

วิธีดำเนินงาน



การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบความสามารถในการกระยะ และการกะจำนวนขึ้นเอง จำนวน ๖๐ ข้อ โดยดำเนินงานตามลำดับขั้นดังนี้

๑. ศึกษาเรื่องต่อไปนี้อย่างละเอียด เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบ
  - ๑.๑ ศึกษาความหมายของคำว่า "การกระยะ" และ "การกะจำนวน" ในเชิงจิตวิทยา และ คณิตศาสตร์
  - ๑.๒ ศึกษาหลักสูตรประมวลการสอนคณิตศาสตร์ที่ใช้อยู่ในโรงเรียนทั่วไป
  - ๑.๓ ศึกษาแบบทดสอบมาตรฐานในการวัดการรับรู้ ทั้งที่มีอยู่ในประเทศไทยและต่างประเทศ
  - ๑.๔ ศึกษาวิธีสร้างแบบทดสอบ และการเขียนข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบ (Multiple Choice) จากหนังสือต่าง ๆ เกี่ยวกับการวัดผลทางการศึกษา เช่น Test Construction : Development and Interpretation of Achievement Tests<sup>๑</sup>
๒. สร้างแบบทดสอบ  
แบบทดสอบมี ๒ ตอน คือ

---

<sup>๑</sup> Dorothy Adkins Wood, Test Construction: Development and Interpretation of Achievement Tests (Ohio : Charles E. Merrill Books, Inc., 1961).

๒.๑ แบบทดสอบตอนที่ ๑ แบบทดสอบความสามารถในการกะจำนวน มีจำนวน ๓๐ ข้อ ซึ่งประกอบด้วย

๒.๑.๑ การกะจำนวนภาพประเภทรูปสัตว์ต่าง ๆ ซึ่งมีจำนวนต่าง ๆ กัน ตั้งแต่ ๒๐ - ๙๐ จำนวน ๑๕ ข้อ

๒.๑.๒ การกะจำนวนภาพประเภทสิ่งของและเครื่องใช้ ซึ่งมีจำนวนต่าง ๆ กัน ตั้งแต่ ๒๐ - ๙๐ จำนวน ๑๕ ข้อ

๒.๒ แบบทดสอบตอนที่ ๒ แบบทดสอบความสามารถในการกะความยาว มีจำนวน ๓๐ ข้อ ซึ่งประกอบด้วย

๒.๒.๑ การกะความยาวของภาพที่มีลักษณะเป็นเส้นตรง ซึ่งมีขนาดความยาวต่าง ๆ กัน ตั้งแต่ ๓ - ๑๕ นิ้ว จำนวน ๑๕ ข้อ

๒.๒.๒ การกะความยาวของภาพที่มีลักษณะเป็นเส้นโค้ง ซึ่งมีขนาดความยาวต่าง ๆ กัน ตั้งแต่ ๓ - ๒๒ นิ้ว จำนวน ๑๕ ข้อ

๓. นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปทดสอบนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๒ โรงเรียนสาธิตน้ำทิพย์ จำนวน ๑๐๐ คน ในวันที่ ๒๑ กรกฎาคม ๒๕๑๔ เวลา ๑๔.๐๐ น.-๑๔.๓๐ น.

๓.๑ วิเคราะห์คำตอบเป็นรายข้อเพื่อหา

๓.๑.๑ ระดับความยาก (Level of Difficulty) ของแบบทดสอบ

๓.๑.๒ อำนาจจำแนก (Power of Discrimination)

๓.๑.๓ ข้อที่ถูกต้องและเหมาะสมเพื่อให้เป็นเครื่องมือในการวิจัยต่อไป

๓.๒ เพื่อคะเนเวลาที่เหมาะสมในการทดสอบ

๓.๓ เพื่อศึกษาข้อบกพร่องต่าง ๆ ของแบบทดสอบ แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น เช่น การวางรูปภาพ คำสั่งและคำชี้แจงในการทำแบบทดสอบ เป็นต้น

๔. แบ่งนักเรียนออกเป็น ๒ กลุ่ม คือกลุ่มสูง และกลุ่มต่ำ โดยอาศัยเทคนิค ๒๗ %<sup>๒</sup>

<sup>๒</sup> ชูวาล แพร์ทกุล, เทคนิคการวัดผล (พระนคร: ทางการส่วนจำกัดอักษรเจริญทัศน์, ๒๕๐๗), หน้า ๓๐๑.

