

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงบรรยาย (descriptive research) เพื่อศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อปริมาณการใช้ผลการประเมินและวิเคราะห์จำแนกลักษณะการใช้ผลการประเมินของผู้บริหารโรงเรียนมัธยมศึกษา โดยมีขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ ผู้บริหารโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกองการมัธยมศึกษา กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ปีการศึกษา 2540 ทั้งส่วนกลางและส่วนภูมิภาค จำนวน 2,563 คน (ข้อมูลจากสถิติฝ่ายสารสนเทศ กองแผนงาน กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, 2540)

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ได้แก่ ผู้บริหารโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกองการมัธยมศึกษา กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ปีการศึกษา 2540 จำนวน 392 คน ผู้วิจัยเลือกกลุ่มตัวอย่างที่จะนำมาใช้ในการศึกษาดังขั้นตอนดังต่อไปนี้

2.1 การกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างจากตารางสำเร็จรูปของ Yamane (Yamane, 1967) ได้ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ความคลาดเคลื่อนจากการสุ่มร้อยละ 5 จำนวนกลุ่มตัวอย่างขั้นต่ำ 345 คน

2.2 สุ่มตัวอย่างผู้บริหารโรงเรียนทั้งจากส่วนกลางและส่วนภูมิภาคจากทุกเขตการศึกษามาเขตการศึกษาละ 1 จังหวัด ด้วยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยในส่วนกลาง (กรุงเทพมหานคร) ผู้วิจัยใช้จำนวนประชากรทั้งหมดเป็นกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้จำนวน 600 คน

ในการวิจัยครั้งนี้เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามที่ส่งทางไปรษณีย์และเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง โดยใช้แบบสอบถามทั้งหมดจำนวน 600 ฉบับ ได้รับข้อมูลกลับคืน

มา 392 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 65.33 เมื่อพิจารณาจากขนาดของกลุ่มตัวอย่างจากตารางสำเร็จรูปของ Yamane ข้อมูลที่ได้มีความเพียงพอที่จะใช้เป็นตัวแทนของประชากร ดังปรากฏรายละเอียดในตารางที่ 3 ต่อไปนี้

ตารางที่ 3 จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการสุ่มมาจากทุกเขตการศึกษา

เขตการศึกษา	จังหวัด	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง	จำนวนข้อมูลที่ได้รับ	ร้อยละของข้อมูล
1	นครปฐม	30	26	86.67
2	สตูล	12	11	91.67
3	สงขลา	42	28	66.67
4	พังงา	13	13	100.00
5	ราชบุรี	26	22	84.46
6	พระนครศรีอยุธยา	29	22	75.86
7	พิษณุโลก	40	26	65.00
8	ลำปาง	30	24	80.00
9	ขอนแก่น	101	69	68.32
10	กาฬสินธุ์	67	46	68.66
11	ชัยภูมิ	61	42	68.85
12	ชลบุรี	32	25	78.13
ส่วนกลาง	กรุงเทพมหานคร	117	38	37.62
รวม		600	392	65.33

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ แบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมาจากทฤษฎี เอกสารงานวิจัย และข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ผู้บริหารเพื่อเป็นแนวทางเสริมในการกำหนดกรอบการวิจัยนอกเหนือจากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง

ลักษณะของแบบสอบถาม

ส่วนที่ 1 แบ่งออกเป็น 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 เป็นข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับภูมิหลังของผู้บริหาร ลักษณะข้อคำถามเป็นแบบตรวจสอบรายการ (check list) และบางส่วนให้ผู้ตอบเติมคำตอบลงในช่องว่างที่กำหนดไว้

ตอนที่ 2 เป็นแบบวัดความรู้เกี่ยวกับการประเมินของผู้บริหาร จำนวน 15 ข้อ

ส่วนที่ 2 เป็นข้อคำถามเกี่ยวกับปัจจัยด้านผู้ประเมินและการดำเนินการประเมินที่ส่งผลกระทบต่อการใช้ผลการประเมินในการตัดสินใจของผู้บริหารในประเด็นต่างๆ ลักษณะข้อคำถามเป็นมาตราประมาณค่าแบบลิเคิร์ต

ส่วนที่ 3 เป็นแบบวัดทัศนคติต่อการประเมินของผู้บริหาร ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นลักษณะของแบบวัดเป็นมาตราจำแนกความหมาย (Semantic Differential Scale) โดยกำหนดสเกลแบบ 7 ช่วง จำนวน 20 ข้อ

ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ

1. ศึกษาเอกสาร งานวิจัยและทฤษฎีต่างๆที่เกี่ยวข้อง เพื่อกำหนดกรอบแนวคิดและรูปแบบที่เหมาะสมในการสร้างข้อคำถาม

2. ศึกษาวิธีการสร้างแบบสอบถามและดำเนินการสร้างแบบสอบถามในการวิจัยตามกรอบแนวคิด ทฤษฎี โดยมีรายละเอียดและขั้นตอนในการพัฒนาเครื่องมือแต่ละส่วนดังนี้

2.1 แบบสอบถาม

ลักษณะข้อคำถามเป็นแบบตรวจสอบรายการ (check list) และบางส่วนให้ผู้ตอบเติมคำตอบลงในช่องว่างที่กำหนดไว้ มีตัวแปรที่ใช่วัดดังนี้

ตารางที่ 4 ตัวแปรที่ใช่วัดในแบบสอบถามแบบตรวจสอบรายการ (check list) และเติมคำตอบลงในช่องว่างที่กำหนดให้

