บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยประเภทศึกษาความสัมพันธ์ (Correlational Study) ระหว่างแบบการคิดกับความถนัดด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลาเขต 2 โดยผู้วิจัยเสนอวิธีดำเนินการวิจัยดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างเครื่องมือ
4. วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลาเขต 2 จาก 14 โรงเรียน จำนวน 4,297 คน (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2548 : Online)

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลาเขต 2 จำนวน 393 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) โดยใช้ขนาดของโรงเรียนเป็นชั้น (Strata) และมีห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม (Sampling Unit) มีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างโดยใช้สูตรยามาเน่ (Yamane , 1973 : 728)

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

เมื่อ n แทน ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

N แทน ขนาดของกลุ่มประชากร

e แทน ความคลาดเคลื่อนของการสุ่มที่ยอมรับได้ (Sampling Error) ในที่นี้กำหนดเท่ากับ .05

แทนค่าสูตร $$n = \frac{4,297}{1+4,297(.05)^2}$$

$$n = 365.936$$

ดังนั้น ในการวิจัยครั้งนี้ได้ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง 365.936 หรือประมาณ 366 คน

ขั้นที่ 2 จำแนกโรงเรียนมัธยมศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลาเขต 2 จำนวน 14 โรงเรียน ออกเป็น 7 ขนาด โดยแบ่งขนาดโรงเรียนตามเกณฑ์ของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานดังนี้

ขนาดที่ 1	มีจำนวนนักเรียนตั้งแต่	1 – 120	คน
ขนาดที่ 2	มีจำนวนนักเรียนตั้งแต่	121 - 200	คน
ขนาดที่ 3	มีจำนวนนักเรียนตั้งแต่	201 – 300	คน
ขนาดที่ 4	มีจำนวนนักเรียนตั้งแต่	301 – 499	คน
ขนาดที่ 5	มีจำนวนนักเรียนตั้งแต่	500 – 1,499	คน
ขนาดที่ 6	มีจำนวนนักเรียนตั้งแต่	1,500 -2,499	คน
ขนาดที่ 7	มีจำนวนนักเรียนตั้งแต่	2,500	คนขึ้นไป

จากการสำรวจได้โรงเรียนที่เป็นกลุ่มประชากรตามขนาดโรงเรียนดังนี้

ขนาดที่ 2	จำนวน 1 โรงเรียน	มีนักเรียนจำนวน	54	คน
ขนาดที่ 3	จำนวน 3 โรงเรียน	มีนักเรียนจำนวน	217	คน
ขนาดที่ 4	จำนวน 1 โรงเรียน	มีนักเรียนจำนวน	139	คน
ขนาดที่ 5	จำนวน 4 โรงเรียน	มีนักเรียนจำนวน	1,209	คน
ขนาดที่ 6	จำนวน 2 โรงเรียน	มีนักเรียนจำนวน	740	คน
ขนาดที่ 7	จำนวน 3 โรงเรียน	มีนักเรียนจำนวน	1,938	คน

หมายเหตุ โรงเรียนขนาดที่ 2 มีเพียง 1 โรงเรียน จึงนำมารวมกับโรงเรียนขนาดที่ 3 และโรงเรียนขนาดที่ 4 มีเพียง 1 โรงเรียน จึงนำมารวมกับโรงเรียนขนาดที่ 5

ขั้นที่ 3 กำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างของแต่ละขนาดโรงเรียน โดยวิธีเทียบสัดส่วนระหว่างประชากรแต่ละขนาดโรงเรียนกับขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ดังตาราง 1

ตาราง 1 แสดงวิธีเทียบสัดส่วนระหว่างประชากรแต่ละขนาดโรงเรียนกับขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

ขนาดโรงเรียน	จำนวนโรงเรียน	จำนวนประชากร	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
ขนาดที่ 3	4	271	23
ขนาดที่ 5	5	1,348	115
ขนาดที่ 6	2	740	63
ขนาดที่ 7	3	1,938	165
รวม	14	4,297	366

