

เทคนิคการหาคุณภาพเครื่องมือในงานวิจัย

งานวิจัยจะเชื่อถือได้มากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับเครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล ถ้าเครื่องมือไม่มีความเที่ยงตรง เชื่อถือไม่ได้ งานวิจัยก็เชื่อถือไม่ได้เช่นกัน ดังนั้น ผู้วิจัยจึงควรตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่สร้างว่ามีคุณภาพดีหรือไม่ ก่อนที่จะนำไปเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย

ในบทนี้ ผู้เขียนขอให้รายละเอียดเกี่ยวกับคุณสมบัติที่ดีของเครื่องมือ จากนั้นจึงจะให้รายละเอียดเกี่ยวกับเทคนิคของการหาคุณภาพของเครื่องมือแต่ละอย่าง โดยจะมีการยกตัวอย่างประกอบในการคำนวณไปด้วย

คุณสมบัติที่ดีของเครื่องมือในการวิจัย

เครื่องมือในการวิจัยที่ดีควรมีคุณสมบัติอย่างน้อย 6 ประการ ดังนี้คือ

- ความเที่ยงตรง (Validity)
- ความเชื่อมั่น (Reliability)
- ความยากง่าย (Difficulty)
- อำนาจจำแนก (Discrimination)
- ความเป็นปรนัย (Objectivity)
- ความสะดวกในการใช้ (Usability)

รายละเอียดของคุณสมบัติเครื่องมือในการวิจัย เป็นดังนี้

ความเที่ยงตรง

ความเที่ยงตรง คือ การที่เครื่องมือสามารถวัดได้ตรงและครบถ้วนในสิ่งที่ต้องการศึกษา หรือตรงตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย การใช้เครื่องมือในการรวบรวมข้อมูลที่มีความเที่ยงตรงสูง จะทำให้ผู้วิจัยสามารถวัดในสิ่งที่ต้องการได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ความเที่ยงตรงของเครื่องมือ แบ่งได้ดังนี้ คือ

1. **ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา** (Content Validity) คือ การที่เครื่องมือหรือข้อคำถาม แต่ละข้อสามารถวัดได้ตรงและครอบคลุมเนื้อหาหรือสาระสำคัญในสิ่งที่ต้องการ เช่น แบบวัด ความรับผิดชอบ ข้อคำถามแต่ละข้อต้องวัดความรับผิดชอบเท่านั้น จึงจะเรียกว่าเครื่องมือหรือ ข้อคำถามมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา

2. **ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง** (Construct Validity) คือ การที่เครื่องมือสามารถวัด ได้ครบ ตามรูปแบบหรือโครงสร้างหรือลักษณะที่ควรจะเป็นในเรื่องที่ต้องการวัดโครงสร้างในที่นี้ หมายถึง องค์ประกอบต่างๆ ของเรื่องที่ต้องการวัด ตัวอย่าง เช่น หากผู้วิจัยต้องการวัดสมรรถภาพ สมองตามทฤษฎีเชาวน์ปัญญาของเธอร์สตัน เครื่องมือที่ใช้จะต้องวัดครบทุกองค์ประกอบตาม ทฤษฎี คือ วัดสมรรถภาพด้านตัวเลข ภาษา การรับรู้ เหตุผล มิติสัมพันธ์ ความคล่องในการใช้คำ และความจำ จึงจะเรียกว่าเครื่องมือชุดนี้มีความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง

3. **ความเที่ยงตรงเชิงสภาพ** (Concurrent Validity) คือ การที่เครื่องมือหรือ ข้อคำถามแต่ละข้อสามารถวัดได้ตรงหรือสอดคล้องกับสภาพที่เป็นจริง เช่น ผู้วิจัยต้องการวัดผล งานภาคปฏิบัติในวิชาบาสเกตบอล ผู้ที่ได้คะแนนสูงจากแบบวัดควรจะเล่นกีฬบาสเกตบอลได้เก่ง ด้วย จึงจะเรียกว่า เครื่องมือชุดนี้มีความเที่ยงตรงเชิงสภาพ

4. **ความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์** (Predictive Validity) คือ การที่เครื่องมือหรือ ข้อคำถามแต่ละข้อสามารถวัดได้ตรงกับสภาพที่จะเกิดขึ้นในอนาคต เช่น ในการคัดเลือกผู้เข้า เรียนในระดับปริญญาโท ได้ใช้ข้อสอบความถนัดเป็นเครื่องมือในการคัดเลือก ปรากฏว่าเมื่อเวลา ผ่านไป ผู้ที่ได้คะแนนผลสอบความถนัดสูงเรียนได้ดีกว่า ผู้ที่ได้คะแนนความถนัดต่ำ นั้นแสดงว่า ข้อสอบความถนัดที่นำมาใช้สอบนี้มีความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์

ในงานวิจัย อย่างน้อยที่สุด ผู้วิจัยจำเป็นต้องมีการหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของ เครื่องมือที่ใช้ ซึ่งส่วนใหญ่ก็จะมี การหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาเพียงอย่างเดียว มีบางงานวิจัย ที่เน้นการสร้างเครื่องมือ อาจมีการหาความเที่ยงตรงหลาย ๆ ด้าน เพื่อเป็นการยืนยันคุณภาพ ของเครื่องมือ อย่างไรก็ตาม การทำให้เครื่องมือมีคุณสมบัติที่ดีในเรื่องอื่น เช่น ความเชื่อมั่น

อำนาจจำแนก ความยาก-ง่าย ต้องเริ่มจากการควบคุมให้เครื่องมือมีคุณภาพด้านความเที่ยงตรงก่อน

ความเชื่อมั่น

ความเชื่อมั่น คือ การที่เครื่องมือวัดได้ผลคงที่แน่นอน เมื่อมีการวัดซ้ำอีก นั่นคือ จะใช้เครื่องมือชิ้น ๆ วัดสิ่งเดิมกี่ครั้ง ก็ได้ผลเหมือนเดิมหรือใกล้เคียงของเดิม เช่น การวัดน้ำหนักของหินก้อนหนึ่ง เมื่อเวลาผ่านไป ใช้เครื่องชั่งเดิมวัดอีก ถ้าได้น้ำหนักเท่าเดิม นั่นคือ เครื่องชั่งมีความคงที่ในการวัดหรือมีความเชื่อมั่น

