

บทที่ 3

วิธีการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพการสอนของครู ความสามารถทางการเรียน นิสัยในการเรียน การส่งเสริมของครอบครัว และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานสามัญศึกษาจังหวัดปัตตานี โดยใช้ระเบียบวิธีเชิงบรรยาย (Descriptive Research) มีขั้นตอนการวิจัยดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2545 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานสามัญศึกษาจังหวัดปัตตานี ซึ่งมีจำนวนนักเรียนทั้งหมด 2,422 คน จากโรงเรียนทั้งหมด 17 โรงเรียน เป็นโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ จำนวน 1 โรงเรียน โรงเรียนขนาดใหญ่ จำนวน 2 โรงเรียน โรงเรียนขนาดกลาง จำนวน 4 โรงเรียน และโรงเรียนขนาดเล็ก จำนวน 10 โรงเรียน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2545 ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานสามัญศึกษาจังหวัดปัตตานี จำนวน 344 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) โดยใช้ขนาดโรงเรียนเป็นชั้น (Strata) และมีห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม (Sampling) มีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างโดยใช้สูตรของยามานะ (Taro Yamana, 1973 : 728)

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

เมื่อ	n	แทน	ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง
	N	แทน	ขนาดของกลุ่มประชากร
	e	แทน	ความคลาดเคลื่อนของกลุ่มตัวอย่าง ในที่นี้กำหนดเท่ากับ .05

แทนค่า จะได้ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้ คือ

$$n = \frac{2,422}{1 + 2,422 (.05)^2}$$

$$n = 343.30$$

ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 343.30 คน หรือประมาณ 344 คน

ขั้นที่ 2 จำแนกโรงเรียนในสังกัดสำนักงานสามัญศึกษาจังหวัดปัตตานี ที่มีอยู่ 17 โรงเรียน ออกเป็น 4 ขนาด คือ โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ โรงเรียนขนาดใหญ่ โรงเรียนขนาดกลาง และโรงเรียนขนาดเล็ก ซึ่งแบ่งโดยยึดนักเรียนเป็นเกณฑ์ (กรมสามัญศึกษา, 2532 : 42) นั่นคือ โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษมีจำนวนนักเรียน 2,500 คน ขึ้นไป โรงเรียนขนาดใหญ่มีจำนวนนักเรียน 1,500 – 2,499 คน โรงเรียนขนาดกลางมีจำนวนนักเรียน 500 – 1,499 คน และโรงเรียนขนาดเล็กมีจำนวนนักเรียนน้อยกว่า 500 คน จะได้โรงเรียนกลุ่มประชากรตามขนาดของโรงเรียนดังนี้

- (1) โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ จำนวน 1 โรงเรียน มีนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 505 คน
- (2) โรงเรียนขนาดใหญ่ จำนวน 2 โรงเรียน มีนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 733 คน
- (3) โรงเรียนขนาดกลาง จำนวน 4 โรงเรียน มีนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 444 คน
- (4) โรงเรียนขนาดเล็ก จำนวน 10 โรงเรียน มีนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 740 คน

ขั้นที่ 3 กำหนดหาขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่พอดีในแต่ละขนาดโรงเรียนโดยใช้สูตร คือ
 (William G. Cochran, 1977 : 93)

$$n_h = \frac{nN_h}{N}$$

เมื่อ	n_h	แทน	ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่พอดีในแต่ละชั้น
	N_h	แทน	ขนาดของประชากรในแต่ละชั้น
	N	แทน	ขนาดของประชากรทั้งหมด
	n	แทน	ขนาดของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

จะได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างที่พอดี ซึ่งแสดงดัง ตาราง 1

ตาราง 1 จำนวนตัวอย่างที่พอดีที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล จำแนกตามขนาดโรงเรียน

ชื่อโรงเรียน	จำนวน (คน)	
	นักเรียนทั้งหมด	กลุ่มตัวอย่างที่พอดี
ขนาดใหญ่พิเศษ	505	71
1. โรงเรียนเคหะปัตตนิยานุกูล	505	
ขนาดใหญ่	733	104
1. โรงเรียนเบญจมราชูทิศ ปัตตานี	442	
2. โรงเรียนโพธิ์คีรีราชศึกษา	291	
ขนาดกลาง	444	64
1. โรงเรียนวุฒิชัย	76	
2. โรงเรียนศิริราษฎร์สามัคคี	116	
3. โรงเรียนสายบุรี “แจ้งประชาคาร”	155	
4. โรงเรียนสุวรรณไพบูลย์	97	
ขนาดเล็ก	740	105
1. โรงเรียนราชมนิรังษณู	121	
2. โรงเรียนปทุมคงคาอนุสรณ์	94	
3. โรงเรียนยาบีบรรณวิทย์	45	
4. โรงเรียนท่าข้ามวิทยา	122	
5. โรงเรียนทุ่งยางแดงพิทยาคม	37	
6. โรงเรียนไม้แก่นกิตติวิทย์	45	
7. โรงเรียนประจักษ์โพธิ์วิทยา	92	
8. โรงเรียนสะนอพิทยาคม	43	
9. โรงเรียนวังกะพ้อพิทยาคม	56	
10. โรงเรียนแม่ลานวิทยา	85	
รวม	2,422	344

