บทที่ 1
บทนำ

1.1 ทำไมต้องอาศัยกลุ่มตัวอย่าง

ในการดำเนินการก่อนการตัดสินใจใด ๆ ผู้ตัดสินใจพึงเป็นผู้มีหลักฐาน ข้อมูล ข้อสนเทศไว้ในมือ เพื่อประกอบการตัดสินใจเสมอมิใช่จะต้องตัดสินใจโดยวิธีการที่เลื่อนลอย หรือพินิจพิจารณาเอาตามรูปการณ์ (ที่กล่าวนี้มิได้คัดค้านหรือไม่เห็นด้วยกับวิธีพิจารณาตามรูปการณ์ เพราะในหลายกรณี โดยเฉพาะในคราวคับขันหรือเร่งด่วนการจะคอยหาข้อมูลอยู่ก็คงไม่ทันการ วิธีพิจารณาตามรูปการณ์ย่อมเหมาะสมกว่า แต่เมื่อพิจารณาให้ดี การพิจารณาเอาตามรูปการณ์จะเป็นไปอย่างถูกต้องก็ขึ้นอยู่กับประสบการณ์ของบุคคล ซึ่งนั่นก็หมายถึงการเก็บข้อมูลในลักษณะสั่งสมไว้ทีละเล็กละน้อยนั่นเอง) เป็นความจำเป็นที่จะต้องเก็บรวบรวมข้อมูลหรือหลักฐาน ปัญหาเฉพาะหน้าที่จะต้องพิจารณาก็คือจะเก็บข้อมูลอย่างไร จะใช้วิธีสำมะโน คือเก็บรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลทุกแหล่ง หรือว่าจะใช้กลุ่มตัวอย่างคือเก็บรวบรวมข้อมูลมาเพียงบางส่วนจากแหล่งข้อมูลที่มีอยู่ทั้งหมด ถ้าใช้กลุ่มตัวอย่างจะเชื่อถือได้หรือว่าผลลัพธ์ที่ได้จะถูกต้อง หรือว่าถ้าจะใช้วิธีสำมะโนจะเชื่อถือได้หรือว่าผลลัพธ์จะถูกต้อง ปัญหานี้เป็นปัญหาที่น่าคิดเพราะผู้เขียนเคยได้รับคำถามลักษณะนี้โดยเฉพาะในแง่ที่ว่าผลจากกลุ่มตัวอย่างไม่น่าจะอนุมานสู่กลุ่มประชากรได้ หรือในแง่ที่ชวนให้ไม่เชื่อถือในผลงานสำรวจ (สังเกต) ด้วยตัวอย่าง

อย่างไรก็ตาม การจะลงข้อยุติว่าพึงใช้วิธีรวบรวมข้อมูลแบบใดนั้นจำเป็นอยู่เองที่จะได้มีการเปรียบเทียบข้อได้เปรียบเสียเปรียบกันดูก่อน ส่วนกรณีที่ว่าจะเชื่อถือในผลลัพธ์ได้มากน้อยเพียงใดนั้นจะกล่าวถึงในโอกาสต่อไป ทั้งนี้เพราะไม่ว่าจะใช้วิธีใดก็ตาม

ข้อบกพร่องย่อมปรากฏขึ้นได้และชวนให้ไม่น่าเชื่อถือได้เสมอ ทั้งนี้เพราะขั้นดำเนินการกว่าจะถึงขั้นเสนอผลนั้นมีอยู่ด้วยกันหลายขั้น แต่ละขั้นก็เปิดโอกาสให้เกิดข้อบกพร่องได้พอกัน โดยเฉพาะงานสำมะโนซึ่งโดยปกติจะต้องเกี่ยวข้องกับหน่วยแจงนับ (Enumeration Unit) จำนวนมาก ช่องโหว่ย่อมปรากฏขึ้นได้มาก

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบข้อได้เปรียบเสียเปรียบระหว่างงานสำรวจด้วยกลุ่มตัวอย่าง (Sample Survey) กับการสำมะโน (Census หรือ Complete Count หรือ Complete-Enumeration หรือ 100% Inspection) จะพบว่า

1. การสำรวจด้วยตัวอย่างทุ่นค่าใช้จ่ายในการเก็บรวบรวมข้อมูลข้อสนเทศมากกว่า ทั้งนี้เพราะเป็นงานที่กระทำกับเพียงบางส่วนของกลุ่มประชากร

2. การสำรวจด้วยตัวอย่างประหยัดเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลข้อสนเทศมากกว่า ทั้งนี้ด้วยเหตุผลเดียวกับข้อ 1. โดยปกติงานสำมะโนมักใช้เวลาเก็บรวบรวมข้อมูลนานกว่าอาจเป็น 1 ปีหรือมากกว่านั้น แต่งานสำรวจด้วยตัวอย่างอาจใช้เวลาเป็นสัปดาห์หรือเดือน เช่น 2 เดือนหรือ 3 เดือน เว้นแต่จะเป็นโครงการณ์ใหญ่ นอกจากนี้งานประมวลผลก็กินเวลาน้อยกว่า

3. การสำรวจด้วยตัวอย่างทำให้ได้ข้อมูลข้อสนเทศมากกว่า เข้มข้นกว่าและมีขอบข่ายของข้อสนเทศกว้างขวางกว่า ที่เป็นเช่นนี้เพราะการสำรวจด้วยตัวอย่างกระทำกับหน่วยสำรวจจำนวนน้อย การดำเนินงานทุกขั้นตอนสามารถจัดหาว่าจ้างเจ้าหน้าที่หรือพนักงานที่มีความรู้ความสามารถไว้ช่วยงานได้มาก (เมื่อคิดเทียบต่อขนาดหน่วยของงาน) เช่น ใช้พนักงานสำรวจที่ผ่านการศึกษาหรือฝึกฝนทางด้านสถิติมาโดยตรง ซึ่งในกรณีเช่นนี้การสำมะโนไม่อาจทำได้เพราะสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายมากเกินไป นอกจากนี้การสำรวจด้วยตัวอย่างยังสามารถสอบถามปัญหาและใช้คำถามได้มากข้อและเจาะลึกไปในปัญหาต่าง ๆ ได้มากกว่าหรือแม้แต่ถามได้ครอบคลุมประเด็นแห่งปัญหาต่าง ๆ ได้ทั้งหมดโดยไม่สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายมากนัก ขณะที่การสำมะโนจำเป็นต้องระมัดระวังไม่กล้าใช้คำถามมากข้อแต่ละเลือกถามเฉพาะข้อที่จำเป็นจริง ๆ ทั้งนี้เพราะข้อถามหนึ่ง ๆ หมายถึงค่าใช้จ่ายเป็นเงินเรือนหมื่นเรือนแสน

4. การสำรวจด้วยตัวอย่างสามารถยังผลสรุปได้ถูกต้องแม่นยำกว่า ทั้งนี้สืบเนื่องมาจากการสำรวจด้วยตัวอย่างโดยปกติเป็นงานขนาดเล็ก การจัดหาบุคคลที่มีความรู้ความสามารถกระทำได้ง่าย การฝึกฝนอบรมพนักงานและควบคุมงานสนามและขั้นตอนการประมวลผลเป็นไปได้อย่างใกล้ชิดและถี่ถ้วน

5. การสำรวจด้วยตัวอย่างสามารถใช้ได้กับกรณีที่งานสำมะโนไม่อาจทำได้เพราะถ้าใช้การสำมะโนจะก่อให้เกิดผลเสียหายอย่างร้ายแรง (Destructive Nature) เช่น การตรวจเลือดแพทย์จะเจาะเลือดมาตรวจเป็นตัวอย่างเพียง 10 - 15 cc. กรณีนี้ถ้าเป็นงานสำมะโนก็หมายถึงการเจาะเลือดทุกหยดมาตรวจ คนไข้ไม่ตายเสียก่อนจะรู้ผลตรวจเลือดก็คงเป็นเรื่องปาฏิหาร งานตรวจสอบหลอดไฟว่าหลอดไฟที่ผ่านขั้นตอนสุดท้ายของกระบวนการผลิตฝ่ายตรวจสอบจะทดลองเพียงบางส่วน ไม่ใช่จุดไส้หลอดหมดทุกดวง การตรวจสอบความแข็งหรือความทนต่อแรงกดของหลอดแก้ว (Breaking Strength) พนักงานตรวจสอบจะนำหลอดแก้วมาทดสอบเพียงบางส่วนมิใช่ทดสอบทุกหลอด (สำมะโน) มิเช่นนั้นโรงงานนั้นคงมิใช่โรงงานผลิตหลอดแก้ว การตรวจสอบกระสุนปืนว่าด้านหรือไม่ พนักงานตรวจสอบจะนำกระสุนมาทดลองยิงบางส่วนมิใช่สำมะโน ดังนี้เป็นต้น

เหล่านี้เป็นข้อดีบางส่วนของงานสำรวจด้วยตัวอย่างเท่าที่ปรากฏพบว่าดีกว่าสำมะโน แต่ก็พึงสังวรไว้ว่างานสำรวจด้วยตัวอย่างมิใช่ว่าจะดีกว่างานสำมะโนเสมอไปในทุกเรื่องราวและทุกเงื่อนไข ในหลายสถานการณ์ที่จำเป็นต้องการทราบคุณลักษณะของประชากรที่แท้จริงหลายด้านหลายทิศทาง การสำมะโนย่อมมีความจำเป็นมากกว่า อนึ่ง งานสำรวจด้วยตัวอย่างจำเป็นจะต้องยืนอยู่บนหลักฐานทางทฤษฎีที่เชื่อถือได้ มีแบบแผนการสำรวจที่เหมาะสมกับสถานการณ์ มีการควบคุมการดำเนินงานที่ถี่ถ้วน มีขนาดตัวอย่างที่เหมาะสมและมีแผนการประมวลผลและวิเคราะห์ข้อมูลที่ถูกต้อง

1.2 ขั้นตอนในการดำเนินการสำรวจด้วยตัวอย่าง

ในการดำเนินการสำรวจด้วยตัวอย่างนั้นจำเป็นจะต้องวางแผนเตรียมการเพื่อให้ได้กลุ่มตัวอย่างที่เหมาะสมสามารถใช้เป็นตัวแทนของกลุ่มประชากรได้ และสามารถเก็บรวบรวมข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้เพราะงานสำรวจด้วยตัวอย่างเป็นงานที่

ละเอียดอ่อนและยืนอยู่บนหลักฐานทางทฤษฎีถ้าหากไม่เตรียมการวางแผนดำเนินการให้ดี การปฏิบัติการอาจขัดแย้งกับหลักการทางทฤษฎีที่หนุนหลังอยู่ เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ผลลัพธ์จะไม่น่าเชื่อถือเพราะการปฏิบัติการขัดแย้งกับหลักทางทฤษฎีเสียแล้วตั้งแต่ต้น ยกตัวอย่างเช่น วางแผนว่าจะสุ่มตัวอย่างโดยวิธี Stratified Random Sampling แต่เมื่อถึงขั้นปฏิบัติการจริงกลับใช้วิธี Quota ทั้งนี้เพราะเกิดปัญหาเรื่องตามหาหน่วยสำรวจไม่พบดังนี้ เมื่อถึงขั้นวิเคราะห์ข้อมูลถ้านักวิจัยอาศัยสูตรวิเคราะห์ตามวิธีของ Stratified Random Sampling ผลการวิเคราะห์ก็ไม่ (ค่อย) น่าเชื่อถือเพราะการปฏิบัติการขัดแย้งกับหลักทางทฤษฎีของแผนสำรวจแบบนี้เสียแล้วตั้งแต่ต้น นอกจากนี้ในทางการปฏิบัติงานภาคสนาม (Field Work) อาจประสบปัญหาหลายประการ เช่น การคมนาคมไปยังหน่วยสำรวจไม่สะดวก หน่วยสำรวจอยู่ในป่าเขายากแก่การติดตาม ภาษาพูดต่างกันยากแก่การสื่อความหมาย หน่วยสำรวจระแวงในการเผชิญหน้ากับคนแปลกหน้าและไม่เต็มใจตอบคำถามที่ซอกแซกเกี่ยวข้องกับเรื่องส่วนตัว เป็นต้น ปัญหาเหล่านี้หากมิได้วางแผนเตรียมการไว้ให้รัดกุมแต่ต้นจะประสบกับความยุ่งยาก และเกิดข้อบกพร่องในงานขึ้นได้

