

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงบรรยาย เพื่อพัฒนาโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของตัวแปรที่มีผลต่อลักษณะมุ่งอนาคตและความมานะอดสาหะในการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย และตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ซึ่งมีขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

1. ขั้นตอนการสร้าง โมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ
2. ขั้นตอนการตรวจสอบความสอดคล้องของ โมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์

ขั้นตอนการสร้างโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ

1. ศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎี และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับลักษณะมุ่งอนาคตและความมานะอดสาหะในการเรียนเพื่อสำรวจแนวคิดและตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยในครั้งนี้
2. คัดเลือกแนวคิดของ เคย์ (Kay, 1970) เกี่ยวกับการเกิดลักษณะมุ่งอนาคต หลักการพัฒนาลักษณะมุ่งอนาคตของ เนอร์มี (Nurmi, 1991) แนวคิดของ อิริคสัน (Erikson, 1968) และแบนดูรา (Bandura, 1977) แล้วคัดเลือกตัวแปรพร้อมให้คำนิยามเชิงปฏิบัติการ
3. พิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะมุ่งอนาคตและความมานะอดสาหะในการเรียนของนักเรียนกับ เจตคติต่อการเรียน บุคลิกภาพ การอบรมเลี้ยงดู สภาพแวดล้อมทางการเรียน ความคาดหวังของผู้ปกครอง และเพศ
4. เชื่อมโยงและจัดระบบความสัมพันธ์ของตัวแปรที่ศึกษา โดยเริ่มต้นจากตัวแปรตาม ที่ศึกษา คือ ลักษณะมุ่งอนาคตและความมานะอดสาหะในการเรียนของนักเรียนย้อนกลับไปยังตัวแปรที่เป็นสาเหตุ คือ เจตคติต่อการเรียน บุคลิกภาพ การอบรมเลี้ยงดู สภาพแวดล้อมทางการเรียน ความคาดหวังของผู้ปกครอง และเพศ ตามลำดับที่ละตัว แล้วพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่เป็นสาเหตุ คือ เจตคติต่อการเรียน บุคลิกภาพ การอบรมเลี้ยงดู สภาพแวดล้อมทางการเรียน ความคาดหวังของผู้ปกครอง และเพศ ว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไร พร้อมทั้งตั้งสมมติฐานและใช้แผนภาพแสดงการเชื่อมโยงตัวแปรใน โมเดล
5. เสนอโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของปัจจัยที่มีผลต่อลักษณะมุ่งอนาคตและความมานะอดสาหะในการเรียนของนักเรียนที่สร้างขึ้นเป็นสมมติฐาน (ภาพที่ 1 หน้า 6)

ขั้นตอนการตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์

1. เลือกกลุ่มตัวอย่าง
2. สร้างเครื่องมือและทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่สุ่มได้เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องระหว่าง โมเดลสมมติฐานที่ได้พัฒนาขึ้นกับข้อมูลเชิงประจักษ์
3. วิเคราะห์ความสอดคล้องของ โมเดลสมมติฐานกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ปรับ โมเดล โดยผ่อนคลายข้อกำหนดเงื่อนไขบังคับของพารามิเตอร์บางตัว
4. วิเคราะห์ความกลมกลืนของ โมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ แล้วนำเสนอ

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ภาคตะวันออก 8 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดชลบุรี จังหวัดฉะเชิงเทรา จังหวัดจันทบุรี จังหวัดตราด จังหวัดนครนายก จังหวัดปราจีนบุรี จังหวัดระยอง และจังหวัดสระแก้ว ซึ่งมีโรงเรียนทั้งหมด 185 โรงเรียนมีจำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 64,129 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 ใน โรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ภาคตะวันออก ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi-Stage Random Sampling) โดยมีขั้นตอนการสุ่มตัวอย่างดังนี้

1. การกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างในการวิเคราะห์โมเดลสมการ โครงสร้าง หนึ่งตัวแปร ต่อกลุ่มตัวอย่าง 20 คน ในการวิจัยนี้มีตัวแปรจำนวน 15 ตัวแปร จึงใช้กลุ่มตัวอย่าง 300 คน แต่ในการวิจัยโดยใช้โปรแกรมลิสเรดต้องใช้ข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ ชูแมคเกอร์ และโลแมกซ์ แฮร์ และคณะ (Shumacker & Lomax, 1996; Hair et al., 1998 อ้างถึงใน นางลักขณ์ วิรัชชัย, 2542, หน้า 311) เพื่อให้ผลการวิจัยมีความแม่นยำยิ่งขึ้น จึงกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างจำนวน 500 คน
2. ใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย สุ่มรายชื่อจังหวัดทั้งหมดของภาคตะวันออกโดยคิดเป็นร้อยละ 50 ของจำนวนจังหวัดทั้งหมดได้จำนวน 4 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดชลบุรี จังหวัดฉะเชิงเทรา จังหวัดระยอง และจังหวัดนครนายก
3. แบ่งโรงเรียนมัธยมศึกษาตามการกำหนดขนาดโรงเรียนในสังกัดกรมสามัญศึกษาออกเป็น 4 ประเภท คือ โรงเรียนขนาดเล็ก ขนาดกลาง ขนาดใหญ่ ขนาดใหญ่พิเศษ ดังนี้