ขั้นที่ 4 สุ่มโรงเรียนในแต่ละขนาดโรงเรียนจากจำนวนโรงเรียนทั้งหมด โดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ได้โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ 1 โรงเรียน ขนาดใหญ่ 2 โรงเรียน ขนาดกลาง 2 โรงเรียน และขนาดเล็ก 3 โรงเรียน

ขั้นที่ 5 สุ่มห้องเรียนจากห้องเรียนในแต่ละขนาดโรงเรียน โดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยผู้วิจัยจะสุ่มห้องเรียนครั้งละ 1 ห้องเรียน จนได้จำนวนนักเรียนครบตามสัดส่วนที่ได้คำนวณไว้ในแต่ละขนาดโรงเรียน ได้โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ 2 ห้องเรียน โรงเรียนขนาดใหญ่ 3 ห้องเรียน โรงเรียนขนาดกลาง 2 ห้องเรียน และโรงเรียนขนาดเล็ก 3 ห้องเรียน ดังแสดงรายละเอียดในตาราง 2

ตาราง 2 จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ชื่อโรงเรียนที่สุ่มได้	จำนวน		
	ห้องเรียนทั้งหมด (ห้อง)	ห้องเรียนที่สุ่มได้ (ห้อง)	นักเรียน (คน)
ขนาดใหญ่พิเศษ			
1. โรงเรียนเคหะปัตตนิยานุกูล	11	2	71
รวม	11	2	71
ขนาดใหญ่			
1. โรงเรียนเบญจมราชูทิศ ปัตตานี	12	2	70
2. โรงเรียนโพธิ์คีรีราชศึกษา	8	1	34
รวม	20	3	104
ขนาดกลาง			
1. โรงเรียนสายบุรี “แจ้งประชาการ ”	3	1	32
2. โรงเรียนสุวรรณไพบูลย์	3	1	32
รวม	6	2	64

ตาราง 2 (ต่อ)

ชื่อโรงเรียนที่สุ่มได้	จำนวน		
	ห้องเรียนทั้งหมด (ห้อง)	ห้องเรียนที่สุ่มได้ (ห้อง)	นักเรียน (คน)
ขนาดเล็ก			
1. โรงเรียนปทุมคงคาอนุสรณ์	3	1	35
2. โรงเรียนท่าข้ามวิทยาคาร	3	1	35
3. โรงเรียนประจักษ์โพธิ์วิทยา	3	1	35
รวม	9	3	105
รวมทั้งหมด	46	10	344

3. ตัวแปรที่ใช้ศึกษา

3.1 ตัวแปรอิสระหรือตัวแปรทำนาย (Predictor Variable) คือตัวแปรที่ศึกษาในฐานะเป็นตัวพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ประกอบด้วย

- 3.1.1 คุณภาพการสอนของครู
- 3.1.2 ความสามารถทางการเรียน
- 3.1.3 นิสัยในการเรียน
- 3.1.4 การส่งเสริมของครอบครัว
- 3.1.5 เจตคติต่อวิทยาศาสตร์

3.2 ตัวแปรตามหรือตัวแปรเกณฑ์ (Criterion Variable) คือตัวแปรที่ศึกษาในฐานะเป็นตัวแปรเกณฑ์ ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ (ว 305) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

1. แบบสอบถามนักเรียนเกี่ยวกับองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วิชาวิทยาศาสตร์จำนวน 1 ฉบับ

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์จำนวน 1 ฉบับ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. แบบสอบถาม จำนวน 1 ฉบับ มี 4 ตอน คือ

ตอนที่ 1 แบบประเมินเกี่ยวกับคุณภาพการสอนของครู

ตอนที่ 2 แบบสำรวจนิสัยในการเรียน

ตอนที่ 3 แบบสอบถามการส่งเสริมของครอบครัว

ตอนที่ 4 แบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

ตอนที่ 1 แบบประเมินเกี่ยวกับคุณภาพการสอนของครู

มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) มี 5 ระดับ ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยอาศัยหลักการและแนวคิดที่ได้จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพการสอนของครู จำนวน 24 ข้อ

ตอนที่ 2 แบบสำรวจนิสัยในการเรียน

มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) มี 5 ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยอาศัยหลักการและแนวคิดที่ได้จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับนิสัยในการเรียนของนักเรียน จำนวน 24 ข้อ

ตอนที่ 3 แบบสอบถามการส่งเสริมของครอบครัว

มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) มี 5 ระดับ ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยอาศัยหลักการและแนวคิดที่ได้จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการส่งเสริมของครอบครัว จำนวน 17 ข้อ

ตอนที่ 4 แบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) มี 5 ระดับ ซึ่งผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นจากแบบวัดเจตคติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นของอัญชลี นพภาภักย์ (อัญชลี นพภาภักย์, 2543) จำนวน 46 ข้อ ซึ่งมีโครงสร้างดังนี้

- 1) เห็นความสำคัญและประโยชน์ต่อวิทยาศาสตร์
- 2) การแสดงออกหรือเข้าร่วมกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์
- 3) ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์โดยไตร่ตรองอย่างรอบคอบ และมีคุณธรรม
- 4) แรงจูงใจในการเรียนวิทยาศาสตร์
- 5) ความนิยมชมชอบในวิทยาศาสตร์

