

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงบรรยายเพื่อศึกษาโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างความคิดรวบยอดของการเรียนรู้กับวิธีการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

ตอนที่ 1 ขั้นพัฒนาโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างความคิดรวบยอดของการเรียนรู้กับวิธีการเรียนรู้

ตอนที่ 2 ขั้นตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างความคิดรวบยอดของการเรียนรู้กับวิธีการเรียนรู้กับข้อมูลเชิงประจักษ์

ตอนที่ 1 ขั้นพัฒนาโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างความคิดรวบยอดของการเรียนรู้กับวิธีการเรียนรู้

ผู้วิจัยได้สร้างโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างความคิดรวบยอดของการเรียนรู้กับวิธีการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎี และผลการศึกษาวิจัยต่าง ๆ ของบิกส์ และ มัวร์ (Biggs & Moore, 1933), มาร์ตันและซาลโย (Marton & Saljo, 1984), ไคเซธ และ มาร์ตินเซน (Diseth & Martinsen, 2003), ทริกเวลล์ และ พรอสเซอร์ (Trigwell & Prosser, 1991) ซึ่งเป็นการสำรวจแนวคิด ทฤษฎีและตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับความคิดรวบยอดของการเรียนรู้และวิธีการเรียนรู้
2. คัดเลือกแนวคิดของบิกส์ และ มัวร์ (Biggs & Moore, 1933), มาร์ตันและซาลโย (Marton & Saljo, 1984) และให้คำนิยามเชิงปฏิบัติการที่สามารถวัดค่าได้
3. พิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรความคิดรวบยอดของการเรียนรู้เชิงปริมาณ ความคิดรวบยอดของการเรียนรู้เชิงคุณภาพ วิธีการเรียนรู้แบบผิวเผินและวิธีการเรียนรู้แบบลึก
4. เชื่อมโยงแนวคิดหรือตัวแปร พร้อมตั้งสมมติฐานและใช้แผนภาพแสดงความเชื่อมโยงแนวคิดหรือตัวแปรในโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างความคิดรวบยอดของการเรียนรู้กับวิธีการเรียนรู้
5. เสนอโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างความคิดรวบยอดของการเรียนรู้กับวิธีการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นเป็นสมมติฐานของการวิจัย (ภาพที่ 1 หน้า 6)

ตอนที่ 2 ขั้นตอนตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่าง ความคิดรวบยอดของการเรียนรู้กับวิธีการเรียนรู้

การตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างความคิดรวบ
ยอดของการเรียนรู้กับวิธีการเรียนรู้กับข้อมูลเชิงประจักษ์ มีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

1. เมื่อพัฒนาโมเดลสมมติฐานแล้วจึงดำเนินการกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้
ในการตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลสมมติฐานกับข้อมูลเชิงประจักษ์
2. พัฒนาและปรับปรุงเครื่องมือ คือ แบบวัดความคิดรวบยอดของการเรียนรู้ และแบบ
สอบถามวิธีการเรียนรู้ที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
3. ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่กำหนดไว้
4. นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์และทำการตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างโมเดลสมมติ
ฐานที่ได้พัฒนาขึ้นกับข้อมูลเชิงประจักษ์พร้อมทั้งปรับ โมเดลที่พัฒนาขึ้นให้มีความสอดคล้องกับ
ข้อมูลเชิงประจักษ์มากที่สุด

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรในการศึกษานี้คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2547 ในโรง
เรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน เขตตรวจราชการที่ 3 จำนวน 7 จังหวัด ได้แก่
จังหวัดชลบุรี จังหวัดจันทบุรี จังหวัดระยอง จังหวัดฉะเชิงเทรา จังหวัดปราจีนบุรี จังหวัดตราด
และจังหวัดสระแก้ว ซึ่งมีโรงเรียนทั้งหมด 168 โรงเรียน จำนวนนักเรียน 17,301 คน (สำนักงาน
คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2547)