ตัวแปร	ข้อคำถาม
1. ภูมิหลังของผู้บริหาร ประกอบด้วย วุฒิการศึกษา การผ่านการฝึกอบรมด้านการประเมิน ประสิทธิภาพในการทำกาประเมิน	ข้อที่ 6 - 10 ในส่วนที่ 1 ของแบบสอบถาม
2. การมีส่วนร่วมในการประเมิน	ข้อที่ 11 - 12 ในส่วนที่ 1 ของแบบสอบถาม
3. ระดับการใช้ผลการประเมิน	ข้อที่ 14 - 16 ในส่วนที่ 1 ของแบบสอบถาม

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ตัวแปร	ข้อคำถาม
4. วิธีการดำเนินการประเมิน	ข้อที่ 1 - 2 ในส่วนที่ 2 ของแบบสอบถาม
5. การสื่อสารในการประเมิน	ข้อที่ 3 - 4 ในส่วนที่ 2 ของแบบสอบถาม
6. ผลการประเมิน	ข้อที่ 5 - 6 ในส่วนที่ 2 ของแบบสอบถาม
7. ความตรงต่อเวลา	ข้อที่ 7 - 8 ในส่วนที่ 2 ของแบบสอบถาม
8. ความน่าเชื่อถือของผู้ประเมิน	ข้อที่ 9 - 11 ในส่วนที่ 2 ของแบบสอบถาม

ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับภูมิหลังของผู้บริหาร การมีส่วนร่วมในการประเมิน และตัวแปรด้านผู้ประเมินและการประเมินในโรงเรียน รวมทั้งการใช้ผลการประเมิน ผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาและตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา ความเหมาะสมของข้อคำถาม ตลอดจนภาษาที่ใช้ รวมทั้งปรับปรุงตามที่ได้รับคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

2.2 แบบวัดความรู้เกี่ยวกับการประเมินของผู้บริหาร

ผู้วิจัยได้รับคำแนะนำจากผู้ทรงคุณวุฒิให้ทำการสร้างแบบวัดความรู้ของผู้บริหารเกี่ยวกับการประเมินแทนที่จะวัดตามการรับรู้เท่านั้น ผู้วิจัยจึงพัฒนาแบบวัดความรู้เกี่ยวกับการประเมินดังรายละเอียดและขั้นตอนดังนี้

1. ทำการศึกษาเนื้อหาเกี่ยวกับแนวคิดทั่วไปเกี่ยวกับการประเมิน จากตำรา เอกสาร บทความและงานวิจัยต่างๆ สรุปได้ประเด็นย่อยที่ต้องการวัดจำนวน 8 คุณลักษณะ
2. ผู้วิจัยได้ดำเนินสร้างข้อกระทางเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือกจากแนวคิดทั่วไปเกี่ยวกับการประเมิน ซึ่งมีคุณลักษณะที่ต้องการวัด 8 คุณลักษณะ จำนวน 20 ข้อ ซึ่งภายหลังจากการสร้างเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยได้ให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความตรงของเนื้อหาและคุณลักษณะที่มุ่งวัด แล้วดำเนินการแก้ไขและนำมาให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบอีกครั้ง โดยมีโครงสร้างของแบบวัดความรู้ด้านการประเมินดังนี้

ตารางที่ 5 โครงสร้างของแบบวัดความรู้ด้านการประเมิน

เนื้อหา	น้ำหนัก %	จุดประสงค์						รวม
		ความ รู้	ความ เข้าใจ	การ นำไป ใช้	การ วิเคราะห์	การ สังเคราะห์	การ ประเมิน ค่า	
1. ความหมาย ของการประเมิน	15	2	-	-	1	-	-	3
2. ความสำคัญ ของการประเมิน	25	1	2	1	-	1	-	5
3. ประเภทของ การประเมิน	15	-	1	-	1	1	-	3
4. แบบจำลอง การประเมิน	10	1	1	-	-	-	-	2
5. ขั้นตอนการ ประเมิน	10	1	-	1	-	-	-	2
6. มาตรฐานการ ประเมิน	10	1	-	-	-	-	1	2
7. กลุ่มเป้าหมาย ที่ใช่ผล การประเมิน	10	-	1	1	-	-	-	2
8. ผู้ทำหน้าที่ ประเมิน	5	-	1	-	-	-	-	1
รวม	100	6	6	3	2	2	1	20

3. นำแบบสอบที่จัดพิมพ์เรียบร้อยแล้วไปใช้กับกลุ่มประชากรที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 40 คน นำผลมาวิเคราะห์คุณภาพของแบบสอบตามทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม (Classical Test Theory) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป CTIA ทำการตรวจสอบค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) รายข้อ พิจารณาคัดเลือกข้อที่มีค่า ความยากง่ายระหว่าง .2 - .8 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .2 ขึ้นไป ข้อใดที่ไม่ได้ตามเกณฑ์นี้ นำไปแก้ไขปรับปรุงใหม่ ปราบกฏผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ค่าความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r) รายข้อของแบบสอบ

ข้อ	ความยากง่าย(p)	อำนาจจำแนก(r)
1.	.750	.500
2.	.700	.500
3.	.275	.400
4.	.725	.200
5.	.875	.300
6.	.700	.500
7.	.250	.600
8.	.750	.700
9.	.700	.400
10.	.150	-.200
11.	.650	.600
12.	.550	.600
13.	.550	.400
14.	.850	.500
15.	.550	.700
16.	.550	.600
17.	.475	.500
18.	.700	.400
19.	.775	.300
20.	.775	.500
ค่าความเที่ยงแบบสอบที่คำนวณแบบ KR-20 = 0.735		
ค่าความคลาดเคลื่อนในการวัด = 1.870		

