

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ดำเนินการโดยใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงพัฒนา (Developmental Research) มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและพัฒนาแบบวัดความสามารถด้านจำนวนสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดปัตตานี เป็นแบบทดสอบเลือกตอบ 5 ตัวเลือก รายละเอียดของวิธีการวิจัยจะนำเสนอตามลำดับดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

วิธีดำเนินการสร้างและพัฒนาแบบวัดความสามารถด้านจำนวน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

#### 1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2547 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาปัตตานี เขต 1 และ เขต 2 ซึ่งมีจำนวนโรงเรียน 53 โรงเรียน มีจำนวนนักเรียนทั้งหมด 5,099 คน

#### 2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2547 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาปัตตานี เขต 1 และ เขต 2 มีจำนวนนักเรียนทั้งหมด 371 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) โดยใช้ขนาดโรงเรียนเป็นชั้น (Stratum) และมีโรงเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม (Sampling) มีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 คำนวณหาขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่จะเป็นตัวแทนของประชากร โดยคำนวณขึ้นจากสูตรดังนี้ (Yamane, 1973 : 725)

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

เมื่อ	e	แทน	ความคลาดเคลื่อนของการสุ่มตัวอย่าง ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ยอมให้เกิดความคลาดเคลื่อนไม่เกิน 5 %
	n	แทน	ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง
	N	แทน	ขนาดของประชากร

จากจำนวนนักเรียนทั้งหมด 5,099 คน สามารถคำนวณหาขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นตัวแทนของประชากรได้เท่ากับ 371 คน

ผู้วิจัยทำการทดลองใช้แบบทดสอบ 3 ครั้ง โดยนำแบบทดสอบไปทดลองสอบครั้งที่ 1 เพื่อหาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบของแบบทดสอบแต่ละฉบับ โดยใช้นักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 100 คน จากนั้นปรับปรุงและแก้ไขแบบทดสอบ แล้วคัดเลือกเฉพาะข้อสอบที่ถึงเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ทดลองสอบครั้งที่ 2 เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแต่ละฉบับ โดยใช้นักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 250 คน เมื่อได้แบบทดสอบที่มีความเชื่อมั่นตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ นำแบบทดสอบไปทดลองครั้งที่ 3 เพื่อสร้างเกณฑ์ปกติ ซึ่งในการสร้างเกณฑ์ปกติ ส่วน สายยศ และ อังคณา สายยศ (2539 : 314) กล่าวว่า กลุ่มตัวอย่างต้องมีจำนวนมากพอที่จะเป็นตัวแทนที่ดีของประชากรเพื่อให้เกณฑ์ปกติมีความน่าเชื่อถือ ดังนั้นในการทดลองครั้งที่ 3 นี้ ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 371 คน แล้วจึงนำคะแนนที่ได้จากการทดลองครั้งที่ 3 นี้ไปรวมกับคะแนนที่ได้จากการทดลองครั้งที่ 2 เพื่อสร้างเกณฑ์ปกติ (Norms) รวมจำนวนนักเรียนที่ใช้ในการสร้างเกณฑ์ปกติทั้งหมด 621 คน ดังนั้นผู้วิจัยจึงสรุปการทดลองทั้ง 3 ครั้งได้ดังนี้

ทดสอบครั้งที่ 1 กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 100 คน เพื่อหาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนก

ทดสอบครั้งที่ 2 กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 250 คน เพื่อหาค่าความเชื่อมั่น

ทดสอบครั้งที่ 3 กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 371 คน แล้วนำผลที่ได้จากการทดลองครั้งที่ 3 ไปรวมกับการทดลองครั้งที่ 2 รวมจำนวนทั้งสิ้น 621 คน เพื่อสร้างเกณฑ์ปกติ

ขั้นที่ 2 แบ่งโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาปัตตานี เขต 1 และ เขต 2

ออกเป็น 4 ขนาด คือ ขนาดใหญ่พิเศษ ขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็ก ตามแนวปฏิบัติและวิธีการกำหนดมาตรฐานของข้าราชการครูสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาปัตตานี เขต 1 และ เขต 2 ซึ่งแบ่งโดยยึดจำนวนนักเรียนเป็นเกณฑ์ นั่นคือ โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษมีจำนวนนักเรียนตั้งแต่ 2,500 คนขึ้นไป โรงเรียนขนาดใหญ่มีจำนวนนักเรียน 1,500–2,499 คน โรงเรียนขนาดกลางมีจำนวนนักเรียน 500–1,499 คน และโรงเรียนขนาดเล็กมีนักเรียนน้อยกว่า 500 คน เมื่อใช้เกณฑ์ดังกล่าวนี้ จึงได้โรงเรียนกลุ่มประชากรตามขนาดโรงเรียนดังนี้

โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ	จำนวน	4	โรงเรียน
โรงเรียนขนาดใหญ่	จำนวน	3	โรงเรียน
โรงเรียนขนาดกลาง	จำนวน	22	โรงเรียน
โรงเรียนขนาดเล็ก	จำนวน	24	โรงเรียน

