

ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาเปรียบเทียบ (Comparative Study) โดยใช้แบบทดสอบความเข้าใจพื้นฐานทางเลขคณิต ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเก็บรวบรวมข้อมูลและเพื่อป้องกันตัวแปรเกิน (Extraneous Variable) ที่สำคัญคือ สติปัญญาหรือสมรรถภาพทางสมอง ที่อาจมีอิทธิพลต่อผลของการวิจัย จึงได้มีการควบคุมตัวแปรเกินนี้โดยจับคู่ (Matched Pairs) คะแนนสมรรถภาพทางสมองที่ได้จากแบบทดสอบสมรรถภาพทางสมอง ของ จีรพันธ์ จันทศรีวงศ์<sup>1</sup> ระหว่างกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม แล้วจึงนำคะแนนจากแบบทดสอบความเข้าใจพื้นฐานทางเลขคณิต จากกลุ่มที่จับคู่ไว้แล้วไปวิเคราะห์ต่อไป

สมมุติฐานของการวิจัย

ผู้วิจัยได้ตั้งสมมุติฐานของการวิจัยไว้ดังนี้

1. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ในโรงเรียนในโครงการกับนอกโครงการ มีความเข้าใจพื้นฐานทางเลขคณิต แตกต่างกัน
2. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ในโรงเรียนในโครงการกับนอกโครงการ มีความเข้าใจพื้นฐานคำนวณจำนวนเต็ม และการบวกลบคูณหารจำนวนเต็มแตกต่างกัน

---

<sup>1</sup>จีรพันธ์ จันทศรีวงศ์, "การพัฒนาข้อทดสอบสมรรถภาพทางสมองเพื่อใช้กับนักเรียนไทยชั้นประถมศึกษาตอนปลาย," (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2511).

3. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ในโรงเรียนในโครงการก้นนอกโครงการ มีความเข้าใจพื้นฐานด้านการวัดและมาตราการวัดแตกต่างกัน

4. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ในโรงเรียนในโครงการก้นนอกโครงการ มีความเข้าใจพื้นฐานด้านเศษส่วน แตกต่างกับ

5. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ในโรงเรียนในโครงการก้นนอกโครงการ มีความเข้าใจพื้นฐานด้านทศนิยม แตกต่างกับ

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบทดสอบที่ใช้ในการวิจัยมี 2 ฉบับ คือ

1. แบบทดสอบความเข้าใจพื้นฐานทาง เลขคณิต ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยมีแบบทดสอบมาตรฐานหลายฉบับ เป็นพื้นฐานตามคำจำกัดความ และอาศัยทฤษฎีที่ว่า ผู้ที่จะมีความเข้าใจพื้นฐานทาง เลขคณิต จะต้องเป็นผู้ที่มีความถึกรวมยอด (Concept) ความสามารถในการคำนวณ และทราบความสัมพันธ์ของ (1) จำนวนเต็มและการบวกคูณหารจำนวนเต็ม (2) การวัดและมาตราการวัด (3) เศษส่วน และ (4) ทศนิยม ผู้วิจัยได้เลือกข้อกระทงจากแบบทดสอบมาตรฐาน ที่มีเนื้อหาตามหลักสูตรของกระทรวงศึกษาธิการปี พ.ศ. 2503 และตรงตามทฤษฎีที่ตั้งไว้ มาคัดแปลง โจทย์ และจำนวนเลขเพื่อให้เหมาะสมกับชั้นเรียนของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างของการวิจัย และได้สร้าง ข้อกระทง ขึ้นใหม่ โดยให้มีเนื้อหาอยู่ในขอบเขตที่กำหนด และวัดได้ตรงตามทฤษฎี

ลักษณะของแบบทดสอบ เป็นแบบทดสอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 65 ข้อกระทง ใช้เวลา 50 นาที ลำดับข้อกระทง เรียงตามการวัดด้านต่าง ๆ ดังนี้ ข้อ 1 ถึง 24, 25 ถึง 36, 37 ถึง 51 และ 52 ถึง 65 ใช้วัดความเข้าใจพื้นฐานด้านจำนวนเต็มและการบวกคูณหารจำนวนเต็ม ด้านการวัดและมาตราการวัด



ตามเศษส่วน และกำหนดที่ยอมรับ ตามลำดับ

กระดาษคำตอบ แยกต่างหากจากแบบทดสอบเพื่อสะดวกในการให้คะแนน กระดาษคำตอบแบ่งเป็น 3 ส่วนคือ ส่วนบนกำหนดให้นักเรียนเติมชื่อโรงเรียน สถานที่ตั้ง โรงเรียนมี อำเภอและจังหวัด ชื่อนักเรียน นามสกุล ชั้น เพศ และอายุ ส่วนกลางเป็นเลขประจำชอกระทง และตัวอักษรประจำตัวเลือก ส่วนล่างเป็นบริเวณทศเลข เพื่อสะดวกและประหยัดกระดาษทศเลข เมื่อนักเรียนอ่านปัญหาในแบบทดสอบแต่ละข้อ ก็นำคำตอบมาจดลงในกระดาษคำตอบโดยทำเครื่องหมายกากบาททับลงบนอักษรประจำตัวเลือกที่ต้องการ

สิ่งที่ต้องใช้ในการทดสอบ คือ นาฬิกาจับเวลา

2. แบบทดสอบสมรรถภาพทางสมอง ของ จิรพันธ์ จันทศิริวงศ์ ซึ่งพัฒนาขึ้นจากแบบทดสอบมาตรฐานหลายฉบับและเป็นแบบทดสอบที่ไว้กับนักเรียนไทยชั้นประถมศึกษาตอนปลาย ที่ผู้วิจัยขอยืมจากแผนกวิชาวิจัยการศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เพื่อให้ประโยชน์ในการควบคุมตัวแปรสมรรถภาพทางสมองของกลุ่มตัวอย่าง

ลักษณะของแบบทดสอบ เป็นแบบทดสอบที่มีความเชื่อถือได้ (Reliability) แบ่งตามชั้น ป.5, 6 และ 7 เป็น .648, .722 และ .731 ตามลำดับ มีความแม่นยำ (Validity) แบ่งตามชั้น ป.5, 6 และ 7 เป็น .661, .603 และ .753 ตามลำดับ มีว่าสูงพอสมควรและสามารถวัดสมรรถภาพทางสมองได้ดี แบบทดสอบมี 100 ข้อ แบ่งออกเป็น 6 ชุดย่อย แต่ละชุดมีคำสั่ง คำอธิบาย ตัวอย่างประจำชุด เป็นแบบทดสอบชนิด 4 ตัวเลือก แต่ชุดที่ 3 มี 5 ตัวเลือก

