

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการศึกษารูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของปัจจัยที่ส่งผลต่อความมานะอุตสาหะในการเรียนของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยมีวิธีการดำเนินวิจัยดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 27 จำนวน 7,881 คน จาก 60 โรงเรียน

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 27 จำนวน 380 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน (Multi-stage Random Sampling) ซึ่งมีวิธีการกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างและสุ่มตามลำดับ ดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้การกำหนดอัตราส่วนระหว่างหน่วยตัวอย่างและจำนวนตัวแปร 20 ต่อ 1 ในการวิจัยครั้งนี้มีจำนวนตัวแปรสังเกตได้ทั้งสิ้น 19 ตัวแปร ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 380 คน (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542 : 54)

ขั้นที่ 2 ใช้อำเภอในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 27 ซึ่งมีทั้งหมด จำนวน 20 อำเภอ เป็นหน่วยในการสุ่ม สุ่มอำเภอในสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 27 มา 50 % โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยวิธีการจับฉลาก ได้ 10 อำเภอ คือ อำเภอเมือง อำเภอเสลภูมิ อำเภออาจสามารถ อำเภอเมืองสงวน

อำเภอพนมไพร อำเภอหนองฮี อำเภอโพนทราย อำเภอสุวรรณภูมิ อำเภอปทุมรัตต์
อำเภอเกษตรวิสัย ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 จำนวนอำเภอและประชากรนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในสังกัดสำนักงาน
เขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27 (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา
เขต 27. 2554)

ลำดับ	อำเภอ	จำนวนประชากร
1	เมือง*	1,809
2	จตุรพักตรพิมาน	455
3	ธวัชบุรี	194
4	เสลภูมิ*	637
5	ศรีสมเด็จ	298
6	เมยวดี	86
7	อาจสามารถ*	285
8	จังหาร	102
9	เขื่องขัวญ	47
10	เมืองสรวง*	198
11	พนมไพร*	370
12	หนองฮี*	149
13	ทุ่งเขาหลวง	31
14	โพนทราย*	142
15	โพนทอง	735
16	สุวรรณภูมิ*	826
17	ปทุมรัตต์*	454
18	หนองพอก	375
19	เกษตรวิสัย*	476
20	โพธิ์ชัย	212
รวม		7,881

หมายเหตุ * อำเภอที่สุ่มได้เป็นกลุ่มตัวอย่าง

ขั้นที่ 3 จำแนกโรงเรียนจากการสุ่มครั้งที่ 1 ออกเป็น 4 ขนาด คือ ขนาดเล็ก ขนาดกลาง ขนาดใหญ่ และขนาดใหญ่พิเศษ ตามเกณฑ์จำนวนนักเรียน ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ.

2546 : 3)

โรงเรียนขนาดเล็ก มีจำนวนนักเรียน น้อยกว่า 500 คน

โรงเรียนขนาดกลาง มีจำนวนนักเรียน ตั้งแต่ 500-1,499 คน

โรงเรียนขนาดใหญ่ มีจำนวนนักเรียน ตั้งแต่ 1,500-2,499 คน

โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ มีจำนวนนักเรียน ตั้งแต่ 2,500 ขึ้นไป

แต่ละขนาดมีจำนวนโรงเรียน ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 จำนวนโรงเรียนของแต่ละอำเภอที่สุ่มได้ จำแนกตามขนาดโรงเรียน

อำเภอ	จำนวนโรงเรียน				รวม
	เล็ก	กลาง	ใหญ่	ใหญ่พิเศษ	
เมือง	1	2		2	5
เสถภูมิ	3	2	1	1	7
อาจสามารถ	1	2			3
เมืองสรวง	1	1			2
พนมไพร	1		1		2
หนองฮี	1	1			2
โพนทราย	1	1			2
สุวรรณภูมิ	3	1	1	1	6
ปทุมรัตต์	1			1	2
เกษตรวิสัย	3		1		4
รวม	16	10	4	5	35

