

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

เป็นการวิจัยข้อมูล โดยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลตามสถานประกอบการต่างๆในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล จำนวนไม่ต่ำกว่า 60 แห่ง และทำการวิเคราะห์ผลของข้อมูล ณ สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร(Population) หมายถึง กลุ่มของสิ่งต่างๆทั้งหมดที่ผู้วิจัยสนใจ ซึ่งอาจเป็นกลุ่มของสิ่งของ คน หรือเหตุการณ์ต่างๆ

กลุ่มตัวอย่างกลุ่ม (Sample)หมายถึง เป็นส่วนหนึ่งของประชากรที่ผู้วิจัยสนใจ กลุ่มตัวอย่างที่ดีหมายถึงกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะต่างๆที่สำคัญครบถ้วนเหมือนกับกลุ่มประชากร เป็นตัวแทนที่ดีของกลุ่มประชากรได้

การใช้กลุ่มตัวอย่างมาศึกษาค่าสถิติ(statistics) ซึ่งเป็นลักษณะที่ได้จากการวิเคราะห์กับกลุ่มตัวอย่าง อาจจะมีผลผิดพลาดได้เมื่อนำไปใช้ประมาณค่าพารามิเตอร์ (parameter) หรือลักษณะของประชากร(characteristics of population) บางครั้งค่าสถิติที่ได้อาจประมาณต่ำกว่าค่าพารามิเตอร์ (underestimation) หรือประมาณเกินกว่าความเป็นจริงของลักษณะประชากร (overestimation) ซึ่งถ้าทำการศึกษาโดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างประชากรจากประชากรเดิม (parent population) ด้วยขนาดของกลุ่มตัวอย่างเท่าเดิมโดยวิธีการสุ่ม(random) และใช้หลักการสุ่มโดยอาศัยความน่าจะเป็น (probability sampling) ความแปรผันของการประมาณค่าพารามิเตอร์จากการแจกแจงค่าสถิติที่นำมาใช้ในการประมาณจะแปรผันตามขนาดของกลุ่มตัวอย่าง โดยการแจกแจงของค่าสถิตินี้จะมีลักษณะการแจกแจงเข้าสู่การแจกแจงปกติ (normal distribution) ซึ่งเรียกว่าการแจกแจงเชิงสุ่ม (sampling distribution) โดยค่าคาดหวังของค่าสถิติจะมีค่าเท่ากับค่าพารามิเตอร์ ความแปรผันหรือความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่า ให้ความเป็นความคลาดเคลื่อนแบบสุ่ม (random error) หรือเรียกว่าเป็นความคลาดเคลื่อนเนื่องจากการเลือกตัวอย่าง (sampling error) หรือเรียกว่าเป็นความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (standard error) ในการวิจัย นักวิจัยไม่ได้ศึกษากับกลุ่มตัวอย่างหลายๆกลุ่มจากประชากรเดียวกันเพื่อหาการแจกแจงเชิงสุ่ม แต่จะศึกษากับกลุ่มตัวอย่างเพียงกลุ่มเดียว

เพื่อหาการแจกแจงของกลุ่มตัวอย่าง และให้ใช้ ทฤษฎี central limit theorem เชื่อมโยงความสัมพันธ์ของการแจกแจงเชิงสุ่ม และการแจกแจงของประชากร ประมาณค่าพารามิเตอร์และค่าความคลาดมาตรฐานโดยระบุความมั่นใจหรือความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่า ดังนั้นในการใช้กลุ่มตัวอย่างศึกษาแทนประชากรจำเป็นต้องคำนึงถึง ความถูกต้อง (accuracy) ในการเป็นตัวแทนที่ดีของประชากร ซึ่งหมายถึง การไม่มีอคติ(bias)ในตัวอย่างที่ถูกเลือก หรือกล่าวได้ว่าโอกาสของการเลือกตัวอย่างมาศึกษาเพื่อประมาณค่าพารามิเตอร์สูงหรือต่ำกว่าความเป็นจริงมีพอกๆกัน นอกจากนี้ยังต้องคำนึงถึงความแม่นยำในการประมาณค่าพารามิเตอร์ (precision of estimate) ซึ่งความแม่นยำนี้สามารถวัดได้จากค่าความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่า โดยค่าความคลาดเคลื่อนต่ำจะให้ความแม่นยำในการประมาณค่าสูง ซึ่งค่าความคลาดเคลื่อนนี้ขึ้นอยู่กับกระบวนการเลือกกลุ่มตัวอย่าง เป็นความคลาดเคลื่อนจากการเลือกหน่วยตัวอย่าง(sampling error) ที่คาดเคลื่อนไปจากค่าพารามิเตอร์

การเลือกกลุ่มตัวอย่างเพื่อเป็นตัวแทนของประชากรนั้นมีอยู่สองหลักการใหญ่คือ 1) หลักการอาศัยความน่าจะเป็น (probability sampling) หรือการเลือกอย่างสุ่ม (random selection) ซึ่งเป็นหลักการที่สมาชิกของประชากรแต่ละหน่วยมีความน่าจะเป็นในการถูกเลือกเท่าๆกันและทราบความน่าจะเป็นนั้น 2) ไม่ใช่หลักการความน่าจะเป็น (nonprobability sampling) เป็นการเลือกกลุ่มตัวอย่างที่ความน่าจะเป็นในการถูกเลือกของแต่ละหน่วยตัวอย่างไม่เท่ากัน หรือบางหน่วยมีโอกาสน์จะไม่ถูกเลือก

ดังนั้นในการจะเห็นได้ว่าการที่จะได้ถ้าเราเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยอาศัยหลักความน่าจะเป็น จะทำให้การประมาณค่าพารามิเตอร์ได้แม่นยำกว่า

ขั้นตอนการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

- กำหนด/นิยามประชากรเป้าหมาย
- รวบรวมสมาชิกทั้งหมดของประชากร
- กำหนดหน่วยของการสุ่มตัวอย่าง
- วางแผนการเลือกกลุ่มตัวอย่าง
- ทำการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ทำการผลิตนักศึกษาผู้มีความรู้ทางด้านวิศวกรรมคอมพิวเตอร์สำหรับพัฒนาประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งทางด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ทั้งด้านฮาร์ดแวร์และ

ซอฟต์แวร์ในสาขาต่างๆ เช่น สถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ เครือข่ายคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล การประยุกต์ใช้งานไมโครโปรเซสเซอร์ การโปรแกรมระบบ ปัญญาประดิษฐ์ วิศวกรรมซอฟต์แวร์ การพัฒนาระบบงานคอมพิวเตอร์ ระบบการจัดการฐานข้อมูล และเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการจัดการ ฯลฯ โดยมุ่งหวังให้บัณฑิตที่สำเร็จการศึกษา สามารถประกอบอาชีพเป็นนักวิเคราะห์และพัฒนาระบบงาน วิศวกรคอมพิวเตอร์ วิศวกรระบบ ผู้บริหารระบบงานสารสนเทศในหน่วยงานต่างๆ และผู้ประกอบการด้านคอมพิวเตอร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.1 กลุ่มผู้ประกอบการที่ศึกษาในโครงการ

บัณฑิตวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ยังเป็นที่ต้องการ อย่างมาก เนื่องจาก ความก้าวหน้า ทางด้านเทคโนโลยี คอมพิวเตอร์ ที่ยังมีการ เจริญเติบโตอย่างต่อเนื่อง จากที่กล่าวมาแล้ว วิศวกรคอมพิวเตอร์ สามารถประกอบ อาชีพได้หลายอย่าง ซึ่งหน้าที่ การงาน หลักๆ ของ วิศวกรคอมพิวเตอร์ สามารถแบ่งออกได้ดังนี้

a) วิศวกรเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Computer Network Engineering)

เป็นผู้ออกแบบและ ดูแลระบบ เครือข่ายคอมพิวเตอร์ CNE กำลังเป็น ที่ต้องการ อย่างมากในปัจจุบัน เพราะการทำงาน บนคอมพิวเตอร์ กำลังเปลี่ยน รูปแบบไปเป็น การทำงานบนเครือข่าย แทนการทำงาน บนเครื่องเดียว (Standalone computer) CNE ทำงานในบริษัทด้าน ออกแบบเครือข่าย, ศูนย์คอมพิวเตอร์ของธนาคาร และบริษัทด้านอินเทอร์เน็ต และมหาวิทยาลัยต่างๆ เป็นต้น

b) วิศวกรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ (Electronics Engineering)

วิศวกรคอมพิวเตอร์ สามารถเป็นผู้ออกแบบ ด้านอิเล็กทรอนิกส์ฮาร์ดแวร์ ซึ่งปัจจุบัน การออกแบบ เป็นการผลิต Chips ซึ่งผู้ออกแบบ จะต้องเป็น วิศวกรอิเล็กทรอนิกส์ ที่ต้องมีความรู้ ด้านดิจิทัล การเขียนโปรแกรม VHDL และไมโครโปรเซสเซอร์

c) วิศวกรสื่อสารข้อมูล (Data Communication Engineering)

วิศวกรคอมพิวเตอร์ สามารถทำงานด้าน การออกแบบและ ควบคุมการสื่อสารข้อมูล ที่จะต้องมีความ เข้าใจด้าน Data Communication, Fiber Optics, etc. โดยจะทำงานกับ บริษัทด้านการสื่อสาร เช่น TT&T, Telecom Asia, UCOM, Jusmin, ชินวัตร เป็นต้น

d) วิศวกรซอฟต์แวร์ (Software Engineering)

เป็นผู้ออกแบบ และวางขั้นตอน ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ ทางด้าน Software ซึ่งเป็นงานที่มี ความต้องการทั่วโลก วิศวกรคอมพิวเตอร์ สามารถทำงานด้านนี้ ในลักษณะ Freelance ผ่านระบบ

Internet เช่นการรับจ้าง พัฒนาโปรแกรม การออกแบบ Web Site หรืออาจทำงาน กับบริษัทที่เป็น Software House หรือ Software Solution เช่น IBM, สหวิริยา, บริษัท Datamat เป็นต้น เป็น ผู้บริหารระบบ (System Administrator) เป็นผู้ดูแลจัดระบบ คอมพิวเตอร์ขององค์กร หรือบริษัทที่มี ระบบคอมพิวเตอร์ ขนาดใหญ่ ในการประมวลผล เช่น ธนาคารต่างๆ, บริษัทด้าน Internet, บริษัท ขนาดใหญ่ต่างๆ, และมหาวิทยาลัยต่างๆ เป็นต้น

e) ผู้ออกแบบและวิเคราะห์ระบบ (System Analysis)

เป็นผู้ออกแบบ วางโครงข่าย การทำงานของ ระบบคอมพิวเตอร์ และทำหน้าที่ วิเคราะห์ ประสิทธิภาพ การทำงานของระบบ ซึ่งประกอบด้วย Hardware และ Software SA ทำงานกับ บริษัท ออกแบบและ วิเคราะห์ระบบที่ขาย Solution สำหรับงานเฉพาะด้าน เช่น บริษัท IBM, บริษัท Datamat เป็นต้น

2. เครื่องมือในการวิจัย

เครื่องมือ (Tool or Instrument) คือ สิ่งที่ใช้วัดตัวแปร เพื่อให้ได้ผลการวัดที่เรียกว่า ข้อมูล เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเพื่อให้ได้ข้อมูล หรือข้อเท็จจริงที่มีประสิทธิภาพที่นิยมใช้กัน คือ แบบสอบถาม แบบทดสอบ แบบสัมภาษณ์ และแบบบันทึก ในงานวิจัยนี้เลือกเครื่องมือเป็น แบบสอบถาม

2.1 แบบสอบถาม (Questionnaire)

เป็นชุดของคำถามที่ใช้ถามข้อเท็จจริง หรือความรู้สึคนึกคิดตลอดจนความคิดเห็นต่างๆ ซึ่ง ส่วนมากแล้วใช้ในการสำรวจ โดยมีคำถามที่เตรียมไว้ถามเรื่องใดเรื่องหนึ่งเพื่อใช้เก็บรวบรวมข้อมูล จากกลุ่มตัวอย่างให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ และสมมติฐาน ของการวิจัย ประกอบไปด้วย 3 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 คำชี้แจงในการตอบแบบสอบถาม ที่ระบุจุดมุ่งหมายของการถามหรือการวิจัย อธิบายลักษณะของแบบสอบถามว่ามีกี่ตอน แต่ละตอนกล่าวถึงเรื่องอะไร มีคำถามกี่ข้อ และอธิบาย วิธีการตอบพร้อมตัวอย่าง

ส่วนที่ 2 ข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม ซึ่งก็คือตัวแปรอิสระที่จะศึกษานั้นเอง เช่น เพศ อายุ ระดับการศึกษา เป็นต้น

ส่วนที่ 3 คำถามที่เกี่ยวกับข้อมูลที่ต้องการศึกษา เป็นความคิดเห็นหรือความสนใจ หรือความต้องการในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ซึ่งก็คือ ตัวแปรตามที่ต้องการศึกษานั้นเอง ที่ทำให้ได้ข้อมูลที่เป็นรายละเอียดของการวิจัย

2.2 ลักษณะของแบบสอบถาม

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยจะแบ่งแบบสอบถามออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

- แบบสอบถามปลายปิด (Closed form) คือ แบบสอบถามที่ให้เลือกตอบหลายคำตอบ (Multiple Response Questions or Checklist Questions) โดยเลือกตอบจากคำตอบที่กำหนดให้หลายคำตอบ
- แบบสอบถามปลายเปิด (Opened form) เป็นแบบสอบถามที่ไม่ได้กำหนดคำตอบไว้แน่นอน แต่เปิดโอกาสให้ผู้ตอบ ตอบแบบสอบถามได้อย่างอิสระด้วยคำพูดของตนเอง

2.3 หลักการทำแบบสอบถาม

แบบสอบถาม คือ เอกสารที่สร้างขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อรวบรวมข้อเท็จจริงแบบสอบถามชุดหนึ่งๆ อาจมีปริมาณเอกสารจำนวนมาก เนื่องจากวัตถุประสงค์ในการทำแบบสอบถามนี้เพื่อให้ นักวิเคราะห์ระบบสามารถรวบรวมข้อเท็จจริงให้ได้มากที่สุด แบบสอบถามอาจมีความหลากหลาย และประกอบด้วยข้อคิดเห็นต่างๆ

a) การเลือกกลุ่มผู้ตอบแบบสอบถาม

บางครั้งมีคนจำนวนมากเกินกว่าจำนวนที่นักวิเคราะห์ระบบที่จะจัดการสำรวจได้ ดังนั้นจึงต้องตัดสินใจว่าจะส่งแบบสอบถามใดไปให้กับกลุ่มคนกลุ่มใด กลุ่มใดก็ตามที่เลือกจะต้องเป็นตัวแทนของผู้ใช้ทั้งหมด โดยปกติแล้ว นักวิเคราะห์สามารถเลือกกลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนของผู้ใช้ได้โดยวิธีการใดวิธีการหนึ่งหรือโดยการผสมผสานระหว่างวิธีการต่างๆ การทำแบบสอบถามที่ดีควรต้องคำนึงถึงปัจจัยหลายด้านเพื่อข้อมูลที่ได้ จะต้องเป็นข้อมูลที่มีความเที่ยงตรงก่อนนำไปวิเคราะห์จึงต้องมีหลักวิธีในการสอบถามดังนี้

a.1) ความเข้าใจที่ตรงกัน

- ผู้ให้ข้อมูลอ่านคำถามแล้วเข้าใจหรือไม่
- ความเข้าใจของผู้ให้ข้อมูลและผู้ถามข้อมูลตรงกันหรือไม่
- ผู้ให้ข้อมูลอ่านคำตอบแล้วเข้าใจตรงตามกับผู้ถามอยากให้เข้าใจหรือไม่

a.2) การสอบถาม ไม่ควรรบกวนกันผู้ตอบมากเกินไป

- จับเวลาดูแล้วนานไม่เกิน 10 นาทีหรือเปล่า (แบบสอบถามที่นานกว่านั้นก็ทำได้ แต่ต้องอาศัยประสบการณ์ในการพูดคุยกับผู้ตอบแบบสอบถาม ซึ่งนักศึกษาปริญญาตรีอาจจะยังไม่มีประสบการณ์มากพอ จึงควรเริ่มจากแบบสอบถามประเภทไม่เกิน 10 นาที)

- เนื้อหายาวไม่เกิน 5 หน้า (ยาวกว่า 5 หน้าได้ แต่ต้องอาศัยประสบการณ์ในการพูดคุย เช่น แบบสอบถาม 124 หน้า สำหรับการสร้าง Social Accounting Matrix หรือ SAM ของหมู่บ้านท่องเที่ยว ใช้เวลาประมาณครึ่งวันถึงหนึ่งวัน ต้องจ่ายค่าเสียเวลาให้ผู้ตอบแบบสอบถามด้วย และต้องสร้างความไว้วางใจระหว่างผู้ตอบแบบสอบถามกับนักวิจัยไม่น้อยกว่า 1 เดือนก่อนเก็บข้อมูล)

a.3) เนื้อหาข้อมูล

- ข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบ (ไม่จำเป็นต้องได้ชื่อผู้ตอบแบบสอบถาม)
- เนื้อหาครอบคลุมข้อมูลที่ต้องการ
- การเลือกใช้แบบจำลองในการวิเคราะห์ข้อมูล

a.4) สเกล

- ตีสเกลไปทิศทางเดียวกันทั้งหมด คือ ถ้าทางซ้ายเป็นค่าน้อย ทางขวาเป็นค่ามาก ควรให้เป็นทิศทางเดียวกันทั้งแบบสอบถาม เพื่อผู้ตอบแบบสอบถามจะสามารถเข้าใจได้ง่ายไม่สับสน (แบบสอบถามที่มีกับดักให้ผู้ตอบแบบสอบถามต้องตั้งใจมาก ๆ จะทำให้ผู้ตอบรู้สึกเหนื่อย)

- การเลือกจำนวนช่องของสเกลขึ้นอยู่กับสองเรื่อง คือ หนึ่ง แบบจำลองที่จะวิเคราะห์ต้องการตัวเลขละเอียดแค่ไหน (เช่น แบบจำลองผลต่างของ Utility ชอบใช้สเกล 11 ช่อง แบบจำลอง Structural Equation Model ก็ชอบใช้ประมาณ 10 ช่องขึ้นไป แบบจำลองที่ให้เลือกว่าจะเอาไม่เอาจะใช้สองช่อง)

- อนุญาตให้ผู้ตอบเลือกคำตอบแบบกลาง ๆ หรือไม่ (เลือกใช้แบบสเกลที่เป็นเลขคี่) หรือต้องการให้เลือกข้างไปเลยว่ามากหรือน้อย (เลือกใช้สเกลที่เป็นเลขคู่)

a.5) อคติ

- ควรระมัดระวังเรื่องการเรียงตัวเลือกที่ต่างกันมีผลต่อคำตอบ เพราะผู้ตอบแบบสอบถามจะเลือกตอบข้อแรก ๆ มากกว่าข้อหลัง ให้ลองเรียงที่สำคัญมากแทรกไว้ตรงขากลาง ๆ ประกบหัวท้ายด้วยเรื่องที่สำคัญน้อยกว่า เพราะหากผู้ตอบอ่านคำตอบอย่างถี่ถ้วนแล้วก็จะเลือกสิ่งที่สำคัญมากกว่าอยู่ดี

- ตัวเลือกแต่ละข้อมีน้ำหนักใกล้เคียงกันหรือไม่ มีโอกาสที่ผู้ตอบจะเลือกพอ ๆ กันหรือไม่ จนทำให้เดาไม่ได้ว่าสัดส่วนของคำตอบจะออกข้อไหนมากกว่ากันอย่างชัดเจน ซึ่งรอให้งานวิจัยมาตอบคำถามนี้ (ถ้าเดาได้อยู่แล้วก็ไม่ใช่งานวิจัยที่ดี ดังที่ไอน์สไตน์กล่าวว่า ถ้ารู้คำตอบอยู่แล้วจะเรียกว่างานวิจัยได้อย่างไร)

ทั้งนี้ บางข้ออาจจะแยกย่อยเกินไปจนไม่มีใครตอบ ในขณะที่บางข้อเป็นเรื่องทั่วไปซึ่งคนมีโอกาสตอบมากกว่า เช่น ท่านมาเที่ยวเมืองไทยเพราะเหตุใด (1) ประเทศไทยเป็นประเทศที่สวยงามและผู้คนอัธยาศัยดี (2) ชอบอาหารไทย (3) ชอบรำไทย (4) ชอบหมี่แพนด้า แบบนี้เมื่อตอบออกมาแล้วบอกได้ว่าสัดส่วนจะค่อนข้างไปที่ข้อ (1) มากที่สุดโดยอัตโนมัติ

ดังนั้นจะเห็นได้ว่า เมื่อนำคะแนนมาเรียงลำดับกันแล้วข้อ (1) ก็ต้องชนะอย่างท่วมท้นแน่นอน แต่ไม่ได้ทำให้ผู้สอบถามมีความรู้เพิ่มขึ้นเกี่ยวกับสาเหตุของการมาเที่ยวเมืองไทยเท่าใดนัก หากทำเช่นนี้ก็เหมือนกับทำให้งานวิจัยนั้นผ่าน ๆ ไป ไม่ได้ตั้งใจจะเอาผลการวิจัยมาปรับปรุงเรื่องอะไรให้ดีขึ้น

- ไม่ควรตั้งคำถามแบบ Leading question คือ คำถามที่นำไปสู่คำตอบอย่างที่คุณสอบถามต้องการ เพราะผู้สอบถามจะไม่ได้เรียนรู้อะไรใหม่เลย และเหมือนกับการหลอกให้คนตอบตอบอย่างนั้นอยู่แล้ว เหมือนกับว่านักวิจัยมีจุดมุ่งหมายเพื่อที่จะใช้ผลการวิจัยนั้นยืนยันความคิดของตัวเองมากกว่าที่จะทดสอบความคิดของตัวเอง ยกตัวอย่างเช่น ท่านคิดว่าเรื่องใดเป็นสาเหตุที่ทำให้ท่านไม่อยากจะกลับมาเที่ยวเมืองไทยอีก (1) การชุมนุมทางการเมือง (2) การก่อวินาศกรรม (3) ความไม่ยุติธรรมสังคมโดยมีสองมาตรฐาน (4) การกีดกันแก่ลัทธิทางการเมือง คำถามเหล่านี้จะเห็นว่านักวิจัยมุ่งใช้คำตอบเพื่อผลทางการเมือง สังเกตได้ตั้งแต่คำถามว่า สาเหตุที่ไม่กลับมาเที่ยว คือเน้นคำว่าไม่ ซึ่งเป็นเรื่องไม่ดี แล้วโยงเข้ากับทางเลือกที่มีแต่เรื่องการเมืองล้วน ๆ โดยไม่มีเรื่องอื่นเลย นั่นก็คือต้องการบอกว่าเรื่องการเมืองส่งผลไม่ดีต่อการท่องเที่ยว ไม่ว่าจะด้วยสาเหตุไหนในสี่ข้อนี้ แล้วนำผลการวิจัยไปขยายผลทางการเมืองต่อไป ทั้ง ๆ ที่คนอาจจะไม่อยากจะกลับมาเมืองไทยเพราะเรื่องอื่น ๆ เช่น สิ่งแวดล้อมเป็นพิษ ก็อาจจะเป็นไปได้ แต่ไม่มีตัวเลือกให้เลือก Leading questions lead you to nowhere. แปลว่า คำถามที่ไม่เป็นกลางอย่างนี้ไม่สามารถพาให้คุณไปสู่คำตอบที่แท้จริงได้ จะพาไปได้ที่เดียวก็คือเฉพาะความคิดของคุณที่อยู่ตรงนี้ ดังนั้นถ้าคุณไม่สามารถก้าวข้ามอคติของคุณไปได้แล้ว และไม่ยอมมองรอบด้าน คุณก็จะไม่สามารถเป็นนักวิจัยที่ดี และไม่สามารถทำงานวิจัยออกมาได้ดี

a.6) ความสะดวกในการบันทึกข้อมูลลงคอมพิวเตอร์

- มีตัวเลขกำกับสายตาสำหรับให้ง่ายต่อการกรอกข้อมูลลงคอมพิวเตอร์

a.7) ความโปร่งใสและตรวจสอบได้

- มีช่องให้กรอกเลขที่แบบสอบถาม วันที่เก็บแบบสอบถาม และชื่อผู้เก็บแบบสอบถาม
- มีคำถามปลายเปิดสั้น ๆ ที่ผู้ตอบต้องเขียนด้วยลายมือของตัวเองด้วย เพื่อความโปร่งใสใน

การตรวจสอบว่านักศึกษาได้นำไปให้ผู้อื่นกรอก มิใช่กรอกเอง

- มีคำถามที่สัมพันธ์กันเองในตัว เพื่อตรวจสอบความมีสติสัมปชัญญะและตรรกะของผู้ตอบแบบสอบถาม

a.8) การทดสอบและปรับปรุงก่อนเก็บข้อมูลจริง

- ทดสอบและปรับปรุงไม่น้อยกว่า 1 ครั้งก่อนลงมือเก็บข้อมูลจริง แต่ไม่จำเป็นต้องใช้จำนวนตัวอย่างมาก เพียงแต่ให้พอสำหรับการเชื่อว่าผู้ตอบเข้าใจทุกอย่างไม่ผิดไปจากที่ผู้สอบถามเข้าใจ และคำตอบออกมาได้น่าได้เนื้อตามกับผู้สอบถามต้องการ

a.9) พิจารณา แบบสอบถามที่เก็บข้อมูลมาได้ไม่ถูกต้อง

- เมื่อได้ข้อมูลมาแล้วอาจจะต้องทิ้งแบบสอบถามที่ใช้ไม่ได้ไปบางส่วนและเก็บเพิ่มแบบสอบถามที่ใช้ไม่ได้ เช่น ทำไม่เสร็จ ทำเสร็จแต่ไม่ครบ ทำครบแต่ดูเหมือนจะไม่เข้าใจ ตอบโดยไม่มีตรรกะ ผู้ตอบไม่ได้อยู่ในกลุ่มตัวอย่าง แบบสอบถามที่อ่านไม่ออกหรือมีเครื่องหมายที่กำกวม และแบบสอบถามที่น่าสงสัยว่านักวิจัยจะกรอกเอง

a.10) มารยาทในการสอบถาม

- ในหน้าแรกต้องมีชื่อโครงการ ชื่อผู้รับผิดชอบ หน่วยงานที่สังกัด และวัตถุประสงค์หลักของการวิจัย เพื่อให้ผู้อ่านได้ทราบว่าผู้สอบถามเป็นใครมาจากไหน และตัดสินใจว่าจะทำให้หรือไม่
- ตัวหนังสือใช้แบบเป็นทางการ ภาษาทางการ และมีช่องว่างระหว่างข้อให้พอเหมาะ ไม่บีบกันแน่นเกินไปเพราะจะทำให้ผู้ตอบอึดอัด
- ในหน้าสุดท้ายต้องมีคำขอบคุณเสมอ[3]

2.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลทางสถิติ มักจะสนใจเก็บข้อมูลในลักษณะที่เป็นตัวเลขหรือคะแนน โดยได้ข้อมูลจากการบันทึก นับ วัดหรือประมาณค่าของสิ่งที่จะศึกษาด้วยการใช้เครื่องมือชนิดต่าง ๆ เช่น แบบสอบถาม แบบสังเกต แบบสัมภาษณ์ แบบทดสอบ แบบลงทะเบียน แบบการทดลอง เป็นต้น ดังนั้นการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ การรวบรวมข้อเท็จจริงโดยทำเป็นตัวเลขข้อมูลภายใต้ขอบข่ายของโครงการที่กำหนดไว้นั้นเอง

2.4.1 วิธีเก็บรวบรวมข้อมูล

วิธีเก็บรวบรวมข้อมูลจะเลือกใช้วิธีใดนั้น ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการศึกษาและลักษณะของข้อมูลเหล่านั้น ซึ่งโครงการวิจัยนี้เลือกใช้วิธีเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสำรวจ เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสำรวจซึ่งผู้ทำการสำรวจได้จัดเตรียมไว้ล่วงหน้า อาจทำได้หลายวิธี แต่วิธีที่ใช้คือ การส่งเจ้าหน้าที่ถือแบบสำรวจไปสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลโดยตรง เช่น เจ้าของโรงงานอุตสาหกรรม เจ้าของกิจการ หรืออาจสำรวจโดยตั้งกระทู้ถามโดยผู้สำรวจเป็นผู้ส่งแบบสอบถามไปยังผู้ที่เกี่ยวข้อง กับข้อมูลเพื่อให้ตอบคำถามต่าง ๆ แล้วส่งกลับคืนมายังผู้ทำการสำรวจ ซึ่งแบบสำรวจจะต้องเหมาะสมและอ่านเข้าใจง่าย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของแต่ละสถานประกอบการ

อนึ่งการตรวจสอบคุณภาพข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถาม ผู้วิจัยใช้วิธีการ ดังนี้

- ถามซ้ำ เช่น แบบสอบถามข้อ 5 เหมือนกันกับข้อ 18 ซึ่งผู้ตอบแบบสอบถามควรตอบตรงกัน หากผู้กรอกแบบสอบถามตอบไม่ตรงกันอาจจะเป็นไปได้ว่าผู้ตอบ ไม่มีสมาธิหรือไม่ใส่ใจในการให้ข้อมูล
- แทรกคำถามง่ายๆไว้ในแบบสอบถามซึ่งเป็นคำถามที่มีคำตอบแน่นอนและไม่ควรตอบข้ออื่น

2.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

การทำวิจัยนี้ จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีส่วนของการวิเคราะห์ข้อมูล ทั้งข้อมูลที่อยู่ในรูปเชิงคุณภาพ และข้อมูลที่อยู่ในรูปเชิงปริมาณ แต่ในการทำวิจัยทางสาขาการวัดผลและวิจัยการศึกษา ข้อมูลส่วนใหญ่อยู่ในรูปของเชิงปริมาณ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จะช่วยผู้วิจัยให้สามารถประมวลผลข้อมูลได้อย่างรวดเร็วและถูกต้องมีอยู่ด้วยกันหลายโปรแกรม ซึ่งโปรแกรม SPSS ก็เป็นโปรแกรมหนึ่งที่เป็นที่นิยมกันเป็นส่วนใหญ่ เนื่องจากใช้งานได้ง่าย และสามารถหามาใช้ได้ง่าย นอกจากนี้โปรแกรมยังมีการพัฒนาอยู่ตลอดเวลา อันจะเห็นได้จาก รุ่นของโปรแกรมที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว จนปัจจุบัน SPSS for Windows พัฒนามาถึงรุ่นที่ 13 แล้ว จำเป็นอย่างยิ่งที่คู่มือการใช้

โปรแกรมจะต้องมีการพัฒนาตามให้ทัน เพื่อเสนอคุณสมบัติต่าง ๆ ที่มีอยู่ในโปรแกรมและคุณสมบัติใหม่ ๆ ที่ปรากฏในโปรแกรมรุ่นใหม่ ให้ผู้ใช้ได้นำไปประยุกต์ใช้ได้อย่างถูกต้องกับลักษณะงานวิจัยของตน

การวิเคราะห์แบบสอบถามในการเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัยหรือการประเมิน ผู้ศึกษาจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการใช้สถิติ ดังต่อไปนี้

2.5.1 การแจกแจงความถี่และร้อยละ (Frequency Distribution and Percent)

2.5.2 การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง (Measure of Central Tendency)

2.5.3 การวัดการกระจาย (Measure of Variability)

3.4.4 การหาคุณภาพเครื่องมือโดยหาค่าความเที่ยงหรือความเชื่อมั่น (Reliability)

แบบวิธี แอลฟา (α)

ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้จากการสมมุติ การตอบแบบสอบถามความคิดเห็น “แบบประเมินการอบรมปฏิบัติการประเมินผลตามสภาพจริง” ประกอบด้วย ตอนที่ 1. ข้อมูลส่วนตัว ประกอบด้วย เพศ และตำแหน่งหน้าที่ ตอนที่ 2 สอบถามความคิดเห็นเป็นมาตราประมาณค่าแบบลิเคอร์ต จำนวน 5 ข้อ

การตอบข้อคำถามในมาตราประมาณค่าแบบลิเคอร์ต ให้คะแนน 1 – 5 ดังนี้ คือ

ผู้ตอบทำเครื่องหมายในช่อง “มากที่สุด” ให้ระดับคะแนน “ 5 ”

ผู้ตอบทำเครื่องหมายในช่อง “มาก” ให้ระดับคะแนน “ 4 ”

ผู้ตอบทำเครื่องหมายในช่อง “ปานกลาง ” ให้ระดับคะแนน “ 3 ”

ผู้ตอบทำเครื่องหมายในช่อง “ น้อย ” ให้ระดับคะแนน “ 2 ”

ผู้ตอบทำเครื่องหมายในช่อง “น้อยที่สุด” ให้ระดับคะแนน “ 1 ”

นำแบบสอบถามไปเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย / ประเมิน สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ เก็บจาก

2.6 การแจกแจงความถี่และร้อยละ (Frequency Distribution and Percent)

การแจกแจงความถี่และหาค่าร้อยละเพื่อแสดงว่าตัวแปรแต่ละตัวที่ทำการศึกษา มีลักษณะการแจกแจงเป็นแบบใด กล่าวคือในแต่ละประเภทหรือแต่ละระดับของตัวแปรหนึ่งมีความถี่หรือมีจำนวนข้อมูลเท่าไร คิดเป็นร้อยละ และตัวแปรใดหรือระดับใดมีจำนวนข้อมูลมากที่สุด หรือน้อยที่สุด เป็นต้น ข้อมูลที่นำมาแจกแจงความถี่และหาค่าร้อยละเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพ (Qualitative Data) ใช้วิธีแยกหรือจำแนกจำนวนข้อมูลที่ไม่เหมือนกันออกจากกันเป็นประเภท แล้วนับจำนวนความถี่ของข้อมูลที่เหมือนกันนับรวมกันในกลุ่มประเภทเดียวกัน จากตัวอย่างข้อมูลสถานะภาพ

ผู้ตอบ มีตัวแปร คือ เพศ และ ตำแหน่งหน้าที่ เราสามารถจำแนกตัวแปรเพศ ออกเป็น 2 ประเภท คือ ชาย และ หญิง จำแนกตัวแปรตำแหน่งหน้าที่ออกเป็น 3 ประเภท คือ ผู้บริหารสถานศึกษา ศึกษานิเทศก์ และครูผู้สอน เป็นต้น

หลักการจำแนกความถี่ก็คือ ต้องแยกประเภทข้อมูลที่ไม่เหมือนกันออกจากกันอย่างเด็ดขาดไม่ให้ปะปนหรือซ้ำซ้อนกัน ข้อมูลหนึ่งตัวจะจัดให้อยู่เกินหนึ่งประเภทไม่ได้ เมื่อรวมความถี่ของข้อมูลแต่ละประเภทแล้ว ขั้นตอนต่อไปเป็นการหาค่าร้อยละของความถี่แต่ละประเภท โดยเอาค่าความถี่คูณ 100 แล้วหารด้วยจำนวนข้อมูลทั้งหมดหรือความถี่รวมทั้งหมดของตัวแปร ดังสมการ

$$\text{เปอร์เซ็นต์}(p) = \frac{f}{N}(100)$$

เมื่อ f คือ จำนวนความถี่แต่ละประเภท

N คือ ความถี่รวมของตัวแปรทั้งหมด

จากแบบประเมินการอบรมปฏิบัติการประเมินผลตามสภาพจริง เมื่อวิเคราะห์ค่าสถิติความถี่และร้อยละเสร็จเรียบร้อยแล้ว นำผลการวิเคราะห์กรอกลงตารางและเขียนอธิบายได้ตาราง

2.7 การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง(Measure of Central Tendency)

การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางเป็นการสรุปภาพรวมของลักษณะของกลุ่มข้อมูล ด้วยค่าสถิติเพียงค่าเดียวเท่านั้น เพื่อให้สามารถสื่อความหมายเข้าใจได้ง่ายและรวดเร็ว โดยหาค่าตัวกลางของข้อมูลหรือของตัวแปรแต่ละตัว ได้แก่ ค่าเฉลี่ยหรือมัชฌิมเลขคณิต (Arithmetic Mean or Average) มัธยฐาน (Median) และฐานนิยม (Mode) เป็นต้น สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลในแบบประเมินการอบรมปฏิบัติการประเมินผลตามสภาพจริง ในตอนที่ 2 ระดับความคิดเห็นของผู้ตอบคำถามตามรายการ สถิติใช้วิเคราะห์ข้อมูลคือค่าเฉลี่ยหรือมัชฌิมเลขคณิต

ค่าเฉลี่ยหรือมัชฌิมเลขคณิต (Arithmetic Mean or Average) คือ ค่าเฉลี่ยจากข้อมูลทั้งหมดโดยเอาข้อมูลแต่ละค่ามาบวกกันแล้วหารด้วยจำนวนข้อมูล ค่าเฉลี่ยจะใช้สรุปข้อมูลเชิงปริมาณเท่านั้น สำหรับการดำเนินการวิเคราะห์มีขั้นตอนดังนี้

1. ตรวจสอบแบบประเมินว่าข้อมูลที่ผู้ตอบครบถ้วนสมบูรณ์หรือไม่
2. ลงรหัสคะแนนตามข้อคำถามที่ละรายการ เช่น ระดับความคิดเห็น “มากที่สุด” แทนด้วย “ 5 ” ระดับความคิดเห็น “ มาก ” แทนด้วย “ 4 ” เป็นต้น
3. แจกแจงข้อมูลการตอบของผู้ตอบแบบประเมินทุกคน ดังตาราง

ตาราง 2 ตัวอย่างคะแนนของผู้ตอบแต่ละคน และคะแนนที่ได้รายข้อ

ผู้ตอบ	ข้อคำถาม				
	ข้อ1	ข้อ2	ข้อ3	ข้อ4	ข้อ5
ก	5	3	4	4	3
ข	3	5	5	3	4
ค	4	4	3	4	5
ง	2	3	2	3	4
จ	3	3	1	2	2

4. คำนวณหาคะแนนรวมของข้อคำถามแต่ละข้อ($\sum x_i$) เช่น ข้อที่ 1 รวมจากคะแนนผู้ตอบ 5 คน จากคนที่ 1 ถึง คนที่ 5 คะแนนรวมข้อที่ 1 เท่ากับ $5 + 3 + 4 + 2 + 3 = 17$ ข้อที่ 2 เท่ากับ 18 ข้อที่ 3 เท่ากับ 15 ข้อที่ 4 เท่ากับ 16 ข้อที่ 5 เท่ากับ 18

5. คะแนนค่าเฉลี่ย($\bar{x}$)ของข้อที่ 1 ได้มาจากคะแนนรวมหารด้วยจำนวนผู้ตอบ 5 คน มีค่าเท่ากับ 3.4 แสดงวิธีหาค่าเฉลี่ย($\bar{x}$) ดังนี้

$$\begin{aligned}\bar{x}_1 &= \frac{\sum x_i}{N} \quad ; \quad \text{โดยที่ } i \text{ ข้อคำถามข้อที่ } 1 - 5 \\ &= \frac{17}{5} \\ &= 3.4\end{aligned}$$

การหาคะแนนรวม($\sum x_i$) และค่าเฉลี่ย($\bar{x}_i$) ทุกข้อคำถามจากผู้ตอบคำถาม 5 คน แสดงตามตาราง

ตาราง 3 ตัวอย่างคะแนนเฉลี่ยรายชื่อของผู้ตอบแบบสอบถาม

ผู้ตอบ	ข้อคำถาม					รวม ($\sum x_j$)
	ข้อ1	ข้อ2	ข้อ3	ข้อ4	ข้อ5	
ก	5	3	4	4	3	19
ข	3	5	5	3	4	20
ค	4	4	3	4	5	20
ง	2	3	2	3	4	14
จ	3	3	1	2	2	11
รวม($\sum x_i$)	17	18	15	16	18	84
ค่าเฉลี่ย ($\bar{x} = \frac{\sum x_i}{N}$)	3.4	3.6	3.0	3.2	3.6	3.36

ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย($\bar{x}$) ระดับความคิดเห็นของผู้เข้าอบรม อาจกำหนดการแปลความหมาย ดังนี้

- คะแนนเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายถึงมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด
- คะแนนเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายถึงมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก
- คะแนนเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายถึงมีความคิดเห็นอยู่ในระดับปานกลาง
- คะแนนเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึงมีความคิดเห็นอยู่ในระดับน้อย
- คะแนนเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายถึงมีความคิดเห็นอยู่ในระดับน้อยที่สุด

2.7 การวัดการกระจาย (Measure of Variability)

การวัดการกระจายเป็นการวัดความแตกต่างของข้อมูลเพื่อสรุปให้ทราบว่าข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์นั้น มีความแตกต่างกันมากน้อยเพียงไร ด้วยค่าสถิติเพียงค่าเดียว เช่น พิสัย(Range) ค่าเบี่ยงเบนเฉลี่ย(Average Deviation) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน(Standard Deviation) ความแปรปรวน(Variance) และสัมประสิทธิ์การกระจาย (Coefficient of variation) เป็นต้น สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลในแบบประเมินการอบรมปฏิบัติการประเมินผลตามสภาพจริง ในตอนที่ 2 ระดับความคิดเห็นของผู้ตอบคำถามตามรายการ สถิติใช้วิเคราะห์ข้อมูลคือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน(Standard Deviation) คือ การกระจายโดยเฉลี่ยที่ข้อมูล(คะแนน) แต่ละจำนวนเบนห่างจากค่าเฉลี่ยเท่าใด หาได้จากข้อมูลแต่ละตัวนั้นเบี่ยงเบนไปจากค่าเฉลี่ยเท่าใด แล้วนำเอาค่าเบี่ยงเบนแต่ละค่ามายกกำลังสองก่อนแล้วจึงหาผลรวม แล้วหารผลรวมนี้ด้วย N (หรือ N -1) เมื่อหารเสร็จแล้วจึงถอดกรณีที่ 2 (Square Root) ของผลหารก็จะได้ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($\sqrt{S_i^2}$)

โดยที่ S_i^2 คือ ความแปรปรวน(Variance) มีสูตรหาค่าดังนี้

$$S_i^2 = \frac{\sum x_i^2 - (\frac{\sum x_i}{n})^2}{n - 1}$$

สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลในแบบประเมินการอบรมปฏิบัติการประเมินผลตามสภาพจริง ในตอนที่ 2 ระดับความคิดเห็นของผู้ตอบคำถามตามรายการ การหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานในข้อคำถามข้อที่ 1 มีขั้นตอนดังนี้

1. หาคะแนนรวม($\sum x_i$)ในข้อคำถามข้อที่ 1 มีค่าเท่ากับ 17
2. หากำลังสองของผลรวม($\sum x_i$)²ของคะแนนข้อคำถามข้อที่ 1 โดยการนำ $17 \times 17 = 289$
3. หาผลรวมของกำลังสอง($\sum x_i^2$)ของคะแนนข้อคำถามข้อที่ 1 โดยการนำคะแนนจากผู้ตอบคนที่ 1(ก) มีค่า 5 ยกกำลังสองมีค่าเท่ากับ 25 ผู้ตอบคนที่ 2(ข) มีค่า 3 ยกกำลังสองมีค่าเท่ากับ 9 ผู้ตอบคนที่ 3(ค) มีค่า 4 ยกกำลังสองมีค่าเท่ากับ 16 ผู้ตอบคนที่ 4(ง) มีค่า 2 ยกกำลังสองมีค่าเท่ากับ 4 ผู้ตอบคนที่ 5(จ) มีค่า 3 ยกกำลังสองมีค่าเท่ากับ 9 แล้วรวมค่าที่ยกกำลังสองมีค่าเท่ากับ $25 + 9 + 16 + 4 + 9 = 63$ สำหรับการเตรียมข้อมูลเพื่อหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานในข้อคำถามข้อที่ 1 ถึง ข้อที่ 5 แสดงตามตาราง .

ตาราง 4 ตัวอย่างคะแนนรวม กำลังสองของผลรวมและผลรวมกำลังสองของคะแนนข้อ

คำถาม

ผู้ตอบ	ข้อคำถาม									
	ข้อ1		ข้อ2		ข้อ3		ข้อ4		ข้อ5	
	x_1	x_1^2	x_2	x_2^2	x_3	x_3^2	x_4	x_4^2	x_5	x_5^2
ก	5	25	3	9	4	16	4	16	3	9
ข	3	9	5	25	5	25	3	9	4	16
ค	4	16	4	16	3	9	4	16	5	25
ง	2	4	3	9	2	4	3	9	4	16
จ	3	9	3	9	1	1	2	4	2	4
รวม $\sum x_i$	17		18		15		16		18	
$(\sum x_i)^2$	289		324		225		256		324	
$\sum x_i^2$		63		68		55		54		70

4. หาค่าความแปรปรวน S_i^2 ดังนี้

$$S_i^2 = \frac{\sum x_i^2 - \frac{(\sum x_i)^2}{n}}{n - 1}$$

เมื่อ S_i^2 คือ ความแปรปรวนในข้อคำถามข้อที่ 1
 $(\sum x_i)^2$ คือ กำลังสองของผลรวมของคะแนนข้อคำถามข้อที่ 1
 $\sum x_i^2$ คือ ผลรวมของกำลังสองของคะแนนข้อคำถามข้อที่ 1

5. นำค่าตามตารางมาแทนในสูตร

$$\begin{aligned} S_i^2 &= \frac{63 - \left(\frac{289}{5}\right)}{5 - 1} \\ &= \frac{63 - 57.8}{4} \\ S_i^2 &= 1.3 \end{aligned}$$

- 6. แทนค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ $\sqrt{S_i^2} = \sqrt{1.3} = 1.14$
- 7. หาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานตามวิธีการดังกล่าวกับข้อคำถามข้อที่ 2 มีค่า .89 ข้อที่ 3 มีค่า 1.58 ข้อที่ 4 มีค่า .63 ข้อที่ 5 มีค่า 1.14
- 8. นำค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานไปกรอกข้อมูลลงในตารางและอธิบายผลการ

วิเคราะห์ได้ตาราง

ตาราง 5 ตัวอย่างความคิดเห็นของผู้เข้าอบรมปฏิบัติการประเมินผลตามสภาพจริง

ที่	รายการ	ระดับความคิดเห็น		แปล ความหมาย
		$\bar{X}$	S.D.	
1	สถานที่จัดประชุมปฏิบัติการเหมาะสมเพียงใด	3.4	1.14	มาก
2	อาหารว่าง / อาหารกลางวัน	3.6	0.89	มากที่สุด
3	เอกสารประกอบการอบรม	3.0	1.58	มาก
4	การจัดนิทรรศการของโรงเรียนต้นแบบ	3.2	0.83	มาก
5	ระยะเวลาการอบรม	3.6	1.14	มากที่สุด
รวม		3.32	.82	มาก

จากตาราง 5 พบว่า ผู้เข้าอบรมปฏิบัติการประเมินผลตามสภาพจริงมีความคิดเห็นโดยรวมอยู่ในระดับ มาก($\bar{X} = 3.32$,S.D.= .82) เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า ผู้เข้าอบรมปฏิบัติการประเมินผลตามสภาพจริงมีความคิดเห็นว่า อาหารว่าง/อาหารกลางวัน และระยะเวลาการอบรม อยู่ในระดับ มากที่สุด

2.8 การหาคุณภาพเครื่องมือโดยหาค่าความเที่ยงหรือความเชื่อมั่น (Reliability) แบบวิธี (α)

การหาคุณภาพเครื่องมือโดยหาค่าความเที่ยงหรือความเชื่อมั่น (Reliability) แบบวิธีแอลฟา (α) วิธีนี้ได้รับการพัฒนาจากครอนบาช (Cronbach) ที่ได้พัฒนาสูตรคูเดอร์ริชาร์ดสัน 20 เป็นสัมประสิทธิ์แอลฟา เพื่อให้ใช้ได้กับการให้คะแนนที่ไม่ใช่ตอบถูกได้ “ 1 ” และตอบผิดได้ “ 0 ” เช่น แบบสอบอัตนัย มาตรประมาณค่า(Rating Scale) เป็นต้น การหาคุณภาพเครื่องมือแบบนี้เป็นการหาคุณภาพเครื่องมือทั้งฉบับ

มีสูตรในการคำนวณดังนี้

$$\alpha = \frac{k}{k-1} (1 - \frac{\sum S_i^2}{S_j^2})$$

โดยที่ α คือ ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม

k คือ จำนวนข้อคำถามในแบบสอบถาม

$\sum S_i^2$ คือ ผลรวมของความแปรปรวนของข้อคำถามแต่ละข้อ

S_j^2 คือ ความแปรปรวนของคะแนนของผู้เข้าสอบทั้งหมด

สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลในแบบประเมินการอบรมปฏิบัติการประเมินผลตามสภาพจริง
ในตอนที 2 ระดับความคิดเห็นของผู้ตอบคำถามตามรายการ หาค่าความเชื่อมั่น มีขั้นตอนดังนี้

- 1. หาค่า $\sum x_i$, $(\sum x_i)^2$ และ $\sum x_i^2$ (ค่าที่หาได้ตารางข้างล่าง)
- 2. หาค่า $\sum x_j$ และ $(\sum x_j)^2$ (ค่าที่หาได้ตารางข้างล่าง)

ตาราง 6 ตัวอย่างคะแนนรวมข้อคำถาม กำลังสองของผลรวมคะแนนข้อคำถาม ผลรวมกำลังสองของคะแนน

ข้อคำถาม คะแนนรวมผู้ตอบรายบุคคล และกำลังสองของผลรวมคะแนนผู้ตอบรายบุคคล

ผู้ตอบ	ข้อคำถาม										รวม $\sum x_j$	$(\sum x_j)^2$
	ข้อ1		ข้อ2		ข้อ3		ข้อ4		ข้อ5			
	x_1	x_1^2	x_2	x_2^2	x_3	x_3^2	x_4	x_4^2	x_5	x_5^2		
ก	5	25	3	9	4	16	4	16	3	9	19	361
ข	3	9	5	25	5	25	3	9	4	16	20	400
ค	4	16	4	16	3	9	4	16	5	25	20	400
ง	2	4	3	9	2	4	3	9	4	16	14	196
จ	3	9	3	9	1	1	2	4	2	4	11	121
ร ว ม	17		18		15		16		18			
$\sum x_i$												
$(\sum x_i)^2$	289		324		225		256		324			
$\sum x_i^2$		63		68		55		54		70	84	1478

3. คำนวณค่าความแปรปรวนในข้อคำถามแต่ละข้อ ดังนี้

$$S_i^2 = \frac{\sum x_i^2 - \left(\frac{\sum x_i}{n}\right)^2}{n - 1} \quad \text{โดยที่ } i \text{ คือ ข้อคำถามที่ } 1 - 5$$

เมื่อ S_i^2 คือ ความแปรปรวนในข้อคำถามข้อที่ i

$\sum x_i$ คือ คะแนนรวมในข้อคำถามข้อที่ i

$(\sum x_i)^2$ คือ กำลังสองของผลรวมของคะแนนข้อคำถามข้อที่ i

$\sum x_i^2$ คือ ผลรวมของกำลังสองของคะแนนข้อคำถาม

$$S_1^2 = \frac{63 - \left(\frac{289}{5}\right)}{5 - 1} = \frac{63 - 57.8}{4} = 1.3$$

$$S_2^2 = \frac{68 - \left(\frac{324}{5}\right)}{5 - 1} = \frac{68 - 64.8}{4} = 0.8$$

$$S_3^2 = \frac{55 - \left(\frac{225}{5}\right)}{5 - 1} = \frac{55 - 45}{4} = 2.5$$

$$S_4^2 = \frac{54 - \left(\frac{256}{5}\right)}{5 - 1} = \frac{54 - 51.2}{4} = 0.4$$

$$S_5^2 = \frac{70 - \left(\frac{324}{5}\right)}{5 - 1} = \frac{70 - 64.8}{4} = 1.3$$

$$\text{ดังนั้น } \sum S_i^2 = 1.3 + 0.8 + 2.5 + 0.4 + 1.3 = 6.3$$

4. หาค่าความแปรปรวนของคะแนนที่วัดได้แต่ละบุคคล ดังนี้

$$S_j^2 = \frac{\sum x_j^2 - (\frac{\sum x_i}{n})^2}{n - 1} \quad \text{โดยที่ } j \text{ คือคนที่ } 1 - 5$$

เมื่อ S_j^2 คือ ความแปรปรวนของคะแนนที่วัดได้แต่ละบุคคล

$\sum x_j$ คือ คะแนนรวมคนที่ j

$(\sum x_j)^2$ คือ กำลังสองของผลรวมของคะแนนทุกคน

$$S_j^2 = \frac{1478 - (\frac{84}{5})^2}{5 - 1} = \frac{1478 - \frac{7056}{5}}{4}$$

$$= \frac{1478 - 1411.2}{4}$$

$$= \frac{66.8}{4}$$

$$= 16.7$$

5. นำไปแทนค่าในสูตรคำนวณความเชื่อมั่น(α)

$$\alpha = \frac{k}{k-1} (1 - \frac{\sum S_i^2}{S_j^2}) : \text{โดยที่ } k \text{ คือ จำนวนข้อคำถามที่มีอยู่ } 5 \text{ ข้อ}$$

$$= \frac{5}{5-1} (1 - \frac{6.3}{16.7}) = \frac{5}{4} (1 - .3772)$$

$$= \frac{5}{4} (0.6228) = 1.25 \times 0.6228$$

$$\text{ค่าความเชื่อมั่น}(\alpha) = 0.7785$$

สำหรับนักวิจัยหรือนักประเมินที่ไม่ค่อยมีประสบการณ์มักจะมีปัญหาเรื่องค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณได้ว่ามีค่าเท่าไรจึงจะใช้ได้หรือเป็นที่ยอมรับ โคเฮน(Cohen R.J.) ได้กล่าวไว้ในหนังสือ Psychological Testing and Assessment ค่าความเชื่อมั่นมีค่าตั้งแต่ .64 - .92

โดยมีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

1. ออกแบบแบบสอบถาม
2. วิเคราะห์คำถาม
3. รวบรวมรายชื่อสถานประกอบการในกลุ่มเป้าหมาย
4. แจกแบบสอบถามและผู้ช่วยนักวิจัยเดินทางสอบถาม
5. คัดกรองแบบสอบถาม
6. วิเคราะห์ข้อมูล
7. ประมวลผล
8. สรุป
9. รายงานผล