

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงบรรยายในการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน ความเชื่อเรื่องความรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน เขตพื้นที่การศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยมีขั้นตอนดำเนินการวิจัยดังนี้

1. การสังเคราะห์องค์ประกอบความเชื่อเรื่องความรู้
2. การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ
3. การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน

ขั้นตอนการสังเคราะห์องค์ประกอบความเชื่อเรื่องความรู้

ผู้วิจัยได้สังเคราะห์องค์ประกอบความเชื่อเรื่องความรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน เขตพื้นที่การศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎี และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความเชื่อเรื่องความรู้ของชอห์มเมอร์ (Schommer, 1990) เจห์ง (Jehng, 1991) และโฮเฟอร์ และพินทริช (Hofer & Pintrich, 1997)

2. คัดเลือกตัวแปร และองค์ประกอบเกี่ยวกับความเชื่อเรื่องความรู้ตามแนวคิดของชอห์มเมอร์ ประกอบด้วย 4 ด้าน ได้แก่ ด้านโครงสร้างของความรู้ ด้านความแน่นอนของความรู้ ด้านความสามารถในการเรียนรู้ และด้านความเร็วในการเรียนรู้ พร้อมให้นิยามเชิงปฏิบัติการที่สามารถวัดค่าได้

3. นำแนวคิดความเชื่อเรื่องความรู้ของชอห์มเมอร์ ซึ่งประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ มาเป็นกรอบแนวคิดในการวิจัย โดยเสนอโมเดลเชิงสมมติฐานองค์ประกอบความเชื่อเรื่องความรู้ที่สร้างขึ้นเป็นสมมติฐานของการวิจัย

4. นำผลการสังเคราะห์ไปสร้างแบบวัดความเชื่อเรื่องความรู้เพื่อใช้ในการศึกษาต่อไป

ขั้นตอนการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ

การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ มีขั้นตอนดังนี้

1. สุ่มตัวอย่างจำนวน 1,000 คน จากประชากรนักเรียน 34,042 คน (รายละเอียดการสุ่มตัวอย่างปรากฏในหน้าถัดไป) แล้วสุ่มแบ่งตัวอย่างออกเป็นสองส่วน ส่วนแรกเพื่อใช้ในการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ ส่วนที่สองเพื่อใช้ในการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน

2. นำข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างส่วนแรก มาสกัดองค์ประกอบขั้นต้น และหมุนแกนองค์ประกอบแบบตั้งฉาก เพื่อระบุองค์ประกอบความเชื่อเรื่องความรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และพิจารณาคัดเลือกองค์ประกอบที่มีความเหมาะสมดังต่อไปนี้

2.1 องค์ประกอบต้องมีความแปรปรวนมากกว่า 1 ขึ้นไป

2.2 ค่าของตัวแปรสังเกตได้แต่ละตัวในแต่ละองค์ประกอบต้องมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบตั้งแต่ .3 ขึ้นไป

2.3 องค์ประกอบแต่ละตัวจะต้องมีตัวแปรสังเกตได้อธิบายตั้งแต่สามตัวแปรขึ้นไป

3. นำผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ มาเป็นกรอบแนวคิดในการสร้างโมเดลองค์ประกอบความเชื่อเรื่องความรู้ เพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันต่อไป

ขั้นตอนการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน

การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน โดยนำผลจากการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ มาเป็นกรอบแนวคิดในการสร้างโมเดล มีขั้นตอนการวิเคราะห์ดังนี้

1. นำข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างส่วนที่สอง มาวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ เพื่อใช้เป็นข้อมูลนำเข้าในโมเดลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน และพิจารณาลักษณะของตัวแปรสังเกตได้ที่มีความเหมาะสมต่อการนำไปวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันความเชื่อเรื่องความรู้ จากค่าดังต่อไปนี้

1.1 Bartlett's Test of Sphericity ต้องมีค่ามาก ๆ แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

1.2 Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy ต้องมีค่าเข้าใกล้หนึ่ง

2. นำเมทริกซ์สหสัมพันธ์ของข้อมูลมาวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน ด้วยโปรแกรมลิสเรล เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลองค์ประกอบความเชื่อเรื่องความรู้ที่สร้างขึ้นกับข้อมูลเชิงประจักษ์

