

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ได้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงทดลอง (experimental research) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความตรงเชิงโครงสร้าง ความเที่ยง และความคงที่ในการตอบมาตรวัดเจตคติแบบลิเคิร์ตที่มีการจัดเรียงลำดับข้อคำถามทางบวกและทางลบต่างกัน โดยใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (confirmatory factor analysis) ของมาตรวัดแต่ละฉบับ เพื่อหาความตรงเชิงโครงสร้างของมาตรวัด วิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค เพื่อหาค่าความเที่ยง และวิเคราะห์หาตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ของผู้ตอบในมาตรวัดแต่ละฉบับ เพื่อหาความคงที่ในการตอบ ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยเกี่ยวกับประชากร และกลุ่มตัวอย่าง การสร้างเครื่องมือ การเก็บรวบรวมข้อมูล และสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย (มัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีที่ 5 และปีที่ 6) ของโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ในเขตกรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2540 จำนวน 95,842 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย (มัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีที่ 5 และปีที่ 6) โรงเรียนบางกะปิ สังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ จำนวน 600 คน ผู้วิจัยได้กำหนดจำนวนกลุ่มตัวอย่างตามข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์องค์ประกอบ กล่าวคือ จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่เหมาะสมที่จะใช้ในการวิจัยควรมีจำนวนเป็น 20 เท่าของตัวแปร (Lindeman, 1980) ซึ่งตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยคือ ข้อคำถามจำนวน 30 ข้อ คิดเป็นตัวแปรทั้งหมด 30 ตัวแปร ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 600 คน โดยมีวิธีการดังต่อไปนี้

1. สุ่มโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

ในการสุ่มโรงเรียนเพื่อนำมาใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างนั้น เนื่องจากผู้วิจัยต้องการสำรวจเจตคติต่อคอมพิวเตอร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ผู้วิจัยจึงสุ่มจากโรงเรียนมัธยมศึกษาทั้งหมดในเขตกรุงเทพมหานคร เป็นโรงเรียนขนาดใหญ่ มีการจัดหลักสูตรการเรียนการสอนวิชาคอมพิวเตอร์ มีเครื่องคอมพิวเตอร์อย่างน้อย 30 เครื่อง และผู้บริหารให้ความร่วมมือและสนับสนุนในการวิจัย โดยใช้วิธีสุ่มอย่างง่าย

เนื่องจากในปัจจุบันโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา ในเขตกรุงเทพมหานคร ยังมีการนำเครื่องคอมพิวเตอร์มาใช้ในการจัดการเรียนการสอน หรือเปิดสอนวิชาคอมพิวเตอร์ไม่ครบทุกโรงเรียน ซึ่งในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจะต้องรวบรวมข้อมูลจากโรงเรียนที่มีการจัดการเรียนการสอนวิชาคอมพิวเตอร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายทุกชั้นปี (มัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีที่ 5 และปีที่ 6) ดังนั้นในการสุ่มหาโรงเรียนผู้วิจัยได้ติดต่อกับทางโรงเรียนที่สุ่มขึ้นมาได้ เพื่อสอบถามว่ามีการจัดการเรียนการสอนวิชาคอมพิวเตอร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายหรือไม่ ซึ่งผลการสุ่มในขั้นต้นพบว่า โรงเรียนนั้นจัดสอนวิชาคอมพิวเตอร์เพียงในบางชั้นเรียน หรือเพียงบางห้องเรียน และมีการจัดหลักสูตรที่แตกต่างกัน ดังนั้นผู้วิจัยจึงสุ่มโรงเรียนใหม่ขึ้นมาแทนและสุ่มได้โรงเรียนบางกะปิ ซึ่งเป็นโรงเรียนที่มีการจัดการเรียนการสอนวิชาคอมพิวเตอร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายทุกชั้นปี และมีจำนวนนักเรียนมากพอ คือ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 16 ห้องเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 16 ห้องเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 16 ห้องเรียน

2. สุ่มนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยการสุ่มแบบแบ่งชั้น (stratified sampling)

ได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 4 กลุ่ม กลุ่มละ 150 คน รวม 600 คน ดังนี้คือ

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 200 คน แบ่งเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มละ 50 คน

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 200 คน แบ่งเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มละ 50 คน

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 200 คน แบ่งเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มละ 50 คน

3. สุ่มกลุ่มตัวอย่างเพื่อสุ่มเข้ากลุ่มทดลอง 4 กลุ่ม โดยการสุ่มอย่างง่าย ดังนี้

มัธยมศึกษาปีที่ 4 มัธยมศึกษาปีที่ 5 มัธยมศึกษาปีที่ 6

(200 คน)

(200 คน)

(200 คน)