โรงเรียนขนาดเล็ก ได้แก่ โรงเรียนที่มีจำนวนนักเรียน น้อยกว่า 500 คน

โรงเรียนขนาดกลาง ได้แก่ โรงเรียนที่มีจำนวนนักเรียนตั้งแต่ 500-1,499 คน

โรงเรียนขนาดใหญ่ ได้แก่ โรงเรียนที่มีจำนวนนักเรียนตั้งแต่ 1,500-2,499 คน

โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ ได้แก่ โรงเรียนที่มีจำนวนนักเรียนตั้งแต่ 2,500 คนขึ้นไป

4. ใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย สุ่มรายชื่อ โรงเรียนในจังหวัดที่สุ่มได้ตามข้อ 2 โดยคิด

เป็นร้อยละ 20 ของโรงเรียนในแต่ละขนาด จำนวนโรงเรียนที่สุ่มได้แสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 จำนวนโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามขนาดและจังหวัดที่ตั้ง

จังหวัด	จำนวนโรงเรียนทั้งหมด					จำนวนโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง				
					รวม					รวม
	ใหญ่พิเศษ	ใหญ่	กลาง	เล็ก		ใหญ่พิเศษ	ใหญ่	กลาง	เล็ก	
ชลบุรี	6	5	14	8	33	1	1	3	2	7
ระยอง	2	3	9	5	19	0	1	2	1	4
ฉะเชิงเทรา	3	1	13	14	31	0	0	3	3	6
นครนายก	1	2	3	5	11	0	0	1	1	2

5. ใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย โดยสุ่มห้องเรียนจากโรงเรียนกลุ่มตัวอย่างในข้อ 4

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนละ 1 ห้อง ได้จำนวน 19 ห้องเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนละ 1 ห้อง ได้จำนวน 19 ห้องเรียน และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนละ 1 ห้อง ได้จำนวน 19 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 57 ห้องเรียน

6. ใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย สุ่มนักเรียนจากแต่ละห้องเรียนที่สุ่มได้จากข้อ 5 ให้ได้จำนวน

500 คน

ตารางที่ 4 จำนวนกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามขนาดของโรงเรียน

จังหวัด	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง				รวม (500)
	ใหญ่พิเศษ	ใหญ่	กลาง	เล็ก	
ชลบุรี	25	24	72	48	169
ระยอง	-	30	59	30	119
ฉะเชิงเทรา	-	-	76	76	152
นครนายก	-	-	30	30	60

ตัวแปรในการวิจัย

ตัวแปรในการวิจัยประกอบด้วย ตัวแปรแฝงนอก ตัวแปรแฝงใน และตัวแปรสังเกตได้ ดังต่อไปนี้

1. ตัวแปรแฝงใน 5 ตัวแปร ได้แก่

1.1 เจตคติต่อการเรียน วัดได้จากตัวแปรสังเกตได้ 1 ตัวแปร คือ เจตคติที่ดีต่อการเรียน ให้คะแนนการวัดเป็น 1 ส่วนเจตคติที่ไม่ดีต่อการเรียน ให้คะแนนการวัดเป็น 0

1.2 บุคลิกภาพ วัดได้จากตัวแปรสังเกตได้ 1 ตัวแปร คือ บุคลิกภาพแบบเอ ให้คะแนนการวัดเป็น 1 ส่วนบุคลิกภาพแบบบี ให้คะแนนการวัดเป็น 0

1.3 การอบรมเลี้ยงดู วัดได้จากตัวแปรสังเกตได้ 1 ตัวแปร ได้แก่ การอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย ให้คะแนนการวัดเป็น 1 ส่วนการอบรมเลี้ยงดูแบบปล่อยปละละเลย และการอบรมเลี้ยงดูแบบเข้มงวดกวดขัน ให้คะแนนการวัดเป็น 0

1.4 ลักษณะมุ่งอนาคต วัดได้จากตัวแปรสังเกตได้ 3 ตัวแปรดังนี้

1.4.1 การคาดการณ์ไกลและการตัดสินใจเลือกกระทำ

1.4.2 การแก้ปัญหาและการวางแผน

1.4.3 การรู้จักรอคอยและมีความเพียรพยายามในปัจจุบันเพื่อความสำเร็จในอนาคต

อนาคต

1.5 ความมานะอดสาหัสในการเรียน วัดได้จากตัวแปรสังเกตได้ 4 ตัวแปรดังนี้

1.5.1 ความกระตือรือร้นในการเรียน

1.5.2 ความตั้งใจในการทำงานตามที่ครูกำหนด

1.5.3 การแสวงหาความรู้เพิ่มเติม

1.5.4 การแก้ไขข้อบกพร่องในการเรียน

2. ตัวแปรแปรแฝงนอก 3 ตัวแปร ได้แก่

2.1 ความคาดหวังของผู้ปกครอง วัดได้จากตัวแปรสังเกตได้ 1 ตัวแปร ได้แก่ คือความคาดหวังของผู้ปกครองด้านการศึกษา ให้คะแนนการวัดเป็น 1