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

เป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเองเพื่อใช้ทดสอบนักเรียน เป็นข้อสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ซึ่งเป็นเนื้อหาของรายวิชาวิทยาศาสตร์ (ว 305) ภาคเรียนที่ 1 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 42 ข้อ ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหา คือ

- บรรยากาศ
- โลกดวงดาว และอวกาศ
- พลังงานกับชีวิต

เกณฑ์การให้คะแนน

1. เกณฑ์การให้คะแนนแบบสอบถาม

1.1 ตอนที่ 1 แบบประเมินเกี่ยวกับคุณภาพการสอนของครู ซึ่งมีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 อันดับ การตรวจให้คะแนนมี 2 กรณี คือ

1.1.1 ข้อคำถามที่มีลักษณะเป็นเชิงนิมิต (Positive) กำหนดค่าความคิดเห็น 5 ระดับ และให้คะแนน ดังนี้

ปฏิบัติบ่อยที่สุด	เท่ากับ	5	คะแนน
ปฏิบัติบ่อย	เท่ากับ	4	คะแนน
ปฏิบัติปานกลาง	เท่ากับ	3	คะแนน
ปฏิบัติน้อย	เท่ากับ	2	คะแนน
ปฏิบัติน้อยที่สุด	เท่ากับ	1	คะแนน

1.1.2 ข้อคำถามที่มีลักษณะเป็นเชิงนิเสธ (Negative) กำหนดค่าความคิดเห็น 5 ระดับ และให้คะแนน ดังนี้

ปฏิบัติบ่อยที่สุด	เท่ากับ	1	คะแนน
ปฏิบัติบ่อย	เท่ากับ	2	คะแนน
ปฏิบัติปานกลาง	เท่ากับ	3	คะแนน
ปฏิบัติน้อย	เท่ากับ	4	คะแนน
ปฏิบัติน้อยที่สุด	เท่ากับ	5	คะแนน

1.2 ตอนที่ 2 แบบสำรวจนิสัยในการเรียน ซึ่งมีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 อันดับ การตรวจให้คะแนนมี 2 กรณี คือ

1.2.1 ข้อคำถามที่มีลักษณะเป็นเชิงนิมิต (Positive) กำหนดค่าความคิดเห็น 5 ระดับ และให้คะแนน ดังนี้

ปฏิบัติบ่อยที่สุด	เท่ากับ	5	คะแนน
ปฏิบัติบ่อย	เท่ากับ	4	คะแนน
ปฏิบัติปานกลาง	เท่ากับ	3	คะแนน
ปฏิบัติน้อย	เท่ากับ	2	คะแนน
ปฏิบัติน้อยที่สุด	เท่ากับ	1	คะแนน

1.2.2 ข้อคำถามที่มีลักษณะเป็นเชิงนิเสธ (Negative) กำหนดค่าความคิดเห็น 5 ระดับ และให้คะแนน ดังนี้

ปฏิบัติบ่อยที่สุด	เท่ากับ	1	คะแนน
ปฏิบัติบ่อย	เท่ากับ	2	คะแนน
ปฏิบัติปานกลาง	เท่ากับ	3	คะแนน
ปฏิบัติน้อย	เท่ากับ	4	คะแนน
ปฏิบัติน้อยที่สุด	เท่ากับ	5	คะแนน

1.3 ตอนที่ 3 แบบสอบถามการส่งเสริมของครอบครัว ซึ่งมีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 อันดับ การตรวจให้คะแนนมี 2 กรณี คือ

1.3.1 ข้อคำถามที่มีลักษณะเป็นเชิงนิมิต (Positive) กำหนดค่าความคิดเห็น 5 ระดับ และให้คะแนน ดังนี้

ปฏิบัติบ่อยที่สุด	เท่ากับ	5	คะแนน
ปฏิบัติบ่อย	เท่ากับ	4	คะแนน
ปฏิบัติปานกลาง	เท่ากับ	3	คะแนน
ปฏิบัติน้อย	เท่ากับ	2	คะแนน
ปฏิบัติน้อยที่สุด	เท่ากับ	1	คะแนน

1.3.2 ข้อคำถามที่มีลักษณะเป็นเชิงนิเสธ (Negative) กำหนดค่าความคิดเห็น 5 ระดับ และให้คะแนน ดังนี้

ปฏิบัติบ่อยที่สุด	เท่ากับ	1	คะแนน
ปฏิบัติบ่อย	เท่ากับ	2	คะแนน
ปฏิบัติปานกลาง	เท่ากับ	3	คะแนน
ปฏิบัติน้อย	เท่ากับ	4	คะแนน
ปฏิบัติน้อยที่สุด	เท่ากับ	5	คะแนน

1.4 ตอนที่ 4 แบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) มี 5 ระดับ การตรวจให้คะแนนมี 2 กรณี คือ

1.4.1 ข้อคำถามที่มีลักษณะเป็นเชิงนิมิต (Positive) กำหนดค่าความคิดเห็น 5 ระดับ และให้คะแนน ดังนี้

เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เท่ากับ	5	คะแนน
เห็นด้วย	เท่ากับ	4	คะแนน
ไม่แน่ใจ	เท่ากับ	3	คะแนน
ไม่เห็นด้วย	เท่ากับ	2	คะแนน
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เท่ากับ	1	คะแนน

