

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงบรรยายมีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการจัดการเรียนการสอนของครู และ 2) เพื่อพัฒนาและตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลของการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการจัดการเรียนการสอนของครูข้อมูลเชิงประจักษ์ซึ่งมีรายละเอียดและขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้คือ ครูที่สอนอยู่ในโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

จากผลการสำรวจของสำนักงานสถิติแห่งชาติ (2545) พบว่าประชากรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีจำนวนมากที่สุด ทำให้ลักษณะทางประชากรมีการกระจายกันมาก และเป็นที่คาดกันว่าในปี 2553 ประชากรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือจะสูงถึง 22,157,000 คน ประชากรอายุ 15 ปีขึ้นไปต้องการได้รับการพัฒนาขีดความสามารถในอัตราต่อประชากร 100 คน มากที่สุด มีการใช้คอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษามากที่สุดเมื่อเทียบกับการใช้ในวัตถุประสงค์อื่นๆ (ร้อยละ 38.67 และ ร้อยละ 30.40) และนอกจากนี้ภาคตะวันออกเฉียงเหนือยังมีประชากรเฉลี่ยต่อครัวเรือนส่วนบุคคลมากที่สุด (4.1 คนต่อครัวเรือน)

ผลการสำรวจพบว่าภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีจำนวนคอมพิวเตอร์ต่อ 100 ครัวเรือน และจำนวนโทรสารต่อ 100 ครัวเรือนและการติดตั้งอินเทอร์เน็ตต่อ 100 ครัวเรือนน้อยกว่าภาคอื่นๆ ดังตารางที่ 3 (สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2546) และโดยทั่วไปแล้วครูและบุคลากรทางการศึกษาในสถานศึกษาแต่ละระดับมีการใช้คอมพิวเตอร์ที่คล้ายคลึงกันและมีความสอดคล้องกัน (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2544) จากความหลากหลายทางประชากรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ สภาพปัญหาทางด้านโครงสร้างพื้นฐาน ความต้องการได้รับการพัฒนา และความคล้ายคลึงกับภาคอื่นๆ ในด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการจัดการเรียนการสอน ดังนั้นผู้วิจัยได้ใช้ครูที่สอนอยู่ในโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือเป็นประชากร

กลุ่มตัวอย่าง คือ ครูที่สอนอยู่ในโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือในปีการศึกษา 2548 ขนาดของกลุ่มตัวอย่างผู้วิจัยใช้แนวคิดของ Lindeman (1980, อ้างในนงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542) ที่เสนอว่ากลุ่มตัวอย่างในการวิเคราะห์การถดถอยด้วยโปรแกรมลิสเรล จะต้องใช้ขนาดของกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่เพื่อให้มีความเหมาะสมกับสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล และทำให้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลมีความน่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้น โดยมีขนาด 20 เท่าของตัวแปร และในการวิจัยในครั้งนี้มีตัวแปรที่สังเกตได้ทั้งสิ้น 23 ตัวแปร กลุ่มตัวอย่างจึงควรมีขนาด 460 คน แต่อัตราการตอบกลับของแบบสอบถามที่ส่งทางไปรษณีย์มักจะน้อยกว่าจำนวนที่ส่งไป ผู้วิจัยจึงกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง 720 คน เพื่อให้ได้แบบสอบถามกลับมาไม่น้อยกว่าขนาดกลุ่มตัวอย่างที่กำหนดไว้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ตารางที่ 3 จำนวนเครื่องมือ/อุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศ จำแนกตามเขตการปกครอง

เขตการปกครอง	จำนวนเครื่องมือ/อุปกรณ์ต่อ 100ครัวเรือน		
	เครื่องโทรสาร	เครื่องคอมพิวเตอร์	การติดตั้งอินเทอร์เน็ต
ภาคกลาง	2.2	8.9	3.8
ในเขตเทศบาล	3.3	14.2	6.4
นอกเขตเทศบาล	1.6	6.2	2.5
ภาคเหนือ	1.4	6.8	2.7
ในเขตเทศบาล	2.7	16.6	7.3
นอกเขตเทศบาล	1.0	4.2	1.5
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	1.0	4.9	1.3
ในเขตเทศบาล	3.1	16.0	5.6
นอกเขตเทศบาล	0.6	2.7	0.5
ภาคใต้	1.5	6.6	3.1
ในเขตเทศบาล	3.3	13.1	6.8
นอกเขตเทศบาล	1.0	4.6	2.1

หมายเหตุ: ข้อมูลจากสำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2546

จากตารางที่ 3 พบว่าภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีเครื่องมือและอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารน้อยกว่าภาคอื่นๆ ทั้งจำนวนเครื่องโทรสาร จำนวนคอมพิวเตอร์ และจำนวนการติดตั้งอินเทอร์เน็ตต่อ 100 ครัวเรือน

วิธีการได้มาซึ่งกลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยได้กำหนดวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบอาศัยทฤษฎีความน่าจะเป็นโดยการสุ่มแบบ 5 ขั้นตอน (Five-stage sampling) โดยแต่ละขั้นตอนใช้การสุ่มอย่างง่าย (Simple Sampling) ซึ่งดำเนินการสุ่มกลุ่มตัวอย่างตามขั้นตอนต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 สุ่มจังหวัดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือจำนวน 15 จังหวัดจากทั้งหมด 19 จังหวัด