ขั้นที่ 4 ทำการสุ่มโรงเรียนแต่ละขนาดด้วยวิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) โดยใช้ขนาดของโรงเรียนเป็นชั้นในการสุ่ม โดยสุ่มมา 50% ของแต่ละขนาดโรงเรียน ได้จำนวนโรงเรียนทั้งสิ้น 18 โรง ประกอบด้วย โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ 3 โรง โรงเรียนขนาดใหญ่ 2 โรง โรงเรียนขนาดกลาง 5 โรง และโรงเรียนขนาดเล็ก 8 โรง

ขั้นที่ 5 ใช้ห้องเรียนในโรงเรียนที่สุ่มได้จากขั้นที่ 4 เป็นหน่วยในการสุ่ม

เพื่อเทียบสัดส่วนเพื่อหาจำนวนกลุ่มตัวอย่างจากจำนวนนักเรียนแต่ละโรงเรียน โดยการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) และใช้นักเรียนที่อยู่ในห้องเรียนที่สุ่มได้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการศึกษา

ตารางที่ 4 จำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามห้องเรียน โรงเรียน และขนาดโรงเรียน

อำเภอ	โรงเรียน	ขนาดโรงเรียน	จำนวนห้องที่สุ่มมา (ห้อง)	รวม	
				ประชากร (คน)	กลุ่มตัวอย่าง (คน)
เมือง	ร้อยเอ็ดวิทยาลัย	ใหญ่พิเศษ	2	840	94
เสลภูมิ	ขวาววิทยาคาร	เล็ก	1	55	6
อาจสามารถ	อาจสามารถวิทยา	กลาง	1	188	21
	โพนเมืองประชารัฐ	เล็ก	1	26	3
เมืองสรวง	เมืองสรวงวิทยา	กลาง	1	183	21
พนมไพร	พนมไพรวิทยาคาร	ใหญ่	1	344	39
	น้ำใสวิทย	เล็ก	1	26	3
หนองฮี	หนองฮีเจริญวิทย	กลาง	1	99	11
	คู่อิ่งประชาสามัคคี	เล็ก	1	50	6
โพนทราย	ทรายทองวิทยาคาร	กลาง	1	73	8
	สามขาท่าหาดขาววิทยา	เล็ก	1	69	8
สุวรรณภูมิ	สุวรรณภูมิพิทยไพศาล	ใหญ่พิเศษ	2	421	48
	ช้างเผือกวิทยาคม	กลาง	1	84	10
	หัวโตนวิทยา	เล็ก	1	35	4
ปทุมรัตต์	ปทุมรัตต์พิทยาคม	ใหญ่พิเศษ	2	411	47
	โพนสูงประชาสรรค์	เล็ก	1	43	5
เกษตรวิสัย	จันทรมเกษานุสรณ์	ใหญ่	1	350	40
	หนองผึ้งวิทยาคาร	เล็ก	1	56	6
รวม	18		21	3,353	380

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ แบบวัดและแบบสอบถามปัจจัยแต่ละด้าน ซึ่งมีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ประกอบด้วยข้อคำถามทั้งหมด 65 ข้อ โดยแบ่งออกเป็น 2 ฉบับ คือ

ฉบับที่ 1 แบบวัด ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 1 แบบวัดความมานะอุตสาหะในการเรียน จำนวน 20 ข้อ

ตอนที่ 2 แบบวัดลักษณะมุ่งอนาคต จำนวน 9 ข้อ

ตอนที่ 3 แบบวัดแรงจูงใจ จำนวน 9 ข้อ

ตอนที่ 4 แบบวัดเจตคติต่อการเรียน จำนวน 9 ข้อ

ฉบับที่ 2 แบบสอบถาม ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 1 แบบสอบถามสภาพแวดล้อมทางการเรียน จำนวน 9 ข้อ