แล้ววิเคราะห์ค่าตอบของนักเรียนทั้งสองกลุ่ม หาร้อยละของจำนวนคนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำที่ตอบแต่ละข้อถูก เพื่อหาระดับความยาก (  $p$  ) และอำนาจจำแนก (  $r$  ) ของข้อสอบ โดยใช้ตารางการวิเคราะห์ข้อสอบ (Item Analysis Table) ของ จุง เต<sup>๓</sup> ฟาน ( Chung Teh Fan )

๕ ปรับปรุงข้อสอบ และคัดถอนบางข้อที่ไม่อยู่ในเกณฑ์ออกบ้าง เหลือข้อสอบ ๕๖ ข้อ จากจำนวนเดิม ๖๐ ข้อ ข้อที่คัดออกมีระดับความยาก (  $p$  ) สูงเกิน .๕๐ และอำนาจจำแนกต่ำกว่า .๒๐ เฉพาะบางข้อ (ดูกราฟแสดงคุณภาพของข้อทดสอบในภาคผนวก) ก็ทั้งได้เปลี่ยนหน่วยการกระยะจากเซนติเมตรเป็นนิ้ว เพื่อให้เหมาะสมกับบุพนิภาวะของประชากรในระดับนี้ด้วย แล้วนำข้อสอบที่เหลือมาเรียงลำดับความยากเป็นตอน ๆ ไปก่อนทดสอบอีกครั้งหนึ่ง

นำข้อทดสอบที่ปรับปรุงแล้วไปทดสอบนักเรียนชั้นประถมปีที่ ๖ โรงเรียนคาราคาม จำนวน ๑๐๐ คน ในวันที่ ๓ สิงหาคม ๒๕๑๔ เวลา ๘.๓๐ น. - ๑๐.๐๐ น.

วิเคราะห์ค่าตอบ เพื่อหาระดับความยาก (  $p$  ) และอำนาจจำแนก (  $r$  ) ของข้อสอบแต่ละข้อ โดยเทคนิคเดียวกันกับการวิเคราะห์ค่าตอบในการทดสอบครั้งแรก ข้อสอบที่เหลือเก็บไว้ใช้เป็นข้อทดสอบจริง ซึ่งมีระดับความยากระหว่าง .๓๓ - .๘๐ และมีอำนาจจำแนก .๒๐ ถึง .๗๑ (ดูกราฟแสดงคุณภาพของข้อทดสอบในภาคผนวก ข.)

แบบทดสอบจริงหลังจากการปรับปรุงแก้ไขแล้วคงเหลือเพียง ๕๐ ข้อ เรียงลำดับตามขนาดของความยากเป็นตอน ๆ ไปดังนี้

- แบบทดสอบตอนที่ ๑ ความสามารถในการกระจำนวน ๒๕ ข้อ  
แบบทดสอบตอนที่ ๒ ความสามารถในการกระระยะ ๒๕ ข้อ

<sup>๓</sup> จุง เต ฟาน, ตารางวิเคราะห์ข้อทดสอบ พิมพ์ในประเทศไทยโดยได้รับอนุญาตจาก E.T.S. แห่งสหรัฐอเมริกา (พระนคร : บริการทดสอบพัฒนา โรงเรียนแพร์คอนุสรณ์).

### ตัวอย่างประชากร

ตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ-มหาวิทยาลัย คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จังหวัดพระนคร จำนวน ๑๐๐ คน เป็นนักเรียนหญิง ๕๐ คน และนักเรียนชาย ๕๐ คน

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบกลุ่มตัวอย่างประชากรด้วยข้อทดสอบที่สร้างขึ้น ในวันที่ ๗ ธันวาคม ๒๕๑๔ ใช้เวลาประมาณ ๓๐ นาที และควบคุมการสอบด้วยตนเองดังนี้

๑. การเตรียมตัวหรือข้อปฏิบัติก่อนทำการสอบ คุรายละเอียดได้จากคู่มือการทดสอบในภาคผนวก

๒. การชี้แจงก่อนทำการสอบ

ผู้สอนได้จัดให้กลุ่มตัวอย่าง ฟังคำอธิบายในการทำข้อทดสอบพร้อมกัน โดยผู้ทดสอบชี้แจงและควบคุมการสอบด้วยตนเอง