ขั้นที่ 2 สุ่มเขตพื้นที่การศึกษาจาก 15 จังหวัด จังหวัดละ 1 เขตพื้นที่การศึกษา รวมเขตพื้นที่การศึกษาทั้งหมด 15 เขต

ขั้นที่ 3 สุ่มอำเภอจากเขตพื้นที่การศึกษา เขตพื้นที่การศึกษาละ 4 อำเภอ รวมอำเภอทั้งหมด 60 อำเภอ

ขั้นที่ 4 สุ่มโรงเรียนจากอำเภอ อำเภอละ 2 โรงเรียนตามประเภทของโรงเรียนคือโรงเรียนที่เข้าร่วมและไม่ได้เข้าร่วมโครงการโรงเรียนในฝัน ซึ่งแต่ละอำเภอนั้นมีโรงเรียนในฝันเพียง 1 โรงเรียนผู้วิจัยจึงได้นำมาเป็นกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด ส่วนโรงเรียนที่ไม่ได้เข้าร่วมโครงการโรงเรียนในฝันนั้น ผู้วิจัยสุ่มอำเภอละ 1 โรงเรียน ได้จำนวนโรงเรียนประเภทละ 60 โรงเรียน รวมทั้งหมด 120 โรงเรียน

ขั้นที่ 5 สุ่มครูจากโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง โรงเรียนละ 6 คน รวมกลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 720 คน รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 รายละเอียดกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

จังหวัด	เขตพื้นที่การศึกษา	จำนวนอำเภอ	จำนวนโรงเรียน*	จำนวนครู
อุบลราชธานี	เขต 3	4	8	48
อำนาจเจริญ	เขต 1	4	8	48
ขอนแก่น	เขต 4	4	8	48
กาฬสินธุ์	เขต 4	4	8	48
นครพนม	เขต 1	4	8	48
ชัยภูมิ	เขต 2	4	8	48
นครราชสีมา	เขต 6	4	8	48
มหาสารคาม	เขต 2	4	8	48
ร้อยเอ็ด	เขต 2	4	8	48
ยโสธร	เขต 2	4	8	48
ศรีสะเกษ	เขต 3	4	8	48
สกลนคร	เขต 3	4	8	48
สุรินทร์	เขต 1	4	8	48
อุดรธานี	เขต 3	4	8	48
บุรีรัมย์	เขต 2	4	8	48
รวม	15	60	120	720

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรอิสระ

ตัวแปรอิสระที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ ปัจจัยที่ส่งผลต่อการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการจัดการเรียนการสอนของครู ได้แก่

1. **ลักษณะของครู** โดยวัดจากสถานภาพทางเศรษฐกิจและสังคม บุคลิกภาพ และพฤติกรรมการสื่อสาร โดยใช้แนวความคิดเรื่องลักษณะของตัวบุคคลที่ส่งผลต่อการยอมรับเทคโนโลยีของ Roger (1983, อ้างถึงในชนัญญา พรหมฝ่าย, 2546) เป็นกรอบในการศึกษา

2. **การคล้อยตามกลุ่มอ้างอิง** โดยวัดจาก ผลรวมของผลคูณระหว่างความเชื่อเกี่ยวกับกลุ่มอ้างอิงกับแรงจูงใจที่จะคล้อยตามกลุ่มอ้างอิง ที่ประยุกต์จากทฤษฎีพฤติกรรมตามแผน (The theory of Planned behavior) ของ AJZEN (1988), FISHBEN และ AJZEN (1975), AJZEN และ FISHBEIN (1980), ธีระพร อูวรรณโณ (2535)

3. **การรับรู้การควบคุมการใช้ ICT** วัดจากผลรวมของผลคูณระหว่างความเชื่อเกี่ยวกับการควบคุม และการรับรู้การควบคุม ที่ได้จากทฤษฎีพฤติกรรมตามแผน (The theory of Planned behavior) ของ AJZEN (1988), FISHBEN และ AJZEN (1975), AJZEN และ FISHBEIN (1980), ธีระพร อูวรรณโณ (2535)

4. **การแสวงหาความรู้** วัดผ่านตัวแปรที่สังเกตได้คือ การเข้ารับการอบรม การศึกษาดูงาน และการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยการวัดการแสวงหาความรู้ที่พัฒนาจากกรอบการแสวงหาความรู้ของชนัญญา พรหมฝ่าย (2546) Demos (1978, อ้างถึงในชนัญญา พรหมฝ่าย, 2546) และกรอบการพัฒนาวิชาชีพครูของ Lieberman และ Miller (1992, อ้างถึงในมณีรัตน์ สิทธิโชค)

5. **การรับรู้คุณลักษณะของ ICT** วัดผ่านตัวแปรที่สังเกตได้คือ ความได้เปรียบเชิงประโยชน์ ความเหมาะสมกับบริบท ความยากง่ายต่อการใช่ การเห็นผลที่ชัดเจน โดยได้ใช้แนวคิดการรับรู้คุณลักษณะของ Roger และ Shoemaker (1971) และ Miles (1964, อ้างถึงในชนัญญา พรหมฝ่าย, 2546) เป็นกรอบในการศึกษา

6. **โครงสร้างพื้นฐาน** วัดผ่านตัวแปรที่สังเกตได้คือ จำนวนคอมพิวเตอร์ จำนวนจุดเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต และประเภทของโรงเรียน