ตอนที่ 2 แบบสอบถามความคาดหวังของผู้ปกครอง จำนวน 9 ข้อ

3. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

การดำเนินการสร้างแบบวัดจำนวน 1 ฉบับ ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 ตอน ได้แก่ แบบวัดความมานะอุตสาหะในการเรียน แบบวัดลักษณะมุ่งอนาคต แบบวัดแรงจูงใจ แบบวัดเจตคติต่อการเรียน และแบบสอบถามจำนวน 1 ฉบับ ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ตอน ได้แก่ แบบสอบถามสภาพแวดล้อมทางการเรียน และแบบสอบถามความคาดหวังของผู้ปกครอง ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

3.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อความมานะอุตสาหะ เพื่อกำหนดนิยามและโครงสร้างของตัวแปรที่ต้องการวัด จากนั้นนำมาสร้างเป็นข้อคำถามเพื่อใช้ในการวัดพฤติกรรมต่าง ๆ โดยศึกษาลักษณะการสร้างข้อคำถามจากเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องและแบบวัดของคนอื่น ๆ ที่ได้วิจัยในเรื่องคล้ายกัน โดยปรับปรุงภาษาให้เหมาะสมกับวัยของกลุ่มตัวอย่างและสอดคล้องกับนิยามศัพท์เฉพาะ

3.2 สร้างแบบวัดและแบบสอบถามตามคุณลักษณะต่าง ๆ โดยสร้างเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert, 1932 อ้างถึงในปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์, 2546 : 255-256) โดยกำหนดเกณฑ์การตรวจให้คะแนนของแบบวัด ดังนี้

3.2.1 คำถามเชิงนิมิตหรือเชิงบวก (Positives Scale)

มากที่สุด	เท่ากับ	5 คะแนน
มาก	เท่ากับ	4 คะแนน
ปานกลาง	เท่ากับ	3 คะแนน
น้อย	เท่ากับ	2 คะแนน
น้อยที่สุด	เท่ากับ	1 คะแนน

3.2.2 คำถามเชิงนิเสธหรือเชิงลบ (Negative Scale)

มากที่สุด	เท่ากับ	1 คะแนน
มาก	เท่ากับ	2 คะแนน
ปานกลาง	เท่ากับ	3 คะแนน
น้อย	เท่ากับ	4 คะแนน
น้อยที่สุด	เท่ากับ	5 คะแนน

3.2.3 การแปลความหมายของค่าเฉลี่ยได้กำหนดเกณฑ์ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	ความหมาย
4.51 – 5.00	มากที่สุด
3.51 – 4.50	มาก
2.51 – 3.50	ปานกลาง
1.51 – 2.50	น้อย
1.00 – 1.50	น้อยที่สุด

3.3 นำแบบวัดและแบบสอบถามที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อ

พิจารณาตรวจสอบแก้ไขให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

3.4 ปรับปรุงแบบวัดและแบบสอบถามตามข้อเสนอของอาจารย์ที่ปรึกษา จากนั้น นำแบบวัดและแบบสอบถามที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อพิจารณาความตรงเชิงเนื้อหา โดยพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างข้อคำถามกับนิยามประเด็นที่วัด ตลอดจนความชัดเจนของข้อความ และความถูกต้องเหมาะสมของภาษาที่ใช้ ผู้เชี่ยวชาญที่ให้ความอนุเคราะห์ ตรวจสอบเครื่องมือ จำนวน 5 ท่าน ดังรายนามต่อไปนี้

3.4.1 อาจารย์ ดร.ไพศาล วรคำ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ

มหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านวิจัยและวัดผล

3.4.2 อาจารย์ ดร.ปิยะธิดา ปัญญา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ
มหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านวิจัยและวัดผล

3.4.3 อาจารย์อาทิตย์ อาจหาญ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ
มหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านวิจัยและวัดผล

3.4.4 อาจารย์ ดร.รุ่งฟ้า ล้อมในเมือง คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ
มหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านจิตวิทยา

3.4.5 อาจารย์จันทร์เพ็ญ ภูโสภา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ
มหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านจิตวิทยา