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2547 ในโรงเรียนสังกัด
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน เขตตรวจราชการที่ 3 โดยในการประมาณขนาดกลุ่ม
ตัวอย่างนั้น บูมส์มา (Boomsma, 1983 อ้างถึงใน นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542, หน้า 311) ได้กำหนดกลุ่ม
ตัวอย่างที่เหมาะสมกับการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมลิสเรลไว้ไม่น้อยกว่า 400 ตัวอย่าง ดังนั้นใน
การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยกำหนดกลุ่มตัวอย่างจำนวน 450 คน โดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi-
Stage Random Sampling) ดังนี้

1. ใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย สุ่มรายชื่อจังหวัดทั้งหมดของเขตตรวจราชการที่ 3 ซึ่งมีอยู่ 7
จังหวัด โดยสุ่มตามสัดส่วนร้อยละ 40 ของจังหวัดทั้งหมด ได้จำนวน 3 จังหวัด คือ จังหวัดระยอง
จังหวัดฉะเชิงเทรา และจังหวัดจันทบุรี

2. สำรวจโรงเรียนและจำนวนนักเรียนแต่ละจังหวัดที่อยู่ในเขตตรวจราชการที่ 3 เพื่อทำการรอบการสุ่มได้แบ่งโรงเรียนออกเป็น 2 ขนาดคือ

โรงเรียนขนาดกลาง ได้แก่ โรงเรียนที่มีจำนวนนักเรียนตั้งแต่ 500 – 1,499 คน มีจำนวนทั้งหมด 29 โรงเรียน

โรงเรียนขนาดใหญ่ ได้แก่ โรงเรียนที่มีจำนวนนักเรียนตั้งแต่ 1,500 คนขึ้นไป มีจำนวนทั้งหมด 14 โรงเรียน

3. ใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย สุ่มรายชื่อโรงเรียนทั้งหมดจากจังหวัดที่สุ่มได้ในข้อ 1 และ 2 แยกสุ่มตามขนาดโรงเรียนตามสัดส่วนร้อยละ 20 ได้โรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 9 โรงเรียน ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงจำนวนโรงเรียนในแต่ละจังหวัดที่สุ่มได้

จังหวัด	จำนวนโรงเรียนทั้งหมด		รวม	จำนวนโรงเรียนที่สุ่มได้		รวม
	ใหญ่	กลาง		ใหญ่	กลาง	
ระยอง	7	8	15	1	2	3
ฉะเชิงเทรา	4	10	14	1	2	3
จันทบุรี	4	10	14	1	2	3
รวม	14	29	43	3	6	9

4. จากโรงเรียนที่สุ่มได้ดังแสดงในตารางที่ 1 สุ่มนักเรียนตามสัดส่วนได้จำนวนนักเรียนเป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 450 คน ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงจำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามโรงเรียนและจังหวัดที่สุ่มได้

จังหวัด	โรงเรียน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง (คน)
ระยอง	แก่ง “วิทย์สถาวร”	50
	มกุฎเมืองราชวิทยาลัย	53
	นิคมวิทยา	26
ฉะเชิงเทรา	พนมสารคาม “พนมอดุลวิทยา”	74
	พุทธโสธร	45
	กาญจนาภิเษกวิทยาลัย ฉะเชิงเทรา	50
จันทบุรี	ท่าใหม่ “พูลสวัสดิ์ราษฎร์นุกูล”	54
	นายายอามพิทยาคม	50
	แหลมสิงห์วิทยาคม “อาทรสังฆะวัฒนธรรมอุปถัมภ์”	48
รวม		450

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. ตัวแปรภายนอกแฝง 2 ตัวแปร ได้แก่