7. **เจตนาต่อการใช่ ICT** วัดจากระดับความตั้งใจและความมุ่งมั่นที่จะพยายามใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการจัดการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามลักษณะการใช้สารสนเทศและการสื่อสารในการจัดการเรียนการสอน วัดผ่านตัวแปรที่สังเกตได้คือ เจตนาใช้ติดต่อสื่อสาร เจตนาการใช้บริการสารสนเทศ เจตนาใช้เป็นสื่อการสอนและเจตนาใช้จัดกระทำกับข้อมูล

ตัวแปรตาม

ตัวแปรตามที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการจัดการเรียนการสอนของครู วัดผ่านตัวแปรที่สังเกตได้คือ การติดต่อสื่อสาร การบริการสารสนเทศ การใช้เป็นสื่อการสอนและการจัดกระทำกับข้อมูล โดยนำทฤษฎีจากกรอบความคิดเห็นเรื่องแนวทางการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนการสอนของการสัมมนาเรื่อง The Second Information Technology in Education Study: Module 2 ในปี 2000-2002 ของ สสวท. และ IEA และผลการวิจัยของสุดาพร ปัญญาพฤกษ์ (2546) มาใช้เป็นกรอบการวัด

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้คือ แบบสอบถามจำนวน 1 ฉบับคือ

แบบสอบถามเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการจัดการเรียนการสอนของครู ซึ่งแบ่งเป็น 3 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 เป็นข้อคำถามเกี่ยวกับสภาพและข้อมูลพื้นฐานของผู้ที่ตอบแบบสอบถาม ประกอบด้วย เพศ อายุ ระยะเวลาในการรับราชการครู รายได้ต่อเดือน วุฒิการศึกษาสูงสุด สาขาวิชาที่จบการศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้ที่สอน ระดับชั้นที่สอน จำนวนชั่วโมงที่สอนต่อสัปดาห์ การมีเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนตัว การกระจายของเครื่องคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต การใช้งานอินเทอร์เน็ต และโครงสร้างพื้นฐาน ซึ่งเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการจัดการเรียนการสอน ประกอบด้วยประเภทของโรงเรียน จำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์และจำนวนจุดเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต

ตอนที่ 2 เป็นข้อคำถามเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการจัดการเรียนการสอนของครู ซึ่งประกอบด้วยปัจจัยทั้ง 6 ด้านคือ

2.1 **ด้านลักษณะของครู** ข้อคำถามวัดลักษณะของครูนี้ผู้วิจัยสร้างขึ้นเองโดยใช้แนวคิดของ Roger (1983, อ้างถึงในชนัญญา พรหมฝ่าย, 2546) เป็นกรอบ โดยแบบสอบถามนี้เป็นแบบมาตรวัดประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ซึ่งประกอบด้วย สถานะทางเศรษฐกิจและสังคม บุคลิกภาพและพฤติกรรมการสื่อสาร

2.2 **ด้านการแสวงหาความรู้** ข้อคำถามการแสวงหาความรู้ของครูนี้เป็นแบบวัดประมาณค่า (Rating Scale) โดยการประยุกต์ใช้และพัฒนาจากเครื่องมือวัดการพัฒนาวิชาชีพของมณีรัตน์ สิทธิโชค (2546) และเครื่องมือวัดการแสวงหาความรู้ทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของชนัญญา พรหมฝ่าย (2546) เป็นแบบมาตรวัดประมาณค่าแบ่งคำตอบเป็น 5

ระดับตามพฤติกรรมการแสวงหาความรู้ ประกอบด้วยตัวแปรการเข้ารับการอบรม การศึกษาดูงาน และการเรียนรู้ด้วยตนเอง

2.3 ด้านการรับรู้คุณลักษณะของ ICT ข้อคำถามที่ใช้วัดการรับรู้คุณลักษณะของครูที่มีต่อเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารโดยอาศัยแนวคิดของ Roger และ Shoemaker (1971) และ Miles (1964, อ้างถึงในชนัญญา พรหมฝ่าย, 2546) เป็นกรอบทฤษฎี ปรับปรุงและพัฒนาจากเครื่องมือวัดการรับรู้คุณลักษณะของไอซีทีของชนัญญา พรหมฝ่าย (2546) เป็นแบบมาตรวัดประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำแนกตามระดับความคิดเห็น ซึ่งประกอบด้วยตัวแปรความได้เปรียบเชิงประโยชน์ ความเหมาะสมกับบริบท ความยากง่ายต่อการใช้ การเห็นผลที่ชัดเจน

2.4 การคล้อยตามกลุ่มอ้างอิง เครื่องมือวัดการคล้อยตามกลุ่มอ้างอิงเป็นแบบมาตรวัดประมาณค่า (Rating Scale) ที่ได้จากความเชื่อที่เด่นชัดจากแบบสอบถามการหาความเชื่อเด่นชัดในด้านการคล้อยตามกลุ่มอ้างอิง ใช้การวัดการคล้อยตามกลุ่มอ้างอิงในทางอ้อมของทฤษฎีพฤติกรรมตามแผน (Fishbein and Ajzen, 1975) เป็นกรอบในการสร้างข้อคำถาม โดยการให้คะแนนแบ่งเป็น 5 ระดับ คะแนนจากการวัดการคล้อยตามกลุ่มอ้างอิงจะแบ่งเป็น 2 ส่วนคือ

1. ความเชื่อเกี่ยวกับกลุ่มอ้างอิง เป็นการถามน้ำหนักความเชื่อของครูที่มีต่อกลุ่มอ้างอิงว่าต้องการให้ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการจัดการเรียนการสอนอย่างไร โดยการให้คะแนนในส่วนที่ 1 นี้จะแบ่งเป็น 5 ระดับอยู่ระหว่าง -2 ถึง 2 สำหรับข้อคำถามทางลบจะให้คะแนนกลับกัน ผู้ที่ได้คะแนนสูงจากข้อคำถาม หมายถึงครูรับรู้ว่าการกลุ่มอ้างอิงต้องการให้ครูใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการจัดการเรียนการสอนสูง

2. แรงจูงใจที่จะคล้อยตามกลุ่มอ้างอิง เป็นการรับรู้ของครูว่าสามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการจัดการเรียนการสอนได้ตามความคาดหวังของกลุ่มอ้างอิงเพียงใด การให้คะแนนแรงจูงใจที่จะคล้อยตามกลุ่มอ้างอิงแบ่งเป็น 5 ระดับอยู่ระหว่าง 1-5 สำหรับข้อคำถามทางลบจะให้คะแนนกลับกัน ผู้ที่ได้คะแนนสูงจากข้อคำถาม หมายถึงครูสามารถทำตามความคาดหวังของกลุ่มอ้างอิงที่ต้องการให้ครูใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการจัดการเรียนการสอนสูง

คิดคะแนนการคล้อยตามกลุ่มอ้างอิงโดยการนำความเชื่อเกี่ยวกับกลุ่มอ้างอิงคูณกับแรงจูงใจที่จะคล้อยตามกลุ่มอ้างอิง พิสัยของคะแนนผลคูณแต่ละความเชื่ออยู่ระหว่าง -10 ถึง 10 ผู้ที่ได้คะแนนสูงหมายถึง มีคะแนนการคล้อยตามกลุ่มอ้างอิงสูง

2.5 การรับรู้การควบคุมการใช้ ICT เครื่องมือวัดการรับรู้การควบคุมการใช้ ICT เป็นแบบมาตรวัดประมาณค่า (Rating Scale) ที่ได้จากความเชื่อที่เด่นชัดจากแบบสอบถามการหาความเชื่อเด่นชัดในด้านการรับรู้การควบคุมการใช้ ICT โดยได้นำการวัดการรับรู้การควบคุมพฤติกรรม

ในทางอ้อมของทฤษฎีพฤติกรรมตามแผน (Fishbien and Ajzen, 1975) เป็นกรอบในการสร้างข้อคำถาม การให้คะแนนการรับรู้การควบคุมการใช้ ICT แบ่งเป็น 5 ระดับ คะแนนจากการวัดการรับรู้การควบคุมการใช้ ICT แบ่งเป็น 2 ส่วนคือ ความเชื่อเกี่ยวกับการควบคุมและการรับรู้การควบคุม ลักษณะและการคิดคะแนนของการรับรู้การควบคุมการใช้ ICT ทำเช่นเดียวกันกับการคล้อยตามกลุ่มอ้างอิง

2.6 เจตนาต่อการใช้ ICT เครื่องมือในการวัดเจตนาต่อการใช้ ICT ของครู ผู้วิจัยพัฒนาจากกรอบความคิดเห็นเรื่องแนวทางการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนการสอนของการสัมมนาเรื่อง The Second Information Technology in Education Study: Module 2 ในปี 2000-2002ของ สสวท.เป็นแบบมาตราประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ แบ่งตามระดับความคิดเห็น ประกอบด้วยตัวแปรเจตนาในการใช้ติดต่อสื่อสาร เจตนาในการใช้บริการสารสนเทศ เจตนาในการใช้เป็นการสอน เจตนาในการใช้จัดกระทำกับข้อมูล

โดยเกณฑ์การแบ่งระดับของความคิดเห็นหรือพฤติกรรมที่ใช้แต่ละข้อคำถามที่เป็นตัวชี้วัดตัวแปรอิสระแต่ละด้าน (ข้อ 2.1-2.6 ของตอนที่2) นั้น ผู้วิจัยได้กำหนดระดับการให้คะแนนดังนี้

น้อยมาก	(1)	แทน	ผู้ตอบมีความคิดเห็น / การรับรู้ หรือมีพฤติกรรมตรงกับประเด็นในระดับน้อยที่สุด
น้อย	(2)	แทน	ผู้ตอบมีความคิดเห็น / การรับรู้ หรือมีพฤติกรรมตรงกับประเด็นในระดับน้อย
ปานกลาง	(3)	แทน	ผู้ตอบมีความคิดเห็น / การรับรู้ หรือมีพฤติกรรมตรงกับประเด็นในระดับปานกลาง
มาก	(4)	แทน	ผู้ตอบมีความคิดเห็น / การรับรู้ หรือมีพฤติกรรมตรงกับประเด็นในระดับมาก
มากที่สุด	(5)	แทน	ผู้ตอบมีความคิดเห็น / การรับรู้ หรือมีพฤติกรรมตรงกับประเด็นในระดับมากที่สุด

ตอนที่ 3 เป็นข้อคำถามเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการจัดการเรียนการสอนของครู ประกอบด้วยตัวแปรการใช้ติดต่อสื่อสาร การบริการสารสนเทศ การใช้เป็นการสอน และการใช้จัดกระทำกับข้อมูล ที่ผู้วิจัยพัฒนาจากกรอบความคิดเห็นเรื่องแนวทางการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนการสอนของการสัมมนาเรื่อง The Second Information Technology in Education Study: Module 2 ในปี 2000-2002ของ สสวท. และ IEA และประยุกต์ใช้เครื่องมือวัดการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการจัดการเรียนการสอนวิชาสังคมศึกษาของสุดาพร ปัญญาพฤกษ์ (2546) ซึ่งเป็นแบบตรวจสอบรายการ มาเป็นมาตรวัดประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) โดยพิจารณาตามความถี่ของการปฏิบัติคือ

- น้อยมาก (1) แทน ท่านมีการปฏิบัติพฤติกรรมนี้ 1 ครั้งต่อเดือนหรือไม่ใช้เลย
 น้อย (2) แทน ท่านมีการปฏิบัติพฤติกรรมนี้ 2-3 ครั้งต่อเดือน
 ปานกลาง (3) แทน ท่านมีการปฏิบัติพฤติกรรมนี้ 4-5 ครั้งต่อเดือน
 มาก (4) แทน ท่านมีการปฏิบัติพฤติกรรมนี้ 6-7 ครั้งต่อเดือน
 มากที่สุด (5) แทน ท่านมีการปฏิบัติพฤติกรรมนี้มากกว่า 7 ครั้งต่อเดือน

หลังจากที่ได้ข้อมูลมาวิเคราะห์แล้ว ทำการหาคะแนนเฉลี่ยของคุณลักษณะต่างๆ โดยแบ่งช่วงของคะแนนเฉลี่ยดังนี้ (ชนัญญา พรหมฝ่าย, 2546)

- 1.00-1.49 หมายถึง ผู้ตอบมีคะแนนความคิดเห็น / การรับรู้ หรือมีพฤติกรรมของคุณลักษณะด้านนี้ในระดับต่ำ
 1.50-2.49 หมายถึง ผู้ตอบมีคะแนนความคิดเห็น / การรับรู้ หรือมีพฤติกรรมของคุณลักษณะด้านนี้ในระดับพอใช้
 2.50-3.49 หมายถึง ผู้ตอบมีคะแนนความคิดเห็น / การรับรู้ หรือมีพฤติกรรมของคุณลักษณะด้านนี้ในระดับปานกลาง
 3.50-4.49 หมายถึง ผู้ตอบมีคะแนนความคิดเห็น / การรับรู้ หรือมีพฤติกรรมของคุณลักษณะด้านนี้ในระดับมาก
 4.50-5.00 หมายถึง ผู้ตอบมีคะแนนความคิดเห็น / การรับรู้ หรือมีพฤติกรรมของคุณลักษณะด้านนี้ในระดับสูง

การสร้างเครื่องมือและการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ขั้นตอนการสร้าง การตรวจสอบคุณภาพและการออกแบบเครื่องมือ

ในการสร้างและพัฒนาเครื่องมือนั้น ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้าง พัฒนาตรวจสอบคุณภาพและออกแบบเครื่องมือตามขั้นตอนต่อไปนี้

1.1 การสร้างเครื่องมือ

1. ศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อกำหนดกรอบความคิด โครงสร้างของตัวแปรที่ต้องการจะวัดและรูปแบบของคำถาม
2. นิยามตัวแปรแต่ละตัวให้มีความชัดเจนตามทฤษฎีและนิยามเชิงปฏิบัติการเพื่อให้ครอบคลุมสิ่งที่ต้องการวัดและง่ายต่อการสร้างข้อคำถาม
3. สร้างข้อคำถามตามนิยามของตัวแปร นำข้อคำถามและนิยามของตัวแปรมาปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษา

1.2 การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

1. สร้างข้อคำถามจากกรอบความคิด นำข้อคำถามที่สร้างมาเสนอให้อาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาเพื่อให้ข้อเสนอแนะและแก้ไข จากนั้นจึงนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความตรงของข้อคำถาม โดยกำหนดการให้คะแนนของผู้เชี่ยวชาญดังนี้

- 1 แทน ข้อคำถามมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์
- 0 แทน ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์หรือไม่
- 1 แทน ข้อคำถามไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์

โดยการกำหนดผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบ 5 ท่านคือ

- 1. ผู้เชี่ยวชาญด้านทฤษฎีทางจิตวิทยา 1 ท่าน
- 2. ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา 2 ท่าน
- 3. ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผลการศึกษา 1 ท่าน
- 4. ผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัย 1 ท่าน

จากนั้นจึงนำข้อคำถามทั้งหมดจากตอนที่ 2 และ 3 มาหาคุณภาพของข้อคำถามโดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างคำถามรายข้อกับจุดประสงค์ที่ต้องการวัดตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญหรือค่า IOC (Item-objective Congruence) โดยเลือกเฉพาะข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2541)

2. ค่า IOC ที่ได้มีค่าตั้งแต่ 0.4 – 1.0 ซึ่งข้อตกลงการเลือกข้อคำถามค่า IOC จะต้องมากกว่า 0.5 นั้น ไม่ครอบคลุมการวัดตัวแปรอิสระที่ต้องการศึกษาทั้งหมด ดังนั้นผู้วิจัยจึงนำข้อคำถามที่มีค่า IOC เท่ากับ 0.4 จำนวน 8 ข้อจากข้อคำถามทั้งหมด 129 ข้อมาปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ในขณะที่เดียวกันได้ปรับแก้คำถามข้ออื่นให้มีความชัดเจนและเข้าใจง่ายมากยิ่งขึ้นตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นจึงได้นำมาปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาอีกครั้ง

3. นำข้อคำถามที่ปรับแก้แล้วไปทดลองใช้กับกับกลุ่มประชากรที่มีไข้วตัวอย่าง 100 ชุด ซึ่งมีลักษณะเดียวกันกับกลุ่มตัวอย่าง โดยแจกปากกาแก่ผู้ที่ตอบแบบสอบถามในการทดลองใช้คนละ 1 ด้าม เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์คุณภาพของเครื่องมือและตรวจสอบการใช้คำต่อไป

4. ได้แบบสอบถามกลับคืนมา 50 ชุดจาก 100 ชุดที่แจกไปมาวิเคราะห์คุณภาพของเครื่องมือในด้านความเที่ยง โดยวิเคราะห์สัมประสิทธิ์อัลฟาของครอนบาคได้ค่าความเที่ยงจำแนกเป็นรายด้านตามตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ค่าความเที่ยงของแบบสอบถามจำแนกตามตัวแปรที่มุ่งวัด

ตัวแปรแฝง	ตัวแปรที่สังเกตได้	ค่าความเที่ยง
ลักษณะของครู	สถานภาพทางเศรษฐกิจและสังคม	0.530
	บุคลิกภาพ	0.908
	พฤติกรรมการสื่อสาร	0.784
	รวมตัวแปรลักษณะของครู	0.851
การแสวงหาความรู้	การเข้ารับการอบรม	0.989
	การศึกษาดูงาน	0.853
	การเรียนรู้ด้วยตนเอง	0.937
	รวมตัวแปรการแสวงหาความรู้	0.950
การรับรู้คุณลักษณะของ ICT	ความได้เปรียบเชิงประโยชน์	0.897
	ความเหมาะสมกับบริบท	0.918
	ความยากง่ายต่อการใช้	0.767
	การเห็นผลที่ชัดเจน	0.933
	รวมตัวแปรการรับรู้คุณลักษณะของ ICT	0.958
การคล้อยตามกลุ่มอ้างอิง	ความเชื่อเกี่ยวกับกลุ่มอ้างอิงและแรงจูงใจที่จะ คล้อยตามกลุ่มอ้างอิง	0.911
การรับรู้การควบคุมการใช้ ICT	ความเชื่อเกี่ยวกับการควบคุมและการรับรู้การ ควบคุม	0.514
เจตนาต่อการใช้ ICT	เจตนาในการใช้ติดต่อสื่อสาร	0.918
	เจตนาในการใช้บริการสารสนเทศ	0.934
	เจตนาในการเป็นสื่อการสอน	0.971
	เจตนาในการใช้จัดกระทำกับข้อมูล	0.825
	รวมตัวแปรด้านเจตนาต่อการใช้ ICT	0.958
การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและ การสื่อสารในการจัดการเรียนการ สอนของครู	การใช้ติดต่อสื่อสาร	0.688
	การใช้บริการสารสนเทศ	0.909
	การใช้เป็นสื่อการสอน	0.921
	การใช้จัดกระทำกับข้อมูล	0.943
	รวมตัวแปรการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและ การสื่อสารในการจัดการเรียนการสอนของ ครู	0.942
ค่าความเที่ยงทั้งฉบับ		0.977

* หมายเหตุ ตัวแปรด้านโครงสร้างพื้นฐานเป็นตัวแปรที่ให้ผู้ตอบแบบสอบถามใส่ข้อมูลที่เป็นข้อเท็จจริงลงไปจึงไม่ได้นำมาคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยง

จากตารางจะเห็นได้ว่าค่าความเที่ยงอยู่ระหว่าง 0.514 – 0.989 โดยตัวแปรที่มีค่าความเที่ยงมากที่สุดได้แก่การเข้ารับการอบรม (0.989) รองลงมาคือ เจตนาใช้เป็นสื่อการสอน (0.971) การใช้จัดกระทำกับข้อมูล (0.943) การเห็นผลที่ชัดเจน (0.933) ตามลำดับ ส่วนตัวแปรที่มีค่าความเที่ยงน้อยที่สุดได้แก่ ความเชื่อเกี่ยวกับการควบคุมและการรับรู้การควบคุม (0.513) และสถานภาพทางเศรษฐกิจและสังคม (0.520) ส่วนค่าความเที่ยงของเครื่องมือทั้งฉบับเท่ากับ 0.977 การพิจารณาเลือกใช้เกณฑ์ค่าความเที่ยงนั้นมิได้ระบุว่าเท่าใดจึงจะพอดี แต่ขึ้นอยู่กับ การพิจารณาถึงความเหมาะสมของผู้วิจัย ซึ่งไม่ควรต่ำกว่า 0.5 (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2544: 71) ผู้วิจัย จึงเลือกใช้เกณฑ์ของค่าความเที่ยง 0.5 และถ้าสังเกตจะพบว่าตัวแปรส่วนใหญ่มีค่าความเที่ยงในระดับสูง แบบสอบถามชุดนี้จึงมีคุณภาพพอในการนำไปเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยต่อไป

1.3 การจัดรูปแบบของแบบสอบถาม

ผู้วิจัยได้ส่งต้นฉบับของแบบสอบถามที่โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยเพื่อจัดพิมพ์ จากการวิเคราะห์หรือปริมาณของปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการตอบกลับของแบบสอบถามที่ส่งทางไปรษณีย์ (ปรีดา เบญจคาร, 2539) ผู้วิจัยได้นำมาออกแบบแบบสอบถามที่เพิ่มอัตราการตอบกลับของแบบสอบถามที่ส่งทางไปรษณีย์ได้แก่

คุณลักษณะของแบบสอบถาม โดยผู้วิจัยได้ออกแบบสอบถามดังนี้

- แบบสอบถามเป็นแบบมาตรวัดประมาณค่า 5 ระดับ วิธีการตอบให้ครุผู้ตอบทำเครื่องหมาย / ในช่องคำตอบ เพื่อความสะดวกในการตอบ
- แบบสอบถามใช้การจัดพิมพ์ด้วยกระดาษสีขาว อักษรสีฟ้า ขนาดตัวอักษร 16 รูปแบบ Angsana New เพื่อความสบายตาในการอ่านของครุผู้ตอบแบบสอบถาม ทำให้ผู้ตอบตอบด้วยความจริงใจสูงกว่าการใช้สีดำหรือสีแดง (สมหวัง พิธิยานุวัฒน์, ม.ป.ป.)
- การจัดหน้า ผู้วิจัยออกแบบสอบถามจำนวน 12 หน้า โดยเป็นข้อคำถามจำนวน 10 หน้า ผู้วิจัยได้กำหนดหมายเลขของแบบสอบถามเพื่อความสะดวกในการติดตามด้วย
- ให้อุปกรณ์ประกอบกับแบบสอบถาม โดยรูปการ์ตูนเป็นเด็กผู้ชายผมจุก ประนมมือไหว้ ด้านหลังเด็กผู้ชายมีรูปโลกและธงชาติไทย อันแสดงถึงความก้าวไกลของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารบนพื้นฐานวัฒนธรรมของไทย เพื่อให้ครุผู้ตอบเกิดความสบายใจในการตอบ และด้านหลังของแบบสอบถามมีรูปการ์ตูนเช่นเดียวกับภายในแบบสอบถาม แต่ขนาดใหญ่กว่า ขอร้องให้ผู้ตอบส่งแบบสอบถามกลับมาภายในระยะเวลาที่กำหนด

2. การเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1 ขั้นตอนการเก็บข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลนั้นผู้วิจัยเก็บข้อมูลโดยการส่งแบบสอบถามทางไปรษณีย์และได้กลับคืนมาในระหว่างวันที่ 10 กุมภาพันธ์ 2549 ถึง วันที่ 6 มีนาคม 2549 โดยมีขั้นตอนการเก็บข้อมูลดังนี้

1. สํารวจข้อมูลรายชื่อของโรงเรียนโดยการเข้าเว็บไซต์ของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
2. ทำหนังสือขอความร่วมมือแจ้งไปยังผู้อำนวยการสถานศึกษาเพื่อขออนุญาตเก็บข้อมูลจากโรงเรียน
3. ส่งแบบสอบถามทางไปรษณีย์ถึงผู้อำนวยการโรงเรียนที่ทำการสุ่มเป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 120 โรงเรียน

2.2 การเพิ่มอัตราการตอบกลับในขั้นตอนการเก็บข้อมูลของแบบสอบถามที่ส่งทางไปรษณีย์

1. ขั้นตอนการส่ง

- ผู้วิจัยได้แนบซองติดแสตมป์ โดยเจ้าหน้าที่ผู้วิจัยและเจ้าหน้าที่ที่อยู่ของโรงเรียนที่ส่งแบบสอบถามกลับคืน เพื่อความสะดวกในการส่งแบบสอบถามกลับของโรงเรียน ซึ่งผู้วิจัยหวังให้ผู้ตอบได้รับความสะดวกในการตอบมากที่สุด

- ผู้วิจัยได้ส่งสิ่งตอบแทนไปพร้อมกับแบบสอบถามอันได้แก่ 1) วารสารวิธีวิทยาการวิจัยล่วงหน้า (ปีที่ 15 ฉบับที่ 3) ให้จำนวนโรงเรียนละหนึ่งเล่ม และแผ่นพับการสังเคราะห์ความรู้จากอินเทอร์เน็ตเรื่องการประเมินเพื่อเลื่อนขั้นวิทยฐานะของครูสายผู้สอน ซึ่งเป็นเรื่องที่ครูกำลังให้ความสนใจอยู่ในขณะการทำวิจัย (Token of appreciation) เพื่อเป็นการแสดงน้ำใจที่ครูตอบแบบสอบถามกลับคืน อันจะทำให้ได้รับการตอบกลับที่มีความจริงใจสูง (สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ , ม.ป.ป.)

2. การแจ้งและการติดตาม

- การแจ้งให้ทราบล่วงหน้า หลังจากส่งแบบสอบถาม 1 สัปดาห์ ผู้วิจัยโทรศัพท์ติดตามจากโรงเรียนว่าแบบสอบถามส่งถึงโรงเรียนหรือยัง ปกติบางโรงเรียนยังไม่ได้รับแบบสอบถาม จึงเป็นการแจ้งล่วงหน้า สำหรับโรงเรียนที่ได้รับแบบสอบถามแล้วเป็นการเตือน ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ขอความกรุณาจากโรงเรียนให้ส่งกลับภายในระยะเวลาที่กำหนด