1.4.2 ข้อคำถามที่มีลักษณะเป็นเชิงนิเสธ (Negative) กำหนดค่าความคิดเห็น 5 ระดับ และให้คะแนน ดังนี้

เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เท่ากับ	1	คะแนน
เห็นด้วย	เท่ากับ	2	คะแนน
ไม่แน่ใจ	เท่ากับ	3	คะแนน
ไม่เห็นด้วย	เท่ากับ	4	คะแนน
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เท่ากับ	5	คะแนน

2. เกณฑ์การให้คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยให้นักเรียนเลือกตอบเพียงคำตอบเดียว ถ้าตอบถูกให้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิด ไม่ตอบ หรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือก ให้ 0 คะแนน

การสร้างและพัฒนาเครื่องมือ

การสร้างแบบสอบถามและแบบทดสอบนักเรียนเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอนต่อไปนี้

1. แบบสอบถาม

มีทั้งหมด 4 ตอน มีวิธีการสร้าง ดังนี้ คือ

ตอนที่ 1 แบบประเมินเกี่ยวกับคุณภาพการสอนของครู

ตอนที่ 2 แบบสำรวจนิสัยในการเรียน

ตอนที่ 3 แบบสอบถามการส่งเสริมของครอบครัว

ตอนที่ 4 แบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์
มีรายละเอียดขั้นตอนการสร้างและพัฒนา ดังนี้

1.1 ตอนที่ 1 แบบประเมินเกี่ยวกับคุณภาพการสอนของครู

แบบประเมินเกี่ยวกับคุณภาพการสอนของครู เป็นแบบประเมินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยมีขั้นตอนการสร้างและพัฒนาตามลำดับ ดังนี้

1.1.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการส่งเสริมของครอบครัว

1.1.2 กำหนดประเด็นที่ต้องการสร้างแบบประเมินคุณภาพการสอนของครู โดยให้นิยามศัพท์เฉพาะของคุณภาพการสอนของครูว่าหมายถึง การสอนที่ประกอบด้วยองค์ประกอบที่อำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพสูงสุด เช่น การให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน การเสริมแรงจากครู การให้ข้อมูลย้อนกลับ และการแก้ไขข้อบกพร่อง เป็นต้น

1.1.3 เขียนข้อความเกี่ยวกับคุณภาพการสอนของครูให้สอดคล้องกับประเด็นที่กำหนดขึ้น โดยคัดเลือกข้อความจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และจากความคิดของผู้วิจัย นำมาพิมพ์เป็นแบบประเมินคุณภาพการสอนของครู

1.1.3 นำแบบประเมินคุณภาพการสอนของครูไปเสนอกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาความถูกต้องและให้คำแนะนำ เพื่อแก้ไขปรับปรุงเครื่องมือให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

1.1.5 นำแบบประเมินคุณภาพการสอนของครูที่สร้างเสร็จแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา 5 คน พิจารณาและตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity) แล้วนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อความแต่ละข้อกับประเด็นหลักที่กำหนดไว้ (IC) รวมทั้งพิจารณาความถูกต้องและความเหมาะสมของภาษา แล้วคัดเลือกข้อความที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญตั้งแต่ .5 – 1.00 ซึ่งผลปรากฏว่าได้ค่า IC มีค่าตั้งแต่ .6 ถึง 1.00 ดังรายละเอียดในภาคผนวก

1.1.6 ปรับปรุงข้อความตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ แล้วนำไปเสนอกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อพิจารณาอีกครั้งหนึ่ง

1.1.7 นำแบบประเมินคุณภาพการสอนของครูที่ผ่านการเห็นชอบจากกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์แล้ว ไปทดลองใช้ (Try Out) ครั้งที่ 1 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จังหวัดปัตตานี ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ทำการวิจัย จำนวน 100 คน

1.1.8 นำแบบประเมินคุณภาพการสอนของครูที่ทดลองใช้ (Try Out) ครั้งที่ 1 แล้วมาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) เป็นรายข้อด้วยการหาค่า

สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนของแต่ละข้อกับคะแนนรวมทั้งหมดลบคะแนนข้อนั้น แล้วนำค่าสหสัมพันธ์ที่ได้ไปทดสอบนัยสำคัญทางสถิติด้วยการทดสอบค่าที (t-test) ถ้าทดสอบนัยสำคัญทางสถิติด้วยการทดสอบค่าที (t-test) แล้วมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ถือว่าข้อความนั้นมีอำนาจจำแนก

1.1.9 นำแบบประเมินคุณภาพการสอนของครูที่ปรับปรุงแล้วมาทดลองใช้ (Try Out) ครั้งที่ 2 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จังหวัดปัตตานี ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 100 คน เพื่อหาความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบประเมินคุณภาพการสอนของครูโดยการคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha-Coefficient) พบว่ามีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .8817

1.2 ตอนที่ 2 แบบสำรวจนิสัยในการเรียน

แบบสำรวจนิสัยในการเรียน เป็นแบบสำรวจที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยมีขั้นตอนการสร้างและพัฒนาตามลำดับ ดังนี้

