

### บทที่ 3

#### วิธีการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพสมองด้านความคิดเอกนัยการมองเห็นตามทฤษฎีของกิลฟอร์ดกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษาจังหวัดสงขลา โดยผู้วิจัยเสนอวิธีดำเนินการวิจัยดังนี้ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างเครื่องมือวิจัย
4. วิธีดำเนินการเก็บข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

##### 1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545 ของโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษาจังหวัดสงขลา จำนวน 10,410 คน

##### 2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545 ของโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษาจังหวัดสงขลา จำนวน 467 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) โดยใช้ขนาดโรงเรียนเป็นชั้น (Strata) และมีห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม (Sampling Unit) มีขั้นตอนการสุ่มดังนี้

ขั้นที่ 1 ประมาณกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ด้วยความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยใช้สูตรของยามานะ (Yamane, 1973 : 727-728)

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

- เมื่อ  $n$  คือจำนวนตัวอย่างหรือขนาดกลุ่มตัวอย่าง  
 $N$  คือจำนวนทั้งหมดหรือขนาดของกลุ่มประชากร  
 $e$  คือความน่าจะเป็นของความผิดพลาดที่ยอมรับให้เกิดขึ้นได้

แทนค่าสูตร

$$n = \frac{10,410}{1 + 10,410(0.05)^2}$$

$$n = 385.199$$

$$n \approx 386$$

ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 385.199 หรือประมาณ 386 คน

ขั้นที่ 2 จำแนกโรงเรียนทั้ง 42 โรงเรียน ออกเป็น 4 ขนาด โดยแบ่งขนาดโรงเรียนตามเกณฑ์ของกรมสามัญศึกษา ดังนี้

โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ มีจำนวนนักเรียน 2,500 คนขึ้นไป มีจำนวน 6 โรงเรียน

โรงเรียนขนาดใหญ่ มีจำนวนนักเรียน 1,500-2,499 คน มีจำนวน 7 โรงเรียน

โรงเรียนขนาดกลาง มีจำนวนนักเรียน 500-1,499 คน มีจำนวน 21 โรงเรียน

โรงเรียนขนาดเล็ก มีจำนวนนักเรียนน้อยกว่า 500 คน มีจำนวน 8 โรงเรียน

ขั้นที่ 3 กำหนดกลุ่มตัวอย่าง ในแต่ละขนาดโรงเรียนโดยวิธีเทียบสัดส่วนระหว่างประชากรแต่ละขนาดโรงเรียนกับขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ดังแสดงรายละเอียดในตาราง 1

ตาราง 1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างในแต่ละขนาดโรงเรียน

ขนาดโรงเรียน	จำนวนประชากร	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
ใหญ่พิเศษ	3,285	121
ใหญ่	2,691	100
กลาง	3,803	141
เล็ก	631	24
รวม	10,410	386

ขั้นที่ 4 สุ่มห้องเรียนจากห้องเรียนทั้งหมดในแต่ละขนาดโรงเรียน โดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยผู้วิจัยจะสุ่มห้องเรียนครั้งละ 1 ห้องเรียนจนได้จำนวนนักเรียนครบตามสัดส่วนที่ได้กำหนดไว้ในแต่ละขนาดโรงเรียน ได้โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ 3 ห้องเรียน ขนาดใหญ่ 3 ห้องเรียน ขนาดกลาง 4 ห้องเรียน และขนาดเล็ก 1 ห้องเรียน ดังแสดงรายละเอียดใน ตาราง 2

ตาราง 2 จำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามขนาดโรงเรียน

โรงเรียน	จำนวนห้องเรียน	จำนวนนักเรียน
<b>โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ</b>		
นวมินทรราชูทิศทักษิณ	1	53
มหาวิทยาลัยราชภัฏ	1	53
หาดใหญ่วิทยาลัยสมบูรณ์กุลกันยา	1	51
<b>โรงเรียนขนาดใหญ่</b>		
รัตภูมิวิทยา	1	43
สงขลาวิทยาคม	2	84
<b>โรงเรียนขนาดกลาง</b>		
ระโนด	1	42
จะนะวิทยา	1	35
เทพพิทยาภานุมาศ	2	69
<b>โรงเรียนขนาดเล็ก</b>		
เขาแดงกุศลวิทยา	1	37
<b>รวม</b>	<b>11</b>	<b>467</b>

## เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบทดสอบสมรรถภาพสมองด้านความคิด  
 เอกนัยการมองเห็น 6 ฉบับ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์  
 จำนวน 1 ฉบับ ดังนี้

### 1. แบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมอง 6 ฉบับ

ฉบับที่ 1 แบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองด้านความคิดเอกนัยการมองเห็นแบบ  
 หน่วย ซึ่งเป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ โดยแบ่งออกเป็น 2 ตอน  
 ตอนที่ 1 เป็นการหาภาพเหมือน ตอนที่ 2 เป็นการหาภาพที่ต่างกัน

ฉบับที่ 2 แบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองด้านความคิดเอกนัยการมองเห็นแบบ  
 จำพวก ซึ่งเป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ โดยแบ่งออกเป็น 2 ตอน  
 ตอนที่ 1 เป็นการหาภาพจำพวกเดียวกัน ตอนที่ 2 เป็นการหาภาพที่ต่างจากพวก

ฉบับที่ 3 แบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองด้านความคิดเอกนัยการมองเห็นแบบ  
 ความสัมพันธ์ ซึ่งเป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ เป็นแบบ  
 ทดสอบที่ให้หาภาพที่มีความสัมพันธ์กัน

ฉบับที่ 4 แบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองด้านความคิดเอกนัยการมองเห็นแบบ  
 ระบบ ซึ่งเป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ โดยแบ่งออกเป็น 2 ตอน  
 ตอนที่ 1 เป็นการหาภาพเรียงต่อจากภาพที่กำหนดให้ ตอนที่ 2 เป็นการหาภาพเติมลงในช่องว่าง

ฉบับที่ 5 แบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองด้านความคิดเอกนัยการมองเห็นแบบ  
 การแปลงรูป ซึ่งเป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ โดยแบ่งออกเป็น  
 2 ตอน ตอนที่ 1 เป็นการต่อภาพ ตอนที่ 2 เป็นการแยกภาพ

ฉบับที่ 6 แบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองด้านความคิดเอกนัยการมองเห็นแบบการ  
 ประยুক্ত ซึ่งเป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ โดยแบ่งออกเป็น 2 ตอน  
 ตอนที่ 1 เป็นการหาเส้นทางที่สัตว์เดินทางมาพบกัน ตอนที่ 2 เป็นการหาจุดที่ลากเส้นผ่าน