1.1 ความคิดรวบยอดของการเรียนรู้เชิงปริมาณ วัดได้จากตัวแปรสังเกตได้ 3 ตัวแปร

คือ มุมมองของนักเรียนว่าการเรียนรู้หมายถึง

1.1.1 การหาความรู้เพิ่มเติม

1.1.2 การจำและการระลึกได้

1.1.3 การนำไปใช้

1.2 ความคิดรวบยอดของการเรียนรู้เชิงคุณภาพ วัดได้จากตัวแปรสังเกตได้ 3 ตัวแปร

คือ มุมมองของนักเรียนว่าการเรียนรู้หมายถึง

1.2.1 ความเข้าใจ

1.2.2 การค้นพบบางสิ่งบางอย่างในแนวทางที่แตกต่าง

1.2.3 การเปลี่ยนแปลงของบุคคล

2. ตัวแปรภายในแฟง 2 ตัวแปร ได้แก่

2.1 วิธีการเรียนรู้แบบผิวเผิน วัดได้จากตัวแปรสังเกต 2 ตัวแปร คือ

2.1.1 การสนใจแบบผิวเผิน

2.1.2 ยุทธศาสตร์แบบผิวเผิน

2.2 วิธีการเรียนรู้แบบลึก วัดได้จากตัวแปรสังเกต 2 ตัวแปร คือ

2.2.1 การสนใจแบบลึก

2.2.2 ยุทธศาสตร์แบบลึก

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย แบบวัดความคิดรวบยอดของการเรียนรู้ และแบบสอบถามวิธีการเรียนรู้

1. แบบวัดความคิดรวบยอดของการเรียนรู้

การสร้างแบบวัดความคิดรวบยอดของการเรียนรู้ พัฒนามาจากเครื่องมือของเพอร์ดี และ เฮทท์ ชื่อแบบสำรวจความคิดรวบยอดของการเรียนรู้ (Conceptions of Learning Inventory; COLI: Purdie & Hattie, 2002) จำนวน 24 ข้อ แบ่งเป็นความคิดรวบยอดของการเรียนรู้เชิงปริมาณ ซึ่งเป็นข้อความแสดงมุมมองของการเรียนรู้หมายถึง การหาความรู้เพิ่มเติม การจำและการระลึกได้ และการนำไปใช้ จำนวน 12 ข้อ และความคิดรวบยอดของการเรียนรู้เชิงคุณภาพ ซึ่งเป็นข้อความแสดงมุมมองของการเรียนรู้หมายถึง ความเข้าใจ การค้นพบบางสิ่งบางอย่างในแนวทางที่แตกต่าง และการเปลี่ยนแปลงของบุคคล จำนวน 12 ข้อ รายละเอียดดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 โครงสร้างเนื้อหาของแบบวัดความคิดรวบยอดของการเรียนรู้

องค์ประกอบ	จำนวนข้อ	ข้อที่
ความคิดรวบยอดของการเรียนรู้เชิงปริมาณ		
1. การหาความรู้เพิ่มเติม	4	1-4
2. การจำและการระลึกได้	4	5-8
3. การนำไปใช้	4	6-12
ความคิดรวบยอดของการเรียนรู้เชิงคุณภาพ		
1. ความเข้าใจ	4	13-16
2. การค้นพบบางสิ่งบางอย่างในแนวทางที่แตกต่าง	4	17-20
3. การเปลี่ยนแปลงของบุคคล	4	21-24
รวม	24	

การให้คะแนนและการแปลความหมาย

แบบวัดความคิดรวบยอดของการเรียนรู้เป็นแบบวัดที่มีข้อความเป็นข้อความทางบวกทั้งหมด โดยให้นักเรียนพิจารณาว่าข้อความนั้นตรงกับความคิดของนักเรียนเพียงใด พร้อมทั้งให้คะแนนตามระดับที่นักเรียนตอบ และเพื่อต้องการแบ่งแยกว่าผู้เรียนมีความคิดรวบยอดของการเรียนรู้แบบใด ผู้วิจัยจึงสร้างแบบวัดลักษณะเป็นมาตรประมาณค่า (Rating Scale) 4 ระดับ ได้แก่