อย่างไรก็ตาม ในการวัดผลทางจิตวิทยา คงไม่สามารถทำให้ผลการวัดคงที่ได้เท่ากับเครื่องชั่งน้ำหนัก แต่เมื่อมีการวัดซ้ำอีก ควรให้ผลใกล้เคียงของเดิม จึงจะเรียกว่า เครื่องมือชุดนั้นมีความคงที่ในการวัดหรือมีความเชื่อมั่น นั่นเอง

ความยากง่าย

ความยากง่าย คือ การที่ข้อคำถาม มีความยากของเนื้อหาที่ถามพอเหมาะกับความสามารถของผู้ตอบ ซึ่งอาจพิจารณาได้จากการที่ข้อสอบไม่ยากหรือง่ายเกินไปกับความสามารถของผู้สอบ และพิจารณาจากการที่ข้อคำถามในแบบสอบถามหรือแบบสัมภาษณ์ ใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย เหมาะกับผู้ตอบ เป็นต้น

อำนาจจำแนก

อำนาจจำแนก คือ ความสามารถของข้อคำถาม หรือเครื่องมือในการแยกคนเก่ง-ไม่เก่ง คนที่เห็นด้วย-ไม่เห็นด้วย คนที่รู้-ไม่รู้ ออกจากกัน นั่นคือ หากข้อคำถามใดมีอำนาจจำแนกสูง ผู้รู้ในเรื่องนั้นหรือผู้ที่ได้คะแนนรวมในเรื่องนั้นสูง ๆ ควรจะตอบถูกหรือได้คะแนนสูงในข้อนั้นด้วย ทำนองเดียวกัน ผู้ไม่รู้ในเรื่องนั้นหรือผู้ที่ได้คะแนนรวมในเรื่องนั้นต่ำ ๆ ก็ควรจะตอบผิดหรือได้คะแนนต่ำในข้อนั้นด้วย

ความเป็นปรนัย

ความเป็นปรนัย คือ ความชัดเจนของตัวคำถามที่อยู่ในเครื่องมือ ชัดเจนในการตรวจให้คะแนน และชัดเจนในการแปลผลการวัด ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. ความชัดเจนในตัวคำถาม คือ การที่ข้อคำถามมีการใช้ภาษาที่ชัดเจน ไม่ว่าใครอ่านก็เข้าใจคำถามตรงกันว่า ต้องการถามอะไร
2. ความชัดเจนในการตรวจให้คะแนน คือ การที่เราสามารถให้คะแนนในแต่ละข้อคำถามได้ชัดเจนตรงกัน นั่นคือ ไม่ว่าใครตรวจคำตอบข้อนี้ ก็ให้คะแนนได้ตรงกัน
3. ความชัดเจนในการแปลผล คือ การที่เราสามารถแปลผลการวัดจากแบบวัดนั้น ๆ ได้อย่างชัดเจน เช่น นักเรียนคนหนึ่งได้คะแนนจากแบบวัดความรับผิดชอบสูง ก็แปลผลได้ว่านักเรียนคนนี้มี ความรับผิดชอบสูงกว่าคนที่ได้คะแนนต่ำกว่า

ความสะดวกในการใช้

ความสะดวกในการใช้ คือ ความสามารถในการนำเครื่องมือไปใช้ในสถานการณ์ที่ต้องการได้ดี นั่นคือ ใช้ได้ง่าย ไม่ยุ่งยาก ประหยัดแรงงาน เวลา และค่าใช้จ่าย ตรวจให้คะแนนง่าย-รวดเร็ว และยังสามารถนำผลการวัดไปใช้ได้อย่างสะดวกด้วย

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

ในการทำวิจัย ควรมีการหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ตามหัวข้อต่างๆ ก่อนหน้านี้ โดยในการหาคุณภาพของเครื่องมือ ผู้วิจัยไม่จำเป็นต้องหาคุณภาพของเครื่องมือครบทุกข้อ การหาคุณภาพของเครื่องมือมีความแตกต่างกันไปตามลักษณะของเครื่องมือ

หัวข้อนี้ ผู้เขียนขอให้รายละเอียดเกี่ยวกับการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือในงานวิจัย ดังนี้

1. การหาความเที่ยงตรง
2. การหาความเชื่อมั่น
3. การหาค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนก

รายละเอียดของการหาคุณภาพเครื่องมือแต่ละอย่างเป็นดังนี้

การหาความเที่ยงตรง

ส่วนใหญ่การหาความเที่ยงตรงของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย จะนิยมใช้ 2 วิธี คือ การให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณา และการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนจากเครื่องมือที่สร้างขึ้นกับคะแนนจากเครื่องมือที่เป็นมาตรฐานอยู่แล้ว รายละเอียดของแต่ละวิธีเป็นดังนี้

1. การให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณา

การให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณา เป็นการนำข้อคำถามหรือข้อความแต่ละข้อในแบบวัดไปให้ผู้เชี่ยวชาญ พิจารณาว่าข้อคำถามแต่ละข้อวัดเนื้อหาที่ต้องการวัดหรือไม่ หรือมีความเที่ยงตรงตามเนื้อหาที่ต้องการวัดหรือไม่

การหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยการให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณา มีขั้นตอนดังนี้

- 1.1 นำข้อคำถามหรือข้อความแต่ละข้อในแบบวัดไปให้ผู้เชี่ยวชาญไม่น้อยกว่า 3 คน พิจารณาว่า แบบวัดแต่ละข้อวัดเนื้อหาหรือสิ่งที่ต้องการวัดหรือไม่ หรือมีความเที่ยงตรงตามเนื้อหาที่ต้องการวัดหรือไม่

1.2 นำผลการตัดสินของผู้เชี่ยวชาญทุกคนมาสรุป โดยการแจกความถี่ในแต่ละข้อคำถามว่ามีผู้เชี่ยวชาญเห็นว่า วัดได้ตรงกับเนื้อหาที่ต้องการวัดกี่คน ไม่ตรงกี่คน

1.3 ตัดสินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาแต่ละข้อคำถาม โดยอาจใช้เกณฑ์การพิจารณาจากความเห็นของผู้เชี่ยวชาญอย่างน้อย 2 ใน 3 ว่าวัดได้ตรงกับเนื้อหาที่ต้องการวัด จึงจะถือว่าแต่ละข้อคำถามในแบบวัดมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา

2. การหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับเครื่องมือที่เป็นมาตรฐานอยู่แล้ว

การหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับเครื่องมือที่เป็นมาตรฐานอยู่แล้ว มีขั้นตอนดังนี้

2.1 นำเครื่องมือหรือแบบวัดที่สร้างขึ้น กับเครื่องมือที่เป็นมาตรฐานอยู่แล้ว ไปเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างเดียวกัน

2.2 นำผลคะแนนที่ได้จากเครื่องมือที่สร้างขึ้นกับเครื่องมือที่เป็นมาตรฐานอยู่แล้ว ไปหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson Product Moment Correlation)

2.3 หากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าตั้งแต่ .70 ขึ้นไปก็ถือว่า เครื่องมือหรือแบบวัดที่สร้างขึ้นมีความเที่ยงตรง

ตัวอย่าง การหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลในเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และเครื่องมือมาตรฐานเป็นตาราง

นักเรียนคนที่	คะแนนรวม	
	เครื่องมือที่สร้างขึ้น (X)	เครื่องมือที่เป็นมาตรฐาน (Y)
1	10	6
2	19	17
3	18	20
4	20	19
5	21	20

จากข้อมูลสามารถนำมาคำนวณหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาได้ ดังนี้

$$\text{สูตร} \quad r_{XY} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2][N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

โดย r_{XY} แทน ค่าความเที่ยงตรง

N แทน จำนวนผู้ให้ข้อมูล

X แทน ผลการวัดในเครื่องมือที่สร้างขึ้น

Y แทน ผลการวัดในเครื่องมือที่เป็นมาตรฐาน

$$\text{จะได้} \quad r_{XY} = \frac{(5)(1543) - (88)(82)}{\sqrt{[5(1626) - (88)^2][5(1486) - (82)^2]}} = 0.96$$

จากตัวอย่างได้ค่า $r_{XY} = 0.96$ แสดงว่า ผลการวัดจากเครื่องมือที่สร้างกับเครื่องมือมาตรฐานสัมพันธ์กันทางบวกในระดับสูง จึงสรุปได้ว่าเครื่องมือที่สร้างขึ้นมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ($r_{XY} = 0.96 > 0.70$)

ในการหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหานิยมใช้วิธีการให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณา ส่วนความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง จะใช้วิธีให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณา หรืออาจใช้วิธีหาค่าสัมประสิทธิ์

สหสัมพันธ์กับแบบวัดมาตรฐาน หรือใช้วิธีการทางสถิติอื่น เช่น การใช้สถิติ Factor Analysis ก็ได้ ส่วนความเที่ยงตรงเชิงสภาพและเชิงพยากรณ์ สามารถหาได้โดยวิธีหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับเกณฑ์ภายนอกบางอย่าง ซึ่งหากวัดผลของเครื่องมือที่สร้างขึ้นไปพร้อมกับการวัดเกณฑ์ ก็จะเป็นการหาความเที่ยงตรงเชิงสภาพ และหากวัดผลเครื่องมือที่สร้างขึ้นก่อนแล้วไปวัดเกณฑ์ทีหลัง ก็จะเรียกว่า เป็นการหาความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์

การหาความเชื่อมั่น

คุณภาพของเครื่องมือในการรวบรวมข้อมูลที่สำคัญอีกประการก็คือ ผลของการวัดจากเครื่องมือ นั้นมีความคงเส้นคงวาในการวัดหรือไม่ นั่นคือ หากมีการใช้เครื่องมือวัดซ้ำกับคนกลุ่มเดิมอีก ผลการวัดแต่ละครั้งควรใกล้เคียงกัน

เกณฑ์ในการพิจารณาความเชื่อมั่นนั้น Garrett เสนอว่า

ถ้ามีค่าตั้งแต่ .00- .20 แสดงว่ามีความเชื่อมั่นต่ำมาก

ถ้ามีค่าตั้งแต่ .21- .40 แสดงว่ามีความเชื่อมั่นต่ำ

ถ้ามีค่าตั้งแต่ .41- .70 แสดงว่ามีความเชื่อมั่นปานกลาง

ถ้ามีค่าตั้งแต่ .71-1.00 แสดงว่ามีความเชื่อมั่นสูง

เราสามารถหาความเชื่อมั่นได้หลายวิธี ซึ่งในแต่ละวิธีจะเหมาะสมกับชนิดของเครื่องมือแตกต่างกันไป ในที่นี้จะเสนอวิธีการหาความเชื่อมั่น 4 วิธี คือ

1. วิธีการสอบซ้ำ (Test-Retest Method)
2. วิธีการใช้เครื่องมือคู่ขนาน (Parallel forms Method)
3. วิธีการแบ่งครึ่ง (Split-Half Method)
4. วิธีการหาความเป็นเอกพันธ์ภายใน (Internal Consistency Method)

1. วิธีการสอบซ้ำ

วิธีการสอบซ้ำ เป็นการนำเครื่องมือที่สร้างขึ้นไปวัดซ้ำกับกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียวกันในเวลาที่ต่างกัน จากนั้นนำผลการวัดครั้งที่ 1 และ 2 มาหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน โดย X แทนผลการวัดครั้งที่ 1 และ Y แทนผลการวัดครั้งที่ 2

การหาความเชื่อมั่นโดยวิธีนี้มักจะมีข้อจำกัดเรื่องของระยะห่างของการวัดผลครั้งที่ 1 และ 2 ซึ่งถ้าระยะเวลาใกล้เคียงเกินไป ผู้ให้ข้อมูลอาจจำคำตอบในการวัดครั้งแรก หากระยะห่างกันเกินไป ผู้ให้ข้อมูลอาจเรียนรู้เพิ่มขึ้น ระยะห่างที่พอเหมาะจึงควรจะเป็น 2 สัปดาห์ ถึง 4 สัปดาห์

2. การใช้เครื่องมือคู่ขนาน

วิธีการใช้เครื่องมือคู่ขนาน เป็นการนำเครื่องมือ 2 ชุด ซึ่งมีลักษณะเหมือนกัน คือ วัดเนื้อหาแบบเดียวกัน ความยากง่าย อำนาจจำแนกพอ ๆ กัน ไปให้กลุ่มตัวอย่างตอบพร้อมกัน หรือไม่ก็ได้ จากนั้นจึงนำคะแนน 2 ชุด มาหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน โดย X แทนผลการวัดในฉบับที่ 1 และ Y แทนผลการวัดในฉบับที่ 2