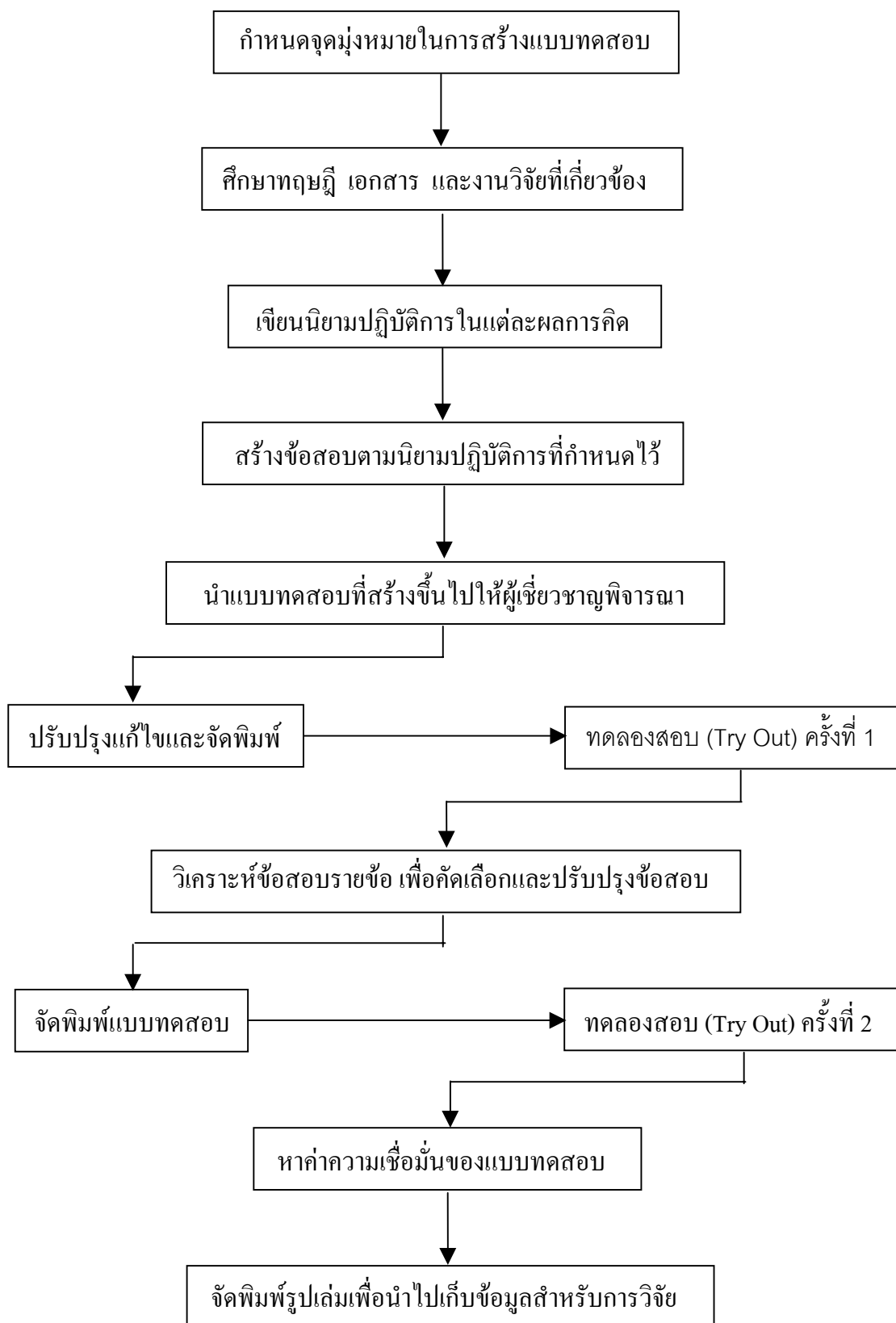
### 2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ค 204) ชั้นมัธยมศึกษา  
 ปีที่ 2 ซึ่งเป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ

## การสร้างเครื่องมือวิจัย

### 1. แบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองด้านความคิดเอกลักษ์การมองเห็น

แบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองด้านความคิดเอกลักษ์การมองเห็นทั้ง 6 ฉบับ ผู้วิจัย  
ได้ดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังแสดงในภาพประกอบ 11



ภาพประกอบ 11 ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

จากภาพประกอบ 11 แสดงลำดับขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือ ซึ่งมีรายละเอียดในการปฏิบัติดังต่อไปนี้

### 1.1 กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบทดสอบ

1.1.1 เพื่อสร้างแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองด้านความคิดเอกนัยการมองเห็น ผลการคิดทั้ง 6 แบบ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1.1.2 เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองด้านความคิดเอกนัยการมองเห็นทั้ง 6 ฉบับ ในด้าน ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น

1.1.3 เพื่อนำคะแนนจากแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองด้านความคิดเอกนัยการมองเห็นทั้ง 6 ฉบับ ไปหาความสัมพันธ์กับคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

### 1.2 ศึกษาทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1.2.1 ศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวกับสมรรถภาพสมอง

1.2.2 ศึกษาลักษณะของแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองที่สร้างขึ้นตามแนวทฤษฎีโครงสร้างทางสมองของกิลฟอร์ด

1.2.3 ศึกษาตัวอย่างแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองที่สร้างขึ้นตามแนวทฤษฎีโครงสร้างทางสมองของกิลฟอร์ดจากเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.3 สร้างนิยามปฏิบัติการของสมรรถภาพสมองด้านความคิดเอกนัยการมองเห็น เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบ การนิยามได้ยึดผลการคิดทั้ง 6 แบบ เป็นหลัก คือ แบบหน่วย แบบจำพวก แบบความสัมพันธ์ แบบระบบ แบบการปลงรูป และแบบการประยุกต์

1.4 สร้างแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองด้านความคิดเอกนัยการมองเห็น ผลการคิดทั้ง 6 แบบ จำนวน 6 ฉบับๆละ 30 ข้อ

1.5 นำแบบทดสอบสมรรถภาพสมองด้านความคิดเอกนัยการมองเห็นทั้ง 6 ฉบับ ที่สร้างขึ้น ไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความสอดคล้องระหว่างคำถามกับนิยามผลการคิดที่ให้ได้ นำผลการพิจารณามาหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างคำถามกับนิยาม (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2543 : 117) และตรวจสอบความถูกต้องชัดเจนของภาษา ภาพ สัญลักษณ์ และคำถามแล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับนิยามผลการคิดตั้งแต่ .50 ถึง 1.00 ซึ่งผลปรากฏว่าค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับนิยามผลการคิดมีค่าตั้งแต่ .60 ถึง 1.00 ดังรายละเอียดในภาคผนวก

1.6 นำแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองด้านความคิดเอกลัการมองเห็นทั้ง 6 ฉบับ ที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขและผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ทำการวิจัย จำนวน 100 คน โดยการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ที่โรงเรียนเทพาและโรงเรียนสทิงพระวิทยา โดยแต่ละคนต้องทำแบบทดสอบทั้ง 6 ฉบับ

1.7 นำผลที่ได้จากการสอบมาตรวจให้คะแนนโดยตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดไม่ตอบ หรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือก ให้ 0 คะแนน แล้วเรียงลำดับแยกเป็นกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ โดยใช้เทคนิค 50 เปอร์เซนต์ และนำคะแนนมาวิเคราะห์ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก แล้วคัดเลือกข้อสอบวัดสมรรถภาพสมองด้านความคิดเอกลัการมองเห็นทั้ง 6 ฉบับ ที่มีความยากง่ายตั้งแต่ .20 ถึง .80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ถึง 1.00 ไว้ฉบับละ 20 ข้อ ผลปรากฏดังตาราง 3

ตาราง 3 พิสัยค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนก ของแบบทดสอบสมรรถภาพสมองด้านความคิดเอกลัการมองเห็นทั้ง 6 ฉบับ

แบบทดสอบ	จำนวนข้อ	ความยาก	อำนาจจำแนก
สมรรถภาพสมองด้านความคิดเอกลัการมองเห็นแบบหน่วย	30	.36 - .79	.20 - .80
สมรรถภาพสมองด้านความคิดเอกลัการมองเห็นแบบจำพวก	30	.27 - .80	.20 - .44
สมรรถภาพสมองด้านความคิดเอกลัการมองเห็นแบบความสัมพันธ์	30	.28 - .79	.24 - .54
สมรรถภาพสมองด้านความคิดเอกลัการมองเห็นแบบระบบ	30	.32 - .69	.20 - .56
สมรรถภาพสมองด้านความคิดเอกลัการมองเห็นแบบแปลงรูป	30	.32 - .77	.22 - .72
สมรรถภาพสมองด้านความคิดเอกลัการมองเห็นแบบประยุกต์	30	.42 - .74	.40 - .70