2.2 สภาพแวดล้อมทางการเรียน วัดได้จากตัวแปรสังเกตได้ 3 ตัวแปร ได้แก่

2.2.1 ลักษณะทางกายภาพ

2.2.2 สัมพันธภาพระหว่างครูกับนักเรียน

2.2.3 สัมพันธภาพระหว่างนักเรียนกับนักเรียน

2.3 ตัวแปรเพศ กำหนดให้เพศชาย เป็น 1 เพศหญิงเป็น 0

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

ข้อมูลส่วนตัวของนักเรียน แบบวัดลักษณะมุ่งอนาคต แบบวัดความมานะอดทนในการเรียน แบบวัดเจตคติต่อการเรียน แบบวัดบุคลิกภาพ แบบสอบถามการอบรมเลี้ยงดู แบบสอบถามสภาพแวดล้อมทางการเรียน แบบสอบถามความคาดหวังของผู้ปกครอง

ข้อมูลส่วนตัวของนักเรียน

มีลักษณะเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Checklist) สอบถามเกี่ยวกับข้อมูลส่วนตัวของนักเรียน ได้แก่ โรงเรียน, จังหวัด, เพศ, อายุ, ระดับชั้น, โปรแกรมการเรียน

แบบวัดลักษณะมุ่งอนาคต

การวิจัยนี้ นำแบบวัดลักษณะมุ่งอนาคตของ ปิยานุช เสือสีนวล (2545) มาปรับปรุงด้านภาษาและความเหมาะสมกับกลุ่มตัวอย่าง มีจำนวน 25 ข้อ โครงสร้างเนื้อหา มีรายละเอียดแสดงดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 โครงสร้างเนื้อหาแบบวัดลักษณะมุ่งอนาคต

ลักษณะมุ่งอนาคต	จำนวนข้อ	เลขที่ข้อ
1. ด้านการคาดการณ์ไกลและตัดสินใจเลือกกระทำ	8	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
2. ด้านการแก้ปัญหาและการวางแผน	9	9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17
3. ด้านการรู้จักรอคอยและมีความเพียรพยายามในปัจจุบันเพื่อความสำเร็จในอนาคต	8	18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25

การให้คะแนนของแบบวัดลักษณะมุ่งอนาคต

ข้อความของลักษณะมุ่งอนาคต แต่ละข้อความเป็นตัวแทนของเหตุการณ์ที่นักเรียนกระทำหรือตั้งใจจะกระทำซึ่งลักษณะคำตอบเป็นมาตรฐานประมาณค่า 5 ระดับ ดังนี้

มากที่สุด	หมายถึง	ข้อความนั้นตรงกับกรกระทำหรือตั้งใจจะกระทำของนักเรียนมากกว่า 80 %
มาก	หมายถึง	ข้อความนั้นตรงกับกรกระทำหรือตั้งใจจะกระทำของนักเรียน 61 – 80 %
ปานกลาง	หมายถึง	ข้อความนั้นตรงกับกรกระทำหรือตั้งใจจะกระทำของนักเรียน 41 – 60 %
น้อย	หมายถึง	ข้อความนั้นตรงกับกรกระทำหรือตั้งใจจะกระทำของนักเรียน 20 – 40 %
น้อยที่สุด	หมายถึง	ข้อความนั้นตรงกับกรกระทำหรือตั้งใจจะกระทำของนักเรียนต่ำกว่า 20 %

เกณฑ์การให้คะแนนลักษณะมุ่งอนาคต แบ่งออกเป็น 2 ส่วนดังนี้

ข้อความทางบวก จำนวน 14 ข้อ ได้แก่ข้อที่ 1, 3, 5, 6, 8, 9, 11, 14, 16, 17, 19, 21, 24, และ 25 ให้คะแนนดังนี้

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

ข้อความทางลบ จำนวน 11 ข้อ ได้แก่ข้อที่ 2, 4, 7, 10, 12, 13, 15, 18, 20, 22 และ 23 ให้คะแนนดังนี้

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

เกณฑ์การแปลผล (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 103)

4.51-5.00	หมายถึง	มากที่สุด
3.51-4.50	หมายถึง	มาก
2.51-3.50	หมายถึง	ปานกลาง
1.51-2.50	หมายถึง	น้อย
1.00-1.50	หมายถึง	น้อยที่สุด

แบบวัดความมานะอุตสาหะในการเรียน

การวิจัยนี้ นำแบบวัดความมานะอุตสาหะในการเรียนของ วันเพ็ญ เกสวาศดิ์ (2536) มาปรับปรุงด้านภาษาจำนวน 35 ข้อ โครงสร้างเนื้อหา มีรายละเอียด แสดงดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 โครงสร้างเนื้อหาแบบวัดความมานะอุตสาหะในการเรียน

ความมานะอุตสาหะในการเรียน	จำนวนข้อ	เลขที่ข้อ
1. ด้านความกระตือรือร้นในการเรียน	9	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
2. ด้านความตั้งใจทำงานตามที่ครูกำหนด	9	10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18
3. ด้านการแสวงหาความรู้เพิ่มเติม	9	19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27
4. ด้านการแก้ไขข้อบกพร่องในการเรียน	8	28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35

การให้คะแนนของแบบวัดความมานะอุตสาหะในการเรียน

ข้อความของความมานะอุตสาหะในการเรียน แต่ละข้อความเป็นตัวแทนของเหตุการณ์ที่นักเรียนปฏิบัติลักษณะคำตอบเป็นมาตรฐานประมาณค่า 5 ระดับ ดังนี้

เป็นประจำ	หมายถึง	นักเรียนปฏิบัติมากกว่า 80 %
บ่อยครั้ง	หมายถึง	นักเรียนปฏิบัติ 61 – 80 %
บางครั้ง	หมายถึง	นักเรียนปฏิบัติ 41 – 60 %
นาน ๆ ครั้ง	หมายถึง	นักเรียนปฏิบัติ 20 – 40 %
ไม่เคยเลย	หมายถึง	นักเรียนปฏิบัติต่ำกว่า 20 %