กระดาษคำตอบ แยกต่างหากจากแบบทดสอบ เพื่อสะดวกในการตรวจให้คะแนน กระดาษคำตอบแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนบนของกระดาษคำตอบเป็นที่ว่างให้นักเรียนเขียน ชื่อโรงเรียน ชื่อนักเรียน นามสกุล ชั้น เพศ อายุและวัน เดือน ปีเกิด และอีกส่วนหนึ่งเป็นส่วนที่ให้นักเรียนทศเลขประจำแบบทดสอบย่อย เลขประจำชอกระทง และอักษรประจำตัวเลือก เมื่อนักเรียน

อ่านปัญหาในแบบทดสอบแต่ละข้อแล้ว ก็นำคำตอบมาจดลงในกระดาษคำตอบโดย  
ขีดเส้นทับลงบนตัวอักษรประจำตัวเลือกที่ต้องการ

สิ่งที่ต้องใช้ในการทดสอบ คือ นาฬิกาจับเวลา  
(รายละเอียดเกี่ยวกับแบบทดสอบทั้ง 2 ฉบับ ดูภาคผนวก)

การทดลอง เครื่องมือ

ผู้วิจัยนำแบบทดสอบความเข้าใจพื้นฐานทางเลขคณิต ซึ่งเป็นเครื่องมือ  
สำคัญในการรวบรวมข้อมูล ไปทดลองก่อนนำไปใช้ เพื่อหาความเชื่อถือได้ของ  
แบบทดสอบ ครรชนีความยากและอำนาจจำแนกของข้อกระทงในแบบทดสอบ โดย  
ทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ในกรุงเทพมหานคร 2 ครั้ง ครั้งแรกมี  
จำนวน 109 คน ครั้งที่สองมีจำนวน 130 คน การทดลองแบ่งเป็น 2 ตอนคือ

1. ครรชนีความยาก และอำนาจจำแนก (Difficulty Index &  
Discrimination Power) หาได้จากการใช้เทคนิค  $27\%$ <sup>2</sup> โดยคำนวณหา  
 $P_H$  และ  $P_L$

$P_H$  หมายถึง สัดส่วนของ คนตอบถูกแต่ละข้อในกลุ่มสูง

$P_L$  หมายถึง สัดส่วนของ คนตอบถูกแต่ละข้อในกลุ่มต่ำ

แล้วนำค่า  $P_H$  และ  $P_L$  ไปเปิดตารางสำเร็จของ จุง เท ฟาน (Chung-Teh Fan)<sup>3</sup>  
เพื่อทราบครรชนีความยาก (P) และอำนาจจำแนก (r) ของข้อกระทงในแบบทดสอบ

<sup>2</sup>ชวาล แพร์ทกุล, เทคนิคการวัดผล (พระนคร: ห้างหุ้นส่วนอักษรเจริญทัศน์  
2507), หน้า 301.

<sup>3</sup>จุง เท ฟาน, ตารางวิเคราะห์ข้อสอบ (พิมพ์ในประเทศไทยโดยได้รับ  
อนุญาตจาก E.T.S. แห่งสหรัฐอเมริกา, พระนคร : บริการทดสอบพัฒนา, โรงเรียน  
แพร์ทอนส์)

โดยผู้วิจัยถือว่า "ข้อกระทงที่เหมาะสมต้องมีค่าความยากอยู่ระหว่าง 20 ถึง 30% มีอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป"<sup>4</sup>

ทำการทดลองครั้งที่ 1 ผู้วิจัยนำแบบทดสอบความเข้าใจพื้นฐานทางเลขคณิตที่ได้พัฒนาและสร้างขึ้น มีจำนวน 67 ข้อกระทง ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างที่กำหนดไว้ 109 คน ปรากฏว่ามีข้อกระทงที่ถ่วงแก้ไข เนื่องจากค่าความยาก หรืออำนาจจำแนกไม่เหมาะสมถึง 16 ข้อ ซึ่งจากการวิเคราะห์แบบทดสอบครั้งแรกนี้มีความยากอยู่ระหว่าง 13 ถึง 95 % อำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง -.16 ถึง .76

ทำการทดลองครั้งที่ 2 หลังจากผู้วิจัยได้พยายามปรับปรุงข้อกระทงที่ยังไม่เหมาะสม จากการทดลองครั้งแรก และตัดข้อกระทงเหลือ 65 ข้อกระทง แล้วนำไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างอีกกลุ่มที่กำหนดไว้ จำนวน 130 คน ปรากฏว่ายังมีข้อกระทงที่ไม่เหมาะสมต้องปรับปรุงอีก 3 ข้อ คือ ข้อ 28, 36 และข้อ 65 ซึ่งมีความยากและอำนาจจำแนกเป็น .58, .13, .31 และ -.04, .12, .03 ตามลำดับ ผู้วิจัยได้ปรับปรุงเพิ่มเติมอีกครั้ง กอมนำไปใช้รวมรวมข้อชุด

2. ความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ (Reliability) หาได้จากสูตรของ คูเคอร์ ริชาร์ดสัน สูตรที่ 20 (Kuder Richardson)<sup>5</sup>

$$r_{kr20} = \frac{n}{n-1} \left( \frac{\sigma_t^2 - \sum pq}{\sigma_t^2} \right)$$

<sup>4</sup> ชาวล แพร์ทกูด, เรืองเคิม, หน้า 281-318.

<sup>5</sup> Henry E. Garrett, Statistics in Psychology and Education (New York : David McKay Company, Inc., 1966), p. 341.

เมื่อ $r_{kr20}$	หมายถึง	ความเชื่อถือใจของแบบทดสอบ
$n$	หมายถึง	จำนวนข้อกระทงในแบบทดสอบ
$\sigma_t^2$	หมายถึง	ความแปรปรวนของคะแนนจากแบบทดสอบ
$p$	หมายถึง	สัดส่วนของผู้ตอบแต่ละข้อถูก
$q$	หมายถึง	สัดส่วนของผู้ตอบแต่ละข้อผิดหรือคือ $1-p$ นั่นเอง

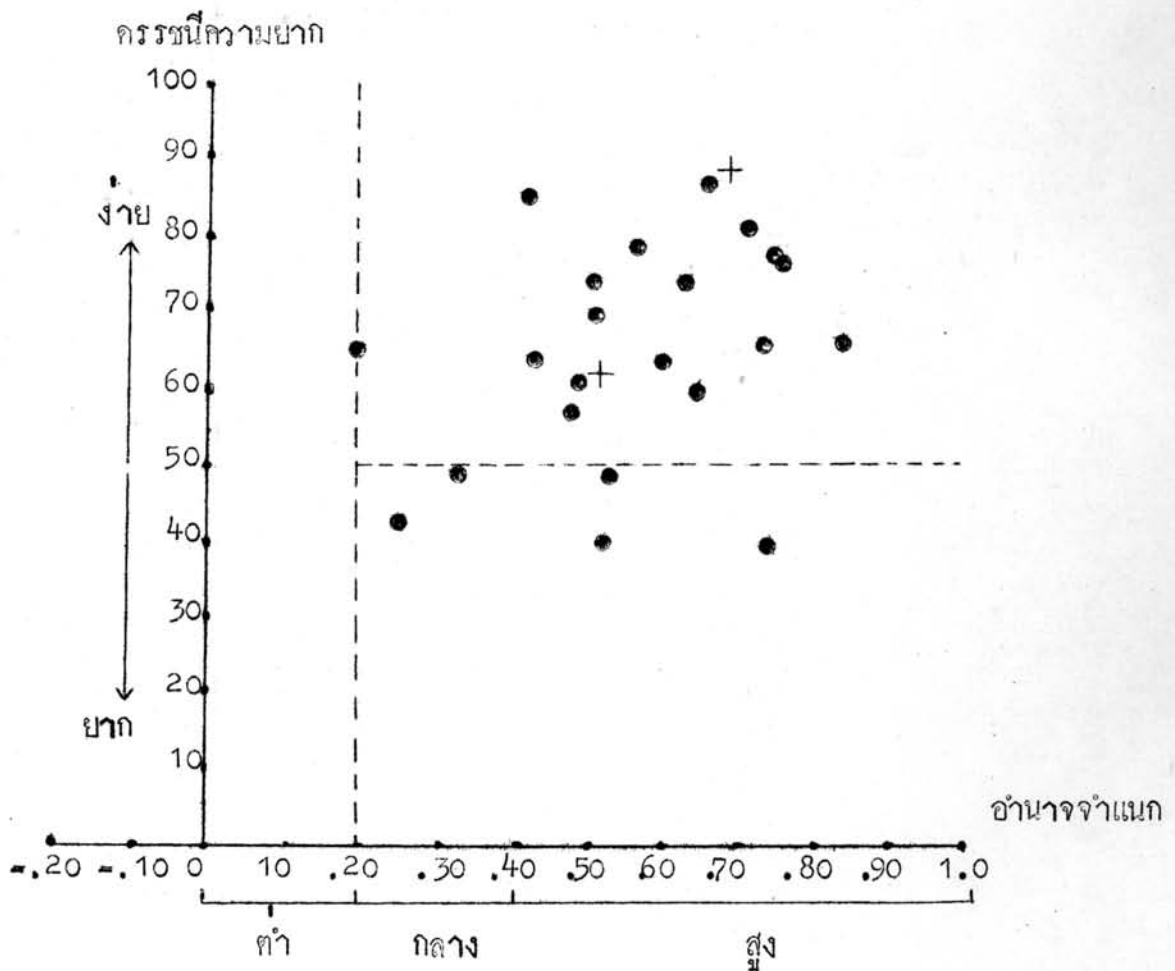
ทำการทดลองครั้งที่ 1 แบบทดสอบมี 67 ข้อกระทง ผู้วิจัยนำไปทดสอบกับกลุ่มนักเรียนกลุ่มเดียวกับที่ใช้วิเคราะห์ข้อกระทง (Item Analysis) ครั้งที่ 1 จำนวน 109 คน ปรากฏว่า แบบทดสอบมีความเชื่อถือใจได้เป็น .81 โดยมี  $\sigma_t^2 = 59.94$  และ  $\sum pq = 12.41$

ทำการทดลองครั้งที่ 2 หลังจากปรับปรุงข้อกระทงที่ไม่เหมาะสมทิ้งแล้ว และตัดออกเหลือ 65 ข้อกระทงแล้ว นำไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างเดียวกันที่ใช้วิเคราะห์ข้อกระทงในครั้งที่ 2 จำนวน 130 คน ปรากฏว่าแบบทดสอบนี้มีความเชื่อถือใจได้เป็น .88 โดยมี  $\sigma_t^2 = 102.50$  และ  $\sum pq = 13.93$

เนื่องจากแบบทดสอบความเข้าใจพื้นฐานทางเลขคณิต ที่ผ่านการทดลองครั้งที่ 2 มีกรรมณีความยาก อำนาจจำแนก พอเหมาะ และมีค่าความเชื่อถือใจได้สูงพอแล้ว ผู้วิจัยจึงใช้แบบทดสอบที่ผ่านการปรับปรุงหลังการทดลองครั้งที่ 2 นี้สำหรับรวบรวมข้อมูลต่อไป

