

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ใช้วิธีวิจัยเชิงบรรยาย (Descriptive Research) มีขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. วิธีสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การแปลความหมายให้ชัดเจน
6. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 ในจังหวัดมหาสารคาม จำนวน 27,923 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 ในจังหวัดมหาสารคาม จำนวน 582 คน โดยใช้สูตรของทาโร ยามานะ (ไพศาลวรคำ, 2552 : 98 - 99) โดยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi - Stage Random Sampling) มีขั้นตอนการสุ่มดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม มีสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคามเขต1 เขต2 และเขต3

ขั้นที่ 2 ใช้อำเภอเป็นหน่วยสุ่ม โดยสุ่มอำเภอมา 50 % ของเขตพื้นที่ ด้วยทำการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยการจับสลาก โดยเลือกสุ่มมาเขตพื้นที่การศึกษาละ 2 อำเภอ คือ เขต1 ได้อำเภอเมืองและอำเภอบรบือ เขต2 ได้ อำเภอวาปีปทุม

และอำเภอนาเชือก เขต3 ได้อำเภอ โกสุมพิสัยและอำเภอกุดรังชั้นที่ 3 สุ่ม โรงเรียนในแต่ละอำเภอ ด้วยการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling)

เกณฑ์มาตรฐานโรงเรียนมัธยมศึกษา พ.ศ. 2539 (กรมสามัญศึกษา. 2539 : 3 - 10) แบ่งโรงเรียนออกเป็น 3 ขนาด คือขนาดเล็ก มีนักเรียนระดับมัธยมศึกษาไม่เกิน 500 คน ขนาดกลาง มีนักเรียนมัธยมศึกษาตั้งแต่ 501 คน - 1,500 คน และขนาดใหญ่ มีนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตั้งแต่ 1,501 คนขึ้นไป เหตุที่ใช้เกณฑ์มาตรฐานโรงเรียนมัธยมศึกษา พ.ศ. 2539

เกณฑ์มาตรฐานของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2549 (<http://www.gotoknow.org/blog/ekkamon/343990>) แบ่งโรงเรียนออกเป็น 4 ขนาด คือ โรงเรียนขนาดเล็ก หมายถึง โรงเรียนหรือสถานศึกษาที่มีผู้เรียนตั้งแต่ 1-120 คน โรงเรียนขนาดกลาง หมายถึง โรงเรียนหรือสถานศึกษาที่มีผู้เรียนตั้งแต่ 121-600 คน โรงเรียนขนาดใหญ่ หมายถึง โรงเรียนหรือสถานศึกษาที่มีผู้เรียนตั้งแต่ 601-1,500 คน และโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ หมายถึง โรงเรียนหรือสถานศึกษาที่มีผู้เรียนตั้งแต่ 1,500 คน ขึ้นไป ในการวิจัยครั้งนี้ เลือกใช้เกณฑ์มาตรฐาน โรงเรียนมัธยมศึกษา พ.ศ. 2539 เพราะครอบคลุม ขนาดของประชากร ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

อำเภอ	โรงเรียนขนาดใหญ่	โรงเรียนขนาดกลาง	โรงเรียนขนาดเล็ก
1. อำเภอเมือง	โรงเรียนพดุงนารี	โรงเรียนบรบือ	โรงเรียนหนองม่วงวิทยา
2. อำเภอบรบือ			
3. อำเภอวาปีปทุม	โรงเรียนวาปีปทุม	โรงเรียนนาเชือกพิทยาสรรค์	โรงเรียนป่อพานพิทยาคม
4. อำเภอนาเชือก			รัชมังคลาภิเษก
5. อำเภอโกสุมพิสัย	โรงเรียนโกสุมพิสัย	โรงเรียนเขวไร่ศึกษา	โรงเรียนวังยาว
6. อำเภอกุดรัง	พิทยาสรรค์		ศึกษาวิทย์

ขั้นที่ 4 ทำการกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างในแต่ละ โรงเรียน โดยการหาสัดส่วนของแต่ละโรงเรียน ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงจำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ตามสัดส่วนของแต่ละโรงเรียน

โรงเรียน	จำนวนนักเรียน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
1. โรงเรียนศุภจนารี	1,714	119
2. โรงเรียนบรปือ	1,313	91
3. โรงเรียนหนองม่วงวิทยา	103	7
4. โรงเรียนวาปีปทุม	1,582	110
5. โรงเรียนนาเชือกพิทยาสรรค์	1,146	79
6. โรงเรียนปอพานพิทยาคม รัชมิ่งคลาภิเษก	237	16
7. โรงเรียนโกสุมพิสัยพิทยาสรรค์	1403	97
8. โรงเรียนเขาวไร่ศึกษา	731	51
9. โรงเรียนวังยาวศึกษาวิทย์	177	12
รวม	8,406	582

ขั้นที่ 5 นำกลุ่มนักเรียนแต่ละโรงเรียนมาหาสัดส่วนตามระดับชั้นเรียนดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 แสดงจำนวนนักเรียนและกลุ่มตัวอย่างนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นตามระดับชั้น

โรงเรียน	มัธยมศึกษาปีที่ 1		มัธยมศึกษาปีที่ 2		มัธยมศึกษาปีที่ 3	
	จำนวนนักเรียน (คน)	กลุ่มตัวอย่าง (คน)	จำนวนนักเรียน (คน)	กลุ่มตัวอย่าง (คน)	จำนวนนักเรียน (คน)	กลุ่มตัวอย่าง (คน)
1. โรงเรียนศุภจนารี	601	42	598	41	515	36
2. โรงเรียนบรปือ	489	34	425	29	399	28
3. โรงเรียนหนองม่วงวิทยา	33	2	37	3	33	2
4. โรงเรียนวาปีปทุม	581	40	534	37	467	32
5. โรงเรียนนาเชือกพิทยาสรรค์	407	28	358	25	381	26
6. โรงเรียนปอพาน	59	4	99	7	79	5

โรงเรียน	มัธยมศึกษาปีที่1		มัธยมศึกษาปีที่2		มัธยมศึกษาปีที่3	
	จำนวน นักเรียน (คน)	กลุ่ม ตัวอย่าง (คน)	จำนวน นักเรียน (คน)	กลุ่ม ตัวอย่าง (คน)	จำนวน นักเรียน (คน)	กลุ่ม ตัวอย่าง (คน)
7. โรงเรียน โกลุุมพิทยาสรรค์	502	35	461	32	440	31
8. โรงเรียนเขวาไร่ศึกษา	255	18	235	16	241	17
9. โรงเรียนวังยาวศึกษาวิทย์	48	3	65	5	64	4
รวม	2,975	134	2,812	127	2,619	118
	206		195		181	

ขั้นที่ 6 หากกลุ่มตัวอย่างด้วยการสุ่มอย่างง่าย โดยการจับสลาก

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยครั้งนี้แบ่งได้เป็นแบบสอบถาม
สำหรับนักเรียน 1 ฉบับ แบ่งได้ 4 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 แบบสอบถามคุณลักษณะของนักเรียน เป็นแบบสำรวจรายการ

ตอนที่ 2 แบบวัดความฉลาดทางจริยธรรม มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า
(Rating Scale) ชนิด 4 ระดับ คือ ไม่จริง จริงบางครั้ง ค่อนข้างจริง จริงมาก การให้คะแนนด้าน
นิมาน คือ 4 3 2 1 การให้คะแนนด้านนิเทศตรงข้ามกับด้านนิมาน จำนวน 50 ข้อ

ตอนที่ 3 แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 15
ข้อ

ตอนที่ 4 แบบสอบถามปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความฉลาดทางจริยธรรมมีลักษณะเป็น
แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 4 ระดับ จำนวน 48 ข้อ

วิธีสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ มีลำดับขั้นตอนในการพัฒนา
เครื่องมือมีรายละเอียด ดังนี้

1. แบบวัดความฉลาดทางจริยธรรม

1.1 ศึกษาเอกสาร ตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความฉลาดทางจริยธรรม หลังจากรวบรวมเนื้อหาต่าง ๆ มาศึกษาวิเคราะห์ สังเคราะห์

1.2 วิเคราะห์ลักษณะตัวแปร

1.3 สร้างแบบวัดความฉลาดทางจริยธรรม

ผู้วิจัยได้นำแบบวัดความฉลาดทางจริยธรรมของวิสุทธิ วนาอินทราชูช(วิสุทธิ วนาอินทราชูช. 2549 : 228 - 230) มาปรับปรุงแก้ไขภาษา และตัดทอนเนื้อหาให้เหมาะสม ครอบคลุมด้านมุ่งอนาคตและการควบคุมตนเอง ด้านความเชื่ออำนาจในตน ด้านทัศนคติ ค่านิยม ที่เกี่ยวกับคุณธรรม ด้านแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และด้านเหตุผลเชิงจริยธรรม เป็นแบบมาตราส่วน ประมาณค่า (Rating Scale) มี 4 ระดับ ของลิเคิร์ต (Likert scale) โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มด้านบวกโดยในแต่ละข้อให้คะแนนดังนี้

ไม่จริง	ผู้ตอบ ไม่มีลักษณะเช่นนั้นเลย	ให้ 1 คะแนน
จริงบางครั้ง	ผู้ตอบ ไม่มีลักษณะเช่นนั้นแต่ไม่บ่อยมาก	ให้ 2 คะแนน
ค่อนข้างจริง	ผู้ตอบ ไม่มีลักษณะเช่นนั้นบ่อยมาก	ให้ 3 คะแนน
จริงมาก	ผู้ตอบ ไม่มีลักษณะเช่นนั้นเกือบตลอดเวลาเสมอๆ	ให้ 4 คะแนน

การให้คะแนนด้านลบโดยในแต่ละข้อให้คะแนนดังนี้

ไม่จริง	ผู้ตอบ ไม่มีลักษณะเช่นนั้นเลย	ให้ 4 คะแนน
จริงบางครั้ง	ผู้ตอบ ไม่มีลักษณะเช่นนั้นแต่ไม่บ่อยมาก	ให้ 3 คะแนน
ค่อนข้างจริง	ผู้ตอบ ไม่มีลักษณะเช่นนั้นบ่อยมาก	ให้ 2 คะแนน
จริงมาก	ผู้ตอบ ไม่มีลักษณะเช่นนั้นเกือบตลอดเวลาเสมอๆ	ให้ 1 คะแนน

1.4. นำแบบวัดความฉลาดทางจริยธรรม ไปเสนอต่อกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาตรวจสอบแก้ไขให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

1.5. นำแบบวัดความฉลาดทางจริยธรรม ที่ปรับปรุงแล้วเสนอผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านเพื่อ ตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อปฏิบัติกับกับความฉลาดทางจริยธรรมและให้ข้อเสนอแนะ เพื่อปรับปรุงแก้ไข แล้วนำผลการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญมาหาค่า IOC โดยข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ .50 ขึ้นไป ถือว่าเป็นข้อคำถามที่นำไปใช้ได้ ผู้เชี่ยวชาญได้แก่

1.5.1 คร.รุ่งฟ้า ล้อมในเมือง อาจารย์ประจำภาควิชาจิตวิทยาและแนะแนว มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านจิตวิทยาและแนะแนว

1.5.2 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไพศาล เอกะกุล อาจารย์ประจำภาควิชาวิจัย

และประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เป็นผู้เชี่ยวชาญ
ด้านวัดผลประเมินผล

1.5.3 คร.ประจัญ อินเดียบ อาจารย์ประจำภาควิชาภาษาไทย มหาวิทยาลัย
ราชภัฏมหาสารคาม เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านภาษา

1.6. ปรับปรุงแก้ไขแบบวัดความฉลาดทางจริยธรรม ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ
ไปทดลองใช้ (Try - out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนเชียงยืนพิทยาคม จำนวน
100 คน

1.7. วิเคราะห์ข้อคำถามรายข้อ (r) โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนน
รายข้อกับคะแนนรวม (Item Total Correlation) แล้วคัดเลือกข้อที่มีค่า (r) ตั้งแต่ .40 ถึง 1.00 และ
วิเคราะห์ซ้ำเพื่อหาค่าความเที่ยงทั้งฉบับทุกๆ ตอน โดยใช้สัมประสิทธิ์อัลฟา (α - Coefficient)
ของครอนบาค มีค่าอำนาจจำแนก 0.40 - 0.98 ได้ค่าความเที่ยงทั้งฉบับเท่ากับ 0.95 คัดเลือกไว้ 50
ข้อ โดยเรียงจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนของแต่ละข้อและคะแนนรวม (Item -
Total Correlation) จากมากไปน้อย

1.8. จัดพิมพ์นำแบบวัดความฉลาดทางจริยธรรม เพื่อนำไปเก็บข้อมูลจริง
กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 582 คน แล้วนำไปวิเคราะห์ข้อมูลและตรวจสอบข้อมูลเชิงประจักษ์

2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

2.1 ศึกษาเอกสาร ตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิดวิเคราะห์หลังจากรวบรวม
เนื้อหาต่างๆ มาศึกษาวิเคราะห์ สังเคราะห์

2.2 วิเคราะห์ลักษณะตัวแปร

2.3 สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เป็นแบบทดสอบปรนัย
ชนิด 4 ตัวเลือก เขียนนิยามปฏิบัติการของความสามารถในการคิดวิเคราะห์ โดยยึด
ตามแนวของบลูม ครอบคลุมด้าน

2.3.1 มุ่งอนาคตและการควบคุมตนเอง

2.3.2 ความเชื่ออำนาจในคน

2.3.3 ทักษะคิด ค่านิยมที่เกี่ยวกับคุณธรรม

2.3.4 แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

2.3.5 เหตุผลเชิงจริยธรรม

โดยมีเกณฑ์ให้คะแนนแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ ถ้าตอบถูกได้ 1 คะแนน ถ้า
ไม่ตอบหรือตอบผิด หรือตอบเกิน 1 ข้อ ให้ 0 คะแนน

2.4 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ไปเสนอต่อกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาตรวจสอบแก้ไขให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

2.5 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ที่ปรับปรุงแล้วเสนอผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านเพื่อตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างสถานการณ์กับนิยามศัพท์เฉพาะ

ในการคิดวิเคราะห์และให้ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงแก้ไข แล้วนำผลการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญมาหาค่า IOC โดยข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ .50 ขึ้นไป ถือว่าเป็นข้อคำถามที่นำไปใช้ได้ ซึ่งมีผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย

2.5.1 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไพศาล เอกะกุล อาจารย์ประจำภาควิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านวัดผลประเมินผล

2.5.2 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ว่าที่ร้อยโทณัฐรัช อาจารย์ประจำภาควิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัย

2.5.3 นายสง่า โทผางษ์ ศึกษานิเทศก์ ชำนาญการพิเศษ ของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 3 ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

2.6 ปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญไปทดลองใช้ (Try - out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนเจียงป็นพิทยาคม จำนวน 100 คน

2.7 หาค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ ความเที่ยงของแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์โดยใช้สูตร KR - 20 ของ Kuder – Richardson ได้ค่าความยากง่ายระหว่าง 0.42 - 0.79 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.45 – 0.82 และค่าความเที่ยง 0.92 คัดเลือกไว้ 15 ข้อ

2.8 จัดพิมพ์นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เพื่อนำไปเก็บข้อมูลจริงกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 582 คน แล้วนำไปวิเคราะห์ข้อมูลและตรวจสอบข้อมูลเชิงประจักษ์

3. แบบสอบถามปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความฉลาดทางจริยธรรม

3.1. แบบสอบถามสภาพแวดล้อมทางบ้าน

3.1.1 ศึกษาเอกสาร ตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสภาพแวดล้อมทางบ้าน หลังจากรวบรวมเนื้อหาต่าง ๆ มาศึกษาวิเคราะห์ สังเคราะห์

3.1.2 วิเคราะห์ลักษณะตัวแปร

3.1.3 สร้างแบบสอบถามสภาพแวดล้อมทางบ้านเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ของลิเคิร์ต (Likert scale) ลักษณะของข้อคำถามเป็นข้อความให้นักเรียนตอบตามสภาพความเป็นจริงที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันของนักเรียน ด้านสภาพทางเศรษฐกิจของครอบครัว ด้านสิ่งแวดล้อมภายในบ้าน ด้านเพื่อนบ้าน และด้านความสัมพันธ์ของสมาชิก ซึ่งมีลักษณะคำตอบเป็นมาตราประมาณค่า 4 ระดับ มีเกณฑ์การให้คะแนนด้านบวกโดยในแต่ละข้อให้ดังนี้

น้อยที่สุด	ตรงกับสภาพเป็นจริงประมาณ 0-1 ครั้งใน 10 ครั้ง	ให้ 1 คะแนน
น้อย	ตรงกับสภาพเป็นจริงประมาณ 2-4 ครั้งใน 10 ครั้ง	ให้ 2 คะแนน
มาก	ตรงกับสภาพเป็นจริงประมาณ 5-7 ครั้งใน 10 ครั้ง	ให้ 3 คะแนน
มากที่สุด	ตรงกับสภาพเป็นจริงประมาณ 8-10 ครั้งใน 10 ครั้ง	ให้ 4 คะแนน

การให้คะแนนด้านลบโดยในแต่ละข้อให้คะแนนดังนี้

น้อยที่สุด	ตรงกับสภาพเป็นจริงประมาณ 0-1 ครั้งใน 10 ครั้ง	ให้ 4 คะแนน
น้อย	ตรงกับสภาพเป็นจริงประมาณ 2-4 ครั้งใน 10 ครั้ง	ให้ 3 คะแนน
มาก	ตรงกับสภาพเป็นจริงประมาณ 5-7 ครั้งใน 10 ครั้ง	ให้ 2 คะแนน
มากที่สุด	ตรงกับสภาพเป็นจริงประมาณ 8-10 ครั้งใน 10 ครั้ง	ให้ 1 คะแนน

3.1.4 นำแบบสอบถามสภาพแวดล้อมทางบ้าน ไปเสนอต่อกรรมการควบคุม วิทยานิพนธ์เพื่อพิจารณาตรวจสอบแก้ไขให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

3.1.5 นำแบบสอบถามสภาพแวดล้อมทางบ้าน ที่ปรับปรุงแล้วเสนอผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านเพื่อตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างคุณลักษณะกับนิยามศัพท์เฉพาะและให้ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงแก้ไข แล้วนำผลการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญมาค่า IOC โดยข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ .50 ขึ้นไป ถือว่าเป็นข้อคำถามที่นำไปใช้ได้ ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน ประกอบด้วย

- 1) ดร.รุ่งฟ้า ล้อมในเมือง อาจารย์ประจำภาควิชาจิตวิทยาและแนะแนว มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านจิตวิทยาและแนะแนว
- 2) ดร.ประจัญ อินเดิบ อาจารย์ประจำภาควิชาภาษาไทย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านภาษา
- 3) นางวัลภา ดวงขาทม ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนเขวาสินรินทร์ศึกษา อําเภอกุสุมาลย์ จังหวัดมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านจิตวิทยาการศึกษา

3.1.6 ปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถามสภาพแวดล้อมทางบ้าน ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญไปทดลองใช้ (Try - out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนเชียงยืนพิทยาคม จำนวน 100 คน

3.1.7 วิเคราะห์ข้อคำถามรายข้อ (r) โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม (Item Total Correlation) แล้วคัดเลือกข้อที่มีค่า (r) ตั้งแต่ .40 ถึง 1.00 และวิเคราะห์ห้ซ้ำเพื่อหาค่าความเที่ยงทั้งฉบับทุกๆ ตอน โดยใช้สัมประสิทธิ์อัลฟา (α - Coefficient) ของครอนบาค ได้ค่าอำนาจจำแนก .68 - .74 ได้ค่าความเที่ยงทั้งฉบับเท่ากับ .71 โดยเรียงจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนของแต่ละข้อและคะแนนรวม (Item – Total Correlation) จากมากไปน้อย

3.1.8 จัดพิมพ์นำแบบสอบถามสภาพแวดล้อมทางบ้าน เพื่อนำไปเก็บข้อมูลจริงกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 582 คน แล้วนำไปวิเคราะห์ข้อมูลและตรวจสอบข้อมูลเชิงประจักษ์

3.2 แบบสอบถามสภาพแวดล้อมทางโรงเรียน

3.2.1 ศึกษาเอกสาร ตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสภาพแวดล้อมทางโรงเรียน หลังจากรวบรวมเนื้อหาต่าง ๆ มาศึกษาวิเคราะห์ สังเคราะห์

3.2.2 วิเคราะห์ลักษณะตัวแปร

3.2.3 สร้างแบบสอบถามสภาพแวดล้อมทางโรงเรียนเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ของลิเคิร์ต (Likert scale) ลักษณะของข้อคำถามเป็นข้อความให้นักเรียนตอบตามสภาพความเป็นจริงที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันของนักเรียน ด้านพฤติกรรมของกลุ่มเพื่อน ด้านพฤติกรรมของครูและ ด้านกิจกรรมส่งเสริมความฉลาดทางจริยธรรม เป็นมาตราประมาณค่า 4 ระดับ มีเกณฑ์การให้คะแนนด้านบวกโดยในแต่ละข้อให้ดังนี้

น้อยที่สุด	ตรงกับสภาพเป็นจริงประมาณ 0-1 ครั้งใน 10 ครั้ง	ให้ 1 คะแนน
น้อย	ตรงกับสภาพเป็นจริงประมาณ 2-4 ครั้งใน 10 ครั้ง	ให้ 2 คะแนน
มาก	ตรงกับสภาพเป็นจริงประมาณ 5-7 ครั้งใน 10 ครั้ง	ให้ 3 คะแนน
มากที่สุด	ตรงกับสภาพเป็นจริงประมาณ 8-10 ครั้งใน 10 ครั้ง	ให้ 4 คะแนน

การให้คะแนนด้านลบโดยในแต่ละข้อให้คะแนนดังนี้

น้อยที่สุด	ตรงกับสภาพเป็นจริงประมาณ 0-1 ครั้งใน 10 ครั้ง	ให้ 4 คะแนน
น้อย	ตรงกับสภาพเป็นจริงประมาณ 2-4 ครั้งใน 10 ครั้ง	ให้ 3 คะแนน
มาก	ตรงกับสภาพเป็นจริงประมาณ 5-7 ครั้งใน 10 ครั้ง	ให้ 2 คะแนน
มากที่สุด	ตรงกับสภาพเป็นจริงประมาณ 8-10 ครั้งใน 10 ครั้ง	ให้ 1 คะแนน

3.2.4 นำแบบสอบถามสภาพแวดล้อมทางโรงเรียน ไปเสนอต่อกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์เพื่อพิจารณาตรวจสอบแก้ไขให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

3.2.5 นำแบบสอบถามสภาพแวดล้อมทางโรงเรียน ที่ปรับปรุงแล้วเสนอผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่านเพื่อตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างคุณลักษณะกับนิยามศัพท์เฉพาะและ

ให้ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงแก้ไข แล้วนำผลการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญมาหาค่า IOC โดยข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ .50 ขึ้นไป ถือว่าเป็นข้อคำถามที่นำไปใช้ได้ ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน ซึ่งมีผู้เชี่ยวชาญชุดเดียวกันกับข้อ 3.1.5

3.2.6 ปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถามสภาพแวดล้อมทางโรงเรียน ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญไปทดลองใช้ (Try - out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนเชียงยืนพิทยาคม จำนวน 100 คน

3.2.7 วิเคราะห์ข้อคำถามรายข้อ (r) โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม (Item Total Correlation) แล้วคัดเลือกข้อที่มีค่า (r) ตั้งแต่ .40 ถึง 1.00 และวิเคราะห์ซ้ำเพื่อหาค่าความเที่ยงทั้งฉบับทุกๆ ตอน โดยใช้สัมประสิทธิ์อัลฟา (α - Coefficient) ของครอนบาค ได้ค่าอำนาจจำแนก .90 - .92 ได้ค่าความเที่ยงทั้งฉบับเท่ากับ .91 คัดเลือกไว้ 10 ข้อ โดยเรียงจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนของแต่ละข้อและคะแนนรวม (Item - Total Correlation) จากมากไปน้อย

3.2.8 จัดพิมพ์นำแบบสอบถามสภาพแวดล้อมทางโรงเรียนเพื่อนำไปเก็บข้อมูลจริงกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 582 คน แล้วนำไปวิเคราะห์ข้อมูลและตรวจสอบข้อมูลเชิงประจักษ์

การเก็บรวบรวมข้อมูล

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลได้วางแผนดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. ผู้วิจัยนำหนังสือจากบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เพื่อขอความร่วมมือจากผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

2. จัดเตรียมเครื่องมือให้เพียงพอกับจำนวนกลุ่มตัวอย่างในแต่ละโรงเรียน

3. ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง โดยชี้แจงให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างได้ทราบถึงวัตถุประสงค์ของการตอบแบบวัดและแบบสอบถามขอความร่วมมือในการตอบแบบวัดและแบบทดสอบ

4. เพื่อให้ได้ผลตามความเป็นจริง ผู้วิจัยได้จัดรางวัลให้กับนักเรียนที่ตอบแบบสอบถามโดยไม่ออกเวลาและตอบแบบสอบถามทุกรายการ ทุกคน

5. นำแบบสอบถามที่มีความสมบูรณ์มาทำการลงรหัส (Coding) เพื่อใช้สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล

6. นำข้อมูลที่ได้ไปทำการวิเคราะห์ทางสถิติและทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้

การแปลความหมายให้คะแนน

1. เมื่อตรวจและกำหนดน้ำหนักของคะแนนแบบสอบถามปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความฉลาดทางจริยธรรมและแบบวัดความฉลาดทางจริยธรรมในแต่ละฉบับแล้วหาค่าเฉลี่ยนำค่าเฉลี่ยไปเทียบกับเกณฑ์ของคะแนนและแปลความหมายของคะแนน โดยการปรับคะแนนจาก 5 ระดับของบุญชม ศรีสะอาด (2543 : 22 - 24) เป็น 4 ระดับ ได้ดังนี้

แบบวัดความฉลาดทางจริยธรรม

คะแนน 3.51 – 4.00 หมายถึง ระดับสูง

คะแนน 2.51 – 3.50 หมายถึง ระดับค่อนข้างสูง

คะแนน 1.51 – 2.50 หมายถึง ระดับค่อนข้างต่ำ

คะแนน 1.00 – 1.50 หมายถึง ระดับต่ำ

แบบสอบถามปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความฉลาดทางจริยธรรม

คะแนน 3.51 – 4.00 หมายถึง มากที่สุด

คะแนน 2.51 – 3.50 หมายถึง มาก

คะแนน 1.51 – 2.50 หมายถึง น้อย

คะแนน 1.00 – 1.50 หมายถึง น้อยที่สุด

2. เมื่อตรวจแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ โดยมีเกณฑ์ให้คะแนน ถ้าตอบถูก ได้ 1 คะแนน ตอบผิด ให้ 0 คะแนน

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้อาวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. การวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรที่ศึกษาเพื่อทำให้ทราบลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง และลักษณะการแจกแจงของตัวแปร โดยคำนวณหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) สัมประสิทธิ์การกระจาย (CV) ค่าความเบ้ (Skewness) และความโค้ง (Kurtosis)

2. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในโมเดล โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson product moment correlation coefficient) เพื่อทราบความสัมพันธ์ระหว่างโมเดล และใช้เป็นข้อมูลเพื่อนำไปวิเคราะห์ตรวจสอบความสัมพันธ์ของโมเดล

3. ตรวจสอบความสอดคล้องโมเดล ตามสมมติฐานกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยใช้การวิเคราะห์เส้นทาง ประมวลค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธีความน่าจะเป็นสูงสุด ผลการวิเคราะห์

นำเสนอในรูปแบบการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร โมเดลแสดงเส้นอิทธิพลทางตรงอิทธิพลทางอ้อม และอิทธิพลรวม ของตัวแปรที่ส่งผลต่อความฉลาดทางจริยธรรม คำนีที่ใช้พิจารณาความสอดคล้องครั้งนี้

3.1 สัมประสิทธิ์การพยากรณ์ (Coefficients of Determination) สำหรับตัวแปรสังเกตได้แยกทีละตัวและรวมทุกตัว รวมทั้งสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ของสมการ โครงสร้างด้วยค่าสถิติเหล่านี้ถ้ามีค่าสูงแสดงว่า โมเดลมีความตรงสูง

3.2 ค่าสถิติทดสอบไคสแควร์ (Chi - Square Statistics : χ^2) เป็นสถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐานทางสถิติว่าฟังก์ชันความกลมกลืนมีค่าเป็นศูนย์ ค่าสถิติไค-สแควร์มีค่าต่ำมาก ยิ่งใกล้ศูนย์มากเท่าไรเท่าไร แสดงว่าโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ แต่เนื่องจากค่าไคสแควร์จะอ่อนไหวต่อขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้พิจารณาค่าสถิติตัวอื่น ๆ ร่วมด้วย (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2537ข : 52-57)

3.3 ดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (Goodness of Fit Index : GFI) ดัชนีวัดระดับความกลมกลืน คำนี GFI เป็นดัชนีที่พัฒนาขึ้นเพื่อใช้ประโยชน์จากค่าไค-สแควร์ในการเปรียบเทียบความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดย คำนี GFI ที่เข้าใกล้ 1.00 แสดงว่าโมเดล มีความกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์

3.4 ดัชนีวัดความสอดคล้องที่ปรับแก้แล้ว (Adjusted Goodness of Fit Index : AGFI) เมื่อนำคำนี GFI มาปรับแก้ โดยคำนึงถึงขนาดของอิสระ (df) ซึ่งรวมทั้งจำนวนตัวแปรและขนาดกลุ่มตัวอย่าง คำนี AGFI นี้มีคุณสมบัติเช่นเดียวกับคำนี GFI