ข้อจำกัดในการใช้วิธีนี้ก็คือ เครื่องมือ 2 ชุด คู่ขนานกันจริงหรือไม่ เนื่องจากเกณฑ์ของความเชื่อมั่นคู่ขนาน คือ ต้องมีค่าเฉลี่ยเท่ากัน ความแปรปรวนของคะแนนที่วัดเท่ากัน และความสัมพันธ์ระหว่างข้อเท่ากัน

3. วิธีการแบ่งครึ่ง

วิธีการแบ่งครึ่ง จะมีการเก็บข้อมูลเพียงครั้งเดียว แล้วจึงแบ่งผลการวัดออกเป็น 2 ส่วน ซึ่งอาจแบ่งโดยข้อคู่-ข้อคี่ หรือครึ่งแรก-ครึ่งหลัง ก็ได้ แล้วจึงนำผลที่ได้ไปหาค่าความเชื่อมั่น มีหลายวิธี คือ

- 1) แบบใช้สูตร Spearman Brown
- 2) แบบใช้สูตร Flanagan
- 3) แบบใช้สูตร Rulon

3.1 แบบใช้สูตร Spearman Brown

วิธีการใช้สูตร Spearman Brown จะต้องหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน โดย X แทนผลการวัดในข้อคู่ Y แทน ผลการวัดในข้อคี่ก่อน จากนั้นจึงขยายเป็นความเชื่อมั่นเต็มฉบับ โดยสูตร

$$\text{สูตร} \quad r_{tt} = \frac{2r_{XY}}{1 + r_{XY}}$$

$$\text{โดย} \quad r_{tt} = \text{ค่าความเชื่อมั่นเต็มฉบับ}$$

r_{xy} = ค่าความเชื่อมั่นครั้งฉบับ (ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนน ข้อคู่กับข้อ หรือครั้งแรกกับครั้งหลัง)

ตัวอย่าง การหาความเชื่อมั่นโดยวิธี Spearman Brown

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของข้อคู่-ข้อคี่ ของข้อสอบฉบับหนึ่ง = .79 ความเชื่อมั่นเต็มฉบับจะเป็น

$$r_{tt} = \frac{2r_{xy}}{1+r_{xy}} = \frac{2(.79)}{1+.79} = .88$$

ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบฉบับนี้ เท่ากับ .88

3.2 แบบใช้สูตร Flanagan

วิธีการใช้สูตร Flanagan จะต้องหาความแปรปรวนของข้อคู่-ข้อคี่ (หรือครั้งแรก-ครั้งหลัง) และความแปรปรวนรวมไปแทนค่าในสูตร

$$\text{สูตร } r_{tt} = 2 \left[1 - \frac{S_x^2 + S_y^2}{S_t^2} \right]$$

โดย S_x^2 แทน ความแปรปรวนของผลการวัดในข้อคู่

S_y^2 แทน ความแปรปรวนของผลการวัดในข้อคี่

S_t^2 แทน ความแปรปรวนของผลการวัดทั้งฉบับ

ตัวอย่าง การหาความเชื่อมั่นโดยวิธี Flanagan

จากการสอบนักเรียน 5 คน จำนวนข้อสอบ 20 ข้อ ได้คะแนนรวมในข้อคู่-ข้อคี่ดังตาราง

นักเรียนคนที่	คะแนนรวมในข้อคู่	คะแนนรวมในข้อคี่	คะแนนรวม
1	8	8	16

2	4	3	7
3	5	6	11
4	2	3	5
5	7	7	14

จากข้อมูลสามารถนำมาคำนวณความเชื่อมั่นโดยวิธี Flanagan ได้ดังนี้

นักเรียนคนที่	ข้อคู่ (X)	ข้อคี่ (Y)	X^2	Y^2	คะแนนรวม (t)	t^2
1	8	8	64	64	16	256
2	4	3	16	9	7	49
3	5	6	25	36	11	121
4	2	3	4	9	5	25
5	7	7	49	49	14	196
รวม	26	27	158	167	53	647

$$\text{จากสูตร } S^2 = \frac{n\sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}$$

$$\text{จะได้ } S_X^2 = 5.70$$

$$S_Y^2 = 5.30$$

$$S_t^2 = 21.30$$

$$\text{สูตร } r_{tt} = 2 \left[1 - \frac{5.70 + 5.30}{21.30} \right]$$

ความเชื่อมั่นของข้อสอบชุดนี้ เท่ากับ .97

3.3 แบบใช้สูตร Rulon

วิธีการใช้สูตร Rulon เป็นการหาความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ และความแปรปรวนของคะแนนผลต่างระหว่างข้อคู่กับข้อคี่ไปแทนค่าในสูตร

$$\text{สูตร} \quad r_{tt} = 1 - \frac{S_d^2}{S_t^2}$$

โดย S_d^2 แทน ความแปรปรวนของผลต่างของคะแนนข้อคู่และคี่
จากข้อมูลในตัวอย่างตามวิธี ใช้สูตรของ Rulon จะได้ S_d^2 ดังนี้

นักเรียนคนที่	ข้อคู่ (X)	ข้อคี่ (Y)	d	d ²
1	8	8	0	0
2	4	3	1	1
3	5	6	-1	1
4	2	3	-1	1
5	7	7	0	1
รวม	26	27	-	4

$$S_d^2 = .70$$

$$\text{ได้} \quad r_{tt} = 1 - \frac{.70}{21.30} = .97$$

ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .97

ข้อจำกัดของใช้สูตรในข้อ 3.1, 3.2 และ 3.3 ก็คือ เมื่อแบ่งครึ่งข้อสอบ แล้วต้องมีจำนวนข้อในทั้ง 2 ส่วนเท่ากัน หากจำนวนข้อหลังจากแบ่งครึ่งแล้วไม่เท่ากัน สามารถใช้สูตรของ Horst ขยายความเชื่อมั่นของข้อสอบ คือ

$$\text{สูตร} \quad r_{tt} = \frac{r_{XY} \left[\sqrt{r_{XY}^2 4pq(1-r_{XY}^2)} - r_{XY} \right]}{2pq(1-r_{XY}^2)}$$

โดย r_{XY} แทน ความเชื่อมั่นของข้อสอบที่ได้จากแบ่งข้อสอบเป็น 2 ส่วน
 p แทน สัดส่วนของจำนวนข้อในส่วนแรก
 q แทน สัดส่วนของจำนวนข้อในส่วนหลัง

4. วิธีการหาความเป็นเอกพันธ์ภายใน

วิธีการหาความเป็นเอกพันธ์ภายใน วิธีนี้ใช้การเก็บข้อมูลครั้งเดียวแล้วหา ความเชื่อมั่นไว้เลย การคำนวณอาจหาได้หลายวิธี คือ

- 1) สูตร Kuder-Richardson
- 2) สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (Coefficient Alpha)

4.1 สูตร Kuder-Richardson

สูตร Kuder-Richardson วิธีนี้สูตรที่ใช้มี 2 สูตร คือ

- 1) KR-20
- 2) KR-21

$$\text{สูตร KR-20} \quad r_{tt} = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right]$$

$$\text{สูตร KR-21} \quad r_{tt} = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\bar{X}(K-\bar{X})}{KS_t^2} \right]$$

โดย K แทน จำนวนข้อสอบทั้งฉบับ
 p แทน สัดส่วนของผู้ตอบถูก
 q แทน สัดส่วนของผู้ตอบผิด ($1-p$)
 $\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ย
 S_t^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวม

สูตร KR-20, KR-21 จะใช้กับข้อสอบที่ตอบถูกได้ 1 คะแนน และตอบผิดได้ 0 คะแนน การใช้สูตร KR-20 อาศัยความยากง่ายของข้อสอบโดยจะต้องการผลรวมของผลคูณสัดส่วนผู้ตอบถูกและผิดแต่ละข้อ ส่วนสูตร KR-21 จะไม่แจกแจงการตอบของผู้เข้าสอบ แต่ต้องการค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด

ตัวอย่าง การหาความเชื่อมั่นโดยสูตร Kuder-Richardson

ผลการสอบของนักเรียน 10 คน สอบข้อสอบ 6 ข้อ ได้ผลการตอบและคะแนนรวมดังนี้

นักเรียนคนที่	ข้อที่						คะแนนรวม
	1	2	3	4	5	6	
1	0	0	1	1	0	1	3
2	1	1	0	1	0	1	4
3	0	0	0	1	0	1	2
4	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	1	1	1	3
6	0	0	1	1	0	1	3
7	1	1	1	1	1	1	6
8	0	0	0	1	0	1	2
9	0	0	0	1	0	1	2
10	0	0	0	1	0	1	2

จากข้อมูลสามารถนำมาคำนวณความเชื่อมั่นโดยสูตร Kuder-Richardson ได้ดังนี้

นักเรียนคนที่	ข้อที่						คะแนนรวม (X)	X^2
	1	2	3	4	5	6		
1	0	0	1	1	0	1	3	9
2	1	1	0	1	0	1	4	16
3	0	0	0	1	0	1	2	4
4	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	1	1	1	3	9
6	0	0	1	1	0	1	3	9
7	1	1	1	1	1	1	6	36
8	0	0	0	1	0	1	2	4
9	0	0	0	1	0	1	2	4
10	0	0	0	1	0	1	2	4
รวม	2	2	3	9	2	9	27	95
p	0.2	0.2	0.3	0.9	0.2	0.9		
q	0.8	0.8	0.7	0.1	0.8	0.1		
pq	.16	.16	.21	.09	.16	.09		

$$\sum pq = .87 \quad \bar{X} = 2.70 \quad S_t^2 = 2.46$$

กรณีคำนวณจากสูตร KR-20

$$r_{tt} = \frac{6}{6-1} \left[1 - \frac{.87}{2.46} \right]$$

ความเชื่อมั่น เท่ากับ .78

กรณีคำนวณจากสูตร KR-21

$$r_{tt} = \frac{6}{6-1} \left[1 - \frac{2.70(6-2.70)}{6(2.62)} \right]$$

ความเชื่อมั่น เท่ากับ .52

จากการคำนวณจะเห็นว่าสูตร KR-20 จะให้ค่าสูงกว่า KR-21 ทั้งนี้เพราะ KR-21 ใช้ค่าเฉลี่ย หรือ $\bar{X}$ แทน pq ของแต่ละข้อ แต่อย่างไรก็ตาม KR-21 จะคำนวณได้ง่ายกว่า KR-20

4.2 สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา

การหาความเชื่อมั่นแบบนี้ คิดโดยครอนบาค (Cronbach, 1970) โดยวิธีนี้ดัดแปลงมาจากสูตร KR-20 เรียกว่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α) ความแตกต่างของ KR-20 และ α ก็คือ KR-20 ใช้การหาค่า $\sum pq$ ซึ่งเป็นผลคูณระหว่างสัดส่วนผู้ตอบถูก-ผิดในแต่ละข้อ แต่สูตร α ใช้ $\sum S_i^2$ ซึ่งเป็นผลรวมค่าความแปรปรวนของคะแนนแต่ละข้อ วิธีนี้เหมาะกับการหาความเชื่อมั่นของข้อสอบหรือแบบวัดที่มีคะแนนแต่ละข้อไม่เท่ากัน เช่น ข้อสอบแบบความเรียง แบบสอบถาม แบบมาตราส่วนประมาณค่า เป็นต้น

$$\text{สูตร } \alpha = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right]$$

โดย α แทน ค่าความเชื่อมั่น

K แทน จำนวนข้อ

S_i^2 แทน ผลรวมความแปรปรวนแต่ละข้อ

S_t^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวม

ตัวอย่าง การหาความเชื่อมั่นโดยวิธีครอนบาค

แบบสำรวจความคิดเห็นเกี่ยวกับการบริหารงานฉบับหนึ่งมี 10 ข้อ (เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า) ให้เจ้าหน้าที่ 8 คน แสดงความคิดเห็นได้คะแนนความคิดเห็นแต่ละข้อเป็นดังตาราง

คนที่	ข้อที่									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	3	3	4	3	4	4	4	5	5	3
2	4	5	5	5	4	4	5	4	4	4
3	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4
4	3	4	4	3	3	4	4	5	4	4
5	3	4	3	4	3	4	4	3	4	3
6	4	4	3	5	4	5	5	5	4	4
7	3	4	4	5	5	4	5	4	4	4
8	4	4	4	4	5	3	4	5	4	3