ขั้นที่ 4 สุ่มโรงเรียนในแต่ละขนาดโรงเรียนจากจำนวนโรงเรียนทั้งหมด โดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) และสุ่มห้องเรียนจากห้องเรียนทั้งหมดในแต่ละโรงเรียน โดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยผู้วิจัยจะสุ่มห้องเรียนครั้งละ 1 ห้องเรียน จนได้จำนวนนักเรียนครบตามสัดส่วนที่ได้คำนวณไว้ในแต่ละขนาดโรงเรียน ดังตาราง 2

ตาราง 2 จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามขนาดโรงเรียน

ชื่อโรงเรียน	จำนวน	
	ห้องเรียน (ห้อง)	นักเรียน (คน)
ขนาดที่ 3		
โรงเรียนรัตนพลวิทยา	1	24
รวม	1	24
ขนาดที่ 5		
โรงเรียนรัตภูมิวิทยา	2	60
โรงเรียนมัธยมสิริวัณวรี 2 สงขลา	1	25
โรงเรียนหาดใหญ่พิทยาคม	1	30
รวม	4	115

ตาราง 2 (ต่อ)

ชื่อโรงเรียน	จำนวน	
	ห้องเรียน (ห้อง)	นักเรียน (คน)
ขนาดที่ 6		
โรงเรียนหาดใหญ่รัฐประชาสรรค์	1	47
โรงเรียนพะตงประธานคีรีวัฒน์	1	40
รวม	2	87
ขนาดที่ 7		
โรงเรียนหาดใหญ่วิทยาลัย	2	80
โรงเรียนหาดใหญ่วิทยาลัยสมบูรณ์กุลกันยา	1	47
โรงเรียนหาดใหญ่วิทยาลัย 2	1	40
รวม	4	167
รวมทั้งหมด	11	393

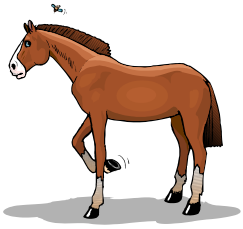
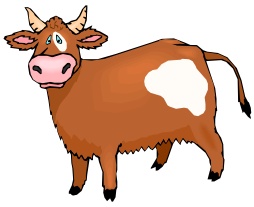
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นแบบทดสอบจำนวน 2 ฉบับ คือ

1. แบบทดสอบแบบการคิด
2. แบบทดสอบวัดความถนัดด้านคณิตศาสตร์

รายละเอียดของแบบทดสอบมีดังนี้

1. แบบทดสอบแบบการคิด เป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ตามแนวคิดของเคแกน, มอสส์ และซีเกล เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือก จำนวน 45 ข้อ ใช้เวลา 50 นาที โดยพิจารณาภาพในแต่ละข้อซึ่งกำหนดให้ 1 คู่ แล้วให้เลือกเหตุผลหนึ่งว่า คู่กันเพราะเหตุใด จากตัวเลือกที่กำหนดให้ และในแต่ละตัวเลือกจะแสดงถึงแบบการคิด ได้แก่ แบบการคิดแบบวิเคราะห์ แบบการคิดจำแนกประเภท และแบบการคิดแบบโยงความสัมพันธ์ ดังตัวอย่างภาพประกอบ 8

(0)  คู่กับ 

ภาพประกอบ 8 ตัวอย่างข้อสอบแบบการคิด

เพราะ

ก. มีสี่ขาเหมือนกัน (แบบวิเคราะห์)

ข. เป็นสัตว์ (แบบจำแนกประเภท)

ค. ม้าวิ่งเร็วกว่าวัว (แบบโยงความสัมพันธ์)