ขั้นตอนการดำเนินงานสำรวจด้วยตัวอย่างที่สำคัญปรากฏดังนี้

1. กำหนดวัตถุประสงค์ที่ชัดเจน

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยเป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุด เพราะวัตถุประสงค์จะเป็นตัวการกำหนดหลักและวิธีการอื่น ๆ ที่ตามมาซึ่งมีอิทธิพลต่องานเป็นอย่างยิ่ง กล่าวคือ วัตถุประสงค์จะเป็นตัวการกำหนดสมมุติฐาน (หรือ กลับกัน ถ้าจะมองสมมุติฐานในรูปของปัญหาหรือข้อสงสัยซึ่งเมื่อเป็นดังนี้ ปัญหาย่อมเกิดขึ้นก่อน วัตถุประสงค์จะเกิดตามมาเพื่อกำหนดทิศทางของการศึกษาให้ต้องกันกับตัวปัญหา) สมมุติฐานจะเป็นตัวกำหนดชนิดของข้อถามในแบบสอบถามและจำนวนข้อถามรวมตลอดถึงสถิติที่จะใช้ให้เหมาะสมกับประเภทของข้อถามและปัญหา

ในการดำเนินการสำรวจตั้งแต่ขั้นเตรียมการ จนถึงขั้นปฏิบัติงานสนามและประมวลผล วัตถุประสงค์จะคอยควบคุมทิศทางของการดำเนินการไว้โดยตลอด ดังนั้นการกำหนดวัตถุประสงค์ของการศึกษาจึงต้องมีความถี่ถ้วนและแจ้งชัดมิใช่หละหลวม

กำกวมชวนให้ตีความได้หลายแง่หลายมุม ถ้าวัตถุประสงค์กำกวม การปฏิบัติงานก็มีทิศทางเบนห่างจากความต้องการที่แท้จริงไปได้มาก โดยเฉพาะในงานที่ซับซ้อนและใช้พนักงานเป็นจำนวนมาก ผลก็คือผลลัพธ์ของการศึกษามิได้สนองวัตถุประสงค์ได้สมบูรณ์ตามต้องการ สิ้นเปลืองเวลาและค่าใช้จ่ายโดยไม่จำเป็นเพราะต้องตัดแบบสอบถามที่มีผู้ตอบ ๆ มาเลอะเลือน (อันเนื่องมาจากผู้ถามหรือคำถามเลอะเลือน ป้อนคำถามหรือตอบคำถามนอกลู่นอกทางที่ผู้วิจัยมุ่งหวัง) ทิ้งไปและติดตามสอบถามใหม่ เวลาและค่าใช้จ่ายย่อมเพิ่มสูงขึ้น

2. ระบุให้ชัดเจนว่ากลุ่มประชากรที่จะไปสุ่มตัวอย่างมานั้นหมายถึงอะไร

กลุ่มประชากร หมายถึงกลุ่มบุคคล สัตว์ หรือสิ่งของที่อยู่ในข่ายของความสนใจ เช่น ถ้าจะตรวจสอบอายุการใช้งานของตัวต้านทานขนาด 10 โอห์ม กลุ่มประชากรคือกลุ่มของตัวต้านทานขนาด 10 โอห์มที่มีอยู่ทั้งหมด ถ้าจะศึกษามาตรฐานการครองชีพของข้าราชการระดับ 3 กลุ่มประชากรหมายถึงข้าราชการระดับ 3 ทุกคน ดังนี้เป็นต้น กลุ่มประชากรที่เกี่ยวข้องกับงานสำรวจด้วยตัวอย่างมี 2 ประเภท คือกลุ่มประชากรที่เราไปสุ่มตัวอย่างมา (Sampled Population) อย่างหนึ่งและกลุ่มประชากรที่มุ่งศึกษา (Target Population) อีกอย่างหนึ่ง โดยทั่วไปประชากรทั้งสองประเภทนี้ควรเป็นกลุ่มเดียวกัน แต่ในหลายกรณีก็ไม่อาจเป็นไปได้เนื่องจากถ้าทำเช่นนั้นจะสิ้นเปลืองเวลาแรงงานและงบประมาณมากเกินไปจำเป็นต้องหันมาใช้เฉพาะกลุ่มประชากรที่ไปสุ่มตัวอย่างมา (Sampled Population) นั้นทดแทนกันไป ซึ่งในกรณีเช่นนี้การอนุมานหรือการยังผลสรุปจะต้องกระทำกับเฉพาะ Sampled Population เท่านั้น จะอนุมานสู่ Target Population มิได้ ตัวอย่างเช่น นักวิจัยมุ่งศึกษาปัญหาชีวิตของหญิงโสเภณีที่หากินอยู่ในกรุงเทพมหานคร กรณีเช่นนี้จะเห็นว่ากลุ่มประชากรที่มุ่งศึกษา (Target Population) คือหญิงโสเภณีที่ทำมาหากินอยู่ในกรุงเทพฯ แต่เมื่อถึงขั้นปฏิบัติงานจริง นักวิจัยจะประสบปัญหาในการติดตามหาหญิงเหล่านั้นและยากที่จะบันทึกทะเบียนเป็นกลุ่มประชากรไว้ได้ครบเนื่องจากหญิงเหล่านั้นมีหลักฐานที่อยู่อาศัยและที่ทำกินไม่แน่นอน จำเป็นต้องสุ่มตัวอย่างจากหญิงโสเภณีในสถานสงเคราะห์ของกรมประชาสงเคราะห์ เช่น จากสถานสงเคราะห์บ้านปากเกร็ดหรือสถานสงเคราะห์บ้านเกร็ดตระการ กลุ่มประชากรเหล่านี้ถือว่าเป็น Sampled Population

เห็นได้ว่าแม้จะเป็นหญิงโสเภณีเช่นกัน แต่ก็มิใช่กลุ่มเดียวกัน (โดยปกติ Sampled Population มักเป็นเพียงส่วนหนึ่งของ Target Population) การอนุมานจึงต้องกระทำกับหญิงโสเภณีในสถานสงเคราะห์เท่านั้น จะอนุมานสู่หญิงโสเภณีในกรุงเทพมหานครมิได้ Target Population กับ Sampled Population จะเป็นกลุ่มเดียวกันได้ก็ต่อเมื่อเป็นกลุ่มประชากรที่มีขนาดไม่ใหญ่มากนัก เป็นกลุ่มประชากรที่สามารถติดตามได้ง่ายมีหลักแหล่งแน่นอน อย่างไรก็ตามก็ไม่จำเป็นต้องอาศัยเงื่อนไข 2 ประการนี้เสมอไป เพราะถึงแม้จะเป็นกลุ่มประชากรขนาดใหญ่และยากแก่การติดตามแต่ผู้วิจัยมีงบประมาณ กำลังคนและเวลามากสามารถทำให้กลุ่มประชากรทั้ง 2 ประเภทกลายเป็นเรื่องเดียวกันได้ เพื่อป้องกันความฝั้นเผือในการดำเนินงานและยังผลสรุป โดยระบุไปให้ชัดเจนในขอบข่ายของการศึกษา หรือนิยามศัพท์เฉพาะ

3. จำนวนคำถามและประเภทของคำถาม

การกำหนดจำนวนข้อถามว่าควรจะถามกี่ข้อ ถามอะไรบ้าง และเป็นคำถามในสเกลใด (Level of Measurement) เป็นเรื่องสำคัญ เรื่องนี้เป็นเรื่องที่สืบเนื่องมาจากข้อ 1. กล่าวคือวัตถุประสงค์ของงานวิจัยจะเป็นตัวกำหนดจำนวนข้อถามและประเภทของคำถาม ถามกี่ข้อ? อะไรบ้าง? เรื่องนี้ยากที่จะตอบได้ เป็นเรื่องของนักวิจัยเองว่ามีคำถามในเรื่องที่ต้องการทราบครบทุกเรื่องหรือยัง ถ้าครบแล้วก็พอเท่านั้น ถ้ายังก็ถามต่อไป ถามอะไรก็ถามไปขอให้เป็นคำถามที่รับกับวัตถุประสงค์และสนองความจำเป็นในการตอบข้อสงสัย (สมมุติฐาน) ก็แล้วกัน จะเป็นคำถามในสเกลใด Nominal, Ordinal Scale, Interval Scale หรือ Ratio Scale เรื่องนี้ก็ย่อมแล้วแต่วัตถุประสงค์และสมมุติฐาน คำถามที่ไม่รับกับวัตถุประสงค์ก็ตัดทิ้งไป

นักวิจัยเป็นจำนวนมากมีแนวโน้มที่จะถามมากข้อ ซึ่งบ่อยครั้งที่บางคำถามถามไปแล้วก็ไม่ได้เอาไปใช้ หรือไม่รับกับวัตถุประสงค์แม้แต่น้อย เรื่องนี้ต้องระมัดระวังให้มาก เพราะปกติผู้ตอบโดยธรรมชาติจะหวาดระแวงคนแปลกหน้าอยู่แล้ว ยิ่งมาถามเรื่องจุกจิกซึ่งเป็นสิ่งที่ไม่อยากเปิดเผยด้วยแล้วก็ยิ่งไม่ปรารถนาจะตอบ ขัดไม่ได้ก็ตอบส่ง ๆ ไปให้สิ้นเรื่องสิ้นราว ยิ่งมาเจอคำถามมาก ๆ ถามคราวหนึ่งเป็นชั่วโมงยิ่งอึดอัดรำคาญ พาลไล่ส่ง

ไปเลยก็มี เรื่องนี้จึงพึงระมัดระวังไว้ให้มาก วางแผนให้ดี แม้นักวิจัยจะมีเหตุผลว่าถามเพื่อไว้ตรวจสอบความแนบนัย (Consistency Check) ก็ไม่น่าจะเสี่ยงกับคุณภาพของข้อมูลที่อาจจะเสียลง น่าจะใช้วิธีอื่น

เกี่ยวกับเรื่องนี้มีข้อคิดไว้ว่า "ยิ่งคำถามมากข้อเพียงใด คุณภาพของข้อมูลที่ได้รับจะลดลงมากเพียงนั้น"

4. ระดับความถูกต้อง (Precision) **ที่คาดหวัง**

ความถูกต้องหรือความแม่นยำของงาน สามารถวัดได้ด้วยความแตกต่างระหว่างค่าประมาณ (Estimator) กับค่าจริง (True Value) ของพารามิเตอร์ที่เรามุ่งกะประมาณโดยเสนอออกมาในเทอมของความน่าจะเป็น โดยปกติถ้าระดับความแตกต่างมีค่าต่ำลงมากเพียงใด ความแม่นยำก็สูงมากเพียงนั้น ความหมายของคำว่า "ยิ่งระดับความแตกต่างมีค่าต่ำเพียงใด ความแม่นยำจะสูงมากขึ้นเพียงนั้น" แสดงให้เห็นว่าเรากำลังผูกพันความถูกต้อง (Precision) ไว้กับความน่าเชื่อถือ (Reliability) ของงาน การวัดความแม่นยำจึงวัดได้ด้วยค่าของความน่าเชื่อถือนี่เอง โดยปกติค่าความน่าเชื่อถือจะอยู่ในรูปของความน่าจะเป็น ส่วนความแม่นยำอาจเป็นค่าที่กำหนดขึ้นเองโดยนักวิจัย หรือค่าใด ๆ ก็ได้ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเหตุผลและขั้นตอนของงาน ถ้าเป็นระยะเริ่มงาน ค่าความแม่นยำจะเป็นค่าที่นักวิจัยเป็นผู้กำหนดขึ้น ซึ่งก็ไม่จำเป็นจะต้องกำหนดให้เท่ากันเสมอไป สำหรับนักวิจัยทุกคน ทั้งนี้แล้วแต่เหตุผลของนักวิจัยแต่ละคนเป็นราย ๆ ไป แม้แต่ในเรื่องที่กำลังวิจัยอยู่นั้น นักวิจัยคนเดิมก็สามารถแปรค่าความถูกต้องของงานได้แตกต่างกันไปตามประเภทของพารามิเตอร์ที่กำลังศึกษา ตัวอย่างเช่น ในการศึกษาเรื่องสภาพชีวิตของกสิกรไทย สิ่งที่มุ่งศึกษาคือระดับรายได้ต่อปี ขนาดครอบครัว (จำนวนบุตร) พื้นที่ถือครอง ฯลฯ ค่าต่าง ๆ เหล่านี้คือพารามิเตอร์ที่นักวิจัยต้องการกะประมาณ จะเห็นว่าเป็นพารามิเตอร์คนละลักษณะ การกำหนดระดับความถูกต้องย่อมแปรไปได้จะให้คงที่เท่ากันตลอดย่อมไม่ถูกต้อง (เว้นแต่กำหนดเป็นรูปร้อยละของพารามิเตอร์) เช่น ถ้ากำหนดระดับความถูกต้องเท่ากับ ± 10 เท่ากันตลอดหมายความว่า รายได้จริงกับรายได้กะประมาณได้จะคลาดกันไม่เกิน 10 บาท จำนวนบุตร (ของแต่ละครอบครัว) ที่มีอยู่จริงกับจำนวนบุตรกะประมาณได้จะคลาดกัน

ไม่เกิน 10 คน พื้นที่ถือครองที่มีอยู่จริงกับพื้นที่ถือครองที่กะประมาณได้จะคลาดกันไม่เกิน 10 ไร่ จะเห็นได้ว่ากำหนดไว้หยาบเกินไปสำหรับเรื่องจำนวนบุตร และ (อาจจะ) ละเอียดเกินไปสำหรับเรื่องรายได้ สำหรับเรื่องพื้นที่ถือครองคงไม่เสียหายอะไร ถ้าจะกำหนดดังนี้ ทางที่ถูกนักวิจัยควรจะกำหนดเป็นรูปร้อยละหรือแยกกำหนดเป็นเรื่อง ๆ ไป เช่น กำหนดระดับถูกต้องสำหรับเรื่องรายได้ต่อปีไว้เท่ากับ 300 บาท จำนวนบุตรต่อครอบครัวเท่ากับ ± 1 คน จำนวนพื้นที่ถือครองเท่ากับ 10 ไร่ หรือค่าอื่น ๆ แล้วแต่ความเหมาะสม เหล่านี้เป็นเรื่องของการกำหนดความถูกต้องไว้ในระยะเริ่มงาน ส่วนในระยะสิ้นสุดของงานจะเป็นเรื่องของการวัดความถูกต้อง โดยกำหนดค่าของความน่าเชื่อถือขึ้นมา แล้วคำนวณค่าความแตกต่างระหว่างค่าจริงกับค่าประมาณ ถ้าค่าความแตกต่างมีอยู่ในระดับสูงก็หมายความว่าการกะประมาณเรื่องนั้น ๆ ยังคงไม่น่าเชื่อถือตามระดับที่กำหนดไว้

วิธีการวัดค่าความถูกต้องของงานดังกล่าวข้างต้น โดยทั่วไปจะใช้วิธีการต่าง ๆ กันไปได้หลายวิธีอาจใช้อสมภาพของเชบบิเชฟ (Chebysheve's Inquelity) กฎการใช้กลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ (Law of Large Number) ทฤษฎีของเดอมอฟ (De Moive's Theorem) หรือทฤษฎีการโน้มเข้าสู่เกณฑ์กลาง (Central Limit Theroem, CLT)[1] ในที่นี้จะแสดงไว้เพียง 2 วิธีคือ วิธีของ CLT และอสมภาพของเชบบิเชฟ

ให้ $\hat{\theta}$ เป็นตัวประมาณค่า (Estimator) ของพารามิเตอร์ θ

ให้ ε คือผลต่างระหว่างค่าของตัวประมาณค่ากับค่าตัวพารามิเตอร์จริง ซึ่งถ้า ε มีค่าอยู่ในระดับต่ำ แสดงว่าการประมาณค่ามีความถูกต้องอยู่ในระดับสูง

1. วิธีของเชบบิเบฟ (Chebyshev's Inequality) จะพบว่า[2]

$$\Pr\left\{|\hat{\theta} - \theta| \geq \varepsilon\right\} \leq \frac{V(\hat{\theta})}{\varepsilon^2} \qquad \text{.....(1)}$$

หรือ $$\Pr\left\{|\hat{\theta} - \theta| \leq \varepsilon\right\} \geq 1 - \frac{V(\hat{\theta})}{\varepsilon^2} \qquad \text{.....(2)}$$

---

[1] เรื่องเหล่านี้ ผู้เขียนได้เขียนไว้แล้วโดยละเอียดในหนังสือ "ทฤษฎีสถิติ 2" ขอให้นักศึกษาไปศึกษาเอง

[2] ขอให้สังเกตว่าความคลาดเคลื่อนจะต้องอยู่ในรูป Absolute Deviation

วิธีนี้เหมาะสำหรับกรณีที่เราไม่ทราบข้อเท็จจริงของฟังก์ชันความน่าจะเป็น (pdf) ของกลุ่มประชากรแม้แต่ประการใด เพียงแต่ทราบว่า (หรือถือว่า) ค่าคาดหมาย (ค่าเฉลี่ย) และความแปรปรวนของกลุ่มประชากรนั้นมีค่าปรากฏและเป็นค่าที่นับได้ (Finite Mean and Finite Variance) ค่าของความน่าจะเป็นที่ได้จะปรากฏออกมาในรูปขีดจำกัดบน (Upper Bound) หรือขีดจำกัดล่าง (Lower Bound) เท่านั้น ซึ่งหมายความว่า การระบุค่าความถูกต้อง (Precision) และความน่าเชื่อถือได้ (Reliability) จะระบุออกมาในรูปขีดจำกัดบนหรือขีดจำกัดล่างเช่นกัน

1.1 การกำหนดระดับความถูกต้องในระยะเริ่มงาน

การกำหนดระดับความถูกต้องในระยะเริ่มงานมักกำหนดให้ออกมาในรูปของขนาดตัวอย่าง (Sample Size) ซึ่งจะเป็นขนาดตัวอย่างที่สามารถควบคุม (Control) ระดับความถูกต้องแม่นยำและความน่าเชื่อถือให้อยู่ระดับที่ต้องการ ต้องการเท่าไรขึ้นอยู่กับนักวิจัยเป็นราย ๆ ไปไม่เหมือนกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับประเภทของงานวิจัยนั้นว่าเป็นการเสี่ยงภัยสำหรับผู้ใช้ผลการวิจัยเพียงใด แต่โดยสากลแล้วนิยมกำหนดค่าความน่าเชื่อถือไว้ในระดับ 95% หรือ 99% ส่วนค่าความถูกต้องแม่นยำเป็นเรื่องของนักวิจัยเองที่จะต้องพิจารณาเอาตามความเหมาะสม เช่น การกะประมาณจำนวนบุตร (โดยเฉลี่ย) ต่อครอบครัว ถ้ากำหนดให้คลาดเคลื่อนถึง 5 คน ($\varepsilon = 5$) ก็จะดูหยาบเกินไป อันจะมีผลให้คาดหมายผิดความจริงได้มาก เช่น ครอบครัวที่มีบุตร 7 คน เราอาจคาดว่าครอบครัวนี้มีบุตร 2 คนหรือ 12 คน แต่ถ้ากำหนดให้คลาดเคลื่อนเพียง 1 คน ($\varepsilon = 1$) ดูจะเหมาะสมกว่าเพราะกรณีครอบครัวที่มีบุตร 7 คน เราอาจคาดว่าครอบครัวนั้นมีบุตร 6 คนหรือ 8 คนซึ่งใกล้ความจริงมากกว่าดังนี้เป็นต้น แต่อย่างไรก็ตาม นักวิจัยจะกำหนดค่าความถูกต้องและความน่าเชื่อถือเช่นใดก็ได้ขอเพียงให้อยู่ในระดับที่พอสมควรแก่การก็เป็นใช้ได้ ทั้งนี้เพราะผลสะท้อนของการกำหนดค่าเหล่านั้นจะปรากฏออกมาในรูปของขนาดตัวอย่าง ถ้ากำหนดให้มีความถูกต้องสูงและมีระดับความน่าเชื่อถือสูง ขนาดตัวอย่างก็จะใหญ่มาก อาจทำงานไม่ได้เพราะสิ้นเปลืองงบประมาณ กำลังคนและเวลามากเกินไป ผลที่สุดก็จะบีบบังคับให้นักวิจัยกำหนดค่าความถูกต้องและความน่าเชื่อถือขึ้นมาใหม่ให้อยู่ในระดับที่เหมาะสมได้เอง เรื่องนี้สอนกันไปก็จะมากเรื่องเสียเปล่า ๆ พบปัญหาเองก็จะรู้ได้เอง

ตัวอย่างเช่น ต้องการกะประมาณอายุเฉลี่ยของข้าราชการทหารชั้นประทวน โดยกำหนดระดับความถูกต้องไว้ว่าการประมาณค่าจะคลาดเคลื่อนอย่างมาก 2 ปีและเชื่อถือได้ถึง 99% เป็นอย่างน้อย อยากทราบว่าควรสุ่มตัวอย่างข้าราชการทหารระดับชั้นดังกล่าวมากี่คน

จากอสมภาพของเชบบิเชฟ

แสดงว่า $|\bar{x} - \mu| \leqslant 2$ โดย $\varepsilon = 2$

และต้องการให้เชื่อถือได้ถึง 99% เป็นอย่างน้อย

จากอสมภาพของเชบบิเชฟ

$$=> \quad \Pr\{|\bar{x} - \mu| \leqslant \varepsilon\} \geqslant 1 - \frac{V(\bar{x})}{\varepsilon^2}$$

$$=> \quad \Pr\{|\bar{x} - \mu| \leqslant 2\} \geqslant 1 - \frac{V(\bar{x})}{2^2}$$

ดังนั้น

$$1 - \frac{V(\bar{x})}{2^2} \geqslant .99$$

$$V(\bar{x}) \leqslant 4(1 - .99)$$

$$=> \quad \sigma^2/n \leqslant 4(.01)$$

$$=> \quad n \geqslant \sigma^2/.04 \geqslant 25\sigma^2$$

สมมุติว่าจากการทดลองสุ่มตัวอย่างมากลุ่มหนึ่งพบว่า $s^2 = 10$ ปี[1]

---

[1] ทฤษฎีของเชบบิเบฟถือว่า σ^2 จะต้องเป็นพารามิเตอร์ที่ทราบค่า แต่ธรรมชาติของพารามิเตอร์หรือตัวแสดงลักษณะของประชากรนั้นจะเป็นตัวที่ไม่อาจทราบค่าได้ จะทราบได้ก็โดยอาศัยผลการศึกษาเรื่องทำนองเดียวกันนี้ที่มีผู้เคยศึกษามาก่อน (Past Expertience) และคำนวณค่าประมาณของ σ^2 ไว้ แต่ถ้าไม่อาจหาค่าได้จริงหนทางในวิธีปฏิบัติคือประมาณค่า σ^2 ด้วย s^2 โดยอาศัยข้อมูลจากการทดลองสุ่มตัวอย่าง (Pilot Survey)

$$=> n \geq 250$$

แสดงว่า ถ้าสุ่มตัวอย่างน้อย 250 คนจะสามารถเชื่อถือได้ว่าการกะประมาณอายุเฉลี่ยของทหารชั้นประทวนคลาดไปจากอายุเฉลี่ยจริงไม่เกิน 2 ปีและยืนยันในผลการศึกษานี้ได้ว่าสามารถเชื่อถือได้ถึง 99% เป็นอย่างน้อย

1.2 การคำนวณหาระดับความถูกต้องในภายหลังเมื่อเสร็จงานแล้ว

การคำนวณหาระดับความถูกต้องในระยะเมื่อเสร็จงานแล้วเป็นการคำนวณเพื่อสอบย้ำความสมบูรณ์ของงานว่าถูกต้องเพียงใดหรือเชื่อถือได้เพียงใด การคำนวณอาจกระทำได้ทั้งเมื่อได้กำหนดความถูกต้องในระยะเริ่มงานแล้ว หรือว่าในระยะแรกไม่ได้กำหนดความถูกต้องเอาไว้อันอาจเนื่องมาจากเหตุผลหลายประการ เช่น กำหนดขนาดตัวอย่างขึ้นมาเองโดยมิได้อาศัยหลักทางทฤษฎีแต่ยึดถือเอาเพียงจากประสบการณ์หรือตามความเหมาะสม ในกรณีเช่นนี้จำเป็นต้องคำนวณหาระดับความถูกต้องในระยะหลังเพื่อตรวจสอบหรือชี้ให้เห็นความถูกต้องของงาน วิธีดำนวณให้ดำเนินการโดยกำหนดระดับความน่าเชื่อถือขึ้นมาแล้วคำนวณหาค่าความคาดเคลื่อน (ε) ถ้าค่า ε สูงเกินไปให้ลดระดับความน่าเชื่อถือ (Reliability) ลงแล้วคำนวณหาค่า ε ใหม่ ทำดังนี้ไปเรื่อย ๆ จนกว่าจะได้ค่า ε ที่อยู่ในระดับพอควร ข้อที่พึงสังเกตสำหรับเรื่องนี้ก็คือ ค่า ε และระดับความน่าเชื่อถือจะผันแปรไปในทางเดียวกัน (ในกรณีที่ขนาดตัวอย่างคงที่) ได้อย่างหนึ่ง ก็ต้องเสียอีกอย่างหนึ่ง ถ้าจะให้มีความถูกต้องแม่นยำสูง (หรือ ε มีค่าต่ำ) ความน่าเชื่อถือในงานจะลดลง เว้นแต่จะควบคุมค่าทั้งสองไว้แล้วเสียแต่ต้นดังกล่าวแล้วในตอน 1.1

โดยนัยตัวอย่างในตอน 1.1 สมมุติว่าผลลัพธ์จากการสุ่มตัวอย่าง 100 ชุด พบว่าอายุเฉลี่ยของทหารชั้นประทวนเท่ากับ 36 ปี $s^2 = 16$ ปี อยากทราบว่าค่าเฉลี่ยนี้คลาดไปจากอายุเฉลี่ยจริงกี่ปี ณ ระดับความน่าเชื่อถือ $(1 - \alpha)$ เท่ากับ 95% (เชื่อถือได้ 95% เป็นอย่างน้อย)