- 4 หมายถึง ข้อความตรงกับความคิดของนักเรียนมากที่สุด
- 3 หมายถึง ข้อความตรงกับความคิดของนักเรียนมาก
- 2 หมายถึง ข้อความตรงกับความคิดของนักเรียนเพียงเล็กน้อย
- 1 หมายถึง ข้อความไม่ตรงกับความคิดของนักเรียนเลย

2. แบบสอบถามวิธีการเรียนรู้

การสร้างแบบสอบถามวิธีการเรียนรู้ พัฒนาจากเครื่องมือของบิกส์ ชื่อแบบสอบถามกระบวนการเรียนรู้ (Learning Process Questionnaire; LPQ: Bigg, 1987) ประกอบด้วย 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานแบบเติมคำ 3 ข้อ คือ โรงเรียน ชั้นเรียนและเพศ

ตอนที่ 2 แบบสอบถามวิธีการเรียนรู้ จำนวน 46 ข้อ โดยแบ่งเป็นวิธีการเรียนรู้แบบผิวเผินจำนวน 23 ข้อ ซึ่งเป็นข้อความเกี่ยวกับขั้นตอนและแผนการในการทำงานที่เน้นทักษะอย่างง่ายและแรงจูงใจแบบผิวเผิน และวิธีการเรียนรู้แบบลึก จำนวน 23 ข้อ ซึ่งเป็นข้อความเกี่ยวกับขั้นตอน

และแผนการในการทำงานที่เน้นในส่วนของความเข้าใจในงาน และแรงจูงใจแบบลึก รายละเอียด
ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 โครงสร้างเนื้อหาของแบบสอบถามวิธีการเรียนรู้

องค์ประกอบ	จำนวนข้อ	ข้อที่
วิธีการเรียนรู้แบบผิวเผิน		
1. แรงจูงใจแบบผิวเผิน	12	1 – 12
2. ยุทธศาสตร์แบบผิวเผิน	12	13 – 24
วิธีการเรียนรู้แบบลึก		
1. แรงจูงใจแบบลึก	11	25 – 35
2. ยุทธศาสตร์แบบลึก	11	36 - 46
รวม	46	

การให้คะแนนและการแปลความหมาย

แบบสอบถามวิธีการเรียนรู้เป็นแบบสอบถามที่มีข้อความที่เป็นข้อความทางบวกทั้งหมด โดยให้นักเรียนพิจารณาว่าข้อความนั้นตรงกับความเป็นจริงเพียงใดพร้อมทั้งให้คะแนนตามระดับที่นักเรียนตอบ และเพื่อต้องการแบ่งแยกว่าผู้เรียนมีวิธีการเรียนรู้แบบใด ผู้วิจัยจึงสร้างแบบสอบถามลักษณะเป็นมาตรประมาณค่า (Rating Scale) 4 ระดับ ได้แก่

- 4 หมายถึง ข้อความตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด
- 3 หมายถึง ข้อความตรงกับความเป็นจริงมาก
- 2 หมายถึง ข้อความตรงกับความเป็นจริงน้อย
- 1 หมายถึง ข้อความไม่ตรงกับความเป็นจริงเลย

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือแบบวัดความคิดรวบยอดของการเรียนรู้ของนักเรียน และแบบสอบถามวิธีการเรียนรู้ของนักเรียนด้วยการหาความตรงเชิงเนื้อหา โดยนำเครื่องมือที่สร้างขึ้น เสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของข้อความกับนิยามศัพท์เฉพาะที่กำหนด ตรวจสอบความชัดเจนของการใช้ภาษา ความครอบคลุมเนื้อหาที่ต้องการวัดและให้ข้อเสนอแนะ

นำเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข จากนั้นจึงนำเครื่องมือไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ได้แก่ รองศาสตราจารย์.ดร.พรรณราย ทรัพย์ะประภา, ผู้ช่วยศาสตราจารย์.ดร.ระพีพันธ์ ฉายวิมล และ อาจารย์.ดร.วิมลรัตน์ จตุรานนท์ ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา ความชัดเจนในการใช้ภาษาและความครอบคลุมของเนื้อหาที่ต้องการวัด

2. นำแบบวัดความคิดรวบยอดของการเรียนรู้และแบบสอบถามวิธีการเรียนรู้ที่มีคุณภาพด้านความตรงเชิงเนื้อหาแล้วจำนวน 50 ชุด ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดป่าประดู่ จังหวัดระยอง และหาค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบวัดความคิดรวบยอดของการเรียนรู้ และแบบสอบถามวิธีการเรียนรู้โดยวิธีการทดสอบคะแนนที (t-test) รายข้อเพื่อคัดเลือกข้อความที่มีค่าคะแนน t มากกว่า 2.00 (บุญธรรม กิจปรีดาภิรต, 2542, หน้า 139)

3. หาค่าความเที่ยงของแบบวัดความคิดรวบยอดของการเรียนรู้ และแบบสอบถามวิธีการเรียนรู้ด้วยสูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) ได้ค่าความเที่ยงแบบวัดความคิดรวบยอดของการเรียนรู้และแบบสอบถามวิธีการเรียนรู้ทั้งฉบับ ดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 แสดงค่าความเที่ยงแบบวัดความคิดรวบยอดของการเรียนรู้ และแบบสอบถามวิธีการเรียนรู้

เครื่องมือ	จำนวนข้อ	ความเที่ยง
แบบวัดความคิดรวบยอดของการเรียนรู้	24	0.903
แบบสอบถามวิธีการเรียนรู้	46	0.760

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. ทำหนังสือขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพาไปยังผู้อำนวยการ โรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อขออนุญาตทางโรงเรียนดำเนินการเก็บข้อมูลกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

2. ติดต่อประสานงานกับ โรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อกำหนดวันเวลาในการเดินทางไปเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ในวันที่ 15 – 16 กุมภาพันธ์ 2548

3. จัดเตรียมแบบวัดความคิดรวบยอดของการเรียนรู้กับแบบสอบถามวิธีการเรียนรู้จำนวน 450 ชุด

4. ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองตามวันเวลาที่กำหนด
5. นำแบบวัดความคิดรวบยอดของการเรียนรู้และแบบสอบถามวิธีการเรียนรู้ที่นักเรียนตอบแล้วนำมาคัดเลือกรายฉบับที่สมบูรณ์ได้จำนวน 443 ชุดคิดเป็นร้อยละ 98.44 และนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลที่ได้รับนำมาวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติต่าง ๆ ดังนี้

1. วิเคราะห์สถิติพื้นฐาน เพื่อให้ทราบลักษณะของกลุ่มตัวอย่างและการแจกแจงของตัวแปร ได้แก่ ร้อยละ, ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ($\bar{x}$), ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD), สัมประสิทธิ์การกระจาย (CV), ค่าความเบ้ (Skewness) และค่าความโด่ง (Kurtosis) ของตัวแปรแต่ละตัวที่ใช้ในการศึกษา โมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างความคิดรวบยอดของการเรียนรู้และวิธีการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม SPSS for Windows

2. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ โดยหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันระหว่างตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา โมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างความคิดรวบยอดของการเรียนรู้กับวิธีการเรียนรู้ เพื่อสร้างเมทริกซ์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร โดยใช้โปรแกรม SPSS for Windows และใช้เป็นข้อมูลเพื่อนำไปวิเคราะห์ตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุตามสมมติฐานกับข้อมูลเชิงประจักษ์ต่อไป

3. ตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุตามโมเดลสมมติฐานกับข้อมูลเชิงประจักษ์ด้วย โปรแกรมลิสเรล 8.52 (LISREL 8.52) ประมาณค่าพารามิเตอร์โดยวิธีไลค์ลิฮูดสูงสุด (Maximum Likelihood Estimates = ML) โมเดลที่ใช้ในการวิเคราะห์คือ โมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างความคิดรวบยอดของการเรียนรู้กับวิธีการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งประกอบด้วยตัวแปรแฝงจำนวน 4 ตัวแปร คือความคิดรวบยอดของการเรียนรู้เชิงปริมาณ ความคิดรวบยอดของการเรียนรู้เชิงคุณภาพ วิธีการเรียนรู้แบบผิวเผิน และวิธีการเรียนรู้แบบลึก ผลการวิเคราะห์นำเสนอในรูปการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร และค่าสัมประสิทธิ์ของอิทธิพลทางตรง (Direct Effect) อิทธิพลทางอ้อม (Indirect Effect) และอิทธิพลรวม (Total Effect) ของตัวแปรใน โมเดล

การตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลลิสเรลที่เป็นสมมติฐานวิจัยกับข้อมูลเชิงประจักษ์ พิจารณาจากค่าสถิติ ดังนี้

1. ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานและสหสัมพันธ์ของค่าประมาณพารามิเตอร์ (Standard Errors and Correlations of Estimates) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจะให้ค่าประมาณพารามิเตอร์

ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ค่าสถิติ และสหสัมพันธ์ระหว่างค่าประมาณ ถ้าค่าประมาณที่ได้ไม่มีนัยสำคัญ แสดงว่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานมีขนาดใหญ่และ โมเดลการวิจัยอาจจะยังไม่ดีพอ ถ้าสหสัมพันธ์ระหว่างค่าประมาณมีค่าสูงมากเป็นสัญญาณแสดงว่า โมเดลการวิจัยใกล้เคียง ไม่เป็นบวกแน่นอน (Non - Positive Definite) และเป็น โมเดลที่ไม่ดีพอ

2. สหสัมพันธ์พหุคูณและสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ (Multiple Correlations and Coefficients of Determination) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจะให้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณและสัมประสิทธิ์การพยากรณ์สำหรับตัวแปรสังเกตได้แยกทีละตัวและรวมทุกตัว รวมทั้งสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ของสมการ โครงสร้างด้วย ค่าสถิติเหล่านี้ควรมีค่าสูงสุดไม่เกินหนึ่งและค่าที่สูงแสดงว่าโมเดลมีความตรง

3. ค่าสถิติวัดระดับความกลมกลืน (Goodness of fit Measures) ตรวจสอบความตรงของโมเดลทั้งโมเดล แล้วตรวจสอบความตรงของพารามิเตอร์แต่ละตัวโดยพิจารณาค่าสถิติ 4 ประเภท ดังนี้

3.1 ค่าสถิติไค - สแควร์ (Chi - Square Statistics) ค่าสถิติไค - สแควร์เป็นค่าสถิติใช้ทดสอบสมมติฐานทางสถิติว่าฟังก์ชันความกลมกลืนมีค่าเป็นศูนย์ ถ้าค่าไค - สแควร์มีค่าสูงมาก แสดงว่าฟังก์ชันความกลมกลืนมีค่าแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือ โมเดลสมมติฐานไม่มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ถ้าค่าสถิติไค - สแควร์มีค่าต่ำมาก ยิ่งมีค่าใกล้ศูนย์มากเท่าไร แสดงว่าโมเดลสมมติฐานยิ่งสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์มากขึ้น

3.2 ดัชนีวัดความกลมกลืน (Goodness-of-Fit Index = GFI) ดัชนี GFI เป็นอัตราส่วนของผลต่างระหว่างฟังก์ชันความกลมกลืนจากโมเดลก่อนปรับและหลังปรับโมเดล กับฟังก์ชันความกลมกลืนก่อนปรับโมเดล ดัชนี GFI จะมีค่าอยู่ระหว่าง 0 และ 1