3.5 ดัชนีรากกำลังสองเฉลี่ยของความแตกต่าง โดยประมาณ (Root Mean Squared Error of Approximation : RMSEA) เป็นค่าสถิติจากข้อตกลงเบื้องต้นเกี่ยวกับค่าไค - สแควร์ว่าโมเดลอิสระตามสมมติฐานมีความเที่ยงตรงนั้น ไม่สอดคล้องกับความจริงเมื่อเพิ่ม พารามิเตอร์อิสระและค่าสถิติมีค่าลดลงเนื่องจากค่าสถิติขึ้นอยู่กับประชากรและชั้นของความอิสระ RMSEA ควรมีค่าต่ำกว่า 0.05 หรือไม่เกิน 0.08 ซึ่งแสดงว่าโมเดลตามสมมติฐานมีความกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์

สรุปค่าสถิติที่ใช้ตรวจสอบความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลตามสมมติฐานกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ดังนี้

สถิติที่ใช้ตรวจสอบ	เกณฑ์การประเมิน
1. ค่าไค - สแควร์ Relative Chi-Square	*ผลหารด้วยdf<5
2. ดัชนีวัดระดับความกลมกลืน Goodness of Fit Index (GFI)	≥ .90

3. ดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว AGFI (Adjusted GFI) $\geq .90$
4. ดัชนีรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของส่วนเหลือ RMR (Root Mean Square Residual) เข้าใกล้ 0
5. ดัชนีรากกำลังสองเฉลี่ยของความแตกต่างโดยประมาณ < 0.05 GOOD
 RMSEA = (Root Mean Square Error of Approximation) < 0.10 MEDI
 > 0.10 POOR

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน

หาค่าสถิติพื้นฐาน ดังนี้

1.1. ค่าร้อยละ (Percentage) ใช้สูตร (ไพศาล วรรค้ำ. 2552 : 309)

$$P = \frac{f}{n} \times 100$$

โดยแทนค่า P แทน สถิติร้อยละ
 f/n แทน ความถี่ในการปรากฏของข้อมูล
 แทน ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

1.2 ค่าเฉลี่ย (Mean) ใช้สูตร (ไพศาล วรรค้ำ. 2552 : 311) ดังนี้

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

เมื่อ \bar{X} แทน คะแนนเฉลี่ย
 $\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม
 N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่ม

1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) คำนวณจากสูตร
(บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 106) ดังนี้

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

เมื่อ	S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	X	แทน	คะแนนแต่ละตัว
	N	แทน	จำนวนคะแนนในกลุ่ม
	\sum	แทน	ผลรวม

1.4 ค่าสัมประสิทธิ์แห่งความแปรผัน (Coefficient of Variation ; C.V.)

$$C.V. = \frac{S.D.}{\bar{x}} \times 100$$

เมื่อ	S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	\bar{x}	แทน	คะแนนเฉลี่ย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

2. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

2.1 หาค่าดัชนีความตรงเชิงเนื้อหาโดยการหาจากการพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruency : IOC) ระหว่างข้อคำถามกับกับคุณลักษณะที่ต้องการวัด (ไพศาล วรคำ. 2550 : 257) โดยแปลระดับความสอดคล้องดังนี้

+1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามวัดได้ตรงตามคำนิยามคุณลักษณะนั้น

0 เมื่อไม่แน่ใจข้อคำถามนั้นสามารถวัดได้ตรงตามคำนิยามคุณลักษณะหรือไม่

-1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นไม่สามารถวัดได้ตรงตามคำนิยามคุณลักษณะนั้น

และหาค่าดัชนีความสอดคล้องได้จาก

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับ เนื้อหาหรือระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์

$\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

2.2 การวิเคราะห์คุณภาพของแบบวัดที่เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า

2.2.1 ค่าอำนาจจำแนกโดยใช้ Item – Total Correlation ใช้สูตร สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson Product – Moment Correlation Coefficient) (ไพศาล วรคำ, 2550 : 293) 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 ดัชนีอำนาจจำแนก

X แทน เป็นคะแนนรายข้อ

Y^I แทน เป็นคะแนนรวมที่หักคะแนนข้อนั้นออกแล้ว $Y^I = Y - X$
เมื่อ Y เป็นคะแนนรวม

N แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

2.2.2 วิเคราะห์หาค่าความเที่ยงของแบบวัดทั้งฉบับ โดยใช้สัมประสิทธิ์

แอลฟา (α - Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) จากสูตร (ไพศาล วรคำ, 2550 : 227 - 228)

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right)$$

เมื่อ	α	แทน	สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	k	แทน	จำนวนข้อสอบ
	S_i^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนข้อที่ i
	S_t^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนข้อที่ t

2.3 การวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์

2.3.1 หาค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ การคิดวิเคราะห์โดยใช้สูตรดังนี้ (สุรวาท ทองบุ, 2550 : 100)

$$P = \frac{H+L}{2N}, r = \frac{H-L}{N}$$

เมื่อ	P	แทน	ค่าความยากของข้อสอบ
	r	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
	H	แทน	จำนวนคนในกลุ่มสูงตอบถูก
	L	แทน	จำนวนคนในกลุ่มต่ำตอบถูก
	N	แทน	จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง

2.3.2 หาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ โดยใช้สูตร KR - 20 ของ Kuder - Richardson ดังนี้ (ไพศาล วรคำ, 2552 : 227)

$$KR\ 20 = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum p_i q_i}{S_t^2} \right]$$

เมื่อ	KR 20	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ
	k	แทน	จำนวนข้อสอบ
	p_i	แทน	เป็นสัดส่วนของผู้ตอบถูกในข้อที่ i
	q_i	แทน	เป็นสัดส่วนของผู้ตอบผิดในข้อที่ i หรือ เท่ากับ $1 - p_i$
	S_t^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวม t

3. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบสมมติฐาน

3.1 สถิติที่ใช้ในการประมาณค่าพารามิเตอร์โดยใช้วิธีความเป็นไปได้สูงสุด (Maximum Likelihood : ML) มีฟังก์ชัน ดังนี้ (นงลักษณ์ วิรัชชัย. 2537ก : 41)

$$F = \log |\Sigma| + t_r (S \Sigma^{-1}) - \log |S| + K$$

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

3.2 ทดสอบความสอดคล้องหรือความตรงของรูปแบบความสัมพันธ์ตามทฤษฎีกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ด้วยสถิติไค - แควร์ (Chi - square Statistics : χ^2) โดยใช้สูตร (นงลักษณ์ วิรัชชัย. 2542 : 56)

$$\chi^2 = (n-1)F[S, \Sigma(\theta)]; df = k(k-1)/2 [k(k+1)/2] - t$$

เมื่อ	χ^2	แทน	ค่าสถิติไคสแควร์
	n	แทน	ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

$F[S, \Sigma(\theta)]$	แทน	ค่าต่ำสุดของฟังก์ชันความกลมกลืนของโมเดลพารามิเตอร์ θ
k	แทน	จำนวนตัวแปรที่สังเกตได้ทั้งหมดในโมเดล
df	แทน	ชั้นแห่งความเป็นอิสระ (Degree of Freedom)
t	แทน	จำนวนพารามิเตอร์อิสระ

3.3 ทดสอบความกลมกลืนหรือความตรงของรูปแบบความสัมพันธ์ตามทฤษฎีกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ด้วยดัชนีวัดระดับความสอดคล้อง (Goodness of Fit Index : GFI) มีสูตร ดังนี้ (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542 : 56)

$$GFI = 1 - \{F[s, \Sigma(\theta)] / F[s, \Sigma(0)]\}$$

เมื่อ	GFI	แทน	ดัชนีวัดระดับความสอดคล้อง
	$F[s, \Sigma(\theta)]$	แทน	ค่าต่ำสุดของฟังก์ชันความสอดคล้องของโมเดลจากพารามิเตอร์ θ
	$F[s, \Sigma(0)]$	แทน	ค่าฟังก์ชันความสอดคล้องของโมเดลที่ไม่มีพารามิเตอร์

3.4 ทดสอบความสอดคล้องหรือความตรงของรูปแบบความสัมพันธ์ตามทฤษฎีกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ด้วยดัชนีวัดระดับความสอดคล้องที่ปรับแก้แล้ว (Adjusted Goodness of Fit Index: AGFI) เป็นดัชนีที่นำ GFI มาปรับแก้โดยคำนึงถึงชั้นความเป็นอิสระซึ่งรวมทั้งจำนวนตัวแปรและขนาดตัวอย่าง ควรจะมีค่าตั้งแต่ 0.90 ขึ้นไป มีสูตร ดังนี้ (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2537ก : 48)

$$AGFI = 1 - [(1/2d)(k)(k-1)](1 - GFI)$$

เมื่อ	AGFI	แทน	ดัชนีวัดระดับความสอดคล้องที่ปรับแก้
	GFI	แทน	ดัชนีวัดระดับความกลมกลืน
	k	แทน	จำนวนตัวแปรที่สังเกตได้ทั้งหมดในรูปแบบ

d แทน ชั้นแห่งความเป็นอิสระ

ดัชนี GFI และ AGFI จะมีค่าระหว่าง 0 และ 1 ถ้าดัชนี GFI และ AGFI เข้าใกล้ 1 แสดงว่า โมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

3.5 ดัชนีรากสองกำลังเฉลี่ยของความแตกต่างโดยประมาณ (Root MeanSquare Error of Approximation : RMSEA) ดังสูตรต่อไปนี้ (นงลักษณ์ วิรัชชัย. 2542 : 56)

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

เมื่อ	RMSEA	แทน	ค่าดัชนีรากกำลังสองเฉลี่ยของความแตกต่างโดยประมาณ
	FO	แทน	$Max, \{F - (d/n).0\}$
	F	แทน	ค่าต่ำสุดของฟังก์ชันความกลมกลืนของโมเดลจากพารามิเตอร์ θ
	d	แทน	ชั้นความอิสระ
	n	แทน	ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง