

### บทที่ ๓

#### วิธีดำเนินงานและรวบรวมข้อมูล

ในการเลือกตัวอย่างประชากรที่นำมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สำรวจจำนวนผู้สมัครสอบคัดเลือกเข้าทำงานในองค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย ประจำปี พ.ศ. ๒๕๑๓ จำนวน ๒๒๘ คน ผู้วิจัยใช้ประชากรทั้งหมดในการคำนวณหาค่าปกติวิสัย (Norms) ระดับอำนาจจำแนก (Power of Discrimination) ระดับความยาก (Level of Difficulty) และสัมประสิทธิ์แห่งความแม่นยำ (Validity Coefficient) ของแบบทดสอบ ส่วนการคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์แห่งความเชื่อถือได้ ใช้ตัวอย่างประชากร ๒๐ คน ซึ่งได้จากการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

แบบทดสอบความถนัดเชิงกลขององค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทยประกอบด้วยแบบทดสอบย่อย ๓ ชุด คือ

๑. แบบทดสอบความถนัดความสามารถด้านตัวเลข (Aptitude Test on Figure)
๒. แบบทดสอบความถนัดความสัมพันธ์ด้านรูปร่าง (Aptitude Test on Form)
๓. แบบทดสอบความถนัดด้านแรงและเครื่องมือกล (Aptitude Test on Mechanical Tool)

แบบทดสอบความถนัดความสามารถด้านตัวเลข เป็นแบบทดสอบที่วัดความเข้าใจเกี่ยวกับตัวเลข ความคล่องแคล่วในการใช้ตัวเลข การใช้เหตุผลในการคำนวณ เป็นแบบทดสอบที่ใช้กฎเกณฑ์ทางคณิตศาสตร์และความคิดอย่างมีเหตุผล และใช้วัดความสามารถทางสมองในการคำนวณ ข้อสอบแต่ละข้อมีโจทย์ปัญหาที่ใช้สร้างเงื่อนไขโดยมีตัวเลือก (Option) ๕ ตัวเลือก ผู้สอบต้องเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว แบบทดสอบชุดนี้มีจำนวนข้อกระทงทั้งหมด ๕๐ ข้อกระทง กำหนดเวลาทำไว้ ๓๐ นาที คูตัวอย่างในภาคผนวก

แบบทดสอบความถนัดความสัมพันธ์คำรูปร่าง เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความสามารถในการมอง เห็นวัตถุที่สร้างขึ้นจากรูปที่กำหนดให้ โดยให้มองเห็นถึงการหมุนและการเปลี่ยนตำแหน่งของวัตถุ แบบทดสอบมีลักษณะเป็นภาพ ๓ มิติ และเป็นรูปภาพที่สามารถประกอบเป็นวัตถุรูปต่าง ๆ เพื่อสร้างปัญหาให้ผู้ตอบแก้ปัญหาในการสร้างมโนภาพ (Imaginary) ลักษณะของปัญหามีลักษณะคือ เมื่อพับกระดาษตามรูปคำนำขยำมือจะเป็นรูปหนึ่งหรือหลายรูปทางด้านขวามือก็ได้ ซึ่งการวางภาพอาจจะวางอยู่ในสภาพต่าง ๆ กัน ผู้ตอบต้องใช้วิจารณญาณดูว่ารูปใดเป็นรูปที่ถูกต้องบ้าง ดังนั้นคำตอบที่ถูกอาจเป็นคำตอบเดียว สองคำตอบ สามคำตอบ สี่คำตอบ หรือ ห้าคำตอบก็ได้ ข้อทดสอบนี้มีตัวเลือก ๕ ตัวเลือก มีข้อกระทงทั้งหมด ๘๐ ข้อกระทง และกำหนดเวลาทำไว้ ๓๐ นาที คูตัวอย่างในภาคผนวก

แบบทดสอบความถนัดคำนวณแรงและเครื่องมือกล เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความเข้าใจเกี่ยวกับแรงและเครื่องมือกล เป็นแบบทดสอบที่ต้องอาศัยความรู้ความถนัดทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และความถนัดเคยชินเป็นพื้นฐาน แบบทดสอบนี้แต่ละข้อมีโจทย์ปัญหาประกอบรูปภาพของการใช้แรงและเครื่องจักรกลและมีโจทย์ปัญหาที่ใช้สร้างเงื่อนไข โดยมีตัวเลือก ๓ ตัวเลือก ผู้ตอบต้องเลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว แบบทดสอบนี้มีข้อกระทงทั้งหมด ๒๘ ข้อกระทง และกำหนดเวลาทำไว้ ๓๐ นาที คูตัวอย่างในภาคผนวก

การรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ใช้ข้อมูลจากแหล่งปฐมภูมิ (Primary Source) จากศูนย์การฝึกอบรมพนักงานขององค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย โดยคัดลอกคะแนนจากกระดาษคำตอบ (Answer sheet) ที่ได้ตรวจให้คะแนนไว้เรียบร้อยแล้ว จากจำนวนประชากรที่ได้สอบคัดเลือกเข้าทำงานในองค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทยประจำปี พ.ศ. ๒๕๑๓ จำนวน

## การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลมาวิเคราะห์เพื่อหาการะดับอำนาจจำแนก (Power of Discrimination) ระดับความยาก (Level of Difficulty) สัมประสิทธิ์แห่งความเชื่อถือได้ (Reliability Coefficient) สัมประสิทธิ์แห่งความแม่นยำ (Validity Coefficient) และปกติวิสัย (Norms) ของแบบทดสอบย่อย (Sub - Test) แต่ละชุดรวม ๓ ชุดด้วยกันคือ แบบทดสอบความถนัดความสามารถด้านตัวเลข แบบทดสอบความถนัดความสัมพันธ์ด้านรูปร่าง และแบบทดสอบความถนัดด้านแรงและเครื่องมืองัด โดยวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับขั้นดังต่อไปนี้

๑. นำคะแนนมาวิเคราะห์ข้อกระทง (Item Analysis) เพื่อหาการะดับอำนาจจำแนก (Power of Discrimination) และระดับความยาก (Level of Difficulty) พร้อม ๆ กันไป ในการวิเคราะห์นี้ใช้เทคนิค ๒๗% (High-Low 27 Percent Group Method of Item Analysis) ดังมีรายละเอียดต่อไปนี้

๑.๑ เรียงคะแนนของประชากรจากคะแนนสูงสุดไปหาคะแนนต่ำสุด

๑.๒ นับกระดาษคำตอบจากคะแนนสูงสุด ๒๗% จากจำนวนประชากร ๒๒๕ คน ได้กลุ่มตัวอย่างประชากรจำนวน ๑๓๐ คน เรียกว่าตัวอย่างประชากรในกลุ่มสูง (High Group) และนับกระดาษคำตอบจากคะแนนต่ำสุดขึ้นมา ๒๗% จากจำนวนประชากร ๒๒๕ คน ได้กลุ่มตัวอย่างประชากรจำนวน ๑๓๐ คน เรียกว่าตัวอย่างประชากรในกลุ่มต่ำ (Low Group)

๑.๓ ชีครอยคะแนนในข้อที่ใช้สำหรับวิเคราะห์ข้อแต่ละข้อ โดยทำเป็นตารางวิเคราะห์ข้อกระทง และแบ่งทำเป็นตัวอย่างประชากรในกลุ่มสูง (High Group)

และตัวอย่างประชากรในกลุ่มต่ำ ( Low Group )

๑.๔ คิคเปอร์เซ็นต์ของกลุ่มตัวอย่างประชากรที่ทำถูกในกลุ่มสูงแต่ละขอ (  $P_H$  )  
และเปอร์เซ็นต์ของกลุ่มตัวอย่างประชากรที่ทำถูกในกลุ่มต่ำแต่ละขอ (  $P_L$  )

๑.๕ นำค่า  $P_H$  และ  $P_L$  ของแต่ละขอกระทรวงไปเปิดตารางวิเคราะห์ข้อทดสอบ  
ของแฟน ( Fan ) เพื่อหาการระดับอำนาจจำแนก ( Power of Discrimination )  
และระดับความยาก ( Level of Difficulty ) ของแต่ละขอกระทรวงในแบบทดสอบย่อย  
( Sub - test ) แต่ละชุด

๒. เลือกข้อกระทรวงที่มีระดับความยากตั้งแต่ .๒๐ ถึง .๘๐ และอำนาจจำแนกตั้งแต่  
.๒๐ ขึ้นไป ถือว่าเป็นข้อกระทรวงที่อยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม

๓. หาค่าสัมประสิทธิ์แห่งความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ โดยวิธีหาความคงที่ภายใน  
( Internal Consistency ) แบบทดสอบความถนัด ๒ ชุด คือ แบบทดสอบความ  
ถนัดความสามารถคำนวณตัวเลข และแบบทดสอบความถนัดคำนวณแรงและเครื่องมือกล จะหาค่า  
สัมประสิทธิ์แห่งความเชื่อถือได้โดยใช้สูตรของคูเคอร์ ริชาร์ดสัน ๒๑ ( Kuder Richardson  
Formula )<sup>๒</sup>

$$R_{kr21} = \frac{n}{n-1} \left( 1 - \frac{M(n-M)}{n(S.D.)^2} \right)$$

004966

เมื่อ  $R_{kr21}$  คือ ค่าสัมประสิทธิ์แห่งความเชื่อถือได้

<sup>๑</sup> Chung - Teh Fan, Item Analysis Table (Princeton, New Jersey: Education Testing Service), pp.1-31.