เกณฑ์การให้คะแนนความมานะอุตสาหะในการเรียนแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

ข้อความทางบวก จำนวน 18 ข้อ ได้แก่ข้อที่ 1, 3, 5, 9, 12, 13, 14, 15, 16, 19, 20, 21, 24, 28, 29, 31, 32, และ 34 ให้คะแนน ดังนี้

เป็นประจำ ให้ค่าคะแนน 5 คะแนน

บ่อยครั้ง	ให้ค่าคะแนน	4	คะแนน
บางครั้ง	ให้ค่าคะแนน	3	คะแนน
นาน ๆ ครั้ง	ให้ค่าคะแนน	2	คะแนน
ไม่เคยเลย	ให้ค่าคะแนน	1	คะแนน

ข้อความทางลบ จำนวน 17 ข้อ ได้แก่ข้อที่ 2, 4, 6, 7, 8, 10, 11, 17, 18, 22, 23, 25, 26, 27, 30, 33 และ 35 ให้คะแนน ดังนี้

เป็นประจำ	ให้ค่าคะแนน	1	คะแนน
บ่อยครั้ง	ให้ค่าคะแนน	2	คะแนน
บางครั้ง	ให้ค่าคะแนน	3	คะแนน
นาน ๆ ครั้ง	ให้ค่าคะแนน	4	คะแนน
ไม่เคยเลย	ให้ค่าคะแนน	5	คะแนน

เกณฑ์การแปลผล (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 103)

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

แบบวัดเจตคติต่อการเรียน

การวิจัยนี้นำแบบวัดเจตคติของ เนตชนก พุ่มพวง (2546) มาปรับปรุงด้านภาษาจำนวน 17 ข้อ โครงสร้างเนื้อหา มีรายละเอียด แสดงดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 โครงสร้างเนื้อหาแบบวัดเจตคติต่อการเรียน

เจตคติต่อการเรียน	จำนวนข้อ	เลขที่ข้อ
1. เจตคติที่ดีต่อการเรียน	9	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
2. เจตคติที่ไม่ดีต่อการเรียน	8	10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17

การให้คะแนนของแบบวัดเจตคติต่อการเรียน

ข้อความของเจตคติต่อการเรียน แต่ละข้อความเป็นตัวแทนของพฤติกรรมหรือความรู้สึกของนักเรียนลักษณะคำตอบเป็นมาตราประมาณค่า 5 ระดับ ดังนี้

มากที่สุด	หมายถึง	ข้อความนั้นตรงกับพฤติกรรมหรือความรู้ดีของนักเรียนมากกว่า 80 %
มาก	หมายถึง	ข้อความนั้นตรงกับพฤติกรรมหรือความรู้ดีของนักเรียน 61 – 80 %
ปานกลาง	หมายถึง	ข้อความนั้นตรงกับพฤติกรรมหรือความรู้ดีของนักเรียน 41 – 60 %
น้อย	หมายถึง	ข้อความนั้นตรงกับพฤติกรรมหรือความรู้ดีของนักเรียน 20 – 40 %
น้อยที่สุด	หมายถึง	ข้อความนั้นตรงกับพฤติกรรมหรือความรู้ดีของนักเรียนต่ำกว่า 20 %

เกณฑ์การให้คะแนนเจตคติต่อการเรียน เป็น ข้อความทางบวก ทั้ง 17 ข้อ ดังนี้

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

เกณฑ์การแปลผล

ถ้าคะแนนเฉลี่ยด้านเจตคติที่ดีต่อการเรียนมากกว่าคะแนนเฉลี่ยด้านเจตคติที่ไม่ดีต่อ

การเรียน ให้ค่า 1 หมายถึง มีเจตคติที่ดีต่อการเรียน

ถ้าคะแนนเฉลี่ยด้านเจตคติที่ไม่ดีต่อการเรียนมากกว่าคะแนนเฉลี่ยด้านเจตคติที่ดีต่อ

การเรียน ให้ค่า 0 หมายถึง มีเจตคติที่ไม่ดีต่อการเรียน

แบบวัดบุคลิกภาพ

การวิจัยนี้นำแบบวัดบุคลิกภาพของ ปิยาภรณ์ กิจอุดมทรัพย์ (2539) มาปรับปรุงด้าน

ภาษาจำนวน 19 ข้อ โครงสร้างเนื้อหาที่มีรายละเอียด แสดงดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 โครงสร้างเนื้อหาแบบวัดบุคลิกภาพ

บุคลิกภาพ	จำนวนข้อ	เลขที่ข้อ
1. บุคลิกภาพแบบเอ	11	1, 2, 3, 6, 7, 8, 10, 12, 13, 14, 18
2. บุคลิกภาพแบบบี	8	4, 5, 9, 11, 15, 16, 17, 19