จากตารางที่ 6 ปรากฏว่า แบบสอบชุดนี้มีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ .150 ถึง .875 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ -.200 ถึง .700 เมื่อพิจารณาแล้วจะเห็นว่าคุณภาพของข้อสอบบางข้อยังไม่ดีนัก ผู้วิจัยจึงได้แก้ไขข้อคำถามและตัวเลือกใหม่ในข้อ 1, 3, 4, 5, 7, 8, 10, 14, 19 และ 20

4. นำแบบสอบที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับกลุ่มประชากรที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 40 คนอีกครั้งหนึ่ง แล้วนำผลมาวิเคราะห์คุณภาพของแบบสอบโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป CTIA โดยการตรวจสอบค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) รายข้อ พิจารณาคัดเลือก ข้อที่มีคุณภาพได้ 15 ข้อ โดยตัดข้อที่มีคุณภาพต่ำคือ ข้อ 4, 5, 10, 14 และ 19 ออก ได้แบบสอบที่นำมาใช้ดังรายละเอียดในตารางที่ 7 ดังนี้

ตารางที่ 7 ค่าความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r) รายข้อของแบบสอบหลังจากปรับปรุงแก้ไขแล้ว

ข้อ	ความยากง่าย(p)	อำนาจจำแนก(r)
1.	.760	.500
2.	.700	.500
3.	.275	.400
4.	.725	.300
5.	.700	.500
6.	.250	.600
7.	.750	.800
8.	.650	.600
9.	.550	.700
10.	.550	.400
11.	.550	.600
12.	.550	.500
13.	.475	.500
14.	.700	.300
15.	.775	.500

เมื่อพิจารณาจากตารางพบว่า แบบสอบหลังจากปรับปรุงแก้ไขแล้วมีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ .250 (ข้อ 6) ถึง .775 (ข้อ 15) และมีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ .300 (ข้อ 4) ถึง .800 (ข้อ 7) ค่าความเที่ยงของแบบสอบเท่ากับ .700 แสดงให้เห็นว่าข้อสอบแต่ละข้อมีคุณภาพเพียงพอที่จะนำไปใช้ได้

ตารางที่ 8 ค่าสถิติแบบสอบวัดความรู้ทางการประเมินทั้งฉบับ

ค่าสถิติ	MEAN	MIN	MEDIAN	MAX	S.D.	VAR
คะแนนผลการสอบ	8.95	2.00	8.50	15.00	3.06	9.33
ค่าความยาก	0.60	0.25	0.51	0.78	0.55	0.30
ดัชนีความยากมาตรฐาน	11.96	9.94	12.84	15.74	1.79	3.20
ค่าอำนาจจำแนก	0.51	0.30	0.55	0.80	0.14	0.02
ค่าความเที่ยงของแบบสอบที่คำนวณแบบ KR-20				0.700		
ค่าความคลาดเคลื่อนในการวัด				1.672		

จากตารางที่ 8 พบว่าแบบสอบวัดความรู้ทางการประเมินทั้งฉบับมีค่าความยากและดัชนีความยากมาตรฐาน โดยเฉลี่ยเท่ากับ .60 และ 11.96 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์พอเหมาะ ค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบโดยเฉลี่ยเท่ากับ .51 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์พอเหมาะ ส่วนผลการวิเคราะห์ความเที่ยงของแบบสอบเพื่อหาความสอดคล้องภายใน (internal consistency) ของแบบสอบ ซึ่งคำนวณแบบ KR-20 มีค่าเท่ากับ .700 มีค่าความคลาดเคลื่อนในการวัดเท่ากับ 1.672 แสดงให้เห็นว่าแบบสอบมีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม สามารถนำไปใช้ในการวิจัยได้

2.3 แบบวัดทัศนคติต่อการประเมิน

แบบวัดทัศนคติต่อการประเมินที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นแบบวัดมาตรฐานความหมาย (Semantic Differential Scale) โดยกำหนดสเกลแบบ 7 ขั้ว ดังมีรายละเอียดการสร้างดังนี้

- กำหนดที่หมายของทัศนคติให้ชัดเจน คือ การประเมินในความเห็นของข้าพเจ้า ต่อจากนั้นสำรวจคำคุณศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับความหมายนั้น โดยนำที่หมายไปเขียนบนหัวกระดาษพร้อมคำชี้แจงในการตอบ ดังตัวอย่างในภาพที่ 1 แล้วนำไปให้กลุ่มคนที่มีลักษณะคล้ายกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน เขียนคำคุณศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับที่หมายนั้น

คำชี้แจง ให้ท่านนึกถึงคำคุณศัพท์ที่รู้สึกว่าจะนำมาต่อท้าย ข้อความนี้ข้างล่างนี้ได้ จากนั้นให้พิจารณาว่าคำคุณศัพท์นั้นมีความหมายที่ดีหรือไม่ดีสำหรับตัวท่าน แล้วเขียน คำคุณศัพท์นั้นลงในช่องคุณศัพท์ที่ดีหรือไม่ดีตามความเหมาะสม ขอให้ท่านตอบให้ได้มากที่สุด

การประเมินเป็นสิ่งที่.....

คุณศัพท์ที่มีความหมายทางดี	คุณศัพท์ที่มีความหมายทางไม่ดี
1.	1.
2.	2.
3.	3.
4.	4.
5.	5.
.	.
.	.

ภาพที่ 1 ตัวอย่างแบบฟอร์มการกระตุ้นคำศัพท์จากกลุ่มตัวอย่าง

2. **คัดเลือกคำคุณศัพท์** โดยนำคำคุณศัพท์ทั้งหมดที่ได้มาจัดหมวดหมู่ รวมคำที่คล้ายกันมาก และตรงกันข้ามเข้าด้วยกัน แล้วบันทึกความถี่ของคำตอบแต่ละหมวดไว้ เรียงลำดับความถี่คำตอบจากสูงสุดไปต่ำสุด แล้วคัดเอาคำที่มีความถี่สูงใน 20 อันดับแรกมาใช้ ดังตารางแสดงความถี่ของคำคุณศัพท์ต่อไปนี้

ตารางที่ 9 ค่าความถี่ของคำคุณศัพท์ที่ได้จากแบบฟอร์มการกระตุ้นคำคุณศัพท์จากกลุ่มตัวอย่าง

คุณศัพท์ที่มีความหมายทางดี	ความถี่	คุณศัพท์ที่มีความหมายทางไม่ดี	ความถี่
1. มีประโยชน์	28	1. มีโทษ	28
2. น่าสนใจ	26	2. น่าเบื่อ	26
3. จำเป็น	26	3. ไม่จำเป็น	26
4. สร้างสรรค์	24	4. ทำลาย	22
5. ยุติธรรม	20	5. ลำเอียง	22
6. รูปธรรม	17	6. นามธรรม	17
7. หาความจริง	16	7. จับผิด	17
8. ตรวจสอบได้	14	8. ตรวจสอบไม่ได้	14
9. ประชาธิปไตย	12	9. เผด็จการ	12
10. ควรกระทำ	12	10. ไม่ควรกระทำ	12
11. คุ่มค่า	12	11. สิ้นเปลือง	10
12. ง่าย	10	12. ยุ่งยาก	10
13. ชัดเจน	10	13. คลุมเครือ	10
14. โปร่งใส	10	14. มีเงื่อนงำ	10
15. ตรงไปตรงมา	9	15. ปิดเบือน	10
16. เปิดเผย	8	16. ปิดบัง	10
17. ประหยัด	8	17. สิ้นเปลือง	10
18. ส่วนรวม	7	18. ส่วนตน	7
19. ตรงเวลา	5	19. ล่าช้า	5
20. เป็นระเบียบ	4	20. วุ่นวาย	5
21. ยืดหยุ่น	2	21. เกรงครัต	3
22. เสียสละ	2	22. เห็นแก่ตัว	3
23. อุดหนุน	2	23. ไม่อุดหนุน	2
24. ครอบคลุม	2	24. ไม่ครอบคลุม	2
25. มีขั้นตอน	1	25. ชับซ้อน	2
26. กระชับ	1	26. เยิ่นเย้อ	2

ตารางที่ 9 (ต่อ)

คุณศัพท์ที่มีความหมายทางดี	ความถี่	คุณศัพท์ที่มีความหมายทางไม่ดี	ความถี่
27. สำคัญ	1	27. เสียเวลา	1
28. ภาคภูมิใจ	1	28. นำอับอาย	1
29. มีหลักฐาน	1	29. หดหู่	1
30. ละเอียดอ่อน	1	30. มือคด	1
31. ครบวงจร	1	31. ต่ำหน้าผู้อื่น	1
32. เหมาะสม	1	32. ช่มชู้	1
33. มีสาระ	1		
34. มีมาตรฐาน	1		
35. ตัดสินปัญหา	1		

3. พิมพ์แบบวัด 20 ข้อ พร้อมคำชี้แจงในการตอบ นำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะที่คล้ายกับกลุ่มตัวอย่างที่จะใช้จริง โดยให้คะแนนการตอบเป็นแบบ 7 ช่วง กำหนดคะแนนตั้งแต่คุณศัพท์ที่เป็นทางที่ไม่ดี (negative) ไปให้มีค่าเป็น 1, 2, 3, ไปจนถึงคุณศัพท์ที่เป็นทางที่ดี (positive) มีค่าเป็น 7 คือ ให้คะแนนมากไว้ทางคุณศัพท์ที่ดี และคะแนนน้อยไว้ทางคุณศัพท์ที่ไม่ดี เช่น



4. นำแบบวัดมาปรับปรุงแก้ไขคำที่ใกล้เคียงกันให้มีความชัดเจนยิ่งขึ้นแล้วนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะที่คล้ายกับกลุ่มตัวอย่างที่จะใช้จริงจำนวน 40 คน นำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบวัดทัศนคติ ปรากฏผลดังตารางที่ 10 ดังนี้

ตารางที่ 10 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนแต่ละข้อกับคะแนนรวมและค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของแบบวัดทัศนคติ

ข้อที่	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่าง คะแนนแต่ละข้อกับคะแนนรวม	ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (ถ้าตัดข้อที่ i ออก)
1	.2015	.8869
2	.3581	.8841
3	.4032	.8830
4	.5604	.8806
5	.2115	.8868
6	.2904	.8859
7	.5771	.8777
8	.4825	.8810
9	.6385	.8758
10	.2563	.8861
11	.5858	.8774
12	.5463	.8793
13	.6142	.8763
14	.6270	.8764
15	.5790	.8776
16	.6059	.8768
17	.7455	.8736
18	.5760	.8777
19	.5313	.8805
20	.4802	.8815
ค่าความเที่ยงของแบบวัดทั้งฉบับ		0.8857

จากตารางที่ 10 แสดงว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนแต่ละข้อกับคะแนนรวมมีค่าตั้งแต่ .2015 ถึง .7455 โดยข้อที่มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนแต่ละข้อกับคะแนนรวมต่ำที่สุดคือข้อ 1 และสูงสุดคือข้อ 17 และค่าสัมประสิทธิ์แอลฟามีค่าตั้งแต่ .8736 ถึง

