

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงบรรยาย (Descriptive Research Method) เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบแบบการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในจังหวัดสงขลา โดยมุ่งศึกษาแบบการเรียนรู้ของนักเรียน 6 แบบ คือ แบบอิสระ แบบหลีกเลี่ยง แบบร่วมมือ แบบพึ่งพา แบบแข่งขันและแบบมีส่วนร่วม ตลอดจนเปรียบเทียบแบบการเรียนรู้ในแต่ละแบบ ระหว่างนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงกับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ต่ำว่าจะสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้หรือไม่

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับและได้เสนอรายละเอียดในประเด็นต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

##### ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ปีการศึกษา 2546 ในจังหวัดสงขลา จำนวน 42 โรงเรียน จำนวนนักเรียน 9,573 คน (สำนักงานสามัญศึกษา จังหวัดสงขลา 2546 : 1-3)

### กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ในจังหวัดสงขลา ปีการศึกษา 2546 จำนวน 482 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน (Multi – Stage Stratified Random Sampling) ตามขั้นตอนดังนี้

1. ประมาณขนาดกลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยใช้ตารางของยามานะ (Yamane 1970 : 886) ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างอย่างน้อย 385 คน
2. จำแนกขนาดโรงเรียนตามเกณฑ์มาตรฐาน โรงเรียนมัธยมศึกษา กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ออกเป็น 4 ขนาดคือ ขนาดใหญ่พิเศษมีนักเรียน 2,500 คนขึ้นไป ขนาดใหญ่มีนักเรียน 1,500 – 2,499 คน ขนาดกลางมีนักเรียน 500 – 1,499 คนและขนาดเล็กมีนักเรียนไม่เกิน 500 คน (สำนักงานสามัญศึกษา จังหวัดสงขลา 2544 : 22)
3. สุ่มตัวอย่างโรงเรียนจากโรงเรียนมัธยมศึกษา จังหวัดสงขลา ซึ่งแบ่งออกเป็นเขตพื้นที่การศึกษา 3 เขตพื้นที่การศึกษาจากโรงเรียนทั้งหมด 42 โรงเรียนโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ตามขนาดโรงเรียนในแต่ละเขตพื้นที่การศึกษา คือ ขนาดใหญ่พิเศษ ขนาดใหญ่ ขนาดกลางและขนาดเล็ก
4. กำหนดกลุ่มตัวอย่างประชากรของแต่ละขนาดโรงเรียน โดยการสุ่มตัวอย่างของโรงเรียนแต่ละขนาดโดยการสุ่มอย่างง่ายโรงเรียนละ 1 ห้องเรียนในแต่ละเขตพื้นที่การศึกษา รายละเอียดดัง ตารางที่ 3.

ตารางที่ 2 สัดส่วนระหว่างประชากรแต่ละเขตพื้นที่การศึกษาขนาดโรงเรียนและประชากร

เขตพื้นที่	ขนาดโรงเรียน	จำนวนโรงเรียน (โรง)	จำนวนประชากร (คน)
1	ใหญ่พิเศษ	3	1,463
	ใหญ่	1	376
	กลาง	4	942
	เล็ก	7	654
2	ใหญ่พิเศษ	3	1,806
	ใหญ่	2	832
	กลาง	4	1,125
	เล็ก	5	382
3	ใหญ่พิเศษ	-	-
	ใหญ่	1	397
	กลาง	6	1,124
	เล็ก	6	472
รวม		42	9,573

5. สุ่มโรงเรียนในข้อ 3 แบบอย่างง่าย เพื่อให้ได้โรงเรียนในแต่ละเขตพื้นที่ ตามขนาดโรงเรียน ขนาดละ 1 โรงเรียน แล้วสุ่มตัวอย่างกลุ่มตัวอย่างประชากรของโรงเรียนแต่ละขนาด ให้ได้ประชากร โรงเรียนละ 1 ห้องเรียน รายละเอียดดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 จำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามเขตพื้นที่การศึกษา และ ขนาดโรงเรียน

เขตพื้นที่	ขนาดโรงเรียน	รายชื่อ โรงเรียน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง (คน)
1.	ใหญ่พิเศษ	มหาวิทยาลัยราชภัฏ	49
	ใหญ่	สงขลาวิทยาคม	37
	ขนาดกลาง	ธรรมโฆษิต	35
	เล็ก	เกาะแก้วพิทยาสรรค์	30
2.	ใหญ่พิเศษ	หาดใหญ่วิทยาลัยสมบูรณกุลเกล้า	49
	ใหญ่	พะตงประชานทีร์วัฒน์	38
	ขนาดกลาง	มัธยมสิริวัณวรี 2 สงขลา	46
	เล็ก	คูเต่าวิทยา	36
3.	ใหญ่พิเศษ	-	-
	ใหญ่	สะเดาพรรคชัยกัมพลานนท์อนุสรณ์	38
	ขนาดกลาง	จะนะชนูปถัมภ์	45
	เล็ก	เทพา ไม้แก่นประชาอุทิศ	39 40
รวม			482

### เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วยเครื่องมือ 2 ชุด คือ

1. แบบสอบถามแบบการเรียนรู้
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ (ว 306)

## แบบสอบถามวัดแบบการเรียนรู้

แบบสอบถามวัดแบบการเรียนรู้ของนักเรียน ผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามวัดแบบการเรียนรู้ที่กรมวิชาการได้พัฒนาตามแนวของ แอนโทนี กราชาและเชอร์รีล ไรซ์แมน (Anthony Grasha and Sheryl Reichman) ซึ่งใช้สอบถามวัดแบบการเรียนรู้ของนักเรียน 6 แบบ คือ แบบอิสระ (Independent) แบบหลีกเลี่ยง (Avoidance) แบบร่วมมือ (Collaborative) แบบพึ่งพา (Dependent) แบบแข่งขัน (Competitive) และแบบมีส่วนร่วม (Participation (กรมวิชาการ 2544 : 17)

ผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามวัดแบบการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษามาใช้ โดยมีลำดับขั้นตอนดังนี้

1. นำแบบสอบถามวัดแบบการเรียนรู้ซึ่งประกอบด้วยข้อคำถามจำนวน 60 ข้อ แบ่งเป็น 6 แบบ ได้แก่ แบบอิสระ แบบหลีกเลี่ยง แบบร่วมมือ แบบพึ่งพา แบบแข่งขัน และแบบมีส่วนร่วม แต่ละแบบการเรียนรู้มีข้อคำถาม 10 ข้อ ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้อง
2. นำข้อคำถามวัดแบบการเรียนรู้ไปทดลองใช้เครื่องมือกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนวนารีเฉลิมสงขลา และ โรงเรียนนาทวีวิทยาคม ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 100 คน
3. วิเคราะห์หาความเที่ยงของแบบวัดแบบการเรียนรู้ของนักเรียนจากกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for Windows (Statistical Package for Social Science) เพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$  - Coefficient) ของ ครอนบาค (Cronbach) ปรากฏว่า ได้ค่าความเที่ยงของแบบการเรียนรู้แบบอิสระ แบบหลีกเลี่ยง แบบร่วมมือ แบบพึ่งพา แบบแข่งขัน และแบบมีส่วนร่วม มีค่าเป็น 0.89, 0.89, 0.91, 0.91, 0.87, 0.91 ตามลำดับ และความเที่ยงรวมทั้งฉบับเท่ากับ 0.94

## ลักษณะของแบบสอบถามวัดแบบการเรียนรู้

แบบสอบถามวัดแบบการเรียนรู้ของนักเรียนที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้แบ่งออกเป็น 2 ตอน คือ ตอนที่ 1 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับสถานภาพ หรือข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบที่เกี่ยวกับ ชื่อ เพศ สถานศึกษา

ตอนที่ 2 เป็นข้อคำถามเกี่ยวกับการปฏิบัติ ความรู้สึกและทัศนคติที่มีต่อการเรียน โดยทั่วไป เป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) ของลิเคิร์ต (Likert) ให้ผู้ตอบประเมินค่า 1-5 โดยเลือกเพียงคำตอบเดียว แบบการเรียนรู้ทั้ง 6 แบบนี้แต่ละแบบมีข้อคำถาม 10 ข้อ รวมทั้งหมด 60 ข้อ ซึ่งจะสลับที่ปนกันอยู่ ทำให้ผู้ตอบไม่สามารถทราบชื่อของแบบการเรียนรู้

แต่ละแบบและไม่ทราบว่าแต่ละข้อคำถามเป็นแบบการเรียนรู้แบบใด ตามรายละเอียดดังตารางที่ 4 ดังนี้

ตารางที่ 4 แสดงแบบการเรียนรู้และหมายเลขข้อคำถามวัดแบบการเรียนรู้

แบบการเรียนรู้	เลขที่ข้อคำถาม									
1. แบบอิสระ	1	7	13	19	25	31	37	43	49	55
2. แบบหลีกเลี่ยง	2	8	14	20	26	32	38	44	50	56
3. แบบร่วมมือ	3	9	15	21	27	33	39	45	51	57
4. แบบพึ่งพา	4	10	16	22	28	34	40	46	52	58
5. แบบแข่งขัน	5	11	17	23	29	35	41	47	53	59
6. แบบมีส่วนร่วม	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60