### การวิเคราะห์ข้อมูล

๑. การตรวจและให้คะแนน ข้อถูกให้ขอละ ๑ คะแนน ข้อผิดหรือข้อที่ไม่ตอบหรือข้อที่ตอบมากกว่า ๑ คำตอบ ให้ ๐ คะแนน

๒. วิเคราะห์ข้อเพื่อหาระดับความยาก ( $p$ ) และอำนาจจำแนก ( $r$ ) ของข้อสอบแต่ละข้อ เพื่อนำมาใช้กับกลุ่มนักเรียนที่เป็นตัวอย่างประชากร โดยใช้เทคนิคเดียวกันกับเมื่อเริ่มสร้างเครื่องมือทั้งสองครั้ง

๓. หาค่าความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบที่นำมาใช้จริงโดยใช้สูตร คุเคอร์ ริชาร์ดสัน ๒๑ (Kuder Richardson 21)<sup>๔</sup> ดังนี้

<sup>๔</sup>J.P. Guildford, Fundamental Statistics in Psychology and Education (4<sup>th</sup> ed., New York: McGraw-Hill, 1965), p.455.

$$r_{tt} = \frac{n \sigma_t^2 - M_t(n - M_t)}{(n-1) \sigma_t^2}$$

$r_{tt}$  = สัมประสิทธิ์แห่งความเชื่อถือใจของแบบทดสอบ

$n$  = จำนวนข้อกระทง (Item)

$M_t$  = มัชฌิมเลขคณิตของคะแนนทดสอบ

$\sigma_t^2$  = ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด (Total Variance)

$$\text{สูตร } \sigma_t^2 = \frac{\sum X^2}{N} - \left( \frac{\sum X}{N} \right)^2$$

$X$  = คะแนนทดสอบ

$N$  = จำนวนกลุ่มตัวอย่างประชากร

(วิธีคำนวณแสดงไว้ในภาคผนวก ก.)

๔. ค่าสัมประสิทธิ์แห่งสหสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการกระยะและการกะจำนวน กับสัมฤทธิ์ผลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้สูตร<sup>๕</sup>

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

$r_{XY}$  = ค่าสัมประสิทธิ์แห่งสหสัมพันธ์

$N$  = จำนวนคนที่นำคะแนนมาใช้หาค่าสหสัมพันธ์

$X$  = คะแนนสัมฤทธิ์ผลในวิชาคณิตศาสตร์

<sup>๕</sup> ประคอง วรรณสุต, สถิติศาสตร์ประยุกต์สำหรับครู (พิมพ์ครั้งที่ ๒, พระนคร: ไทยวัฒนาพานิช, ๒๕๑๓), หน้า ๕๑

<sup>๖</sup> เรืองเดียวกัน, หน้า ๑๐๖.

Y = คะแนนจากแบบทดสอบความสามารถในการกระยะ และ  
การกะจำนวน

๕. ทดสอบความมีนัยสำคัญของความแตกต่างของความสามารถในการกระยะ  
และการกะจำนวน ระหว่างนักเรียนหญิงและนักเรียนชาย โดยการหาอัตราส่วนวิกฤติ  
(Critical Ratio; C.R.)<sup>๓</sup> สูตรในการคำนวณเป็นดังนี้

$$C.R. = z = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sigma_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}}$$

$$\sigma_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2} = \sqrt{\frac{\sigma_1^2}{N_1} + \frac{\sigma_2^2}{N_2}}$$

z = อัตราส่วนวิกฤติ

$\bar{X}_1$  = ค่าเฉลี่ยความสามารถในการกระยะและการกะจำนวนของ  
นักเรียนหญิง

$\bar{X}_2$  = ค่าเฉลี่ยความสามารถในการกระยะและการกะจำนวนของ  
นักเรียนชาย

$\sigma_1^2$  = ค่าความแปรปรวนของคะแนนในกลุ่มนักเรียนหญิง

$\sigma_2^2$  = ค่าความแปรปรวนของคะแนนในกลุ่มนักเรียนชาย

$N_1$  = จำนวนนักเรียนหญิง

$N_2$  = จำนวนนักเรียนชาย

(วิธีคำนวณแสดงไว้ในภาคผนวก ก.)

<sup>๓</sup>เรื่องเดียวกัน, หน้า ๘๗.

<sup>๔</sup>เรื่องเดียวกัน, หน้า ๘๘.