เนื่องจากโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษและโรงเรียนขนาดใหญ่มีจำนวนน้อยผู้วิจัยจึงนำโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษมารวมกับโรงเรียนขนาดใหญ่ จะได้จำนวนประชากรตามขนาดของโรงเรียนดังนี้

โรงเรียนขนาดใหญ่ จำนวน 7 โรงเรียน นักเรียน 2,421 คน

โรงเรียนขนาดกลาง จำนวน 22 โรงเรียน นักเรียน 1,974 คน

โรงเรียนขนาดเล็ก จำนวน 24 โรงเรียน นักเรียน 704 คน

ขั้นที่ 3 คำนวณหาขนาดกลุ่มตัวอย่างในแต่ละขนาดโรงเรียนใช้สูตรการคำนวณดังนี้

(นิยม ปุราคำ, 2527 : 13)

$$n_i = \left( \frac{N_i}{N} \right) n$$

เมื่อ	$n_i$	แทน	ขนาดของกลุ่มตัวอย่างในแต่ละขนาดโรงเรียน
	$N_i$	แทน	ขนาดของประชากรในแต่ละขนาดโรงเรียน
	$N$	แทน	ขนาดของประชากรทั้งหมด
	$n$	แทน	ขนาดกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

จึงได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างดังนี้ โรงเรียนขนาดใหญ่ 176 คน โรงเรียนขนาดกลาง 144 คน และโรงเรียนขนาดเล็ก 51 คน ดังแสดงในตาราง 3

ตาราง 3 ขนาดของกลุ่มตัวอย่างในแต่ละขนาดโรงเรียน โดยใช้สัดส่วน

ขนาด	ประชากร	กลุ่มตัวอย่าง
ขนาดใหญ่	2,421	176
ขนาดกลาง	1,974	144
ขนาดเล็ก	704	51
รวม	5,099	371

ขั้นที่ 4 สุ่มโรงเรียนแต่ละขนาดโรงเรียนจากจำนวนโรงเรียนทั้งหมด โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยมีโรงเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม ได้โรงเรียนขนาดใหญ่ 6 โรงเรียน ขนาดกลาง 6 โรงเรียน และขนาดเล็ก 5 โรงเรียน ดังแสดงรายละเอียดในตาราง 4

ตาราง 4 รายชื่อ โรงเรียนและจำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล จำแนกตามขนาดโรงเรียน เพื่อใช้ในการทดสอบจำนวน 3 ครั้ง

ขนาด	โรงเรียน	จำนวน นักเรียน (คน)	จำนวนนักเรียน (คน)		
			ทดสอบ ครั้งที่ 1	ทดสอบ ครั้งที่ 2	ทดสอบ ครั้งที่ 3
ขนาดใหญ่	เบญจมาธุทิศ	266	—	44	—
	เดชะปัตตนิยานุกูล	442	—	—	57
	ศาสนูปถัมภ์	217	47	—	—
	ครุณศาสน์วิทยา	515	—	—	67
	สายบุรีอิสลามวิทยา	454	—	75	—
	มูลนิธิอาชิสสถาน	377	—	—	52
	รวม		47	119	176

ตาราง 4 (ต่อ)

ขนาด	โรงเรียน	จำนวน นักเรียน ( คน )	จำนวนนักเรียน ( คน )		
			ทดสอบ ครั้งที่ 1	ทดสอบ ครั้งที่ 2	ทดสอบ ครั้งที่ 3
ขนาด กลาง	สายบุรีแจ้งประชาคาร	93	39	—	—
	โพธิ์คีรีราชศึกษา	95	—	—	50
	บำรุงอิสลาม	213	—	69	—
	ประสานวิทยา	109	—	—	57
	ศาสน์สามัคคี	87	—	28	—
	ส่งเสริมศาสน์	71	—	—	37
รวม			39	97	144
ขนาดเล็ก	สุวรรณไพลญ์	40	—	—	26
	ท่าข้ามวิทยาคาร	27	—	16	—
	สตรีพัฒนศึกษา	24	14	—	—
	สามารถคีวิทยา	38	—	—	25
	วิทยาศิล	30	—	18	—
รวม			14	34	51
รวมทั้งหมด			100	250	371

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบชนิด 5 ตัวเลือก เป็นแบบวัดความสามารถด้านจำนวนแบบต่าง ๆ จำนวน 5 ฉบับ ดังนี้

ฉบับที่ 1 แบบทดสอบอนุกรมธรรมชาติ เป็นแบบทดสอบที่โจทย์จะกำหนดตัวเลขให้ชุดหนึ่ง ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีระบบ เช่น ลดลงเรื่อย ๆ หรือเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ โดยใช้ค่าคงที่หรือชุดของตัวเลขอื่น ๆ นำมาบวก ลบ คูณ หรือหาร เลขจำนวนนั้น ให้ผู้ตอบหาว่า ตามระบบการเปลี่ยนแปลง

