

บทที่ 3

วิธีการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) เพื่อศึกษาพฤติกรรมการวัดและประเมินผลกระบวนการเรียนการสอนของครูชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 - 4 สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดสงขลา ในบทนี้จะกล่าวถึงรายละเอียดของประชากรและกลุ่มตัวอย่างเครื่องมือในการวิจัย การเก็บรวบรวมข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นครูชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 - 4 ปีการศึกษา 2538 ในโรงเรียนประถมศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดสงขลา จำนวน 2,423 คน จาก 487 โรงเรียน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยเป็นครูชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 - 4 สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดสงขลา ปีการศึกษา 2538 จำนวน 344 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการดังนี้

การหาขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้สูตรยามาเน (Yamane, 1973 : 727 - 728)

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

โดย n แทน ขนาดกลุ่มตัวอย่าง

N แทน ขนาดของประชากร

e แทน ความคลาดเคลื่อนของกลุ่มตัวอย่างที่ยอมรับได้

$$\begin{aligned}\text{แทนค่า } n &= \frac{2423}{1 + 2423(.05)^2} \\ &= 343.32 \text{ คน}\end{aligned}$$

ได้กลุ่มตัวอย่าง 343.32 คน ในการวิจัยครั้งนี้ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 344 คน

3. วิธีสุ่มตัวอย่าง

การวิจัยครั้งนี้ประชากร 2,423 คนใช้วิธีสุ่มแบบแบ่งชั้นตามสัดส่วน (Proportional Stratified Random Sampling) มาเป็นกลุ่มตัวอย่าง 344 คน ตามขั้นตอนการสุ่มดังนี้

3.1 กำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้สูตรยามานะ (Yamane, 1973 : 727 - 728) ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 344 คน

3.2 แบ่งขนาดโรงเรียนออกเป็น 3 ขนาด คือ โรงเรียนขนาดเล็กจำนวนนักเรียนน้อยกว่า 120 คน โรงเรียนขนาดกลางจำนวนนักเรียนตั้งแต่ 121 - 300 คน และโรงเรียนขนาดใหญ่จำนวนนักเรียนตั้งแต่ 301 คนขึ้นไป

3.3 หาขนาดของกลุ่มตัวอย่างชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 - 4 ในแต่ละขนาดโรงเรียน รายละเอียดตามตาราง 1

3.4 สุ่มอำเภอ โดยวิธีการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple Random Sampling) มาจำนวน 9 อำเภอ จากจำนวน 16 อำเภอ/กิ่งอำเภอ

3.5 หาขนาดของกลุ่มตัวอย่างครูชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 - 4 ในแต่ละโรงเรียนของอำเภอ/กิ่งอำเภอ รายละเอียดตามตาราง 2

3.6 เมื่อได้กลุ่มตัวอย่างแต่ละระดับชั้นแล้วจึงสุ่มตัวอย่างครูชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 - 4 ตอบแบบสอบถามชั้นละ 1 คน โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

ตาราง 1 จำนวนประชากรและกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามขนาดโรงเรียนและระดับชั้น

ขนาด โรงเรียน	ระดับชั้น	จำนวนประชากร ทั้งหมด	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
เล็ก	ประถมศึกษาปีที่ 1	95	15
	ประถมศึกษาปีที่ 2	94	13
	ประถมศึกษาปีที่ 3	94	13
	ประถมศึกษาปีที่ 4	94	13
	รวม	377	54
กลาง	ประถมศึกษาปีที่ 1	271	39
	ประถมศึกษาปีที่ 2	264	37
	ประถมศึกษาปีที่ 3	264	37
	ประถมศึกษาปีที่ 4	264	37
	รวม	1,061	150
ใหญ่	ประถมศึกษาปีที่ 1	260	37
	ประถมศึกษาปีที่ 2	248	35
	ประถมศึกษาปีที่ 3	241	34
	ประถมศึกษาปีที่ 4	236	34
	รวม	985	140
รวมทั้งสิ้น		2,423	344

ตาราง 2 จำนวนประชากรและกลุ่มตัวอย่างของแต่ละอำเภอ/กิ่งอำเภอ/อำเภอจำแนกตามโรงเรียนและระดับชั้น

อำเภอ	ขนาด โรงเรียน	จำนวนประชากร แต่ละระดับชั้น				จำนวนกลุ่มตัวอย่าง แต่ละระดับชั้น			
		ป.1	ป.2	ป.3	ป.4	ป.1	ป.2	ป.3	ป.4
ระโนด	เล็ก	17	17	17	18	3	3	3	3
	กลาง	22	22	22	22	5	5	5	5
	ใหญ่	11	12	12	12	3	3	3	3
เทพา	เล็ก	11	11	11	11	2	2	2	2
	กลาง	27	26	26	26	6	6	6	6
	ใหญ่	17	17	14	15	4	4	3	3
จะนะ	เล็ก	16	16	16	16	3	3	3	2
	กลาง	22	21	21	21	5	5	5	5
	ใหญ่	34	36	33	36	8	8	7	7
นาทวี	เล็ก	11	10	10	10	2	2	2	2
	กลาง	18	18	18	18	6	4	4	4
	ใหญ่	11	12	12	12	2	2	3	3
สะบ้าย้อย	เล็ก	5	5	5	5	1	1	1	1
	กลาง	20	16	17	16	4	4	4	4
	ใหญ่	26	22	18	19	6	5	4	4

ตาราง 2 (ต่อ)

อำเภอ	ขนาด โรงเรียน	จำนวนประชากร แต่ละระดับชั้น				จำนวนกลุ่มตัวอย่าง แต่ละระดับชั้น			
		ป.1	ป.2	ป.3	ป.4	ป.1	ป.2	ป.3	ป.4
สะเคา	เล็ก	3	3	3	3	1	-	-	-
	กลาง	21	21	21	21	5	5	5	5
	ใหญ่	23	22	22	22	5	5	5	5
ควนเนียง	เล็ก	7	7	7	7	1	1	1	1
	กลาง	12	12	12	12	3	3	3	3
	ใหญ่	6	6	6	6	1	1	1	1
บางกล้า	เล็ก	4	4	4	4	1	-	-	1
	กลาง	6	6	6	5	1	1	1	1
	ใหญ่	8	7	7	8	2	1	2	2
สิงหนคร	เล็ก	5	5	5	5	1	1	1	1
	กลาง	18	18	18	18	4	4	4	4
	ใหญ่	25	25	26	26	6	6	6	6
รวม		406	397	389	394	91	85	84	84
รวมทั้งสิ้น		1,586				344			

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ลักษณะของเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจากหลักการและแนวความคิดที่ศึกษาจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวัดและประเมินผลในระดับประถมศึกษาซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 เป็นแบบสอบถามข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม คือขนาดของโรงเรียน ประสบการณ์ด้านการวัดและประเมินผล และชั้นที่ปฏิบัติการสอนซึ่งมีลักษณะเป็นแบบสำรวจรายการ (Check Lists)

ตอนที่ 2 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับพฤติกรรมกรวัดและประเมินผลของครูชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 - 4 ซึ่งแบ่งเป็น 4 ด้านดังนี้

- 1) การใช้สถิติเบื้องต้นเกี่ยวกับการวัดและประเมินผลการเรียนการสอนมี 7 ข้อ
- 2) การจัดทำเอกสารและสร้างเครื่องมือวัดและประเมินผลการเรียนการสอนมี 12 ข้อ
- 3) การใช้วิธีการและเครื่องมือวัดและประเมินผลการเรียนการสอนมี 16 ข้อ
- 4) การแปลความหมายจากการวัดและประเมินผลการเรียนการสอนมี 13 ข้อ

มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) มี 6 ระดับ ซึ่งจะทำกรวัดพฤติกรรมกรวัดและประเมินผลการเรียนการสอนที่ครูปฏิบัติในกระบวนการเรียนการสอน โดยมีความหมายของแต่ละระดับดังนี้

มากที่สุด หมายถึง พฤติกรรมกรวัดและประเมินผลในกระบวนการเรียนการสอนที่ปฏิบัติทุกครั้งหรือเกือบทุกครั้ง เมื่อเทียบเป็นร้อยละ 90 - 100

มาก หมายถึง พฤติกรรมกรวัดและประเมินผลในกระบวนการเรียนการสอนที่ปฏิบัติไม่ทุกครั้งแต่ค่อนข้างมาก เมื่อเทียบเป็นร้อยละ 70 - 80

ปานกลาง หมายถึง พฤติกรรมกรวัดและประเมินผลในกระบวนการเรียนการสอนที่ปฏิบัติและไม่ปฏิบัติเท่า ๆ กัน เมื่อเทียบเป็นร้อยละ 50 - 60

น้อย หมายถึง พฤติกรรมกรวัดและประเมินผลกระบวนการเรียนการสอนที่ปฏิบัติน้อยกว่าพฤติกรรมที่ไม่ปฏิบัติ เมื่อเทียบเป็นร้อยละ 30 - 40

น้อยที่สุด หมายถึง พฤติกรรมการวัดและประเมินผลในกระบวนการเรียนการสอนที่ปฏิบัติมีบ้างเล็กน้อยเมื่อเทียบเป็นร้อยละ 1 - 20

ไม่ปฏิบัติเลย หมายถึง พฤติกรรมการวัดและประเมินผลที่ไม่ปฏิบัติเลยในกระบวนการเรียนการสอน

2. การสร้างเครื่องมือ

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือเป็นแบบสอบถามในการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยมีขั้นตอนในการดำเนินการสร้างดังนี้

2.1 ศึกษาระเบียบกระทรวงศึกษาธิการว่าด้วยการประเมินผลการเรียนรู้ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 3533) พ.ศ.2533 สารสำคัญของหลักสูตรที่เปลี่ยนไป คู่มือการประเมินผล ตลอดจนเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวัดและประเมินผล

2.2 ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวัดและประเมินผลตามหลักสูตรประถมศึกษาเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบ

2.3 สร้างแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) โดยศึกษาแนวคิดและรูปแบบของแบบสอบถามของ สวัสดิ์ชัย ศรีพนมธนากร (2535 : 54 - 62) ปรีดา สุวรรณมณี (2537 : 123 - 132) และเทียรชัย นาคกลัด (2535 : 168 - 175) แล้วนำแนวคิด รูปแบบของแบบสอบถามดังกล่าวมาเป็นแนวในการสร้างแบบสอบถาม โดยให้ครอบคลุมพฤติกรรมการวัดและประเมินผลทั้ง 4 ด้านคือ การใช้สถิติเบื้องต้นเกี่ยวกับการวัดและประเมินผล การจัดทำเอกสารและสร้างเครื่องมือวัดและประเมินผล การใช่วิธีการและเครื่องมือวัดและประเมินผล การเรียนการสอน และการกำหนดเกณฑ์และการใช้ผลจากการวัดและประเมินผล การเรียนการสอน

2.4 นำแบบสอบถามที่สร้างเสร็จแล้วเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อพิจารณาตรวจสอบความครอบคลุมของเนื้อหาและความถูกต้องของภาษา เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข

2.5 นำแบบสอบถามที่สร้างเสร็จแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน พิจารณาเพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) ตลอดจนสิ่งที่ควรแก้ไขปรับปรุงแล้วนำผลการพิจารณาไปทำการวิเคราะห์หาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อความกับด้านต่าง ๆ ของพฤติกรรมการวัดและประเมินผลตามวิธีการของโรวินลลี และแฮมเบิลตัน (Rovinelli and Hambleton, 1978 : 34 - 37 อ้างถึงใน บุญเชิดภิญโญ อนันตพงษ์, 2527 : 68)

ผลการตรวจสอบปรากฏว่าทุกข้อผ่านเกณฑ์ที่กำหนดและนำข้อเสนอแนะในสิ่งที่ควรแก้ไข ปรับปรุง มาแก้ไขปรับปรุงแบบสอบถามให้มีคุณภาพยิ่งขึ้น

2.6 นำแบบสอบถามที่มีความเที่ยงตรงตามเนื้อหาตามเกณฑ์ไปทดลองใช้ (Try Out) กับครูชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 - 4 สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดสงขลาที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ จำนวน 48 คน เพื่อหาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) และค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ดังนี้

2.6.1 วิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (discrimination) ของแบบสอบถาม ด้วยการทดสอบที (t-test) พบว่าทุกข้อแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.6.2 วิเคราะห์คุณภาพของแบบสอบถามแต่ละด้านโดยหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ด้วยสัมประสิทธิ์แบบแอลฟา (α Coefficient) ของครอนบัค (Cronbach) ได้ค่าความเชื่อมั่นด้านการใช้สถิติในการวัดและประเมินผล .8179 ด้านการจัดทำเอกสารและสร้างเครื่องมือวัดและประเมินผล .9050 ด้านการใช้วิธีการและเครื่องมือวัดและประเมินผล .9596 ด้านการกำหนดเกณฑ์และการใช้ผลจากการวัดและประเมินผล .8086 และโดยภาพรวมทั้งฉบับ .9657

2.7 นำแบบสอบถามที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้วมาตรวจสอบปรับปรุงแก้ไขอีกครั้งหนึ่งเพื่อให้ได้ความสมบูรณ์มากที่สุดก่อนนำไปใช้เก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างการวิจัย

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูล โดยดำเนินการดังต่อไปนี้

1. ขอนหนังสือจากสำนักงานเลขาธิการคณะ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์และ ส่งถึงผู้อำนวยการการประถมศึกษาจังหวัดสงขลาเพื่อขออนุญาตเก็บข้อมูล
2. ขอนหนังสือจากสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดสงขลาเพื่อขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลพร้อมกับส่งเครื่องมือการวิจัยถึงผู้บริหาร โรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างเพื่อให้ครูชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 - 4 กรอกข้อมูลตามกำหนดเวลา
3. ผู้วิจัยเก็บแบบสอบถามกลับคืนได้ครบตามเวลาที่กำหนด ผู้วิจัยดำเนินการตรวจความครบถ้วน และนำผลการตอบแบบสอบถามไปวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล ทำการวิเคราะห์ตามประเภทและลักษณะของข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ โปรแกรม SPSS/PC⁺ ดังนี้

1. แบบสอบถามตอนที่ 1 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม วิเคราะห์ข้อมูลโดยการแจกแจงความถี่ และหาค่าร้อยละ โดยแยกตามสภาพดังนี้

- 1.1 ขนาดของโรงเรียน
- 1.2 ประสบการณ์ด้านการวัดและประเมินผล
- 1.3 ชั้นที่ทำการสอน

2. แบบสอบถามตอนที่ 2 เป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า ถามพฤติกรรมการวัดและประเมินผลการเรียนการสอนของครูชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 - 4 โดยกำหนดระดับปัญหาออกเป็น 6 ระดับ และกำหนดคะแนนตามลำดับปัญหาดังนี้

ระดับพฤติกรรมมากที่สุด	ได้คะแนน 5
ระดับพฤติกรรมมาก	ได้คะแนน 4
ระดับพฤติกรรมปานกลาง	ได้คะแนน 3
ระดับพฤติกรรมน้อย	ได้คะแนน 2
ระดับพฤติกรรมน้อยที่สุด	ได้คะแนน 1
ระดับพฤติกรรมที่ไม่ปฏิบัติเลย	ได้คะแนน 0

2.1 หาค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) แยกตามขนาดโรงเรียน ประสบการณ์ด้านการวัดและประเมินผล และชั้นที่ทำการสอน โดยกำหนดค่าเฉลี่ยและแปลความหมายของค่าเฉลี่ยตามเกณฑ์ ดังต่อไปนี้โดยดัดแปลงจากแนวความคิดของ วัน เดชพิชัย (2532 : 11) ซึ่งแบ่งคะแนนเป็นช่วง ๆ แต่ละช่วงมีความหมายดังนี้

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 4.51 - 5.00	แปลความหมายว่า มีพฤติกรรมการวัดและประเมินผลมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.51 - 4.50	แปลความหมายว่า มีพฤติกรรมการวัดและประเมินผลมาก
ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 2.51 - 3.50	แปลความหมายว่า มีพฤติกรรมการวัดและประเมินผลปานกลาง
ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 1.51 - 2.50	แปลความหมายว่า มีพฤติกรรมการวัดและประเมินผลน้อย

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 0.51 - 1.50 แปลความหมายว่า มีพฤติกรรมการวัดและประเมินผลน้อยที่สุด

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 0.00 - 0.50 แปลความหมายว่า ไม่มีพฤติกรรมการวัดและประเมินผลนั้น ๆ เลย

2.2 หาค่าการทดสอบเอฟ (F-test) เพื่อเปรียบเทียบพฤติกรรมการวัดและประเมินผลตามตัวแปรขนาดของโรงเรียน ประสิทธิภาพด้านการวัดและประเมินผล โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One Way ANOVA) ถ้าพบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญจะทำการทดสอบค่าเฉลี่ยรายคู่ด้วยวิธีการของเชฟเฟ (Scheffe' Method)

2.3 หาค่าการทดสอบที (t-test) เพื่อเปรียบเทียบพฤติกรรมการวัดและประเมินผลของครูตามชั้นที่ปฏิบัติการสอน

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิจัยมีดังนี้

1. สถิติที่ใช้ในการสร้างเครื่องมือ

1.1 คำนวณค่าความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) โดยใช้สูตรโรวินลลีและแฮมเบิลตัน (Rovinelli and Hambleton, 1978 : 34 - 37 อ้างถึงใน บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์, 2527 : 68)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อความนั้นกับประเด็นหลักของพฤติกรรม

$\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญแต่ละข้อ

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

1.2 หาค่าอำนาจจำแนกโดยใช้วิธีการทดสอบที (t-test) โดยใช้สูตร (Edward, 1957 : 152 - 154 อ้างถึงใน ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ , 2536 : 185)

$$t = \frac{\bar{X}_H - \bar{X}_L}{\sqrt{\frac{S_H^2}{n_H} + \frac{S_L^2}{n_L}}}$$

เมื่อ	t	แทน	การทดสอบค่าที (t-test)
	\bar{X}_H	แทน	ค่าเฉลี่ยของข้อมูลในกลุ่มสูง
	\bar{X}_L	แทน	ค่าเฉลี่ยของข้อมูลในกลุ่มต่ำ
	S_H^2	แทน	ความแปรปรวนของข้อมูลในกลุ่มสูง
	S_L^2	แทน	ความแปรปรวนของข้อมูลในกลุ่มต่ำ
	n_H	แทน	จำนวนของกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มสูง
	n_L	แทน	จำนวนของกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มต่ำ

1.3 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แบบแอลฟา (α -Coefficient) ของครอนบัก ดังนี้ (Cronbach, 1970 : 161)

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

เมื่อ	α	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม
	S_i^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนเป็นรายข้อ
	S_t^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนของเครื่องมือนี้ทั้งฉบับ
	K	แทน	จำนวนข้อในแบบสอบถาม

2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล มีดังนี้

2.1 ค่าร้อยละ

2.2 ค่าเฉลี่ย (Mean) (เกษม สาธารักษ์, 2531 ก : 90)

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

เมื่อ	\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนน
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	N	แทน	ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

2.3 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยใช้สูตรดังนี้ (Ferguson, 1981 : 68)

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

เมื่อ S แทน ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 ΣX^2 แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
 $(\Sigma X)^2$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง
 N แทน ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

2.4 สถิติสำหรับทดสอบสมมติฐานเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของตัวแปรที่มี 2 กลุ่ม โดยการทดสอบค่าที (t-test) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2536 : 84 - 86)

2.4.1 ในกรณีประชากรมีความแปรปรวนเท่ากันใช้สูตร

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

เมื่อ t แทน ค่าการแจกแจงของที (t-Distribution)
 \bar{X}_1 แทน ค่าเฉลี่ยของข้อมูลในกลุ่มตัวอย่างที่ 1
 \bar{X}_2 แทน ค่าเฉลี่ยของข้อมูลในกลุ่มตัวอย่างที่ 2
 S_1^2 แทน ความแปรปรวนของข้อมูลในกลุ่มตัวอย่างที่ 1
 S_2^2 แทน ความแปรปรวนของข้อมูลในกลุ่มตัวอย่างที่ 2
 n_1 แทน ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ 1
 n_2 แทน ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ 2

2.4.2 ในกรณีความแปรปรวนของประชากรไม่เท่ากันใช้สูตร

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

- เมื่อ t แทน ค่าการแจกแจงของที (t-Distribution)
 \bar{X}_1 แทน ค่าเฉลี่ยของข้อมูลในกลุ่มตัวอย่างที่ 1
 \bar{X}_2 แทน ค่าเฉลี่ยของข้อมูลในกลุ่มตัวอย่างที่ 2
 S_1^2 แทน ความแปรปรวนของข้อมูลในกลุ่มตัวอย่างที่ 1
 S_2^2 แทน ความแปรปรวนของข้อมูลในกลุ่มตัวอย่างที่ 2
 n_1 แทน ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ 1
 n_2 แทน ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ 2

2.5 สถิติสำหรับทดสอบสมมติฐานเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของตัวแปรที่มีตั้งแต่ 3 กลุ่มขึ้นไปใช้การทดสอบเอฟ (F-test) จากวิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (Hinkle, Wiersma and Jurs, 1982 : 261)

$$F = \frac{MS_b}{MS_w} \quad df = K-1, n-K$$

- เมื่อ F แทน ค่าสถิติในการแจกแจงแบบ เอฟ (F-Distribution)
 MS_b แทน ความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม
 MS_w แทน ความแปรปรวนภายในกลุ่ม
 n แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

2.6 การทดสอบค่าเฉลี่ยรายคู่ หลังจากพบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยด้วยวิธีการของเซฟเฟ (Scheffe' Method) ใช้สูตร (Hinkle, Wiersma and Jurs, 1982 : 266)

$$F = \frac{(M_1 - M_2)^2}{(K-1)MS_w \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}$$

เมื่อ F แทน ค่าสถิติในการแจกแจงแบบเอฟ (F-Distribution)

M_1 แทน ค่าเฉลี่ยของข้อมูลในกลุ่มที่ 1

M_2 แทน ค่าเฉลี่ยของข้อมูลในกลุ่มที่ 2

MS_w แทน ค่าความแปรปรวนภายในกลุ่ม

K แทน จำนวนกลุ่มที่ศึกษา

n_1 แทน จำนวนตัวอย่างในกลุ่มที่ 1

n_2 แทน จำนวนตัวอย่างในกลุ่มที่ 2