การให้คะแนนของแบบวัดบุคลิกภาพ

ข้อความของแบบวัดบุคลิกภาพ แต่ละข้อความเป็นตัวแทนของเหตุการณ์ที่นักเรียน

ปฏิบัติลักษณะคำตอบเป็นมาตรฐานประมาณค่า 5 ระดับ คือ

เป็นประจำ	หมายถึง	นักเรียนปฏิบัติมากกว่า 80 % ขึ้นไป
บ่อยครั้ง	หมายถึง	นักเรียนปฏิบัติ 61 – 80 %
บางครั้ง	หมายถึง	นักเรียนปฏิบัติ 41 – 60 %
นาน ๆ ครั้ง	หมายถึง	นักเรียนปฏิบัติ 20 – 40 %
ไม่เคยเลย	หมายถึง	นักเรียนปฏิบัติต่ำกว่า 20 %

เกณฑ์การให้คะแนนบุคลิกภาพเป็น ข้อความทางบวก ทั้ง 17 ข้อ

เป็นประจำ	ให้ค่าคะแนน	5	คะแนน
บ่อยครั้ง	ให้ค่าคะแนน	4	คะแนน
บางครั้ง	ให้ค่าคะแนน	3	คะแนน
นาน ๆ ครั้ง	ให้ค่าคะแนน	2	คะแนน
ไม่เคยเลย	ให้ค่าคะแนน	1	คะแนน

เกณฑ์การแปลผล

คะแนนเฉลี่ยด้านบุคลิกภาพแบบเอมากกว่าคะแนนเฉลี่ยด้านบุคลิกภาพแบบบี ให้ค่า 1

หมายถึง มีบุคลิกภาพแบบเอ

คะแนนเฉลี่ยด้านบุคลิกภาพแบบบีมากกว่าคะแนนเฉลี่ยด้านบุคลิกภาพแบบเอ ให้ค่า 0

หมายถึง มีบุคลิกภาพแบบบี

แบบสอบถามการอบรมเลี้ยงดู

การวิจัยนี้ นำแบบสอบถามการอบรมเลี้ยงดูของ วันเพ็ญ เกาสวัสดิ์ (2536) มาปรับปรุง

ด้านภาษาจำนวน 29 ข้อ โครงสร้างเนื้อหาที่มีรายละเอียด แสดงดังตารางที่ 9

ตารางที่ 9 โครงสร้างเนื้อหาแบบสอบถามการอบรมเลี้ยงดู

การอบรมเลี้ยงดู	จำนวนข้อ	เลขที่ข้อ
1. แบบประชาธิปไตย	9	1, 2, 4, 6, 9, 12, 19, 23, 24
2. แบบเข้มงวดกวดขัน	10	3, 5, 7, 8, 10, 11, 14, 15, 16, 22
3. แบบปล่อยปละละเลย	10	13, 17, 18, 20, 21, 25, 26, 27, 28, 29

การให้คะแนนของแบบสอบถามการอบรมเลี้ยงดู

ข้อความของการอบรมเลี้ยงดู แต่ละข้อความเป็นตัวแทนของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันของนักเรียนกระตุ้นให้นักเรียนคิดถึงวิธีการที่พ่อแม่หรือผู้ปกครองปฏิบัติต่อนักเรียน ลักษณะคำตอบเป็นมาตรฐานประมาณค่า 5 ระดับ คือ

เป็นประจำ	หมายถึง	ผู้ปกครองปฏิบัติต่อนักเรียนมากกว่า 80 %
บ่อยครั้ง	หมายถึง	ผู้ปกครองปฏิบัติต่อนักเรียน 61 – 80 %
บางครั้ง	หมายถึง	ผู้ปกครองปฏิบัติต่อนักเรียน 41 – 60 %
นาน ๆ ครั้ง	หมายถึง	ผู้ปกครองปฏิบัติต่อนักเรียน 20 – 40 %
ไม่เคยเลย	หมายถึง	ผู้ปกครองปฏิบัติต่อนักเรียนต่ำกว่า 20 %

เกณฑ์การให้คะแนนการอบรมเลี้ยงดูเป็นข้อความทางบวกทั้งหมด 29 ข้อ ให้คะแนน

ดังนี้

เป็นประจำ	ให้ค่าคะแนน	5	คะแนน
บ่อยครั้ง	ให้ค่าคะแนน	4	คะแนน
บางครั้ง	ให้ค่าคะแนน	3	คะแนน
นาน ๆ ครั้ง	ให้ค่าคะแนน	2	คะแนน
ไม่เคยเลย	ให้ค่าคะแนน	1	คะแนน

เกณฑ์การแปลผล

คะแนนเฉลี่ยการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตยมากกว่าการอบรมเลี้ยงดูแบบเข้มงวดกวดขันและการอบรมเลี้ยงดูแบบปล่อยปละละเลย ให้ค่า 1 หมายถึง มีการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย

คะแนนเฉลี่ยการอบรมเลี้ยงดูด้านอื่นมากกว่าการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย ให้ค่า 0 หมายถึง ไม่มีการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย

แบบสอบถามสภาพแวดล้อมทางการเรียน

การวิจัยนี้ใช้แบบสอบถามสภาพแวดล้อมทางการเรียนของ เนตชนก พุ่มพวง (2546) มาปรับปรุงด้านภาษาจำนวน 28 ข้อ โครงสร้างเนื้อหาที่มีรายละเอียด แสดงดังตารางที่ 10

ตารางที่ 10 โครงสร้างเนื้อหาแบบสอบถามสภาพแวดล้อมทางการเรียน

สภาพแวดล้อมทางการเรียน	จำนวนข้อ	เลขที่ข้อ
1. ลักษณะทางกายภาพ	10	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
2. สัมพันธภาพระหว่างครูกับนักเรียน	10	11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20
3. สัมพันธภาพระหว่างนักเรียนกับนักเรียน	8	21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28