1.8 นำข้อสอบวัดสมรรถภาพสมองด้านความคิดเอกนัยการมองเห็นที่คัดเลือกไว้ ทั้ง 6 ฉบับมาจัดพิมพ์แล้ว นำไปทดสอบครั้งที่ 2 กับกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งเป็นคนละกลุ่มกับกลุ่มตัวอย่างวิจัย จำนวน 100 คน โดยการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ที่โรงเรียนพะตงประชานคีรีวัฒน์และโรงเรียนหาดใหญ่วิทยาลัย 2 โดยแต่ละคนต้องทำแบบทดสอบ ทั้ง 6 ฉบับ นำผลที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 2 หาคุณภาพของแบบทดสอบ

1.8.1 หาค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity) ของแบบทดสอบ โดยใช้วิธีความสอดคล้องภายใน (Internal Consistency) โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson Product Moment Correlation Coefficient) ระหว่างคะแนนของแบบทดสอบแต่ละตอนกับคะแนนรวมของแบบทดสอบทั้งฉบับ ยกเว้นตัวมันเอง (บุญเชิด ภิญโญนันตพงษ์, 2527 : 310) แล้วนำค่าความเที่ยงแต่ละฉบับมาทดสอบนัยสำคัญทางสถิติ โดยใช้การทดสอบค่าที (t-test) ปรากฏผลดังตาราง 4

ตาราง 4 ค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง ของแบบทดสอบสมรรถภาพสมองด้านความคิดเอกนัยการมองเห็นทั้ง 6 ฉบับ

แบบทดสอบ	ตอนที่	ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง
สมรรถภาพสมองด้านความคิดเอกนัยการมองเห็น	1	.632***
แบบหน่วย	2	.861***
สมรรถภาพสมองด้านความคิดเอกนัยการมองเห็น	1	.833***
แบบจำพวก	2	.844***
สมรรถภาพสมองด้านความคิดเอกนัยการมองเห็น	-	-
แบบความสัมพันธ์	-	-
สมรรถภาพสมองด้านความคิดเอกนัยการมองเห็น	1	.863***
แบบระบบ	2	.821***
สมรรถภาพสมองด้านความคิดเอกนัยการมองเห็น	1	.929***
แบบแปลงรูป	2	.890***
สมรรถภาพสมองด้านความคิดเอกนัยการมองเห็น	1	.930***
แบบประยุกต์	2	.937***

\*\*\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

หมายเหตุ สมรรถภาพสมองด้านความคิดเอกนัยการมองเห็นแบบความสัมพันธ์มีตอนเดียว

1.8.2 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแต่ละฉบับโดยวิธีของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) สูตร KR-20 ผลการวิเคราะห์ความเชื่อมั่น ปรากฏดังตาราง 5

ตาราง 5 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบสมรรถภาพสมองด้านความคิดเอกนัยการมองเห็น ทั้ง 6 ฉบับ

แบบทดสอบ	ความเชื่อมั่น
สมรรถภาพสมองด้านความคิดเอกนัยการมองเห็นแบบหน่วย	.877
สมรรถภาพสมองด้านความคิดเอกนัยการมองเห็นแบบจำพวก	.732
สมรรถภาพสมองด้านความคิดเอกนัยการมองเห็นแบบความสัมพันธ์	.837
สมรรถภาพสมองด้านความคิดเอกนัยการมองเห็นแบบระบบ	.766
สมรรถภาพสมองด้านความคิดเอกนัยการมองเห็นแบบแปลงรูป	.863
สมรรถภาพสมองด้านความคิดเอกนัยการมองเห็นแบบประยุกต์	.935

1.9 นำแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองด้านความคิดเอกนัยการมองเห็นที่คัดเลือกไว้ทั้ง 6 ฉบับ ที่ผ่านการหาคุณภาพแล้วจัดพิมพ์รูปเล่มเพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

## 2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

มีขั้นตอนและรายละเอียดในการปฏิบัติดังนี้

2.1 ศึกษาเนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ (ค 204) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น กระทรวงศึกษาธิการ

2.2 สร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชาคณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่ 2 จากจุดประสงค์การเรียนรู้