จากข้อมูลสามารถนำมาคำนวณความเชื่อมั่นโดยวิธีครอนบาค ได้ดังนี้

คนที่	ข้อที่										คะแนนรวม (X)	X ²
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	3	3	4	3	4	4	4	5	5	3	38	1444
2	4	5	5	5	4	4	5	4	4	4	44	1936
3	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	38	1444
4	3	4	4	3	3	4	4	5	4	4	38	1444
5	3	4	3	4	3	4	4	3	4	3	35	1225
6	4	4	3	5	4	5	5	5	4	4	43	1849
7	3	4	4	5	5	4	5	4	4	4	42	1764
8	4	4	4	4	5	3	4	5	4	3	40	1600
$\sum X_i$	28	32	30	33	32	32	35	34	33	29	318	12706
$\sum X_i^2$	100	130	116	141	132	130	155	150	137	107		
S_i^2	0.29	0.29	0.50	0.70	0.57	0.29	0.27	0.79	0.13	0.27		

$$\text{จาก } \alpha = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right]$$

$$\text{คำนวณ } S_t^2 = 9.36$$

$$\text{สูตร } \alpha = \frac{10}{10-1} \left[1 - \frac{4.10}{9.36} \right] = .62$$

แบบสำรวจฉบับนี้มีความเชื่อมั่นเท่ากับ .62

การหาความเชื่อมั่นทั้ง 4 วิธีการ คือ การสอบซ้ำ การใช้เครื่องมือคู่ขนาน การแบ่งครึ่ง และการหาความเป็นเอกพันธ์ภายใน สูตรและวิธีคำนวณค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกันไป การจะเลือกใช้วิธีใดย่อมขึ้นอยู่กับลักษณะเครื่องมือ จุดมุ่งหมายในการนำเครื่องมือไปใช้ และลักษณะข้อมูลที่ต้องการวัด ข้อจำกัด ข้อสังเกต และเงื่อนไขของแต่ละวิธีการพอสรุปได้ดังนี้

1. วิธีการสอบซ้ำมีข้อจำกัดในเรื่องการสอบซ้ำในครั้งที่ 2 ดังนั้นวิธีการนี้จึงไม่เหมาะกับเครื่องมือที่วัดความจำ วัดความรู้ วัดทัศนคติ ความคิดเห็น และค่านิยมต่าง ๆ ซึ่งหากใช้วิธีการนี้ ความเชื่อมั่นจะสูงเกินความเป็นจริง

2. วิธีการใช้เครื่องมือคู่ขนาน เนื่องจากการคู่ขนานของเครื่องมือซึ่งใช้คำถามที่แตกต่างกันในเนื้อหาเดียวกัน ผู้ตอบอาจตอบคำถามชุดหนึ่งได้ แต่อาจจะตอบอีกชุดหนึ่งไม่ได้ ดังนั้นค่าความเชื่อมั่นที่ได้จึงอาจต่ำกว่าความเป็นจริง เครื่องมือที่เหมาะสมกับวิธีการนี้มักจะเป็นเครื่องมือที่วัดสมรรถภาพทางสมองและเครื่องมือที่วัดเกี่ยวกับความจริง

3. วิธีการแบ่งครึ่ง ควรใช้กับแบบทดสอบที่เรียงจากข้อง่ายไปยาก (กรณีแบ่งแบบข้อคู่-ข้อคี่) และหลังจากแบ่งครึ่งแล้วความแปรปรวนของคะแนนทั้ง 2 ชุด ต้องเท่ากัน หากไม่เท่ากันค่าความเชื่อมั่นแบบนี้จะสูงกว่าวิธีการอื่น

4. วิธีการหาความเป็นเอกพันธ์ภายใน

4.1 ไม่ว่าจะใช้สูตร Kuder-Richardson สูตรใด แบบทดสอบต้องตอบถูกได้ 1 คะแนน และตอบผิดได้ 0 คะแนน เท่านั้น

4.2 สูตร Kuder-Richardson นิยมใช้กับแบบทดสอบที่แต่ละข้อมีความยากง่ายปานกลางหรือพอ ๆ กัน และแบบทดสอบฉบับนั้นวัดความเป็นเอกพันธ์หรือวัดในเรื่องเดียวกัน หากความยากง่ายของข้อสอบแต่ละข้อเท่ากัน การคำนวณโดย KR-20, KR-21 จะได้ค่าความ

เชื่อมั่นเท่ากัน และหากความยากง่ายแต่ละข้อไม่เท่ากันการคำนวณโดยสูตร KR-20 จะได้ค่าสูงกว่า KR-21

4.3 สัมประสิทธิ์แอลฟา ใช้กับเครื่องมือที่ให้คะแนนการตอบอย่างไรก็ได้ ซึ่งอาจเป็นข้อสอบแบบ ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน หรืออาจเป็นแบบวัดมาตราส่วนประมาณค่าที่ให้คะแนนเป็น 5, 4, 3, 2, 1

การหาความยากง่ายและอำนาจจำแนก

1. ความยากง่ายและอำนาจจำแนกของข้อสอบ สามารถทำได้ 2 วิธี คือ การใช้สูตรอย่างง่ายและการใช้ตารางสำเร็จรูป จุง เต ฟาน (Chung-Teh Fan) ในที่นี้ผู้เขียนขอแสดงการคำนวณหาค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกเฉพาะการใช้สูตรอย่างง่าย

การใช้สูตรอย่างง่าย

การใช้สูตรอย่างง่าย มีขั้นตอนดังนี้

- 1) ตรวจให้คะแนน ถูกได้ 1 คะแนน ผิดได้ 0 คะแนน
และรวมคะแนนของทุกคน
- 2) นำคะแนนมาเรียงกันจากมากไปน้อย
- 3) แบ่งผู้ที่ได้คะแนนสูงออกมา 25 % ของคนทั้งหมด
และผู้ที่ได้คะแนนต่ำออกมา 25 % (สมมติสอบ 60 คน
กลุ่มสูง-ต่ำ จะประมาณกลุ่มละ 15 คน)
- 4) หาจำนวนผู้ตอบถูกในแต่ละข้อทั้งกลุ่มสูงและต่ำ
- 5) หาค่าความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r) โดยใช้สูตร

$$\text{สูตร } p = (P_H + P_L) / 2n$$

$$\text{สูตร } r = (P_H - P_L) / n$$

โดย p แทน ค่าความยากง่าย

r แทน อำนาจจำแนก

P_H แทน จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูง

P_L	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
n	แทน	จำนวนผู้ตอบทั้งหมดในกลุ่มสูงหรือต่ำ

เกณฑ์ในการพิจารณาค่าความยากง่ายที่เหมาะสม คือ .20-.80 และอำนาจจำแนก มีค่าตั้งแต่ .20 ขึ้นไป