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรในการศึกษา คือ นักเรียนที่กำลังศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2546 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน เขตพื้นที่การศึกษาภาคตะวันออก ซึ่งประกอบด้วยโรงเรียนที่ตั้งอยู่ในพื้นที่ 8 จังหวัด* ได้แก่ จะเข็ญเทรา จันทบุรี ชลบุรี ตราด นครนายก ปราจีนบุรี ระยอง และสระแก้ว โดยมีโรงเรียนที่แบ่งตามขนาดของโรงเรียน 4 ขนาด คือ โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ โรงเรียนขนาดใหญ่ โรงเรียนขนาดกลาง และโรงเรียน

ขนาดเล็ก รวมทั้งสิ้น 179 โรงเรียน มีจำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทั้งสิ้น 34,042 คน
ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 จำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำแนกตามจังหวัด และโรงเรียน
(กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, 2545)

จังหวัด	จำนวนโรงเรียน	จำนวนนักเรียน (คน)
ฉะเชิงเทรา	32	5,134
จันทบุรี	23	3,593
ชลบุรี	33	9,447
ตราด	15	1,776
นครนายก	11	2,083
ปราจีนบุรี	25	3,027
ระยอง	19	4,877
สระแก้ว	21	4,105
รวม	179	34,042

* การแบ่งเขตพื้นที่การศึกษายังอยู่ระหว่างการดำเนินงานของกระทรวงศึกษาธิการ จึงแบ่งตาม
การแบ่งเขตการศึกษาเดิม

กลุ่มตัวอย่าง

การศึกษาตัวแปรพหุนาม จำเป็นต้องใช้กลุ่มตัวอย่างที่มีขนาดใหญ่พอสมควร บูมส์มา (Boomsma, 1983 อ้างถึงใน นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542, หน้า 311) เสนอว่า กลุ่มตัวอย่างที่เหมาะสมควรเป็น 400 คน เนื่องจากในการศึกษาค้างนี้มีการวิเคราะห์องค์ประกอบสองขั้นตอน ดังนั้น เพื่อให้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นอิสระต่อกัน และเกิดความสมบูรณ์ของการวิเคราะห์มากขึ้น ผู้วิจัยจึงเพิ่มขนาดกลุ่มตัวอย่างเป็น 1,000 คน และแบ่งออกเป็น 2 ส่วน โดยส่วนแรก ใช้สำหรับการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ และส่วนหลัง ใช้สำหรับการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน กลุ่มตัวอย่างได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน ดังนี้

1. สุ่มจังหวัดในเขตพื้นที่การศึกษาภาคตะวันออก จำนวน 2 จังหวัด ได้แก่ จังหวัด
ฉะเชิงเทรา และจังหวัดปราจีนบุรี

2. แบ่งโรงเรียนตามขนาดโรงเรียนเป็น 4 ขนาด ประกอบด้วย กลุ่มโรงเรียนขนาดใหญ่ พิเศษ คือโรงเรียนที่มีจำนวนห้องเรียนมากกว่า 60 ห้องเรียน กลุ่มโรงเรียนขนาดใหญ่ คือ โรงเรียนที่มีจำนวนห้องเรียนตั้งแต่ 37-60 ห้องเรียน กลุ่มโรงเรียนขนาดกลาง คือโรงเรียนที่มีจำนวนห้องเรียนตั้งแต่ 13-36 ห้องเรียน และกลุ่มโรงเรียนขนาดเล็ก คือโรงเรียนที่มีจำนวนห้องเรียนน้อยกว่า 13 ห้องเรียน แล้วสุ่มโรงเรียนภายในจังหวัดจะเชิงเทรา และจังหวัดปราจีนบุรี ที่สุ่มได้ในข้อ 1 ขนาดละ 1 โรงเรียน รวมเป็น 8 โรงเรียน

3. สุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามสัดส่วนของนักเรียนในโรงเรียนที่สุ่มได้จากข้อสอง ได้จำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 1,000 คน ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 จำนวนกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามจังหวัด ขนาดโรงเรียน และโรงเรียน