เกณฑ์การให้คะแนน

พิจารณาจากการเลือกตอบของนักเรียน และจัดกลุ่มแบบการคิด เมื่อตรวจเสร็จทุกข้อจึงแจงนับคะแนนแบบการคิดแต่ละแบบของแต่ละบุคคล ดังนั้นคนหนึ่งๆ จะมีคะแนนอยู่ 3 ชนิดด้วยกันคือ คะแนนที่แสดงถึงแบบการคิดแบบวิเคราะห์ คะแนนที่แสดงถึงแบบการคิดแบบจำแนกประเภท และคะแนนที่แสดงถึงแบบการคิดแบบโยงความสัมพันธ์ คะแนนเหล่านี้จะชี้ให้เห็นถึงแบบหรือนิสัยการคิดของแต่ละบุคคล ถ้าคะแนนแบบการคิดแบบวิเคราะห์มากก็แสดงว่าบุคคลนั้นมีนิสัยคิดแบบวิเคราะห์ ถ้าคะแนนแบบการคิดแบบจำแนกประเภทมากก็แสดงว่าบุคคลนั้นมีนิสัยคิดแบบจำแนกประเภท และถ้าคะแนนแบบการคิดแบบโยงความสัมพันธ์มากก็แสดงว่าบุคคลนั้นมีนิสัยคิดแบบโยงความสัมพันธ์ การพิจารณาเหตุผลใดแสดงถึงการคิดแบบใดจาก 3 แบบการคิดนั้น มีเกณฑ์การวัดดังต่อไปนี้

1. แบบการคิดแบบวิเคราะห์ ได้แก่ เหตุผลในการรวมกลุ่มสิ่งต่างๆ โดยอาศัยข้อเท็จจริงที่ปรากฏในภาพประกอบด้วย

1.1 ความคล้ายคลึงของวัตถุหรือคุณสมบัติทางกายภาพ เช่น ขนาด จำนวน สี รูปร่าง ลวดลาย เหมือนกัน

1.2 ลักษณะของสิ่งเร้าที่แสดงอาการหรือมีสิ่งที่เหมือนๆ กัน เช่น ของอยู่บนศีรษะเหมือนกัน มีรอยขาดเหมือนกัน เป็นต้น

1.3 ภาพที่แบ่งกลุ่มไปตามเพศ เช่น ผู้ชาย ผู้หญิง

1.4 ภาพที่แบ่งกลุ่มไปตามอายุ เช่น เด็ก คนแก่ คนหนุ่ม เป็นต้น

1.5 ภาพที่บอกลักษณะทางกายภาพเหมือนกัน เช่น ทำด้วยไม้ ทำด้วยเหล็ก ทำด้วยพลาสติก เป็นต้น

2. แบบการคิดแบบจำแนกประเภท ได้แก่ เหตุผลในการจับกลุ่มสิ่งต่างๆ โดยอาศัยการอ้างอิงถึงคุณสมบัติที่มีร่วมกัน ซึ่งไม่อาจสังเกตได้ ประกอบด้วย

2.1 การรวมกลุ่มโดยคำนึงถึงคุณลักษณะ ชั้น ตำแหน่ง หน้าที่ ประโยชน์ เช่น อาชีพ ฆาตกร คนไข้ นักท่องเที่ยว เป็นต้น

2.2 การรวมกลุ่มภาพโดยมีรากฐานจากการตัดสินใจ การตีความค่าทางสุนทรีภาพ หรือทางคุณธรรม เช่น สวย น่าเกลียด คนดี คนเลว เป็นต้น

2.3 การให้ชื่อรวมของวัตถุที่เป็นพวกเดียวกัน เช่น มนุษย์ สัตว์เลี้ยง ยานพาหนะ เครื่องเฟอร์นิเจอร์ อาหาร เป็นต้น

2.4 ภาพที่แสดงอารมณ์ เช่น เสียใจ เป็นสุข โกรธ เหมือนๆ กัน

3. แบบการคิดแบบโยงความสัมพันธ์ ได้แก่ เหตุผลในการจัดกลุ่มสิ่งต่างๆ โดยอาศัยความ สัมพันธ์ที่ร่วมกันประกอบด้วย

3.1 การรวมกลุ่มโดยอาศัยเค้าโครง หรือเรื่องราวที่จะให้สิ่งเร้าต่างๆ นั้นมาเกี่ยวข้องกัน เช่น เขาตีผู้ชายคนนั้น ม้าลากรถ เป็นต้น