การตรวจให้คะแนนของแต่ละข้อ พิจารณาจากคำตอบของกลุ่มตัวอย่าง คือ ถ้าตอบว่า

มีพฤติกรรมในการเรียนหรือกระทำน้อยที่สุดให้	1	คะแนน
มีพฤติกรรมในการเรียนหรือกระทำน้อยให้	2	คะแนน
มีพฤติกรรมในการเรียนหรือกระทำปานกลางให้	3	คะแนน
มีพฤติกรรมในการเรียนหรือกระทำมากให้	4	คะแนน
มีพฤติกรรมในการเรียนหรือกระทำมากที่สุดให้	5	คะแนน

เกณฑ์ในการเทียบระดับคะแนน

เกณฑ์ในการเทียบระดับคะแนนของแบบสอบถามวัดแบบการเรียนรู้แต่ละแบบ ผู้วิจัยได้กำหนดคะแนนคำตอบประมาณค่าสำหรับแบบวัดระดับของแบบการเรียนรู้ แบ่งเป็นมาตราส่วนประเมินค่าตามที่ จอห์น คับบิว เบสต์ (John W. Best 1970 : 178) มาใช้ ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 3.67 - 5.0 หรือคะแนน 37 - 50 หมายถึง นักเรียนปฏิบัติตามข้อความซึ่งมีแบบการเรียนรู้นั้น ๆ อยู่ในเกณฑ์สูง

คะแนนเฉลี่ย 2.34 - 3.66 หรือคะแนน 24 - 36 หมายถึง นักเรียนปฏิบัติตามข้อความซึ่งมีแบบการเรียนรู้นั้น ๆ อยู่ในเกณฑ์ปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 1.0 - 2.33 หรือคะแนน 10 - 23 หมายถึง นักเรียนปฏิบัติตามข้อความซึ่งมีแบบการเรียนรู้นั้น ๆ อยู่ในเกณฑ์ต่ำ

## แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ (ว 306)

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ (ว 306) เป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง โดยมีวิธีการและขั้นตอนในการสร้างดังนี้

1. ศึกษาเทคนิคการวัดและประเมินผล เทคนิคการสร้างแบบทดสอบ จากหนังสือและเอกสารที่เกี่ยวข้อง

2. ศึกษาคู่มือครู แบบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ (ว 306) จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ทางกลุ่มโรงเรียนมัธยมศึกษา จังหวัดสงขลา กำหนดให้ใช้ สร้างตารางจำแนกข้อสอบตามเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้และพฤติกรรมทั้ง 6 ด้าน คือ ความรู้ – ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์และการประเมินค่า

3. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ (ว 306)

3.1 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ (ว 306) ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 ให้ครอบคลุมพฤติกรรมทั้ง 6 ด้าน คือ ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์และการประเมินค่า จำนวน 80 ข้อ เป็นข้อสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ให้เลือกข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

3.2 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ (ว 306) ที่สร้างเสร็จแล้วนำมาเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อขอคำแนะนำในการปรับปรุงแบบทดสอบให้เหมาะสม จากนั้นจึงนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 คน (ดูรายชื่อในภาคผนวก ก) ตรวจสอบความตรงทางด้านเนื้อหา ความชัดเจนของภาษา และให้ข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปทดลองใช้ ซึ่งผู้วิจัยได้นำมาปรับปรุงตามที่ผู้ทรงคุณวุฒิแนะนำ (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ข)

3.3 นำแบบสอบถามที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวนารีเฉลิมสงขลา และ โรงเรียนนาทวีวิทยาคม ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 100 คน แล้วนำมาตรวจให้คะแนน ข้อที่ตอบถูกให้คะแนน 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบ หรือตอบมากกว่าหนึ่งคำตอบให้ 0 คะแนน

