

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อค้นหาค่าประกอบของประสิทธิภาพการสอนของครู ประถมศึกษาด้วยวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบ และศึกษาความแตกต่างของประสิทธิภาพการสอน ของครูประถมศึกษาระหว่างเพศ วุฒิการศึกษา ประสบการณ์ในการสอน และขนาดของโรงเรียน ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครศรีธรรมราชเขต 2 รายละเอียดของประชากรและกลุ่ม ตัวอย่าง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการ วิเคราะห์ข้อมูล ได้เสนอตามลำดับดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นครูที่สอนในโรงเรียนประถมศึกษา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครศรีธรรมราชเขต 2 ซึ่งมีทั้งหมด 210 โรงเรียน จำนวน 2,267 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นครูที่สอนใน โรงเรียนประถมศึกษา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครศรีธรรมราชเขต 2 จำนวน 765 คน ผู้วิจัย ได้แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มที่ใช้ในการทดลองเครื่องมือ (Try Out) เพื่อตรวจสอบความชัดเจนของ ภาษาที่ใช้ในแบบประเมินประสิทธิภาพการสอน และหาความเชื่อมั่นของแบบประเมิน ประสิทธิภาพการสอนทั้งฉบับ ผู้วิจัยใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ได้แก่ ครูโรงเรียนบ้านบางตะเกา โรงเรียนวัดท่ายาง และโรงเรียนบ้านพอโกบ ได้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 65 คน

กลุ่มที่ 2 ใช้ในการวิเคราะห์องค์ประกอบ และทดสอบสมมติฐาน ผู้วิจัยใช้วิธีการสุ่ม ตัวอย่างแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) โดยมีขนาดโรงเรียนเป็นชั้น และโรงเรียนเป็น หน่วยการสุ่ม

ขั้นตอนการดำเนินการสุ่มตัวอย่าง

1. กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ในการวิเคราะห์องค์ประกอบขนาดของกลุ่มตัวอย่างเป็นสิ่งที่สำคัญ ดังที่ Loehlin(1978 : 132) กล่าวว่า การวิเคราะห์องค์ประกอบมีความไวต่อขนาดกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งสอดคล้องกับCudeck and Brown(1984 : 147) ที่กล่าวว่า กลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่สัมพันธ์กับการขยายองค์ประกอบ และComrey (1973 อ้างถึงใน Trbacchnick and Fidell, 1983 : 379) ได้เสนอขนาดตัวอย่างสำหรับการวิเคราะห์องค์ประกอบไว้ว่า การใช้ตัวอย่างในการวิเคราะห์ 50 คน ทำให้การวิเคราะห์มีความแม่นยำน้อยที่สุด 100 คน มีความแม่นยำน้อย 200 คน มีความแม่นยำปานกลาง 300 คน มีความแม่นยำดี 500 คน มีความแม่นยำดีมาก และ 1,000 คน มีความแม่นยำดีเยี่ยม นอกจากนี้ อุทุมพร ทองอุไทย (2523 : 282) ได้เสนอไว้ว่า ในการวิเคราะห์องค์ประกอบใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 500 คน จะดีมาก ในการทดสอบครั้งนี้จึงใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 700 คน

2. แบ่งขนาดโรงเรียนประถมศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครศรีธรรมราชเขต 2 ออกเป็น 3 ขนาด โดยใช้เกณฑ์การพิจารณาดังนี้

โรงเรียนขนาดใหญ่ มีจำนวนนักเรียนมากกว่า 300 คน จำนวน 33 โรงเรียน

โรงเรียนขนาดกลาง มีจำนวนนักเรียน 151-300 คน จำนวน 67 โรงเรียน

โรงเรียนขนาดเล็ก มีจำนวนนักเรียนน้อยกว่า 151 คน จำนวน 110 โรงเรียน

3. กำหนดหาขนาดของกลุ่มตัวอย่างในแต่ละขนาดโรงเรียน ได้ด้วยวิธีการเทียบสัดส่วนระหว่างขนาดของประชากรกับขนาดกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการ ดังนี้

ตาราง 3 ขนาดกลุ่มตัวอย่างในแต่ละขนาดโรงเรียน

ขนาดโรงเรียน	ประชากร(คน)	กลุ่มตัวอย่าง(คน)
ใหญ่	748	231
กลาง	799	247
เล็ก	720	222
รวม	2,267	700

4. สุ่มโรงเรียนจากโรงเรียนทั้งหมดในแต่ละขนาด โดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยผู้วิจัยจะสุ่มโรงเรียนครั้งละ 1 โรงเรียน จนได้ครบตามจำนวนที่คำนวณไว้ในแต่ละขนาดโรงเรียน ดังแสดงรายละเอียดในตาราง 4

ตาราง 4 จำนวนครูที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามขนาดโรงเรียน

ขนาดโรงเรียน	โรงเรียน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง (คน)
ใหญ่	1. โรงเรียนวัดก้างปลา	18
	2. โรงเรียนบ้านชายคลอง	16
	3. โรงเรียนบ้านหนองเจ	9
	4. โรงเรียนบ้านควนประชาสรรค์	10
	5. โรงเรียนบ้านไสใหญ่	18
	6. โรงเรียนวัดหน้าเขา	15
	7. โรงเรียนชุมชนบ้านไทรห้อง	18
	8. โรงเรียนบ้านหนองหว้า	17
	9. โรงเรียนบ้านสามัคคีธรรม	26
	10. โรงเรียนวัดลำนาว	22
	11. โรงเรียนบ้านคลองเสาเหนือ	18
	12. โรงเรียนหมู่บ้านป่าไม้	22
	13. โรงเรียนบ้านทุ่งกรวด	18
กลาง	1. โรงเรียนวัดหลักช้าง	13
	2. โรงเรียนบ้านบ่อมอง	13
	3. โรงเรียนวัดวังหีบ	15
	4. โรงเรียนวัดวังขรี	15
	5. โรงเรียนวัดคงคาเจริญ	10
	6. โรงเรียนบ้านหน้าเขา	10
	7. โรงเรียนวัดเทวสิทธิ์	10
	8. โรงเรียนบ้านวังหิน	13
	9. โรงเรียนชุมชนบ้านหน้าเขา	10
	10. โรงเรียนวัดควนสระบัว	9
	11. โรงเรียนบ้านนาท่อม	10
	12. โรงเรียนบ้านบ่อปลา	9
	13. โรงเรียนบ้านสระนางมโนราห์	12
	14. โรงเรียนวัดประดิษฐาราม	14

ตาราง 4 ต่อ

ขนาดโรงเรียน	โรงเรียน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง (คน)
กลาง	15. โรงเรียนวัดมณีเจริญ	16
	16. โรงเรียนวัดมะนาวหวาน	13
	17. โรงเรียนวัดหาดสูง	15
	18. โรงเรียนนมหาราช 3	10
	19. โรงเรียนบ้านจำปา	10
	20. โรงเรียนวัดขนาน	10
	21. โรงเรียนบ้านหนองคล้า	10
เล็ก	1. โรงเรียนวัดราษฎร์ประดิษฐ์	8
	2. โรงเรียนบ้านก่องาม	8
	3. โรงเรียนบ้านบางรูป	8
	4. โรงเรียนบ้านหัวรีน	7
	5. โรงเรียนบ้านโคกวัด	7
	6. โรงเรียนบ้านไสเตาอ้อย	8
	7. โรงเรียนบ้านคู้้งวังวัว	7
	8. โรงเรียนบ้านกุยเหนือ	9
	9. โรงเรียนบ้านเกาะขวน	6
	10. โรงเรียนบ้านเกาะปราง	6
	11. โรงเรียนบ้านควนอวกพัน	8
	12. โรงเรียนวัดควนยูง	6
	13. โรงเรียนบ้านบางปรน	5
	14. โรงเรียนบ้านไสโป๊ะ	7
	15. โรงเรียนองค์การสวนยาง 1	15
	16. โรงเรียนบ้านคลองงา	12
	17. โรงเรียนคลองหมื่นเพชรอนุสรณ์	8
	18. โรงเรียนบ้านกรูหยันใต้	6
	19. โรงเรียนบ้านโคกยาง	9
	20. โรงเรียนวัดใหม่	7
	21. โรงเรียนบ้านจันดี	8

ตาราง 4 ต่อ

ขนาดโรงเรียน	โรงเรียน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง (คน)
เล็ก	22. โรงเรียนบ้านคลองปึก	7
	23. โรงเรียนวัดโคกเมรุ	12
	24. โรงเรียนทุ่งควายพัฒนา	14
	25. โรงเรียนบ้านน้ำตก	13
	26. โรงเรียนชุมชนวัดกะทูนเหนือ	11
รวม		700

ที่มา : สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครศรีธรรมราชเขต 2

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ลักษณะของเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัยเป็นแบบประเมินประสิทธิภาพการสอน มีทั้งหมด 2 ตอน ประกอบด้วย

ตอนที่ 1 แบบสอบถามเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบ มีลักษณะเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Check list)

ตอนที่ 2 เป็นแบบประเมินประสิทธิภาพการสอนของครู โดยสร้างเป็นข้อคำถามครอบคลุม 6 ด้าน คือ ความรู้ความสามารถทางเนื้อหาวิชา ความรู้ความสามารถในการสอน การใช้จิตวิทยาในการสอน การมุ่งมั่นพัฒนาตนเอง บุคลิกลักษณะที่เหมาะสม และความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน โดยใช้สเกลวัดแบบ Likert ซึ่งมีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ คือ มากอย่างยิ่ง มาก ปานกลาง น้อย น้อยอย่างยิ่ง และมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

ข้อที่ประเมิน มากอย่างยิ่ง ได้ 5 คะแนน

ข้อที่ประเมิน มาก ได้ 4 คะแนน

ข้อที่ประเมิน ปานกลาง ได้ 3 คะแนน

ข้อที่ประเมิน น้อย ได้ 2 คะแนน

ข้อที่ประเมิน น้อยอย่างยิ่ง ได้ 1 คะแนน

2. ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินประสิทธิภาพการสอน

มีลำดับขั้นตอนในการสร้างดังนี้

2.1 กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้าง

2.2 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการสร้าง

แบบประเมินประสิทธิภาพการสอน

2.3 กำหนดขอบเขตขององค์ประกอบของประสิทธิภาพการสอนซึ่งสรุปจากแนวคิดของนักการศึกษา และจากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง สรุปได้ครอบคลุม 6 ด้าน ดังนี้

1. ความรู้ความสามารถทางเนื้อหาวิชา
2. ความรู้ความสามารถในการสอน
3. การใช้จิตวิทยาในการสอน
4. การมุ่งมั่นพัฒนาตนเอง
5. บุคลิกลักษณะที่เหมาะสม
6. ความสัมพันธ์ระหว่างครูกับผู้เรียน

2.4 การสร้างตัวแปร ผู้วิจัยเขียนข้อความที่ครอบคลุมขอบเขตขององค์ประกอบประสิทธิภาพการสอน จำนวน 120 ข้อ กระจายในแต่ละด้าน ดังตาราง 5

ตาราง 5 จำนวนตัวแปรของแบบประเมินประสิทธิภาพการสอนกระจายในแต่ละด้าน

ประสิทธิภาพการสอน	จำนวนตัวแปร
ความรู้ความสามารถทางเนื้อหาวิชา	15
ความรู้ความสามารถในการสอน	45
การใช้จิตวิทยาในการสอน	15
การมุ่งมั่นพัฒนาตนเอง	15
บุคลิกลักษณะที่เหมาะสม	15
ความสัมพันธ์ระหว่างครูกับผู้เรียน	15
รวม	120

2.5 นำตัวแปรที่เขียนขึ้นมาพิมพ์เป็นแบบประเมินประสิทธิภาพการสอน ไปคำขอแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความครอบคลุมของเนื้อหา ความถูกต้องของภาษา และสำนวนที่ใช้

2.6 ปรับปรุงแก้ไขแบบประเมินประสิทธิภาพการสอนตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา

2.7 นำแบบประเมินประสิทธิภาพการสอนที่สร้างขึ้น ไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบพิจารณาความตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity) โดยพิจารณาความสอดคล้องระหว่างตัวแปรแต่ละตัวกับขอบเขตขององค์ประกอบประสิทธิภาพการสอนที่ตั้งไว้ รวมทั้งพิจารณาความถูกต้องและเหมาะสมของภาษา จากนั้นนำผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามเชิงปฏิบัติการ (IC) และคัดเลือกเฉพาะตัวแปรที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามเชิงปฏิบัติการอยู่ระหว่าง 0.5 - 1.0 ไว้

2.8 ปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ได้จำนวน 106 ตัวแปร

2.9 นำแบบประเมินประสิทธิภาพการสอนที่ได้ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์พิจารณาอีกครั้งหนึ่ง

2.10 นำแบบประเมินประสิทธิภาพการสอนที่ได้ไปทดลองใช้ (Try Out) กับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นครูประถมศึกษาจำนวน 65 คน เพื่อตรวจสอบความชัดเจนของภาษาที่ใช้ และหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบประเมินประสิทธิภาพการสอนทั้งฉบับ โดยการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha coefficient) ตามวิธีของครอนบาค ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินประสิทธิภาพการสอนทั้งฉบับเท่ากับ .987

2.11 นำแบบประเมินประสิทธิภาพการสอน มาจัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์ เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ขออนุญาตเก็บข้อมูลโดยนำหนังสือแนะนำตัวจากภาควิชาประเมินผลและวิจัยทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี เพื่อขอความอนุเคราะห์จากผู้อำนวยการเขตพื้นที่การศึกษานครศรีธรรมราชเขต 2 และผู้บริหารสถานศึกษาที่มีกลุ่มตัวอย่างในการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยขอรายชื่อรายละเอียดเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย และวิธีดำเนินการวิจัย

2. จัดเตรียมแบบประเมินประสิทธิภาพการสอน รวมทั้งคำแนะนำในการทำแบบประเมินประสิทธิภาพการสอนไว้เป็นแผ่นแรกของแบบประเมิน ใส่ซองตามจำนวนครูผู้ทำหน้าที่ประเมินของแต่ละโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง
3. ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยประสานงานกับสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ส่งหนังสือออกจากสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครศรีธรรมราชเขต 2 และกำหนดให้กลุ่มตัวอย่างส่งข้อมูลคืน ไปยังสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาภายในกำหนด 15 วัน
4. เมื่อถึงกำหนดส่งข้อมูลคืน ผู้วิจัยไปขอรับข้อมูลคืนจากสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาด้วยตนเอง หากไม่ได้รับแบบประเมินครบตามจำนวน ผู้วิจัยจะติดต่อประสานงานทางโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างด้วยตนเองอีกครั้ง
5. ทำการตรวจสอบความถูกต้อง สมบูรณ์ของการตอบแบบประเมินประสิทธิภาพการสอน
6. ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1. หาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)
2. วิเคราะห์องค์ประกอบประสิทธิภาพการสอน ใช้วิธีการวิเคราะห์ตัวประกอบสำคัญ (Principal Component) แล้วหมุนแกนด้วยวิธีเวริแมกซ์ (Varimax)
3. ทดสอบสมมติฐาน โดยการใส่คะแนนดิบ ด้วยวิธีการทดสอบค่าเอฟ (F-test) โดยถ้าพบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ย ทดสอบคะแนนเฉลี่ยเป็นรายคู่โดยใช้ HSD ของ Tukey

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. สถิติที่ใช้ในการสร้างเครื่องมือ

1.1 ความตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity) ของแบบประเมิน โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับขอบเขตขององค์ประกอบประสิทธิภาพการสอนตามยามเชิงปฏิบัติการที่กำหนดไว้ โดยใช้สูตรดังนี้ (Rovinelli and Hambleton, 1977 อ้างถึงในบุญเชิด ภิญ โยอนันตพงษ์ ,2527 : 68)

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

เมื่อ	IC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามเชิงปฏิบัติการ
	$\sum R$	แทน	ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

โดยกำหนดคะแนนจากการพิจารณาดังนี้

- +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามแต่ละข้อสอดคล้องกับนิยามเชิงปฏิบัติการที่กำหนดไว้
 - 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามแต่ละข้อสอดคล้องกับนิยามเชิงปฏิบัติการที่กำหนดไว้
 - 1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามแต่ละข้อไม่สอดคล้องกับนิยามเชิงปฏิบัติการที่กำหนดไว้
- หลังจากนั้นทำการคัดเลือกข้อคำถามที่มี IC ตั้งแต่ 0.5 ถึง 1.0 ไว้

1.2 ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบประเมินทั้งฉบับโดยวิธีหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ตามวิธีของ Cronbach จากสูตรดังนี้ (Cronbach, 1990 : 204)

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

เมื่อ	α_k	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบประเมินประสิทธิภาพการสอน
	k	แทน	จำนวนข้อในแบบประเมินทั้งฉบับ
	$\sum S_{\text{items}}^2$	แทน	ผลรวมของค่าความแปรปรวนของคะแนนแต่ละข้อ
	S_{Total}^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนของแบบประเมินทั้งฉบับ

2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

2.1 หาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยใช้สูตร (Ferguson, 1981 : 49) ดังนี้

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

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

2.2 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยใช้สูตร (Ferguson, 1981 : 68) ดังนี้

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

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

2.3 วิเคราะห์องค์ประกอบประสิทธิภาพการสอน โดยใช้คอมพิวเตอร์ โปรแกรมสำเร็จรูป การวิเคราะห์ใช้วิธีวิเคราะห์ตัวประกอบสำคัญ (Principal Component Analysis) แล้วหมุนแกนด้วยวิธีแวนิแมกซ์ (Varimax) โดยมีขั้นตอนดังนี้

2.3.1 ขั้นตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร โดยใช้สถิติ KMO and Bartlett's test of sphericity

2.3.2 ขั้นการสกัดองค์ประกอบ (Factor Extraction) โดยใช้วิธีวิเคราะห์ตัวประกอบสำคัญ (Principal Component Analysis)

2.3.3 หมุนแกนองค์ประกอบ (Factor Rotation) แบบอโรทอนอลเพื่อช่วยให้สามารถกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ร่วมกันเป็นองค์ประกอบหนึ่งได้ชัดเจนยิ่งขึ้นด้วยวิธีแวนิแมกซ์ (Varimax)

2.3.4 พิจารณาตัวประกอบที่มีค่าไอเกนมากกว่าหรือเท่ากับ 1 และเพื่อให้ได้ องค์ประกอบที่ชัดเจนจึงคัดเลือกตัวแปรที่มีน้ำหนักเกิน 0.30 (อุทุมพร ทองอุไทย, 2523 : 118) ขึ้นไป ส่วนตัวแปรที่มีน้ำหนักตัวประกอบไม่ถึง 0.30 ไม่นำมาพิจารณา

2.3.5 นำผลการวิเคราะห์องค์ประกอบไปแปลผล และกำหนดชื่อองค์ประกอบ

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

3.1 ใช้ค่าเอฟ (F-test) ทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของประชากรมากกว่า 2 กลุ่ม เป็นการทดสอบสมมติฐาน โดยใช้สูตร (Hinkle, Wiersma and Jurs, 1982 : 261)

$$F = \frac{MS_b}{SS_w}, df_1 = k - 1, df_2 = N - k$$

เมื่อ	F	แทน	ค่าสถิติในการแจกแจงแบบเอฟ (F-Distribution)
	MS_b	แทน	ความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม (Mean Square of between Group)
	SS_w	แทน	ความแปรปรวนภายในกลุ่ม (Mean Square of within Group)
	k	แทน	จำนวนกลุ่มที่ศึกษา
	N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

3.2 ทดสอบค่าเฉลี่ยของประชากรเป็นรายคู่ โดยใช้ HSD ของ Tukey (Tukey's Honestly Significance Difference) สำหรับกลุ่มตัวอย่างที่มีจำนวนสมาชิกในแต่ละกลุ่มไม่เท่ากัน (Runyon, 1976 อ้างถึงใน พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540 : 224-225)

$$HSD = q_{\alpha, df(k, N-k)} \sqrt{\frac{MS_w}{\tilde{n}}}$$

$$\tilde{n} = \frac{k}{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} + \dots + \frac{1}{n_k}}$$

เมื่อ	HSD	แทน	ค่าวิกฤตของ Tukey
	$q_{\alpha, df(k, N-k)}$	แทน	ค่าสถิติในตารางสถิติเคนไทซ์เรนจ์ (Studentized Range Statistic) ที่ระดับนัยสำคัญ α ชั้นความเป็นอิสระ k และ N-k
	MS_w	แทน	ส่วนเฉลี่ยของผลรวมกำลังสองภายในกลุ่ม
	\tilde{n}	แทน	ตัวกลางฮาร์โมนิกของขนาดกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่ม
	k	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
	n_1, n_2, \dots, n_k	แทน	จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่างตั้งแต่กลุ่มที่ 1 ถึงกลุ่มที่ k