3.2 ภาพที่แสดงการเปรียบเทียบในระหว่างสองสิ่งหรือมากกว่า เช่น ดีกว่าสิ่งนั้น แตกต่างไปจากสิ่งนี้ คนนี้แต่งตัวเป็นระเบียบ แต่คนนั้นไม่เป็นระเบียบ เป็นต้น

3.3 การรวมภาพซึ่งมีหน้าที่เหมือนกัน ต้องใช้ร่วมกัน เช่น ไม้ขีดจุดบุหรี่ เก้าอี้ใช้นั่ง เขียนหนังสือกับโต๊ะ เป็นต้น

3.4 ภาพที่รวมกลุ่มโดยความสัมพันธ์ในฐานะที่เข้าใจกันแล้ว เช่น ครูกับนักเรียน พี่กับน้อง สามีกับภรรยา เป็นต้น

3.5 ภาพที่เกี่ยวกันภายใต้เงื่อนไขอันใดอันหนึ่ง เช่น ถ้าคนตายแล้วจะเหลือโครงกระดูกอย่างนี้ ไอน้ำระเหยขึ้นไปก็กลายเป็นเมฆ เป็นต้น (อรทัย ประทุมชาติภักดี, 2545 : 36-38)

2. แบบทดสอบวัดความถนัดด้านคณิตศาสตร์ เป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ตามแนวคิดของไพศาล โกยุง โดยลักษณะของข้อสอบประกอบด้วย 3 ตอน คือ ทักษะทางคณิตศาสตร์ อนุกรมตัวเลข และเหตุผลทางคณิตศาสตร์ จะเป็นข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก รวมเป็นจำนวน 40 ข้อ ใช้เวลา 50 นาที โดยให้พิจารณาเลือกตอบคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียวในแต่ละข้อ ซึ่งแต่ละตอนมีรายละเอียดดังนี้

ตอนที่ 1 ทักษะทางคณิตศาสตร์ เป็นการวัดความคล่องแม่นยำในการบวก ลบ คูณ หาร เลขยกกำลัง และถอดรากตัวเลขต่างๆ มีจำนวน 12 ข้อ ดังตัวอย่าง

(0) $\sqrt{7} \times \sqrt{21} \times \sqrt{3}$ มีค่าเท่าใด

ก. 17

ข. 19

ค. 20

ง. 21

ตอนที่ 2 อนุกรมตัวเลข เป็นการกำหนดตัวเลขมาให้ชุดหนึ่ง ซึ่งเรียงกันด้วยระบบใดระบบหนึ่ง แล้วให้หาตัวเลขตัวถัดไปจากชุดตัวเลขที่โจทย์กำหนดให้ มีจำนวน 13 ข้อ ดังตัวอย่าง

(00) 0 3 12 39 ...

ก. 80

ข. 94

ค. 107

ง. 120

ตอนที่ 3 เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เป็นการวัดความเข้าใจหลักการ การแปลความ การตีความ การขยายความ การเปรียบเทียบ การให้เหตุผล การแก้โจทย์ปัญหา ตลอดจนการใช้มโนทัศน์ มีจำนวน 15 ข้อ ดังตัวอย่าง