1.2.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับนิสัยในการเรียน

1.2.3 กำหนดประเด็นที่ต้องการสร้างแบบสำรวจโดยให้นิยามศัพท์เฉพาะของนิสัยในการเรียนว่า หมายถึง การปฏิบัติเกี่ยวกับการเรียนที่นักเรียนปฏิบัติประจำจนกลายเป็นนิสัยและความเคยชิน

1.2.3 เขียนข้อความเกี่ยวกับนิสัยในการเรียนให้สอดคล้องกับประเด็นที่กำหนดขึ้น โดยคัดเลือกข้อความจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และจากความคิดของผู้วิจัย นำมาพิมพ์เป็นแบบสำรวจนิสัยในการเรียน

1.2.4 นำแบบสำรวจนิสัยในการเรียนไปเสนอกิจกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาความถูกต้องและให้คำแนะนำ เพื่อแก้ไขปรับปรุงเครื่องมือให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

1.2.5 นำแบบสำรวจนิสัยในการเรียนที่สร้างเสร็จแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา 5 คน พิจารณาและตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity) แล้วนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อความแต่ละข้อกับประเด็นหลักที่กำหนดไว้ (IC) รวมทั้งพิจารณาความถูกต้องและความเหมาะสมของภาษา แล้วคัดเลือกข้อความที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญตั้งแต่ 0.5 – 1.00 ซึ่งผลปรากฏว่าได้ค่า IC มีค่าตั้งแต่ .6 ถึง 1.00 ดังรายละเอียดในภาคผนวก

1.2.6 ปรับปรุงข้อความตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ แล้วนำไปเสนอกิจกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อพิจารณาอีกครั้งหนึ่ง

1.2.7 นำแบบสำรวจนิสัยในการเรียนที่ผ่านการเห็นชอบจากกรรมการที่ปรึกษา

วิทยานิพนธ์แล้ว ไปทดลองใช้ (Try Out) ครั้งที่ 1 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จังหวัดปัตตานี ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ทำการวิจัย จำนวน 100 คน

1.2.8 นำแบบสำรวจนิตยในการเรียนที่ทดลองใช้ (Try Out) ครั้งที่ 1 แล้วมาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) เป็นรายชื่อด้วยการหาค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนของแต่ละข้อกับคะแนนรวมทั้งหมดลบคะแนนข้อนั้น แล้วนำค่าสหสัมพันธ์ที่ได้ไปทดสอบนัยสำคัญทางสถิติด้วยการทดสอบค่าที (t -test) ถ้าทดสอบนัยสำคัญทางสถิติด้วยการทดสอบค่าที (t -test) แล้วมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ถือว่าข้อความนั้นมีอำนาจจำแนก

1.2.9 นำแบบสำรวจด้วยการทดสอบค่าที (t -test) แล้วมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ถือว่าข้อความนั้นที่ปรับปรุงแล้วมาทดลองใช้ (Try Out) ครั้งที่ 2 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จังหวัดปัตตานี ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 100 คน เพื่อหาความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบสำรวจนิตยในการเรียนโดยการคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha-Coefficient) พบว่ามีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .9225

1.3 ตอนที่ 3 แบบสอบถามการส่งเสริมของครอบครัว

แบบสอบถามการส่งเสริมของครอบครัว เป็นแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยมีขั้นตอนการสร้างและพัฒนาตามลำดับ ดังนี้

1.3.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการส่งเสริมของครอบครัว

1.3.2 กำหนดประเด็นที่ต้องการสร้างแบบวัด คือ การส่งเสริมของครอบครัว โดยให้นิยามศัพท์เฉพาะของการส่งเสริมของครอบครัวว่า หมายถึง การเอาใจใส่ดูแล การให้คำปรึกษา คำแนะนำ และการแสดงออกของผู้ปกครองที่มีต่อนักเรียน แล้วมีผลให้นักเรียนมีความสนใจ ต้องการ และเกิดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์

1.3.3 เขียนข้อความเกี่ยวกับการส่งเสริมของครอบครัวให้สอดคล้องกับประเด็นที่กำหนดขึ้น โดยคัดเลือกข้อความจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และจากความคิดของผู้วิจัย นำมาพิมพ์เป็นแบบสอบถามการส่งเสริมของครอบครัว

1.3.3 นำแบบสอบถามการส่งเสริมของครอบครัวไปเสนอกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาความถูกต้องและให้คำแนะนำ เพื่อแก้ไขปรับปรุงเครื่องมือให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

1.3.5 นำแบบสอบถามการส่งเสริมของครอบครัวที่สร้างเสร็จแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา 5 คน พิจารณาและตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity) แล้วนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อความแต่ละข้อกับประเด็นหลักที่กำหนดไว้ (IC) รวมทั้งพิจารณาความถูกต้องและความเหมาะสมของภาษา แล้วคัดเลือกข้อความที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง

คล็องของผู้เชี่ยวชาญตั้งแต่ 0.5 – 1.00 ซึ่งผลปรากฏว่าได้ค่า IC มีค่าตั้งแต่ .6 ถึง 1.00 ดังรายละเอียดในภาคผนวก

1.3.6 ปรับปรุงข้อความตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ แล้วนำไปเสนอกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อพิจารณาอีกครั้งหนึ่ง

1.3.7 นำแบบสอบถามการส่งเสริมของครอบครัวที่ผ่านการเห็นชอบจากกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์แล้ว ไปทดลองใช้ (Try Out) ครั้งที่ 1 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จังหวัดปัตตานี ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ทำการวิจัย จำนวน 100 คน

1.3.8 นำแบบสอบถามการส่งเสริมของครอบครัวที่ทดลองใช้ (Try Out) ครั้งที่ 1 แล้ว มาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) เป็นรายชื่อด้วยการหาค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนของแต่ละข้อกับคะแนนรวมทั้งหมดลบคะแนนข้อนั้น แล้วนำค่าสหสัมพันธ์ที่ได้ไปทดสอบนัยสำคัญทางสถิติด้วยการทดสอบค่าที (t-test) ถ้าทดสอบนัยสำคัญทางสถิติด้วยการทดสอบค่าที (t-test) แล้วมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ถือว่าข้อความนั้นมีอำนาจจำแนก

1.3.9 นำแบบสอบถามการส่งเสริมของครอบครัวที่ปรับปรุงแล้วมาทดลองใช้ (Try Out) ครั้งที่ 2 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จังหวัดปัตตานี ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 100 คน เพื่อหาความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบสอบถามการส่งเสริมของครอบครัวโดยการคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha-Coefficient) พบว่ามีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .9034

1.4 ตอนที่ 4 แบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

แบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์เป็นแบบวัดที่ผู้วิจัยนำมาจากงานวิจัยของอัญชลี นพภากาศย์ ซึ่งเป็นแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น (อัญชลี นพภากาศย์, 2543) ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่น .9023 และเมื่อนำแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ มาทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จังหวัดปัตตานี ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 100 คน เพื่อหาความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ โดยการคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha-Coefficient) พบว่ามีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .7950

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

เป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยมีขั้นตอนของการสร้าง ดังต่อไปนี้

2.1 ศึกษาเนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์ (ว 305) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น กระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหา คือ

- บรรยากาศ
- โลกดวงดาว และอวกาศ
- พลังงานกับชีวิต

2.2 สร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร จากจุดประสงค์การเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ (ว 305) ภาคเรียนที่ 1

2.3 สร้างข้อสอบจากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

2.4 นำไปให้กรรมการที่ปรึกษาตรวจสอบข้อสอบที่สร้างขึ้น และนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของกรรมการที่ปรึกษา

2.5 นำแบบทดสอบที่สร้างไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 คน พิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ (Content Validity) แล้วนำมาคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ (IOC) รวมทั้งพิจารณาความถูกต้องและความเหมาะสมของภาษา แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องของผู้ตัดสินตั้งแต่ 0.5 - 1.00 ซึ่งผลปรากฏว่าได้ค่า IOC มีค่าตั้งแต่ .6 ถึง 1.00 ดังรายละเอียดในภาคผนวก

2.6 นำแบบทดสอบมาแก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

2.7 นำแบบทดสอบไปทดลองใช้ (Try Out) ครั้งที่ 1 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จังหวัดปัตตานี ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทำวิจัย จำนวน 100 คน

2.8 นำกระดาษคำตอบมาตรวจให้คะแนน โดยตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิด ไม่ตอบ หรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือก ให้ 0 คะแนน แล้วนำมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย โดยใช้สูตรจำนวนคนตอบถูกหารด้วยจำนวนคนตอบทั้งหมด และหาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบโดยใช้เทคนิค 50 เปอร์เซนต์

2.9 คัดเลือกข้อสอบที่มีความยากง่ายระหว่าง .20 ถึง .80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป ซึ่งได้ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .30 ถึง .88 ดังรายละเอียดในภาคผนวก

2.10 นำข้อสอบที่คัดเลือกแล้วมาจัดเป็นแบบทดสอบฉบับใหม่แล้วนำไปทดลองใช้ (Try Out) ครั้งที่ 2 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จังหวัดปัตตานี ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทำวิจัย จำนวน 100 คน เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้วิธีของคูเดอร์ – ริชาร์ดสัน (Kuder – Richardson) ซึ่งใช้สูตร KR – 20 ซึ่งได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .8503

2.11 นำแบบทดสอบที่ผ่านการหาคุณภาพแล้วมาจัดพิมพ์รูปแบบใหม่ เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนการดำเนินการวิจัยไว้ตามลำดับ ดังนี้

1. ขออนุญาตแนะนำตัวผู้วิจัยจากคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี ไปถึงผู้บริหารโรงเรียนสังกัดสำนักงานสามัญศึกษาจังหวัดปัตตานีที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล
2. ผู้วิจัยนำแบบสอบถาม และแบบทดสอบ ไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างด้วยตัวเอง
3. ติดตามและรวบรวมแบบสอบถาม และแบบทดสอบจากโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างด้วยตัวเอง
4. เมื่อได้รับแบบสอบถาม และแบบทดสอบคืน ผู้วิจัยดำเนินการตรวจสอบความสมบูรณ์ของการตอบ เพื่อนำข้อมูลไปวิเคราะห์ต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. ตรวจสอบแบบสอบถามและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ คัดเลือกเฉพาะฉบับที่สมบูรณ์
2. ตรวจสอบให้คะแนนแบบสอบถาม
3. วิเคราะห์ข้อมูลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for Windows มีลำดับขั้นการวิเคราะห์ดังนี้
 - 3.1 คำนวณสถิติภาคบรรยายของตัวแปรต่าง ๆ
 - 3.1.1 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic Mean)
 - 3.1.2 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)
 - 3.2 หาความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับตัวแปรองค์ประกอบด้านคุณภาพการสอนของครู ด้านความสามารถทางการเรียน ด้านนิสัยในการเรียน ด้านการส่งเสริมของครอบครัว และด้านเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ โดยหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่าย โดยวิธีหา

สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson Product Moment Correlation Coefficient) ระหว่างตัวแปรอิสระกับตัวแปรตาม และ ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบด้านคุณภาพ การสอนของครู ด้านความสามารถทางการเรียน ด้านนิสัยในการเรียน ด้านการส่งเสริมของ ครอบครัว และด้านเจตคติต่อวิทยาศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยวิธีการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ

นำค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่คำนวณได้มาทดสอบนัยสำคัญ โดยการทดสอบค่าที (t – test)

3.3 สร้างสมการถดถอยพหุคูณ ที่สามารถพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนจาก ตัวแปรองค์ประกอบด้านคุณภาพการสอนของครู ด้านความสามารถทางการเรียน ด้านนิสัยในการเรียน ด้านการส่งเสริมของครอบครัว และด้านเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ โดยนำตัวแปรอิสระ และตัวแปรตามทั้งหมดไปคำนวณโดยวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณแบบขั้นบันได (Stepwise Approach) โดยมีขั้นตอนดำเนินการ ดังนี้

3.3.1 คำนวณสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ (Multiple Correlation) ระหว่าง ตัวพยากรณ์กับตัวแปรเกณฑ์

3.3.2 ทดสอบความมีนัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ

3.3.3 นำค่าสหสัมพันธ์พหุคูณที่ได้ นำไปสร้างสมการถดถอยหรือสมการพยากรณ์ผล สัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในรูปคะแนนดิบและคะแนนมาตรฐาน โดย

3.3.3.1 คำนวณค่าสัมประสิทธิ์ถดถอย (Regression Coefficient) ของ ตัวพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบและคะแนนมาตรฐาน

3.3.3.2 ทดสอบความมีนัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวพยากรณ์

3.3.3.3 คำนวณค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการพยากรณ์ (Standard error of estimate) และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของสัมประสิทธิ์ถดถอย (Standard error of β - coefficient)

3.3.3.4 สร้างสมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบและคะแนนมาตรฐาน

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. สถิติที่ใช้ในการสร้างและพัฒนาเครื่องมือ

1.1 แบบสอบถาม

1.1.1 การหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อความกับพฤติกรรมที่เป็นตัวบ่งชี้หรือประเด็นหลักที่กำหนดไว้ โดยใช้สูตร (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2543 : 117) ดังนี้

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

เมื่อ IC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อความกับพฤติกรรมที่เป็นตัวบ่งชี้หรือประเด็นหลักที่กำหนดไว้

$\sum R$ แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

1.1.2 การหาค่าอำนาจจำแนก มีวิธีการดังนี้

1.1.2.1 การหาค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนของแต่ละข้อกับคะแนนรวมทั้งหมดลบคะแนนข้อนั้น โดยใช้สูตรของครอกเกอร์ และอัลจิม่า (Crocker and Algima, 1986 : 317) ดังนี้

$$r_{i(x-i)} = \frac{r_{xi} S_x - S_i}{\sqrt{S_i^2 + 2r_{xi} S_x S_i}}$$

เมื่อ $r_{i(x-i)}$ แทน สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนของแต่ละข้อกับคะแนนรวมทั้งหมดลบคะแนนข้อนั้น

r_{xi} แทน สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนของแต่ละข้อกับคะแนนรวมทั้งหมด

S_x แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนรวมทั้งหมด

S_i แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนแต่ละข้อ

1.1.2.2 นำค่าสหสัมพันธ์ที่ได้ไปทดสอบนัยสำคัญทางสถิติด้วยการทดสอบที (t-test) โดยดัดแปลงจากสูตรของพวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2540 : 180) ดังนี้

$$t = r_{i(x-i)} \sqrt{\frac{n-2}{1-r_{i(x-i)}^2}} \quad ; \quad df = n-2$$

เมื่อ t แทน ค่าการแจกแจงของที (t – distribution)

$r_{i(x-i)}$ แทน สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนของแต่ละข้อกับคะแนนรวมทั้งหมด
ทั้งหมดลบคะแนนข้อนั้น

n แทน ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

1.1.3 การหาความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบสอบถาม โดยวิธีหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha-Coefficient) โดยใช้สูตร (Cronbach, 1990 : 204) ดังนี้

$$\alpha_k = \frac{k}{k-1} \left\{ 1 - \frac{\sum S_{\text{items}}^2}{S_{\text{Total}}^2} \right\}$$