23. คัดเลือกแบบทดสอบจากศูนย์การพัฒนาการสอนวิชาคณิตศาสตร์จังหวัดสงขลา ซึ่งเป็นศูนย์รวมข้อสอบของแต่ละโรงเรียน จำนวน 3 ฉบับ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างข้อสอบแต่ละข้อให้สอดคล้องกับจุดประสงค์และขอบเขตเนื้อหาที่ได้กำหนดไว้

2.4 สร้างข้อสอบโดยการคัดเลือกตัวอย่างจากแบบทดสอบที่ได้คัดเลือกไว้ และดูจากตารางวิเคราะห์หลักสูตร แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ

2.5 นำแบบทดสอบไปให้ผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ในการสอนวิชาคณิตศาสตร์ อย่างน้อย 5 ปี ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 5 ท่าน เป็นผู้พิจารณาตรวจสอบว่า ข้อสอบวัดได้ตรงตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่ นำผลการพิจารณาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ไปคัดเลือกข้อสอบที่มีดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ตั้งแต่ .50 ถึง 1.00 ผลปรากฏว่าค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้มีค่าตั้งแต่ .60 ถึง 1.00 ดังรายละเอียดในภาคผนวก

2.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไข และผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ทำการวิจัย จำนวน 100 คน โดยการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ที่โรงเรียนเทพาและโรงเรียนสทิงพระวิทยา

2.7 นำผลที่ได้จากการสอบมาตรวจให้คะแนนโดยตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดไม่ตอบ หรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือก ให้ 0 คะแนน แล้วเรียงลำดับแยกเป็นกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำโดยใช้เทคนิค 50 เปอร์เซนต์ และนำคะแนนมาวิเคราะห์ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก แล้วคัดเลือกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่มีความยากง่ายตั้งแต่ .20 ถึง .80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ถึง 1.00 ผลปรากฏว่าค่าความยากง่ายมีค่าตั้งแต่ .22 ถึง .73 และค่าอำนาจจำแนกมีค่าตั้งแต่ .20 ถึง .52

2.8 นำข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์จัดพิมพ์แล้ว นำไปทดสอบครั้งที่ 2 กับกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งเป็นคนละกลุ่มกับกลุ่มตัวอย่างวิจัย จำนวน 100 คน โดยการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ที่โรงเรียนพะตงประธานศิรีวัฒน์และโรงเรียนหาดใหญ่วิทยาลัย2 เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยวิธี ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) สูตร KR-20 ผลปรากฏว่าค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มีค่าเท่ากับ .871

2.9 นำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ผ่านการหาคุณภาพแล้วจัดพิมพ์เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

### วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ติดต่อขออนุญาตผู้บริหารโรงเรียน เพื่อกำหนดวันเวลา และสถานที่ในการนำแบบทดสอบไปสอบ
2. นำแบบทดสอบสมรรถภาพสมองด้านความคิดเอกลักษ์การมองเห็นทั้ง 6 ฉบับ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไปทดสอบกับนักเรียนที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างตามวันเวลาที่ได้ขออนุญาตไว้
3. ดำเนินการสอบโดยผู้วิจัยอธิบายให้ผู้สอบทุกคนเข้าใจถึงวัตถุประสงค์และวิธีการทำแบบทดสอบ
4. นำกระดาษคำตอบมาตรวจให้คะแนน
5. นำคะแนนที่ตรวจจากแบบทดสอบสมรรถภาพสมองด้านความคิดเอกลักษ์การมองเห็น และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไปหาค่าสถิติพื้นฐานและทดสอบสมมติฐาน

### การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลใช้โปรแกรมสำเร็จรูป เพื่อกำหนดสถิติดังนี้

1. หาค่าสถิติพื้นฐานคือ ค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของคะแนนจากแบบทดสอบสมรรถภาพสมองด้านความคิดเอกลักษ์การมองเห็น และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
2. หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่าย (Simple Correlation Coefficient) ระหว่างตัวแปรอิสระแต่ละตัว (สมรรถภาพสมองด้านความคิดเอกลักษ์การมองเห็น) กับตัวแปรตาม (ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์)
3. หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ (Multiple Correlation Coefficient) ระหว่างตัวแปรอิสระ (สมรรถภาพสมองด้านความคิดเอกลักษ์การมองเห็น) กับตัวแปรตาม (ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์)
4. ทดสอบความมีนัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่ายและสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ

5. หาสมการพยากรณ์ที่เหมาะสมโดยการพิจารณาตัวพยากรณ์ (สมรรถภาพสมองด้านความคิด เอกนัยการมองเห็น) ที่ดีสำหรับใช้ในการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ใช้วิธีเลือกและลดตัวพยากรณ์เป็นแบบขั้นบันได (Stepwise Approach)

### สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### 1. สถิติที่ใช้ในการสร้างและพัฒนาเครื่องมือ

1.1 ดัชนีความสอดคล้องระหว่างคำถามกับนิยามที่ให้ไว้ และตรวจสอบความถูกต้อง ชัดเจนของภาษา ภาพ สัญลักษณ์ และคำถาม (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2543 :117) มีสูตรดังนี้

$$IC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ	IC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับนิยามผลการคิด
	$\sum R$	แทน	ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

1.2 ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543 : 248-249)

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์
	$\sum R$	แทน	ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

1.3 วิเคราะห์ข้อสอบรายข้อเพื่อหาค่าความยากและอำนาจจำแนก โดยใช้สูตรดังนี้

1.3.1 ค่าความยาก (Gronlund & Linn, 1990 : 249)

$$P = \frac{R}{T}$$

เมื่อ	P	แทน ค่าความยากของข้อสอบ
	R	แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบข้อสอบข้อนี้ถูก
	T	แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมดที่ตอบข้อสอบข้อนี้

### 1.3.2 ค่าอำนาจจำแนก (Gronlund & Linn, 1990 : 249)

$$D = P_H - P_L$$

เมื่อ	D	แทน ค่าอำนาจจำแนก
	$P_H$	แทน สัดส่วนของกลุ่มสูงหาได้จาก $\frac{U}{n_u}$
	U	แทน จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูง
	$n_u$	แทน จำนวนคนในกลุ่มสูง
	$P_L$	แทน สัดส่วนของกลุ่มต่ำหาได้จาก $\frac{L}{n_L}$
	L	แทน จำนวนผู้ถูกตอบในกลุ่มต่ำ
	$n_L$	แทน จำนวนคนในกลุ่มต่ำ

### 1.4 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแต่ละฉบับ ใช้วิธีของ คูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder- Richardson) สูตร KR-20 (Guilford, 1956 : 455)

$$r_{tt} = \frac{k}{k-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right\}$$

เมื่อ	$r_{tt}$	แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	k	แทน จำนวนข้อสอบ
	p	แทน สัดส่วนของคนที่ทำข้อนั้นถูก
	q	แทน สัดส่วนของคนที่ทำข้อนั้นผิด = 1 - p
	$S^2$	แทน ความแปรปรวนของคะแนนแบบทดสอบทั้งฉบับ

## 2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

2.1 ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบ คือ ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S)

2.1.1 ค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean) (Ferguson, 1981 : 49)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ	$\bar{X}$	แทน ค่าเฉลี่ย
	$\sum X$	แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	N	แทน จำนวนผู้ทำแบบทดสอบ

2.1.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) (Ferguson, 1981 : 68)

$$S = \sqrt{\frac{N\sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ	S	แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$\sum X$	แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่มตัวอย่าง
	$\sum X^2$	แทน ผลรวมกำลังสองของคะแนนทั้งหมดในกลุ่มตัวอย่าง
	N	แทน จำนวนผู้ทำแบบทดสอบ

## 2.2 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

2.2.1 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่าย (Correlation Coefficient) ระหว่างตัวทำนาย กับตัวทำนาย และระหว่างตัวทำนายกับตัวเกณฑ์ โดยใช้สูตรของเพียร์สัน (Pearson Product Moment Correlation Coefficient) (Ferguson, 1981 : 113)

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

เมื่อ	$r_{xy}$	แทน สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนน X และ Y
	$\sum X, \sum Y$	แทน ผลรวมของคะแนน X และ Y

$\sum X^2, \sum Y^2$	แทน ผลรวมกำลังสองของคะแนน X และ Y
$\sum XY$	แทน ผลรวมของคะแนน X คูณกับ Y
N	แทน จำนวนคนทั้งหมด

2.2.2 ทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่ายโดยใช้การแจกแจงแบบที (t - Distribution) (Ferguson, 1981 : 195)

$$t = r \sqrt{\frac{N-2}{1-r^2}}$$

เมื่อ	t	แทน การแจกแจงที
	r	แทน สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่าย
	N	แทน จำนวนข้อมูล

2.2.3 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ (Multiple Correlation Coefficient) โดยใช้สูตรของเพียร์สัน(ลิวิน สายยศและอังคณา สายยศ, 2540 : 331)

$$R_{Y.1,2,3,\dots,k} = \sqrt{\beta_1 r_{y1} + \beta_2 r_{y2} + \dots + \beta_k r_{yk}}$$

เมื่อ	$R_{Y.1,2,3, \dots, k}$	แทน ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างตัวแปร เกณฑ์ (y) กับตัวแปรพยากรณ์ (1), (2), ..., (k)
	$r_{yk}$	แทน ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเกณฑ์ (y) กับตัวแปรพยากรณ์ (k)
	$\beta_k$	แทน น้ำหนักเบต้า (bata weight) ตัวที่ k หรือค่า สัมประสิทธิ์ของ ตัวพยากรณ์ตัวที่ k

2.2.4 ทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณโดยใช้สูตร(บุญชม ศรีสะอาด, 2541 : 163)

$$F = \frac{R^2 / k}{(1 - R^2) / (N - k - 1)}$$



เมื่อ	F	แทน การแจกแจงค่า F
	R	แทน ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ
	N	แทน ขนาดกลุ่มตัวอย่าง
	k	แทน จำนวนตัวแปรอิสระ

### 2.2.5 สมการพยากรณ์

สมการในรูปคะแนนดิบ (บุญชม ศรีสะอาด, 2541 : 143)

$$\hat{Y} = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + \dots + b_kX_k$$

เมื่อ	$\hat{Y}$	แทน ค่าของ Y ที่ได้จากการพยากรณ์
	a	แทน ค่าคงที่ของสมการพยากรณ์ ในรูปคะแนนดิบ
	$b_1, b_2, b_3, \dots, b_k$	แทน ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวพยากรณ์ ตัวที่ 1 ถึงตัวที่ k ตามลำดับ
	$X_1, X_2, X_3, \dots, X_k$	แทน ค่าของ X ที่ใช้เป็นตัวพยากรณ์ที่ 1 ถึงตัวที่ k ตามลำดับ
	k	แทน จำนวนตัวพยากรณ์ (ตัวแปรอิสระ)

สมการพยากรณ์ในรูปคะแนนมาตรฐาน (บุญชม ศรีสะอาด, 2541 : 143)

$$\hat{Z} = \beta_1z_1 + \beta_2z_2 + \beta_3z_3 + \dots + \beta_kz_k$$

เมื่อ	$\hat{Z}$	แทน คะแนนพยากรณ์ตัวแปรเกณฑ์ในรูปคะแนนมาตรฐาน
	$\beta_1, \beta_2, \beta_3, \dots, \beta_k$	แทน สัมประสิทธิ์การถดถอยในรูปของคะแนนมาตรฐานของตัวพยากรณ์ที่ 1 ถึงตัวที่ k ตามลำดับ
	$Z_1, Z_2, Z_3, \dots, Z_k$	แทน คะแนนมาตรฐานของตัวพยากรณ์ตัวที่ 1 ถึง ตัวที่ k ตามลำดับ
	k	แทน จำนวนตัวพยากรณ์