จังหวัด	ขนาดโรงเรียน	โรงเรียน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง (คน)
จะเชิงเทรา	ใหญ่พิเศษ	เบญจมาชรั้งสุภะ	200
จะเชิงเทรา	ใหญ่	ดัดดรุณี	150
จะเชิงเทรา	กลาง	พุทธโสธร	100
จะเชิงเทรา	เล็ก	บางคล้าวิทยาคม	50
ปราจีนบุรี	ใหญ่พิเศษ	ปราจีนราษฎร์บำรุง	200
ปราจีนบุรี	ใหญ่	ปราจีนกัลยาณี	150
ปราจีนบุรี	กลาง	ศรีมหาโพธิ์	100
ปราจีนบุรี	เล็ก	วัดพรหมประสิทธิ์	50
รวม			1,000

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นแบบวัดความเชื่อเรื่องความรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 แบ่งเป็น 2 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 เป็นข้อมูลพื้นฐานของนักเรียน มีลักษณะเป็นแบบตรวจสอบรายการ และเติมคำในช่องว่าง ได้แก่ โรงเรียน เพศ และเกรดเฉลี่ยสะสม

ตอนที่ 2 เป็นข้อความวัดความเชื่อเรื่องความรู้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งครอบคลุมองค์ประกอบทั้ง 4 ด้าน จำนวน 42 ข้อ มีลักษณะเป็นมาตราประมาณค่า 5 ระดับ ดังนี้

เห็นด้วยอย่างยิ่ง	หมายถึง	นักเรียนเห็นด้วยกับข้อความนั้นทุกประการ
เห็นด้วย	หมายถึง	นักเรียนค่อนข้างเห็นด้วยกับข้อความนั้น
ไม่แน่ใจ	หมายถึง	นักเรียนไม่อาจตัดสินใจได้ว่าเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วยกับข้อความนั้น
ไม่เห็นด้วย	หมายถึง	นักเรียนค่อนข้างไม่เห็นด้วยกับข้อความนั้น
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	หมายถึง	นักเรียนไม่เห็นด้วยกับข้อความนั้นเลย

ข้อความในตอนที่ 2 ประกอบด้วย 4 ด้าน จำนวน 42 ข้อ ที่ผ่านการวิเคราะห์คุณภาพแล้ว มีดังนี้

1. ด้านโครงสร้างของความรู้ จำนวน 11 ข้อ ได้แก่ ข้อ 4, 5, 11, 13, 16, 17, 20, 27, 28, 31 และข้อ 32
2. ด้านความแน่นอนของความรู้ จำนวน 9 ข้อ ได้แก่ ข้อ 6, 7, 8, 12, 18, 19, 29, 30 และข้อ 42
3. ด้านความสามารถในการเรียนรู้ จำนวน 12 ข้อ ได้แก่ ข้อ 1, 2, 3, 9, 14, 15, 24, 25, 26, 39, 40 และข้อ 41
4. ด้านความเร็วในการเรียนรู้ จำนวน 10 ข้อ ได้แก่ ข้อ 10, 21, 22, 23, 33, 34, 35, 36, 37 และข้อ 38

ประกอบด้วยข้อความเชิงบวก 23 ข้อ ได้แก่ ข้อ 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 13, 14, 15, 16, 21, 22, 23, 24, 25, 28, 29, 30, 31, 32, 37 ส่วนข้อความที่เหลือจำนวน 19 ข้อ เป็นข้อความเชิงลบ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

ข้อความเชิงบวก			
เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ให้	5	คะแนน
เห็นด้วย	ให้	4	คะแนน
ไม่แน่ใจ	ให้	3	คะแนน
ไม่เห็นด้วย	ให้	2	คะแนน
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ให้	1	คะแนน

สำหรับข้อความในเชิงลบจะกลับการให้คะแนนในทิศทางตรงกันข้าม

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยพัฒนาจากแบบวัดความเชื่อเรื่องความรู้ที่ชอห์มเมอร์ (Schommer, 2000) ได้สร้างขึ้น แบ่งองค์ประกอบความเชื่อเรื่องความรู้ออกเป็น 4 ด้าน ได้แก่ ด้านโครงสร้างของความรู้ ความแน่นอนของความรู้ ความสามารถในการเรียนรู้ และความเร็วในการเรียนรู้ การพัฒนาแบบวัดความเชื่อเรื่องความรู้ มีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาเอกสาร งานวิจัยเกี่ยวกับแนวคิด ความเชื่อเรื่องความรู้ของชอห์มเมอร์
2. กำหนดนิยามและสร้างข้อความ โดยยึดรูปแบบตามแบบวัดความเชื่อเรื่องความรู้ของชอห์มเมอร์ เป็นแนวทางแบ่งองค์ประกอบความเชื่อเรื่องความรู้ออกเป็น 4 ด้าน ดังนี้
 - 2.1 โครงสร้างของความรู้ เป็นการรับรู้ของบุคคลว่า ความรู้มีโครงสร้างอย่างง่าย หรือโครงสร้างซับซ้อน โดยบางคนอาจรับรู้ว่าเป็นข้อสรุป หรือข้อเท็จจริงที่มีลักษณะง่าย ๆ ไม่ซับซ้อน และแยกออกจากกันได้อย่างชัดเจน แต่บางคนอาจรับรู้ว่าเป็นข้อเท็จจริงต่าง ๆ ที่ซับซ้อน มีความสัมพันธ์กันในระดับสูง และไม่สามารถแยกออกจากกันได้
 - 2.2 ความแน่นอนของความรู้ เป็นการรับรู้ของบุคคลว่า ความรู้ไม่มีการเปลี่ยนแปลง หรือเปลี่ยนแปลงได้ โดยบางคนอาจรับรู้ว่าเป็นข้อสรุป หรือข้อเท็จจริงที่มีความแน่นอนตายตัว และไม่เปลี่ยนแปลง แต่บางคนอาจรับรู้ว่าเป็นข้อเท็จจริงต่าง ๆ ที่ปรับปรุง และเปลี่ยนแปลงได้
 - 2.3 ความสามารถในการเรียนรู้ เป็นการรับรู้ของบุคคลว่า ความสามารถในการเรียนรู้ เป็นสิ่งที่ติดตัวมาตั้งแต่เกิด หรือสามารถพัฒนาได้ในภายหลัง โดยบางคนอาจรับรู้ว่าเป็นสิ่งที่ถูกกำหนด หรือติดตัวมาตั้งแต่เกิด แต่บางคนอาจรับรู้ว่าเป็นสิ่งที่เปลี่ยนแปลง และพัฒนาได้
 - 2.4 ความเร็วในการเรียนรู้ เป็นการรับรู้ของบุคคลว่า การเรียนรู้เกิดขึ้นได้อย่างรวดเร็ว หรือใช้ระยะเวลาสั้น โดยบางคนอาจรับรู้ว่าเป็นสิ่งที่สามารถเข้าใจ และเกิดขึ้นได้อย่างรวดเร็ว แต่บางคนอาจรับรู้ว่าเป็นสิ่งที่สามารถเข้าใจ และเกิดขึ้นได้ช้าต้องใช้ระยะเวลานาน
3. สร้างข้อความให้สอดคล้อง และครอบคลุมกับนิยามความเชื่อเรื่องความรู้ทั้ง 4 ด้าน ก่อนนำไปหาคุณภาพ ได้จำนวนข้อความทั้งสิ้น 48 ข้อ ดังนี้
 - 3.1 ด้านโครงสร้างของความรู้ จำนวน 11 ข้อ ได้แก่ ข้อ 1 ถึงข้อ 11
 - 3.2 ด้านความแน่นอนของความรู้ จำนวน 10 ข้อ ได้แก่ ข้อ 12 ถึงข้อ 21
 - 3.3 ด้านความสามารถในการเรียนรู้ จำนวน 12 ข้อ ได้แก่ ข้อ 22 ถึงข้อ 33

3.4 ด้านความเร็วในการเรียนรู้ จำนวน 15 ข้อ ได้แก่ ข้อ 34 ถึงข้อ 48

4. นำแบบวัดความเชื่อเรื่องความรู้ที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 4 ท่าน (ดังรายชื่อในภาคผนวก ข) เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดในด้านความตรงเชิงเนื้อหา

5. นำแบบวัดความเชื่อเรื่องความรู้จำนวน 48 ข้อ ที่แก้ไขปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีลักษณะเหมือนกลุ่มตัวอย่าง ในโรงเรียนแสนสุข ตำบลแสนสุข อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี จำนวน 30 คน เพื่อหาคุณภาพของเครื่องมือด้านค่าอำนาจจำแนกรายข้อ โดยวิธีการหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์คะแนนรายข้อกับคะแนนรวม คัดเลือกข้อความที่มีค่าอำนาจจำแนกต่ำกว่า .2 ออก 6 ข้อ ได้ข้อความที่มีคุณภาพจำนวน 42 ข้อ จากนั้นนำมาหาค่าความเที่ยงแบบสอดคล้องภายใน โดยวิธีหาสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbrach's Alpha Coefficient) ได้ค่าความเที่ยงของแบบวัดทั้งฉบับเท่ากับ .7975 เหมาะสมที่จะใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลมีขั้นตอนดังนี้

1. นำหนังสือขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยถึงผู้อำนวยการโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง
2. นำแบบวัดความเชื่อเรื่องความรู้ จำนวน 1,000 ฉบับ ส่งให้อาจารย์ที่ได้รับมอบหมายจากทางโรงเรียนกลุ่มตัวอย่างให้รับผิดชอบ พร้อมทั้งชี้แจงวัตถุประสงค์ วิธีการ และความสำคัญของการทำแบบวัด ตลอดจนขอความร่วมมืออาจารย์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล และนัดหมายวัน เวลาที่จะไปรับแบบวัดคืน
3. นำแบบวัดที่ได้รับคืนมาตรวจสอบความถูกต้องสมบูรณ์ของข้อมูลที่ได้จากแบบวัดแต่ละฉบับ พบว่ามีแบบวัดที่สมบูรณ์ และสามารถนำมาวิเคราะห์ได้ทั้งสิ้น 900 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 90 จึงทำการตรวจให้คะแนน และนำข้อมูลมาวิเคราะห์ต่อไป
4. แบ่งข้อมูลออกเป็น 2 ส่วนโดยการสุ่มอย่างง่าย ส่วนแรกจำนวน 500 ฉบับ ใช้ในการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ และอีก 400 ฉบับ ใช้ในการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลใช้เทคนิควิธีและค่าสถิติ ดังนี้

1. วิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นโดยใช้สถิติพื้นฐานบรรยายให้ทราบค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สัมประสิทธิ์การกระจาย ค่าความเบ้ ค่าความโด่งของตัวแปรสังเกตได้แต่ละตัวที่ใช้ในการศึกษา ด้วยโปรแกรม SPSS for Windows

2. วิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis) แบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 2 ขั้นตอน ดังนี้
ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (Exploratory Factor Analysis) เพื่อระบุจำนวนองค์ประกอบความเชื่อเรื่องความรู้ ดังนี้

1. วิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ ด้วยโปรแกรม SPSS for Windows โดยใช้ข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างในครั้งแรกจำนวน 500 คน สกัดองค์ประกอบด้วยวิธีการวิเคราะห์ตัวประกอบหลัก (Principal Component Analysis) และหมุนแกนองค์ประกอบแบบตั้งฉาก เพื่อให้ได้องค์ประกอบที่เป็นอิสระต่อกัน ด้วยวิธีแวนริแมกซ์ (Varimax Rotation) โดยมีเกณฑ์ในการพิจารณาองค์ประกอบ ดังนี้

1.1 องค์ประกอบต้องมีความแปรปรวนมากกว่า 1 ขึ้นไป

1.2 ค่าของตัวแปรสังเกตได้แต่ละตัวในแต่ละองค์ประกอบจะต้องมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบ (Factor Loading) ขั้นต่ำ 0.3

1.3 องค์ประกอบแต่ละตัวจะต้องมีตัวแปรสังเกตได้อธิบายตั้งแต่ 3 ตัวแปรขึ้นไป

2. กำหนดชื่อองค์ประกอบรวมจากตัวแปรสังเกตได้หลาย ๆ ตัวแปร ที่ร่วมกันอธิบายคุณลักษณะของแต่ละองค์ประกอบที่สกัดได้