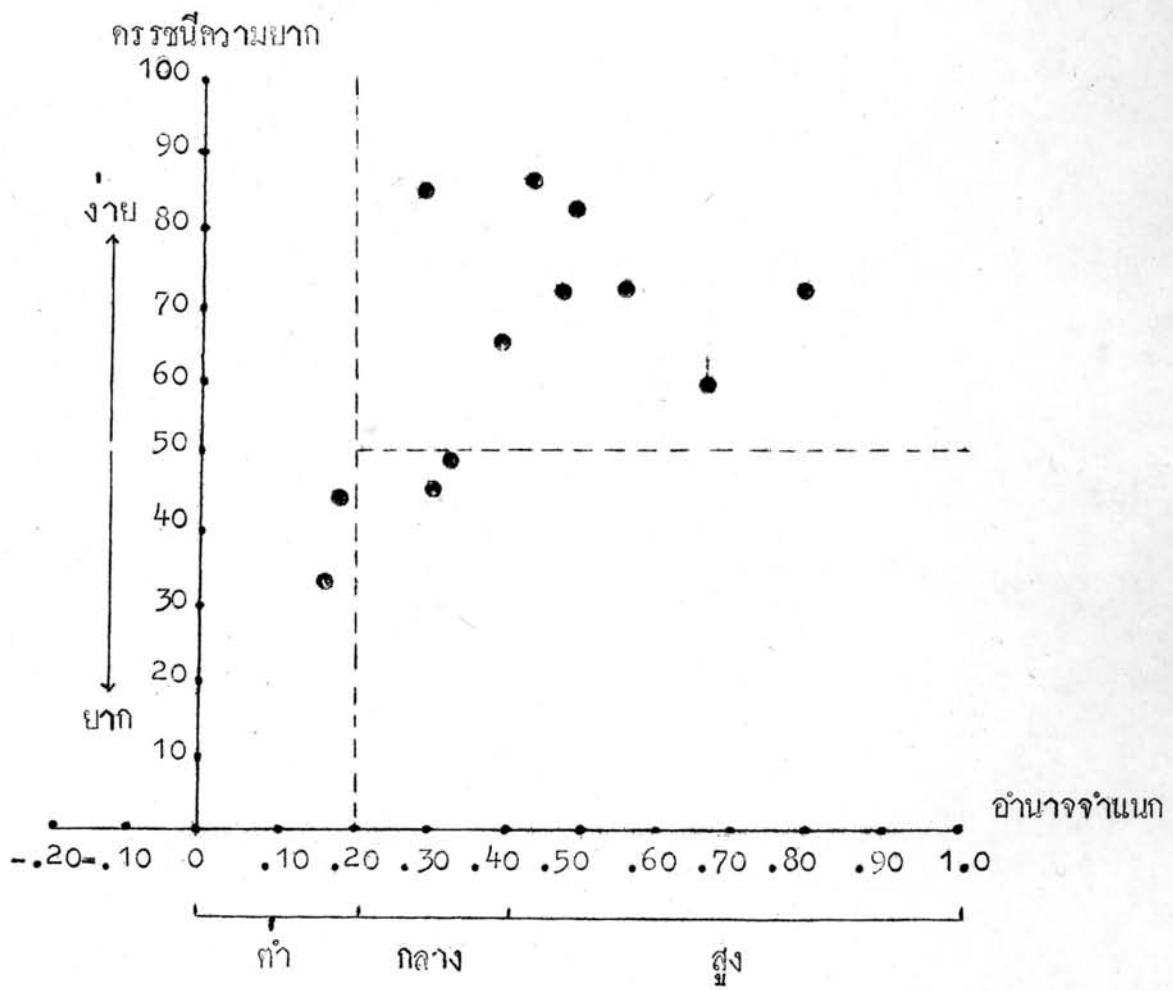
สำหรับกรรมณีความยาก และอำนาจจำแนกของข้อกระทงในแบบทดสอบความเข้าใจพื้นฐานทางเลขคณิต แยกตามส่วนย่อยของแบบทดสอบ 4 ด้าน ที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างในการทดลอง เครื่องมือ แสดงจากการกระจายของจุดกราฟในแผนภาพที่ 1 ถึง 4

แผนภาพที่ 1 การกระจายของจุดกราฟที่แสดงถึงกรรมนิความยากและ  
อำนาจจำแนกของ ซอกะทงในคานจำนวนเต็มและการบวก  
ลบคูณหารจำนวนเต็ม ที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างในการทดลอง  
เครื่องมือ



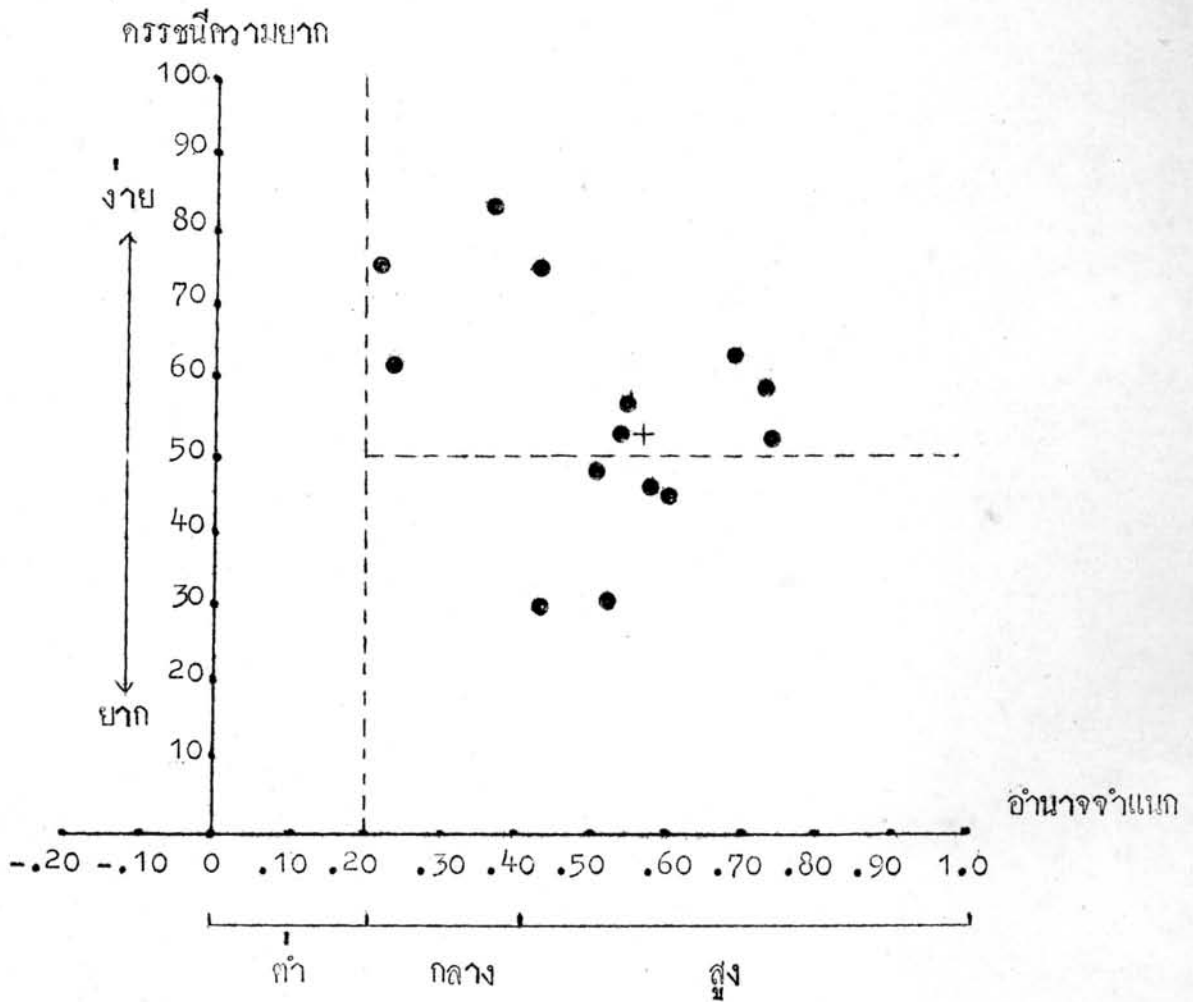
+ หมายถึงมี 2 ซอกะทง

แผนภาพที่ 2 การกระจายของจุดกราฟที่แสดงถึงกรรมนิยามยากและอำนาจจำแนกของข้อระทงในต้นการวัดและมากรากการวัดที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างในการทดลอง เครื่องมือ



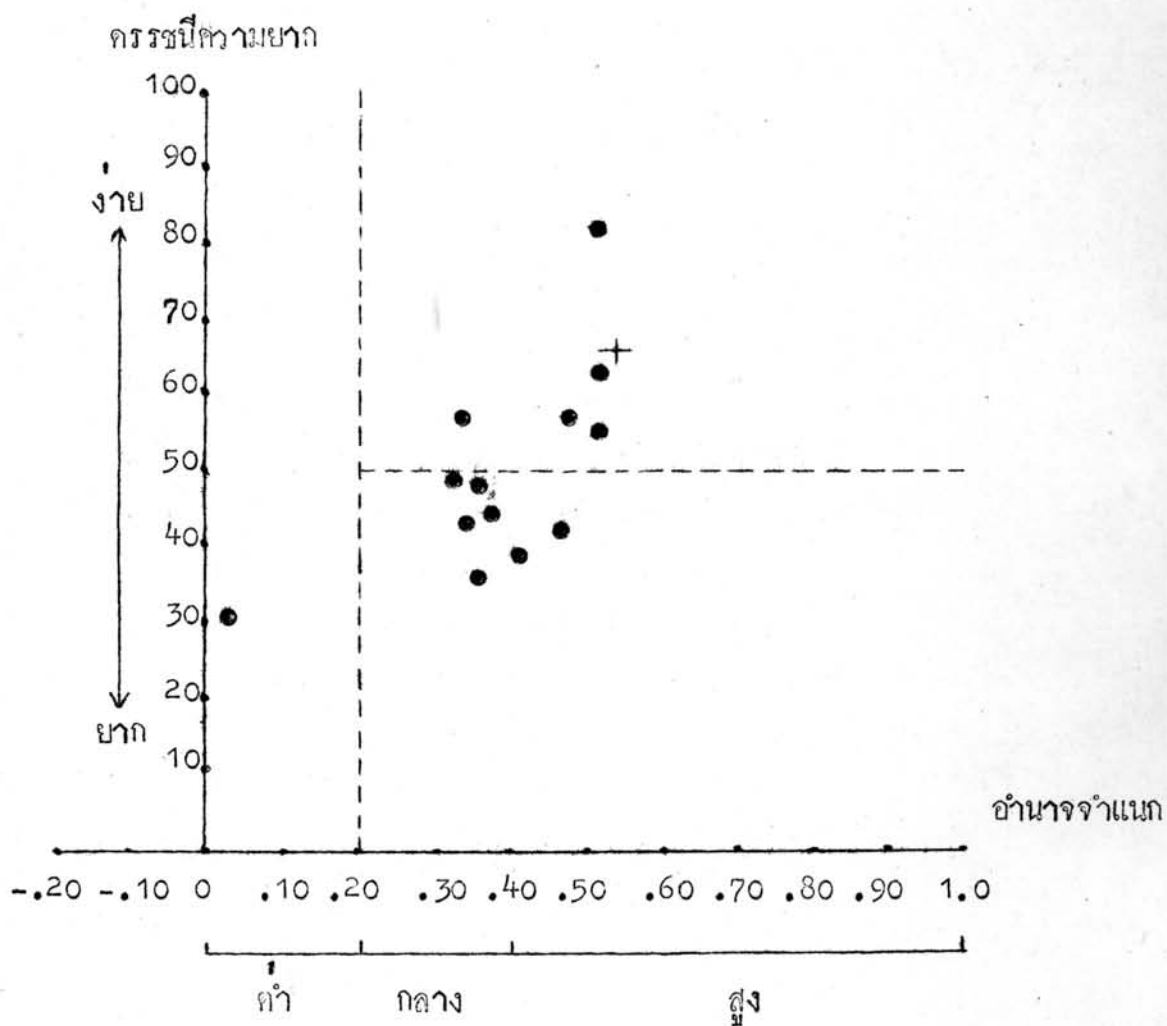


แผนภาพที่ 3 การกระจายของจุดกราฟที่แสดงถึง ธรรมชาติความยากและ  
 จำนวนจำแนกของ ช่องกระทบในคานเฟรสนวน ที่ได้จาก  
 กลุ่มตัวอย่าง ในการทดลอง เครื่องมือ



+ หมายถึงมี 2 ช่องกระทบ

ภาพที่ 4 การกระจายของจุดกราฟที่แสดง ถึง ธรรมชาติความยากและอำนาจ  
 จำแนกของ ข้อกระทงในคานทัศนียมที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างในการ  
 ทดลอง เครื่องมือ



+ หมายถึงมี 2 ข้อกระทง

ลักษณะของเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทดลองและปรับปรุงเครื่องมือ 2 ครั้ง เพื่อหาค่าความยาก  
อำนาจจำแนกของข้อกระทง และความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ ซึ่งใช้เป็นเครื่องมือ  
ในการรวบรวมข้อมูลแล้ว แต่เนื่องจากควบคุมตัวอย่างที่นำมาเครื่องมือไปทดลองนั้น  
ไม่มีนักเรียนในโรงเรียนในโครงการรวมอยู่ด้วย เพื่อที่จะทดสอบค่าความยาก  
และความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ ถ้าหากจากตัวอย่างประชากรที่เป็นตัว  
แทนของกลุ่มประชากรที่ใช้ในการวิจัยจะมีผลเป็นอย่างไร ผู้วิจัยจึงสุ่มกลุ่มตัวอย่าง  
จากจังหวัดสมุทรสงคราม ซึ่งอยู่ในโครงการและจากจังหวัดราชบุรีซึ่งอยู่นอกโครงการ  
กลุ่มละ 150 คน รวม 300 คน มาหาความยากของข้อกระทง และความเชื่อ  
ถือได้ของแบบทดสอบที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล ปรากฏผลดังนี้

ตารางที่ 5 ความยากของข้อกระทง และความเชื่อถือได้  
ของแบบทดสอบความเข้าใจพื้นฐานทางเลขคณิตที่ได้  
จากกลุ่มตัวอย่างจังหวัดสมุทรสงครามและราชบุรี

กลุ่มตัวอย่าง	จำนวนนักเรียน	ความยาก	ความเชื่อถือได้
รวมทั้งสองกลุ่ม	300	25 ถึง 88 %	.872
สมุทรสงคราม	150	20 ถึง 90 %	.856
ราชบุรี	150	27 ถึง 86 %	.888