3.4 นำผลการสอบที่ได้มาเป็นข้อมูลในการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ โดยใช้เทคนิค ร้อยละ 27 (ประคอง กรรณสูต 2535 : 28) โดยกำหนดตามเกณฑ์มาตรฐานให้ความยากง่ายมีค่าตั้งแต่ 0.20 – 0.80 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 – 0.80 และค่าความเที่ยงของข้อสอบทั้งฉบับมีค่าตั้งแต่ 0.80 ขึ้นไป ซึ่งจากผลการวิเคราะห์ค่าความเที่ยงของข้อสอบทั้งฉบับมีค่าเท่ากับ 0.92 แล้วคัดเลือกข้อสอบให้ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้จำนวน 50 ข้อ นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ได้ตามเกณฑ์ จำนวน 50 ข้อ ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยเริ่มเก็บข้อมูลตั้งแต่วันที่ 15 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2550 ถึง 25 มีนาคม พ.ศ. 2550 โดยผู้วิจัยนำหนังสือขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูลจากโครงการบัณฑิตวิทยาลัย สถาบันราชภัฏสงขลา ไปขอความร่วมมือจากผู้อำนวยการโรงเรียนต่าง ๆ ซึ่งได้รับการตอบรับด้วยตนเอง
2. ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ (ว 306) และแบบวัดแบบการเรียนรู้ไปส่งตามโรงเรียนต่าง ๆ ที่สุ่มเป็นกลุ่มตัวอย่างด้วยตนเอง โดยมอบให้โรงเรียนเป็นผู้จัดการทดสอบและกำหนดห้องเรียนเอง ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดให้นักเรียน 1 คน จะต้องทำแบบทดสอบ 2 ชุด คือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ (ว 306) กับแบบวัดแบบการเรียนรู้ ใช้เวลาทดสอบทั้ง 2 ชุด ประมาณ 90 นาที
3. หลังจากรับแบบทดสอบคืนมาแล้ว ผู้วิจัยนำแบบทดสอบทั้งหมดมาตรวจสอบทุกฉบับว่านักเรียนแต่ละคนทำครบทั้ง 2 ฉบับและเหมาะสมหรือไม่ เช่น ในกรณีที่นักเรียนคนใดทำแบบทดสอบฉบับเดียว หรือทำไม่เสร็จ ข้อสอบเหล่านี้จะถูกแยกไว้ไม่นำมาวิเคราะห์  
ดังนั้นจากจำนวนนักเรียนที่สุ่มเป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 482 คน แบบสอบถามที่ตรวจสอบความถูกต้องแล้วสามารถนำมาวิเคราะห์ข้อมูลมีจำนวน 482 ชุด
4. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ (ว 306) มาตรวจให้คะแนนโดยตอบถูกให้คะแนน 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน พร้อมทั้งหาคะแนนรวมทั้งฉบับของแต่ละคนด้วย หลังจากนั้นนำคะแนนรวมของนักเรียนแต่ละคนไปเขียนใส่ไว้ในแบบสอบถามวัดแบบการเรียนรู้ โดยให้ชื่อ นามสกุลตรงกัน
5. ตรวจให้คะแนนแบบสอบถามวัดแบบการเรียนรู้ ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

### การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for Windows (Statistical Package for Social Science) ซึ่งคำนวณค่าดังต่อไปนี้

1. จำนวนจำนวนผู้ตอบและร้อยละของจำนวนผู้ตอบแยกเป็น เพศชาย เพศหญิง
2. จำนวนแบ่งกลุ่มนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ (ว 306) เป็นนักเรียนกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ โดยคำนวณแบ่งจากคะแนนรวม ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ (ว 306) ณ ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไคล์ที่ 73 ขึ้นไปเป็นกลุ่มสูง ณ ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไคล์ที่ 27 ลงมา เป็นกลุ่มต่ำ



3. คำนวณค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของแบบการเรียนรู้แต่ละแบบ ของนักเรียนทั้งหมด และคำนวณแยกตามเพศ ตามกลุ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ (ว 306) และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นคู่ ๆ ด้วยค่าทดสอบคะแนนที (t-test) ระหว่างนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ (ว 306) สูง กับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ (ว 306) ต่ำ

4. คำนวณค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของแต่ละแบบการเรียนรู้ ทั้งหมดเป็นรายข้อ

### สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. สถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม วิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้ร้อยละ (บุญชม ศรีสะอาด 2535 : 101)

สูตร	$P = \frac{f}{N} \times 100$		
เมื่อ	P	แทน	ร้อยละ
	f	แทน	ความถี่ที่ต้องการแปลงเป็นร้อยละ
	N	แทน	จำนวนความถี่ทั้งหมด

2. ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ของคะแนน โดยใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด 2535 : 102)

สูตร	$\bar{X} = \frac{\sum fx}{N}$		
เมื่อ	$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนน
	$\sum fx$	แทน	ผลรวมของผลคูณระหว่างคะแนนกับความถี่ของคะแนน
	N	แทน	จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด

3. ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) (บุญชม ศรีสะอาด 2535 : 104)

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

เมื่อ	S.D.	แทน	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	n	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด
	X	แทน	คะแนนของนักเรียนแต่ละคน
	f	แทน	ความถี่ของคะแนน

4. ดัชนีความสอดคล้องระหว่างความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ โดยใช้สูตรคำนวณดังนี้  
(ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2539 : 249)

สูตร

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

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
	$\sum R$	แทน	ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคน
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

5. ค่าความเที่ยงของแบบสอบถามแบบการเรียนรู้โดยใช้วิธีหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา  
(Coefficient Alpha) ครอนบาค (Cronbach 1990 : 204)

สูตร

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left[ 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_x^2} \right]$$

เมื่อ	$\alpha$	แทน	ค่าความเที่ยง
	n	แทน	จำนวนข้อสอบ
	$\sum S_i^2$	แทน	ผลรวมของความแปรปรวนของข้อสอบแต่ละข้อ
	$S_x^2$	แทน	ความแปรปรวนของข้อสอบทั้งหมด

6. ความเที่ยงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ (ว 306) โดยใช้สูตรของคูเคอร์ ริชาร์ดสัน(KR-20) จอร์จ เอ เฟอร์กูสัน(George A. Ferguson 1976 : 64 อ้างถึงใน ประโยชน์ คุปต์กาญจนากุล 2525 : 62)

$$\text{สูตร} \quad r_{xx} = \frac{n}{n-1} \left[ 1 - \frac{\sum pq}{S_x^2} \right]$$

เมื่อ	$r_{xx}$	แทน	ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ
	$n$	แทน	จำนวนข้อสอบในแบบทดสอบ
	$p$	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบข้อสอบได้ถูกต้อง
	$q$	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบข้อสอบผิด
	$S_x^2$	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวม

7. ความแปรปรวนของคะแนนรวม จอร์จ เอ เฟอร์กูสัน (George A. Ferguson. 1976 : 65 อ้างถึงใน ประโยชน์ คุปต์กาญจนากุล 2525 : 62)

$$S_x^2 = \frac{n \sum fX^2 - (\sum fX)^2}{n(n-1)}$$

เมื่อ	$n$	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด
	$X$	แทน	คะแนนของนักเรียนแต่ละคน
	$f$	แทน	ความถี่ของคะแนน

8. ระดับความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) (บุญเรียง ขจรศิลป์ 2529 : 157)

สูตร 
$$p = \frac{R_H + R_L}{n}$$

$$r = \frac{R_H - R_L}{\frac{n}{2}}$$

เมื่อ	p	แทน	ความยากง่าย
	r	แทน	อำนาจจำแนก
	$R_H$	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูง
	$R_L$	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
	n	แทน	ผู้ตอบทั้งหมดในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำรวมกัน

9. เปรียบเทียบแบบการเรียนรู้ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ (ว 306) แตกต่างกันในแบบการเรียนรู้แต่ละแบบ โดยการเปรียบเทียบจากค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ด้วยการทดสอบคะแนนที (t-test) ในกรณีที่ค่าความแปรปรวนของทั้ง 2 กลุ่มไม่เท่ากัน (Nonpooled t-test) (ชูศรี วงศ์รัตนะ 2544 : 173)

สูตร 
$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

$$df = \frac{\left[ \frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2} \right]^2}{\frac{\left[ \frac{S_1^2}{n_1} \right]^2}{n_1 - 1} + \frac{\left[ \frac{S_2^2}{n_2} \right]^2}{n_2 - 1}}$$

เมื่อ	$\bar{X}_1, \bar{X}_2$	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2
	$S_1^2, S_2^2$	แทน	ค่าความแปรปรวนของกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2
	$n_1, n_2$	แทน	จำนวนคนในกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2

10. เปรียบเทียบแบบการเรียนของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ (ว 306) แตกต่างกันในแบบการเรียนแต่ละแบบ โดยการเปรียบเทียบจากค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ด้วยการทดสอบคะแนนที (t-test) ในกรณีที่ค่าความแปรปรวนของทั้ง 2 กลุ่มเท่ากัน (Pooled t-test) (ชูศรี วงศ์รัตนะ 2544 : 173)

$$\text{สูตร } t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left[ \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right]}}$$

เมื่อ

$df$	=	$n_1 + n_2 - 2$
$\bar{X}_1, \bar{X}_2$	=	ค่าเฉลี่ยของกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2
$S_1^2, S_2^2$	=	ความแปรปรวนของกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2
$n_1, n_2$	=	จำนวนคนของกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2