<sup>๒</sup> George Sachs Adams, Measurement and Evaluation in Education Psychology and Guidance (New York: Rinehart and Winston, 1964) p.87.

$n$  คือ จำนวนข้อทดสอบในชุดที่ต้องการหาค่า

$M$  คือ ค่ามัธยฐานเลขคณิตของชุดที่ต้องการหาค่า

S.D. คือ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของชุดที่ต้องการหาค่า

ส่วนแบบทดสอบอีกชุดหนึ่งคือแบบทดสอบความถนัดความสัมพันธ์ด้านรูปร่างจะคำนวณสัมประสิทธิ์แห่งความเชื่อถือได้ โดยวิธีแบ่งครึ่งข้อทดสอบ ( Split - Half Method) โดยแบ่งคะแนนเป็นคะแนนของข้อคู้ และคะแนนของข้อคี่ แล้วนำมาหาค่าสัมประสิทธิ์แห่งสหสัมพันธ์โดยวิธีการกระจาย ๒ ทาง ( Two - Way Distribution) ตามสูตรของเพียร์สัน ( Pearson Product Moment Correlation )<sup>๑</sup> คือ

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

เมื่อ  $r_{XY}$  คือ ค่าสัมประสิทธิ์แห่งสหสัมพันธ์ของคะแนนข้อคู้กับคะแนนข้อคี่

นำค่าสัมประสิทธิ์แห่งสหสัมพันธ์ไปคำนวณค่าสัมประสิทธิ์แห่งความเชื่อถือได้จากสูตรของ สเปียร์แมน บราวน์ ( Spearman Brown Formula )<sup>๒</sup>

$$r_{kk} = \frac{2 r_{nn}}{1 + r_{nn}}$$

เมื่อ  $r_{kk}$  คือ ค่าสัมประสิทธิ์แห่งความเชื่อถือได้

$r_{nn}$  คือ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของคะแนนข้อคู้กับข้อคี่

<sup>๑</sup>Henry E. Garrett, Statistics in Psychology and Education (India: Feffer and Simons Privates Ltd., 1968), p.143.

<sup>๒</sup>Allen L. Edwards, Statistical Methods for the Behavioral Sciences (New York: Holt, Rinehart and Winston, Inc., 1961), pp. 176-177.

๔. ค่าสัมประสิทธิ์แห่งความแม่นยำ (Validity Coefficient) ของแบบทดสอบย่อยแต่ละชุด โดยใช้คะแนนรวมเป็นเกณฑ์ โดยใช้สูตรการหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างส่วนย่อยกับส่วนรวม<sup>๑</sup> (Part Whole Correlation)

$$r_{pt} = \frac{\sigma_p + r_{pq} \sigma_q}{\sqrt{\sigma_p^2 + \sigma_q^2 + 2r_{pq} \sigma_p \sigma_q}}$$



- $r_{pt}$  คือ ค่าสัมประสิทธิ์แห่งความแม่นยำ
- $\sigma_p$  คือ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของชุดที่ต้องการทราบค่า (Part)
- $\sigma_q$  คือ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของชุดที่เหลือ (Remain)
- $r_{pq}$  คือ ค่าสัมประสิทธิ์แห่งสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนของชุดที่ต้องการทราบค่ากับส่วนที่เหลือ (Correlation of Part and Remainder)

๕. หาค่าแห่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ (Percentile Rank) เพื่อใช้เป็นปกติวิสัยในการทดสอบจากประชากรจำนวน ๒๒๕ คน จากสูตร<sup>๒</sup>

$$P.R. = \frac{100}{N} (Cuf + \frac{1}{2} f)$$

P.R. คือ ค่าแห่งเปอร์เซ็นต์ไทล์

<sup>๑</sup>J.P. Guilford, Fundamental Statistics in Psychology and Education (Tokyo: Kagakusha Company Ltd., 1956), pp.326-327.

<sup>๒</sup>ประคอง กรวรรณสุต, สถิติศาสตร์ประยุกต์สำหรับครู (พระนคร: ไทยวัฒนาพานิช, ๒๕๑๓) หน้า ๓๕.

- N คือ จำนวนประชากร
- Cuf คือ ความถี่สะสมก่อนจะถึงชั้นที่มีคะแนนที่ต้องการ
- f คือ ความถี่ของชั้นที่มีคะแนนที่ต้องการ