ความแม่นยำของแบบทดสอบ (Validity) ผู้วิจัยได้พยายามทำให้แบบทดสอบความเข้าใจพื้นฐานทางเลขคณิตมีความแม่นยำตามเนื้อหา (Content Validity) มากที่สุด โดยได้พิจารณาเนื้อหาวิชาเลขคณิตตามหลักสูตรของกระทรวงศึกษาธิการ ปีพุทธศักราช 2503 ทั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึง 6 อย่างละเอียด แล้วนำแบบทดสอบมาตรฐานที่ผู้วิจัยใช้เป็นพื้นฐานในการพัฒนาและสร้างแบบทดสอบความเข้าใจพื้นฐานทางเลขคณิต มาพิจารณาเป็นรายข้อเพื่อให้ได้ข้อกระทงที่มีเนื้อหาอยู่ในขอบเขตของหลักสูตร และตรงตามจุดมุ่งหมายของวิชาเลขคณิตในชั้นประถมศึกษาตอนต้นและตอนปลาย

#### ตัวอย่างประชากร

การวิจัยนี้ใช้กลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม ซึ่งเป็นนักเรียนที่กำลังเรียนอยู่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ปีการศึกษา 2515 ในโรงเรียนที่สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัด ภาคการศึกษา 5 และเป็นนักเรียนที่เรียนตามหลักสูตรของกระทรวงศึกษาธิการตามแผนการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2503 กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มในโครงการ คือ กลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 จังหวัดสมุทรสงคราม กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มนอกโครงการ คือ กลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 จังหวัดราชบุรี ทั้ง 2 กลุ่มได้จากการสุ่มแบบชั้น (Stratified Random Sampling) ซึ่งมีจำนวนก่อนการจับคู่ 699 คน และ 880 คน ตามลำดับ หลังจากจับคู่คะแนนสมรรถภาพทางสมองของทั้ง 2 กลุ่ม แล้ว ได้กลุ่มตัวอย่างละ 522 คน

#### การสุ่มตัวอย่างประชากร

ผู้วิจัยกำหนดวิธีเลือกตัวอย่างประชากรโดยแบ่งเป็น

1. การสำรวจโรงเรียน ได้สำรวจโรงเรียนในแต่ละอำเภอในจังหวัดสมุทรสงคราม และจังหวัดราชบุรี เพื่อทราบ รายชื่อ จำนวนโรงเรียน

ประถมศึกษาตอนปลายในแต่ละอำเภอ จำนวนชั้นเรียน กับจำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ในแต่ละโรงเรียน และรายชื่อครูใหญ่ หรือผู้ช่วยครูใหญ่ เพื่อสะดวกในการติดต่อขอทำการเก็บรวบรวมข้อมูล

2. การสุ่มโรงเรียน หลังจากสำรวจโรงเรียนแล้ว ผู้วิจัยจึงทำการสุ่มโรงเรียนในแต่ละอำเภอของแต่ละจังหวัด โดยมีหลักเกณฑ์การเลือกโรงเรียนเพื่อนำมาสุ่มดังนี้

- (1) เป็นโรงเรียนประถมศึกษาตอนปลายที่เปิดสอนถึงชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 แล้ว
- (2) เป็นโรงเรียนประถมศึกษาตอนปลายสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัด
- (3) เป็นโรงเรียนที่มีจำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ไม่น้อยกว่า 20 คน
- (4) เป็นโรงเรียนในจังหวัดสมุทรสงครามที่อยู่ในโครงการและในจังหวัดราชบุรีที่อยู่นอกโครงการ

ทำการสุ่มโรงเรียนในแต่ละอำเภอ ให้มีจำนวนที่เป็นสัดส่วนกับจำนวนโรงเรียนในแต่ละอำเภอในจังหวัดนั้น โดยพยายามให้โรงเรียนที่สุ่มขึ้นมาทั้ง 2 กลุ่มมีลักษณะใกล้เคียงกันในขนาดของโรงเรียนและความห่างไกลจากตัวอำเภอ รายชื่อโรงเรียนที่สุ่มได้ แสดงในตาราง ที่ 6 และ 7

ตารางที่ 6 จำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 และอำเภอของ  
โรงเรียนที่ได้จากการสุ่มในกลุ่มจังหวัดสมุทรสงคราม

ลำดับที่	รายชื่อโรงเรียน	อำเภอ	จำนวนนักเรียนใน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 7
1	วัดบางจะเกร็ง	เมือง	63
2	วัดขอม	เมือง	61
3	วัดปากหลัก	เมือง	45
4	วัดธรรมสถิตย์	เมือง	74
5	วัดน้อยแสงจันทร์	เมือง	21
6	วัดโคกเกตุ	อัมพวา	53
7	วัดเสด็จ	อัมพวา	57
8	วัดปากน้ำ	อัมพวา	61
9	วัดแก้วเจริญ	อัมพวา	45
10	วัดบางสะแก	บาง คณเฑาะ	49
11	วัดเจริญสุขาราม	บาง คณเฑาะ	89
12	วัดเกตการาม	บาง คณเฑาะ	51

ตารางที่ 7 จำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 และอำเภอ  
ของโรงเรียนที่ได้จากการสุ่มในกลุ่มจังหวัดกาญจนบุรี

ลำดับที่	รายชื่อโรงเรียน	อำเภอ	จำนวนนักเรียนใน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 7
1	วัดใหญ่อ่างทอง	เมือง	24
2	วัดจันทาราม	บ้านโป่ง	44
3	วัดบางแพะไถ่	บางแพ	110
4	วัดกลางวังเย็น	บางแพ	30
5	วัดเพลง	วัดเพลง	58
6	วัดเกาะศาลพระ	วัดเพลง	49
7	วัดบ้านเลือก	โพธาราม	74
8	วัดหนองโพ	โพธาราม	124
9	จอมบึง	จอมบึง	82
10	วัดรางบัว	จอมบึง	33
11	ปากท่อ	ปากท่อ	149
12	วัดอุมลวรธนา	ดำเนินสะดวก	103

3. การเลือกนักเรียน เมื่อสุ่มได้โรงเรียนตามเกณฑ์ที่วางไว้ ผู้วิจัย  
กำหนดให้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ทุกคนในโรงเรียนที่สุ่มได้ในแต่ละจังหวัด เป็นตัว  
ตัวอย่างประชากรของจังหวัดนั้น ๆ ซึ่งมีจำนวน 699 คน และ 880 คน ในโรงเรียน  
ในโครงการและนอกโครงการตามลำดับ

## การรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้เริ่มดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตั้งแต่วันที่ 20 ธันวาคม พุทธศักราช 2515 ถึงวันที่ 30 มกราคม พุทธศักราช 2516 โดยทำการติดต่อนำกับครูใหญ่ตามโรงเรียนที่ต้องการช่วยเหลือ เพื่อขอแบบทดสอบทั้ง 2 ฉบับมาทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ทุกคน โดยกำหนดวันและเวลาที่จะมาทำการทดสอบ ผู้วิจัยได้เริ่มทำการทดสอบกลุ่มตัวอย่างในจังหวัดราชบุรีก่อน โดยทำการทดสอบระหว่างวันที่ 20 ธันวาคม พุทธศักราช 2515 ถึง 10 มกราคม พุทธศักราช 2516 และในกลุ่มตัวอย่างจังหวัดสมุทรสงครามทำการทดสอบระหว่างวันที่ 12 มกราคม พุทธศักราช 2516 ถึง 30 มกราคม พุทธศักราช 2516

### วิธีดำเนินการทดสอบ

เนื่องจากการทดสอบนักเรียนเกิน 1 ห้องเรียน ผู้วิจัยไม่อาจจะดำเนินการเพียงผู้เดียวได้ จึงได้ขอความร่วมมือจากครูที่ทำการสอนประจำห้องเรียนที่นำนักเรียนมาทดสอบ มาเป็นผู้ช่วยดำเนินการทดสอบด้วย โดยได้มีการตกลงถึงข้อปฏิบัติในการดำเนินการทดสอบอย่างละเอียด<sup>6</sup> และชักชวนความเข้าใจเป็นอันดี เพื่อให้วิธีการเหมือนกับผู้วิจัยดำเนินการเอง แล้วให้เริ่มทดสอบโดยใช้แบบทดสอบสมรรถภาพทางสมองของตน มีการพัก 5 นาที จึงใช้แบบทดสอบความเข้าใจพื้นฐานทางเลขคณิตต่อไป

### การรวบรวมกระดาษคำตอบ

เมื่อการทดสอบสิ้นสุดลงแล้ว ผู้วิจัยนำกระดาษคำตอบทั้ง 2 ฉบับ ของ

<sup>6</sup> อยู่ในภาคผนวกของวิทยานิพนธ์เล่มนี้.





นักเรียนแต่ละคนแบบติดกันไว้ โดยนำกระดาษคำตอบสมรรถภาพทางสมองไว้บนเพื่อ  
สะดวกในการพิจารณาจับคู่คะแนนต่อไป ในการรวบรวมกระดาษคำตอบนี้โดยแยก  
กระดาษคำตอบของทั้ง 2 กลุ่มออกจากกัน

### การตรวจให้คะแนน

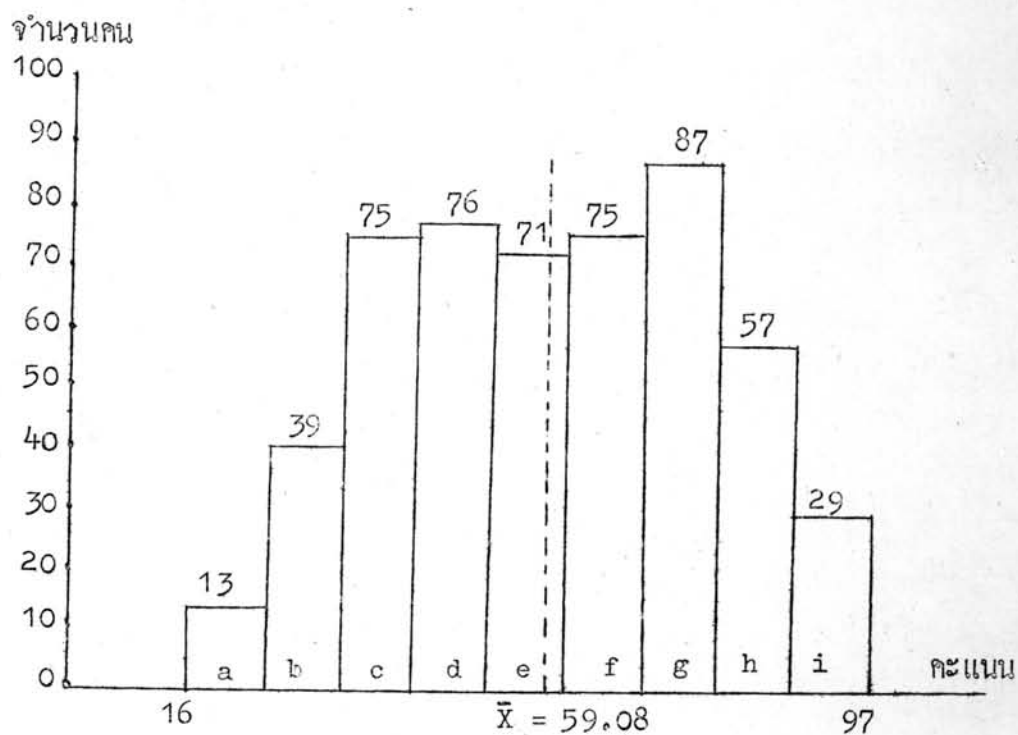
ผู้วิจัยทำการตรวจให้คะแนนเอง โดยกำหนดให้แต่ละข้อกระทงในแบบ  
ทดสอบทั้ง 2 ฉบับ มีคะแนนเป็น 1 ถ้าตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน  
ซึ่งแบบทดสอบสมรรถภาพทางสมอง มีคะแนนเต็มเป็น 100 คะแนน ในแบบทดสอบ  
ความเข้าใจพื้นฐานทางเลขคณิต (รวมทั้งฉบับ) เป็น 65 คะแนน ซึ่งแยกเป็นความ  
เข้าใจพื้นฐานคำนวณเต็มและการบวกลบคูณหารจำนวนเต็ม 24 คะแนน ความ  
เข้าใจพื้นฐานการวัดและมาตราการวัด 12 คะแนน ความเข้าใจพื้นฐานด้าน  
เศษส่วน 15 คะแนน และความเข้าใจพื้นฐานด้านทศนิยม 14 คะแนน

### การจับคู่คะแนน

ผู้วิจัยได้ตรวจให้คะแนนกระดาษคำตอบทั้ง 2 ฉบับก่อน แล้วจึงเรียงลำดับ  
คะแนนสมรรถภาพทางสมองของทั้ง 2 กลุ่ม เพื่อสะดวกในการจับคู่คะแนน จากนั้น  
ก็หยิบกระดาษคำตอบจากแบบทดสอบสมรรถภาพทางสมองของกลุ่มที่ 1 กับกลุ่มที่ 2  
ที่มีคะแนนสมรรถภาพทางสมองเท่ากันออกมาเป็นคู่ ๆ โดยจะมีจำนวนในแต่ละกลุ่ม  
ณ คะแนนนั้น ๆ เท่ากัน ถ้าคะแนนใด ๆ ของกลุ่มหนึ่งไม่อาจหาคะแนนที่เท่ากัน  
ในอีกกลุ่มหนึ่งได้ จะไม่นำมาพิจารณาวิเคราะห์ ทำให้ได้กลุ่มตัวอย่างใหม่ 2 กลุ่ม  
ที่มีคะแนนสมรรถภาพทางสมองเท่ากันเป็นคู่ ๆ จำนวน 522 คู่ ซึ่งการจับคู่นี้จะมีผล  
ทำให้กลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม มีคะแนนสมรรถภาพทางสมองมีการกระจายในลักษณะ  
เดียวกัน เพื่อเตรียมนำคะแนนความเข้าใจพื้นฐานทางเลขคณิตจากกลุ่มตัวอย่างใหม่  
ทั้งสองนี้ไปวิเคราะห์ต่อไป

ตัวอย่างประชากรของกลุ่มที่นำไปวิเคราะห์เปรียบเทียบมัธยฐานเลขคณิต  
ของความเข้าใจพื้นฐานทางเลขคณิต มีลักษณะคะแนนสมรรถภาพทางสมองเท่ากัน  
เป็นคู่ ๆ 522 คู่ อันอาจแสดงได้ดังแผนภาพที่ 5

แผนภาพที่ 5 ความถี่ของช่วงคะแนนสมรรถภาพทางสมองของกลุ่ม  
ตัวอย่างทั้งสอง



เมื่อ	a	หมายถึง	ช่วง คะแนน ระหว่าง	
	a	หมายถึง	ช่วง คะแนน ระหว่าง	17 - 25
	b	หมายถึง	ช่วง คะแนน ระหว่าง	26 - 34
	c	หมายถึง	ช่วง คะแนน ระหว่าง	35 - 43
	d	หมายถึง	ช่วง คะแนน ระหว่าง	44 - 52
	e	หมายถึง	ช่วง คะแนน ระหว่าง	53 - 61
	f	หมายถึง	ช่วง คะแนน ระหว่าง	62 - 70
	g	หมายถึง	ช่วง คะแนน ระหว่าง	71 - 79
	h	หมายถึง	ช่วง คะแนน ระหว่าง	80 - 88
	i	หมายถึง	ช่วง คะแนน ระหว่าง	89 - 97

### การวิเคราะห์ห้ข้อมูล

ผู้วิจัยนำคะแนนความเข้าใจพื้นฐานทางเลขคณิตของแต่ละกลุ่มมาแยกตามสมมุติฐานของการวิจัย เพื่อหาค่าเฉลี่ย หรือมัธยิมเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่อนำไปเปรียบเทียบความแตกต่างของมัธยิมเลขคณิตในลักษณะต่าง ๆ ระหว่างกลุ่มทั้งสองในการทดสอบสมมุติฐานของการวิจัย โดยใช้สถิติที (t) จากสูตร<sup>7</sup>

$$t = \frac{M_1 - M_2}{\sigma_D}$$

โดยมีขั้นแห่งความอิสระ (Degree of Freedom) เป็น N-1 เมื่อ N หมายถึงจำนวนของตัวอย่างในแต่ละกลุ่ม

$\sigma_D$  หมายถึง ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของความแตกต่างระหว่างมัธยิมเลขคณิต ได้จากสูตร<sup>8</sup>

$$\sigma_D = \sqrt{\sigma_{M_1}^2 + \sigma_{M_2}^2 - 2r_{12}\sigma_{M_1}\sigma_{M_2}}$$

ข้อตกลงเบื้องต้นของสถิติที ตามสูตรนี้ คือ กลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มเลือกมาโดยการสุ่ม (Random Sampling) และไม่เป็นอิสระ (Dependent) คู่กัน จากประชากรที่มีการแจกแจงเป็นปกติ (Normal Distribution) ในแต่ละกลุ่ม

การวิเคราะห์เปรียบเทียบมัธยิมเลขคณิตอาจแสดง ได้ดังนี้

<sup>7</sup>Garrett, op.cit., p. 299.

<sup>8</sup>ดูในภาคผนวกของวิทยานิพนธ์เล่มนี้

ตารางที่ 8 การเปรียบเทียบมัธยิมเลขคณิตของ คะแนนความเข้าใจ  
พื้นฐานทางเลขคณิต เพื่อทดสอบสมมุติฐานการวิจัย

ลักษณะที่จะเปรียบเทียบ	ลักษณะกลุ่มตัวอย่าง	มัธยิม เลขคณิต	ส่วนเบี่ยง เบน มาตรฐาน	ความคลาด เคลื่อน มาตรฐาน	ค่าที่ (t)
แบบทดสอบทั้งฉบับ	รร.ในโครงการฯ	$M_1$	$S_1$	$M_1$	$t_1$
	รร.นอกโครงการฯ	$M_2$	$S_2$	$M_2$	
" จำนวนเต็มและการ บวกลบคูณหารจำนวน เต็ม	รร.ในโครงการฯ	$M_1$	$S_1$	$M_1$	$t_2$
	รร.นอกโครงการฯ	$M_2$	$S_2$	$M_2$	
" การวัดและมาตรา การวัด	รร.ในโครงการฯ	$M_1$	$S_1$	$M_1$	$t_3$
	รร.นอกโครงการฯ	$M_2$	$S_2$	$M_2$	
" การเศษส่วน	รร.ในโครงการฯ	$M_1$	$S_1$	$M_1$	$t_4$
	รร.นอกโครงการฯ	$M_2$	$S_2$	$M_2$	
" การทศนิยม	รร.ในโครงการฯ	$M_1$	$S_1$	$M_1$	$t_5$
	รร.นอกโครงการฯ	$M_2$	$S_2$	$M_2$	

การทดสอบความมีนัยสำคัญในการวิเคราะห์หาความแตกต่างของมัธยิมเลขคณิต  
ตามสมมุติฐานทั้งห้า นั้น มีการทดสอบความมีนัยสำคัญของ ความแตกต่าง ระหว่างมัธยิม  
เลขคณิตในแต่ละคู่ ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05