.8869 ค่าความเที่ยงของแบบวัดทั้งหมดซึ่งแสดงความสอดคล้องภายในของแบบวัด ด้วยวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) มีค่าความเที่ยงเท่ากับ .8857 เมื่อพิจารณาแล้วพบว่าแบบวัดทัศนคติมีคุณภาพเหมาะสมที่จะนำไปใช้ได้

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 ขอข้อมูลรายชื่อและที่อยู่ โรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา จากกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

3.2 ทำหนังสือขอความร่วมมือในการวิจัยจากบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ถึงอธิบดีกรมสามัญศึกษาและผู้อำนวยการสามัญศึกษาจังหวัดที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.3 ผู้วิจัยส่งแบบสอบถามทางไปรษณีย์ถึงกลุ่มตัวอย่าง และเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองในบางจังหวัด

3.4 หลังจากการส่งแบบสอบถามไปแล้ว 2 สัปดาห์ ผู้วิจัยจะติดตามโดยส่งจดหมายเพื่อขอความร่วมมือให้ตอบแบบสอบถามและโทรศัพท์ติดตาม (ในกรณีที่มีหมายเลขโทรศัพท์) ได้แบบสอบถามกลับคืนมา 392 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 66.33

3.5 นำแบบสอบถามที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลที่สมบูรณ์ มาลงรหัส(coding) เพื่อใช้สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้เตรียมข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ มีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 11 การกำหนดค่าของตัวแปรสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล

ตัวแปร	การกำหนดค่าของตัวแปร
1. ระดับการศึกษา (EDU) ของผู้บริหาร	จำนวนปีที่ใช้ในการศึกษา แบ่งเป็น - ต่ำกว่าปริญญาตรี คิดเป็น 14 ปี - ปริญญาตรี คิดเป็น 16 ปี - ปริญญาโท คิดเป็น 18 ปี - ปริญญาเอก คิดเป็น 21 ปี
2. การผ่านการฝึกอบรมด้านการประเมิน (SEM) ของผู้บริหาร	1 = เคยผ่านการฝึกอบรมด้านการประเมิน 0 = ไม่เคยผ่านการฝึกอบรมด้านการประเมิน

ตารางที่ 11 (ต่อ)

ตัวแปร	การกำหนดค่าของตัวแปร
3. ประสบการณ์ด้านการประเมิน (EXP) ของผู้บริหาร	จำนวนโครงการที่เคยทำการประเมิน มีค่าตั้งแต่ 0,1,2.....
4. การมีส่วนร่วมในการประเมิน (INV) ของผู้บริหาร	คะแนนจากมาตรฐานค่า มีค่าตั้งแต่ 1 ถึง 5
5. ความรู้ด้านการประเมิน (COG) ของผู้บริหาร	คะแนนจากแบบวัดความรู้ด้านการประเมิน มีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 15
6. ทักษะติดต่อการประเมิน (ATT) ของผู้บริหาร	คะแนนจากแบบวัดทักษะติดต่อการประเมิน มีค่าตั้งแต่ 20 ถึง 140
7. วุฒิการศึกษาของผู้ประเมิน (EDUT) ตามการรับรู้ของผู้บริหาร	คะแนนจากมาตรฐานค่า มีค่าตั้งแต่ 1 ถึง 5
8. ความรู้ด้านการประเมินของผู้ประเมิน (COGT) ตามการรับรู้ของผู้บริหาร	คะแนนจากมาตรฐานค่า มีค่าตั้งแต่ 1 ถึง 8
9. ประสบการณ์ด้านการประเมินของผู้ประเมิน (EXPT) ตามการรับรู้ของผู้บริหาร	คะแนนจากมาตรฐานค่า มีค่าตั้งแต่ 1 ถึง 7
10. วิธีการดำเนินการประเมิน (IMP)	คะแนนจากมาตรฐานค่า มีค่าตั้งแต่ 1 ถึง 6
11. การสื่อสารในการประเมิน (COM)	คะแนนจากมาตรฐานค่า มีค่าตั้งแต่ 1 ถึง 5
12. ผลการประเมิน (FIN)	คะแนนจากมาตรฐานค่า มีค่าตั้งแต่ 1 ถึง 5
13. ความตรงต่อเวลา (TIM)	คะแนนจากมาตรฐานค่า มีค่าตั้งแต่ 1 ถึง 5
14. ปริมาณการใช้ผลการประเมิน (DEC)	คะแนนจากมาตรฐานค่า มีค่าตั้งแต่ 1 ถึง 5
15. ลักษณะการใช้ผลการประเมิน (UTI)	1 = การใช้แบบเป็นเครื่องมือ 2 = การใช้แบบเชิงมโนทัศน์

ในการวิเคราะห์ข้อมูลในครั้งนี้ ตัวแปรปริมาณการใช้ผลการประเมินที่วัดจากสัดส่วนของโครงการที่นำมาใช้ในการตัดสินใจต่อโครงการทั้งหมดที่ทำการประเมิน ปรากฏว่า ข้อมูลที่วัดจากตัวแปรนี้มีค่าไม่สมบูรณ์จำนวนมาก (missing value) เนื่องจากการขาดหายของข้อมูลที่เกิดจากการเก็บรวบรวมจำนวน 73 ฉบับคิดเป็นร้อยละ 18.60 และข้อมูลที่มีการตอบแบบใช้ทั้งหมดทุกโครงการจำนวน 109 ฉบับคิดเป็นร้อยละ 27.80 รวมข้อมูลทั้งหมดที่ไม่สมบูรณ์คิดเป็นร้อยละ 46.40 ผู้วิจัยจึงไม่ได้นำมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล แต่จะใช้คะแนนจากมาตรฐานค่าที่มีค่าตั้งแต่ 1 ถึง 5 เพียงตัวเดียวมาเป็นตัวแปรตามที่ใช้ในการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ ทำให้ได้ข้อมูลที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์จำนวน 392 ฉบับ

การศึกษาลักษณะการใช้ผลการประเมินของผู้บริหารโรงเรียนมัธยมศึกษา ผู้วิจัยใช้การวิเคราะห์จำแนก (Discriminant Analysis) เป็นสถิติวิเคราะห์ที่สามารถคัดเลือกตัวแปรชุดหนึ่งซึ่งผู้วิจัยคาดว่า ตัวแปรเหล่านั้นมีความสัมพันธ์กับกลุ่มที่ต้องการศึกษา (ตัวแปรตาม) การวิเคราะห์จะชี้ให้เห็นว่าการเป็นสมาชิกของกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งขึ้นอยู่กับตัวแปรอะไรบ้าง (ตัวแปรอิสระ) และตัวแปรเหล่านี้สามารถจำแนกหน่วยวิเคราะห์ออกเป็นกลุ่ม (ประเภท) ได้ดีมากน้อยเพียงใด

ในการวิเคราะห์จำแนกครั้งนี้ตัวแปรตามได้แก่ ลักษณะการใช้ผลการประเมินซึ่งแบ่งเป็น 2 กลุ่ม โดยตัวแปรอิสระที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นตัวแปรชุดเดียวกับตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาปริมาณการใช้ผลการประเมิน เนื่องจากตัวแปรเหล่านี้มีความสัมพันธ์กับการใช้ผลการประเมินซึ่งสามารถนำมาวิเคราะห์จำแนกการเป็นสมาชิกของกลุ่มได้ ผลจากการวิเคราะห์จะทำให้ทราบว่าผู้บริหารโรงเรียนมีการใช้ผลการประเมินในลักษณะใด มีตัวแปรอะไรบ้างที่เป็นสมาชิกของแต่ละกลุ่ม (ลักษณะ) ซึ่งจะช่วยให้ได้สารสนเทศที่มีประโยชน์ต่อการศึกษาต่อไป

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยได้ใช้สถิติในการวิเคราะห์ตามลำดับดังนี้

1. หาค่าสถิติพื้นฐานของระดับและลักษณะการใช้ผลการประเมิน

1.1 ค่ามัธยิมเลขคณิต

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

$$\bar{X} = \frac{\text{ค่ามัธยิมเลขคณิตหรือค่าเฉลี่ย}}{n}$$

$$\sum_{i=1}^n X_i = \text{ผลรวมของคะแนนตัวที่ } i \text{ ถึง } n$$

$$n = \text{จำนวนข้อมูล}$$

1.2 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

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

$$S.D. = \text{ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน}$$

$$\bar{X} = \text{ค่ามัธยิมเลขคณิต}$$

$$X = \text{คะแนน}$$

$$n = \text{จำนวนข้อมูลทั้งหมด}$$

2. เพื่อหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยผู้วิจัยได้ใช้สถิติวิเคราะห์ดังนี้

2.1 การวิเคราะห์ค่าความยากของแบบวัดความรู้ด้านการประเมิน โดยใช้สูตร

$$P = \frac{R_H + R_L}{N_H + N_L}$$

$$P = \text{ระดับความยาก}$$

$$R_H = \text{จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง}$$

$$R_L = \text{จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ}$$

$$N_H = \text{จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มสูง}$$

$$N_L = \text{จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มต่ำ}$$

2.2 วิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดความรู้ด้านการประเมิน โดยใช้สูตร

$$r_p \text{ bis} = \frac{M_R - M_W}{S_t} \sqrt{P(1 - P)}$$

r_{pbis} = ดัชนีบ่งชี้อำนาจจำแนก

M_R = คะแนนเฉลี่ยของคะแนนรวมของกลุ่มที่ตอบข้อนั้นถูก

M_W = คะแนนเฉลี่ยของคะแนนรวมของกลุ่มที่ตอบข้อนั้นผิด

S_t = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนรวมของผู้สอบทั้งหมด

P = สัดส่วนของจำนวนคนที่ตอบข้อนั้นถูก

2.3 การวิเคราะห์ค่าความเที่ยง (Reliability) ของแบบทดสอบวัดความรู้ด้านการประเมินโดยใช้สูตร KR-20 ของ คูเดอร์ - ริชาร์ดสัน (Kuder - Richardson) ดังนี้

$$KR-20 = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum P_i Q_i}{S_x^2} \right]$$

KR-20 = ค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยง

k = จำนวนข้อสอบ

P_i = สัดส่วนของผู้ตอบถูกในข้อที่ i

Q_i = สัดส่วนของผู้ตอบผิดในข้อที่ i

S_x^2 = ความแปรปรวนของคะแนนแต่ละข้อ

2.4 การวิเคราะห์ค่าความเที่ยง (Reliability) ของแบบวัดทัศนคติโดยวิธีการคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α) ของครอนบาค โดยมีสูตรการคำนวณดังนี้

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

α = ค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงแอลฟา

k = จำนวนข้อ

S_x^2, S_t^2 = ค่าความแปรปรวนของแต่ละข้อและคะแนนรวม ตามลำดับ

3. การวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่รวบรวมได้มาวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS/PC+ แบ่งการวิเคราะห์ตามขั้นตอนดังนี้