กลุ่มที่ 1	50	50	50
กลุ่มที่ 2	50	50	50
กลุ่มที่ 3	50	50	50
กลุ่มที่ 4	50	50	50

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรต้น คือ การจัดเรียงลำดับข้อคำถาม แบ่งออกเป็น 4 ระดับ ดังนี้
 - 1.1 การจัดเรียงลำดับข้อคำถามทางบวกและทางลบสลับข้อกันทีละ 1 ข้อ
 - 1.2 การจัดเรียงลำดับข้อคำถามทางบวกและทางลบสลับข้อกันทีละ 2 ข้อ
 - 1.3 การจัดเรียงลำดับข้อคำถามทางบวกและทางลบสลับข้อกันทีละ 3 ข้อ
 - 1.4 การจัดเรียงลำดับข้อคำถามทางบวกและทางลบแบบสุ่ม
2. ตัวแปรตาม
 - 2.1 ความตรงเชิงโครงสร้าง
 - 2.2 ความเที่ยง
 - 2.3 ความคงที่ในการตอบ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ แบบวัดเจตคติต่อคอมพิวเตอร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นมาตรวัดเจตคติแบบลิเคิร์ตจำนวน 30 ข้อ ประกอบด้วยข้อคำถามทางบวก 15 ข้อ และข้อคำถามทางลบ 15 ข้อ มีรายการคำตอบ 5 รายการ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย รู้สึกเฉย ๆ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง โดยผู้วิจัยได้ยึดองค์ประกอบของเจตคติต่อคอมพิวเตอร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายที่มีผู้ศึกษาไว้แล้วคือ แบบวัดเจตคติต่อคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายของสุทธิญา เหลืองไชยยะ นิตติบัณญัติศึกษา ภาควิชาวิจัยการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2537 ซึ่งได้ผ่านการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือมาแล้วว่ามีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ที่ดี นั่นคือ มีความตรงเชิงโครงสร้างอยู่ในเกณฑ์ที่ดี โดยการพิจารณาจากร้อยละของข้อคำถามที่เหมาะสมกับโมเดลในแบบวัดตามวิธีการของมาตราส่วนประมาณค่าของแอนดริช ซึ่งประยุกต์มาจากแนวคิดของราล์ช และมีความเที่ยงโดยการหาค่าแบบความคงที่ภายใน (internal consistency) ตามวิธีการของมาตราส่วนประมาณค่าของแอนดริชที่ประยุกต์มาจากแนวคิดของราล์ช ซึ่งมีค่าความเที่ยงสูง คือเท่ากับ .97 ถือได้ว่ามีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ที่ดีและเหมาะสมต่อการนำไปประยุกต์ใช้ รวมทั้งสามารถเชื่อถือได้ว่า เจตคติต่อคอมพิวเตอร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายนั้นประกอบด้วย 6 องค์ประกอบ ดังต่อไปนี้

1. ความวิตกกังวล
2. ความมั่นใจ
3. ความชอบ
4. การยอมรับประโยชน์
5. การไม่ยอมรับเทคโนโลยี
6. ความรับผิดชอบ

ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ แบบวัดเจตคติต่อคอมพิวเตอร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย มีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

1. ศึกษาทฤษฎี เอกสาร องค์ประกอบและตัวบ่งชี้ในแต่ละองค์ประกอบของเจตคติต่อคอมพิวเตอร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย จากงานวิจัยของสุกัญญา เหลืองไชยยะ
2. สร้างแบบวัดเจตคติต่อคอมพิวเตอร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยการสร้างข้อคำถามให้ครอบคลุมองค์ประกอบที่กำหนดไว้ จำนวน 30 ข้อ ประกอบด้วยคำถามทางบวก จำนวน 15 ข้อ และข้อคำถามทางลบ จำนวน 15 ข้อ ตามสัดส่วนที่ได้จากงานวิจัยของสุกัญญา เหลืองไชยยะ และผู้วิจัยได้ปรับปรุง แก้ไขตามความเหมาะสม โดยมีสัดส่วนตามองค์ประกอบดังนี้

องค์ประกอบ	จำนวน (ข้อ)	ข้อ
องค์ประกอบที่ 1 (ความวิตกกังวล)	5	1,2,3,4,5
องค์ประกอบที่ 2 (ความมั่นใจ)	7	6,7,8,9,10,11,12
องค์ประกอบที่ 3 (ความชอบ)	7	13,14,15,16,17,18,19
องค์ประกอบที่ 4 (การยอมรับประโยชน์)	5	20,21,22,23,24
องค์ประกอบที่ 5 (การไม่ยอมรับเทคโนโลยี)	3	25,26,27
องค์ประกอบที่ 6 (ความรับผิดชอบ)	3	28,29,30
รวม	30	

ตัวอย่างของข้อคำถามมีดังนี้

ข้อ	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	รู้สึกเฉยๆ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
0	ข้าพเจ้ารู้สึกยอมรับผลงานของบริษัทหรือหน่วยงานต่าง ๆ ที่นำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการทำงาน (ข้อความทางบวก)					
00	ข้าพเจ้ารู้สึกว่าผู้ที่เรียนคอมพิวเตอร์จะต้องสิ้นเปลืองเวลาและค่าใช้จ่ายไปโดยไม่คุ้มค่า (ข้อความทางลบ)					

3. นำแบบวัดที่สร้างขึ้น ไปให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่เรียนวิชาคอมพิวเตอร์ จำนวน 8 คน ทดลองทำแบบทดสอบ เพื่อแก้ไขข้อความให้มีความชัดเจนและเข้าใจได้ถูกต้องตรงกัน

4. นำแบบวัดเจตคติต่อคอมพิวเตอร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายที่สร้างขึ้นให้ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณา

5. ปรับปรุงแบบวัดเจตคติต่อคอมพิวเตอร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายให้ผู้ทรงคุณวุฒิได้ไปข้อเสนอแนะไว้

6. นำแบบวัดที่มีการจัดเรียงลำดับข้อคำถามทางบวกและทางลบสลับกันแบบสุ่มไปทดลองใช้ (Try out) กับกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับกลุ่มตัวอย่างที่จะศึกษา คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายของโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 300 คน วิเคราะห์หาคุณภาพของเครื่องมือโดยการหาค่าความเที่ยงแบบความสอดคล้องภายในของครอนบาค (Cronbach alpha : α) พบว่ามีค่าความเที่ยง เท่ากับ .77 และวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (confirmatory factor analysis) เพื่อยืนยันในด้านความตรงเชิงโครงสร้างตามทฤษฎีที่กำหนด ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ตารางที่ 1 ค่าสถิติแสดงความเหมาะสมของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ของมาตรวัด

องค์ประกอบ	χ^2	df	χ^2 / df	P	GFI	AGFI
องค์ประกอบที่ 1 (โมเดลที่ 1)	0.75	2	0.38	0.69	1.00	0.99
องค์ประกอบที่ 2 (โมเดลที่ 2)	5.40	9	0.60	0.80	0.99	0.98
องค์ประกอบที่ 3 (โมเดลที่ 3)	5.00	9	0.55	0.83	1.00	0.99
องค์ประกอบที่ 4 (โมเดลที่ 4)	1.78	3	0.59	0.62	1.00	0.99
องค์ประกอบที่ 5 และ 6 (โมเดลที่ 5)	0.63	4	0.16	0.96	1.00	1.00

จากตารางที่ 1 เมื่อพิจารณาค่าสถิติแสดงความกลมกลืนระหว่างโมเดลและข้อมูลเชิงประจักษ์ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ข้อมูลเชิงประจักษ์จากมาตรวัดที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีความกลมกลืนกับโมเดล เนื่องจากมีค่าไค - สแควร์ (χ^2) ต่ำ และมีค่าไค - สแควร์สัมพัทธ์ (χ^2 / df) ต่ำ ซึ่งในแต่ละโมเดลย่อยจะมีค่ามีค่าไค - สแควร์สัมพัทธ์ไม่เกิน 2 ตามที่ Carmines และ McIver (Carmines and McIver, 1981 อ้างถึงใน ปุรชัย เปี่ยมสมบูรณ์ และ สมชาติ สว่างเนตร, 2535) ได้กล่าวไว้ว่าโมเดลที่มีความกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ควรมีค่าไค - สแควร์สัมพัทธ์ไม่เกิน 2 รวมถึงดัชนีวัดระดับความกลมกลืนของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ของมาตรวัด (GFI) มีค่าเท่ากับ 1 และ .99 และดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (AGFI) เท่ากับ 1, .99 และ .98 ซึ่งก็หมายถึงมาตรวัดที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีองค์ประกอบตรงตามโครงสร้างที่ได้กำหนดไว้

6. ปรับปรุงแก้ไขแบบวัดหลังจากที่ได้วิเคราะห์หาคุณภาพเครื่องมือจากการทดลองใช้เครื่องมือในขั้นตอนที่ผ่านมา

7. นำแบบวัดที่แก้ไขเรียบร้อยแล้วมาจัดเรียงลำดับข้อคำถามทางบวกและทางลบ ในลักษณะรูปแบบที่แตกต่างกันทั้ง 4 ฉบับ จัดพิมพ์และตรวจทานเพื่อจัดทำเป็นแบบวัดแจกคิตต่อคอมพิวเตอร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายที่จะนำไปใช้ในการวิจัย โดยแบ่งออกเป็น 4 ฉบับ ดังนี้ คือ

1. แบบวัดเจตคติต่อคอมพิวเตอร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่มีการจัดเรียงลำดับข้อคำถามทางบวกและทางลบสลับข้อกันทีละ 1 ข้อ จำนวน 30 ข้อ
2. แบบวัดเจตคติต่อคอมพิวเตอร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่มีการจัดเรียงลำดับข้อคำถามทางบวกและทางลบสลับข้อกันทีละ 2 ข้อ จำนวน 30 ข้อ
3. แบบวัดเจตคติต่อคอมพิวเตอร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่มีการจัดเรียงลำดับข้อคำถามทางบวกและทางลบสลับข้อกันทีละ 3 ข้อ จำนวน 30 ข้อ
4. แบบวัดเจตคติต่อคอมพิวเตอร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่มีการจัดเรียงลำดับข้อคำถามทางบวกและทางลบสลับแบบคู่ จำนวน 30 ข้อ

เนื่องจากมาตรวัดทั้ง 4 ฉบับเป็นมาตรวัดที่มีข้อความเหมือนกันทุกข้อ ต่างกันเพียงการจัดเรียงลำดับข้อคำถามทางบวกและทางลบ ดังนั้นผู้วิจัยจึงเสนอรายละเอียดของตำแหน่งของข้อคำถามในแต่ละมาตรวัดดังต่อไปนี้

ตารางที่ 2 ตำแหน่งของข้อคำถามในมาตรวัดทั้ง 4 ฉบับ

ข้อความในมาตรวัดฉบับที่ 1	ตำแหน่งของข้อคำถามในมาตรวัด		
	ฉบับที่ 2	ฉบับที่ 3	ฉบับที่ 4
1. ข้าพเจ้าใช้ความพยายามมากขึ้นเมื่อรู้สึกทำงานหรือแบบฝึกหัดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ที่อาจารย์มอบหมายให้ทำนั้นยากกว่าเดิม	ข้อ 1	ข้อ 1	ข้อ 1
2. ข้าพเจ้ามีความตั้งใจเรียนเกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ แต่มีบ่อยครั้งที่ข้าพเจ้ารู้สึกว่าพอทำได้ไม่นาน ก็รู้สึกเบื่อ	ข้อ 3	ข้อ 4	ข้อ 2
3. ในอนาคตข้าพเจ้ารู้สึกมั่นใจว่าจะสามารถนำความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ไปประยุกต์ใช้ในการทำงานด้านต่าง ๆ ได้	ข้อ 2	ข้อ 2	ข้อ 7
4. เมื่อมีปัญหาจากการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ในการทำแบบฝึกหัดที่อาจารย์มอบหมาย ข้าพเจ้ารู้สึกเบื่อหน่ายและอยากเลิกทำทันที	ข้อ 4	ข้อ 5	ข้อ 3

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ข้อความในมาตรวัดฉบับที่ 1	ตำแหน่งของข้อคำถามในมาตรวัด		
	ฉบับที่ 2	ฉบับที่ 3	ฉบับที่ 4
5. ข้าพเจ้าคิดว่าสามารถทำงานหรือทำแบบฝึกหัดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ที่ได้รับมอบหมายเสร็จเรียบร้อยหรือมอบหมายให้ทำนั้นยากกว่าเดิม	ข้อ 5	ข้อ 3	ข้อ 8
6. ในขณะที่ใช้คอมพิวเตอร์ ข้าพเจ้ามักจะรู้สึกกลัวว่าตนเองจะทำผิดพลาด อาจจะทำให้เครื่องเสียใช้การไม่ได้	ข้อ 7	ข้อ 6	ข้อ 4
7. ข้าพเจ้าคิดว่าสามารถเลือกใช้คำสั่งต่าง ๆ ในคอมพิวเตอร์เพื่อทำงานหรือทำแบบฝึกหัด ได้ด้วยความมั่นใจ	ข้อ 6	ข้อ 7	ข้อ 9
8. ข้าพเจ้ารู้สึกอึดอัดและไม่สบายใจในการเลือกใช้คอมพิวเตอร์เพื่อทำงานหรือทำแบบฝึกหัดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ที่อาจารย์มอบหมายให้ทำ	ข้อ 8	ข้อ 10	ข้อ 5
9. ข้าพเจ้ารู้สึกมั่นใจในการให้คำแนะนำหรือหาทางแก้ไขปัญหาให้เพื่อนที่มีปัญหาเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์	ข้อ 9	ข้อ 8	ข้อ 12
10. ข้าพเจ้ารู้สึกไม่มั่นใจว่าจะสามารถเรียนรู้คอมพิวเตอร์ได้ทันตามที่อาจารย์สอน	ข้อ 11	ข้อ 11	ข้อ 6
11. ข้าพเจ้าชอบพูดคุยกับเพื่อน ๆ เพื่อแลกเปลี่ยนความรู้และความคิดเห็นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์	ข้อ 10	ข้อ 9	ข้อ 13
12. ข้าพเจ้ารู้สึกไม่มั่นใจในการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อทำสิ่งต่างๆ นอกเหนือไปจากการเรียนการสอนในชั่วโมงเรียนเพราะเป็นสิ่งที่ยากเกินไป	ข้อ 12	ข้อ 12	ข้อ 10
13. ข้าพเจ้าสนใจที่จะสมัครเป็นสมาชิกบอกรับหนังสือหรือวารสารที่เกี่ยวข้องคอมพิวเตอร์	ข้อ 13	ข้อ 13	ข้อ 14
14. ข้าพเจ้ารู้สึกว่าตนเองไม่มีความสามารถทางด้านคอมพิวเตอร์ แม้จะใช้ความพยายามเท่าใดก็ตามก็ไม่สามารถเรียนได้ดี	ข้อ 15	ข้อ 16	ข้อ 11

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ข้อความในมาตรวัดฉบับที่ 1	ตำแหน่งของข้อคำถามในมาตรวัด		
	ฉบับที่ 2	ฉบับที่ 3	ฉบับที่ 4
15. ข้าพเจ้าจะทำแบบฝึกหัดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ที่อาจารย์มอบหมายให้ทำทันทีที่มีโอกาส	ข้อ 14	ข้อ 14	ข้อ 15
16. ถ้าโรงเรียนจัดนิทรรศการเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ จำเป็นจริง ๆ ข้าพเจ้าถึงจะอาสาเข้าไปช่วยงาน	ข้อ 16	ข้อ 17	ข้อ 17
17. ข้าพเจ้าคิดว่าข้าพเจ้าจะเรียนด้วยความสนุกสนาน ถ้าการเรียนการสอนวิชาต่างๆ นำเอาคอมพิวเตอร์เข้ามาเกี่ยวข้องด้วย	ข้อ 17	ข้อ 15	ข้อ 16
18. ในขณะที่เรียนหรือใช้คอมพิวเตอร์อยู่นั้น ข้าพเจ้ารู้สึกอยากให้หมดชั่วโมงเรียน	ข้อ 19	ข้อ 18	ข้อ 18
19. ข้าพเจ้าเห็นด้วยกับการที่หน่วยงาน บริษัท หรือโรงงานต่าง ๆ นำเอาคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้ในการทำงาน	ข้อ 18	ข้อ 19	ข้อ 22
20. ในขณะที่เรียนคอมพิวเตอร์ เมื่อมีปัญหาหรือเกิดความสงสัยข้าพเจ้ารู้สึกเบื่อ ไม่อยากหาทางแก้ไขปัญหาหรือข้อสงสัยนั้นเลย	ข้อ 20	ข้อ 22	ข้อ 19
21. ในอนาคต ข้าพเจ้าต้องการทำงานที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์หรือนำประโยชน์ของคอมพิวเตอร์มาใช้ในการทำงาน	ข้อ 21	ข้อ 20	ข้อ 24
22. ข้าพเจ้ารู้สึกว่าผู้ที่เรียนคอมพิวเตอร์จะต้องสิ้นเปลืองเวลาและค่าใช้จ่ายไปโดยไม่คุ้มค่า	ข้อ 23	ข้อ 23	ข้อ 20
23. ข้าพเจ้าคิดว่าการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการทำงานจะทำให้ประหยัดเวลาและลดค่าใช้จ่ายในการทำงานได้มากขึ้น	ข้อ 22	ข้อ 21	ข้อ 26
24. ข้าพเจ้ารู้สึกไม่เห็นด้วยกับการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนของสถานศึกษา	ข้อ 24	ข้อ 24	ข้อ 21
25. ข้าพเจ้ารู้สึกยอมรับผลงานของบริษัทหรือหน่วยงานต่างๆ ที่นำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการทำงาน	ข้อ 25	ข้อ 25	ข้อ 27

ตารางที่ 2 (ต่อ)