ขั้นตอนที่ 2 การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง (Second Order Confirmatory Factor Analysis) เพื่อตรวจสอบความตรงของโมเดลองค์ประกอบความเชื่อเรื่องความรู้ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ดังนี้

1. นำผลจากการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจในขั้นตอนที่ 1 มาเป็นกรอบแนวคิดในการสร้างโมเดลเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ โดยใช้ข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างส่วนที่สองจำนวน 400 คนในการวิเคราะห์

2. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ โดยการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน เพื่อสร้างเมทริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ทั้งหมด ด้วยโปรแกรม SPSS for Windows และตรวจสอบเมทริกซ์สหสัมพันธ์ของข้อมูลเมทริกซ์สหสัมพันธ์ที่

ใช้ในการวิเคราะห์องค์ประกอบควรจะมีค่าแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญ โดยพิจารณาจากค่าดังต่อไปนี้

2.1 Bartlett's Test of Sphericity ต้องมีค่ามาก ๆ แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2.2 Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy ต้องมีค่าเข้าใกล้หนึ่ง

3. นำเมทริกซ์สหสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีคุณสมบัติตามการพิจารณาข้างต้นมาดำเนินการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง ด้วยโปรแกรมลิขสิทธิ์ 8.50 เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้าง ด้วยการพิจารณาความสอดคล้องกลมกลืนระหว่างโมเดลที่สร้างขึ้นกับข้อมูลเชิงประจักษ์ จากค่าสถิติดังต่อไปนี้

ค่าสถิติวัดระดับความกลมกลืน (Goodness of Fit Measures) เป็นค่าสถิติที่ใช้ตรวจสอบความตรงในภาพรวมทั้งหมดของโมเดล (Joreskog & Sorbom, 1989, pp. 23-28 อ้างถึงใน นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542, หน้า 53-55) มีดังนี้

3.1 ค่าสถิติไค-สแควร์ (Chi-Square Statistics: χ^2) เป็นค่าสถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐานที่ว่า ฟังก์ชันความกลมกลืนมีค่าเป็นศูนย์ ถ้าค่าไค-สแควร์มีค่าต่ำมาก ยิ่งเข้าใกล้ศูนย์ แสดงว่า โมเดลอิสระสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์

3.2 ดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (Goodness of Fit Index: *GFI*) ดัชนี *GFI* มีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1.00 ถ้าค่าดัชนี *GFI* มีค่าเข้าใกล้ 1.00 แสดงว่า โมเดลมีความกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์

3.3 ดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (Adjust Goodness of Fit Index: *AGFI*) เป็นค่าที่ได้จากการปรับแก้ดัชนี *GFI* โดยคำนึงถึงขนาดกลุ่มตัวอย่าง จำนวนตัวแปร และขนาดขององศาอิสระ ถ้าดัชนี *AGFI* มีค่าเข้าใกล้ 1.00 แสดงว่า โมเดลมีความกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์

3.4 ดัชนีรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของเศษเหลือ (Standardized Root Mean Square Residual: *SRMR*) เป็นดัชนีที่ใช้เปรียบเทียบระดับความกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ของโมเดลสองโมเดลเฉพาะกรณีที่เป็นการเปรียบเทียบโดยใช้ข้อมูลชุดเดียวกัน ค่าดัชนี *SRMR* อยู่ระหว่าง 0 ถึง 1.00 ถ้ามีค่าต่ำกว่า .08 แสดงว่า โมเดลสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ดี (Hu & Bentler, 1999 อ้างถึงใน เสรี ชัดเข้ม และสุชาดา กรเพชรปานี, 2546, หน้า 30)

3.5 ค่ารากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของความคลาดเคลื่อนโดยประมาณ (Root Mean Square Error of Approximation: *RMSEA*) ค่า *RMSEA* อยู่ระหว่าง 0 ถึง 1.00 ถ้ามีค่าต่ำกว่า

.06 แสดงว่า โมเดลสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ดี (Hu & Bentler, 1999 อ้างถึงใน เสรี ชัดแจ้ง และสุชาติดา กรเพชรปानी, 2546, หน้า 30)