3.5 นำผลของการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยคัดเลือกเฉพาะข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามศัพท์ ตั้งแต่ .60 ถึง 1.00 ถือว่าเป็นข้อคำถามที่ใช้ได้ ถ้าน้อยกว่า .60 ก็นำไปปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญแนะนำหรือตัดทิ้ง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

3.5.1 แบบวัดความมานะอุตสาหะในการเรียน มีทั้งหมด 36 ข้อ คัดเลือกไว้ 24 ข้อ

3.5.2 แบบวัดลักษณะมุ่งอนาคต มีทั้งหมด 27 ข้อ คัดเลือกไว้ 17 ข้อ

3.5.3 แบบวัดแรงจูงใจ มีทั้งหมด 27 ข้อ คัดเลือกไว้ 24 ข้อ

3.5.4 แบบวัดเจตคติต่อการเรียน มีทั้งหมด 33 ข้อ คัดเลือกไว้ 33 ข้อ

3.5.5 แบบสอบถามสภาพแวดล้อมทางการเรียน มีทั้งหมด 30 ข้อ คัดเลือกไว้ 30 ข้อ

3.5.6 แบบสอบถามความคาดหวังของผู้ปกครอง มีทั้งหมด 30 ข้อ คัดเลือกไว้ 30 ข้อ

3.6 นำแบบวัดและแบบสอบถามที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญไปทดลองใช้ (Try - out) กับกลุ่มที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสุวรรณภูมิวิทยาลัย จำนวน 50 คนเพื่อหาคุณภาพเครื่องมือ

3.7 นำแบบวัดและแบบสอบถามจากการทดลองใช้ (Try Out) มาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกรายข้อ โดยใช้วิธีหาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม (Item Total Correlation) แล้วคัดเลือกข้อคำถามที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (df เท่ากับ 48, ค่าวิกฤต เท่ากับ .328) และหาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดและแบบสอบถามทั้งหมด โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ตามวิธีของครอนบาค (Cronbach)

ได้ข้อคำถามที่เข้าเกณฑ์โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.7.1 แบบวัดความมานะอุตสาหะในการเรียน คัดเลือกและนำไปใช้ จำนวน 20 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อตั้งแต่ .375 - .658 และค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ .903

3.7.2 แบบวัดลักษณะมุ่งอนาคต คัดเลือกและนำไปใช้ จำนวน 9 ข้อ โดยมีค่าอำนาจจำแนกรายข้อตั้งแต่ .488 - .685 และค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ .859

3.7.3 แบบวัดแรงจูงใจ คัดเลือกและนำไปใช้ จำนวน 9 ข้อ โดยมีค่าอำนาจจำแนกรายข้อตั้งแต่ .498 - .600 และค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ .878

3.7.4 แบบวัดเจตคติต่อการเรียน คัดเลือกและนำไปใช้ จำนวน 9 ข้อ โดยมีค่าอำนาจจำแนกรายข้อตั้งแต่ .525 - .686 และค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ .902

3.7.5 แบบสอบถามสภาพแวดล้อมทางการเรียน คัดเลือกและนำไปใช้ จำนวน 9 ข้อ โดยมีค่าอำนาจจำแนกรายข้อตั้งแต่ .386 - .580 และค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ .827

3.7.6 แบบสอบถามความคาดหวังของผู้ปกครอง คัดเลือกและนำไปใช้ จำนวน 9 ข้อ โดยมีค่าอำนาจจำแนกรายข้อตั้งแต่ .612 - .697 และค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ .867

3.8 จัดพิมพ์แบบสอบถามฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปเก็บข้อมูลจริงกับกลุ่มตัวอย่าง แล้วนำไปวิเคราะห์ข้อมูลและตรวจสอบสมมติฐาน

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้วางแผนดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

4.1 ติดต่อขอรับหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย โดยทำหนังสือถึงผู้อำนวยการของแต่ละโรงเรียน

4.2 ติดต่อ โรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างเพื่อขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูล และนัดหมายกำหนดวันเวลา