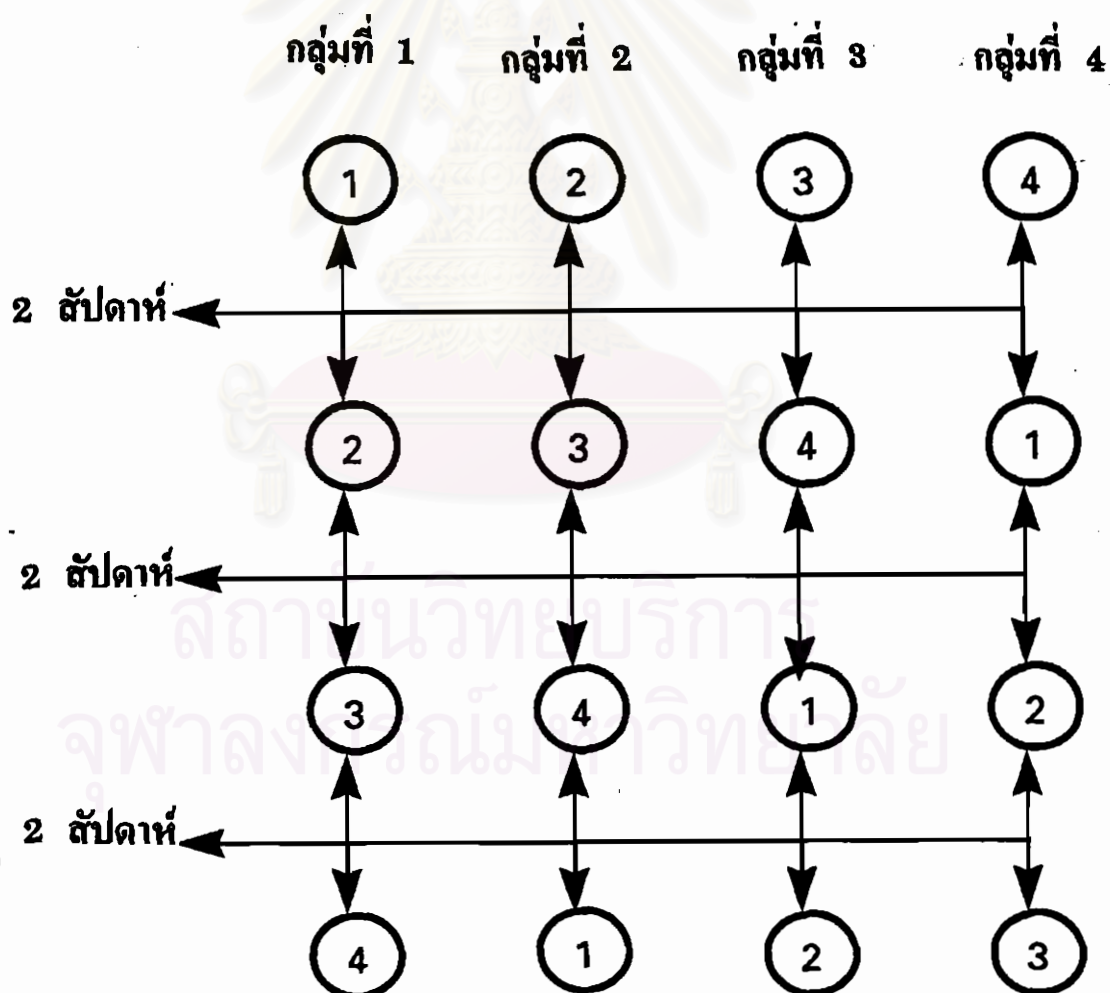
ข้อความในมาตรวัดฉบับที่ 1	ตำแหน่งของข้อคำถามในมาตรวัด		
	ฉบับที่ 2	ฉบับที่ 3	ฉบับที่ 4
26. ข้าพเจ้านำคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้ในการทำงานด้านต่าง ๆ เมื่อมีความจำเป็นจริง ๆ เท่านั้น	ข้อ 27	ข้อ 28	ข้อ 23
27. ข้าพเจ้ารู้สึกว่าการปฏิบัติตามการใช้คอมพิวเตอร์ให้ถูกวิธีตามลำดับขั้นตอน ตั้งแต่เปิดจนปิดเครื่องนั้นเป็นสิ่งที่จำเป็น	ข้อ 26	ข้อ 26	ข้อ 28
28. ข้าพเจ้าคิดว่าปัญหาและความยุ่งยากในการทำงานด้านต่าง ๆ จะมีมากขึ้นเมื่อนำเทคโนโลยีมาเกี่ยวข้องด้วย	ข้อ 28	ข้อ 29	ข้อ 25
29. ข้าพเจ้ารู้สึกว่าการสั่งห้ามนักเรียนนำขนมหรือน้ำเข้าไปในห้องคอมพิวเตอร์นั้นเป็นสิ่งที่จำเป็น	ข้อ 29	ข้อ 27	ข้อ 29
30. ผู้ใช้คอมพิวเตอร์ สามารถนำความรู้ความสามารถทางคอมพิวเตอร์มาใช้ในการทำงานใด ๆ ก็ได้ตามต้องการ โดยไม่จำเป็นต้องคำนึงถึงผลกระทบต่อผู้อื่นเพราะเราถือว่าคอมพิวเตอร์มีไว้เพื่อใช้งานและผู้ใช้ทุกคนควรรู้วิธีการแก้ปัญหาด้วยตัวเอง	ข้อ 30	ข้อ 30	ข้อ 30

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเปรียบเทียบความตรงเชิงโครงสร้างและความคงที่ในการตอบของมาตรวัดเจตคติแบบลิเคิร์ตที่มีการจัดเรียงลำดับข้อคำถามทางบวกและทางลบต่างกันในครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ผู้วิจัยจะต้องมีการนำเครื่องมือไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง แต่เนื่องจากเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษานี้มี 4 รูปแบบ และจะต้องนำไปทดลองซ้ำ ๆ กับกลุ่มตัวอย่างเพียงกลุ่มเดียว นั่นคือ กลุ่มตัวอย่างจะต้องได้ทำแบบวัดทั้ง 4 รูปแบบ ซึ่งจะทำให้เกิดตัวแปรแทรกซ้อนขึ้นหลายตัว เช่น ความเบื่อหน่าย การจำได้ เป็นต้น โดยจะเป็นผลมาจากอิทธิพลของการทดสอบในรูปแบบแรก ๆ ที่มีต่อการทดสอบในรูปแบบหลัง ๆ (carry - over effect) เพื่อควบคุมอิทธิพลของตัวแปรเหล่านี้และเพื่อถ่วงดุลอิทธิพลที่เกิดขึ้น

จากการทดลองซ้ำ ผู้วิจัยจึงได้นำวิธีการ ลาดิน สแควร์ (Latin squares) แบบ 4×4 มาใช้ในการวิจัยนี้ (Edwards, 1968)

ลาดิน สแควร์ แบบ 4×4 ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย กลุ่มทดลอง 4 กลุ่ม ซึ่งมีจำนวนเท่ากับ จำนวนของการจัดกระทำ (treatment) ก็จะมี 4 รูปแบบเช่นเดียวกัน โดยกลุ่มทดลองทั้ง 4 กลุ่มนี้ จะได้รับการจัดกระทำ (treatment) ทั้ง 4 รูปแบบเหมือนกันหมดทุกกลุ่ม ช่วงเวลาที่จะได้รับการจัดกระทำแต่ละรูปแบบของกลุ่มทดลองทุกกลุ่มจะเป็นช่วงเวลาเดียวกัน และระยะห่างของการได้รับการจัดกระทำแต่ละรูปแบบเป็นระยะเวลา 2 สัปดาห์เท่ากันทุกกลุ่ม และกลุ่มใดจะได้รับการจัดกระทำใดก่อนนั้นใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย ดังที่แสดงในแผนผังต่อไปนี้



การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

1. การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

วิเคราะห์สถิติบรรยาย (descriptive statistics) คะแนนของนักเรียนที่ได้จากการใช้มาตรวัดทั้ง 4 ฉบับ ที่มีการจัดเรียงลำดับข้อความทางบวกและทางลบต่างกัน โดยคำนวณค่ามัธยฐานเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) สัมประสิทธิ์-สหสัมพันธ์ (correlation coefficient) เพื่อให้ทราบการแจกแจงของข้อมูล โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป SPSSPC+ ในการวิเคราะห์

2. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตอบคำถามวิจัย

2.1 วิเคราะห์หาค่าความเที่ยง (reliability) โดยการหาความเที่ยงแบบความสอดคล้องภายในของครอนบาค (Cronbach alpha : α)

2.2 ตรวจสอบความคงที่ในการตอบความคงที่ในการตอบของมาตรวัดทั้ง 4 ฉบับ โดยเปรียบเทียบตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์จากคะแนนรวมของนักเรียนแต่ละคนที่ได้จากมาตรวัดทั้งฉบับ ซึ่งวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป SPSSPC+

2.2 ตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของมาตรวัดทั้ง 4 ฉบับ โดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (confirmatory factor analysis) ด้วยโปรแกรมลิสเรล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์

1. การวิเคราะห์ค่าความเที่ยง (reliability) โดยใช้วิธีการคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach 's alpha : α) ซึ่งมีสูตรในการคำนวณดังนี้

$$\alpha = \frac{k}{k - 1} \left[1 - \frac{\sum s_x^2}{s_t^2} \right]$$

α คือ ค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงแอลฟา

k คือ จำนวนข้อ

s_x^2 คือ ค่าความแปรปรวนของแต่ละข้อ

s_i^2 คือ ค่าความแปรปรวนของคะแนนรวม

2. ทดสอบนัยสำคัญความแตกต่างของค่าความเที่ยงที่ได้จากมาตรวัดเจตคติในแต่ละฉบับด้วยวิธีของพิทแมน (Pitman) โดยใช้สูตรการคำนวณหาค่า t-test ดังนี้

$$t = \frac{(r_{11} - r_{22})\sqrt{(N-2)}}{\sqrt{4(1-r_{11})(1-r_{22})(1-r_{1 \times 2}^2)}}$$

เมื่อ t คือ ค่าสถิติทดสอบที (t-test)

r_{11} คือ ค่าความเที่ยงของมาตรวัดเจตคติฉบับที่ 1

r_{22} คือ ค่าความเที่ยงของมาตรวัดเจตคติฉบับที่ 2

$r_{1 \times 2}$ คือ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่ได้จากมาตรวัดฉบับที่ 1 กับฉบับที่ 2

N คือ จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

3. ค่าตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ (percentile) ที่ใช้ในการตรวจสอบความคงที่ในการตอบของมาตรวัดแต่ละฉบับ ซึ่งทำได้โดยการนำค่าตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ของผู้ตอบในมาตรวัดแต่ละฉบับ มาเปรียบเทียบกัน มีสูตรในการคำนวณดังนี้

$$PR = \frac{P * 100}{(N+1)}$$

PR คือ ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์

P คือ ตำแหน่งของคะแนนที่เรียงจากน้อยไปหามาก

N คือ จำนวนข้อมูลทั้งหมด

4. การทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ของผู้ตอบ
ในมาตรวัดทั้ง 4 ฉบับ โดยทดสอบทีละคู่ทุกคู่ มีสูตรในการคำนวณดังนี้

$$Z = \frac{P_s - P_i}{\sqrt{pq(1/n_s + 1/n_i)}}$$

Z คือ ค่าสถิติทดสอบ Z - test

p_s, p_i คือ สัดส่วนของคนที่ได้คะแนนน้อยกว่าตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์
ของผู้ตอบในมาตรวัดฉบับที่ s และ i ตามลำดับ

$$p \text{ คือ } \frac{x_s + x_i}{n_s + n_i} ; \quad q = 1 - p$$

x_s, x_i คือ จำนวนคนที่ได้ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์น้อยกว่าในฉบับ s
และ ฉบับที่ i

n_s, n_i คือ จำนวนกลุ่มตัวอย่างของผู้ตอบมาตรวัดฉบับ s และ i

5. การวิเคราะห์ความตรงเชิงโครงสร้าง (construct validity) โดยใช้วิธีการ
ของการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (confirmatory factor analysis) และพิจารณาจาก
ค่าดัชนีความกลมกลืนระหว่างข้อมูลเชิงประจักษ์กับโมเดล ซึ่งมีดัชนีดังต่อไปนี้

5.1 ค่าไค - สแควร์ (chi - square = χ^2) ค่าไค - สแควร์เป็นค่าสถิติที่ใช้
ทดสอบสมมติฐานทางสถิติที่กล่าวว่า ฟังก์ชันความกลมกลืนมีค่าเป็นศูนย์ โดยมีสูตรในการ
คำนวณดังนี้

$$\chi^2 = (n - 1) F[S, \Sigma(\theta)]$$

$$\text{เมื่อ } df = [k(k + 1)/2] - t$$

χ^2 คือ ค่าไค - สแควร์

n คือ ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

- $F[S, \Sigma(\theta)]$ คือ ค่าต่ำสุดของฟังก์ชันความกลมกลืนของโมเดลจากพารามิเตอร์ θ
- k คือ จำนวนตัวแปรที่สังเกตได้
- t คือ จำนวนพารามิเตอร์อิสระ

5.2 ดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (Goodness - of - Fit - Index = GFI) ดัชนี GFI เป็นดัชนีที่ใช้ในการเปรียบเทียบระดับความกลมกลืนของข้อมูลเชิงประจักษ์ของโมเดลที่ยังไม่ได้ปรับกับโมเดลที่ปรับแล้ว สูตรในการคำนวณมีดังนี้

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

- GFI คือ ดัชนีวัดระดับความกลมกลืน
- $F[S, \Sigma(\theta)]$ คือ ค่าต่ำสุดของฟังก์ชันความกลมกลืนของโมเดลจากพารามิเตอร์ θ
- $F[S, \Sigma(0)]$ คือ ค่าต่ำสุดของฟังก์ชันความกลมกลืนของโมเดลที่ไม่มีพารามิเตอร์

5.3 ดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (Adjust Goodness of Fit Index = AGFI) ดัชนี AGFI เป็นดัชนีที่เกิดขึ้นเมื่อนำดัชนี GFI มาปรับแก้แล้วโดยคำนึงถึงขนาดขององศาอิสระ ซึ่งรวมทั้งจำนวนตัวแปรและขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งสูตรในการคำนวณมีดังนี้

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

- AGFI คือ ดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว
- GFI คือ ดัชนีวัดระดับความกลมกลืน
- d คือ องศาอิสระ
- k คือ จำนวนตัวแปรที่สังเกตได้