นั่น เลขตัวต่อไปที่ตรงกับเครื่องหมาย (...) จะเป็นจำนวนใด มีจำนวน 15 ข้อ เวลา 15 นาที  
ดังตัวอย่าง

ข้อ (1)	3	5	7	9	(...)
	ก.	10			
	ข.	11			
	ค.	12			
	ง.	13			
	จ.	14			
ข้อ (2)	5	10	15	20	(...)
	ก.	22			
	ข.	23			
	ค.	25			
	ง.	30			
	จ.	35			

ฉบับที่ 2 แบบทดสอบอนุกรมผสม เป็นแบบทดสอบที่โจทย์กำหนดตัวเลขมาให้ในรูปอนุกรม  
สองอนุกรมที่เขียนสลับกันอยู่ ซึ่งอนุกรมแต่ละชุด จะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีระบบ เช่น ค่าลดลง  
เรื่อยๆ หรือเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ โดยใช้ค่าคงที่หรือชุดของตัวเลขอื่นๆ นำมา บวก ลบ คูณ หรือ หาร  
เลขในแต่ละอนุกรมนั้น ให้ผู้ตอบหาคำว่าด้วยระบบการเปลี่ยนแปลงที่กำหนดมาให้ นั่น เลขตัวต่อไปที่  
ตรงกับเครื่องหมาย (...) จะเป็นจำนวนอะไร มีจำนวน 15 ข้อ เวลา 15 นาที ดังตัวอย่าง

ข้อ (3)	1	2	2	4	3	6	(...)
	ก.	2					
	ข.	3					
	ค.	4					
	ง.	6					
	จ.	8					

ข้อ(4)	1	5	2	10	3	15	(...)
	ก.	4					
	ข.	5					
	ค.	10					
	ง.	12					
	จ.	20					

ฉบับที่ 3 แบบทดสอบอนุกรมเชิงซ้อน เป็นแบบทดสอบที่โจทย์จะกำหนดอนุกรมมาให้สองอนุกรม แต่ละอนุกรมมีตัวเลขอยู่ 5 จำนวน โดยที่แต่ละอนุกรมไม่มีความสัมพันธ์กันเลย ตัวเลขของทั้งสองอนุกรมนี้ จะถูกต้องทั้งหมดคอยู่อนุกรมหนึ่ง แต่อีกอนุกรมหนึ่งจะมีตัวเลขที่ผิดอยู่หนึ่งจำนวน เหตุที่ผิดเพราะไม่เป็นไปตามระบบการเปลี่ยนแปลงเช่นเดียวกับจำนวนอื่น ๆ ซึ่งเมื่อแก้ที่ผิดให้ถูกต้องแล้ว ผลรวมของตัวเลขทั้งสองอนุกรมจะเท่ากับตัวเลขที่กำหนดให้ซึ่งอยู่ตอนล่าง ให้ผู้ตอบหาว่าตำแหน่งที่ผิดนั้นเป็นตำแหน่งอะไร จาก ก. ข. ค. ง. หรือ จ. มีจำนวน 10 ข้อ เวลา 15 นาที ดังตัวอย่าง

ข้อ (5)

	ก	ข	ค	ง	จ
อนุกรมที่ 1	0	3	5	7	9
อนุกรมที่ 2	1	4	7	10	13
ผลรวมของสองอนุกรมเมื่อถูก					60

ข้อ (6)

	ก	ข	ค	ง	จ
อนุกรมที่ 1	7	9	12	13	15
อนุกรมที่ 2	2	4	6	8	10
ผลรวมของสองอนุกรมเมื่อถูก					85

ฉบับที่ 4 แบบทดสอบอนุกรมสัมพันธ์ เป็นแบบทดสอบที่โจทย์กำหนดตัวเลขมาให้หลายแถว แต่ละแถวจะมีตัวเลขหลายตัว บรรจุอยู่ในกรอบสี่เหลี่ยม ตัวเลขที่กำหนดให้จะมีความสัมพันธ์กัน ทั้งตามแนวตั้งและแนวนอนในรูปอนุกรม คือ ตัวเลขของแต่ละอนุกรมในแนวนอน จะมีการเปลี่ยนแปลงด้วยระบบใดระบบหนึ่ง เหมือนกันทุกอนุกรม อนุกรมในแนวตั้งก็เช่นเดียวกัน โจทย์ให้หาว่าจำนวนที่ตรงกับ เครื่องหมาย  จะเป็นเลขอะไร มีทั้งหมด 10 ข้อ ให้อเวลาทำ 15 นาที ดังตัวอย่าง

ข้อ (7)

2	3	4
4	5	
6	—	<input type="text" value="?"/>

- ก. 6
- ข. 7
- ค. 8
- ง. 9
- จ. 10

ข้อ (8)