เมื่อ α_k แทน ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น

k แทน จำนวนข้อของแบบสอบถามเพื่อการวิจัย

$\sum S_{\text{items}}^2$ แทน ผลรวมของคะแนนความแปรปรวนเป็นรายข้อ

S_{Total}^2 แทน คะแนนความแปรปรวนของแบบสอบถาม

1.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

1.2.1 หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2543 : 117) ดังนี้

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับข้อสอบ

$\sum R$ แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

1.2.2 การหาค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้วิธีของคูเดอร์ – ริชาร์ดสัน (Kuder – Richardson) โดยใช้สูตร KR-20 (Guilford, 1956 : 456) ดังนี้

$$r_u = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right)$$

เมื่อ	r_u	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	k	แทน	จำนวนของข้อสอบทั้งหมด
	p	แทน	สัดส่วนของจำนวนคนที่ทำข้อสอบได้ถูกในแต่ละข้อ
	q	แทน	$1 - p$
	S^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนแบบทดสอบทั้งฉบับ

1.2.3 การหาค่าความยาก (p) ใช้สูตรจำนวนคนตอบถูกหารด้วยจำนวนคนตอบทั้งหมด โดยใช้สูตร (Gronlund & Linn, 1990 : 249) ดังนี้

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

เมื่อ	p	แทน	ค่าความยากง่าย
	R	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ
	N	แทน	จำนวนผู้สอบทั้งหมด

1.2.4 การหาค่าอำนาจจำแนก โดยใช้สูตร (บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์, 2531 : 158) ดังนี้

$$r = \frac{(R_H - R_L)}{n}$$

เมื่อ	r	แทน	อำนาจจำแนก
	R_H	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูง
	R_L	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
	n	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกทั้งหมดในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ

2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

2.1 ค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean) โดยใช้สูตร (Ferguson, 1981 : 49) ดังนี้

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

เมื่อ \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ยเลขคณิต
 $\sum_{i=1}^n X_i$ แทน ผลรวมคะแนนทั้งหมด
 n แทน จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง

2.2 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยใช้สูตร (Ferguson, 1981 : 68) ดังนี้

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

เมื่อ S.D. แทน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 $\sum X^2$ แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
 $(\sum X)^2$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง
 n แทน จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง

2.3 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่าย โดยใช้วิธีหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson Product Moment Correlation Coefficient) โดยใช้สูตร (Ferguson, 1981 : 113) ดังนี้

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

เมื่อ r_{xy} แทน ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ
 N แทน จำนวนข้อ

X	แทน คะแนนรายข้อ
Y	แทน คะแนนรวมของแต่ละข้อ
$\sum X$	แทน ผลรวมของคะแนนรายข้อ
$\sum Y$	แทน ผลรวมของคะแนนรวมทุกข้อ
$\sum X^2$	แทน ผลรวมของคะแนนรายข้อแต่ละตัวยกกำลังสอง
$\sum Y^2$	แทน ผลรวมของคะแนนรวมทุกข้อแต่ละตัวยกกำลังสอง
$\sum XY$	แทน ผลรวมของผลคูณระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวมทุกข้อ

2.4 การทดสอบความมีนัยสำคัญของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ แบบเพียร์สัน โดยใช้ การทดสอบแบบที (t-test) โดยใช้สูตร (Ferguson, 1981 : 195) ดังนี้

$$\text{สมมุติฐาน} \quad H_0 : \rho = 0$$

$$H_1 : \rho \neq 0$$

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

เมื่อ r แทน ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่คำนวณได้

N แทน จำนวนข้อมูลหรือจำนวนคน

2.5 หาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน และสร้างสมการจำลองในการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ จากตัวแปรโดยวิธีการแบบขั้นบันได (Stepwise Method) โดยใช้คอมพิวเตอร์โปรแกรม SPSS for Windows และสร้างสมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบและคะแนนมาตรฐานจากสมการต่อไปนี้

2.5.1 สมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ โดยใช้สูตร (Kerlinger and PedhaZur, 1973 : 56) ดังนี้

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

เมื่อ \hat{Y}	แทน	ค่าของ Y ที่ได้จากการพยากรณ์
$X_1, X_2, X_3, \dots, X_k$	แทน	ค่าของ X ที่ใช้เป็นตัวพยากรณ์ 1,2,3, ...,k ตามลำดับ
a	แทน	ค่าคงที่ในสมการในรูปคะแนนดิบ
$b_1, b_2, b_3, \dots, b_k$	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวพยากรณ์ที่ 1,2,3, ...,k ตามลำดับ
k	แทน	จำนวนตัวพยากรณ์ (ตัวแปรอิสระ)

2.5.2 สมการพยากรณ์ในรูปคะแนนมาตรฐาน หาได้จากสูตร

$$\hat{Z}_y = \beta_1 Z_1 + \beta_2 Z_2 + \beta_3 Z_3 + \dots + \beta_k Z_k$$

เมื่อ \hat{Z}_y	แทน	คะแนนมาตรฐานของ Y (Z) ที่ได้จากการพยากรณ์
$Z_1, Z_2, Z_3, \dots, Z_k$	แทน	คะแนนมาตรฐานของ Z ตัวพยากรณ์ที่ 1,2,3,...,k ตามลำดับ
$\beta_1, \beta_2, \beta_3, \dots, \beta_k$	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวพยากรณ์ที่ 1,2,3, ...,k ตามลำดับ
k	แทน	จำนวนตัวพยากรณ์ (ตัวแปรอิสระ)