โดยอาศัยอสมภาพของเชบบิเชฟ พบว่า

$$\Pr\{|\bar{x} - \mu| \leq \varepsilon\} \geq 1 - \frac{V(\bar{x})}{\varepsilon^2}$$

$$\geq 1 - \frac{\sigma^2/n}{\varepsilon^2}$$

$$\geq 1 - \frac{16}{n\varepsilon^2}$$

$$=> 1 - \frac{16}{n\varepsilon^2} \geq .95$$

$$=> \frac{16}{100\varepsilon^2} \leq 1 - .95$$

$$\varepsilon^2 \geq 16/(100(.05))$$

$$\geq 16/5$$

$$=> \varepsilon \geq \pm 1.78$$

แสดงว่า การศึกษาครั้งนี้ ค่าประมาณอายุเฉลี่ยของทหารชั้นประทวนจะคลาดเคลื่อนไปจากอายุเฉลี่ยจริงอย่างน้อย 1.78 ปี ทั้งนี้สามารถยืนยันในความถูกต้องได้ถึง 95% เป็นอย่างน้อย

2. วิธีของทฤษฎีการโน้มเข้าสู่เกณฑ์กลาง (Central Limit Theorem; CLT)

หลักการโดยสรุปของทฤษฎีการโน้มเข้าสู่เกณฑ์กลาง คือ "ไม่ว่าตัวแปรสุ่ม X จะมีฟังก์ชันความน่าจะเป็นรูปใดก็ตาม (อาจเป็นเพราะไม่ทราบหรือไม่สนใจ) ถ้าสุ่มตัวอย่าง (Sampled Random Variable) $X_1, X_2, ..., X_n$ มาชุดหนึ่งมีจำนวนมากพอ แล้วตัวแปรสุ่ม S_n ที่แปลงรูปแล้วโดยการหักออกด้วย $E(S_n)$ และหารตลอดด้วย $\sqrt{V(S_n)}$ จะมีฟังก์ชันความน่าจะเป็นแบบ N(0, 1) เมื่อ $S_n = \sum_i^n X_i$ หรือนัยหนึ่ง

$$\lim_{n\to\infty} \Pr\left\{a \leq \frac{Sn - E(Sn)}{\sqrt{V(sn)}} \leq b\right\} \cong \int_a^b \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}z^2} dz \quad 1$$

---

[1] หรือ $\lim_{n\to\infty} \Pr\left\{a \leq \frac{\bar{x} - \mu}{\sigma/\sqrt{n}} \leq b\right\} \cong \int_a^b \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}z^2} dz$

CLT อำนวยประโยชน์ให้ได้เป็นอย่างมากในงานขั้นปฏิบัติ เพราะโดยทั่วไปเราจะไม่ทราบ pdf ของกลุ่มประชากรที่กำลังศึกษาอยู่ เว้นแต่ทำการทดสอบดู (Model Verification) เสียก่อน นั้นประการหนึ่ง และอีกประการหนึ่งก็คือ CLT ใช้ง่ายให้ผลลัพธ์ใกล้เคียงกับค่าที่พึงจะได้รับจริงจากกลุ่มประชากรจริง (ถ้าทราบ) สิ่งหนึ่งที่ขอให้ข้อสังเกตไว้ก่อนก็คือที่ว่า $n \to \infty$ หรือนัยหนึ่งกลุ่มตัวอย่างต้องมีขนาดใหญ่พอนั้นมิได้หมายความว่าต้องสุ่มตัวอย่างกันเป็นจำนวนมากมาย จากการศึกษาเกี่ยวกับค่าของ n ซึ่งเหมาะสมพบว่า n ควรมีค่าอย่างน้อย 8 หน่วยสำหรับกรณีที่ กลุ่มประชากรมีลักษณะสมมาตร และมีค่าอย่างน้อย 30 หน่วย สำหรับกรณีที่กลุ่มประชากรมีลักษณะเบ้ แปลว่า ถ้าจะให้ปลอดภัยจริง ๆ ก็ควรสุ่มตัวอย่างมาอย่างน้อย 30 หน่วยจึงจะเพียงพอที่จะนำ CLT ไปประยุกต์ได้ ทั้งนี้เพราะในหนทางปฏิบัตินั้นอาจเกิดปัญหาขึ้นมาอีก คือ ไม่ทราบว่ากลุ่มประชากรนั้นเบ้หรือสมมาตร[1]

ตัวอย่างวิธีใช้ CLT ในการตรวจสอบหรือกำหนดความแม่นยำของงาน จะได้แสดงให้ดูดังต่อไปนี้ โดยอาศัยข้อมูลในตัวอย่างข้างต้น

2.1 การกำหนดระดับความถูกต้องในระยะเริ่มงาน

$|\bar{x} - \mu| \leq 2$ และให้เชื่อถือได้ถึง 99% เป็นอย่างน้อย[2]

$$\Rightarrow \quad \Pr\{|\bar{x} - \mu| \leq 2\} = \Pr\left\{ \left| \frac{\bar{x} - \mu}{\sigma/\sqrt{n}} \right| \leq \frac{2}{\sigma/\sqrt{n}} \right\}$$

$$= \Pr\left\{|Z| < \frac{2}{\sigma/\sqrt{n}}\right\}$$

ต้องการให้เชื่อถือได้อย่างน้อย 99%

$$\Rightarrow \quad \Pr\left\{|Z| \leq \frac{2}{\sigma/\sqrt{n}}\right\} \geq .99 = \Pr\{|Z| \leq 2.58\}$$

---

[1] ดูเรื่องการตรวจสอบ Skewness และ Kurtosis ในหนังสือทฤษฎีสถิติ 2 บทที่ 4

[2] CLT ไม่จำเป็นต้องอาศัย Absolute Deviation เสมอไป ในที่นี้ใช้ Absolute Deviation ตามคำสั่งหรือความต้องการของโจทย์

$$=> \quad \frac{2}{\sigma/\sqrt{n}} \geq 2.58$$

$$\sqrt{n} \geq \frac{1}{2}\sigma(2.58)$$

$$=> \quad n \geq \frac{1}{4}\sigma^2(2.58)^2$$

ให้ $\overset{\wedge}{\sigma}^2 = s^2 = 10$

$$=> \quad n \geq \frac{(10)(2.58)^2}{4}$$ [1.]

$$n \geq 17$$

นั่นคือ ถ้าจะให้สามารถประมาณอายุเฉลี่ยของทหารชั้นประทวนโดยให้การคาดประมาณนี้คลาดไปจากอายุเฉลี่ยของทหารชั้นประทวนโดยให้การคาดประมาณนี้คลาดเคลื่อนไปจากอายุเฉลี่ยจริงไม่เกิน 2 ปี โดยสามารถยืนยันในความถูกต้องได้ถึง 99% เป็นอย่างน้อย นักวิจัยควรสุ่มตัวอย่างทหารชั้นประทวนมาสอบถามอย่างน้อย 17 นาย

ข้อพึงสังเกตก็คือ CLT จะให้ค่าตัวเลขต่าง ๆ รัดกุมกว่าวิธีของเชบบิเชฟทั้งนี้เพราะ CLT อาศัยข้อสนเทศมากกว่า [2.]

2.1 การคำนวณหาระดับความถูกต้องในภายหลังเมื่อเสร็จงานแล้ว

จากกลุ่มตัวอย่างทหารชั้นประทวน 100 นาย พบว่าอายุเฉลี่ย ($\bar{x}$) ของทหารกลุ่มนี้มีค่าเท่ากับ 36 ปี มีความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4 ปี ถ้าต้องการยืนยันความถูกต้องในผลลัพธ์นี้ถึง 95% เป็นอย่างน้อย อยากทราบว่าค่าเฉลี่ยนี้คลาดเคลื่อนไปจากค่าเฉลี่ยจริง (μ) กี่ปี

---

1. โดยหลักทางทฤษฎี ยังถือว่าไม่ถูกต้อง ทั้งนี้เพราะ $\frac{\bar{x} - \mu}{s/\sqrt{n}}$ คือ t มิใช่ Z

2. อ่าน "ทฤษฎีสถิติ 2" บทที่ 2

โดยอาศัย CLT

$$\Pr\{|\bar{x} - \mu| \leq \varepsilon\} \geq .95 \quad \text{กำหนดให้ } \bar{x} = 36,\ s^2 = 16,\ n = 100,\ \varepsilon = ?$$

$$\Pr\{|\bar{x} - \mu| \leq \varepsilon\} = \Pr\left\{|Z| \leq \frac{\varepsilon}{\sigma/\sqrt{n}}\right\}$$

$$\Rightarrow \Pr\left\{|Z| \leq \frac{\varepsilon}{\sigma/\sqrt{n}}\right\} \geq .95$$

แต่ $.95 = \Pr\{|Z| \leq 1.96\}$

$$\Rightarrow \frac{\varepsilon}{\sigma/\sqrt{n}} \geq 1.96$$

$$\varepsilon \geq \frac{(1.96)\sigma}{\sqrt{n}}$$

$$\varepsilon \geq \frac{(1.96)(4)}{10}$$

$$\geq .784$$

แสดงว่า การคำนวณครั้งนี้ คลาดเคลื่อนไม่น้อยกว่า .784 ปี หรือนัยหนึ่ง เมื่อสุ่มตัวอย่างทหารชั้นประทวนมาสอบถามอายุจริง 100 นาย และได้ผลลัพธ์ว่าอายุเฉลี่ยเท่ากับ 36 ปี โดยมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4 ปีนี้เราสามารถยืนยันในความถูกต้องได้ถึง 99% เป็นอย่างน้อยว่า ค่าประมาณอายุเฉลี่ยที่ได้นี้ (36 ปี) จะคลาดเคลื่อนไปจากอายุเฉลี่ยจริง (μ) ของทหารชั้นประทวนไม่ต่ำกว่า .784 ปี หรือ 8 เดือนโดยประมาณ

ผลของงานสำรวจด้วยกลุ่มตัวอย่างนั้นโดยปกติมักจะมีข้อบกพร่องขึ้นได้เสมอทั้งนี้สืบเนื่องมาจากเหตุผลหลายประการ แต่ที่สำคัญจริง ๆ มีอยู่ 3 ประการคือ ประการแรก ผลลัพธ์ที่ได้เป็นผลลัพธ์จากกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นแต่เพียงส่วนหนึ่งของกลุ่มประชากร ความ

---

[1] โดยหลักทางทฤษฎี ยังถือว่าไม่ถูกต้องเพราะ $\frac{\bar{x} - \mu}{s/\sqrt{n}}$ คือ t มิใช่ Z แต่ในที่นี้จะใช้ $\varepsilon = \frac{(1.96)s}{\sqrt{n}}$ หรือ $\varepsilon = t_{n-1}s/\sqrt{n}$ ก็มีผลเช่นเดียวกันเพราะ $n = 100 > 30$ คือ $t_{n-1,\alpha/2} \cong Z_{\alpha/2}$

เสี่ยงย่อมเกิดขึ้นได้เพราะเหตุผลนี้ ประการที่สองงานสุ่มตัวอย่างเป็นงานที่มีกระบวนการหลายขั้นตอน แต่ละขั้นตอนมีช่องโหว่ที่ทำให้เกิดช่องทางให้ปรากฏความผิดพลาดขึ้นได้เสมอแม้ว่าจะควบคุมงานอย่างใกล้ชิดเพียงใดก็ยังเกิดความผิดพลาดขึ้นได้เสมอ แต่ผลปรากฏขึ้นในดีกรีที่ค่อนข้างต่ำและประการสุดท้าย ความผิดพลาดเกิดขึ้นเพราะเครื่องมือเครื่องใช้ที่ใช้วัดผลมีประสิทธิภาพไม่ดีพอ หนทางแก้จุดอ่อนนี้ (Possible Correction) เท่าที่นิยมปฏิบัติกันอยู่คือ การควบคุมงานอย่างใกล้ชิด การวางแผนที่ดี และการใช้กลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ อย่างไรก็ตามหนึ่งในหนทางแก้ไขที่ดีที่สุดก็คือ การกำหนดระดับความถูกต้องแม่นยำไว้เสียก่อนแต่ตอนเริ่มงาน ถ้ามีปัญหาหรือความจำเป็นให้ทำเช่นนี้ไม่ได้ นักวิจัยพึงวัดและรายงานความแม่นยำของงานในภายหลังเมื่อเสร็จงานแล้วไว้ด้วยก็คงพอใช้ได้

5. เครื่องมือที่ใช้วัดผล

การดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อประกอบการตัดสินใจในปัญหา (สมมุติฐาน) ต่าง ๆ นั้นโดยทั่วไปนิยมใช้แบบสอบถามหรือสัมภาษณ์ (Questionnaire)