1	2	3
2	—	—
3	—	<input type="text" value="?"/>

- ก. 3
- ข. 4
- ค. 5
- ง. 6
- จ. 7



ฉบับที่ 5 แบบทดสอบคำนวณและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดคำนวณเบื้องต้น โดยอาศัยความรู้พื้นฐานเบื้องต้นทางคณิตศาสตร์ ตลอดจนการหาแนวคิดและการแก้ปัญหาโดยอาศัยตัวเลข ให้ผู้ตอบหาคำตอบที่ถูกต้องที่สุดในแต่ละข้อ มีจำนวน 20 ข้อ ให้เวลาทำ 30 นาที ดังตัวอย่าง

ข้อ (9) สี่เหลี่ยมจัตุรัสรูปหนึ่ง ถ้าด้านแต่ละด้านยาวขึ้นเป็นสองเท่า แล้วพื้นที่จะเพิ่มขึ้นเป็นกี่เท่า ?

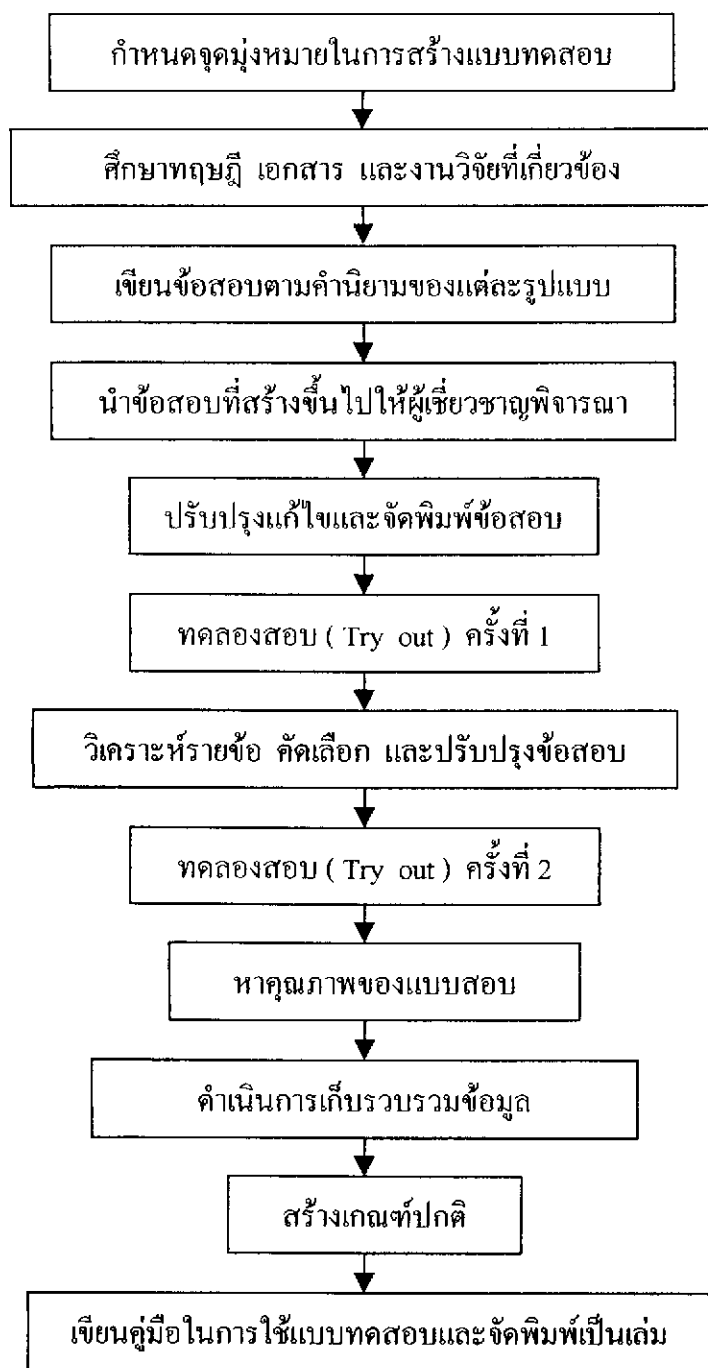
- ก. 1 เท่า
- ข. 2 เท่า
- ค. 3 เท่า
- ง. 4 เท่า
- จ. 5 เท่า

ข้อ (10) ถ้า  $x$  และ  $y$  มีค่าเท่ากัน คือ ต่างเท่ากับ 5 แล้วข้อใดถูกต้อง ?