(000) ซื้อสมุดราคา X บาท ขายไปราคา Y บาท ได้กำไรเท่าไร

ก. X

ข. Y

ค. X-Y

ง. Y-X

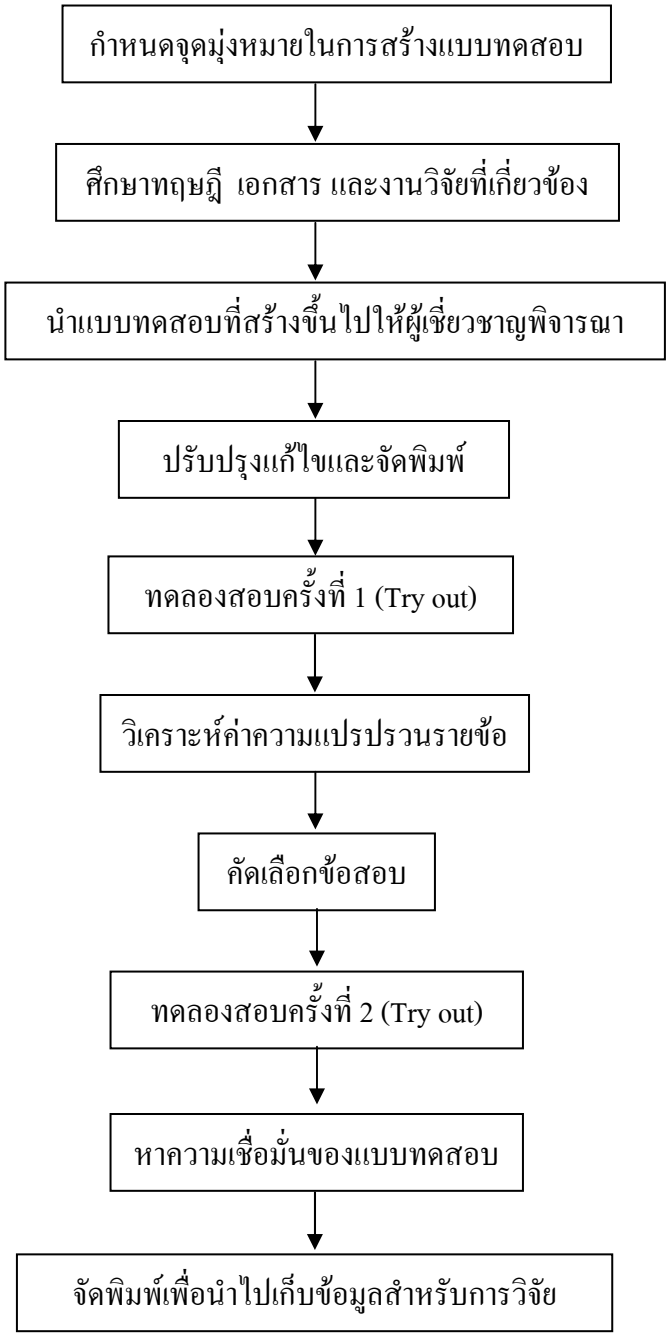
เกณฑ์การให้คะแนน

การตรวจให้คะแนนแบบทดสอบวัดความถนัดด้านคณิตศาสตร์ พิจารณาโดยใช้เกณฑ์การตรวจให้คะแนนตอบถูกให้ข้อละ 1 คะแนน ตอบผิด ไม่ตอบ หรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือก ให้ 0 คะแนน

การสร้างเครื่องมือ

1. แบบทดสอบแบบการคิด

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบทดสอบแบบการคิด ตามขั้นตอนดังแสดงในภาพประกอบ 9 ดังนี้



ภาพประกอบ 9 ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

จากภาพประกอบ 9 แสดงขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือ มีรายละเอียดในการปฏิบัติดังนี้

1.1 กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบทดสอบแบบการคิด

1.2 ศึกษาทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อสร้างแบบทดสอบแบบการคิด โดยมีวิธีการศึกษาดังนี้

1.2.1 ศึกษาตัวอย่างแบบทดสอบแบบการคิด ตามแนวคิดของเคแกน, มอสส์ และซีเกล

1.2.2 วิเคราะห์หารูปแบบของการวัดแบบการคิด กำหนดภาพที่จะใช้สร้างแบบทดสอบแบบการคิด แล้วสร้างแบบทดสอบได้ข้อสอบจำนวน 70 ข้อ

1.3 นำแบบทดสอบแบบการคิดที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity) พิจารณาโดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างลักษณะพฤติกรรมข้อคำถามกับนิยามอยู่ระหว่าง .50 ถึง 1.00 เพื่อคัดเลือกและปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสม

1.4 นำแบบทดสอบแบบการคิดไปทดลองสอบ (Try out) ครั้งที่ 1 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลาเขต 1 จำนวน 60 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง นำผลการสอบมาวิเคราะห์หาค่าความแปรปรวนรายข้อ โดยคัดเลือกข้อที่มีค่าความแปรปรวนมากที่สุดไว้ใช้ จำนวน 45 ข้อ ทั้งนี้เพื่อต้องการดูการกระจายในการตอบว่ามีการกระจายในการตอบแต่ละแบบการคิดมากน้อยเพียงใด