ข้อถามในแบบสอบถามจะมีโครงสร้างเป็นรูปใด มีกี่ข้อ ถามอะไรบ้าง ฯลฯ ขึ้นอยู่กับปัญหา (สมมุติฐาน) และวัตถุประสงค์ ประเภทของคำถาม อาจยืดหยุ่นและถ่ายโอนกันได้ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับตัวนักวิจัยเอง แต่โดยทั่วไป ถ้าเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับทัศนคติแบบสอบถามจะเป็นแบบสเกลประเมินค่า (Rating Scale, Graphic Scale) ถ้าเป็นเรื่องของความเห็นหรืออื่น ๆ ข้อถามมักจะเป็นรูปปลายเปิดหรือเติมคำในช่องที่เว้นไว้ให้ (Open Ended) หรือปลายปิด (Closed Ended) หรือ Multiple Choice แล้วแต่กรณี สำหรับข้อถามประเภทปลายเปิด ผู้เขียนไม่อยากแนะนำให้ใช้ แม้ว่าข้อถามประเภทนี้จะให้ผลดีในแง่ของการเปิดโอกาสให้แสดงความคิดเห็นได้อย่างกว้างขวางก็จริง แต่ปัญหาเท่าที่พบอยู่ก็คือคำถามประเภทนี้ประมวลผลยากและที่สำคัญที่สุดก็คือผู้ตอบ (Respondent) ไม่ชอบตอบ มักปล่อยเว้นว่างไว้ (กรณีให้กรอกเอง) หรือสงวนสิทธิไม่แสดงความคิดเห็น (กรณีสัมภาษณ์) เหตุผลที่ปล่อยว่างหรือไม่ตอบอาจมีอยู่มากมายหลายประการ เช่น ขี้เกียจตอบ ไม่ว่างพอ ไม่มีความคิดเห็นสำหรับเรื่องนั้น อายไม่กล้าแสดงความคิดเห็น ฯลฯ แต่ข้อถามแบบปลายเปิดนิยมนำมาใช้มากในกรณีของการเสาะหาหนทางสร้างข้อเลือก (Choice) สำหรับแบบสอบถามปลายปิด

สำหรับวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลหรือทอดแบบสำรวจ โดยทั่วไปนิยมใช้กัน 4 วิธี คือ ส่งแบบสอบถามทางไปรษณีย์ (Mailed Questionnaire) สอบถามทางโทรศัพท์ ส่ง (ยื่น) แบบสอบถามให้กรอกเอง (Self-Administration) และสัมภาษณ์ (Interview หรือ Personal Visit) แต่ละแบบก็มีข้อดีข้อเสียแตกต่างกันไป การส่งแบบสอบถามทางไปรษณีย์ประหยัดและสะดวกสบายแต่แบบสอบถามจะมีอัตราที่ได้รับคืนค่อนข้างต่ำ ที่เป็นเช่นนี้อาจเพราะผู้ตอบขี้เกียจตอบ ไม่ว่าง หรือไม่เกรงใจ พูดง่าย ๆ ก็คือไม่รักกันจริง ๆ หรือไม่เกรงใจจริง ๆ ก็ไม่ตอบ การส่งแบบสอบถามเผื่อไว้มาก ๆ ไม่ใช่หนทางแก้ปัญหาที่ถูกต้องตามหลักทางทฤษฎี วิธีที่ใช้ก็คือการทวงถาม หรือส่งแบบสอบถามซ้ำไปยังหน่วยสำรวจนั้นอีก หรืออาจทำโดยกำหนดเวลาส่งแบบสอบถามกลับคืนที่เหมาะสมไม่นานเกินไปหรือกระชั้นเกินไป อย่างไรก็ตาม "เวลา" ที่เหมาะสมเป็นเรื่องที่กำหนดได้ยาก กี่วันจึงจะพอดี ผู้เขียนเคยลองทั้งวิธีกำหนดเวลาส่งคืนและวิธีไม่กำหนดเวลาส่งคืน ปัญหาที่พบก็คือวิธีกำหนดเวลาส่งคืน หน่วยสำรวจมักมีเวลาว่างที่จะตอบให้ตอนใกล้ ๆ จะถึงเวลาเมื่อเห็นว่าใกล้เกินไปก็เลยไม่ตอบเพราะคิดว่าผู้วิจัยคงไม่คอยแล้ว ส่วนวิธีไม่กำหนดเวลาหน่วยสำรวจจะโอ้เอ้เกลไกล ทำให้ผู้วิจัยต้องคอยรับแบบสอบถามเกินกำหนดเวลาตามโครงการที่วางไว้ ทางออกที่ดีที่สุดสำหรับปัญหานี้ก็คือ กำหนดเวลาส่งคืนและทวงถาม เวลาส่งคืนสำหรับนักวิจัยควรยืดหยุ่นได้ หมายความว่า เมื่อถึงเวลาที่กำหนดไว้ แต่ยังได้รับแบบสอบถามกลับคืนมาไม่ถึง 90% ของที่ส่งไป ผู้วิจัยควรทวงถามไปยังหน่วยสำรวจที่หายไปนั้นซ้ำหรือซ้ำ ๆ คาดว่าคงทนรำคาญไม่ไหว

การสอบถามทางโทรศัพท์ เป็นวิธีที่สะดวกสบายเช่นกัน แต่มีข้อเสียตรงที่วิธีนี้กลุ่มประชากรจะเป็นไปได้เฉพาะผู้ที่มีโทรศัพท์เท่านั้น ไม่เหมาะสมกับงานสำรวจทั่ว ๆ ไป เว้นแต่จะเป็นงานเฉพาะเรื่องที่ Target Population หมายถึงผู้มีโทรศัพท์ไว้ใช้ ปัญหาเท่าที่พบก็คือผู้ตอบไม่ยินดีจะพูดโทรศัพท์นานเกินไป ถ้ามีข้อถามมาก ๆ วิธีนี้จะมีอัตราการไม่ตอบและอัตราความผิดพลาดสูง

การยื่นแบบสอบถามให้กรอกเองกับการสัมภาษณ์ เป็นวิธีที่คล้ายคลึงกัน บางครั้งใช้สับเปลี่ยนกันได้ แต่นั่นหมายความว่าย่อมขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของงานเช่นกัน วิธีทั้งสอง

ผู้ถามจำเป็นต้องติดตามไปจนถึงหน่วยสำรวจด้วยตัวเองจึงเป็นวิธีที่ไม่ค่อยสะดวกนักเมื่อเทียบกับ 2 วิธีแรกและยังเสียเวลาและสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายสูงกว่า แต่ก็ได้รับผลตอบแทนที่คุ้มค่าเพราะสามารถพบหน่วยสำรวจได้โดยตรง ข้อมูลที่ได้รับจะน่าเชื่อถือมากกว่าเพราะคำถามบางข้อผู้ถามสามารถตรวจสอบควบคู่ไปได้จากการสังเกตสภาพแวดล้อมทั่ว ๆ ไปของหน่วยสำรวจ เช่น คำถามเกี่ยวกับรายได้ ผู้ถามสามารถตรวจสอบคำตอบอย่างคร่าว ๆ ได้ว่าผู้ตอบให้ข้อมูลที่แท้จริงเพียงใดโดยการดูสภาพที่อยู่อาศัยและความเป็นอยู่ทั่วไปหรือคำถามเกี่ยวกับปริมาณผลผลิตรวมของเกษตรกร ผู้ถามสามารถดูได้จากสภาพไร่นาที่ทำกินของเกษตรกรผู้ตอบ ดังนี้เป็นต้น อีกประการหนึ่งวิธีนี้เป็นวิธีที่ผู้ถามและผู้ตอบต้องเผชิญหน้ากัน ความเกรงใจในกันและกันย่อมมีอยู่ อัตราการไม่ตอบจึงต่ำกว่า 2 วิธีแรก ความแตกต่างระหว่างการยื่นแบบสำรวจให้กรอกเองกับวิธีการสัมภาษณ์มีอยู่เฉพาะเมื่อเผชิญกับหน่วยสำรวจเท่านั้น แต่โดยปกติวิธีสัมภาษณ์จะปฏิบัติยากกว่า เพราะผู้สัมภาษณ์นอกจากจะต้องเข้าใจจุดมุ่งหมายของงานเป็นอย่างดีแล้วยังจำเป็น ต้องมีเทคนิคในการเจรจาผูกมิตรสร้างความไว้วางใจเพื่อให้ผู้ตอบคลายใจ (โดยเฉพาะคำถามเกี่ยวกับรายได้) และยัง (ควรจะ) ต้องจำข้อถามได้ตลอด การเข้าถึงหน่วยสำรวจนั้น ผู้สัมภาษณ์จะเข้าสัมภาษณ์อย่างจู่โจมไม่ได้เพราะจะมีผลเสียต่อข้อมูลที่จะได้รับ การสัมภาษณ์ที่ดีควรเป็นไปในลักษณะของการสนทนากันตามธรรมดา เมื่อผู้สัมภาษณ์จำข้อถามได้ตลอดก็จะทำให้สามารถสลับข้อถามไปมาได้โดยอนุโลมตามเรื่องที่กำลังสนทนาอยู่ไม่จำเป็นต้องถามเรียงข้อถามตามลำดับข้อถามในแบบสอบถาม

แบบสอบถามที่ดีควรเป็นแบบสอบถามที่เอื้ออำนวยต่อการปฏิบัติและการประมวลผล กล่าวคือ นอกจากจะประกอบด้วยข้อถามที่สอดคล้องกันกับวัตถุประสงค์และสนองความจำเป็นสำหรับปัญหา (สมมุติฐาน) ที่มุ่งเสาะหาคำตอบแล้ว คำถามควรมีขั้นตอนและเป็นระเบียบเรียบร้อย ไม่ถามวกไปวนมาจนผู้ตอบรำคาญ ควรจัดเป็นหมวดหมู่ตามวัตถุประสงค์หรือปัญหาแต่ทั้งนี้จะต้องไม่ลืมหมวดข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบหรือหน่วยสำรวจ เพราะจะต้องนำมาใช้ตรวจสอบความถูกต้อง (Internal Consistency Check) และสร้างตารางจำแนก (Cross Classification Table) นอกจากนี้แบบสอบถามที่ดีควรจัดหมายเลขระหัสของคำตอบไว้ด้วยเพราะจะทำให้งานชั้นประมวลผลเป็นไปได้อย่างสะดวกรวดเร็ว เกี่ยวกับการร่างแบบ

สอบถามนี้ ถ้าผู้วิจัยมีสมมุติฐานและวัตถุประสงค์ของงานที่ชัดเจนแล้วการร่างแบบสอบถามจะเป็นไปโดยง่าย เพราะการทราบสมมุติฐานและวัตถุประสงค์จะทำให้นักวิจัยมองไกลไปจนถึงประเภทของคำถามและวิธีการวิเคราะห์ข้อมูล ทำให้ร่างแบบสอบถามได้ตรงตามวัตถุประสงค์และรัดกุมทั้งยังอำนวยประโยชน์ต่องานประมวลผลอีกด้วย

6. การเตรียมกรอบตัวอย่าง (Frame **หรือ** Sampling Frame)

กรอบตัวอย่างหมายถึงบัญชีรายชื่อของหน่วยสำรวจ (Sampling Unit หรือ Unit) ที่ระบุลำดับที่ (เลขที่) ชื่อและที่อยู่ที่สามารถติดต่อหรือติดตามได้ การสุ่มตัวอย่างขึ้นมาเพื่อสอบถามหรือสัมภาษณ์หรือส่งแบบสอบถามไปให้หรือแม้แต่การโทรศัพท์ไปสัมภาษณ์ เราจะสุ่มตัวอย่างขึ้นมาจากบัญชีรายชื่อในกรอบตัวอย่างนี้ กรอบตัวอย่างจึงเป็นกลุ่มประชากร (Sampled Population) นั่นเอง

ในที่นี้จำเป็นที่นักศึกษาต้องทำความเข้าใจกับคำ 2 คำ คือหน่วยสำรวจ (Sampling Unit) กับหน่วยพื้นฐาน (Elementary Unit) ซึ่งอาจเหมือนกันหรือต่างกันก็ได้ แล้วแต่สถานการณ์ โดยปกติเราถือว่ากลุ่มประชากร (Population) ก็คือที่รวมหรือแหล่งรวมของหน่วยพื้นฐาน โดยนัยกลับกันหน่วยพื้นฐานก็คือสมาชิกของกลุ่มประชากร หรือนัยหนึ่งหน่วยพื้นฐานทั้งหลายเมื่อรวมตัวกันเข้าจะประกอบกันเป็นกลุ่มก้อน เรียกว่า กลุ่มประชากร เช่น ถ้ากลุ่มประชากรหมายถึงคนไทยในกรุงเทพฯ หน่วยพื้นฐานก็คือบุคคลที่อาศัยอยู่ในกรุงเทพฯ ถ้ากลุ่มประชากรหมายถึงโคนมในตำบลหนองโพ จังหวัดราชบุรี หน่วยพื้นฐานก็คือโคนมที่เลี้ยงไว้ในตำบลหนองโพ จังหวัดราชบุรี ถ้ากลุ่มประชากรหมายถึงครู หน่วยพื้นฐานก็คือผู้ที่มีอาชีพเป็นครู ฯลฯ ซึ่งในการสุ่มตัวอย่างเราจะเลือกตัวอย่างมาจากกลุ่มประชากรเหล่านี้ โดยในชั้นต้นจำเป็นต้องจัดทำบัญชีรายชื่อของหน่วยเหล่านั้นเพื่อใช้เป็นกรอบตัวอย่าง ถ้านักศึกษาจะสังเกตให้ดีจะพบว่า การสุ่มตัวอย่างหน่วยพื้นฐานขึ้นมาเพื่อศึกษานั้นในบางครั้งเป็นเรื่องยากลำบาก บางครั้งเป็นเรื่องที่ถ้าทำแล้วจะไม่น่าเชื่อถือหรือน่าหัวร่อ เช่น ถ้าเราปรารถนาจะทราบว่าโคนมในตำบลหนองโพให้น้ำนมเฉลี่ยตัวละเท่าไรต่อวัน การสำรวจเรื่องนี้ผู้สำรวจจะต้องเตรียมกรอบตัวอย่างเสียก่อน กรอบตัวอย่างในเรื่องนี้ก็คือบัญชีรายชื่อโคนมแต่ละตัว ซึ่งต้องทำไว้ครบทุกตัวก่อนที่จะสุ่มตัวอย่าง