การให้คะแนนของแบบสอบถามสภาพแวดล้อมทางการเรียน

ข้อความของสภาพแวดล้อมทางการเรียน แต่ละข้อความเป็นตัวแทนของสภาพความเป็นจริงหรือความรู้สึกเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมในการเรียนของนักเรียนลักษณะคำตอบเป็นมาตราประมาณค่า 5 ระดับ คือ

มากที่สุด	หมายถึง	ข้อความนั้นตรงกับสภาพความเป็นจริงหรือความรู้สึกของนักเรียนมากกว่า 80 %
มาก	หมายถึง	ข้อความนั้นตรงกับสภาพความเป็นจริงหรือความรู้สึกของนักเรียน 61 – 80 %
ปานกลาง	หมายถึง	ข้อความนั้นตรงกับสภาพความเป็นจริงหรือความรู้สึกของนักเรียน 41 – 60 %
น้อย	หมายถึง	ข้อความนั้นตรงกับสภาพความเป็นจริงหรือความรู้สึกของนักเรียน 20 – 40 %
น้อยที่สุด	หมายถึง	ข้อความนั้นตรงกับสภาพความเป็นจริงหรือความรู้สึกของนักเรียนต่ำกว่า 20 %

เกณฑ์การให้คะแนนสภาพแวดล้อมทางการเรียน แบ่งออกเป็น 2 ส่วนดังนี้

ข้อความทางบวก จำนวน 14 ข้อ ได้แก่ข้อที่ 1, 4, 5, 7, 8, 11, 12, 14, 16, 17, 21, 23, 24 และ 26 ให้คะแนน ดังนี้

มากที่สุด	ให้ค่าคะแนน	5	คะแนน
มาก	ให้ค่าคะแนน	4	คะแนน

ปานกลาง ให้ค่าคะแนน 3 คะแนน

น้อย ให้ค่าคะแนน 2 คะแนน

น้อยที่สุด ให้ค่าคะแนน 1 คะแนน

ข้อความทางลบ จำนวน 14 ข้อ ได้แก่ข้อที่ 2, 3, 6, 9, 10, 13, 15, 18, 19, 20, 22, 25, 27

และ 28 ให้คะแนน ดังนี้

มากที่สุด ให้ค่าคะแนน 1 คะแนน

มาก ให้ค่าคะแนน 2 คะแนน

ปานกลาง ให้ค่าคะแนน 3 คะแนน

น้อย ให้ค่าคะแนน 4 คะแนน

น้อยที่สุด ให้ค่าคะแนน 5 คะแนน

เกณฑ์การแปลผล (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 103)

4.51 – 5.00 หมายถึง มากที่สุด

3.51 – 4.50 หมายถึง มาก

2.51 – 3.50 หมายถึง ปานกลาง

1.51 – 2.50 หมายถึง น้อย

1.00 – 1.50 หมายถึง น้อยที่สุด

แบบสอบถามความคาดหวังของผู้ปกครอง

การวิจัยนี้ใช้แบบสอบถามความคาดหวังของผู้ปกครองที่สร้างขึ้นจำนวน 7 ข้อ

การให้คะแนนของแบบสอบถามความคาดหวังของผู้ปกครอง

ข้อความของความคาดหวังของผู้ปกครอง แต่ละข้อความเป็นตัวแทนของสภาพความ

เป็นจริงหรือในการปฏิบัติของผู้ปกครองต่อนักเรียนลักษณะคำตอบเป็นมาตรฐานค่า 5 ระดับ

มากที่สุด หมายถึง ผู้ปกครองคาดหวังต่อนักเรียนมากกว่า 80 %

มาก หมายถึง ผู้ปกครองคาดหวังต่อนักเรียน 61 – 80 %

ปานกลาง หมายถึง ผู้ปกครองคาดหวังต่อนักเรียน 41 – 60 %

น้อย หมายถึง ผู้ปกครองคาดหวังต่อนักเรียน 20 – 40 %

น้อยที่สุด หมายถึง ผู้ปกครองคาดหวังต่อนักเรียนต่ำกว่า 20 %

เกณฑ์การให้คะแนนความคาดหวังของผู้ปกครอง ข้อความทางบวกทั้ง 7 ข้อ

มากที่สุด ให้ค่าคะแนน 5 คะแนน

มาก ให้ค่าคะแนน 4 คะแนน

ปานกลาง ให้ค่าคะแนน 3 คะแนน

น้อย ให้ค่าคะแนน 2 คะแนน

น้อยที่สุด ให้ค่าคะแนน 1 คะแนน

เกณฑ์การแปลผล (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 103)

4.51 – 5.00 หมายถึง มากที่สุด

3.51 – 4.50 หมายถึง มาก

2.51 – 3.50 หมายถึง ปานกลาง

1.51 – 2.50 หมายถึง น้อย

1.00 – 1.50 หมายถึง น้อยที่สุด

การหาคุณภาพของเครื่องมือ

การหาคุณภาพของเครื่องมือ ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ความตรง (Validity) ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของแบบวัด โดยนำแบบสอบถามและแบบวัดที่ปรับปรุงมาวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างข้อความแต่ละข้อกับนิยามของตัวแปรที่มุ่งวัด แล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาและผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของข้อความ ตรวจสอบความชัดเจนของการใช้ภาษา และความครอบคลุมของเนื้อหาที่ต้องการวัด