ตัวอย่าง การหาความยากง่ายและอำนาจจำแนก

ผลการตอบข้อสอบจำนวน 6 ข้อ ของนักเรียนกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำที่ตอบถูก ได้ผลดังตาราง

ข้อที่	จำนวนคนในกลุ่มสูง ที่ตอบถูก ($n = 15$)	จำนวนคนในกลุ่มต่ำ ที่ตอบถูก ($n = 15$)
1	15	2
2	10	5
3	9	9
4	14	13
5	9	13
6	4	0

จากข้อมูลสามารถนำมาคำนวณความยากง่ายและอำนาจจำแนก ได้ดังนี้

ข้อที่	กลุ่มสูงตอบถูก	กลุ่มต่ำตอบถูก	p ($P_H + P_L$)/2n	r ($P_H - P_L$)/n	แปลผล	
	(P_H)	(P_L)			ค่า p	ค่า r
1	15	2	.57	.87	ยากง่ายพอเหมาะ	อำนาจจำแนกสูงใช้ได้
2	10	5	.50	.33	ยากง่ายพอเหมาะ	อำนาจจำแนกสูงใช้ได้
3	9	9	.60	.00	ยากง่ายพอเหมาะ	แต่ไม่มีอำนาจจำแนก ใช้ไม่ได้
4	14	13	.90	.07	ง่ายเกินไป	อำนาจจำแนกต่ำใช้ไม่ได้
5	9	13	.73	-.27	ยากง่ายพอเหมาะ	แต่อำนาจจำแนกเป็นลบใช้ไม่ได้
6	4	0	.13	.27	อำนาจจำแนกสูง	แต่ยากเกินไปใช้ไม่ได้

จากตารางจะเห็นว่าข้อสอบที่ดีต้องมีค่า p พอเหมาะ (.20 - .80) และ r สูง ($r > .20$) ดังนั้น ข้อที่ดีก็คือ ข้อ 1, 2 ส่วนข้ออื่นควรนำไปปรับปรุงต่อไป

2. ความยากง่ายและอำนาจจำแนกของข้อสอบอัตนัย สามารถได้โดยการใช้สูตรอย่างง่าย

ขั้นตอนการหาความยากง่ายและอำนาจจำแนกข้อสอบอัตนัย มีขั้นตอนดังนี้

- 1) ตรวจให้คะแนนเป็นรายข้อ และรวมคะแนนของทุกคน
- 2) นำคะแนนรวมมาเรียงกัน จากมากไปน้อย
- 3) แบ่งผู้ที่ได้คะแนนสูงออกมา 25 % ของคนทั้งหมด และผู้ที่ได้คะแนนต่ำออกมา 25 % เช่นกัน (สมมติมีผู้เข้าสอบ 12 คน กลุ่มสูง-ต่ำ จะมีประมาณกลุ่มละ 3 คน)
- 4) กรอคะแนนและรวมคะแนนเป็นรายข้อจำแนกตามกลุ่มที่ได้คะแนนสูง และต่ำ
- 5) หาค่าความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r) โดยใช้สูตรอย่างง่าย

$$\text{สูตร } p_i = \frac{(H_i + L_i)}{[T_i (N_H + N_L)]}$$

$$\text{สูตร } r_i = \frac{(H_i - L_i)}{[T_i \times \frac{1}{2} (N_H + N_L)]}$$

โดย	p_i	แทน	ค่าความยากง่าย ข้อที่ i
	r_i	แทน	อำนาจจำแนก ข้อที่ i
	H_i	แทน	คะแนนรวมข้อที่ i ของผู้ตอบถูกในกลุ่มสูง
	L_i	แทน	คะแนนรวมข้อที่ i ของผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
	T_i	แทน	คะแนนเต็มของข้อ i
	N_H	แทน	จำนวนผู้ตอบทั้งหมดในกลุ่มสูง
	N_L	แทน	จำนวนผู้ตอบทั้งหมดในกลุ่มต่ำ

เกณฑ์ในการพิจารณาค่าความยากง่ายที่พอเหมาะ คือ .20-.80 และอำนาจจำแนก มีค่าตั้งแต่ .20 ขึ้นไป

ตัวอย่าง การหาความยากง่ายและอำนาจจำแนกของข้อสอบอัตนัย

ผลการตอบข้อสอบจำนวน 5 ข้อ ของนักเรียนกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ ได้ผลดังตาราง

ข้อ	คะแนนเต็ม	นักเรียนกลุ่มสูง			รวม	นักเรียนกลุ่มต่ำ			รวม
		1	2	3		1	2	3	
1	5	4	4	3	11	2	1	0	3
2	10	8	6	5	19	3	4	1	8
3	7	5	6	5	16	3	2	1	6
4	5	2	1	1	4	0	0	1	1
5	3	3	2	3	8	3	2	2	7
รวม	30	22	19	17	58	11	9	5	23

จากข้อมูลสามารถนำมาคำนวณได้ดังนี้

ข้อที่	คะแนนเต็ม	คะแนนรวมกลุ่มสูง (H_i)	คะแนนรวมกลุ่มต่ำ (L_i)	p_i	r_i	การแปลผล
1	5	11	3	.47	.53	ความยากง่ายพอเหมาะ อำนาจจำแนกสูงใช้ได้
2	10	19	8	.45	.37	ความยากง่ายพอเหมาะ อำนาจจำแนกสูงใช้ได้
3	7	16	6	.52	.48	ความยากง่ายพอเหมาะ อำนาจจำแนกสูงใช้ได้
4	5	4	1	.17	.20	อำนาจจำแนกสูง แต่ยากเกินไปใช้ไม่ได้
5	3	8	7	.83	.11	อำนาจจำแนกต่ำ ยากเกินไปใช้ไม่ได้

ตัวอย่าง การคำนวณค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของข้อที่ 1

$$\text{สูตร } p_i = \frac{(H_i + L_i)}{[T_i (N_H + N_L)]} = \frac{(11 + 3)}{[5(3 + 3)]} = .47$$

$$\text{สูตร } r_i = \frac{(H_i - L_i)}{[T_i \times \frac{1}{2} (N_H + N_L)]} = \frac{(11 - 3)}{[5 \times \frac{1}{2} (3 + 3)]} = .53$$

3. การหาอำนาจจำแนกของแบบวัดมาตราส่วนประมาณค่า

การหาอำนาจจำแนกของแบบวัดมาตราส่วนประมาณค่า มีขั้นตอนดังนี้

- 1) ตรวจให้คะแนนแต่ละข้อแล้วรวมคะแนน
- 2) เรียงลำดับคะแนนจากมากไปน้อย
- 3) แบ่งข้อมูลออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มคะแนนสูง กลาง และต่ำ โดยกลุ่มสูงและต่ำ มีจำนวนกลุ่มละ 25 % ของคนทั้งหมด กลุ่มกลางมีจำนวน 50 % ที่เหลือ
- 4) หาค่าเฉลี่ยความแปรปรวนเป็นรายข้อ แยกกลุ่มสูงและต่ำ
- 5) หาค่า t จากสูตร

$$\text{สูตร} \quad t = \frac{\bar{X}_H - \bar{X}_L}{(S_H^2 + S_L^2)/N}$$

โดย	t	แทน	อำนาจจำแนก
	$\bar{X}_H$	แทน	ค่าเฉลี่ยคะแนนรายข้อของกลุ่มสูง
	$\bar{X}_L$	แทน	ค่าเฉลี่ยคะแนนรายข้อของกลุ่มต่ำ
	S_H^2	แทน	ความแปรปรวนของกลุ่มสูง
	S_L^2	แทน	ความแปรปรวนของกลุ่มต่ำ
	N	แทน	จำนวนคนในกลุ่มสูงหรือต่ำ

- 6) นำค่า t ที่คำนวณได้ไปเทียบกับ t จากตาราง

โดยให้ $df = N - 1$ และ $\alpha = .05$

เกณฑ์การพิจารณาอำนาจจำแนก คือ ถ้าข้อใดค่า t คำนวณสูงกว่าหรือเท่ากับ t ตาราง ถือว่ามีอำนาจจำแนก ถ้า t คำนวณ ต่ำกว่า t ตาราง ถือว่าไม่มีอำนาจจำแนก ควรตัดทิ้งหรือปรับปรุง (ผู้อ่านสามารถเปิดตาราง t ได้ในภาคผนวกท้ายเล่ม)

ตัวอย่าง การหาอำนาจจำแนกโดยใช้ค่า t

จากการนำแบบวัดที่เป็นมาตราส่วนประมาณค่าไปถามความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่าง 100 คน หลังจากตรวจให้คะแนน แยกกลุ่มสูงได้ 25 คน กลุ่มต่ำได้ 25 คน ปรากฏว่าผลการตอบข้อ 1 เป็นดังตาราง

ข้อที่	คำตอบ	คะแนน	จำนวนคน	
			กลุ่มสูง	กลุ่มต่ำ
1	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	5	4	-
	เห็นด้วย	4	20	11
	ไม่แน่ใจ	3	1	10
	ไม่เห็นด้วย	2	-	3
	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	1	-	1

จากข้อมูลสามารถนำมาคำนวณอำนาจจำแนกโดยใช้ค่า t ได้ดังนี้

ข้อที่	คำตอบ	คะแนน (X)	กลุ่มสูง		กลุ่มต่ำ	
			f	fX	f	fX
1	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	5	4	20	-	0
	เห็นด้วย	4	20	80	11	44
	ไม่แน่ใจ	3	1	3	10	30
	ไม่เห็นด้วย	2	-	0	3	6
	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	1	-	0	1	1
Σ			25	103	25	81

$$\text{จาก } \bar{X} = (\Sigma fX)/N$$

$$\bar{X}_H = 103/25 = 4.12$$

$$\bar{X}_L = 81/25 = 3.24$$

$$\text{และจาก } S^2 = \frac{N \Sigma fX^2 - (\Sigma fX)^2}{N(N-1)}$$

$$S_H^2 = 0.19$$

$$S_L^2 = 0.69$$

$$\begin{aligned}\text{หาค่า } t \text{ จากสูตร } t &= \frac{\bar{X}_H - \bar{X}_L}{(S_H^2 + S_L^2)/N} \\ t &= \frac{4.12 - 3.24}{(0.19 + 0.69)/25} \\ &= 25.00\end{aligned}$$

จากตารางค่า t ที่ $\alpha = .05$, $df = 24$ ในภาคผนวกจะได้ค่า $t = 1.711$
 ค่า t คำนวณ = 25.00 ค่า t คำนวณจึงสูงกว่าค่า t ตาราง ดังนั้นข้อคำถามที่ 1 ในแบบวัด
 ดังกล่าวข้างต้นจึงมีอำนาจจำแนก

ยังมีวิธีการหาคุณภาพของเครื่องมือแบบอื่นอีกหลายวิธี เช่น การหาคุณภาพข้อสอบ
 แบบอิงเกณฑ์ การหาคุณภาพของแบบสัมภาษณ์ แบบสังเกต เป็นต้น หากต้องการหาคุณภาพ
 ของเครื่องมือเหล่านี้ ผู้วิจัยสามารถค้นคว้าได้จากหนังสือที่เกี่ยวกับการวัดและประเมินผลต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- ต๋าย เชียงฉี. (2526). **ทฤษฎีการทดสอบและวัดผลการศึกษา**. ภาควิชาประเมินผลและวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2535). **การวิจัยเบื้องต้น**. ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 2 แก้ไขเพิ่มเติม. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์. (2531). **ระเบียบวิธีการวิจัยทางสังคมศาสตร์**. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนสามเจริญพานิช.
- เฟียน ไชยสร. (2530). **การวิจัยเบื้องต้น**. ภาควิชาประเมินผลและวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- Benjamin D. Wright and Mark H. Stone. (1979) **Best Test Design**. Chicago U.S.A. : Mesa Press.
- Burns, Robert B. (2000). **Introduction to research methods**. England; London : SAGE.
- Cronbach, Lee J. (1970). **Essentials of Psychological Testing**. New York: Harper and Row Publishers.
- Kidder, Louise H. (1986). **Research Methods in Social Relations**. (5th). Japan : CBS Publishing.
- Neuman, William L. (1994). **Social Research Methods : qualitative and quantitative approaches**. (2nd). U.S.A. : Allyn and Bacon.
- Norman E. Gronlund. (1981). **Measurement and Evaluation in Teaching**. U.S.A. : Macmillan Publishing.
- Robert L. Ebel. (1972). **Essentials of Educational Measurement**. U.S.A. : Prentice-Hall Inc.