3.3 ดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (Adjusted Goodness-of-Fit Index = AGFI) เมื่อนำดัชนี GFI มาปรับแก้ โดยคำนึงถึงขนาดขององศาอิสระ ซึ่งรวมทั้งจำนวนตัวแปรและขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ค่าดัชนี AGFI มีคุณสมบัติเช่นเดียวกับดัชนี GFI

3.4 ดัชนีรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของส่วนเหลือ (Root Mean Squared Residual = RMR) ดัชนี RMR เป็นดัชนีที่ใช้เปรียบเทียบระดับความกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ของโมเดลสองโมเดล เฉพาะกรณีที่เป็นการเปรียบเทียบโดยใช้ข้อมูลชุดเดียวกัน ในขณะที่ดัชนี GFI และ AGFI สามารถเปรียบเทียบได้ทั้งกรณีข้อมูลชุดเดียวกันและข้อมูลต่างชุดกัน ดัชนี RMR บอกขนาดของส่วนที่เหลือโดยเฉลี่ยจากการเปรียบเทียบระดับความกลมกลืนของโมเดลสองโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์และจะใช้ได้คือเมื่อตัวแปรภายนอกและตัวแปรสังเกตได้เป็นตัวแปรมาตรฐาน (Standardized Variable) เพราะค่าของดัชนีแปลความหมายสัมพันธ์กับขนาดของความแปรปรวน

และความแปรปรวนร่วมระหว่างตัวแปร ค่าดัชนี RMR ยิ่งเข้าใกล้ศูนย์แสดงว่าโมเดลมีความกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์

4. การวิเคราะห์เศษเหลือหรือความคลาดเคลื่อน (Analysis of Residuals) ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลใช้ประโยชน์ในการตรวจสอบความกลมกลืนของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ดังนี้

4.1 เมทริกซ์เศษเหลือหรือความคลาดเคลื่อนในการเทียบความกลมกลืน (Fitted Residuals Matrix) หมายถึงเมทริกซ์ที่เป็นผลต่างของเมทริกซ์ S และ Sigma ถ้าโมเดลมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูล ค่าความคลาดเคลื่อนในรูปคะแนนมาตรฐานไม่ควรมีค่าเกิน 2.00

4.2 คิวพล็อต (Q-Plot) เป็นกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าความคลาดเคลื่อนกับค่าควอนไทล์ปกติ (normal quantiles) ถ้าได้เส้นกราฟมีความชันมากกว่าเส้นทแยงมุมอันเป็นเกณฑ์ในการเปรียบเทียบ แสดงว่าโมเดลมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์

5. ค่ารากกำลังสองของค่าความแตกต่างโดยประมาณ (Root Mean Square Error of Approximation = RMSEA) ถ้า RMSEA มีค่าเท่ากับ 0.5 แสดงว่าโมเดลมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ถ้าค่าที่ได้สูงขึ้นถึง 0.8 แสดงว่าเกิดความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่าประชากร

6. ดัชนีดัดแปร โมเดล (Model Modification Indices = MI) ดัชนีดัดแปรโมเดลเป็นค่าสถิติเฉพาะสำหรับพารามิเตอร์แต่ละตัวมีค่าเท่ากับค่าไค - สแควร์ ที่จะลดลงเมื่อกำหนดให้พารามิเตอร์ตัวนั้นเป็นพารามิเตอร์อิสระ หรือมีการผ่อนคลายข้อกำหนดเงื่อนไขบังคับของพารามิเตอร์นั้น ถ้าพบว่าตัวแปรใดให้ค่าดัชนีดัดแปรโมเดลสูง แสดงว่า ตัวแปรนั้นควรทำการปรับสถานะของค่าพารามิเตอร์ โดยการปรับสถานะของค่าพารามิเตอร์ต้องทำการปรับอย่างมีความหมายในเชิงเนื้อหา ทฤษฎี และสามารถแปลความหมายค่าพารามิเตอร์นั้น ๆ ได้อย่างชัดเจน