2. ความเที่ยง (Reliability) นำข้อความที่ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาแล้วไปทดลองใช้กับกลุ่มที่มีลักษณะเหมือนกับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียน พนมสารคาม “พนมอดุลวิทยา” อำเภอพนมสารคาม จังหวัดฉะเชิงเทรา จำนวน 30 คน นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ความเที่ยงเชิงความสอดคล้องภายใน (Internal Consistency) ด้วยวิธีหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาด้วยสูตรครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) พบว่ามีข้อที่ควรตัดออกดังนี้

2.1 แบบวัดลักษณะมุ่งอนาคต ตัดออกจำนวน 3 ข้อ คือข้อที่ 4, 17, และ 25 เหลือ 25 ข้อ

2.2 แบบวัดความมานะอุตสาหะในการเรียน ตัดออก 2 ข้อคือ ข้อที่ 7 และ 21 เหลือ 35 ข้อ

2.3 แบบวัดเจตคติต่อการเรียน ตัดออก 2 ข้อ คือข้อที่ 10 และ 16 เหลือ 17 ข้อ

2.4 แบบสอบถามการอบรมเลี้ยงดู ตัดออก 1 ข้อ คือข้อที่ 24 เหลือ 29 ข้อ

2.5 แบบสอบถามสภาพแวดล้อมทางการเรียน ตัดออก 1 ข้อ คือข้อที่ 24 เหลือ 28 ข้อ

2.6 แบบสอบถามความคาดหวังของผู้ปกครอง คัดออก 2 ข้อ คือข้อที่ 8 และ 9
เหลือ 7 ข้อ

ได้ค่าความเที่ยงของแบบสอบถาม และแบบวัดแต่ละฉบับดังแสดงในตารางที่ 11

ตารางที่ 11 ค่าความเที่ยงของแบบสอบถาม และแบบวัด

แบบสอบถาม และแบบวัด	ค่าความเที่ยง
แบบวัดลักษณะมุ่งอนาคต	0.83
แบบวัดความมานะอุตสาหะในการเรียน	0.78
แบบวัดเจตคติต่อการเรียน	0.86
แบบวัดบุคลิกภาพ	0.82
แบบสอบถามการอบรมเลี้ยงดู	0.80
แบบสอบถามสภาพแวดล้อมทางการเรียน	0.84
แบบสอบถามความคาดหวังของผู้ปกครอง	0.77

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การดำเนินการจัดเก็บข้อมูลมีขั้นตอน ดังนี้

1. ติดต่อขอความร่วมมือจากโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยมีหนังสือมาจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา
2. จัดเตรียมเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลให้พร้อมและเพียงพอกับจำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง
3. ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองระหว่างวันที่ 12 – 31 มกราคม 2549 โดยใช้คาบอิสระและ คาบแนะแนว ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง
4. เมื่อเก็บรวบรวมข้อมูลเสร็จทุกโรงเรียนแล้วนำแบบสอบถามทั้งหมดมาตรวจสอบความสมบูรณ์ในการตอบ
5. ได้แบบสอบถามที่สมบูรณ์จำนวน 500 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 100 ทำการตรวจให้คะแนนเพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ โดยหาค่าสถิติต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. วิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของกลุ่มตัวอย่าง เพื่อให้ทราบลักษณะของกลุ่มตัวอย่างและลักษณะการแจกแจงตัวแปร โดยใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละ ค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย ค่าความเบ้ และค่าความโด่ง ด้วยโปรแกรม SPSS for Window 11.5

2. วิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ใน โมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุลักษณะมุ่งอนาคต โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์แบบเพียร์สัน ทำให้ได้เมทริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ด้วยโปรแกรม SPSS for Window 11.5 เพื่อนำไปใช้เป็นข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์โมเดลลิสเรล (LISREL Model)

3. ตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลสมการ โครงสร้างตามทฤษฎีกับข้อมูลเชิงประจักษ์โดยใช้โปรแกรมลิสเรล 8.50 (LISREL 8.50) ประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธี โลกลีฮูดสูงสุด (Maximum Likelihood = ML) โมเดลที่ใช้ในการวิเคราะห์คือ โมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุลักษณะมุ่งอนาคตและความมานะอดสาเหในการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่งประกอบด้วยตัวแปรแฝงจำนวน 8 ตัว คือ เจตคติ บุคลิกภาพ การอบรมเลี้ยงดู สภาพแวดล้อมทางการเรียน ความคาดหวังของผู้ปกครอง เพศ ลักษณะมุ่งอนาคตและความมานะอดสาเหในการเรียน ผลการวิเคราะห์นำเสนอในรูปแบบของการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร และค่าสัมประสิทธิ์อิทธิพลของตัวแปรสาเหตุที่มีต่อลักษณะมุ่งอนาคต ค่าสถิติสำคัญในการตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างโมเดลทางทฤษฎีกับข้อมูลเชิงประจักษ์ประกอบด้วย

3.1 ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน และสหสัมพันธ์ของค่าประมาณพารามิเตอร์ (Standard Errors and Correlations of Estimates) ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมลิสเรล จะให้ค่าประมาณพารามิเตอร์ ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ค่าสถิติที และสหสัมพันธ์ระหว่างค่าประมาณ ค่าประมาณที่ได้มีนัยสำคัญ แสดงว่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานมีขนาดเล็ก สหสัมพันธ์ระหว่างค่าประมาณมีค่าไม่สูง แสดงว่า เป็น โมเดลที่ดีพอ