4.3 จัดเตรียมเครื่องมือให้เพียงพอกับจำนวนกลุ่มตัวอย่างในแต่ละโรงเรียน

4.4 ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง โดยชี้แจงให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ได้ทราบถึงวัตถุประสงค์ของการตอบแบบวัดและแบบสอบถามและขอความร่วมมือในการตอบแบบวัดและแบบสอบถาม เพื่อให้ได้ผลตามความเป็นจริง

4.5 นำผลการตอบแบบวัดและแบบสอบถามมาตรวจให้คะแนน แล้วนำข้อมูลที่ได้จากการตรวจมาวิเคราะห์ทางสถิติและทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยนำข้อมูลที่รวบรวมมาวิเคราะห์ตามระเบียบวิธีทางสถิติ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ซึ่งมีขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. วิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่างจากแบบสอบถาม โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป เพื่อคำนวณค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis : CFA) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของโมเดลการวัดตัวแปรแฝง

3. ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้าง (Structural Equation Modeling : SEM) ด้วยสถิติการวิเคราะห์เส้นทาง (Path Analysis) แบบมีตัวแปรแฝง (Latent Variable) ตามลำดับขั้นตอนต่อไปนี้

3.1 คำนวณหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของคะแนนระหว่างข้อคำถามทั้งหมด โดยใช้สูตรของเพียร์สัน (Pearson's Product Moment Correlation Coefficient)

3.2 ตรวจสอบเมตริกซ์สหสัมพันธ์ของข้อมูลแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่ โดยพิจารณาจากค่า

3.2.1 Kaiser - Meyer - Olkin Measure of Sampling Adequacy โดยค่า KMO เป็นการทดสอบว่าข้อมูลมีความเหมาะสมในการใช้วิเคราะห์องค์ประกอบหรือไม่ โดยค่าที่ได้ควรจะมากกว่า .50 จึงถือว่าข้อมูลนั้นเหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการวิเคราะห์องค์ประกอบ

3.2.2 Bartlett's Test of Sphericity เป็นการตรวจสอบเมตริกซ์สหสัมพันธ์ของประชากรว่าเป็นเมตริกซ์เอกลักษณะหรือไม่ ดังนั้นค่า Bartlett's Test ควรจะมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) หมายความว่า เมตริกซ์สหสัมพันธ์ไม่เป็นเมตริกซ์เอกลักษณะ

3.3 นำเมตริกซ์สหสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีคุณสมบัติตามการตรวจสอบข้างต้น มาวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้าง (Structural Equation Modeling : SEM) ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป และตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้าง ด้วยการพิจารณาความกลมกลืนระหว่างโมเดลตามสมมุติฐานกับข้อมูลเชิงประจักษ์จากค่าสถิติวัดระดับความกลมกลืน ดังนี้

3.3.1 ค่าไค-สแควร์ (Chi-square) เป็นค่าสถิติที่ใช้ทดสอบสมมุติฐานทางสถิติว่าฟังก์ชันความกลมกลืนมีค่าเป็นศูนย์ การคำนวณค่าไค-สแควร์สามารถคำนวณได้จากผลคูณของค่าองศาอิสระกับค่าของฟังก์ชันความกลมกลืน ถ้าค่าสถิติไค-สแควร์มีค่าสูงมาก แสดงว่าฟังก์ชันความกลมกลืนมีค่าแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือ โมเดล

ตามสมมติฐานไม่มีความกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ถ้าค่าสถิติไค-สแควร์มีค่าต่ำมาก ยิ่งมีค่าใกล้ศูนย์มากเท่าไร แสดงว่า โมเดลตามสมมติฐานมีความกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2537 : 45) นอกจากนี้สมบัติ ท้ายเรือคำ (2553 : 231) ได้เสนอว่า โมเดลที่มีความกลมกลืน คือ โมเดลที่มีค่าไค-สแควร์ใกล้เคียงกับค่าองศาอิสระ (df) ซึ่งตัวบ่งชี้ คือ ค่าความน่าจะเป็น (prob หรือ sig) จะต้องไม่มีนัยสำคัญ ($p > .05$)

