

สำหรับวิธีที่ 1 และวิธีที่ 2 มีวิธีการเช่นเดียวกับที่ได้กล่าวถึง ในเรื่องของแบบทดสอบแล้ว จึงจะกล่าวเฉพาะวิธีที่ 3 และ 4 เท่านั้น

วิธีหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา

วิธีนี้เหมาะสำหรับแบบสอบถามที่มีการตรวจให้คะแนนแบบใดก็ได้ ไม่จำเป็นต้องตอบถูกให้ 1 ตอบผิดให้ 0 คะแนน ทั้งนี้ได้ดัดแปลงมาจากสูตร KR-20 นั่นคือ

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum_{i=1}^k S_i^2}{S_t^2} \right] \quad \text{----- (Aiken, 1985, pp.88)}$$

เมื่อ α แทนค่าความเชื่อมั่น

K แทนจำนวนข้อของแบบสอบถาม

S_i^2 แทนความแปรปรวนของข้อคำถามแต่ละข้อ

S_t^2 แทนความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

ตัวอย่างที่ 9 ในการตอบแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่าแบบ 5 ระดับ ซึ่งมี 4 ข้อของผู้ตอบ 5 คน ผลการตอบเป็นดังนี้

คนที่	คะแนนในแต่ละข้อ				รวม ($\sum x_i$)	$(\sum x_i)^2$	$(\text{คะแนนแต่ละข้อ})^2$				$\sum X_i^2$
	x_1	x_2	x_3	x_4			x_1^2	x_2^2	x_3^2	x_4^2	
1	5	4	5	5	19	361	25	16	25	25	91
2	3	4	3	3	13	169	9	16	9	9	43
3	4	3	4	3	14	196	16	9	16	9	50
4	2	1	3	2	8	64	4	1	9	4	18
5	3	3	2	3	11	121	9	9	4	9	31
รวม ($\sum X$)	17	15	17	16	$65(\sum X_{ij})$	911	63	51	63	56	$233(\sum X_{ij}^2)$
$(\sum X_j)^2$	289	225	289	256	4225						

วิธีทำ ในที่นี้ $k = 4$ ข้อ

$N = 5$ คน

$$\begin{aligned}
 \text{สำหรับข้อ 1} \quad S_1^2 &= \frac{N \sum X_1^2 - (\sum X_1)^2}{N(N-1)} \\
 &= \frac{5(63) - (17)^2}{5(5-1)} \\
 &= \frac{315 - (289)}{20} = \frac{26}{20} = 1.3
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{ทำเช่นนี้ทุกข้อ} \quad \text{ข้อ 2} \quad S_2^2 &= 1.5 \\
 \text{ข้อ 3} \quad S_3^2 &= 1.3 \\
 \text{ข้อ 4} \quad S_4^2 &= 1.2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{หาค่า } S_t^2 &= \frac{5(911) - (65)^2}{5(5-1)} \\
 &= \frac{4555 - 4225}{5(4)} \\
 &= \frac{330}{20} = 16.5 \\
 &= \frac{5}{5.1} \left[1 - \frac{1.3 + 1.5 + 1.3 + 1.2}{16.5} \right] \\
 &= \frac{5}{4} \left[1 - \frac{5.3}{16.5} \right] \\
 &= \frac{5}{4} \left[1 - 0.32 = 0.68 \right]
 \end{aligned}$$

วิธีวิเคราะห์ความแปรปรวนของ Hoyt

$$r_{tt} = 1 - \frac{MS_{error}}{MS_{ind}}$$

เมื่อ r_{tt} แทนความเชื่อมั่นของเครื่องมือ

$$MS_{error} = \frac{SS_{error}}{(n-1)(k-1)}$$

$$MS_{ind} = \frac{SS_{ind}}{n-1}$$

$$SS_{ind} = \frac{(\sum X_{row 1})^2}{K} + \frac{(\sum X_{row 2})^2}{K} + \dots + \frac{(\sum X_{row n})^2}{K} - \frac{(\sum X_i)^2}{Kn}$$

$$SS_{item} = \frac{(\sum X_{col 1})^2}{n} + \frac{(\sum X_{col 2})^2}{n} + \dots + \frac{(\sum X_{col k})^2}{n} - \frac{(\sum X_i)^2}{nk}$$

$$SS_{total} = \frac{\sum X_u^2 - (\sum X_u)^2}{NK}$$

$$SS_{error} = SS_{total} - SS_{item} - SS_{ind}$$

ตัวอย่างที่ 10 จากข้อมูลในตัวอย่างที่ 9
ขั้นตอนการคำนวณมีดังนี้

$$\begin{aligned} 1. \text{ ทำ } SS_{total} &= \frac{233 - (65)^2}{5(4)} \\ &= 233 - 211.25 = 21.75 \\ 2. \text{ ทำ } SS_{item} &= \frac{(17)^2 + (15)^2 + (17)^2 + (16)^2 - (65)^2}{5} - \frac{(65)^2}{5(4)} \\ &= 211.80 - 211.25 = 0.55 \\ 3. \text{ ทำ } SS_{ind} &= \frac{(19)^2 + (13)^2 + (14)^2 + (8)^2 + (11)^2 - (65)^2}{4} - \frac{(65)^2}{5(4)} \\ &= 227.75 - 211.25 = 16.50 \\ 4. \text{ ทำ } SS_{error} &= 21.75 - 0.55 - 16.50 = 4.7 \\ 5. \text{ ทำ } MS_{error} &= \frac{4.7}{(5-1)(4-1)} = 0.39 \\ 6. \text{ ทำ } MS_{ind} &= \frac{16.5}{5-1} = 4.13 \\ 7. r_{tt} &= 1 - \frac{.39}{4.13} = 1 - .09 = 0.91 \end{aligned}$$

การสังเกต (Observation)

หมายถึงการพิจารณาปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นโดยใช้ประสาทสัมผัสในการสังเกต
วิธีการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของคะแนนจากการสังเกตนั้นอาจทำได้ 3 วิธีดังนี้คือ

1. วิธีให้ผู้สังเกตคนเดียว ทำการสังเกตซ้ำในต่างเวลากัน แล้วนำผลที่ได้มาหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่าง ผลการสังเกต 2 ครั้งนั้น
2. ใช้ผู้สังเกตหลายคนสังเกตพฤติกรรมเดียวกัน ของผู้ถูกสังเกตกลุ่มเดียวกัน (การสังเกตต้องเป็นอิสระจากกันและกัน) แล้วนำผลจากการสังเกตนั้นมาหาความสัมพันธ์
3. ใช้วิธีหาดัชนีความสอดคล้อง (Intra and Inter Observer Reliability) ตามสูตรของ Scott ดังนี้

$$\pi = \frac{P_o - P_e}{1 - P_e}$$

เมื่อ π คือ ดัชนีความสอดคล้องหรือความเชื่อถือได้

P_o คือ ความแตกต่างระหว่าง 1.00 กับผลรวมของสัดส่วนของความแตกต่างระหว่างผู้สังเกต 2 คน (รวมทุกข้อ หรือ ทุกลักษณะที่สังเกต)

P_e คือผลบวกของกำลังของค่าสัดส่วนของคะแนนจากลักษณะที่สังเกตได้สูงสุด กับค่าที่รองลงมา โดยจะเลือกเอาจากผลของการสังเกตคนใดคนหนึ่งก็ได้

ตัวอย่างที่ 11 ผลการสังเกตลักษณะ 4 ข้อ ของผู้สังเกต 2 คน ที่สังเกตกลุ่มตัวอย่างจำนวนหนึ่ง มีคะแนน ดังนี้

ลักษณะที่สังเกต	คะแนนจากการสังเกตของ				ความแตกต่างระหว่างสัดส่วนของ ผู้สังเกต 2 คน
	ผู้สังเกตคนที่ 1		ผู้สังเกตคนที่ 2		
	คะแนน	สัดส่วน	คะแนน	สัดส่วน	
1	10	.33	13	.37	.04
2	8	.27	11	.31	.04
3	7	.23	8	.23	.00
4	5	.17	3	.09	.08
	30	1.00	35	1.00	.16

$$\begin{aligned} \text{หา } P_o &= 1 - .16 \\ &= .84 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{หา } P_e &= (.37)^2 + (.31)^2 \\ &= .23 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \therefore \pi &= \frac{.84 - .23}{1 - .23} \\ &= \frac{.61}{.77} = .79 \end{aligned}$$

ความเชื่อถือได้ของการสังเกตครั้งนี้ = .79

บรรณานุกรม

บุญชม ศรีสะอาด ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ วารสารมหาวิทยาลัยศรีนครินทร
วิโรฒ มหาสารคาม ปีที่ 4 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม - ธันวาคม 2528 หน้า 78-86

บุญชม ศรีสะอาด และคณะ การวัดผลและการประเมินผลทางการศึกษา มหาสารคาม
: ปรีดาการพิมพ์ 2528.

วิเชียร เกตุสิงห์. หลักการสร้างและวิเคราะห์เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย กรุงเทพฯ :
ไทยวัฒนาพานิช 2529.

สุภาพ วาดเขียน . เครื่องมือวิจัยทางสังคมศาสตร์ ลักษณะที่ดี ชนิดและวิธีหาคุณภาพ
กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช 2525.

Aiken, Levis. Poychological Testing and Assessment 5th ed. Baston : Allyn and Bacon,
LNC 1985.

Hopkins, Kenneth D.and Stanley, Julian C. Educstional and Psychological Messurement
and Evaluation 6 th ed. Englewood Cliffs, N.J. : Prentice-Hall, 1983.