1.5 นำข้อสอบที่คัดเลือกได้จากข้อ 1.4 มาจัดเป็นแบบทดสอบฉบับใหม่ แล้วนำไปทดลองสอบ (Try out) ครั้งที่ 2 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลาเขต 1 จำนวน 60 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง และเป็นนักเรียนคนละกลุ่มกับข้อ 1.4 นำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบในแต่ละรูปแบบการคิด โดยใช้สูตรการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟ่า (Alpha Coefficient) ของครอนบัค ผลการวิเคราะห์ได้ค่าความเชื่อมั่น ดังตาราง 3

ตาราง 3 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแบบการคิดทั้ง 3 แบบ

แบบการคิด	ค่าความเชื่อมั่น
แบบวิเคราะห์	.6697
แบบจำแนกประเภท	.6480
แบบโยงความสัมพันธ์	.8075

1.6 นำแบบทดสอบแบบการคิดที่ผ่านการหาคุณภาพแล้ว จัดพิมพ์เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัยต่อไป

2. แบบทดสอบวัดความถนัดด้านคณิตศาสตร์

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดความถนัดด้านคณิตศาสตร์ เป็นขั้นตอน มีรายละเอียดในการปฏิบัติดังนี้

2.1 กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบทดสอบวัดความถนัดด้านคณิตศาสตร์ เพื่อสร้างแบบทดสอบวัดความถนัดด้านคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีคุณภาพเป็นมาตรฐาน

2.2 ศึกษาทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อสร้างแบบทดสอบ โดยมีวิธีการศึกษาดังนี้

2.2.1 ศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความถนัดด้านคณิตศาสตร์

2.2.2 ศึกษานิยามของแบบทดสอบวัดความถนัดด้านคณิตศาสตร์ของ ไพศาล โกยุง และตัวอย่างแบบทดสอบวัดความถนัดด้านคณิตศาสตร์ จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.3 วางแผนการสร้างแบบทดสอบวัดความถนัดด้านคณิตศาสตร์

2.4 สร้างแบบทดสอบวัดความถนัดด้านคณิตศาสตร์ 1 ฉบับ แบ่งออกเป็น 3 ตอนๆ ละ 30 ข้อ ตามที่ได้นิยามไว้ ได้ข้อสอบจำนวน 90 ข้อ

2.5 นำแบบทดสอบที่ได้ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity) จะพิจารณาโดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ตามวิธีการของ Rovinelli and Hambleton ซึ่งอยู่ระหว่าง .50 ถึง 1.00 เพื่อคัดเลือกและปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสม

2.6 นำแบบทดสอบวัดความถนัดด้านคณิตศาสตร์ไปทดลองสอบ (Try out) ครั้งที่ 1 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลาเขต 1 จำนวน 60 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าความยาก (Difficulty) และค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของข้อสอบโดยใช้เทคนิค 27 เปอร์เซ็นต์

2.7 คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากตั้งแต่ .20 ถึง .80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป

2.8 นำข้อสอบที่คัดเลือกได้จากข้อ 2.7 มาจัดเป็นแบบทดสอบฉบับใหม่ แล้วนำไปทดลองสอบ (Try out) ครั้งที่ 2 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลาเขต 1 จำนวน 60 คน ซึ่งไม่ใช่นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง และเป็นนักเรียนคนละกลุ่มกับนักเรียนในข้อ 2.6 แล้วนำผลการทดสอบมาหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) ผลการวิเคราะห์ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .9110

2.9 นำแบบทดสอบวัดความถนัดด้านคณิตศาสตร์ที่ผ่านการหาคุณภาพแล้ว จัดพิมพ์เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัยต่อไป

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ทำหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บข้อมูลจากคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี ถึงผู้บริหารโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