3.1 การวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบและบรรยายลักษณะของข้อมูลเบื้องต้น เช่น ร้อยละ ค่าเฉลี่ย การกระจายของข้อมูล

3.2 วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร โดยใช้การหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรของเพียร์สัน (Guilford, 1979)

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

r_{xy} = สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปร X และ Y

X = ข้อมูลที่วัดได้จากตัวแปร X

Y = ข้อมูลที่วัดได้จากตัวแปร Y

N = จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

3.3 ทดสอบความมีนัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่คำนวณได้โดยการทดสอบค่าที (t-test) (Guilford, 1979)

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

t = ค่าสถิติทดสอบที

r = ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

N = จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

3.4 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างตัวแปรพยากรณ์กับตัวแปรเกณฑ์ โดยใช้สูตรดังนี้ (Kerlinger and Pedhazur, 1973)

$$R = \sqrt{\frac{SS_{reg}}{SS_t}}$$

$$R = \text{ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ}$$

$$SS_{reg} = \text{ความแปรปรวนของตัวแปรเกณฑ์ที่สามารถอธิบายได้ด้วยกลุ่มตัวแปร พยากรณ์}$$

$$SS_t = \text{ความแปรปรวนทั้งหมดของตัวแปรเกณฑ์}$$

3.5 ทดสอบความมีนัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณที่คำนวณได้ โดยการทดสอบค่าสถิติส่วนรวมเอฟ (Overall F-test) ดังนี้ (Kerlinger and Pedhazur, 1973)

$$F = \frac{R^2}{1 - R^2} \cdot \frac{(N - k - 1)}{k}$$

F = ค่าสถิติส่วนรวมเอฟ

R^2 = สัมประสิทธิ์การพยากรณ์ (ค่ากำลังสองของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ)

N = จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

k = จำนวนตัวพยากรณ์

โดยมีขั้นแห่งความเป็นอิสระ (degree of freedom) เป็น k และ N - k - 1 การทดสอบนี้ตั้งสมมุติฐานว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเกณฑ์กับตัวแปรพยากรณ์เป็นศูนย์ถ้าทดสอบแล้วมีนัยสำคัญทางสถิติ หมายความว่า ตัวแปรพยากรณ์สามารถพยากรณ์การใช้ผลการประเมินได้ แต่ถ้าทดสอบแล้วไม่มีนัยสำคัญ หมายความว่า ยังไม่มีหลักฐานเพียงพอที่จะสนับสนุนว่าตัวพยากรณ์นั้นสามารถพยากรณ์การใช้ผลการประเมินได้

3.6 การทดสอบความแตกต่างของสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ (R^2) เมื่อเพิ่มตัวพยากรณ์ที่ละตัวกับค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์เดิม เพื่อหากลุ่มตัวพยากรณ์ที่ดีที่สุดโดยการทดสอบค่าเอฟ ดังนี้

$$F = \frac{(R^2_{y.123} - R^2_{y.12}) \cdot (N - k - 1)}{(1 - R^2_{y.123}) \cdot (k_1 - k_2)}$$

$$\begin{aligned}
 F &= \text{ค่าสถิติทดสอบเอฟ} \\
 R_{y,123}^2 &= \text{สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณที่มีตัวพยากรณ์มากกว่า} \\
 R_{y,12}^2 &= \text{สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณที่มีตัวพยากรณ์น้อยกว่า} \\
 k_1 &= \text{จำนวนตัวพยากรณ์ที่มากกว่า} \\
 k_2 &= \text{จำนวนตัวพยากรณ์ที่น้อยกว่า} \\
 N &= \text{จำนวนกลุ่มตัวอย่าง}
 \end{aligned}$$

โดยมีขั้นแห่งความเป็นอิสระ (degree of freedom) เป็น $k_1 - k_2$ และ $N - k_1 - 1$ การทดสอบนี้ตั้งสมมติฐานว่า ค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ด้วยตัวพยากรณ์ที่มากกว่าเท่ากับค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ด้วยตัวพยากรณ์ที่น้อยกว่า ถ้าทดสอบแล้วมีนัยสำคัญ หมายความว่าตัวพยากรณ์ที่เพิ่มเข้าไปที่หลังทำให้สัมประสิทธิ์การพยากรณ์สูงขึ้น กลุ่มตัวพยากรณ์ที่ดีจึงประกอบด้วยตัวพยากรณ์ที่มีจำนวนมากกว่า แต่ถ้าทดสอบแล้วไม่มีนัยสำคัญ หมายความว่าตัวพยากรณ์ที่เพิ่มเข้าไปไม่ได้ทำให้สัมประสิทธิ์การพยากรณ์เพิ่มขึ้น กลุ่มตัวพยากรณ์จึงควรประกอบด้วยตัวพยากรณ์ที่น้อยกว่า

3.7 การสร้างสมการพยากรณ์การใช้ผลการประเมินโดยกลุ่มตัวทำนายที่ทดสอบแล้วที่ดีที่สุด ซึ่งอยู่ในรูปคะแนนมาตรฐานดังนี้

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

β_i = สัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวพยากรณ์ที่อยู่ในรูปคะแนนมาตรฐาน

Z_i = คะแนนมาตรฐานของตัวพยากรณ์แต่ละตัว

Z = คะแนนเฉลี่ยมาตรฐานของตัวแปรเกณฑ์

สมการพยากรณ์ซึ่งอยู่ในรูปคะแนนดิบ

$$\hat{Y} = a + b_1 X_1 + b_2 X_2 + \dots + b_k X_k$$

a = ค่าคงที่

b_i = สัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวพยากรณ์ที่อยู่ในรูปคะแนนดิบ

X_i = คะแนนดิบของตัวพยากรณ์แต่ละตัว

Y = คะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการพยากรณ์

3.8 คำนวณค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการพยากรณ์ (Standard Error of Estimate)

$$S.E._{est} = \sqrt{\frac{SS_{res}}{N - k - 1}}$$

$S.E._{est}$ = ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการพยากรณ์

SS_{res} = ความแปรปรวนที่เหลือ

N = จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

k = จำนวนตัวพยากรณ์

4. การวิเคราะห์จำแนกกลุ่ม

4.1 สมการจำแนกประเภท สำหรับการแบ่งกลุ่มเป็น 2 กลุ่ม สมการจำแนกเขียนอยู่ในรูปต่อไปนี้

$$F = V_1 X_1 + V_2 X_2 + V_3 X_3 + \dots + V_p X_p$$

เมื่อ F = ค่าฟังก์ชันของสมการจำแนกประเภทที่จะแยกความแตกต่างของกลุ่ม

V_1, V_2, \dots, V_p = น้ำหนักหรือสัมประสิทธิ์ของตัวแปรที่ 1 ถึง P

X_1, X_2, \dots, X_p = ตัวแปรที่นำมาเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม

4.2 การคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์ (V) คำนวณจากสูตร

$$(W^{-1} B - \lambda I) V = 0$$

เมื่อ W^{-1} = ค่า inverse ของ within-groups sums of square and cross-products matrix

B = ค่า between-groups sums of square and cross-products matrix

λ = ค่าไอเกน (eigen value)

i = เมตริกซ์เอกลักษณ์ (identity matrix)

4.3 การหาค่า within-groups SPSS matrix (W)

$$W_{\alpha\alpha} = \sum_{g=1}^k \sum_{i=1}^{n_g} X_{\alpha_{gi}}^2 - \sum_{g=1}^k [(\sum_{i=1}^{n_g} X_{\alpha_{gi}})^2 / n_g]$$

$$W_{\alpha\beta} = \sum_{g=1}^k \sum_{i=1}^{n_g} X_{\alpha_{gi}} X_{\beta_{gi}} - \sum_{g=1}^k [(\sum_{i=1}^{n_g} X_{\alpha_{gi}})^2 (\sum_{i=1}^{n_g} X_{\beta_{gi}}) / n_g]$$

เมื่อ $W_{\alpha\alpha}$ = สมาชิกของ within-groups SPSS matrix แถวที่ α สดมภ์ที่ α

$W_{\alpha\beta}$ = สมาชิกของ within-groups SPSS matrix แถวที่ α สดมภ์ที่ β

4.4 การหาค่า between-groups SPSS matrix (B)

$$B_{\alpha\alpha} = \sum_{g=1}^k [(\sum_{i=1}^{n_g} X_{\alpha_{gi}})^2 / n_g] - [(\sum_{g=1}^k \sum_{i=1}^{n_g} X_{\alpha_{gi}})^2 / N]$$

$$B_{\alpha\beta} = \sum_{g=1}^k [(\sum_{i=1}^{n_g} X_{\alpha_{gi}})(\sum_{i=1}^{n_g} X_{\beta_{gi}}) / n_g] - [(\sum_{g=1}^k \sum_{i=1}^{n_g} X_{\alpha_{gi}})(\sum_{g=1}^k \sum_{i=1}^{n_g} X_{\beta_{gi}}) / N]$$

เมื่อ $W_{\alpha\alpha}$ = สมาชิกของ between-groups SPSS matrix แถวที่ α สดมภ์ที่ α

$W_{\alpha\beta}$ = สมาชิกของ between-groups SPSS matrix แถวที่ α สดมภ์ที่ β

$X_{\alpha_{gi}}, X_{\beta_{gi}}$ = คะแนนในตำแหน่งที่ i ของกลุ่มที่ g ของตัวแปรใน X_{α}, X_{β}

n = ขนาดของกลุ่ม

k = จำนวนกลุ่ม

N = ผลรวมทั้งหมดของกลุ่มตัวอย่าง (Total Sample size) เท่ากับ $\sum_{g=1}^k n_g$

4.5 การหาค่าไอเกน (eigen value) (λ)

4.5.1 นำค่า λ (ซึ่งเป็น unknown scalar) ไปลบออกจากค่า diagonal element matrix $W^{-1}B$

4.5.2 นำ matrix ใหม่ที่ได้ (จาก 4.5.1) มาหา determinant แล้ว set ให้เป็น 0

4.5.3 แก้มการหาค่า λ

4.6 การทดสอบนัยสำคัญของ Discriminant Function โดยใช้ Bartlett's V

$$V_i = [N - 1 - (p + k) / 2] [\ln(1 + \lambda_i)]$$

มีการกระจายโดยประมาณเป็น χ^2 (chi - square) ที่ $df = p + k - 2r$

เมื่อ N = ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

p = จำนวนตัวแปร

k = จำนวนกลุ่ม

r = จำนวนค่าไอเกน (eigen value)

V_i = ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบกับ χ^2 ในการทดสอบความมีนัยสำคัญ

4.7 การคำนวณค่าอำนาจจำแนกของกลุ่มตัวแปร (Total Discriminatory Power) โดยใช้สูตร

$$\omega^2 = 1 - \frac{N}{(N - k) (1 - \lambda_1) (1 - \lambda_2) \dots (1 - \lambda_p) + 1}$$

เมื่อ ω^2 = ค่าอำนาจจำแนกในการแยกตัวแปร

N = ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

λ = ค่าไอเกน (eigen value)

k = จำนวนกลุ่มตัวอย่าง