แต่ในทางปฏิบัติเราไม่อาจทำได้เพราะแม้แต่เจ้าของคอกเองก็ไม่ทราบว่าโคของตัวชื่ออะไรบ้าง หรือการสำรวจโรคเรื้อนในสุกร ผู้สำรวจจะต้องสร้างกรอบตัวอย่างหรือบัญชีรายชื่อของสุกรทุกตัวที่เลี้ยงอยู่ในเขตที่สนใจ ซึ่งก็เป็นเรื่องที่เป็นไปไม่ได้เช่นกัน หรือการสำรวจรายได้ของคนไทย ผู้สำรวจต้องทำบัญชีรายชื่อของคนไทย ซึ่งก็คงมีทั้งเด็กโตเด็กเล็ก ผู้ใหญ่และคนชรา เมื่อสุ่มตัวอย่างมาอาจสุ่มได้เด็กเล็กบ้าง เด็กโตบ้าง ผู้ใหญ่บ้าง คนชราบ้าง ซึ่งคนเหล่านี้มีสิทธิถูกเลือกมาเป็นตัวอย่างได้เท่ากัน แต่เหมาะสมแล้วหรือที่จะสำรวจรายได้กับเด็กและคนชรา ดังนี้เป็นต้น ด้วยเหตุนี้ในทางปฏิบัติเราจึงไม่ใช้หน่วยพื้นฐานเป็นหลักในการสร้างกรอบตัวอย่าง แต่เราจำเป็นจะต้องกำหนดขอบเขตของการศึกษาให้ชัดเจนเสียก่อนว่าจะสำรวจใคร อย่างไร มีขีดจำกัดเกี่ยวกับหน่วยเหล่านั้นอย่างไร จะสำรวจเฉพาะกลุ่มประชากรที่มีคุณลักษณะหรือข้อจำกัดใด ข้อจำกัดเหล่านี้จะทำให้กลุ่มประชากรเดิมถูกบีบให้มีวงแคบลง หน่วยที่จะสำรวจบางครั้งจึงอาจเปลี่ยนจากหน่วยย่อย ๆ กลายเป็นกลุ่มของหน่วยย่อยเหล่านั้น เช่น การสำรวจปริมาณน้ำนมเฉลี่ยของโคนมแต่ละตัว แทนที่เราจะทำบัญชีรายชื่อโคนมแต่ละตัว เรากลับใช้บัญชีรายชื่อของเจ้าของคอกเอง การสำรวจแทนที่จะสำรวจปริมาณน้ำนมของโคนมแต่ละตัวก็ใช้ปริมาณน้ำนมของทั้งคอก ซึ่งถ้าจะหาปริมาณน้ำนมเฉลี่ยก็ทำได้โดยง่ายเพียงแต่นำจำนวนแม่วัวที่ให้นมได้หารปริมาณน้ำนมทั้งหมดนั้น จะเห็นได้ว่าในกรณีนี้การสุ่มตัวอย่าง แทนที่เราจะสุ่มโคนมเรากลับสุ่มชื่อเจ้าของคอกหรือชื่อของคอก หน่วยพื้นฐานกลับกลายเป็นกลุ่มของหน่วยพื้นฐาน หรือในการสำรวจเรื่องรายได้ของคนไทย แทนที่เราจะต้องทำบัญชีรายชื่อของคนไทยทุกคนแล้วสุ่มตัวอย่างขึ้นมา เราก็สามารถใช้บัญชีรายชื่อของหัวหน้าครัวเรือนแทนที่จะสุ่มบุคคลกลับสุ่มครัวเรือน ดังนี้เป็นต้น ดังนั้นหน่วยสำรวจก็คือหน่วยพื้นฐานหรือกลุ่มของหน่วยพื้นฐานที่มีลักษณะสอดคล้องกับเงื่อนไขหรือขอบเขตของการศึกษา อย่างไรก็ตามในที่นี้มิได้มุ่งหวังให้นักศึกษาจะมาหมดเปลืองหัวคิดและสติปัญญาไปกับคำทั้งสองนี้การชี้ให้เห็นไว้ก็เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจไว้บ้าง เมื่อไปอ่านพบคำเหล่านี้ในที่ต่าง ๆ จะได้เข้าใจ สิ่งที่เราเกี่ยวข้องกันจริง ๆ ก็คือหน่วยสำรวจเท่านั้น หน่วยพื้นฐานจะเป็นใครไม่ต้องไปจดจำสนใจ กล่าวโดยสรุปหน่วยสำรวจก็คือหน่วยใด ๆ ในกลุ่มประชากรภายในกรอบตัวอย่างหรือขอบข่ายของความสนใจ อาจหมายถึงหน่วยเดี่ยว ๆ หรือกลุ่มของ

หน่วยย่อย ๆ ก็ได้ ทำไมจึงกล่าวเช่นนี้ ที่กล่าวเช่นนี้เพราะในการวิจัยนั้นผู้วิจัยนิยมที่จะจำกัดวงของการศึกษาไว้ในเขตที่แคบกว้างเหมาะสมกับกำลังและความถูกต้องเหมาะสมของงาน เมื่อจำกัดวงของการศึกษาเอาไว้ กลุ่มประชากรก็จะถูกบีบหรือจำกัดวงให้แคบลง หน่วยสำรวจจึงถูกนิยามให้เหมาะสมกับประชากรนั้น ๆ ตัวอย่างเช่น การวิจัยเรื่อง "ทัศนคติของครูต่อบทบาทของสตรีไทย" ถ้าใช้ชื่อเรื่องเช่นนี้ กลุ่มประชากรก็คือผู้ประกอบอาชีพครูทุกคน ไม่มีข้อจำกัดว่าเป็นเพศ ขั้น สังกัดใด อาจหมายถึงครูประชาบาล ครูสังกัดกรมสามัญศึกษา ครูโรงเรียนราษฎร์ ฯลฯ ซึ่งเป็นกลุ่มประชากรที่ใหญ่มากเกินกำลัง (งบประมาณ กำลังคน และเวลา) ผู้วิจัยอาจจำกัดวงให้แคบลงให้เหมาะสมกับกำลัง เช่น มุ่งศึกษาเฉพาะครูสังกัดกรมสามัญศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร โดยเปลี่ยนชื่อหัวข้อในการวิจัยเป็น "ทัศนคติของข้าราชการครูต่อบทบาทของสตรีไทยศึกษาเฉพาะกรณีครูสังกัดกรมสามัญศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร" ซึ่งในกรณีนี้กลุ่มประชากรจะแคบลงเป็นกลุ่มข้าราชการครูสังกัดกรมสามัญศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร หน่วยสำรวจก็คือผู้ประกอบอาชีพรับราชการครูในเขตกรุงเทพมหานครที่สังกัดกรมสามัญศึกษา ดังนี้เป็นต้น สิ่งหนึ่งที่พึงระมัดระวังเป็นพิเศษก็คือการยังผลสรุปสู่กลุ่มประชากรหรือการอนุมาน (Inference) การอนุมานคือการนำผลแห่งการวิเคราะห์จากกลุ่มตัวอย่างมาเชื่อมโยงไปสู่พารามิเตอร์ของกลุ่มประชากร การอนุมานจำเป็นต้องคำนึงถึงกลุ่มประชากรเสมอ เราสุ่มตัวอย่างจากกลุ่มประชากรใดการอนุมานก็ต้องกระทำกับประชากรกลุ่มนั้น ดังในกรณีตัวอย่างเมื่อสุ่มตัวอย่างข้าราชการครูเฉพาะในเขตกรุงเทพฯ ที่สังกัดกรมสามัญศึกษา การสรุปผลการวิเคราะห์จากตัวอย่างจะย้อนไปสู่เฉพาะกลุ่มข้าราชการครูสังกัดกรมสามัญศึกษาในเขตกรุงเทพฯ เท่านั้น จะอนุมานไปสู่กลุ่มข้าราชการครูสังกัดกรมสามัญศึกษาทั่วไปไม่ได้ เว้นแต่จะมีดัชนีบางประการชี้ว่า กลุ่มข้าราชการครูกรมสามัญศึกษาในกทม. เป็นตัวแทนที่ดีของข้าราชการครูทั้งประเทศ ผลสรุปย่อมพอจะย้อนไปสู่กลุ่มข้าราชการครูทั้งประเทศได้ แต่โดยปกติจะไม่เป็นเช่นนั้น

กรอบตัวอย่างที่ดี จะต้องเป็นกรอบตัวอย่างที่ทันสมัยมีหน่วยสำรวจต่าง ๆ อยู่ครบถูกต้องสมบูรณ์และไม่มีหน่วยใดซ้ำซ้อนหรือขาดหาย แต่ในกรณีที่กลุ่มประชากรมีขนาดใหญ่

แล้วย่อมเป็นเรื่องยากที่จะได้กรอบตัวอย่างที่สมบูรณ์ ปัญหาที่พบก็คือหน่วยสำรวจมักเปลี่ยนแปลงโยกย้ายหรือสับเปลี่ยนอยู่เสมอ ดังนั้น ก่อนที่จะดำเนินการสำรวจ นักวิจัยพึงสำรวจหรือปรับปรุงกรอบตัวอย่างให้ถูกต้องเสียก่อน แต่ในบางครั้งแม้จะได้มีการปรับปรุงกรอบตัวอย่างเป็นอย่างดีแล้วก็ตามหน่วยสำรวจก็ยังขาดหายไปจากบัญชี หรือซ้ำซ้อนกันได้ ยกตัวอย่างเช่นการสำรวจภาวะเศรษฐกิจของประชากรในย่านเสื่อมโทรมดินแดง โดยใช้แผนผังที่ตั้งบ้านเรือนและเลขที่บ้านของการเคหะแห่งชาติ หลังจากที่ได้เปลี่ยนแปลงปรับปรุงเป็นอย่างดีแล้วและดำเนินการสำรวจจริงพบว่าบางบ้านที่ปรากฏในแผนผังมีหลายครอบครัวที่อาศัยอยู่รวมกันมีหัวหน้าครอบครัวหลายคน ซึ่งเป็นลักษณะของหน่วยที่ซ้ำซ้อนอันก่อให้เกิดปัญหาแก่งานและแผนงานเป็นอย่างยิ่ง

การสร้างกรอบตัวอย่างเป็นเรื่องที่สิ้นเปลืองกำลังมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีที่ประชากรมีขนาดใหญ่ ๆ ด้วยแล้วจะยิ่งสิ้นเปลืองมากจนไม่อาจสร้างกรอบตัวอย่างที่ดีได้ จำเป็นต้องอาศัยวิธีการอื่นที่ลดค่าใช้จ่ายในส่วนนี้ลง เช่นใช้แผนที่หรือแผนผังของอาคารกล่าวคือแทนที่จะทำบัญชีรายชื่อของบุคคลและสุ่มบุคคลหรือครัวเรือนมาเป็นตัวอย่างเรากลับสุ่มย่าน บล๊อค หรือชุมรุมอาคาร และถือว่าย่าน บล๊อค หรือชุมรุมอาคารเป็นหน่วยตัวอย่าง แต่อย่างไรก็ตามในกรณีนี้แม้จะไม่ต้องสำรวจโดยการทำบัญชีรายชื่อของหน่วยสำรวจ ผู้วิจัยก็จำเป็นจะต้องสำรวจเพื่อสร้างแผนผังที่ตั้งของอาคาร ย่านหรือบล๊อค ถ้าไม่อาจเสาะหาแผนผังดังกล่าวที่ใดได้ ส่วนในงานขนาดเล็กจะไม่มีปัญหาเรื่องการสร้างกรอบตัวอย่างมากนัก

7. การเลือกแผนสำรวจ

ภายหลังจากมีบัญชีรายชื่อหรือแผนผังที่ตั้งของหน่วยสำรวจแล้วผู้วิจัยจะต้องเลือกหน่วยสำรวจดังกล่าวขึ้นมาเป็นกลุ่มตัวอย่างเพื่อดำเนินการบันทึกข้อมูลต่อไป

แผนสำรวจที่นิยมใช้กันอยู่ในปัจจุบันที่เป็นแผนหลักขั้นพื้นฐานมีอยู่ 4 แบบคือ แผนสำรวจแบบ Simple Random Sampling แผนสำรวจแบบ Stratified Random Sampling แผนสำรวจแบบ Systematic Sampling และแผนสำรวจแบบ Cluster Sampling นอกเหนือไปจาก

แผนสำรวจเหล่านี้ที่มีอยู่แล้ว ก็มีแบบอื่นอีกที่นำแผนหลักทั้ง 4 นี้ไปประยุกต์ หรือเป็นลูกผสมระหว่างแผนที่มีอยู่เช่น Stratified Systematic Sampling แผน Cluster Systematic Sampling แผน Area Sampling และอื่น ๆ แผนสำรวจต่าง ๆ เหล่านี้นักศึกษาจะได้พบในลำดับต่อไป

แผนสำรวจแต่ละแผนย่อมมีวิธีการ เทคนิคการสำรวจ เทคนิคการวิเคราะห์ตลอดจนการดำเนินการกำหนดขนาดตัวอย่าง (Sample Size) แตกต่างกัน ดังนั้นก่อนที่นักวิจัยจะตกลงใจเลือกใช้แผนสำรวจใดก็ควรที่จะได้พิจารณาความเหมาะสมของแผนแต่ละแผนว่าสอดคล้องต้องตามสถานการณ์ของงานเพียงใด นอกจากนี้ นักวิจัยพึงเปรียบเทียบดูตัวอย่างว่าแผนใดเหมาะสมกับกำลังงบประมาณและเหมาะสมกับกำหนดระยะเวลาของการวิจัยที่สุด โดยเฉพาะในกรณีที่สถานการณ์นั้นสามารถเลือกใช้แผนสำรวจได้มากกว่า 1 แผน

8. การทดลองแบบสำรวจ

ก่อนที่จะดำเนินการสำรวจจริง นักวิจัยควรจะได้ทดลองแบบสำรวจ (Pretest) ดูก่อนว่า แบบสำรวจ (Questionnaire) ที่จะใช้นั้นว่าเหมาะสมเพียงใดมีปัญหาใดบ้างเพื่อจะได้นำมาปรับปรุงแก้ไขเสียก่อน เพราะถ้าไม่ทดลองแบบสำรวจเสียก่อนแล้วหากพบปัญหาในขณะปฏิบัติจริงจะเป็นเรื่องที่ทำให้สูญเสียเวลาและงบประมาณไปโดยเปล่าประโยชน์ เพราะอาจจำเป็นต้องเลิกใช้แบบสำรวจนั้น

โดยปกติการสร้างแบบสำรวจ (Questionnaire) นั้น เรามีวิธีสร้างได้หลายแบบ วิธีแรกคือปรับปรุงจากแบบสำรวจที่มีอยู่เดิมของงานลักษณะเดียวกันกับที่เคยมีผู้วิจัยมาแล้วอาจเป็นในประเทศหรือจากต่างประเทศก็ได้ วิธีนี้สะดวกรวดเร็ว ที่จำเป็นต้องปรับปรุงก็เพราะว่าวัตถุประสงค์ของงานอาจมีจุดเน้นต่างกันก็ได้ วิธีที่สอง ผู้วิจัยร่างขึ้นมาเองโดยอาศัยแนวทางจากสมมุติฐานและวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ตลอดจนค้นคว้าเพิ่มเติมจากแนวคิดต่าง ๆ ที่มีผู้คิดค้นเสนอแนะไว้ในเอกสารและวารสารต่าง ๆ วิธีนี้ใช้เวลาค่อนข้างมาก ผู้วิจัยจำเป็นอย่างยิ่งจะต้องวางเป้าหมายและวัตถุประสงค์ของงานให้ชัดเจน สามารถจำแนกวัตถุประสงค์ออกมาเป็นหัวข้อย่อย ๆ ได้ วัตถุประสงค์ย่อย ๆ เหล่านี้จะช่วยชี้แนวทางของแบบสอบถามได้เอง นอกจากผู้นี้ผู้วิจัยควรจะได้ใช้เวลาศึกษาค้นคว้าจากเอกสารวารสาร

บทความและคอลัมน์ต่าง ๆ ในหนังสือพิมพ์เพื่อให้เกิดความคิดกว้างไกล แนวความคิดที่ได้จากการอ่านจะช่วยนักวิจัยได้เป็นอย่างมาก วิธีที่ 3 ผู้วิจัยร่างแบบสอบถามตามแนวทางที่ได้จากวิธีที่ 2 โดยสร้างเป็นคำถามประเภทเติมคำ แล้วนำแบบสอบถามนั้นไปทดลองสำรวจ ข้อคิดเห็นที่ได้รับจากผู้ตอบจะเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถามให้แก่นักวิจัยเป็นอย่างดี

อย่างไรก็ตาม แบบสอบถามที่ร่างได้นั้นแม้จะดีและครอบคลุมเพียงใดตามความคิดของนักวิจัยแต่ก็ไม่แน่ว่าจะสมบูรณ์พอ ผู้ตอบอาจไม่เข้าใจคำถาม คำถามอาจกำกวมทำให้ผู้ตอบตอบได้หลายแง่หลายมุมไม่ตรงตามเป้าหมายของงาน บางคำถามอาจไม่ต้องกับสถานการณ์และสภาพแวดล้อมของผู้ตอบ ตัวอย่างเช่น ผู้วิจัยต้องการทราบปริมาณการใช้น้ำดื่มน้ำใช้ของเกษตรกร อาจถามว่า "ท่านดื่มน้ำวันละกี่ลิตร อาบวันละกี่ลิตร" ในกรณีนี้สภาพแวดล้อมของผู้ตอบที่เป็นคนชนบท ดื่มน้ำโดยใช้ขันตักมาจากตุ่ม เมื่อดื่มเสร็จก็เทที่เหลือทิ้ง การถามว่าดื่มวันละกี่ลิตร นอกจากจะไม่ได้คำตอบที่ถูกต้อง เพราะผู้ตอบไม่สนใจจำแล้ว การจะคิดจากปริมาณน้ำในตุ่มที่หมดไปก็ไม่อาจทำได้ เพราะมีทั้งดื่มทั้งเททิ้ง ส่วนปริมาณน้ำใช้ ถ้าเป็นกสิกรที่อาศัยอยู่ริมแม่น้ำลำคลองหนองบึง คำถามว่าอาบน้ำวันละกี่ลิตร ผู้ตอบย่อมตอบไม่ได้เพราะเขาอาบน้ำในแม่น้ำลำคลอง เป็นต้น หรือผู้วิจัยอยากทราบว่ากสิกรใช้เวลาเดินทางไปหาฟืนมาทำเชื้อเพลิงนานเท่าไร เป็นระยะทางเท่าไร ถ้าเป็นชาวชนบทการหาฟืนมิใช่งานหลัก เขามักแวะเก็บมาจากข้างทางในระหว่างเดินทางกลับจากทำไร่ทำนา คำถามนี้ก็จะตอบไม่ได้ ดังนี้เป็นต้น นอกจากนี้คำถามอาจสับสนทำให้ต้องถามวกวน กลับไปกลับมาหรือถามซ้ำ บางคำถามน่าจะถามต่อเนื่องกันกลับแยกไว้คนละตอน ทำให้ต้องกระโดดไปกระโดดมาขอให้คำนึงถึงการสนทนากันไม่ว่าเรื่องใดคู่สนทนาจะคุยกันไปจนกระทั่งจบเรื่องแล้วจึงค่อยเชื่อมโยงไปสู่เรื่องอื่นถ้าปรารถนาจะเปลี่ยนเรื่องสนทนา แบบสอบถามเองก็เช่นกัน ผู้ร่างจำเป็นต้องคำนึงถึงบรรยากาศในการสนทนาไว้ด้วย ปัญหาเหล่านี้เป็นปัญหาที่อาจเกิดขึ้นได้ ดังนั้น การทดลองแบบสอบถามจึงเป็นเรื่องที่จะต้องกระทำก่อนที่จะมีการสำรวจจริงเสมอ

การทดลองแบบสำรวจนั้นเราจะกระทำกับกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็กในทางปฏิบัติไม่ควรให้ต่ำกว่า 30 หน่วย หน่วยสำรวจที่จะใช้ทดลองไม่จำเป็นต้องเป็นกลุ่มประชากรจริง

ของงานก็ได้ แต่ควรจะเป็นกลุ่มประชากรที่มีลักษณะธรรมชาติและสภาพแวดล้อมคล้ายคลึงกัน และไม่จำเป็นต้องเลือกตัวอย่างมาโดยวิธีการตามแผนสำรวจ แต่ถ้าผู้วิจัยมั่นใจว่าแผนสำรวจของตนถูกต้องสมบูรณ์ ผ่านการพิจารณาแก้ไขและปรับปรุงมาเป็นอย่างดีแล้ว การเลือกตัวอย่างเพื่อใช้ทดลองแบบสำรวจก็ควรเลือกมาอย่างถูกต้องตรงตามแผนสำรวจที่เลือกไว้และควรเป็นกลุ่มตัวอย่างจากกลุ่มประชากรที่จะทำการสำรวจจริง ทั้งนี้เพราะวิธีการดังกล่าวนอกจากจะทำให้ทราบถึงบกพร่องของแบบสำรวจแล้วยังทำให้นักวิจัยคุ้นเคยกับสภาพแวดล้อมและธรรมชาติของประชากรนั้น และเป็นการทดลองแผนสำรวจไปในตัวด้วย นอกจากนี้ยังทำให้ได้ข้อมูลพื้นฐานที่จำเป็นที่สามารถนำมาใช้เป็นหลักการในการกำหนดขนาดตัวอย่างอีกด้วย ข้อเสียที่อาจพึงมีก็คือเมื่อไปทำการสำรวจจริงในภายหลังแล้ว หน่วยสำรวจที่ได้อาจซ้ำกับหน่วยที่เคยไปทดลองแบบสำรวจมาแล้ว ทำให้ผู้ตอบเบื่อที่จะตอบคำถามเดิม เว้นแต่แบบสอบถามนั้นจะถูกต้องสมบูรณ์และไม่มีการแก้ไขใด ๆ ผู้วิจัยก็สามารถเว้นหน่วยสำรวจที่ซ้ำนั้นเสียและถือว่าหน่วยนั้นเป็นหน่วยที่ผ่านการสำรวจแล้ว ซึ่งมีผลให้ลดปริมาณงานสำรวจลง ตัวอย่างเช่น การสำรวจเศรษฐกิจของเกษตรกรในสหกรณ์การเกษตรหุบกระพง อำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี ผู้วิจัยกำหนดขนาดตัวอย่างไว้เท่ากับ 130 หน่วย ทำการทดลองแบบสำรวจกับประชากรจริง ๆ คือเกษตรกรในสหกรณ์การเกษตรหุบกระพง 30 หน่วยพบว่าแบบสำรวจถูกต้องสมบูรณ์ไม่ต้องปรับปรุงแก้ไขใด ๆ กรณีเช่นผู้วิจัยย่อมสามารถถือได้ว่างานสำรวจได้กระทำไปแล้ว 30 หน่วย เหลืองานสำรวจที่จะต้องสอบถามหรือสัมภาษณ์อีกเพียง 100 หน่วย นอกจากนี้ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ 30 หน่วยยังสามารถนำมาคำนวณหาขนาดตัวอย่างได้อีกด้วย

9. การเตรียมปฏิบัติงานสนาม

หลังจากสำรวจและปรับปรุงกรอบตัวอย่างและปรับปรุงแบบสอบถามดีแล้ว ขั้นดำเนินการต่อไปก็คือการเตรียมการสำรวจหรือเตรียมปฏิบัติงานสนาม

การปฏิบัติงานสนามเป็นขั้นตอนปฏิบัติงานสำรวจหรือทอดแบบสำรวจแก่หน่วยสำรวจที่เลือกไว้แล้วจากกรอบตัวอย่าง การปฏิบัติงานนี้พนักงานสำรวจทุกคนจะต้องได้รับการอบรมเพื่อให้เข้าใจจุดมุ่งหมายของงานและเข้าใจเทคนิคการสัมภาษณ์ วิธีการสัมภาษณ์

และวิธีการสร้างมนุษย์สัมพันธ์กับหน่วยตัวอย่างทั้งนี้เพราะหน่วยตัวอย่างกับพนักงานสัมภาษณ์ต่างก็เป็นคนแปลกหน้าซึ่งกันและกัน และเป็นธรรมชาติของมนุษย์ที่ไม่ชอบเผยความสัมพันธ์ส่วนตัวแก่ใครโดยเฉพาะกับคนแปลกหน้า ดังนั้น หลักการมนุษย์สัมพันธ์จึงเป็นสิ่งจำเป็นที่จะต้องมี นอกจากนั้นบางครั้งอาจจำเป็นต้องมีการสังเกตและวัดค่า (ชั่ง ตวง วัด) ในกรณีที่ต้องการข้อมูลที่เป็นตัวเลข ซึ่งเป็นสิ่งที่พนักงานสัมภาษณ์ทุกคนจำเป็นต้องทราบ และปฏิบัติให้เป็นไปในแนวเดียวกัน

แบบสอบถามกับการสัมภาษณ์จะต้องคล้องจองกัน กล่าวคือไม่วกวน ถามซ้ำหรือขาดความต่อเนื่อง พนักงานสัมภาษณ์ควรเข้าใจแบบสอบถามและจำข้อถามให้ได้ทั้งหมด เพื่อว่าการสัมภาษณ์จะได้เป็นไปโดยธรรมชาติคล้ายกับการสนทนากัน มิใช่ก้ม ๆ เงย ๆ อ่านคำถามและจดบันทึก ถ้าจะให้ดีอาจใช้คนหนึ่งถาม (สนทนา) คนหนึ่งจดบันทึก ผู้สัมภาษณ์ควรตรวจสอบความแนบนัยของข้อมูลไปในงานสัมภาษณ์ด้วยในขณะเดียวกัน (เช่นเดียวกันกับแบบสอบถามที่ต้องมีข้อถามที่สามารถตรวจสอบซึ่งกันและกันได้) เช่น

(1) บุคคลที่อายุต่ำกว่า 15 ปีไม่ควรอยู่ในฐานะหัวหน้าครอบครัวและควรมีสถานภาพสมรสเป็นโสด

(2) เนื้อที่ดินที่ทำประโยชน์กับเนื้อที่ว่างเปล่าที่ยังไม่ใช้ประโยชน์ควรรวมกันเท่ากับเนื้อที่ถือครองทั้งหมด

(3) รายได้ของหัวหน้าครอบครัวไม่ควรมากกว่ารายได้รวมของครอบครัว

(4) อายุไม่ถึง 18 ปีไม่ควรประกอบอาชีพรับราชการ

(5) รถยนต์ขนาด 1600 ซีซี ควรกินน้ำมัน/ระยะทางน้อยกว่า 15 กม/ลิตร ฯลฯ

เหล่านี้เป็นตัวอย่างของการตรวจสอบความแนบนัย ซึ่งต้องมีอยู่ในแบบสอบถามเสมอเพื่อตรวจสอบซึ่งกันและกัน พนักงานสัมภาษณ์ควรทำความเข้าใจว่าข้อถามใดตรวจสอบกับข้อถามใด เมื่อได้รับคำตอบที่ขัดแย้งกันพนักงานสัมภาษณ์ควรหาวิธีการที่จะให้ได้คำตอบที่แนบนัยกันให้ได้

นอกจากนี้แผนการสำรวจควรจะได้มีวิธีการแก้ปัญหาสำหรับกรณี Nonresponse ไว้ด้วย เช่น มุ่งสัมภาษณ์หัวหน้าครอบครัว แต่เมื่อเวลาไปสำรวจปรากฏว่าหัวหน้าครอบครัวไม่อยู่ควรจะสัมภาษณ์ใคร หรือทำอย่างไร หรือเลือกหน่วยตัวอย่างไว้แล้ว เมื่อเวลาไปสัมภาษณ์หน่วยนั้นไม่อยู่ เช่น ปิดบ้านไปธุระต่างถิ่น หรือเหลือเฉพาะเด็กและคนรับใช้ ควรจะทำอย่างไร สำรวจหน่วยใกล้เคียงแทนหรือว่าข้ามไป หรือไปสำรวจใหม่ในวันอื่น ฯลฯ เหล่านี้คือกรณีปัญหาที่เกิดขึ้นหัวหน้าโครงการควรจะได้ศึกษาและหาวิธีแก้ปัญหาเอาไว้ด้วย วิธีแก้ปัญหาย่อมแตกต่างกันไปตามสถานการณ์และชนิดของงานจะระบุให้ชัดเจนไปในแนวเดียวกันทั้งหมดมิได้ แต่โดยปกติการแก้ปัญหาควรยึดถือแผนเดิมไว้ให้มากที่สุด ถ้าหน่วยสำรวจคือหัวหน้าครอบครัว พนักงานสัมภาษณ์จะต้องติดตามสัมภาษณ์ให้ได้ เว้นแต่ข้อมูลนั้นรองหัวหน้าครอบครัวจะสามารถตอบได้ ถ้าไปสัมภาษณ์แล้วไม่พบใครเลยให้ตามไปสัมภาษณ์ในวันและเวลาอื่น โดยปกติวันที่จะพบหน่วยสำรวจได้ง่ายคือวันหยุดราชการหรือวันนักขัตฤกษ์ การสำรวจควรกำหนดวันให้ตรงกับวันดังกล่าว แต่ถ้าเป็นเขตชนบทกสิกรจะไม่มีวันหยุดแน่นอน การสำรวจอาจไม่จำเป็นต้องยึดถือแนวปฏิบัติดังกล่าว

10. วิเคราะห์ข้อมูลและเสนอผลงาน

เมื่อได้ดำเนินการสำรวจครบตามจำนวนขนาดตัวอย่างที่กำหนดไว้แล้วขั้นต่อไปคือการวิเคราะห์ข้อมูล แต่ก่อนอื่นผู้วิจัยจะต้องนำแบบสอบถามมาตรวจสอบและแก้ไขเสียก่อน เรียกว่า การบรรณาธิกรณ์ (Editing) โดยการตรวจสอบความแนบนัยของข้อมูลภายในแบบสอบถาม โดยการตรวจสอบดูว่ามีคำตอบหรือข้อมูลที่บันทึกไว้ในแบบสอบถามว่ามีความถูกต้องเพียงใด ขัดแย้งกันเองหรือไม่ ดังที่ได้กระทำไว้แล้วในขั้นปฏิบัติงานสนาม แต่ที่จำเป็นต้องตรวจอีกครั้งหนึ่งก็เพราะในบางครั้งหรือโดยปกติก็ว่าได้ พนักงานสัมภาษณ์มักไม่ค่อยตรวจเชคในระหว่างสัมภาษณ์ การตรวจสอบอย่างง่าย ๆ ก็คือ ตรวจข้อความที่ถามทีละข้อดูว่าคำตอบที่ได้รับผิดปกติหรือไม่สำหรับสถานการณ์ของประชากรกลุ่มนั้น เช่น สำรวจค่าใช้จ่าย ค่าอาหารกลางวันของนักเรียน ซึ่งโดยปกติส่วนใหญ่นักเรียนจะตอบว่าเสียค่าใช้จ่ายโดยประมาณวันละ 5-12 บาท ถ้ามีคนใดตอบว่าเสียค่าใช้จ่ายวันละ 30 บาท คาดว่าจะเป็นคำตอบที่ผิดปกติดังนี้เป็นต้น นอกจากนี้จำเป็นต้องตรวจสอบโดยอาศัยข้อถาม

ที่ตรวจเช็คกันได้ในข้อ 9 ข้างต้น โดยปกติงานด้านนี้เป็นเรื่องที่ต้องอาศัยวิจารณญาณมากกว่าที่จะเป็นหลักการนักวิจัยจึงควรรอบคอบและรัดกุม การร่างข้อถามควรคำนึงถึงระหัสที่ใช้สำหรับเช็คคำตอบไว้ด้วยข้อมูลที่เห็นว่าผิดปกติมากหรือขัดแย้งกันมากต้องตัดทิ้งไป แต่จะให้ถูกต้องจริง ๆ ควรย้อนไปสอบถามยังหน่วยสำรวจนั้นอีกครั้งหนึ่ง

หลังจากตรวจสอบแก้ไขข้อมูลเรียบร้อยแล้วก็ถึงขั้นวิเคราะห์ข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลอาจเป็นเรื่องยากสำหรับนักวิจัยบางคนในแง่ที่ไม่ทราบว่าจะใช้ตัวสถิติใดเป็นเครื่องมือ เรื่องนี้มิใช่เรื่องใหญ่หรือยากจนเกินไป ปัญหาอยู่ที่สมมุติฐานเพื่อการวิจัย กล่าวคือสมมุติฐานจะเป็นเครื่องชี้ให้เห็นว่าควรใช้เครื่องมือในการตรวจสอบ ถ้านักวิจัยกำหนดสมมุติฐานไว้ชัดเจนก็จะไม่เกิดปัญหาหรือเกิดแต่ไม่วิกฤติ ที่วิกฤติจริง ๆ ก็คือกรณีที่ไม่มีสมมุติฐาน เรื่องนี้เป็นเรื่องจริง นักวิจัยบางคนคงจะเป็นประเภท "มือใหม่" ไม่ทราบด้วยซ้ำไปว่าตนมีสมมุติฐานในการวิจัยว่าอย่างไร รู้แต่เรื่องที่ตนกำลังศึกษาในชื่อเรื่องหรือหัวข้อวิจัยและวัตถุประสงค์ การร่างแบบสอบถามก็ร่างไปตามความอยากรู้อยากวิเคราะห์ตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ พูดง่าย ๆ ก็คืออยากรู้อะไรก็ถามไปโดยมิได้คำนึงถึงว่าถามเกินความจำเป็นหรือถามคร่อมข้ามในสิ่งที่จำเป็น เมื่อได้ข้อมูลกลับคืนมาถึงเกิดปัญหาในการวิเคราะห์ว่าจะใช้ตัวสถิติใด แม้นักสถิติจะพยายามช่วยแต่ขาดข้อมูลที่จำเป็นก็ไม่อาจช่วยได้ บางครั้งจึงจำเป็นต้องกำหนดสมมุติฐานเอาในภายหลัง เพื่อให้รับกับข้อมูลที่มีอยู่ในมือ ฟังดูเป็นเรื่องตลกแต่บางครั้งก็เกิดขึ้นจริงและบ่อยครั้ง

โดยปกติสมมุติฐานหนึ่ง ๆ จะมีเครื่องมือวิเคราะห์ตัดสินได้หลายวิธี ในบรรดาหลายวิธีต่าง ๆ เหล่านั้นย่อมมีวิธีที่เหมาะสมที่สุดอยู่ ดังนั้น นักวิจัยพึงได้ปรึกษานักสถิติอยู่เสมอหรือมิเช่นนั้นก็ควรจะได้ศึกษาวิชาสถิติให้มากพอ ถ้านักสถิติเป็นนักวิจัย หรือนักวิจัยเป็นนักสถิติ ปัญหาจะไม่เกิดขึ้นบ่อยนัก ปัญหาที่เกิดขึ้นและพบเห็นอยู่ก็คือนักวิจัยไม่ค่อยรู้เรื่องสถิติ หรือนักสถิติก็เป็นหนอนที่เกาะตำราไม่เคยทำวิจัยไม่ทราบว่าวิทยาการที่ตนเกาะอยู่นั้นจะประยุกต์ไปใช้อย่างไรใช้ในด้านใด มีข้อจำกัดอย่างไร

การเสนอผลงาน นักวิจัยจำเป็นต้องเสนอข้อผิดพลาดไว้ด้วยเสมอเพราะไม่มีงานใดที่จะถูกต้องสมบูรณ์ 100% การไม่เสนอผลและแหล่งแห่งความผิดพลาด ปริมาณความผิดพลาด

หรือประเด็นที่ชี้ให้เห็นความไม่สมบูรณ์ของงานวิจัย ตลอดจนปัญหาที่พบในขณะดำเนินการวิจัยจะเป็นการผูกมัดให้ผู้อ่านเชื่อว่างานนั้นถูกต้อง 100% แต่ความเป็นจริงแล้วกลับทำให้ผู้อ่านมองไปในทางตรงกันข้าม มีเรื่องเล่ากันว่าในการสัมนาทางวิชาการในต่างประเทศคราวหนึ่งผู้แทนไทยได้เสนองานแก่ที่ประชุม แต่งานนั้นมิได้แสดงข้อผิดพลาดหรือปริมาณความผิดพลาดตลอดจนแหล่งแห่งความผิดพลาดไว้ ที่ประชุมก็มิได้ตำหนิกลับชมว่างานของประเทศไทยดีมาก ดีทุกอย่างเสียอย่างเดียว คือ ไม่น่าเชื่อถือ การเสนอข้อผิดพลาดเอาไว้นอกจากแสดงให้เห็นถึงวิญญาณความเป็นนักวิชาการของผู้วิจัยแล้วยังเป็นประโยชน์แก่ผู้อื่นที่จะศึกษาวิจัยเรื่องนั้นในโอกาสต่อไปเพราะจะได้สามารถปิดกั้นปัญหาและป้องกันมิให้เกิดปัญหาอย่างเดียวกัน ซึ่งนับว่ามีผลให้งานลำดับถัดไปน่าเชื่อถือยิ่งขึ้น