2. ติดต่อขออนุญาตผู้บริหารโรงเรียนที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อกำหนดวัน เวลา และสถานที่ทำการสอบ

3. วางแผนในการดำเนินการสอบ พร้อมเตรียมแบบทดสอบแบบการคิดและแบบทดสอบวัดความถนัดด้านคณิตศาสตร์ให้เพียงพอกับจำนวนนักเรียนที่สอบในแต่ละครั้ง

4. ดำเนินการสอบ โดยผู้วิจัยอธิบายให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างเข้าใจถึงวัตถุประสงค์และผลประโยชน์ที่ได้รับจากการทำแบบทดสอบ

5. ในการทดสอบแต่ละครั้ง ผู้วิจัยต้องอธิบายให้นักเรียนที่เข้าสอบเข้าใจวิธีการตอบแบบทดสอบ และถ้านักเรียนยังสงสัยก็ให้ซักถามจนเข้าใจก่อนที่จะให้ทุกคนลงมือทำแบบทดสอบ

6. ตรวจให้คะแนนและนำข้อมูลไปวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ สรุปและรายงานผล

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป เพื่อคำนวณค่าสถิติต่างๆ ดังนี้

1. หาค่าสถิติพื้นฐานคือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic Mean) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของคะแนนจากแบบทดสอบแบบการคิด และแบบทดสอบวัดความถนัดด้านคณิตศาสตร์

2. หาค่าสัมประสิทธิ์การทำนาย (Coefficient of determination) ระหว่างตัวแปรอิสระ (แบบการคิด) กับตัวแปรตาม (ความถนัดด้านคณิตศาสตร์) และทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติ

3. หาสมการพยากรณ์ที่เหมาะสมโดยการพิจารณาจากตัวพยากรณ์ (แบบการคิด) ที่ใช้ในการทำนายความถนัดด้านคณิตศาสตร์

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติที่ใช้ในการสร้างเครื่องมือ

1.1 ค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity) ดังนี้

1.1.1 ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างลักษณะพฤติกรรมข้อคำถามกับนิยามที่กำหนดของแบบทดสอบแบบการคิด โดยใช้สูตรดังนี้ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540 : 116)

$$\text{IC} = \frac{\Sigma R}{\text{N}}$$

เมื่อ IC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างลักษณะพฤติกรรมข้อคำถามกับนิยาม

ΣR แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

1.1.2 ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ตามวิธีการของ Rovinelli and Hambleton ของแบบทดสอบวัดความถนัดด้านคณิตศาสตร์ (บุญชม ศรีสะอาด , 2535 : 60-61) ดังนี้

$$\text{IOC} = \frac{\Sigma R}{\text{N}}$$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์

ΣR แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

1.2 วิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ เพื่อหาค่าความยากและอำนาจจำแนก โดยใช้สูตรดังนี้

1.2.1 ค่าความยาก (p) ใช้สูตรจำนวนคนตอบถูกหารด้วยจำนวนคนตอบทั้งหมด ดังนี้ (Gronlund & Linn, 1990 : 249)

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

เมื่อ p แทน ค่าความยากของข้อสอบ

R แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบข้อสอบข้อนี้ถูก

T แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมดที่ตอบข้อสอบข้อนี้

1.2.2 ค่าอำนาจจำแนก (D) ใช้สูตรสัดส่วนคำนวณดังนี้

(Gronlund & Linn, 1990 : 249)

$$D = \mathrm{P_H} - \mathrm{P}_L$$

เมื่อ D แทน ค่าอำนาจจำแนก

$\mathrm{P_H}$ แทน สัดส่วนของกลุ่มสูงหาได้จาก $\frac{U}{n_u}$

U แทน จำนวนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง

n_u แทน จำนวนคนในกลุ่มสูง

P_L แทน สัดส่วนของกลุ่มต่ำหาได้จาก $\frac{L}{n_L}$

L แทน จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

n_L แทน จำนวนคนในกลุ่มต่ำ

1.3 ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบ โดยใช้วิธีของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน สูตร KR-20 (Kuder and Richardson, อ้างถึงใน พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540 : 123)