- ก.  $x + y$  มีค่ามากกว่า 10
- ข.  $x - y$  มีค่าไม่เท่ากับศูนย์
- ค.  $x \times y$  มีค่าเท่ากับ 10
- ง.  $x \div y$  มีค่าเท่ากับ 1
- จ.  $\sqrt{xy}$  มีค่าเท่ากับ 10

## วิธีดำเนินการสร้างและพัฒนาแบบวัดความสามารถด้านจำนวน

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและพัฒนาแบบวัดตามลำดับขั้น ดังแสดงในภาพประกอบ 7 ดังนี้



ภาพประกอบ 7 ลำดับขั้นในการสร้างและพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

จากภาพประกอบ 7 แสดงลำดับขั้นในการสร้างและพัฒนาเครื่องมือ ซึ่งมีรายละเอียดการปฏิบัติดังนี้ คือ

1. กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบทดสอบ

1.1 เพื่อสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถด้านจำนวน สำหรับนักเรียน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดปัตตานี โดยหาค่าความยาก (Difficulty) ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination)  
และค่าความเชื่อมั่น (Reliability)

1.2 เพื่อสร้างเกณฑ์ปกติ (Norms) ของแบบวัดความสามารถด้านจำนวนสำหรับนักเรียน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดปัตตานี

2. ศึกษาทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบความสามารถด้านจำนวน  
โดยศึกษาทฤษฎีสมรรถภาพทางสมองของ เทอร์สโตน และของคนอื่น ๆ รวมทั้งลักษณะของ  
แบบทดสอบต่างประเทศ เช่น แบบทดสอบ พี เอ็ม เอ (PMA : Primary Mental Ability Test)  
แบบทดสอบวัดความสามารถทางสมองของ โอติส-เลนนอน (Otis-Lennon Ability Test)  
แบบทดสอบชุดของ ฟลานาแกน (FACT : Flanagan Aptitude Classification Test) แบบทดสอบ  
ดี เอ ที (DAT : Differential Aptitude Tests) และแบบทดสอบความสามารถทางสมองของ  
สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร รวมทั้งเอกสาร  
อื่นๆ ที่เกี่ยวกับแบบวัดความสามารถด้านจำนวน สำหรับเป็นแนวทางในการสร้างและพัฒนา  
แบบทดสอบและกำหนดนิยามของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านจำนวน ซึ่งที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนี้เป็น  
แบบทดสอบวัดความสามารถด้านจำนวนประกอบด้วยแบบทดสอบทั้งหมด 5 ฉบับ คือ

2.1 แบบทดสอบอนุกรมธรรมดา

2.2 แบบทดสอบอนุกรมผสม

2.3 แบบทดสอบอนุกรมเชิงซ้อน

2.4 แบบทดสอบอนุกรมสัมพันธ์

2.5 แบบทดสอบคำนวณและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

3. เขียนข้อสอบตามคำนิยามของแต่ละรูปแบบ โดยให้มีจำนวนข้อสอบมากกว่าที่ต้องการ

4. นำข้อสอบที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณา โดยนำแบบทดสอบทั้ง 5 ฉบับ ให้

ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน พิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IC : Index of Consistency) ระหว่างคำถาม  
กับคำนิยามที่กำหนดไว้ และตรวจสอบความถูกต้องชัดเจนของภาษา คำนวณได้จากสูตร

(พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540 : 117)

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

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

การให้คะแนนของผู้เชี่ยวชาญมีดังนี้

- +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นเป็นตัวแทนแบบทดสอบความสามารถด้านจำนวน
- 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นเป็นตัวแทนแบบทดสอบความสามารถด้านจำนวน
- 1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นไม่เป็นตัวแทนแบบทดสอบความสามารถด้านจำนวน

โดยการนิยามและข้อสอบให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาถึงความเห็นว่าข้อสอบแต่ละข้อวัดได้ตามนิยามที่กำหนดไว้หรือไม่ แล้วจึงนำผลการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณตามสูตรเพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับนิยาม จากนั้นคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับนิยามตั้งแต่ .50 ขึ้นไป (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540 : 117)

5. นำแบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ฉบับ มาปรับปรุง แก้ไขแล้ว จัดพิมพ์

6. ทดลองสอบ (Try out) ครั้งที่ 1 นำแบบทดสอบทั้ง 5 ฉบับ ไปทดลองสอบกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ทำการวิจัย จำนวน 100 คน ซึ่งเป็นนักเรียนโรงเรียนศาสนูปถัมภ์ โรงเรียนสายบุรีแจ้งประชาคาร และโรงเรียนสตรีพัฒนศึกษา เพื่อวิเคราะห์ คัดเลือก และปรับปรุงข้อสอบ

7. วิเคราะห์ คัดเลือก และปรับปรุงข้อสอบที่ได้จากการทดลองสอบครั้งที่ 1

7.1 ตรวจให้คะแนนแบบทดสอบ ถ้าตอบถูกให้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิด ตอบเกินกว่า 1 คำตอบหรือไม่ตอบเลยให้ 0 คะแนน

7.2 วิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ โดยการหาค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบเป็นรายข้อโดยการแบ่งกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำโดยใช้เทคนิค 27 เปอร์เซ็นต์ (ยาวดี วิบูลย์ศรี, 2545 : 142-154)

7.3 คัดเลือกข้อสอบที่มีความยาก .20-.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป

(ศิริชัย กาญจนวาสี, 2544 : 198)

7.4 ปรับปรุงข้อสอบ เพื่อนำไปทดลองสอบครั้งที่ 2

8. ทดลองสอบ (Try out) ครั้งที่ 2 นำแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้จากการทดลองสอบครั้งที่ 1 ทั้ง 5 ฉบับ ไปทดลองสอบกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ทำการวิจัย จำนวน 250 คน ซึ่งเป็นนักเรียนโรงเรียนเบญจมราชูทิศ โรงเรียนสายบุรีอิสลามวิทยา โรงเรียนบำรุงอิสลาม

โรงเรียนศาสน์สามัคคี โรงเรียนท่าข้ามวิทยาคาร และโรงเรียนวิทยาศิล

9. หาคุณภาพของแบบทดสอบที่ได้จากการทดลองสอบครั้งที่ 2 โดยหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแต่ละฉบับ โดยใช้วิธีของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) สูตร KR-20

โดยยึดเกณฑ์ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่มีค่าตั้งแต่ .70 ขึ้นไป

10. ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง โดยนำแบบทดสอบที่มีค่าความเชื่อมั่นตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ทั้ง 5 ฉบับ ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนโรงเรียนเดชะปัตคนยานุกูล โรงเรียนครุศาสตรศึกษา โรงเรียนมูลนิธิอาชีวสถาน โรงเรียนโพธิ์คีรีราชศึกษา โรงเรียนประสานวิทยา โรงเรียนส่งเสริมศาสตร์ โรงเรียนสุวรรณไพบูลย์ และโรงเรียนสามารถดีวิทยา จำนวน 371 คน

11. สร้างเกณฑ์ปกติ (Norms) ของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านจำนวน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดปัตตานี โดยนำผลที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 3 นี้รวมกับผลที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 2 เพื่อสร้างเกณฑ์ปกติ (Norms) ของแบบทดสอบในรูปของคะแนนที่ปกติ

(Normalized T-score)

12. เขียนคู่มือในการใช้แบบทดสอบตามหัวข้อต่อไปนี้

12.1 ความหมายของความสามารถด้านจำนวน

12.2 โครงสร้างของแบบทดสอบ

12.3 การพัฒนาแบบทดสอบ

12.4 วิธีดำเนินการสอบ

12.5 คำอธิบายวิธีดำเนินการสอบ

12.6 การตรวจและการให้คะแนน

12.7 ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

12.9 เกณฑ์ปกติของแบบทดสอบแต่ละฉบับ

13. จัดพิมพ์เป็นเล่ม

## การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. นำหนังสือแนะนำตัวและขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยจาก คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี ไปยังผู้อำนวยการเขตพื้นที่การศึกษา ปัตตานีเขต 1 และเขต 2 เพื่อขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย
2. ติดต่อและขอความร่วมมือจากโรงเรียนที่เลือกเป็นกลุ่มตัวอย่าง ขออนุญาตผู้บริหาร โรงเรียน เพื่อนัดหมาย วันเวลา และสถานที่ที่ใช้ในการสอบ
3. เตรียมข้อสอบให้เพียงพอกับจำนวนนักเรียนที่สอบแต่ละครั้ง วางแผนการดำเนินการสอบ และผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการสอบเอง
4. นำแบบทดสอบความสามารถด้านจำนวนทั้ง 5 ฉบับ ทดสอบกับนักเรียนที่ใช้เป็น กลุ่มตัวอย่าง ตามวัน เวลา ที่กำหนดนัดหมาย โดยชี้แจงให้นักเรียนทราบวัตถุประสงค์ของการสอบ และขั้นตอนในการทำแบบทดสอบความสามารถด้านจำนวนทั้ง 5 ฉบับ
5. เมื่อนักเรียนทำแบบทดสอบเสร็จ ผู้วิจัยเก็บรวบรวมแบบทดสอบ แล้วตรวจสอบ ความเรียบร้อยสมบูรณ์ของการตอบแบบทดสอบ เพื่อนำข้อมูลที่ได้วิเคราะห์หาค่าต่าง ๆ ดังนี้
  - 5.1 ทดสอบครั้งที่ 1 กับนักเรียนจำนวน 100 คน เพื่อหาค่าความยาก ( $p$ ) และ ค่าอำนาจจำแนก ( $D$ ) ของข้อสอบเป็นรายข้อ
  - 5.2 ทดสอบครั้งที่ 2 กับนักเรียนจำนวน 250 คน เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของ แบบทดสอบแต่ละฉบับ
  - 5.3 ทดสอบครั้งที่ 3 กับนักเรียนจำนวน 371 คน เพื่อสร้างเกณฑ์ปกติ โดยนำข้อมูล ที่ได้จากการทดสอบไปรวมกับครั้งที่ 2

## การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อสอบกับนิยามเชิงปฏิบัติการของแบบวัดความสามารถด้านจำนวนแต่ละรูปแบบที่กำหนดไว้ โดยใช้สูตรดังนี้ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540 : 117)

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

เมื่อ IC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับนิยามเชิงปฏิบัติการของแบบวัดความถนัดสามารถจำนวน

$\sum R$  แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

โดยกำหนดคะแนนจากการพิจารณาดังนี้

- +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบแต่ละข้อสอดคล้องกับนิยามเชิงปฏิบัติการของแบบทดสอบความสามารถด้านจำนวนแต่ละรูปแบบที่กำหนดไว้
- 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบแต่ละข้อสอดคล้องกับนิยามเชิงปฏิบัติการของแบบทดสอบความสามารถด้านจำนวนแต่ละรูปแบบที่กำหนดไว้หรือไม่
- 1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบแต่ละข้อไม่สอดคล้องกับนิยามเชิงปฏิบัติการของแบบทดสอบความสามารถด้านจำนวนแต่ละรูปแบบที่กำหนดไว้

2. หาค่าสถิติพื้นฐานของแบบวัด คือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2.1 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic Mean) โดยใช้สูตรดังนี้ (Ferguson, 1981 : 49)

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{n}$$

เมื่อ  $\bar{X}$  แทน ค่าเฉลี่ยหรือตัวกลางเลขคณิต

$\sum x$  แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนน

n แทน จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มตัวอย่าง

## 2.2 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยใช้สูตรดังนี้

(Ferguson ,1981 : 68)

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

เมื่อ	SD.	แทน	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$\sum x^2$	แทน	ผลรวมทั้งหมดของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
	$(\sum x)^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง
	N	แทน	จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มตัวอย่าง

3. วิเคราะห์คุณภาพข้อสอบรายข้อ (Item Analisis) โดยการหาค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบเป็นรายข้อ โดยการแบ่งกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำโดยใช้เทคนิค 27 เปอร์เซนต์ของกลุ่มตัวอย่าง ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป (เขาวดี วิบูลย์ศรี, 2545 : 142-154)

3.1 ค่าความยาก (Difficulty) ของข้อสอบเป็นรายข้อ โดยใช้สูตรของกรอนลินด์และลินน์ (Gronlund and Linn, 1990 : 249) ดังนี้

$$p = \frac{U + L}{n_u + n_L}$$

เมื่อ	p	แทน	ค่าความยากของข้อสอบ
	U	แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง
	L	แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
	$n_u$	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มสูง
	$n_L$	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มต่ำ



3.2 ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination power) โดยใช้สูตรของกรอนลันด์และลินน์ (Gronlund and Linn, 1990 : 249) ดังนี้

$$D = \frac{U}{n_U} - \frac{L}{n_L}$$

เมื่อ	D	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
	U	แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง
	L	แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
	$n_U$	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มสูง
	$n_L$	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มต่ำ

4. หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบทั้งฉบับ ใช้วิธีของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) สูตร KR-20 (บุญธรรม กิจปริดาบริสุทธิ, 2540 : 211)

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

เมื่อ	$r_{tt}$	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	k	แทน	จำนวนข้อของแบบทดสอบ
	p	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ
	q	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบผิดในแต่ละข้อ ( $q = 1 - p$ )
	$s_t^2$	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวมของแบบทดสอบทั้งฉบับ

5. หาค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด (Standard Error of Measurement) ซึ่งเป็นค่าของคะแนนที่แตกต่างหรือคลาดเคลื่อนไปจากคะแนนจริงของผู้สอบ ใช้สูตรดังนี้ (เยาวดี วิบูลย์ศรี, 2545 : 96-97)

$$SEM = \sigma_0 \sqrt{1 - r_{tt}}$$

เมื่อ	SEM	แทน	ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด
	$\sigma_0$	แทน	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนผลการสอบ
	$r_{tt}$	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยงของแบบสอบ

6. หาค่าแห่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ (Percentile Rank : PR) โดยใช้สูตรดังนี้  
(ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2539 : 310)

$$PR = \frac{100}{N} \left( cf - \frac{1}{2} f \right)$$

เมื่อ	N	แทน	จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด
	f	แทน	ความถี่ของคะแนนในชั้นคะแนนที่กำหนด
	cf	แทน	ความถี่สะสมของคะแนนในชั้นคะแนนที่กำหนด

7. สร้างเกณฑ์ปกติ (Norms) โดยการแปลงคะแนนดิบ (Raw score) ให้เป็นคะแนนที่ปกติ (Normalized T-score) โดยหาค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ของคะแนนแต่ละตัว จากนั้นจึงนำค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ได้ไปเทียบกับคะแนนที่ปกติจากตารางสำเร็จรูปของกาเร็ตต์ (Garrett, 1973 : 153) ดังแสดงตามตาราง 5

$$SEM = \sigma_0 \sqrt{1 - r_{tt}}$$

เมื่อ	SEM	แทน	ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด
	$\sigma_0$	แทน	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนผลการสอบ
	$r_{tt}$	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยงของแบบสอบ

6. หาดำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ (Percentile Rank : PR) โดยใช้สูตรดังนี้  
(ถ้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2539 : 310)

$$PR = \frac{100}{N} \left( cf - \frac{1}{2} f \right)$$

เมื่อ	N	แทน	จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด
	f	แทน	ความถี่ของคะแนนในชั้นคะแนนที่กำหนด
	cf	แทน	ความถี่สะสมของคะแนนในชั้นคะแนนที่กำหนด

7. สร้างเกณฑ์ปกติ (Norms) โดยการแปลงคะแนนดิบ (Raw score) ให้เป็นคะแนนที่ปกติ (Normalized T-score) โดยหาค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ของคะแนนแต่ละตัว จากนั้นจึงนำค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ได้ไปเทียบกับคะแนนที่ปกติจากตารางสำเร็จรูปของกาเร็ตต์ (Garrett, 1973 : 153) ดังแสดงตามตาราง 5

ตาราง 5 ตารางสำเร็จรูปของกาเรียดด์สำหรับเทียบค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ให้เป็นคะแนนที่ปกติ

เปอร์เซ็นต์ ไทล์	คะแนน ที่ปกติ	เปอร์เซ็นต์ ไทล์	คะแนน ที่ปกติ	เปอร์เซ็นต์ ไทล์	คะแนน ที่ปกติ	เปอร์เซ็นต์ ไทล์	คะแนน ที่ปกติ
.0032	10	2.28	30	50.00	50	97.72	70
.0048	11	2.87	31	53.98	51	98.21	71
.007	12	3.59	32	58.93	52	98.61	72
.011	13	4.46	33	61.79	53	98.93	73
.016	14	5.48	34	65.54	54	99.18	74
.032	15	6.68	35	69.15	55	99.38	75
.034	16	8.80	36	72.57	56	99.53	76
.048	17	9.68	37	75.80	57	99.65	77
.069	18	11.51	38	78.81	58	99.74	78
.097	19	13.57	39	81.59	59	99.81	79
.13	20	15.85	40	84.13	60	99.865	80
.19	21	18.41	41	86.43	61	99.903	81
.26	22	21.19	42	88.49	62	99.930	82
.35	23	24.20	43	90.32	63	99.952	83
.47	24	27.43	44	91.92	64	99.966	84
.62	25	30.85	45	93.32	65	99.977	85
.82	26	34.46	46	94.52	66	99.989	86
1.07	27	38.21	47	95.54	67	99.9928	87
1.39	28	42.07	48	96.41	68	99.9952	88
1.79	29	46.02	49	97.13	69	99.9968	89

## วิธีแปลความหมายคะแนน

สร้างเกณฑ์ปกติระดับท้องถิ่น (Local Norms) โดยนำคะแนนดิบ (Raw Score) จากการทำแบบทดสอบแต่ละฉบับของนักเรียนแต่ละคนไปหาค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ของคะแนนดิบแต่ละตัว จากนั้นจึงนำค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ไปเทียบกับคะแนนที่ปกติ (Normalized T-Score) จากตารางสำเร็จรูปของกาเรตต์ การกำหนดเกณฑ์ในการแปลความหมายจะกระทำได้อีกต่อเมื่อมีการเก็บข้อมูลให้เสร็จสิ้นก่อน และผ่านการวิเคราะห์ในขั้นตอนที่ 1 และขั้นตอนที่ 2 ให้เรียบร้อยก่อน ในที่นี้ผู้วิจัยพอกกล่าวเป็นเพียงตัวอย่างในการแปลความหมายดังนี้ (ชวาล แพรัตกุล, 2513 อ้างถึงใน ถ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2541 : 217)

คะแนนที่	T65 ขึ้นไป	แปลว่า	มีความสามารถดีมาก
คะแนนที่	T55 – T65	แปลว่า	มีความสามารถดี
คะแนนที่	T45 – T55	แปลว่า	มีความสามารถปานกลาง
คะแนนที่	T35 – T45	แปลว่า	มีความสามารถอ่อน
คะแนนที่	T 35 ลงไป	แปลว่า	มีความสามารถอ่อนมาก

การแบ่งระดับข้างต้น จะมีคะแนนที่บางตัวซ้ำกันที่ตรงหัวและตรงช่องคะแนน เช่น T55 การที่เป็นเช่นนี้ก็เพราะ T55 นั้น เป็นจุดแบ่งเขตระหว่างกลุ่ม ดังนั้น ถ้านักเรียนคนใดได้คะแนนที่ตรงจุดแบ่งเขตเหล่านี้พอดี คือ T35, T45, T55 และ T65 แล้ว ให้เลื่อนนักเรียนที่คาบเส้นผู้นั้นขึ้นไปอยู่ในกลุ่มสูงที่ถัดไปเสมอ