3.2 สหสัมพันธ์พหุคูณและสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ (Multiple Correlations and Coefficients of Determination) เป็นค่าสหสัมพันธ์พหุคูณและสัมประสิทธิ์การพยากรณ์สำหรับตัวแปรสังเกตได้แยกทีละตัวและรวมทุกตัว รวมทั้งสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ของสมการ โครงสร้างด้วย ควรมีค่าสูงสุดไม่เกิน 1.00

3.3 ค่าสถิติวัดระดับความสอดคล้อง (Goodness of Fit Measures) ค่าสถิติในกลุ่มนี้ใช้ตรวจสอบความตรงของโมเดลเป็นภาพรวมทั้งโมเดล ค่าสถิติในกลุ่มนี้ (เสรี ชัดแจ้ง และ สุชาติ กรเพชรปาลี, 2546, หน้า 1-23) มี 6 ประเภท ดังต่อไปนี้

3.3.1 ค่าสถิติไค-สแควร์ (Chi-square Statistics) ค่าสถิติไค-สแควร์เป็นค่าสถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐานทางสถิติว่าฟังก์ชันความถดถอยมีค่าเป็นศูนย์ ค่าสถิติไค-สแควร์มีค่าต่ำมากยิ่งมีค่าใกล้ศูนย์มากเท่าไร หรือค่าใกล้เคียงกับจำนวนองศาแห่งความเป็นอิสระ (Degree of Freedom) แสดงว่า โมเดลทางทฤษฎีมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

3.3.2 ดัชนีวัดระดับความสอดคล้อง (Goodness-of-Fit Index = *GFI*) ดัชนี *GFI* มีค่ามากกว่า 0.90 แสดงว่า โมเดลทางทฤษฎีมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

3.3.3 ดัชนีวัดระดับความสอดคล้องที่ปรับแก้แล้ว Adjusted Goodness-of-Fit Index = *AGFI*) เมื่อนำดัชนี *GFI* มาปรับแก้โดยคำนึงถึงขนาดของอิสระ (*df*) ซึ่งรวมทั้งจำนวนตัวแปรและขนาดกลุ่มตัวอย่าง ค่าดัชนี *AGFI* มีค่ามากกว่า 0.90 แสดงว่า โมเดลทางทฤษฎีมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

3.3.4 ดัชนีวัดระดับความสอดคล้องเปรียบเทียบ (Comparative Fit Index = *CFI*) มีค่าเท่ากับ 1.00 แสดงว่า โมเดลทางทฤษฎีมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

3.3.5 ค่ารากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (Standardized Root Mean Squared Residual = *SRMR*) เป็นค่าบอกความคลาดเคลื่อนของโมเดล มีค่าต่ำกว่า 0.08 แสดงว่า โมเดลทางทฤษฎีมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

3.3.6 ค่าความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่าพารามิเตอร์ (Root Mean Square of Error Approximation = *RMSEA*) ค่าของ *RMSEA* มีค่าต่ำกว่า 0.06 แสดงว่า โมเดลทางทฤษฎีมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

3.4 การวิเคราะห์เศษเหลือหรือความคลาดเคลื่อน (Analysis of Residuals) ในการตรวจสอบความตรงของโมเดลถดถอย ใช้การวิเคราะห์เศษเหลือควบคู่กันไปกับดัชนีตัวอื่น ๆ ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมถดถอยในส่วนที่เกี่ยวข้องกับความคลาดเคลื่อนมีหลายแบบ โดยที่แต่ละแบบใช้ประโยชน์ในการตรวจสอบความสอดคล้องของ โมเดลทางทฤษฎีกับข้อมูลเชิงประจักษ์ดังนี้

3.4.1 เมทริกซ์ความคลาดเคลื่อนในการเทียบความสอดคล้อง (Fitted Residuals Matrix) หมายถึง เมทริกซ์ที่เป็นผลต่างของเมทริกซ์ *S* และ *Sigma* ซึ่งประกอบไปด้วยค่าความคลาดเคลื่อนทั้งในรูปคะแนนดิบ และคะแนนมาตรฐาน ค่าความคลาดเคลื่อนในรูปคะแนนมาตรฐานมีค่าต่ำกว่า 2.00 แสดงว่า โมเดลทางทฤษฎีมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

3.4.2 คิวพล็อต (Q-Plot) เป็นกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าความ

คลาดเคลื่อนกับค่าควอนไทล์ปกติ (Normal Quantiles) เส้นกราฟมีความชันมากกว่าเส้นทแยงมุม ซึ่งเป็นเกณฑ์ในการเปรียบเทียบ แสดงว่าโมเดลทางทฤษฎีมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

ดัชนีปรับ โมเดล (Model Modification Indices: MI) ดัชนีดัดแปร โมเดลเป็นค่าสถิติเฉพาะสำหรับ พารามิเตอร์แต่ละตัวมีค่าเท่ากับค่าไค-สแควร์ที่จะลดลงเมื่อกำหนดให้พารามิเตอร์ตัวนั้นเป็น พารามิเตอร์อิสระ หรือมีการผ่อนคลายข้อกำหนดเงื่อนไขบังคับของพารามิเตอร์นั้น ช่วยในการปรับ โมเดลให้ดีขึ้น