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

เมื่อ r_{tt} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

n แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบ

p แทน สัดส่วนของจำนวนคนที่ทำข้อสอบถูกในแต่ละข้อ

q แทน สัดส่วนของจำนวนคนที่ทำข้อสอบผิดในแต่ละข้อ = 1- p

s_t^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนแบบทดสอบทั้งฉบับ

1.4 ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟ่า (Alpha Coefficient) ของครอนบัคดังนี้ (Cronbach, อ้างถึงใน พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540 : 125)

$$\alpha = \frac{n}{n-1}\left[1-\frac{\Sigma s_i^2}{s_t^2}\right]$$

เมื่อ α แทน สัมประสิทธิ์ค่าความเชื่อมั่น

n แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบ

s_i^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนแต่ละข้อ

s_t^2 แทน ความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ

2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

2.1 ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบคือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ($\overline{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(SD)

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

$$\overline{X} = \frac{\Sigma X}{N}$$

เมื่อ $\overline{X}$ แทน คะแนนเฉลี่ย

ΣX แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N แทน ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

2.1.2 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ใช้สูตรดังนี้ (Ferguson, 1981 : 68)

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

เมื่อ S แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ΣX แทน ผลบวกของคะแนนทั้งหมด

ΣX^2 แทน ผลบวกกำลังสองของคะแนนทั้งหมด

N แทน ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

2.2 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

2.2.1 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่าย (Simple Correlation Coefficient) โดยใช้สูตรของเพียร์สัน (Ferguson, 1981 : 113)

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

เมื่อ r_{xy} แทน สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนน X และ Y

X แทน คะแนนชุดแรก

Y แทน คะแนนชุดที่สอง

ΣX แทน ผลรวมของคะแนน X

ΣY แทน ผลรวมของคะแนน Y

ΣX^2 แทน ผลรวมกำลังสองของคะแนน X

ΣY^2 แทน ผลรวมกำลังสองของคะแนน Y

ΣXY แทน ผลรวมของคะแนน X คูณกับ Y

N แทน จำนวนคนทั้งหมด

2.2.2 ทดสอบนัยสำคัญทางสถิติของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่าย โดยใช้การแจกแจงแบบที (t-Distribution) (Ferguson, 1981 : 195)

สมมติฐาน $H_0 : \rho = 0$

$H_1 : \rho \neq 0$

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

เมื่อ t แทน การแจกแจงแบบที

r แทน สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่าย

N แทน จำนวนข้อมูล

2.2.3 สมการพยากรณ์ (บุญเรียง ขจรศิลป์, 2533 : 161)

สมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ

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

เมื่อ $\hat{Y}$ แทน ค่าของ Y ที่ได้จากการพยากรณ์

a แทน ค่าคงที่ของสมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ

$b_1, b_2, b_3, ..., b_k$ แทน ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวพยากรณ์ตัวที่ 1 ถึงตัวที่ k ตามลำดับ

$X_1, X_2, X_3, ..., X_k$ แทน ค่าของ X ที่ใช้เป็นตัวพยากรณ์ที่ 1 ถึงตัวที่ k ตามลำดับ

k แทน จำนวนตัวพยากรณ์

สมการพยากรณ์ในรูปคะแนนมาตรฐาน

$$\hat{Z} = \beta_1Z_1 + \beta_2Z_2 + \beta_3Z_3 + ... + \beta_kZ_k$$

เมื่อ $\hat{Z}$ แทน คะแนนพยากรณ์ตัวแปรเกณฑ์ในรูปคะแนนมาตรฐาน

$\beta_1, \beta_2, \beta_3, ..., \beta_k$ แทน สัมประสิทธิ์การถดถอยในรูปของคะแนนมาตรฐานของตัวพยากรณ์ตัวที่ 1 ถึงตัวที่ k ตามลำดับ

$Z_1, Z_2, Z_3, ..., Z_k$ แทน คะแนนมาตรฐานของตัวพยากรณ์ตัวที่ 1 ถึงตัวที่ k ตามลำดับ

k แทน จำนวนตัวพยากรณ์