- หลังจากที่ได้รับแบบสอบถามให้กับโรงเรียนไปแล้วเป็นระยะเวลา 2 สัปดาห์ แบบสอบถามกลับคืนมา 225 ชุด คิดเป็นร้อยละ 31.25 ผู้วิจัยจึงติดตามแบบสอบถามครั้งที่ 1 กับ

โรงเรียนที่ยังไม่ส่งแบบสอบถามกลับคืน ได้แบบสอบถามกลับมาเพิ่ม 280 ชุด คิดเป็นร้อยละ 38.88 ในสัปดาห์ที่ 3 ผู้วิจัยโทรติดตามแบบสอบถามครั้งที่ 2 ปรากฏว่าได้รับแบบสอบถามกลับมามากจำนวน 125 ฉบับ ในช่วงสัปดาห์ที่ 4 คิดเป็นร้อยละ 17.36 ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 จำนวนและร้อยละการตอบกลับของแบบสอบถาม (ส่งจำนวน 720 ชุด)

ช่วงเวลา	การปฏิบัติ	จำนวน	ร้อยละ
10 – 17 กุมภาพันธ์ 2549	- ส่งแบบสอบถาม - โทรแจ้งให้โรงเรียนทราบ		
17 – 24 กุมภาพันธ์ 2549	- ได้รับแบบสอบถามกลับคืน - โทรศัพท์ติดตามแบบสอบถาม ครั้งที่ 1	225	31.25
24 กุมภาพันธ์ - 3 มีนาคม 2549	- ได้รับแบบสอบถามกลับคืน - โทรศัพท์ติดตาม	280	38.88
3 – 10 มีนาคม 2549	- ได้รับแบบสอบถามกลับคืน	215	17.36
รวมแบบสอบถามที่ส่งกลับ		630	87.49

ในการทำวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ส่งแบบสอบถามทางไปรษณีย์ผลปรากฏว่าอัตราตอบกลับของแบบสอบถามสูงถึงร้อยละ 87.49 เป็นเพราะในการพัฒนาแบบสอบถามนั้นผู้วิจัยได้สร้างแบบสอบถามที่เป็นขั้นตอนมีการหาคุณภาพของเครื่องมือทั้งด้านความเที่ยงและความเชื่อมั่นคุณภาพของเครื่องมือนี้สูงพอสมควรโดยเฉพาะค่าความเที่ยงของแบบสอบถามทั้งฉบับซึ่งเท่ากับ 0.977 ในการออกแบบแบบสอบถามนั้นผู้วิจัยได้ยึดหลักการเพิ่มอัตราการตอบกลับของแบบสอบถามที่ส่งทางไปรษณีย์ตามรายงานผลการวิจัยของปรีดา เบ็ญการ (2539) ที่ศึกษาวิเคราะห์ห่อภิมานของปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการตอบกลับทางไปรษณีย์ ทั้งด้านรูปแบบ และวิธีการดังที่ได้นำเสนอในการออกแบบเครื่องมือและการเพิ่มอัตราการตอบกลับในขั้นตอนการเก็บข้อมูลของแบบสอบถามที่ส่งทางไปรษณีย์ตามหน้า 80 และ 81

รายละเอียดค่าใช้จ่ายในการสร้างเครื่องมือและการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการสร้างเครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลของการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้งบประมาณดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 รายละเอียดค่าใช้จ่ายในการสร้างเครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูล

รายการ	จำนวน	จำนวน(บาท)
แสดมป์ 9 บาท	120	1,080
ซอง	300	900
แผ่นพับที่ใช้แจกครู	1000	727
วารสารวิธีวิทยาการวิจัยล่วงหน้า	120	500
แบบสอบถาม	1000	3,818
ค่าส่งแบบสอบถาม 25 บาทต่อชุด	120	3,000
ค่าโทรศัพท์ติดตามรอบละ 360	3	1,080
รวมค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น		11,105

* หมายเหตุ ผู้วิจัยได้จัดพิมพ์แบบสอบถามและเอกสารอื่นเกินจำนวนกลุ่มตัวอย่างเนื่องจากผู้วิจัยได้คำนึงถึงกรณีที่กลุ่มตัวอย่างไม่ได้รับแบบสอบถาม อาจต้องส่งไปรอบสอง

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์การใช้งานดังนี้

1.วิเคราะห์หาคุณภาพของเครื่องมือโดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง ระหว่างคำถามรายข้อกับจุดประสงค์ที่ต้องการวัดตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญหรือค่า IOC (Index of Item-objective Congruence) ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป Microsoft Excel และหาค่าความเที่ยงของข้อคำถาม (Reliability) โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์อัลฟาของครอนบาค (Cronbach' alpha Coefficient) ด้วยโปรแกรม SPSS

2.วิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานด้วยสถิติภาคบรรยาย เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับผู้ที่ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความเบ้ ความโด่ง สัมประสิทธิ์การกระจายโดยใช้โปรแกรม SPSS

3.วิเคราะห์ค่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งหมดที่ใช้ในการวิจัยเพื่อเตรียมเมทริกซ์สหสัมพันธ์ที่จะใช้ในการวิเคราะห์โมเดลลิสเรลด้วยโปรแกรม SPSS

4.วิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการจัดการเรียนการสอนของครู และตรวจสอบโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยการวิเคราะห์โมเดลลิสเรลด้วยโปรแกรม LISREL

5. คำนวณหาขนาดอิทธิพลทั้งทางตรงและทางอ้อมที่ส่งผลต่อการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการจัดการเรียนการสอนของครูด้วยโปรแกรม LISREL