3.3.2 ดัชนีอัตราส่วนไค-สแควร์สัมพัทธ์ (Relative Chi-square Ratio) เป็นอัตราส่วนระหว่างค่าสถิติไค-สแควร์กับจำนวนองศาอิสระ (ไค-สแควร์หารองศาอิสระ : /df) ในกรณีที่ค่าดัชนีอัตราส่วนไค-สแควร์สัมพัทธ์น้อยกว่า 2 แสดงว่า โมเดลตามสมมติฐานมีความกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ (เสรี ชัดแจ้ง, 2548 : 108)

3.3.3 ดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (Goodness of Fit Index : GFI) ดัชนี GFI จะมีค่าอยู่ระหว่าง 0-1 และดัชนี GFI ที่เข้าใกล้ 1 หรือประมาณ .90 ขึ้นไป แสดงว่า โมเดลตามสมมติฐานมีความกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ (สมบัติ ท้ายเรือคำ, 2553 : 231)

3.3.4 ดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (Adjusted Goodness of Fit Index : AGFI) ได้จากการนำดัชนี GFI มาปรับแก้ เนื่องจากค่า GFI เป็นค่าที่ประมาณจากกลุ่มตัวอย่าง ดังนั้น เพื่อปรับแก้ให้ใกล้เคียงกับค่าจากประชากรจึงทำการปรับแก้ ซึ่งการปรับแก้ต้องคำนึงถึงจำนวนตัวแปร ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง และค่าองศาอิสระ ซึ่งค่าดัชนี AGFI นี้มีคุณสมบัติเหมือนกับดัชนี GFI เพียงแต่ค่า AGFI ที่ได้จะมีค่าต่ำกว่า GFI เสมอ หากพบว่าค่า AGFI มีค่าเข้าใกล้ 1 หรือประมาณ .90 ขึ้นไป แสดงว่าโมเดลตามสมมติฐานมีความกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ (สมบัติ ท้ายเรือคำ, 2553 : 231)

3.3.5 ดัชนีรากกำลังสองเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่า (Root Mean Squared Error of Approximation : RMSEA) เป็นค่าที่บ่งบอกความไม่กลมกลืนของโมเดลตามสมมติฐานกับเมทริกซ์ความแปรปรวนร่วมของประชากร ซึ่งถ้าดัชนี RMSEA มีค่าน้อยกว่า .08 แสดงว่าโมเดลมีความกลมกลืนแล้ว (สมบัติ ท้ายเรือคำ, 2553 : 267)

จากค่าสถิติหรือดัชนีที่ใช้ตรวจสอบความกลมกลืนของโมเดลตามสมมติฐานกับข้อมูลเชิงประจักษ์ข้างต้น สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 สรุปค่าสถิติหรือดัชนีที่ใช้ตรวจสอบความกลมกลืนของโมเดลตามสมมติฐานกับข้อมูลเชิงประจักษ์

ดัชนีที่ใช้ตรวจสอบความกลมกลืนของโมเดล	เกณฑ์การพิจารณา
ค่าไค-สแควร์ (Chi-square :)	ค่าไค-สแควร์ ที่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ หรือค่าความน่าจะเป็น (p) สูงกว่า .05
ดัชนีอัตราส่วนไค-สแควร์สัมพัทธ์ (Relative Chi-Square Ratio : /df)	มีค่าน้อยกว่า 2
ค่าดัชนี GFI (Goodness of Fit Index)	มีค่ามากกว่า .90
ค่าดัชนี AGFI (Adjusted Goodness of Fit Index)	มีค่ามากกว่า .90
ค่าดัชนี RMSEA (Root Mean Squared Error of Approximation)	มีค่าน้อยกว่า .08

6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

6.1 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน

6.1.1 ค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean) ใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด, 2545: 105) ดังนี้

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

เมื่อ \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ยที่ได้จากการทดลอง

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม

n แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

6.1.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) คำนวณโดยใช้สูตร (สุวรรณ

ทองบุ, 2550 : 124)

$$\text{สูตร } S = \sqrt{\frac{\sum(x-\bar{X})^2}{n-1}}$$

เมื่อ S แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
 X แทน คะแนนแต่ละตัว
 \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย
 n แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
 Σ แทน ผลรวม

6.2 สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

6.2.1 การวิเคราะห์คุณภาพของแบบวัด

1) วิเคราะห์ค่าความตรง (Validity) ของแบบวัด โดยการหาดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามแต่ละข้อกับนิยามศัพท์เฉพาะ โดยใช้สูตรดังนี้ (สมบัติ ท้ายเรือคำ. 2553 : 111)

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

เมื่อ $\sum R$ แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

2) หาค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบวัด โดยใช้สถิติ Item total Correlation โดยใช้สูตร (สุรวาท ทองบุ, 2550 : 113) โดยใช้สูตร 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 สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
 $\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนชุด x
 $\sum Y$ แทน ผลรวมของคะแนนชุด y
 $\sum X^2$ แทน ผลรวมของคะแนน x แต่ละตัวยกกำลังสอง

ΣY^2 แทน ผลรวมของคะแนน y แต่ละตัวยกกำลังสอง

ΣXY แทน ผลรวมของผลคูณระหว่าง x กับ y

N แทน จำนวนตัวคู่ของแปรหรือจำนวนสมาชิกในกลุ่ม

3) วิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดทั้งฉบับโดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟา

(α - Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) (สมบัติ ท้ายเรือคำ. 2553 : 114)

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

เมื่อ	α	แทน	ค่าความเชื่อมั่น
	K	แทน	จำนวนข้อสอบของแบบวัด
	S_i^2	แทน	ผลรวมของความแปรปรวนแต่ละข้อ
	S_t^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

6.3 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัย

6.3.1 คำนวณหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร โดยใช้สูตรสหสัมพันธ์ของ

เพียร์สัน (Pearson Product Moment Correlation Coefficient) โดยใช้สูตร (สุรวาท ทองบุ. 2550 : 113) โดยใช้สูตร ดังนี้

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

เมื่อ	r_{xy}	แทน	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
	ΣX	แทน	ผลรวมของคะแนนชุด x
	ΣY	แทน	ผลรวมของคะแนนชุด y
	ΣX^2	แทน	ผลรวมของคะแนน x แต่ละตัวยกกำลังสอง
	ΣY^2	แทน	ผลรวมของคะแนน y แต่ละตัวยกกำลังสอง
	ΣXY	แทน	ผลรวมของผลคูณระหว่าง x กับ y
	N	แทน	จำนวนตัวคู่ของแปรหรือจำนวนสมาชิกในกลุ่ม

6.3.2 คำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เส้นทาง โดยการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ พหุคูณและการวิเคราะห์สมการด้วยวิธีความเป็นไปได้สูงสุด (Maximum Likelihood : ML) มี ฟังก์ชัน ดังนี้ (นงลักษณ์ วิรัชชัย. 2542 : 41)

$$F = \log |\Sigma| + \text{tr}(\Sigma^{-1}) - \log |S| + k$$

- เมื่อ
- F แทน ฟังก์ชัน
 - S แทน เมตริกซ์ความแปรปรวน - ความแปรปรวนร่วมจากกลุ่มตัวอย่าง
 - Σ แทน เมตริกซ์ความแปรปรวน - ความแปรปรวนร่วมที่ได้จากการประมาณค่าพารามิเตอร์
 - Σ^{-1} แทน อินเวอร์สของเมตริกซ์ความแปรปรวน - ความแปรปรวนร่วมที่ได้จากการประมาณค่าพารามิเตอร์
 - $|\Sigma|$ แทน ดีเทอร์มิแนนต์ของเมตริกซ์ความแปรปรวน - ความแปรปรวนร่วมที่ได้จากการประมาณค่าพารามิเตอร์
 - $|S|$ แทน ดีเทอร์มิแนนต์ของเมตริกซ์ความแปรปรวน - ความแปรปรวนร่วมจากกลุ่มตัวอย่าง
 - K แทน จำนวนตัวแปรที่สังเกตได้ทั้งหมดในรูปแบบ
 - tr แทน ผลรวมสมาชิกในแนวทแยงของเมตริกซ์

6.3.3 ทดสอบความสอดคล้องหรือความตรงของรูปแบบความสัมพันธ์ตามทฤษฎีกับข้อมูลเชิงประจักษ์ด้วยสถิติไค - สแควร์ (Chi - square Statistics) โดยใช้สูตร(นงลักษณ์ วิรัชชัย. 2542 : 48)

$$\chi^2 = (n-1)F[s, \Sigma(\theta)]_d = \frac{K(K+1)}{K} - t$$

- เมื่อ χ^2 แทน ค่าสถิติไคสแควร์
n แทน ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

$F[S, \Sigma(\theta)]$ แทน ค่าต่ำสุดของฟังก์ชันความกลมกลืนของรูปแบบจากพารามิเตอร์ θ

K แทน จำนวนตัวแปรที่สังเกตได้ทั้งหมดในรูปแบบ

d แทน ชั้นแห่งความเป็นอิสระ (Degree of Freedom)

t แทน จำนวนพารามิเตอร์อิสระ

6.3.4 ทดสอบความสอดคล้องหรือความตรงของรูปแบบความสัมพันธ์ตามทฤษฎีกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ด้วยดัชนีวัดระดับความสอดคล้อง (Goodness of fit Index : GFI) มีสูตรดังนี้ (นงลักษณ์ วิรัชชัย. 2542 : 48)

$$GFI = 1 - \frac{F[S, \Sigma(\theta)]}{F[S, \Sigma(\theta)]}$$

เมื่อ GFI แทน ดัชนีวัดระดับความสอดคล้องของรูปแบบกับข้อมูลเชิงประจักษ์

$F[S, \Sigma(\theta)]$ แทน ค่าต่ำสุดของฟังก์ชันความสอดคล้องของรูปแบบจากพารามิเตอร์

$F[S, \Sigma(\theta)]$ แทน ค่าฟังก์ชันความสอดคล้องของรูปแบบที่ไม่มีพารามิเตอร์ในรูปแบบ

6.3.5 ทดสอบความสอดคล้องหรือความตรงของรูปแบบความสัมพันธ์ตามทฤษฎีกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ด้วยดัชนีวัดระดับความสอดคล้องที่ปรับแก้แล้ว (Adjusted Goodness of Fit Index : AGFI) มีสูตร ดังนี้ (นงลักษณ์ วิรัชชัย. 2542 : 48)

$$AGFI = 1 - \frac{(k)(k-1)}{2d}(1-GFI)$$

เมื่อ AGFI แทน ดัชนีวัดระดับความสอดคล้องที่ปรับแก้

k แทน จำนวนตัวแปรที่สังเกตได้ทั้งหมดในรูปแบบ

d แทน ชั้นแห่งความเป็นอิสระ (Degree of Freedom)

6.3.6 ดัชนีรากกำลังสองเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่า
(Root Mean Squared Error of Approximation : RMSEA) โดยใช้สูตรดังนี้ (นงลักษณ์ วิรัช
ชัย. 2542 : 56)

$$\text{RMSEA} = \sqrt{\text{FO}/d}$$

เมื่อ	$\sqrt{\text{FO}/d}$	แทน	$\text{Max. } F - (d/n), 0 $
	F	แทน	ค่าต่ำสุดของฟังก์ชันความกลมกลืนของโมเดล จากพารามิเตอร์
	n	แทน	ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง
	d	แทน	ค่าองศาอิสระ



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY