การเก็บรวบรวมข้อมูล
และ
เทคนิคการสุ่มตัวอย่าง

ส่วนวิชาการการประเมินผล

ศูนย์ประเมินผล

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร

กุมภาพันธ์ 2550

การเก็บรวบรวมข้อมูล
และ
เทคนิคการสุ่มตัวอย่าง

ส่วนวิชาการการประเมินผล

ศูนย์ประเมินผล

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร

กุมภาพันธ์ 2550

คำนำ

ศูนย์ประเมินผล สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร เป็นหน่วยงานที่มีหน้าที่ความรับผิดชอบในการติดตามและประเมินผลการดำเนินงานแผนงาน/โครงการ ของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เพื่อนำผลการประเมินผลไปใช้ในการประกอบการพิจารณาตัดสินใจของผู้บริหารและให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงการดำเนินงานโครงการต่าง ๆ ให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยการประเมินผลที่ดีจะต้องอยู่บนพื้นฐานของข้อมูลที่ดี คือ ความถูกต้องแม่นยำ ทันสมัย มีความต่อเนื่อง กะทัดรัด ตรงกับความต้องการของผู้ใช้ และความสมบูรณ์ครบถ้วน การที่จะให้ได้มาซึ่งข้อมูลที่มีคุณสมบัติดังกล่าวข้างต้น จะต้องมีการวางแผนจัดเก็บข้อมูลที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ

ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2550 ศูนย์ประเมินผล มีภารกิจที่จะต้องดำเนินการตามคำรับรองการปฏิบัติราชการของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ตัวชี้วัดที่ 12 ระดับความสำเร็จของการจัดการความรู้เพื่อสนับสนุนประเด็นยุทธศาสตร์ ในประเด็นยุทธศาสตร์ที่ 3 การบริหารยุทธศาสตร์พัฒนาการเกษตรที่มีประสิทธิภาพ กิจกรรมการจัดความรู้ให้เป็นระบบ โดยการรวบรวมความรู้เป็นหมวดหมู่และจัดทำเป็นฐานข้อมูล (Knowledge based) จึงได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและตำราต่างๆ เพื่อจัดทำคู่มือการเก็บรวบรวมข้อมูลและเทคนิคการสุ่มตัวอย่างให้นักวิชาการด้านการติดตามและประเมินผล และผู้ที่สนใจสำหรับใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติงานต่อไป

อย่างไรก็ดี ผู้รวบรวมใคร่ขอขอบคุณเจ้าของตำราต่างๆ ที่เป็นแหล่งวิชาการให้ได้ศึกษาค้นคว้า โดยเฉพาะอย่างยิ่ง อาจารย์กัลยา วาณิชย์บัญชา อาจารย์ยุทธ ไกรวรรณ์ และสำนักงานสถิติแห่งชาติ ซึ่งเป็นเจ้าของตำราหลักที่ผู้รวบรวมใช้ในการจัดทำคู่มือเล่มนี้

ส่วนวิชาการการประเมินผล
ศูนย์ประเมินผล
สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร
กุมภาพันธ์ 2550

สารบัญ

		หน้า
บทที่ 1 บทนำ		**1**
1.1	สถิติ	1
1.2	ชนิดของข้อมูล	2
1.3	คุณสมบัติของข้อมูลที่ดี	3
1.4	ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลสถิติ	4
บทที่ 2 การทำสำมะโนและการสำรวจด้วยตัวอย่าง		**7**
2.1	ศัพท์ที่ใช้ในการทำสำมะโนและการสำรวจด้วยตัวอย่าง	7
2.2	ความแตกต่างระหว่างวิธีการทำสำมะโนและการสำรวจด้วยตัวอย่าง	16
2.3	ขั้นตอนการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลสถิติโดยวิธีการทำสำมะโนและการสำรวจด้วยตัวอย่าง	17
2.4	การกำหนดหลักเกณฑ์การแจงนับ	18
2.5	การเตรียมงานสำหรับการสำรวจด้วยตัวอย่าง	19
บทที่ 3 วิธีการเลือกหน่วยตัวอย่าง		**26**
3.1	แผนการเลือกหน่วยตัวอย่าง	26
3.2	การเลือกตัวอย่างที่ไม่ทราบค่าความน่าจะเป็น	27
3.3	การเลือกตัวอย่างที่ทราบค่าความน่าจะเป็น	30
3.4	สรุป	44
3.5	ข้อเสนอแนะในการเลือกแผนแบบการสุ่มตัวอย่าง	46
3.6	ตัวอย่างการใช้แผนแบบการเลือกตัวอย่างแบบต่างๆ	46
บทที่ 4 การกำหนดขนาดตัวอย่าง		**49**
4.1	การกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างโดยใช้เกณฑ์	50
4.2	การกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ตารางสำเร็จ	50
4.3	การกำหนดขนาดตัวอย่างโดยพิจารณาจากวิธีการประมาณค่า	55
4.4	การประยุกต์สูตรและหลักการคำนวณขนาดตัวอย่างกับงานสำรวจจริง	61
ภาคผนวก		**63**
บรรณานุกรม		**67**

บทที่ 1
บทนำ

ในปัจจุบันนี้ ข้อมูลสถิตินับว่าเป็นสิ่งสำคัญอย่างหนึ่งในการดำเนินงานด้านต่าง ๆ เช่นการวางแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม เป็นต้น ในการศึกษาหรือการวิเคราะห์เพื่อหาข้อสรุปอย่างใดอย่างหนึ่งจำเป็นต้องมีรายละเอียด ข้อเท็จจริงเกี่ยวกับการศึกษาหรือวิเคราะห์นั้น ๆ เพื่อนำมาประกอบการพิจารณาเลือกผลสรุปที่ถูกต้องตามความเป็นจริง ในการวางแผนพัฒนาประเทศจึงต้องมีการเก็บรวบรวมข้อมูลสถิติที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาประกอบการพิจารณา การเก็บรวบรวมข้อมูลสถิติจะทำได้หลายแบบ เช่น สำมะโน การสำรวจด้วยตัวอย่าง การทดลอง การสังเกต หรือจากแหล่งข้อมูลอื่น

1.1 สถิติ (Statistics)

หมายถึงศาสตร์หรือวิชาที่ว่าด้วย

1. ระเบียบวิธีสถิติ (Statistical Methods)
   - (1) สถิติพรรณนา (Descriptive Statistics)
     - * การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง
     - * การวัดการกระจาย
     - * การวัดความเอียงเฉ
     - * การนำเสนอข้อมูล
   - (2) สถิติอนุมาน (Inferential Statistics)
     - * การวางแผนการทดลอง
     - * การสำรวจด้วยตัวอย่าง
     - * การวิเคราะห์ความถดถอย
     - * การวิเคราะห์ความแปรปรวน
     - * การวิเคราะห์ตัวประกอบ
2. ทฤษฎีสถิติ (Statistical Theory)
   - * ทฤษฎีของความน่าจะเป็น
   - * ทฤษฎีของตัวแปรสุ่ม
   - * ทฤษฎีของการแจกแจง
   - * ทฤษฎีของการประมาณค่า
   - * ทฤษฎีของการทดสอบสมมติฐาน
   - * ทฤษฎีการตัดสินใจ

1.2 ชนิดของข้อมูล

ข้อมูลที่ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อวิเคราะห์จะประกอบด้วยข้อมูลหลาย ๆ ประเภทรวมกัน การแบ่งประเภทของข้อมูลพิจารณาแบ่งตามลักษณะต่อไปนี้

* **แบ่งตามแหล่งที่มาของข้อมูล** สามารถแบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ
    1) **ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data)** เป็นข้อมูลที่ผู้ใช้หรือหน่วยงานที่จะใช้ข้อมูลเป็นผู้ดำเนินการเก็บรวบรวมเอง ซึ่งอาจจะเก็บโดยการสัมภาษณ์ หรือการทดลอง
    2) **ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data)** เป็นข้อมูลที่ผู้ใช้ข้อมูลไม่ได้เก็บรวบรวมเอง แต่มีหน่วยงานหรือผู้อื่นทำการเก็บรวบรวมเป็นข้อมูลเบื้องต้นไว้แล้ว ผู้ใช้สามารถนำมาใช้ได้เลย จึงประหยัดทั้งเวลา และค่าใช้จ่าย ในบางครั้งข้อมูลทุติยภูมิจะไม่ตรงกับความต้องการของผู้ใช้ หรือมีรายละเอียดไม่เพียงพอ นอกจากนี้ผู้ใช้มักจะไม่ทราบถึงข้อผิดพลาดของข้อมูล ดังนั้น ผู้ใช้ข้อมูลประเภทนี้ต้องระมัดระวังในการนำข้อมูลไปใช้
* **แบ่งตามลักษณะของข้อมูล**
    1) **ข้อมูลเชิงปริมาณ (Quantitative Data)** เป็นข้อมูลที่สามารถวัดเป็นตัวเลขได้แน่นอน เช่น ข้อมูลรายได้ อายุ น้ำหนัก ความสูง ปริมาตร เป็นต้น ซึ่งสามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ
        1.1) **ข้อมูลแบบไม่ต่อเนื่อง (Discrete Data)** เป็นข้อมูลที่มีค่าเป็นจำนวนเต็ม หรือจำนวนนับ เช่น จำนวนคน จำนวนสินค้า เป็นต้น
        1.2) **ข้อมูลแบบต่อเนื่อง (Qualitative Data)** เป็นข้อมูลที่ไม่สามารถวัดเป็นตัวเลขได้แน่นอน เช่น เพศ ความคิดเห็น อาชีพ การศึกษา เป็นต้น
    2) **ข้อมูลเชิงคุณภาพ (Continuous Data)** เป็นข้อมูลที่มีค่าเป็นจำนวนเต็ม หรือจำนวนนับ เช่น จำนวนคน จำนวนสินค้า เป็นต้น
* **แบ่งตามมาตรการวัดของข้อมูล** สามารถแบ่งได้เป็น 4 ชนิด คือ
    1) **มาตรการวัดนามบัญญัติ (Nominal Scale)** เป็นมาตรการวัดค่าที่ง่ายที่สุด สะดวกต่อการใช้ หรือนำไปใช้เท่านั้น เนื่องจากเป็นเพียงการแบ่งข้อมูลเป็นกลุ่ม ๆ เพื่อสะดวกต่อการวิเคราะห์ หรือนำไปใช้เท่านั้น โดยถือว่าหน่วยที่อยู่ต่างกลุ่มกันจะแตกต่างกัน แต่ไม่ได้เปรียบเทียบว่ากลุ่มได้ดีกว่ากัน

2) **มาตราการวัดอันดับ (Ordinal Scale)** เป็นมาตราการวัดที่ใช้แบ่งกลุ่มข้อมูล โดยมีรายละเอียดมากกว่ามาตราการวัดนามบัญญัติ คือข้อมูลที่อยู่ในแต่ละกลุ่มจะแสดงความแตกต่าง โดยพิจารณาจากลำดับด้วย ซึ่งสามารถบอกได้ว่ากลุ่มใดดีกว่ากลุ่มใด หรือกลุ่มใดบ้างที่มากกว่าหรือน้อยกว่ากลุ่มอื่น แต่ไม่สามารถบอกเป็นปริมาณได้ว่ามากกว่า หรือน้อยกว่าเป็นจำนวนเท่าใด และระยะห่างแต่ละหน่วยไม่เท่ากัน

3) **มาตราการวัดอันตรภาค (Interval Scale)** เป็นมาตราการวัดที่มีคุณสมบัติเพิ่มอีก 2 ประการจากมาตราการวัดอันดับ คือมีศูนย์สมมติ (Abitary Zero Point) และมีคุณสมบัติเชิงตัวเลขที่มีระยะห่างแต่ละหน่วยเท่ากัน

4) **มาตราการวัดอัตราส่วน (Ratio Scale)** เป็นมาตราการวัดที่มีคุณสมบัติเชิงตัวเลข และมีระยะห่างแต่ละหน่วยเท่ากัน โดยเริ่มจากจุดศูนย์แท้ (True Zero Point) หรือศูนย์สมบูรณ์ (Absolute Zero Point) สามารถ บวก ลบ คูณ หาร ยกกำลัง เปรียบเทียบจำนวนเท่าระหว่างค่าสังเกตได้

1.3 คุณสมบัติของข้อมูลที่ดี

ในการวิเคราะห์ปัญหา และ การตัดสินใจต่าง ๆ นั้น ข้อมูลจัดได้ว่ามีความสำคัญ และสามารถจัดได้ว่าเป็นวัตถุดิบสำหรับการผลิตข่าวสารสำหรับผู้บริหาร การใช้ประโยชน์จากข้อมูลจะมีมากหรือน้อย ขึ้นอยู่กับว่าข้อมูลที่ได้ทำการผลิต หรือจัดทำขึ้นมานั้นมีคุณสมบัติของการเป็นข้อมูลที่ดีเพียงใด ซึ่งในวงการบริหาร และวิชาการมักวัดคุณค่าของข้อมูลด้วยคุณสมบัติที่สำคัญดังต่อไปนี้

1. **ความถูกต้องแม่นยำ (Accuracy)** ข้อมูลที่ดีควรมีความถูกต้องแม่นยำสูง หรือถ้ามีความคลาดเคลื่อน (error) ปนอยู่บ้าง ขนาดของความคลาดเคลื่อนที่ปนมาควรจะได้รับการควบคุมให้มีน้อยที่สุด
2. **ความทันสมัย (Timeliness)** นอกจากความถูกต้องแม่นยำแล้ว ข้อมูลที่ดีควรเป็นข้อมูลที่ทันสมัย (up - to – date) และทันต่อความต้องการของผู้ใช้ ไม่ใช่เป็นข้อมูลที่ได้มาอย่างล่าช้า ซึ่งจะไม่มีคุณค่าอะไร ถึงแม้ข้อมูลมีความถูกต้องแม่นยำสูง
3. **ความสมบูรณ์ครบถ้วน (Completeness)** หมายความว่า เป็นข้อมูลที่ให้ข้อเท็จจริง (facts) หรือข่าวสาร (information) ที่ครบถ้วนทุกอย่าง หรือ ทุกด้านที่ฝ่ายบริหาร หรือผู้ใช้ข้อมูลต้องการ ไม่ใช่มีส่วนหนึ่งส่วนใดขาดไป

4. **ความกระทัดรัด (Conciseness)** หมายความว่า เป็นข้อมูลที่ได้รับการรวบรวม และ จัดรูปให้อยู่ในลักษณะที่กระทัดรัด ไม่เยิ่นเย้อจนขาดความสะดวกในการใช้ หรือค้นหา

5. **ความตรงกับความต้องการของผู้ใช้ (Relevance)** หมายความว่า เป็นข้อมูลที่จำเป็นต้องรู้ต้องทราบ หรือ เป็นประโยชน์ต่อการใช้ในการตัดสินปัญหา ไม่ใช่เป็นข้อมูลที่ไม่มีใครต้องการ หรือ ไม่ตรงกับความต้องการของผู้ใช้ข้อมูล

6. **ความต่อเนื่อง (Continuity)** หมายความว่า เป็นข้อมูลที่มีการจัดทำขึ้นอย่างต่อเนื่องสม่ำเสมอในลักษณะของอนุกรมเวลา (time series) เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างเต็มที่

1.4 ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลสถิติ

1) การวางแผนการเก็บรวบรวมข้อมูล (Data Planning)

ก่อนที่จะมีการดำเนินการในขั้นตอนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเก็บรวบรวมข้อมูลสถิติ จะต้องมีการวางแผนการเก็บรวบรวมข้อมูลขึ้นมาเสียก่อน ในขั้นตอนการวางแผนก็จะประกอบไปด้วยการประชุมผู้ที่เกี่ยวข้อง กำหนดขอบข่าย ระเบียบวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล ร่างแบบข้อถาม ทดสอบแบบข้อถาม จัดทำคู่มือการเก็บรวบรวมข้อมูล เป็นต้น

2) การเก็บรวบรวมข้อมูล (Data Collection)

เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อนำมาวิเคราะห์ โดยข้อมูลนั้นอาจเป็นทั้งข้อมูลปฐมภูมิ และทุติยภูมิ และอาจเป็นทั้งข้อมูลเชิงปริมาณ และเชิงคุณภาพ ในกรณีที่ต้องการใช้ข้อมูลปฐมภูมิ หน่วยงานที่ต้องการใช้จะเป็นผู้เก็บรวบรวมเอง ซึ่งวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล แบ่งเป็น 3 วิธี

- **การเก็บรวบรวมข้อมูลจากงานทะเบียนหรือการบันทึก** เป็นวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิโดยการบันทึกรายการ หรือลงทะเบียนเหตุการณ์เมื่อเกิดเหตุการณ์ หรือรายการนั้นขึ้น

- **การสำรวจ** เป็นวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ หรือเก็บรวบรวมข้อมูลตามสภาพที่เกิดขึ้นเอง เพื่อหาข้อสรุปที่สามารถตอบคำถามที่ต้องการได้ การเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสำรวจแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. **การทำสำมะโน (Census หรือ Complete Enumeration Method)** เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสังเกต หรือโดยการวัดค่าต่าง ๆ จากหน่วยทุกหน่วยที่อยู่ในประชากร เช่นการทำสำมะโนประชากร และเคหะ จะทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากทุกครัวเรือนของประเทศไทย

2. **การสำรวจด้วยตัวอย่าง (Sample Survey หรือ Partial Enumeration Method)** หมายถึงการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสังเกต หรือโดยการวัดค่าจากบางหน่วยของประชากร เช่น การเลือกข้าราชการในกระทรวงหนึ่งมาเพียงบางส่วน แล้วสอบถามรายละเอียดบางอย่างจากข้าราชการที่เลือกมาได้ การเก็บรวบรวมข้อมูลจะเก็บจากข้าราชการส่วนหนึ่งเท่านั้น ไม่ได้เก็บรวบรวมจากข้าราชการทุกคนในกระทรวงนั้น ๆ

- **การทดลอง** เป็นวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยการสร้างแผนแบบการทดลองขึ้นเพื่อควบคุมการเกิดผลของปัจจัยต่าง ๆ ให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถจำแนกอิทธิพลของปัจจัยที่สนใจ และทดสอบสมมติฐานต่าง ๆ ที่สนใจได้การเก็บรวบรวมข้อมูลจากการทดลอง ต้องทำการวางแผนดำเนินการทดลอง และวัดผลการทดลองซึ่งอาจต้องใช้เวลารอคอยระยะหนึ่ง วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลนี้จึงใช้กับกรณีที่ไม่อาจใช้ข้อมูลที่เกิดอยู่แล้วตามธรรมชาติมาวิเคราะห์เพื่อตอบคำถามได้ แต่ต้องทำการควบคุมปัจจัยอื่น ๆ เพื่อให้สามารถเปรียบเทียบผล หรืออิทธิพลของปัจจัยที่สนใจเท่านั้น

3) **การวิเคราะห์ข้อมูล** หลังจากได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลแล้ว จะต้องทำการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อนำผลสรุปที่ได้มาใช้ การวิเคราะห์ข้อมูลสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

* **การวิเคราะห์ข้อมูลขั้นต้น** เป็นการสรุปถึงลักษณะของข้อมูลที่มีอยู่ การวิเคราะห์ในขั้นนี้ได้แก่
  - การแจกแจงความถี่
  - การหาอัตราส่วนร้อยละ
  - การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง
  - การวัดการกระจายของข้อมูล

* **การวิเคราะห์ข้อมูลขั้นสูง** เป็นการสรุปถึงลักษณะของประชากร การวิเคราะห์ในขั้นนี้ได้แก่

  - ✿ การประมาณค่า
  - ✿ การทดสอบสมมติฐาน
  - ✿ การวิเคราะห์ความแปรปรวน
  - ✿ การวิเคราะห์การถดถอยและสหสัมพันธ์ เป็นต้น

4) **การนำเสนอข้อมูล** หลังจากได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้เก็บรวบรวมมาแล้ว ก็จะต้องมีการนำเสนอผลของการวิเคราะห์ โดยการนำเสนอผลของการวิเคราะห์สามารถนำเสนอได้ในหลายรูปแบบ เช่นในรูปของบทความ ตาราง แผนภูมิ เป็นต้น

บทที่ 2

การทำสำมะโนและการสำรวจด้วยตัวอย่าง

2.1 ศัพท์ที่ใช้ในการทำสำมะโนและการสำรวจด้วยตัวอย่าง

1. ข้อมูล : ข้อเท็จจริงต่างๆซึ่งอาจเป็นตัวเลขหรือไม่เป็นตัวเลขก็ ได้
2. ข้อมูลสถิติ : ยอดรวมของตัวเลขที่ได้มาจากการประมวลข้อมูลดิบหลายๆรายการเข้าด้วยกัน
3. ทะเบียนหรือระเบียน : ข้อมูลหรือชุดของข้อมูลที่เก็บไว้ เพื่อประโยชน์ในการบริหารทะเบียนแตกต่างจากข้อมูลทั่วไปตรงที่การเก็บนั้นมีลักษณะต่อเนื่อง
4. การนับจด (Listing) : คือการที่พนักงานออกไปทำการจดบันทึกรายละเอียดเบื้องต้น ในรายเรื่องที่ต้องการศึกษาทุกๆหน่วย เฉพาะเรื่องที่สำคัญหรือเรื่องที่ต้องการทราบตามขอบข่ายที่ได้กำหนดไว้เช่น ชื่อหัวหน้าครัวเรือน
5. การแจงนับ (Enumeration) : หมายถึง การบันทึกรายละเอียดประชากรทุกหน่วยแจงนับตามหัวข้อคำถามต่างๆที่กำหนดขึ้นในแบบแจงนับ เช่น ชื่ออายุ การศึกษา อาชีพของแต่ละบุคคลที่อยู่ในข่ายแจงนับ
6. หน่วยแจงนับ : หมายถึง ผู้ที่จะเป็นผู้ให้คำตอบเกี่ยวกับข้อมูลเบื้องต้น
7. พนักงานแจงนับ : หมายถึง ผู้ที่ออกไปทำการสัมภาษณ์หน่วยแจงนับ
8. วันสำมะโน : หมายถึง วันใดวันหนึ่งที่กำหนดขึ้นเพื่อชี้ถึงคาบเวลาอันมีจำนวนประชากรและเหตุการณ์ที่เข้าข่ายการแจงนับเพื่อให้การปฏิบัติงานสนามพร้อมเพรียงกัน และถือเอาข้อมูลในวันสำมะโนเป็นข้อมูลที่ต้องการ
9. ขณะเวลาสำมะโน : หมายถึง เวลาที่กำหนดขึ้นให้เป็นจุดศูนย์รวมของข้อเท็จจริงทั้งหลายทั้งสิ้น ขณะทำการสำมะโน

10. คาบสำรวจ (Time of Reference) : หมายถึง ระยะเวลาใดเวลาหนึ่งที่กำหนดขึ้น

11. คาบการแจงนับ (Survey Period) : หมายถึง ระยะเวลาที่กำหนดหลังจากวันสำมะโนของสำรวจที่พนักงานออกปฏิบัติงานนับจดและแจงนับ

12. คุ้มรวม (Coverage) : หมายถึง การกำหนดว่าประชากรหน่วยใดหรือประเภทใดบ้างที่จะทำการสำมะโนหรือสำรวจหรือยกเว้น ทั้งนี้เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานทุกคนรวมทั้งผู้ใช้ข้อมูลได้ทราบว่า มีประชากรใดบ้างที่จะเก็บรวบรวมข้อมูล

13. เขตสำมะโนหรือสำรวจ (Enumeration District) : หมายถึง อาณาบริเวณที่กำหนดขึ้น เพื่อมอบหมายให้พนักงานแจงนับปฏิบัติงาน

14. ชุมรุมอาคาร (Block) : หมายถึง อาณาบริเวณย่อยที่แบ่งขึ้น ภายในเขตสำมะโน ซึ่งอยู่ในเขตเทศบาล เพื่อความสะดวกในการให้พนักงานเดินแจงนับ

15. ครัวเรือน (Household) : หมายถึง บุคคลเดียวหรือหลายคน ซึ่งอาศัยอยู่ในบ้านโดยบุคคลเหล่านั้น ร่วมกันในการจัดหาและใช้สิ่งอุปโภคบริโภค อันจำเป็นแก่การครองชีพของบุคคลเหล่านั้น ทั้งนี้ไม่คำนึงถึงว่าบุคคลเหล่านั้นจะมีความสัมพันธ์ฉันท์ญาติพี่น้องหรือไม่ก็ตาม

16. กรอบตัวอย่าง (Sampling Frame) : บัญชีรายชื่อที่แสดงหน่วยทุกหน่วยที่ประกอบกันเป็นประชากรที่ต้องการศึกษาหาข้อมูลและจะดำเนินการเลือกตัวอย่างจากหน่วยทุกหน่วยในบัญชีนี้ตามวิธีและขนาดตัวอย่างที่กำหนดไว้ หน่วยแต่ละหน่วยในบัญชีจะเรียกว่า sampling unit

ชนิดของกรอบตัวอย่าง

- **list frame** เป็น frame ซึ่งประกอบด้วย บัญชีรายชื่อของ sampling unit พร้อมรายละเอียดบางอย่าง เช่น จำนวนบ้าน จำนวนครัวเรือนเกษตร จำนวนเนื้อที่ถือครอง
- **area frame** หรือ **map frame** เป็น frame ที่ได้จากการแบ่งพื้นที่อาณาบริเวณที่ต้องการศึกษาออกเป็นส่วนๆ ตามขนาดที่กำหนดไว้ ซึ่งอาจวัดด้วย จำนวนบ้าน ในกรณีนี้จำเป็นต้องมีแผนที่ประกอบ เพื่อแสดงขอบเขตที่ตั้งของ sampling unit ทุกหน่วย

แหล่งที่มาของกรอบตัวอย่าง

- **จากที่มีอยู่** อาจได้จากข้อมูลที่เก็บรวบรวมไว้ เช่น รายงาน (report) หรือ ทะเบียนบ้าน (registration record) ซึ่ง สามารถนำมาจัดในรูปแบบที่ต้องการใช้ได้ทันที
- **จัดทำขึ้นมาเอง** ในกรณีที่ไม่สามารถหากรอบตัวอย่างได้ จึงจำเป็นต้องเตรียมขึ้นมาโดยการทำการนับจด (listing survey) เช่น รายชื่อครัวเรือนทุกครัวเรือนในหมู่บ้าน

คุณสมบัติของกรอบตัวอย่างที่ดี

- สมบูรณ์ (completeness) ไม่ขาด (omission) ไม่เกิน (duplication)
- ทันสมัย (up - to - date) หรือ จัดทำขึ้นล่าสุด
- ทราบตำแหน่งที่ตั้งของแต่ละหน่วย (address)
- มีจริง และถูกต้อง (can be found)

กรอบตัวอย่างของสำนักงานสถิติแห่งชาติ

การสำรวจด้วยตัวอย่างของสำนักงานสถิติแห่งชาติเกี่ยวกับโครงการ household surveys กรอบตัวอย่างจะมีดังนี้

✿ ในเขตเทศบาล

เนื่องจากการปกครองของเทศบาลระดับย่อยที่สุดคือ ตำบล ซึ่งมีพื้นที่ขนาดใหญ่ ไม่สะดวกต่อการสุ่มพื้นที่ตัวอย่าง รวมทั้งไม่เอื้ออำนวยความสะดวกต่อการปฏิบัติงานสนามของพนักงาน จึงจำเป็นที่จะต้องทำการแบ่งพื้นที่ของเทศบาลออกเป็นส่วน ๆ ดังนั้นในเขตเทศบาลจึงได้มีการจัดทำแผนที่เทศบาลของทุกเทศบาล แสดงขอบเขตที่แน่นอนและชัดเจน รวมทั้งรายละเอียดสภาพภูมิศาสตร์ ต่อจากนั้นเจ้าหน้าที่จะนำแผนที่ที่ได้จัดทำขึ้นมาทำการแบ่งพื้นที่ออกเป็นส่วน ๆ ตามข้อมูล และข้อกำหนดที่ได้กำหนดไว้เป็นเกณฑ์ในการแบ่ง โดยขอบเขตของแต่ละส่วนจะพยายามใช้ขอบเขตที่ถาวรให้มากที่สุด เช่น ถนน ซอย คลอง ลำน้ำ หรือ สถานที่ที่สำคัญๆ เพื่อที่จะเป็นเส้นที่แสดงขอบเขตที่ชัดเจน

พื้นที่แต่ละส่วนที่ได้ทำการแบ่งขึ้นมา เรียกว่า เขตสำมะโน / เขตแจงนับ (Enumeration district = ED) โดยแต่ละ ED มีประมาณ 300 - 400 ครัวเรือน ซึ่งยังมีขนาดใหญ่อยู่จึงได้มีการแบ่งย่อยลงไปอีก เรียกว่า ชุมรุมอาคาร (block = BLK) ฉะนั้นใน 1 ED จะประกอบด้วย 1 BLK หรือ 2 BLK หรือ 3 BLK หรือ ..... ฉะนั้น กรอบตัวอย่างของในเขตเทศบาลจึงเป็น sampling frame แบบ area frame

เนื่องจากเขตเทศบาล มีการขยายตัวของพื้นที่ การขยายขอบเขตของเทศบาล การจัดตั้งเทศบาลขึ้นมาใหม่ ฉะนั้นหลังจากได้มีการทำแผนที่ระยะหนึ่ง แผนที่ที่มีอยู่ก็จะไม่ทันสมัย จึงต้องมีการปรับปรุงแก้ไขอยู่เสมอ เพื่อให้แผนที่มีความถูกต้อง และทันสมัย

✿ นอกเขตเทศบาล

การปกครองของนอกเขตเทศบาล ระดับย่อยที่สุดคือ หมู่บ้าน ตามการปกครองของกรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย กรอบตัวอย่างในส่วนนี้ จึงเป็นการเตรียมบัญชีรายชื่อหมู่บ้านของแต่ละตำบลทุกตำบล ทุกอำเภอ และทุกจังหวัด ฉะนั้น กรอบตัวอย่างของนอกเขตเทศบาล จึงเป็น sampling frame แบบ list frame

เนื่องจากการปกครองจะมีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ เช่น มีการยกเลิกหมู่บ้าน เนื่องจากมีการขยายเขตการปกครอง มีการโอนหมู่บ้าน เนื่องจาก มีการตั้งตำบลใหม่ มีการแยกหมู่บ้านจาก 1 หมู่บ้าน เป็น 2 หมู่บ้าน เนื่องจาก หมู่บ้านนั้นมีขนาดใหญ่ขึ้น หรือ มีการยกฐานะจาก กิ่งอำเภอ เป็น อำเภอ เป็นต้น จึงจำเป็นต้องมีการปรับปรุงแก้ไข เปลี่ยนแปลงบัญชีรายชื่อให้ทันสมัย และถูกต้องอยู่ตลอดเวลา

นอกจากนั้นสำนักงานสถิติแห่งชาติยังมี list frame อย่างอื่น เช่น บัญชีรายชื่อสถานประกอบการซึ่งเจ้าหน้าที่ต้องดำเนินการในลักษณะเดียวกันคือ มีการปรับปรุงอยู่ตลอดเวลาเพื่อให้บัญชีนี้มีความถูกต้อง มีอยู่จริง และทันสมัยอยู่ตลอดเวลา

17 หน่วยตัวอย่าง (Sampling Unit) : หมายถึงหน่วยที่ต้องการสังเกตหรือวัดรายละเอียดข้อเท็จจริงบางประการ หน่วยตัวอย่างอาจเป็นหน่วยเล็ก ๆ เพียงหน่วยเดียว หรืออาจเป็นกลุ่มของหน่วยเล็ก ๆ หลาย ๆ หน่วยรวมกันก็ได้ เช่นในการศึกษาถึงผลผลิตทางการเกษตรที่ได้รับของประเทศ อาจกำหนดให้ครัวเรือนเกษตรเป็นหน่วยตัวอย่าง การเก็บรวบรวมข้อมูลอาจสอบถามจากหัวหน้าครัวเรือนเกษตรว่า ได้ผลผลิตเป็นจำนวนเท่าไร แต่ในบางครั้งอาจกำหนดให้หมู่บ้านนอกเขตเทศบาลเป็นหน่วยตัวอย่าง การเก็บรวบรวมข้อมูลจะสอบถามรายละเอียดข้อเท็จจริงจากผู้ใหญ่บ้านว่าในหมู่บ้านของตนมีผลผลิตทั้งหมดเป็นเท่าไร ในกรณีที่กำหนดให้หมู่บ้านเป็นหน่วยตัวอย่างนั้น หมู่บ้านก็คือกลุ่มของครัวเรือนเกษตรนั่นเอง

ในการวางแผนการสำรวจจะต้องมีการกำหนดให้ชัดเจนว่า หน่วยตัวอย่างคืออะไร และรวมถึงหน่วยชนิดใดบ้าง ทั้งนี้เพื่อจะให้พนักงานที่ไปทำการเก็บรวบรวมข้อมูลได้ทราบว่า สิ่งที่จะไปทำการเก็บรวบรวมข้อมูลนั้น เป็นหน่วยตัวอย่างตามที่ต้องการหรือไม่ ถ้าหากไม่มีการกำหนดความหมายของหน่วยตัวอย่างให้ชัดเจนแล้วอาจจะทำให้เกิดปัญหาในการปฏิบัติงานสนามได้ บางครั้งพนักงาน ฯ อาจเกิดความสงสัยว่าสิ่งที่จะไปเก็บรวบรวมข้อมูลนั้นเป็นหน่วยตัวอย่างหรือไม่ บางคนอาจจะคิดว่าเป็นหน่วยตัวอย่าง แต่บางคนอาจจะคิดว่าไม่ใช่ก็ได้ เช่นกำหนดว่า หน่วยตัวอย่างคือเกษตรกร บางครั้งอาจพบว่า ข้าราชการบางคนมีอาชีพรองทำการเกษตรด้วย การที่จะตัดสินว่าข้าราชการคนนั้นเป็นเกษตรกรหรือไม่ ต้องขึ้นอยู่กับกฎเกณฑ์ที่กำหนดไว้อย่างชัดเจนในขั้นการวางแผนการสำรวจ ไม่ควรให้อยู่ในดุลยพินิจของพนักงาน ฯ ที่จะออกไปเก็บรวบรวมข้อมูล ทั้งนี้เพื่อตัดปัญหายุ่งยากที่จะเกิดขึ้นตามมาในภายหลัง

18, ประชากร (Population หรือ Universe) : หมายถึงกลุ่มของหน่วยตัวอย่างทั้งหมดรวมกัน เช่น ถ้ากำหนดให้ครัวเรือนเกษตรเป็นหน่วยตัวอย่าง กลุ่มของครัวเรือนเกษตรทั้งหมดรวมกันก็จะเป็นประชากร ถ้ากำหนดให้หมู่บ้านนอกเขตเทศบาลเป็นหน่วยตัวอย่าง กลุ่มของหมู่บ้านทุกหมู่บ้านรวมกันก็จะเป็นประชากร ถ้ากำหนดให้กอข้าวเป็นหน่วยตัวอย่าง กลุ่มของกอข้าว

ทั้งหมดรวมกันก็จะเป็นประชากร จะเห็นว่าเมื่อกำหนดหน่วยตัวอย่างขึ้นมาแล้ว กลุ่มของหน่วยตัวอย่างรวมกันก็จะเป็นประชากรที่ต้องการศึกษา ประชากรอาจแบ่งออกได้เป็น 2 ชนิด คือ

- **ประชากรที่มีจำนวนจำกัด (Finite Population)** หมายถึงประชากรที่ประกอบด้วยหน่วยตัวอย่างที่มีจำนวนแน่นอน
- **ประชากรที่มีจำนวนไม่จำกัด (Infinite Population)** หมายถึงประชากรที่ประกอบด้วยหน่วยตัวอย่างที่มีจำนวนไม่แน่นอน หรือมีจำนวนอนันต์นั่นเอง

19. **พารามิเตอร์ (Parameter)** : คือค่าคงที่ที่แสดงคุณลักษณะบางประการของประชากร พารามิเตอร์ที่สำคัญมีดังนี้คือ

ให้ N = ขนาดของประชากร (Population Size) ซึ่งหมายถึงจำนวนของหน่วยตัวอย่างทั้งหมดของประชากร

Y_i = ค่าคงที่แสดงคุณลักษณะของหน่วยตัวอย่างที่ i ของประชากร

$i = 1, 2, 3, \ldots\ldots, N$

(1) **ยอดรวมของประชากร (Population Total)**

ใช้สัญลักษณ์ Y = ยอดรวมของประชากร = $\sum_{i=1}^{N} Y_i$

(2) **ค่าเฉลี่ยของประชากร (Population Mean)**

ใช้สัญลักษณ์ $\bar{Y}$ = ค่าเฉลี่ยของประชากร = $\frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N} Y_i$

(3) **ความแปรปรวนของประชากร (Population Variance)**

σ^2 = ความแปรปรวนของประชากร = $\frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N}\left(Y_i - \bar{Y}\right)^2$

σ = ส่วนเบี่ยงมาตรฐานของประชากร (Population Standard Deviation)

= $\sqrt{\sigma^2}$

(4) สัดส่วนของประชากร (Population Proportion)

ถ้าให้ A = จำนวนของหน่วยตัวอย่างที่มีคุณลักษณะบางประการที่สนใจ

ใช้สัญลักษณ์ P = สัดส่วนของประชากร = $\frac{A}{N}$ ซึ่งมีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 1

(5) อัตราส่วนของประชากร (Population Ratio)

ในบางกรณีการเก็บรวบรวมข้อมูลจากหน่วยตัวอย่างแต่ละหน่วย อาจจะเก็บข้อมูลหลายชนิดที่มีความสัมพันธ์กัน ถ้ากำหนดให้

Y_i = ค่าคงที่ที่แสดงคุณลักษณะชนิดที่หนึ่งของหน่วยตัวอย่างที่ i ของประชากร

X_i = ค่าคงที่ที่แสดงคุณลักษณะชนิดที่สองของหน่วยตัวอย่างที่ i ของประชากร

ซึ่ง Y_i และ X_i มีความสัมพันธ์กัน i = 1, 2, 3, ..., N

จะได้ $Y = \sum_{i=1}^{N} Y_i$ = ยอดรวมของค่าคงที่ที่แสดงคุณลักษณะชนิดที่หนึ่งของประชากร

และ $X = \sum_{i=1}^{N} X_i$ = ยอดรวมของค่าคงที่ที่แสดงคุณลักษณะชนิดที่สองของประชากร

ใช้สัญลักษณ์ R = อัตราส่วนของคุณลักษณะชนิดที่หนึ่งต่อคุณลักษณะชนิดที่สองของประชากร

= $\frac{Y}{X} = \frac{\bar{Y}}{\bar{X}}$ เมื่อ $\bar{X} = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N} X_i$; $\bar{Y} = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N} Y_i$

20. ขนาดของประชากร (Population Size) : เป็นพารามิเตอร์ตัวหนึ่งของประชากร ขนาดของประชากรแสดงจำนวนของหน่วยตัวอย่างทั้งหมดของประชากร

21. ตัวอย่าง (Sample) คือหน่วยตัวอย่างบางหน่วยของประชากรที่ถูกเลือกขึ้นมาเพื่อใช้เป็นตัวแทนในการศึกษารายละเอียดข้อเท็จจริงที่ต้องการเกี่ยวกับประชากรนั้น เช่นเกษตรกรกลุ่มหนึ่งที่ถูกเลือกขึ้นมาเป็นตัวแทนของเกษตรกรทั้งหมดของประเทศ ร้านค้าส่วนหนึ่งที่ถูกเลือกขึ้นมาเป็นตัวแทนของร้านค้าทั้งหมด เป็นต้น จากตัวอย่างที่เลือกมาได้ จะเก็บรวบรวมข้อมูลที่ต้องการ และนำไปคำนวณหาค่าสถิติ เพื่อใช้ในการประมาณค่าพารามิเตอร์ที่ต้องการต่อไป

22. ตัวสถิติ (Statistic) : คือฟังก์ชันของค่าสังเกตที่วัดมาจากหน่วยตัวอย่างต่าง ๆ ที่ถูกเลือกขึ้นมาเป็นตัวอย่าง ฟังก์ชันดังกล่าวจะไม่มีตัวพารามิเตอร์อื่นใดที่ยังไม่ทราบค่าติดอยู่เลย ตัวสถิติที่ได้จะใช้เป็นตัวประมาณ (Estimator) ของพารามิเตอร์ ค่าของตัวสถิติที่คำนวณออกมาเป็นตัวเลขจะใช้เป็นค่าประมาณ (Estimate) ของพารามิเตอร์ที่ยังไม่ทราบค่าต่อไป ตัวสถิติที่สำคัญมีดังนี้คือ

ให้ n = ขนาดของตัวอย่าง (Sample Size) ซึ่งหมายถึงจำนวนของหน่วยตัวอย่างที่ถูกเลือกมาเป็นตัวแทนของประชากร

y_i = ค่าสังเกตที่แสดงคุณลักษณะของหน่วยตัวอย่างที่ i ที่ถูกเลือกมาเป็นตัวแทนของประชากร $i = 1, 2, 3, \ldots\ldots, n$

(1) ยอดรวมของตัวอย่าง (Sample Total)

ใช้สัญลักษณ์ $\overline{y}$ = ยอดรวมของตัวอย่าง = $\sum_{i=1}^{n} y_i$

(2) ค่าเฉลี่ยของตัวอย่าง (Sample Mean)

ใช้สัญลักษณ์ $\bar{y}$ = ค่าเฉลี่ยของตัวอย่าง = $\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} y_i$

(3) ความแปรปรวนของตัวอย่าง (Sample Variance)

s^2 = ความแปรปรวนของตัวอย่าง = $\frac{1}{(n-1)}\sum_{i=1}^{n}(y_i - \bar{y})^2$

s = ส่วนเบี่ยงมาตรฐานของตัวอย่าง (Sample Standard Deviation)

= $\sqrt{s^2}$

(4) สัดส่วนของตัวอย่าง (Sample Proportion)

ถ้าให้ a = จำนวนของหน่วยตัวอย่างที่มีคุณลักษณะบางประการที่สนใจที่ถูกเลือกมาเป็นตัวอย่าง

ใช้สัญลักษณ์ p = สัดส่วนของตัวอย่าง = $\frac{a}{n}$ ซึ่งมีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 1

(5) อัตราส่วนของตัวอย่าง (Sample Ratio)

ถ้ากำหนดให้

y_i = ค่าคงที่ที่แสดงคุณลักษณะชนิดที่หนึ่งของหน่วยตัวอย่างที่ i ที่ถูกเลือกมาเป็นตัวอย่าง

x_i = ค่าคงที่ที่แสดงคุณลักษณะชนิดที่สองของหน่วยตัวอย่างที่ i ที่ถูกเลือกมาเป็นตัวอย่าง

ซึ่ง y_i และ x_i มีความสัมพันธ์กัน i = 1, 2, 3, ..., n

จะได้ $y = \sum_{i=1}^{n} y_i$ = ยอดรวมของค่าคงที่ที่แสดงคุณลักษณะชนิดที่หนึ่งของตัวอย่าง

และ $x = \sum_{i=1}^{n} x_i$ = ยอดรวมของค่าคงที่ที่แสดงคุณลักษณะชนิดที่สองของตัวอย่าง

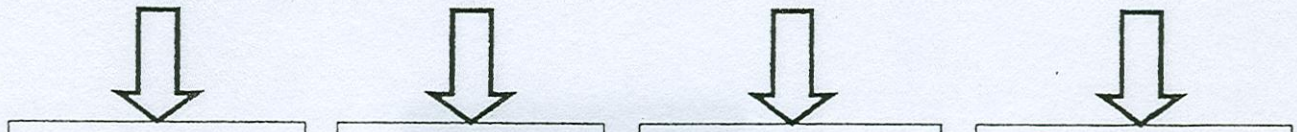
ใช้สัญลักษณ์ $\hat{R}$ = อัตราส่วนของคุณลักษณะชนิดที่หนึ่งต่อคุณลักษณะชนิดที่สองของตัวอย่าง

= $\frac{y}{x} = \frac{\bar{y}}{\bar{x}}$ เมื่อ $\bar{x} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i$; $\bar{y} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} y_i$

2.1 ความแตกต่างระหว่างวิธีการทำสำมะโนและการสำรวจด้วยตัวอย่าง

รายละเอียด	สำมะโน	สำรวจ
1. ปริมาณงาน	- ทุกๆท้องที่	- เฉพาะหน่วยตัวอย่าง
2. พนักงานแจงนับ	- ใช้จำนวนมาก	- ใช้จำนวนน้อย
3. งบประมาณ	- ใช้จำนวนมาก	- ใช้จำนวนน้อย
4. ความถี่ในการจัดทำ	- ปกติจัดทำทุก 10 ปี	- แล้วแต่จะกำหนด
5. ข้อถาม	- ลักษณะทั่วไป	- ศึกษารายละเอียดเฉพาะ
6. การเลือกตัวอย่าง	- ไม่มีการเลือกหน่วยตัวอย่าง	- ต้องเลือกหน่วยตัวอย่างตามที่กำหนด
7. การควบคุมคุณภาพ	- ควบคุมยากกว่า	- ควบคุมง่ายกว่า
8. การประมาณผล	- ใช้เวลามาก	- ใช้เวลาน้อย
9. ค่าที่คำนวณได้	- เป็นค่าจริง	- เป็นค่าประมาณ
10. ความคลื่อนของข้อมูล	- มีเฉพาะ Non-Sampling Error	- มีทั้ง Sampling Error และ Non –Sampling Error
11. การเสนอผล	- พื้นที่ภูมิศาสตร์ระดับที่เล็กที่สุด	- ปกติเสนอในระดับเขตการปกครอง

2.3 ขั้นตอนการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลสถิติโดยวิธีการทำสำมะโน / การสำรวจด้วยตัวอย่าง



ขั้นที่ 1

การวางแผน และเตรียมงาน

(Survey Design)

- กำหนดขอบข่ายและระเบียบวิธีการเก็บข้อมูล
- ศึกษาและพิจารณารายการข้อมูลที่จะเก็บรวบรวม
- กำหนดคำจำกัดความหรือคำนิยาม
- ร่างแบบข้อถามและข้อสั่งชี้แจงการบันทึกแบบข้อถาม
- ทดสอบแบบข้อถามและแก้ไขแบบ
- เตรียมตารางเสนอผล
- เตรียมงานประมวลผล
- จัดทำแผนที่แสดงเขตการปฏิบัติงาน
- กำหนดวิธีการประมวลผล
- เตรียมงานสนาม
- อบรมพนักงานสนาม
- เตรียมงานสำรวจภายหลังการทำสำมะโน / สำรวจ
- ประชาสัมพันธ์โครงการ

ขั้นที่ 2

การเก็บรวบรวมข้อมูล (งานสนาม)

(Enumeration)

- จัดอัตรากำลังพนักงานสนาม
- พนักงานแจงนับทำการสัมภาษณ์ประชากรที่อยู่ในเขตที่กำหนดและบันทึกข้อมูลลงในแบบข้อถาม
- ตรวจสอบแบบข้อถามที่บันทึกจากงานสนาม
- รวบรวมแบบเพื่อส่งไปประมวลผล
- สำรวจภายหลังการแจงนับเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ของคุ้มรวม และความแนบนัยของข้อมูล

ขั้นที่ 3

การประมาณผลและวิเคราะห์ข้อมูล

(Data Processing)

- เตรียมโปรแกรมการประมวล
- ตรวจสอบจำนวนแบบที่ส่งเข้าประมวล
- ทำการบรรณาธิกรและลงรหัสในแบบข้อถาม (Editing and Coding)
- ตรวจสอบการลงรหัส
- บันทึกข้อมูล
- ตรวจสอบการบันทึกข้อมูล (Verify)
- ตรวจสอบข้อมูลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์และแก้ไขให้ถูกต้อง
- ประมวลผลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ตามตารางหรือรายการต่างๆที่ต้องการ

ขั้นที่ 4

การนำเสนอข้อมูลและการจัดทำรายงาน

(Presentation and Report)

- ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่ได้
- ทำการวิเคราะห์ข้อมูล
- จัดรูปตาราง
- เตรียมต้นฉบับรายงาน
- เขียนรายงาน
- จัดทำแผนภูมิหรือแผนภาพประกอบ
- จัดพิมพ์เป็นรูปเล่ม

2.4 การกำหนดหลักเกณฑ์การแจงนับ

ในการแจงนับจะต้องกำหนดหลักเกณฑ์การแจงนับว่าหน่วยใดบ้างที่จะต้องแจงนับไว้ ณ ที่ใด นั่นคือจะต้องศึกษาถึงคุณลักษณะของหน่วยแจงนับ แต่ละหน่วยว่ามีคุณลักษณะ หรือสถานภาพเป็นอย่างไร สมควรจะนำหลักเกณฑ์ใดมาแจงนับจึงจะเหมาะสม เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องและสมบูรณ์มากที่สุด ถ้าเป็นการทำสำมะโนประชากรอาจถือหลัก ดังนี้

1. **หลักเดอจูเร่ (De Jure)** คือการแจงนับบุคคลตามสถานที่อยู่ปกติของเขา คำว่า สถานที่อยู่ปกติ หมายถึง สถานที่บุคคลนั้นอาศัยอยู่เป็นประจำซึ่งเราอาจกำหนดคำว่า อยู่เป็นประจำ คือระยะเวลาตั้งแต่ 3 เดือนขึ้นไปการกำหนดระยะเวลานี้อาจกำหนดระยะเวลาแตกต่างไปจากนี้ก็ได้

   ทั้งนี้ย่อมแล้วแต่วัตถุประสงค์ของการรวบรวมข้อมูล นอกจากนี้คำว่า สถานที่อยู่ปกติอาจไม่ตรงกับ ทะเบียนราษฎร์ แต่อย่างไรก็ตามไม่ว่าบุคคลนั้นจะมีชื่ออยู่ในทะเบียนบ้านเลขที่ เขาอาศัยอยู่หรือไม่ก็ตาม เราแจงนับทุกคนที่อยู่ในบ้านนั้นถ้าอยู่ถึง 3 เดือนขึ้นไป ตามที่เรากำหนดไว้

2. **หลักเดอแฟคโต (De Facto)** คือการแจงนับบุคคลที่ปรากฏตัวที่ใดที่หนึ่งในวันสำมะโน แม้ว่าจะเป็นสถานที่อยู่อาศัยปกติของบุคคลนั้นหรือไม่ก็ตาม นั่นคือพบบุคคลในวันที่ทำสำมะโนที่ครัวเรือนใดให้แจงนับบุคคลไว้ ณ ครัวเรือนนั้น

3. **หลักแบบผสม (Combination)** คือใช้ทั้งหลักเดอจูเร่ และหลักแฟคโตซึ่งเป็นวิธีที่ค่อนข้างยากเพราะอาจแจงนับซ้ำก็ได้ จึงต้องใช้วิธีเปรียบเทียบ โดยทางปฏิบัติแล้วทำได้ยาก โดยเฉพาะประเทศที่มีพลเมืองหนาแน่น และในเขตที่ประชากรมีการเคลื่อนย้ายบ่อยๆ

   อย่างไรก็ตาม เป็นการยากที่กล่าวว่าหลักใดดีที่สุด และการที่จะนำหลักใดมาใช้ สิ่งสำคัญก็คือ ต้องพิจารณาว่าหลักการใดเหมาะสมกับประเทศใด หรือจะใช้หลักอื่นใดที่นอกเหนือที่กล่าวมาแล้วก็ได้แต่ข้อสำคัญก็คือให้ได้จำนวนประชากรครบถ้วนหรือใกล้เคียงความเป็นจริงให้มากที่สุด

   การกำหนดวิธีการแจงนับ ซึ่งวิธีการแจงนับมีหลายวิธี ควรศึกษา และพิจารณาอย่างรอบคอบว่าจะใช้วิธีใดจึงจะเหมาะสม

2.5 การเตรียมงานสำหรับการสำรวจตัวอย่าง (Planning of Sample Surveys)

1. กำหนดขอบข่ายของข้อมูล (Formulation of Data Requirements)

ความต้องการใช้ข้อมูลของบุคคลหรือองค์กร จะเป็นตัวกำหนดวัตถุประสงค์ของการสำรวจโดยที่ความต้องการข้อมูลสถิติของผู้ใช้ข้อมูลแต่ละบุคคลหรือแต่ละองค์กร จะมีความแตกต่างกันไป ซึ่งหน้าที่ของนักสถิติ (Statistician) คือสามารถกำหนดวัตถุประสงค์ของการสำรวจอย่างชัดเจน และสามารถตรวจสอบได้ว่าหลักเกณฑ์หรือกฎเกณฑ์ต่างๆ ที่กำหนดขึ้นมานั้น เชื่อถือได้และตอบสนองความต้องการของผู้ใช้

การกำหนดกฎเกณฑ์ สำหรับการสำรวจเพื่อที่จะให้ได้ข้อมูลที่ต้องการ

* แปลความต้องการของผู้ใช้ข้อมูลให้เป็นประโยคหรือเทอมทางสถิติ
* กำหนดขอบเขตของการศึกษา (การสำรวจ)
* กำหนดรูปแบบของข้อมูลที่จะทำการประมวลผล
* กำหนดความแม่นยำ และความเชื่อถือได้ของข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ
* งบประมาณของการสำรวจ

2. ลักษณะของการสำรวจ (Survey : Ad - Hoc or Repetitive)

การสำรวจที่จัดทำขึ้นมาเฉพาะกิจหรือทำครั้งเดียวแล้วเสร็จสิ้น และการสำรวจที่มีการจัดทำขึ้นต่อเนื่องเป็นประจำทุกปี หรือทุก 2 ปี หรือตามระยะเวลาที่กำหนด จะเป็นขั้นตอนหนึ่งในการเตรียมงานสำหรับการสำรวจด้วยตัวอย่าง นั่นคือถ้าเป็นการสำรวจที่มีการจัดทำเป็นประจำต่อเนื่องกันมา จะต้องมีคาบเวลาที่เหมือน ๆ กันในการสำรวจแต่ละครั้ง เพื่อที่จะสามารถเปรียบเทียบข้อมูลในระยะเวลาต่าง ๆ กันได้ เป็นต้น

3. วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล (The Method of data Collection)

* **Physical Observation (การสังเกต)**

  เป็นวิธีการเก็บข้อมูลโดยการสังเกตโดยตรงจากปฏิกิริยา ท่าทาง หรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในขณะใดขณะหนึ่ง และจดบันทึกไว้โดยไม่มีการสัมภาษณ์วิธีการนี้ใช้กันอย่างกว้างขวางในการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ และสังคม เช่น ปฏิกิริยาทางเคมี ปฏิกิริยาของคนขับรถในสภาพการจราจรต่างๆกัน

* **Measurement (การวัด)**

เป็นการสังเกตพิจารณาอย่างจริงจัง วิธีนี้จะมีอุปกรณ์เพื่อใช้ในการวัดหรือนับ ตามความจำเป็นและเหมาะสม เช่น การนับจำนวนรถยนต์ที่แล่นผ่านจุดใดจุดหนึ่ง การวัดพื้นที่แปลงเพาะตัวอย่างและการชั่งหาน้ำหนักผลผลิตต่อหน่วยตัวอย่าง รวมทั้งการสืบหา และการตรวจสอบหลักฐานต่างๆ เช่น จากเอกสาร วารสาร สิ่งพิมพ์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

* **Personal Interview (การสัมภาษณ์)**

วิธีการนี้พนักงานแจงนับ (Enumeator) จะไปสัมภาษณ์ผู้ตอบด้วยตนเองแล้วบันทึกข้อมูลในแบบข้อถามที่เตรียมไป วิธีนี้จะทำให้ได้ข้อมูลที่ละเอียดครบถ้วนตรงตามวัตถุประสงค์

- ถึงแม้ว่าผู้ให้คำตอบจะอ่านไม่ออกเขียนไม่ได้
- พนักงานสามารถชี้แจงให้เข้าใจในคำถามได้
- พนักงานสามารถตรวจสอบความเป็นไปได้ของข้อมูลได้ ในขณะสัมภาษณ์ทั้งโดยตรงและโดยอ้อม เช่น สังเกตการณ์เกี่ยวกับสภาพของครัวเรือนว่าเหมาะสมกับระดับรายได้หรือ ไม่
- ปัญหาการไม่ได้รับแบบข้อถามคืนมีน้อย

ข้อจำกัด

- ความสามารถ ความซื่อสัตย์สุจริตของพนักงาน
- ความร่วมมือความสุจริตใจของผู้ให้คำตอบ ในการตอบคำถามของพนักงานโดยตอบตามความเป็นจริง

* **Telephone Interview (การสัมภาษณ์ทางโทรศัพท์)**

เป็นวิธีการที่ทำได้รวดเร็วและเสียค่าใช้จ่ายน้อย ส่วนใหญ่จะใช้ในการเก็บข้อมูลเพียง 1 - 2 รายการ หรือใช้ร่วมกับวิธีการอื่น โดยใช้สอบถามเพิ่มเติม

ข้อจำกัด

- หน่วยตัวอย่างจะถูกจำกัดเฉพาะผู้ที่มีโทรศัพท์เท่านั้น

* **Mail Enquiry (การส่งแบบสอบถามทางไปรษณีย์)**

วิธีนี้ผู้ตอบแบบเป็นผู้กรอกแบบเองแล้วส่งคืนมาทางไปรษณีย์วิธีการนี้จะเสียค่าใช้จ่ายน้อยที่สุด

ข้อดี

- ในกรณีนี้ผู้ให้คำตอบมีการศึกษาดี ข้อมูลอาจมีคุณภาพดีกว่าวิธีการสัมภาษณ์

ข้อเสีย

- มักจะมีอัตราการไม่ตอบ (Non-response rate) สูง

ข้อจำกัด

- แบบข้อถามต้องไม่ยุ่งยาก และไม่ยาวเกินไป
- ใช้ในประเทศที่มีบริการไปรษณีย์ดี
- ผู้ตอบต้องมีการศึกษาดีหรือเข้าใจคำถามได้ดี
- ต้องใช้เวลาคอยจนกว่าจะได้รับแบบครบจำนวนตามที่ต้องการ
- ถ้าคำตอบไม่ชัดเจนพอ ต้องเสียเวลาถามซ้ำโดยวิธีอื่นๆ

* **Registration (ทะเบียน)**

เป็นวิธีการเก็บรวบรวมจากระบบทะเบียนที่ทำไว้ส่วนใหญ่มาจากหน่วยงานของรัฐ ซึ่งผู้ตอบจะต้องไปแจ้งยังสถานที่กำหนดขึ้น ระบบทะเบียนเป็นระบบข้อมูลที่ค่อนข้างใหญ่ มี พ.ร.บ. คุ้มครอง โดยบังคับให้ผู้ที่มีข้อมูลมาแจ้งเอง ตัวอย่างเช่น ทะเบียนราษฎร์ ทะเบียนรถยนต์ ทะเบียนสมรส ทะเบียนสัตว์ และรูปพรรณ

* **Transcription from Record (การจดบันทึกจากระเบียน หรือรายงาน)**

เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลจากรายงานหรือระเบียนที่ได้ทำไว้ จากรายงานดังกล่าวอาจมีข้อมูลบางประเภทสามารถนำมาประมาณเป็นข้อมูลสถิติได้ เช่น

- สถิติที่เกี่ยวข้องกับรายได้ของประชากร โดยดูจากแผนรายการยื่นภาษี (ภงด.)
- สถิติเกี่ยวกับการนำสินค้าเข้าและส่งสินค้าออก โดยรวบรวมจากเอกสารที่ใช้ของกรมศุลกากร

4. **การจัดทำแบบสอบถาม (Questionnaire versus Schedule)**

ขั้นตอนการจัดทำแบบสอบถามเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญมาก เนื่องจากข้อมูลที่ได้รับจากการสำรวจ ฯ จะครบถ้วนสมบูรณ์หรือไม่นั้นก็ขึ้นอยู่กับแบบสอบถามของโครงการสำรวจ ฯ ว่าได้มีการพิจารณาอย่างถี่ถ้วนและรอบคอบในการกำหนดรูปแบบ และข้อถามภายในแบบสอบถามนั้น ๆ รวมถึงต้องมีการออกแบบรูปแบบของแบบสอบถามให้ง่ายแก่ผู้ตอบสัมภาษณ์ คือให้เหมาะสมกับวิธีที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล และต้องพิจารณาถึงประชากรเป้าหมายด้วย นอกจากนี้ยังต้องพิจารณาถึงการประมวลผล คือในการลงรหัสแบบสอบถามและการบันทึกข้อมูลของแบบสอบถามเพื่อให้เครื่องคอมพิวเตอร์ทำการประมวลผลต่อไป

การพิจารณาจัดทำแบบสอบถามอย่างละเอียดรอบคอบ จะเป็นการช่วยลดความคลาดเคลื่อนที่ไม่ได้เกิดจากการเลือกตัวอย่าง (Non – sampling error) อีกด้วย

5. **คาบเวลาการปฏิบัติงานต่าง ๆ ของโครงการสำรวจ ฯ (Survey , Reference and Reporting Periods)**

ในการจัดทำโครงการสำรวจ ฯ จะต้องมีการกำหนดคาบเวลาการปฏิบัติงานต่าง. ๆ ตั้งแต่ขั้นการประชุมเพื่อพิจารณาโครงการ การจัดทำแบบข้อถาม การจัดทำโปรแกรมการประมวลผล การปฏิบัติงานสนาม การประมวลผล การวิเคราะห์ข้อมูล และการจัดทำรายงานผล เพื่อที่จะให้ผู้ที่เกี่ยวข้องทราบถึงคาบเวลาการดำเนินการของโครงการสำรวจ ฯ ทำให้โครงการสำรวจ ฯ ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ

6. **การเตรียมกรอบตัวอย่าง และปัญหาที่อาจจะพบในขณะจัดทำกรอบตัวอย่าง (Sampling Frame and problem or Sampling Frame)**

ในการสำรวจด้วยตัวอย่างจะต้องมีการจัดเตรียมกรอบตัวอย่าง (Sampling Frame) เพื่อใช้สำหรับการเลือกตัวอย่าง กรอบตัวอย่างอาจจะได้มาจากที่มีการจัดทำขึ้นมาเป็นประจำอยู่แล้ว หรือจัดทำขึ้นมาเพื่อโครงการสำรวจด้วยตัวอย่างในแต่ละโครงการโดยเฉพาะ กรอบตัวอย่างที่ดีจะต้องมีการปรับปรุงให้ทันสมัย (up to date) และครบถ้วน

สำหรับแผนการสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้น (Multi – stage sampling) มักจะพบปัญหาเกี่ยวกับการที่จะได้กรอบตัวอย่างที่สมบูรณ์ในแต่ละขั้น (Stages) สำหรับกรอบตัวอย่างในขั้นแรก ๆ เช่นจังหวัด อำเภอ ตำบล หมู่บ้าน หรือ ชุมรุมอาคาร (Block) จะไม่ค่อยมีการเปลี่ยนแปลงมากนัก ซึ่งจะไม่เหมือนกับกรอบตัวอย่างขั้นสุดท้าย เช่นครัวเรือน หรือสถานประกอบการ ซึ่งจะมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ซึ่งเป็นการยาก และเสียค่าใช้จ่าย

สูงในการปรับปรุงกรอบตัวอย่างให้ทันสมัยอยู่ตลอดเวลา ดังนั้นในการกำหนดแผนการสุ่มตัวอย่างก็จะเป็นวิธีหนึ่งที่ช่วยให้การจัดเตรียมกรอบตัวอย่างได้สะดวก รวดเร็ว ถูกต้อง และทันสมัย คืออาจจะมีการลดจำนวนขั้นในการเลือกตัวอย่างลง เช่นอาจจะเหลือเพียง 2 stages sampling แต่ก็ต้องพิจารณาถึงความเหมาะสมและความเป็นไปได้ด้วย

7. การเลือกแผนการสุ่มตัวอย่าง (Choice of Sampling Design)

การเลือกแผนการสุ่มตัวอย่างที่เหมาะสมสำหรับการสำรวจหนึ่ง ๆ นั้น จะต้องมีการพิจารณาในแง่การปฏิบัติงานสนาม และการประมวลผลข้อมูล ในแง่ของการปฏิบัติงานสนามนั้นจะต้องพิจารณาถึงงบประมาณที่จะต้องใช้ไปต่อ 1 หน่วย เพื่อที่จะให้ได้รับข้อมูลขึ้นมา 1 ชุดซึ่งข้อมูลที่จะได้รับนั้นต้องมีคุณภาพด้วย ดังนั้นในการเลือกแผนการสุ่มตัวอย่างต้องให้มีความเหมาะสมระหว่างงานสนาม และวิธีการประมาณค่า รวมกันจะทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด

8. การสำรวจล่วงหน้า (Pilot Survey)

ข้อมูลเบื้องต้นบางอย่างของประชากรที่สนใจศึกษา รวมทั้งการดำเนินงาน และงบประมาณในการเก็บรวบรวมข้อมูล และงบประมาณในการประมวลผล มีความจำเป็นสำหรับการวางแผนการสำรวจ แต่เมื่อข้อมูลเหล่านี้ไม่สามารถหาได้จากการสำรวจครั้งที่ผ่าน ๆ มา หรืออาจกล่าวได้ว่าไม่ได้มีการทำการสำรวจในเรื่องนั้น ๆ มาก่อน ดังนั้นจึงควรมีการจัดทำการสำรวจล่วงหน้า (pilot survey) ขึ้นมาเพื่อ

* ทำการทดสอบแบบสอบถาม รวมถึงคู่มือการเก็บรวบรวมข้อมูล (Instructions)
* เพื่อที่จะได้มีการปรับปรุงขั้นตอนในการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล และปรับปรุงตารางเสนอผล
* มีการฝึกอบรมพนักงานเก็บรวบรวมข้อมูล รวมทั้งพนักงานที่ทำหน้าที่ประมวลผลข้อมูล

9. การเตรียมและออกงานสนาม (Field Work)

ก่อนที่จะมีการเก็บรวบรวมข้อมูล หรือที่เรียกกันว่าการปฏิบัติงานสนามนั้น จะต้องมีการอบรมพนักงานที่จะออกไปทำการเก็บรวบรวมข้อมูล (Interviewers) รวมทั้งต้องมีการอบรมเจ้าหน้าที่ผู้ควบคุม หรือให้คำปรึกษาแก่พนักงานที่ออกไปทำการเก็บรวบรวมข้อมูล หรือที่เรียกว่า Supervisors การอบรมจัดขึ้นเพื่อให้พนักงานทุกคนมีความเข้าใจในรายละเอียด

ของโครงการ รายละเอียดของแบบสอบถาม และเข้าใจไปในทิศทางเดียวกัน พร้องทั้งยังได้มีโอกาสซักถามเจ้าหน้าที่ที่เป็นผู้รับผิดชอบโครงการในข้อปัญหาที่สงสัย

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลนั้นพนักงาน ฯ จะต้องมีการเดินทางไปทำการเก็บรวบรวมข้อมูลในสถานที่ ๆ ต่างกันไป ดังนั้นในการเข้าไปทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจะต้องมีการติดต่อเจ้าของพื้นที่ หรือผู้นำในเขตพื้นที่นั้น ๆ เช่น กำนัน / ผู้ใหญ่บ้าน ถ้าเป็นเขตพื้นที่การปกครอง หรือเจ้าของหรือผู้จัดการโรงงาน ในกรณีที่ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับโรงงานหรือสถานประกอบการ เป็นต้น เพื่อความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

ส่วนหน้าที่ของ Supervisors มีหน้าที่คอยสังเกตการปฏิบัติงานเก็บรวบรวมข้อมูลของพนักงาน และทำหน้าที่ตรวจสอบแบบข้อถามเบื้องต้น เนื่องจากว่าถ้าตรวจสอบพบความคลาดเคลื่อน จะได้แจ้งให้พนักงาน ฯ นำกลับไปทำการแก้ไขได้ทันท่วงที

10. การประมวลผล และการวิเคราะห์ข้อมูล (Processing of Survey Data)

ในขั้นการประมวลผลจะประกอบด้วยการลงรหัส การบรรณาธิกร ซึ่งเป็นการตรวจสอบความครบถ้วน ความถูกต้อง ความแนบนัยของข้อมูล สามารถจำแนกได้ดังนี้

* Completeness Checks
* Arithmetic Checks
* Range checks
* Checks on reasonableness or Plausibility of data
* Logic Check or Consistency Checks

หลังจากนั้นก็จะเป็นการบันทึกข้อมูล เพื่อให้โปรแกรมทางคอมพิวเตอร์ช่วยทำการตรวจสอบความครบถ้วน ความถูกต้อง และความแนบนัยของข้อมูลอีกครั้งหนึ่ง เมื่อข้อมูลมีความถูกต้อง 100 % โปรแกรมคอมพิวเตอร์ก็จะทำการประมาณค่า เพื่อเสนอผลเป็นตาราง สถิติต่าง ๆ และดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลจากตาราง เพื่อเตรียมจัดทำรายงานสรุปผลต่อไป

11. การจัดทำรายงาน (Preparation of Reports)

ในการจัดทำรายงานฉบับหนึ่ง ๆ นั้นจะประกอบด้วยหัวข้อที่สำคัญดังนี้

* วัตถุประสงค์ (Objectives)
* ขอบเขตของการสำรวจ (Scope)
* คุ้มรวม (Subject Coverage)

* วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล (Method of data collection)
* คาบเวลาที่ใช้ในการเก็บรวบรวม คาบเวลาอ้างถึง และคาบเวลาที่ใช้ในการจัดทำรายงาน (Survey , reference and reporting periods)
* แผนการสุ่มตัวอย่าง และวิธีการประมาณผล (Sampling design and estimation procedure)
* ตารางที่นำเสนอผล (Tabulation procedure)
* ผลการสำรวจ (presentation of results)
* ความเชื่อถือได้ของการสำรวจ (Accuracy)
* ฟังก์ชันค่าใช้จ่าย (Cost Structure)
* ผู้รับผิดชอบโครงการ (Responsibility)
* แหล่งที่อ้างถึง (Reference)

บทที่ 3
วิธีการเลือกหน่วยตัวอย่าง

3.1 แผนการเลือกหน่วยตัวอย่าง

การเก็บข้อมูลตัวอย่างนั้นจะมีวิธีการเลือกหน่วยตัวอย่างเพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลที่ถูกต้อง ผู้เก็บรวบรวมจะต้องเลือกวิธีการเลือกหน่วยตัวอย่างให้เหมาะสมเพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีคุณภาพ เนื่องจากจะต้องทำการวิเคราะห์ข้อมูลตัวอย่างเพื่ออ้างอิงถึงลักษณะของประชากร วิธีการเลือกตัวอย่างแบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1) การเลือกตัวอย่างที่ไม่ทราบค่าความน่าจะเป็น (Non probability Sampling)

2) การเลือกตัวอย่างที่ทราบค่าความน่าจะเป็น (Probability Sampling)

3.1.1 การเลือกตัวอย่างที่ไม่ทราบค่าความน่าจะเป็น (Non probability Sampling)

เป็นการเลือกตัวอย่างที่ไม่ทราบโอกาสหรือความน่าจะเป็นที่แต่ละหน่วยในประชากรจะถูกเลือก ทำให้ไม่จำเป็นต้องทราบรายชื่อของทุกหน่วยในประชากร หรือไม่จำเป็นต้องสร้างกรอบตัวอย่าง ซึ่งจะเป็นการประหยัดทั้งเวลาและค่าใช้จ่าย วิธีการเลือกตัวอย่างที่ไม่ทราบค่าความน่าจะเป็น (Non probability Sampling) มีลักษณะ ดังนี้

1) ความน่าจะเป็นของแต่ละหน่วยที่เลือกขึ้นมา (Probability of Selection) ไม่สามารถคำนวณได้

2) ค่าความน่าจะเป็นของหน่วยที่ถูกเลือก(Probability of Selection) บางหน่วยมีค่าเป็น 0 คือ หน่วยนั้นไม่มีโอกาสที่ถูกเลือกเป็นตัวอย่าง

3) ความถูกต้องหรือความน่าเชื่อถือได้ของค่าประมาณจากตัวอย่างไม่สามารถวัดได้ จึงไม่สามารถสรุปได้ว่า ค่าประมาณจากตัวอย่างที่ใช้แทนค่าจริงมีความน่าเชื่อถือได้มากน้อยแค่ไหน

4) ค่าประมาณที่ได้อาจจะใกล้เคียงกับค่าจริง แต่ก็ไม่มั่นใจว่าค่าประมาณนั้นมีความน่าเชื่อถือมาก เพราะไม่สามารถคำนวณหาค่านี้ได้ ในทางปฏิบัติจึงไม่นิยมใช้วิธีนี้

วิธีการเลือกตัวอย่างแบบ Non probability Sampling มีดังนี้

1) การเลือกตัวอย่างตามความสะดวก (Convenience Sampling)

2) การเลือกตัวอย่างโดยใช้วิจารณญาณหรือแบบเฉพาะเจาะจง (Judgement/Purposive Sampling)

3) การเลือกตัวอย่างแบบโควตา (Quota Sampling)

3.1.2 การเลือกตัวอย่างที่ทราบค่าความน่าจะเป็น (Probability Sampling)

เป็นการเลือกหน่วยตัวอย่างจากทุกหน่วยในประชากร ด้วยเทคนิคการสุ่มตัวอย่าง โดยมีขนาดตัวอย่างตามที่กำหนดไว้ ดังนี้

1) ความน่าจะเป็นของหน่วยที่ถูกเลือกขึ้นมา (Probability of Selection) สามารถคำนวณได้และมีค่าไม่เป็นศูนย์

2) หน่วยตัวอย่างที่ถูกเลือกขึ้นมา จะถูกเลือกแบบ unbiased

3) ความถูกต้อง หรือ ความเชื่อถือได้ของค่าประมาณจากตัวอย่าง สามารถวัดได้ด้วยการคำนวณค่าความคลาดเคลื่อนของค่าประมาณ (Sampling error) จึงสามารถสรุปได้ว่าค่าประมาณจากตัวอย่างที่ใช้แทนค่าจริง มีความเชื่อถือได้มากน้อยแค่ไหน

4) สามารถเปรียบเทียบความถูกต้อง ความแม่นยำ หรือ ความเชื่อถือได้ของค่าประมาณจากแผนการสุ่มตัวอย่างต่าง ๆ กัน หรือ เปรียบเทียบวิธีการประมาณผลของแผนการสุ่มตัวอย่างแบบเดียวกัน

5) ในทางปฏิบัตินิยมใช้วิธีนี้ในการเลือกหน่วยตัวอย่าง

การเลือกตัวอย่างที่ทราบค่าความน่าจะเป็น (Probability of Sampling) มี 2 รูปแบบ ดังนี้

1) วิธีการเลือกตัวอย่างที่ค่าความน่าจะเป็นเท่ากัน (Equal Probability Sampling)

2) วิธีการเลือกตัวอย่างที่ค่าความน่าจะเป็นไม่เท่ากัน (Unequal Probability Sampling)

3.1.2.1 วิธีการเลือกตัวอย่างที่ค่าความน่าจะเป็นเท่ากัน (Equal Probability Sampling)

การเลือกหน่วยตัวอย่างโดยวิธีนี้บางทีเรียกว่า Random Sampling หรือ Equal Probability Selection Method (EPSEM) หมายถึง การเลือกหน่วยตัวอย่าง จำนวน n หน่วย จากหน่วยทุกหน่วยในประชากร (Population) ซึ่งมีจำนวน N หน่วย โดยโอกาสหรือความน่าจะเป็นของแต่ละหน่วยที่ถูกเลือกขึ้นมาเป็นตัวอย่าง (probability of selection) สามารถคำนวณค่าได้ และมีค่าเท่ากันทุกหน่วย มีลักษณะที่สำคัญ ดังนี้

1) หน่วยตัวอย่างที่ถูกเลือกขึ้นมา มักจะกระจัดกระจายกันอยู่ทั่วในประชากร ยิ่งประชากรมีขนาดใหญ่ การกระจายของหน่วยตัวอย่างยิ่งมีมาก

2) ใช้เวลา และค่าใช้จ่ายสูงในการเก็บรวบรวมข้อมูล เนื่องจากหน่วยตัวอย่างมีการกระจายมาก

โดยทั่วไปการเลือกตัวอย่างที่ค่าความน่าจะเป็นเท่ากันดำเนินการใน 2 ลักษณะ คือ

1) การเลือกตัวอย่างแบบใส่คืน (With Replacement) เป็นการเลือกตัวอย่างที่เมื่อเลือกหน่วยใดได้แล้ว จะสอบถามข้อมูลหรือวัดจากหน่วยที่เลือกได้ แล้วนำหน่วยที่เลือกได้นั้นลงในประชากรก่อนที่จะเลือกตัวอย่างหน่วยต่อไป การเลือกตัวอย่างโดยวิธีนี้จะทำให้หน่วยตัวอย่างที่ถูกเลือกแล้วมีโอกาสถูกเลือกซ้ำอีกหรืออาจเป็นการเลือกตัวอย่างทั้งหมดจากประชากรพร้อมๆกัน เช่น การเลือกตัวอย่างกาแฟยี่ห้อ A ขึ้นมาตรวจโดยการชั่งน้ำหนักกาแฟว่ามีน้ำหนัก 100 กรัม ตามที่ระบุไว้ข้างขวดหรือไม่ ถ้าต้องการตรวจสอบกาแฟ 20 ขวด และเลือกตัวอย่างแบบใส่คืน อาจจะมีกาแฟขวดใดขวดหนึ่ง

ซึ่งถูกเลือกเป็นตัวอย่างหลายครั้ง ถ้ามีกาแฟขวดใดถูกเลือก 2 ครั้ง จะทำให้จำนวนกาแฟที่นำมาตรวจสอบเหลือเพียง 19 ขวด เท่านั้น ดังนั้นส่วนใหญ่การเลือกตัวอย่างจึงมักไม่ใช้แบบใส่คืน

2) การเลือกตัวอย่างแบบไม่ใส่คืน (Without Replacement) เป็นการเลือกตัวอย่างที่เมื่อเลือกหน่วยงานใดแล้ว จะไม่มีการนำหน่วยที่เลือกได้นั้นใส่กลับไปในประชากรก่อนที่จะเลือกหน่วยต่อไป การเลือกตัวอย่างโดยวิธีนี้จะทำให้หน่วยตัวอย่างที่ถูกเลือกแล้วไม่มีโอกาสถูกเลือกซ้ำอีกหรืออาจเป็นการเลือกตัวอย่างทั้งหมดจากประชากรพร้อมๆกัน เช่น เลือกตัวอย่างกาแฟมา 20 ขวด พร้อมๆ กันจากกาแฟที่มีทั้งหมด 100 ขวด ดังนั้นถ้ากำหนดขนาดตัวอย่างเท่ากันการเลือกตัวอย่างแบบไม่ใส่คืนจะทำให้ค่าประมาณมีคุณภาพดีกว่าการเลือกตัวอย่างแบบใส่คืน เนื่องจากการที่มีหน่วยตัวอย่างซ้ำ ๆ กัน จะทำให้ขนาดตัวอย่างลดลง จึงทำให้ข้อมูลที่นำมาศึกษามีน้อยลง การเลือกตัวอย่างตามความน่าจะเป็นจำเป็นที่จะต้องมีกรอบตัวอย่างหรือรายชื่อของทุกหน่วยในประชากร

วิธีการเลือกตัวอย่างที่ค่าความน่าจะเป็นเท่ากัน มีดังนี้

1) การเลือกตัวอย่างสุ่มแบบง่าย (Simple Random Sampling) โดยมีวิธีการสุ่มแบบจับฉลาก และใช้ตารางเลขสุ่ม

2) การเลือกตัวอย่างสุ่มแบบมีระบบ (Systematic Sampling) มีวิธีการสุ่ม 2 วิธี ดังนี้

- การสุ่มแบบมีระบบแบบเส้นตรง (Linear Systematic Sampling : LSS)
- การสุ่มแบบมีระบบแบบวงกลม (Circular Systematic Sampling : CSS)

3.1.2.2 วิธีการเลือกตัวอย่างที่ค่าความน่าจะเป็นไม่เท่ากัน (Unequal Probability Sampling)

เป็นการเลือกหน่วยตัวอย่าง จำนวน n หน่วยจากหน่วยทุกหน่วยในประชากรซึ่งมีจำนวน N หน่วย โดยโอกาสหรือความน่าจะเป็นของแต่ละหน่วยที่ถูกเลือกขึ้นมาเป็นตัวอย่าง (Probability of selection) สามารถคำนวณค่าได้ แต่ มีค่าไม่เท่ากันทุกหน่วย คือ ขึ้นอยู่กับหน่วยวัดขนาด (Measure of Size) ของหน่วยนั้น ๆ นั่นคือ โอกาสที่จะถูกเลือกเป็นปฏิภาคกับขนาดของหน่วยนั้น ๆ ซึ่งเรียกว่า Probability Proportional to Size (PPS) โดยสิ่งที่จะต้องคำนึงถึงคือ Measure of Size ยิ่งสามารถเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสม และเป็นปฏิภาคโดยตรงกับค่าต่าง ๆ ที่ต้องการประมาณมากเท่าไร ค่าประมาณที่ได้จากการเลือกตัวอย่างจะมีความถูกต้องเชื่อถือได้มากเท่านั้น หรือ มีความคลาดเคลื่อนน้อยลงเท่านั้น มี 2 วิธี ดังนี้

1) การเลือกตัวอย่างสุ่มแบบง่าย (Simple Random Sampling) โดยเป็นการสุ่มแบบเป็นสัดส่วน (Probability Proportional to Size : PPS– Random)

2) การเลือกตัวอย่างสุ่มแบบมีระบบ (Systematic Sampling) โดยเป็นการสุ่มแบบเป็นสัดส่วน (Probability Proportional to Size : PPS– Systematic)

3.2 การเลือกตัวอย่างที่ไม่ทราบค่าความน่าจะเป็น (Non probability Sampling)

เป็นการเลือกตัวอย่างที่ไม่ทราบโอกาสหรือความน่าจะเป็นที่แต่ละหน่วยในประชากรจะถูกเลือก ทำให้ไม่จำเป็นต้องทราบรายชื่อของทุกหน่วยในประชากร หรือไม่จำเป็นต้องสร้างกรอบตัวอย่าง จึงเป็นการประหยัดทั้งเวลาและค่าใช้จ่าย สำหรับการเลือกตัวอย่างแบบนี้มีหลายวิธี ในที่นี้จะกล่าวถึงวิธีที่ใช้กันทั่ว ๆ ไป ดังนี้

3.2.1 การเลือกตัวอย่างตามความสะดวก (Convenience Sampling)

เป็นการเลือกตัวอย่างที่ไม่มีหลักเกณฑ์ใด ๆ ผู้ถูกเลือกเพียงแต่เลือกหน่วยตัวอย่างตามความสะดวกจนครบจำนวนตัวอย่างตามที่ต้องการ เช่น การให้ลูกค้าทดสอบรสชาติของเครื่องดื่มชนิดใหม่ อาจไปตั้งโต๊ะแจกเครื่องดื่มตามศูนย์การค้า หรือ ซุปเปอร์มาเก็ต แล้วให้ลูกค้าชิมเครื่องดื่มแล้วสอบถามความพอใจในรสชาติ กรณีนี้ไม่ต้องมีกรอบตัวอย่าง

3.2.2 การเลือกตัวอย่างโดยใช้วิจารณญาณหรือแบบเฉพาะเจาะจง (Judgement/Purposive Sampling)

เป็นการเลือกตัวอย่างโดยไม่ต้องสร้างกรอบตัวอย่าง แต่จะพิจารณาถึงกลุ่มเป้าหมายที่สามารถให้ข้อมูลในเรื่องที่สนใจศึกษา เช่น ในการศึกษาถึงความสำเร็จของผู้บริหารระดับสูงซึ่งเป็นสตรี ผู้ที่สามารถให้ข้อมูลได้ คือ สตรีที่มีตำแหน่งผู้บริหารระดับสูงขององค์กรต่าง ๆ หรือการคำนวณหาดัชนีราคาผู้บริโภค (Consumer Price Index) ซึ่งคำนวณจากราคาสินค้าอุปโภคบริโภค การพิจารณาตัวอย่างของรายการสินค้าอุปโภคบริโภคจะใช้วิจารณญาณของผู้ที่มีประสบการณ์ในการเลือกตัวอย่างสินค้าอุปโภคบริโภค เพื่อสอบถามราคา เป็นต้น

3.2.3 การเลือกตัวอย่างแบบโควต้า (Quota Sampling)

เป็นการเลือกตัวอย่างที่ใช้หลักเกณฑ์ของการเลือกตัวอย่างแบบแบ่งชั้นภูมิที่กำหนดให้ขนาดตัวอย่างจากแต่ละชั้นภูมิเป็นสัดส่วนกับประชากรในแต่ละชั้นภูมิ แต่การเลือกตัวอย่างแบบกำหนดโควต้าจะสะดวกและประหยัดกว่าการเลือกตัวอย่างแบบแบ่งชั้นภูมิ เนื่องจากไม่ต้องสร้างกรอบตัวอย่าง เพียงแต่ต้องกำหนดลักษณะของหน่วยตัวอย่างไว้ล่วงหน้า เมื่อพบหน่วยตัวอย่างที่มีลักษณะตามที่กำหนดจะเลือกเป็นตัวอย่าง จนได้ตัวอย่างครบตามจำนวนที่กำหนด เช่น การสำรวจความคิดเห็นทางด้านสวัสดิการต่าง ๆ ของบริษัทซึ่งเป็นบริษัทที่ผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้า โดยพนักงานของบริษัทประกอบด้วยคนงานและพนักงาน office ซึ่งมีคนงาน 60 % พนักงาน office 40 % ถ้าคาดว่าความคิดเห็นด้านสวัสดิการของคน 2 กลุ่มนี้แตกต่างกัน เมื่อกำหนดให้ขนาดตัวอย่าง เป็น 30 คน จะสามารถคำนวณขนาดตัวอย่างจากแต่ละกลุ่มตามเปอร์เซ็นต์ของขนาดประชากร

ขนาดตัวอย่างคนงาน = 30(0.6) = 18 คน

ขนาดตัวอย่างพนักงาน office = 30(0.4) = 12 คน

การเลือกตัวอย่างจะต้องให้ตัวอย่างแต่ละกลุ่มมีลักษณะที่กำหนดในที่นี้ลักษณะที่กำหนด คือ คนงาน และพนักงาน office จึงเลือกคนงานมา 18 คน และพนักงาน office 12 คน การเลือกอาจใช้วิธีการเลือกตามความสะดวกก็ได้

สรุป การเลือกตัวอย่างที่ไม่ทราบค่าความน่าจะเป็นไม่จำเป็นต้องมีกรอบตัวอย่าง และไม่จำเป็นต้องทราบขนาดประชากรด้วย ดังนั้นกรณีที่ไม่สามารถสร้างหรือหากรอบตัวอย่างได้ หรือไม่ทราบขนาดประชากร อาจจำเป็นต้องใช้แผนการเลือกตัวอย่างที่ไม่ทราบความน่าจะเป็น แต่อย่างไรก็ตาม การเลือกตัวอย่างที่ไม่ทราบความน่าจะเป็นจะต้องคำนึงถึง

1) ข้อมูลที่ได้จากการเลือกตัวอย่างตามความสะดวก จะมีความน่าเชื่อถือได้น้อยที่สุดเมื่อเทียบการเลือกตัวอย่างอื่น ๆ

2) การเลือกตัวอย่างโดยใช้วิจารณญาณหรือแบบเฉพาะเจาะจง เป็นวิธีการเลือกตัวอย่างที่เหมาะสมในกรณีที่ประชากรเป้าหมายมีจำนวนจำกัด หรือมีลักษณะพิเศษ

3) การเลือกตัวอย่างที่ไม่ทราบความน่าจะเป็นทุกวิธีจะไม่สามารถคำนวณหาความผิดพลาดในการประมาณค่าพารามิเตอร์ หรือลักษณะที่สำคัญของประชากรได้ จึงทำให้ไม่สามารถทราบคุณภาพของค่าประมาณที่คำนวณจากตัวอย่าง

3.3 การเลือกตัวอย่างที่ทราบค่าความน่าจะเป็น (Probability Sampling)

ดังได้กล่าวมาแล้วว่า การเลือกตัวอย่างที่ทราบค่าความน่าจะเป็นการเลือกตัวอย่างที่สามารถคำนวณหาโอกาสที่แต่ละหน่วยในประชากรจะถูกเลือก ก่อนทำการเลือกตัวอย่างจึงจำเป็นต้องสร้างกรอบตัวอย่าง ทั้งนี้ การเลือกตัวอย่างตามความน่าจะเป็นมีหลายวิธี หรือที่เรียกว่าแผนการเลือกตัวอย่างมีหลายแผน ในที่นี้จะกล่าวถึงวิธีที่ใช้กันทั่ว ๆ ไป ดังนี้

3.3.1 การเลือกตัวอย่างสุ่มแบบง่าย (Simple Random Sampling)

เป็นการเลือกตัวอย่างที่ให้แต่ละหน่วยในประชากรมีโอกาสถูกเลือกเท่า ๆ กันในแต่ละครั้งของการเลือก ถ้าประชากรมี N หน่วย และต้องการสุ่มตัวอย่างขนาด n หน่วย โดยสุ่มครั้งละหน่วย โดยมีการเลือก 2 แบบ คือ

1) การสุ่มแบบใส่คืน (With Replacement) ในแต่ละครั้งของการเลือกตัวอย่าง โอกาสที่แต่ละหน่วยในประชากรจะถูกเลือกจะเท่า = 1/N และจะได้จำนวนชุดตัวอย่าง = N^n ชุด โดยแต่ละชุดมีโอกาสถูกเลือกเป็นชุดตัวอย่างจะเท่ากัน คือ $1/N^n$

2) การสุ่มแบบไม่ใส่คืน (Without Replacement) การเลือกตัวอย่างครั้งที่หนึ่งที่ประชากรมีขนาด N หน่วย โอกาสที่แต่ละหน่วยในประชากรจะถูกเลือก คือ 1/N

การเลือกตัวอย่างครั้งที่สองซึ่งประชากรมี N – 1 หน่วย โอกาสที่แต่ละหน่วยในประชากรจะถูกเลือก คือ 1 (N – 1) ในทำนองเดียวกัน การเลือกตัวอย่างครั้งที่ i โอกาสที่แต่ละหน่วยใน

ประชากรจะถูกเลือก เป็น 1/(N – i + 1) นอกจากนั้นจะได้จำนวนชุดตัวอย่าง = ${}^{N}C_{n}$ ชุด และแต่ละชุดมีโอกาสถูกเลือก =1/${}^{N}C_{n}$

ตัวอย่าง : ถ้าในประชากรประกอบด้วยคน 5 คน {1, 2 , 3 , 4 , 5} ต้องการเลือกตัวอย่างมา 3 คน โดยใช้วิธีการเลือกตัวอย่างสุ่มแบบง่ายแบบไม่ใส่คืน นั่นคือ N = 5 , n = 3

จำนวนชุดตัวอย่างที่เป็นไปได้ = ${}^{N}c_{n} = {}^{5}C_{3} = 5!/3!+ 2! = 10$ ชุด ดังนี้

ชุดที่ 1 : {1, 2 , 3 }	ชุดที่ 6 : {1, 4 , 5}
ชุดที่ 2 : {1, 2 , 4 }	ชุดที่ 7 : {2 , 3 , 4 }
ชุดที่ 3 : {1, 2 , 5}	ชุดที่ 8 : {2 , 3 , 5}
ชุดที่ 4 : {1, 3 , 4 }	ชุดที่ 9 : { 2 , 4 , 5}
ชุดที่ 5 : {1, 3 , 5}	ชุดที่10 : {3 , 4 , 5}

โดยที่แต่ละชุดมีโอกาสถูกเลือกเท่ากันคือ 1/10 = 0.1 ในการสุ่มตัวอย่างนั้นเราจะได้ตัวอย่างชุดใดชุดหนึ่งเท่านั้น เช่น ถ้าสุ่มได้ชุดที่ 6 แสดงว่าคนที่ 1 , 4 และ 5 ตกเป็นตัวอย่าง การเลือกตัวอย่างแบบนี้กระทำได้หลายวิธี ดังนี้

(1) การเลือกโดยใช้การจับสลาก วิธีจะต้องเขียนชื่อหรือเลขที่ที่ใช้แทนหน่วยต่างๆ ในประชากร โดยเรียงเลขที่ตามในกรอบตัวอย่างที่สร้างขึ้น โดยเขียนใส่สลากแล้วนำสลากทั้งหมดใส่ภาชนะหรือกล่องเขย่าให้ปะปนกันแล้วจึงหยิบสลากออกมา ส่วนใหญ่มักเป็นการสุ่มแบบไม่แทนที่ และหมายเลขหรือชื่อที่ถูกเลือกจะตกเป็นตัวอย่าง

(2) การเลือกโดยใช้ตารางเลขสุ่ม (Table of Random Number) ตารางเลขสุ่มเป็นตารางที่ประกอบไปด้วยเลข 0 – 9 ซึ่งอาจจะเป็นเลขหลักเดียวหรือหลายหลัก โดยให้เลขเหล่านั้นมีโอกาสถูกเลือกเท่าๆ กัน การเลือกตัวอย่างโดยใช้ตารางเลขสุ่มมักจะใช้กรณีที่ประชากรมีขนาดใหญ่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งจะใช้กับกรณีที่ประชากรประกอบด้วยหน่วยที่มีอยู่ในทะเบียน เช่น ทะเบียนนิสิต ทะเบียนคนไข้ เป็นต้น

การใช้ตารางเลขสุ่มในภาคผนวก ทำได้โดยการกำหนดเลขที่ให้ทุกหน่วยในประชากรโดยให้จำนวนหลักของเลขที่เท่ากับจำนวนหลักของขนาดประชากร เช่น ถ้าประชากรมีขนาด 715 หน่วยก็ต้องให้เลขที่ 001 ถึง 715 กับหน่วยต่างๆในประชากร แล้วเลือกเลข 3 หลักจากตารางเลขสุ่มโดยผู้เลือกเป็นผู้กำหนดหลักการเลือกเลข 3 หลักนั้น เช่น ใช้เลข 3 ตัวแรกของแต่ละบรรทัด โดยเริ่มจากแถวบนซ้ายสุด ลงมาข้างล่างจนหมดทุกแถวนอนแล้ว จึงเริ่มเลข 3 ตัวแรกของกลุ่มที่ 2 เป็นต้น จากตารางที่ 1 ถ้าต้องการสุ่มตัวอย่างขนาด 20 หน่วย จะได้ตัวอย่างหน่วยที่ 661, 154, 945 , 424, 235, 044, 005, 359, 598, 460, 321, 692, 195, 451, 948, 980, 331, 809, 727,186 จะพบว่าหมายเลข 945, 948, 980, 809, และ727 จะไม่มีในประชากรก็จะต้องตัดตัวเลขเหล่านี้ทิ้งไป แล้วเลือกตัวเลขใหม่จนครบจำนวนตัวอย่างที่กำหนดไว้ ในทำนองเดียวกันถ้าได้ตัวเลขซ้ำ จะต้องเลือกตัวเลขใหม่ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ โดยในปัจจุบันมักจะใช้คอมพิวเตอร์ในการสร้างตารางเลขสุ่ม

(3) การเลือกโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ ปัจจุบันนี้มีโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติซึ่งใช้ในการเลือกตัวอย่างสุ่มแบบง่ายได้หลายโปรแกรม เช่น โปรแกรม SAS ซึ่งทำได้โดยกำหนดเลขที่ให้แต่ละหน่วยในประชากรแล้วให้เครื่องคอมพิวเตอร์เลือกตัวเลขสุ่มมา n ตัว ซึ่งไม่ซ้ำกันจากเลข 1 – N

ข้อดีและข้อเสียของการเลือกตัวอย่างโดยวิธีเลือกตัวอย่างสุ่มแบบง่าย

ข้อดี : ง่าย

ข้อเสีย

1) ค่าใช้จ่ายสูง ในกรณีที่หน่วยตัวอย่างกระจัดกระจาย

2) กรอบตัวอย่างต้องสมบูรณ์ และทันสมัย ซึ่งเป็นงานที่ค่อนข้างยาก

3.3.2 การเลือกตัวอย่างสุ่มแบบมีระบบ (Systematic Sampling)

เป็นการเลือกตัวอย่างที่ค่อนข้างง่าย หน่วยที่ถูกเลือกเป็นตัวอย่างจะไม่มีโอกาสถูกเลือกเป็นตัวอย่างอีก นั่นคือเป็นวิธีการเลือกแบบไม่มีการแทนที่ (Sampling Without Replacement) โดยมีเกณฑ์ในการเลือก ดังนี้

1. ให้หมายเลขแก่แต่ละหน่วยในประชากร คือ หมายเลข 1 ถึง N

2. เลือกหน่วยเริ่มต้น หรือ หน่วยแรกของตัวอย่าง (R)

3. ให้เลือกหน่วยถัดไปที่ห่างจากหน่วยที่เพิ่งถูกเลือกเป็นช่วงเท่าๆกัน นั่นคือ หน่วยที่ I จะห่างจากหน่วยที่ I -1 และหน่วยที่ I+1 เท่าๆกันจนได้ครบตามขนาดตัวอย่างที่กำหนดให้ เมื่อประชากรเป็น N และขนาดตัวอย่าง = n

การเลือกหน่วยตัวอย่างมีระบบแบ่งเป็น 2 กรณี คือ

1) กรณี N/n เป็นเลขจำนวนเต็ม

กำหนดให้ $k = N/n$ ถ้า k เป็นเลขจำนวนเต็ม k จะเป็นช่วงห่างของหน่วยตัวอย่างที่ต่อเนื่องกัน เลือกเลขสุ่ม R โดยที่ R มีค่าตั้งแต่ 1 ถึง k ($1 \le R \le k$) ดังนั้น

หน่วยตัวอย่างที่ 1 (หน่วยแรก)คือ หน่วยที่ R ในประชากร

หน่วยตัวอย่างที่ 2 คือ หน่วยที่ $R + k$ ในประชากร

หน่วยตัวอย่างที่ 3 คือ หน่วยที่ $R + 2k$ ในประชากร

หน่วยตัวอย่างที่ n หน่วยที่ $R+ (n – 1)k$ ในประชากร

ดังนั้นตัวอย่างจะประกอบด้วยหน่วยที่ $R , R + k , R + 2k ,…., R + (n - 1)k$

2) กรณีที่ N/n ไม่ใช่เลขจำนวนเต็ม

ในกรณีนี้ให้ถือว่าหน่วยต่าง ๆ ในประชากร คือ หน่วยที่ 1 ถึง N เรียงกันเป็นวงกลมแล้วเลือกตัวเลขสุ่ม I ที่มีค่าตั้งแต่ 1 ถึง ($1 \le I \le N$) โดยหน่วยตัวอย่างแรกคือ หน่วยที่ I ตัวอย่างที่ 2 คือ หน่วยที่ $I + k$ (k = เลขจำนวนเต็มที่มีค่าใกล้เคียงค่า N/n

มากที่สุด) ตัวอย่างถัดไปจะอยู่ห่างจากหน่วยก่อนหน้า k หน่วย ดังนั้นจะได้หน่วยที่ I , I+k , I+2k , ...จนครบขนาดตัวอย่างที่กำหนด

การเลือกตัวอย่างแบบมีระบบ มี 3 วิธี รายละเอียด ดังนี้

(1) การสุ่มแบบมีระบบแบบเส้นตรง (Linear Systematic Sampling : LSS) มีวิธีการดำเนินการ ดังนี้

1. ให้เลขเรียงลำดับที่กับหน่วยทุกหน่วยในประชากรจะได้ 1 , 2 , 3 ,....., N
2. ให้ n เป็นขนาดตัวอย่างที่กำหนดไว้
3. คำนวณค่าอันตรภาคชั้น (Sampling Interval) ใช้สัญลักษณ์ I แทน ซึ่ง I = N / n
4. เลือกเลขสุ่ม R จากตารางเลขสุ่มโดยให้จำนวนหลักสอดคล้องกับค่า N และค่า R จะต้องไม่เกินค่า I (ค่า R อาจจะได้จากการจับฉลาก)
5. หน่วยที่ถูกเลือกเป็นตัวอย่าง คือหน่วยที่มีเลขลำดับที่ตรงกับ ค่า R , R + I , R + 2I , R + 3I , R + 4I.....R + (n-1) I

<u>ตัวอย่าง</u> : N = 12, n = 4 จะได้ I = N/n = 12/4 = 3 ถ้าเลือกเลขสุ่ม (R) ที่มีค่าตั้งแต่ 1 ถึง 3 ได้ R = 2 จะได้หน่วยที่ 2, 2 + 3 ,2 + 2(3) , 2+3(3) ซึ่งคือ หน่วยที่ 2 , 5 , 8 และ 11 จะตกเป็นตัวอย่าง

1	②	3	4	⑤	6	7	⑧	9	10	⑪	12

(2) การสุ่มแบบมีระบบแบบวงกลม (Circular Systematic Sampling : CSS) มีวิธีการดำเนินงาน ดังนี้

1. ให้เลขเรียงลำดับที่กับหน่วยทุกหน่วยในประชากรจะได้ 1 , 2 , 3 , ... , N
2. ให้ n เป็นขนาดตัวอย่างที่กำหนดไว้
3. คำนวณค่าอันตรภาคชั้น (Sampling Interval) ใช้สัญลักษณ์ I แทน ซึ่ง I = N / n
4. เลือกเลขสุ่ม R จากตารางเลขสุ่มโดยให้จำนวนหลักสอดคล้องกับค่า N และ ค่า R จะต้องไม่เกินค่า N (ค่า R อาจจะได้จากการจับฉลาก)
5. หน่วยที่ถูกเลือกเป็นตัวอย่าง คือ หน่วยที่มีเลขลำดับที่ตรงกับค่า R , R + I , R + 2I , R + 3I , R + 4I ,....., R + (n-1) I
6. ในกรณีที่ค่าของ R + I หรือ R + 2I หรือ R + 3I หรือ ..... หรือ R + (n-1) I มีค่าเกิน N ให้นำค่า N ไปลบออก ผลลัพธ์ที่ได้ตรงกับเลขลำดับที่ของหน่วยใด หน่วยนั้นจะเป็นหน่วยตัวอย่าง

ตัวอย่าง : N = 13, n = 4 ซึ่ง N/n = 13/4 = 3.25 จะได้ I = 3

เลือกเลขสุ่ม I โดยที่ 1 ≤ I ≤ 13 เช่นได้ I = 5

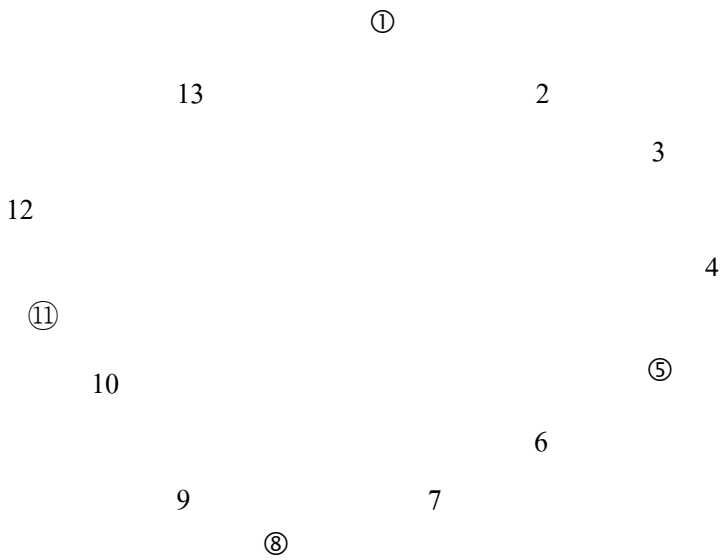
หน่วยตัวอย่างหน่วยแรกคือ หน่วยหมายเลข 5 ในประชากร

หน่วยตัวอย่างหน่วยที่ 2 คือ หน่วยหมายเลข 5+3 = 8 ในประชากร

หน่วยตัวอย่างหน่วยที่ 3 คือ หน่วยหมายเลข 5+2(3) = 11 ในประชากร

หน่วยตัวอย่างหน่วยที่ 4 คือ หน่วยหมายเลข 5+3(3) = 14 ในประชากร

แต่เนื่องจากในประชากรมีเพียง 13 หน่วย จะพิจารณาจากรูปที่ 1 ซึ่งได้หน่วยที่ 1 ตกเป็นตัวอย่างแทนหมายเลข 14 ในประชากร เนื่องจากหน่วยหมายเลข 1 ห่างจากหน่วยหมายเลข 11 จำนวน = I = 3 ดังนั้นตัวอย่างขนาด n = 4 จะประกอบด้วยหน่วยที่ 5 , 8 , 11 และ 1



(3) การสุ่มแบบมีระบบแบบเป็นสัดส่วน (Probability Proportional to Size : PPS– Systematic)

1. ให้เลขเรียงลำดับที่กับหน่วยทุกหน่วยในประชากร จะได้ 1 , 2 , 3 , … , N
2. ให้ n เป็นขนาดตัวอย่างที่กำหนดไว้
3. ให้ Mi เป็นค่า measure of size ของหน่วยแต่ละหน่วย โดยที่ i คือ 1 , 2 , 3 , … , N
4. ให้คำนวณผลบวกสะสมของ Mi ของหน่วยแต่ละหน่วยตามที่ได้เรียงลำดับที่ไว้จนครบทุกหน่วย
5. ให้ $\sum_{i=1}^{N} Mi$ เป็นผลบวกสะสมของหน่วยที่ N
6. คำนวณค่าอันตรภาคชั้น (sampling interval = I) ซึ่งมีค่าเท่ากับ $I = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{N} Mi$
7. เลือกเลขสุ่ม R จากตารางเลขสุ่มโดย

- แบบ LSS ค่า R จะต้องไม่เกินค่า I
- แบบ CSS ค่า R จะต้องไม่เกินค่า $\sum_{i=1}^{N} Mi$

8. หน่วยที่ถูกเลือกเป็นตัวอย่าง คือ หน่วยที่มีค่าของ R , R + 1 , R + 2I , R + 3I , … , R + (n-1) I อยู่ในผลบวกสะสมของหน่วยนั้น

9. ในกรณีที่ค่าของ R + I หรือ R + 2I หรือ R + 3I หรือ....หรือ R + (n-1) มีค่าเกิน $\sum_{i=1}^{N} Mi$ ให้นำค่า $\sum_{i=1}^{N} Mi$ ไปลบออกผลลัพธ์ที่ได้อยู่ในผลบวกสะสมของหน่วยใด หน่วยนั้นจะเป็นหน่วยตัวอย่าง

การเลือกตัวอย่างแบบมีระบบเป็นวิธีที่สะดวกในทางปฏิบัติ เช่น เลือกบ้านที่ 5 เป็นบ้านแรก เลือกบ้านตัวอย่างที่ 2 โดยให้ไปห่างจากบ้านแรก 3 หลัง หรือเลือกตัวอย่างลูกค้าที่เข้ามารับประทานอาหารในช่วงเย็น ได้ลูกค้าคนที่ 2 เป็นตัวอย่างแรก และได้ลูกค้าคนที่ 6,10,14,18,...จนครบตามที่ต้องการ หรือเลือกตัวอย่างสินค้าที่ผลิตในแต่ละวันเพื่อการตรวจสอบคุณภาพสินค้า หรือใช้ในการสำรวจทางการตลาด เช่น การสำรวจทัศนคติของลูกค้าที่มีต่อสินค้า อาจใช้สมุดโทรศัพท์เป็นกรอบตัวอย่างได้

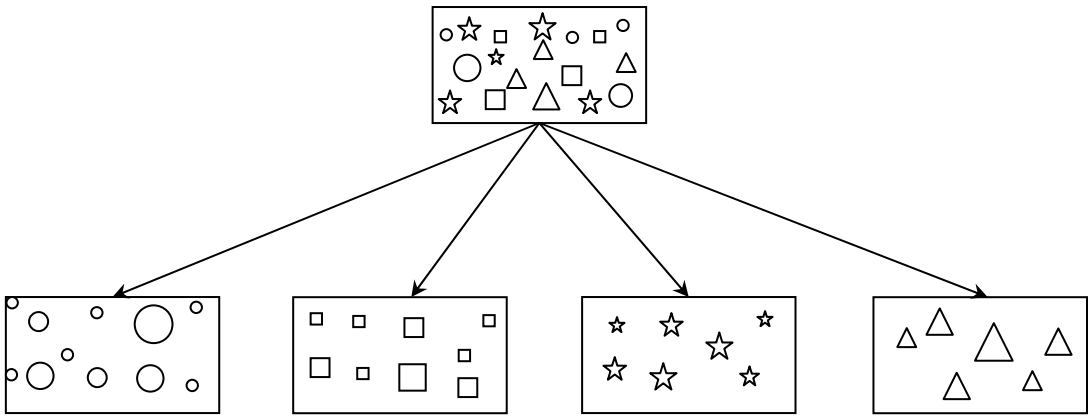
การเลือกตัวอย่างแบบมีระบบจะให้ผลดีหรือได้ตัวอย่างที่เป็นตัวแทนที่ดีของประชากร ถ้าหน่วยต่าง ๆ ในประชากรเรียงกัน โดยให้ลักษณะที่สนใจศึกษาเรียงจากน้อยไปมาก หรือมากไปน้อย เช่น รายได้ จึงจำเป็นต้องมีกรอบตัวอย่าง แต่การเลือกตัวอย่างอาจจะไม่สร้างกรอบตัวอย่างก็ได้ ซึ่งการเลือกตัวอย่างโดยวิธีนี้อาจใช้แผนที่แทนได้ โดยแผนที่จะแสดงที่ตั้งของบ้านและต้องเป็นแผนที่ที่ทันสมัยละเอียดครบถ้วน

3.3.3 การเลือกตัวอย่างแบบแบ่งชั้นภูมิ (Stratified Sampling)

ถ้าประชากรที่ต้องการสนใจศึกษามีลักษณะที่แตกต่างกันมาก เช่น รายได้ของคนกรุงเทพมหานคร อายุของคนไข้ที่เข้ามารับการรักษา ณ โรงพยาบาลแห่งหนึ่ง ปริมาณแคลลอรี่ในอาหารชนิดต่าง ๆ ฯลฯ ในกรณีเช่นนี้จะต้องทำการแบ่งประชากรออกเป็นกลุ่ม ๆ โดยจะเรียกแต่ละกลุ่มว่าชั้นภูมิ (stratum) โดยให้หน่วยต่าง ๆ ที่อยู่ภายในชั้นภูมิเดียวกันมีลักษณะที่สนใจศึกษาเหมือนกันหรือใกล้เคียงกัน แต่หน่วยที่อยู่ต่างชั้นภูมิกันมีลักษณะแตกต่างกันมากที่สุด และแต่ละหน่วยในประชากรจะต้องอยู่ในชั้นภูมิใดชั้นภูมิหนึ่งเท่านั้น สำหรับการเลือกตัวอย่างจะเลือกจากแต่ละชั้นภูมิอย่างเป็นอิสระกัน ดังนั้นชั้นภูมิที่ 1 อาจใช้วิธีการเลือกตัวอย่างสุ่มแบบง่าย ในขณะที่ชั้นภูมิที่ 2 อาจใช้วิธีการเลือกตัวอย่างแบบมีระบบก็ได้ นั่นคือ ถือเสมือนว่าแต่ละชั้นภูมิเป็นประชากรย่อย ขนาดตัวอย่างทั้งหมดจะเป็นผลบวกของขนาดตัวอย่างที่เลือกจากแต่ละชั้นภูมิ

ถ้าให้ลักษณะที่ต้องการศึกษาของแต่ละหน่วยต่าง ๆ ในประชากรมีลักษณะแตกต่างกัน ดังแสดงในรูปที่ 2 และแบ่งประชากรออกเป็น 4 ชั้นภูมิ โดยแต่ละชั้นภูมิมีลักษณะที่คล้ายกัน เช่นชั้นภูมิที่ 1 มีลักษณะเป็นวงกลม ซึ่งอาจจะเป็นวงกลมที่มีขนาดไม่เท่ากัน ชั้นภูมิที่ 2 ประกอบด้วยหน่วยที่มีลักษณะ

เป็นสี่เหลี่ยม ชั้นภูมิที่ 3 เป็นหน่วยที่เป็นรูปดาวและชั้นภูมิที่ 4 เป็นรูปสามเหลี่ยม จะพบว่าหน่วยที่อยู่ต่างชั้นภูมิกันจะมีลักษณะแตกต่างกันมาก



รูปที่ 2 แสดงการแบ่งประชากรออกเป็น 4 ชั้นภูมิ

เช่น ถ้าต้องการหารายได้เฉลี่ยของประชาชนที่อาศัยอยู่ในเขตกรุงเทพมหานครจะพบว่าเป็นข้อมูลที่แตกต่างกันมาก เนื่องจากบางคนมีรายได้มาก ปานกลาง หรือน้อย หรือน้อยมาก การเลือกตัวอย่างเพื่อคำนวณหารายได้เฉลี่ยตัวอย่างของคนกรุงเทพฯ อาจใช้วิธีการเลือกตัวอย่างแบบแบ่งชั้นภูมิ โดยให้คนที่มีรายได้ใกล้เคียงกันอยู่ในชั้นภูมิเดียวกัน เช่น

ชั้นภูมิที่ 1 : ผู้ที่มีรายได้ต่ำกว่า 2,000 บาทต่อเดือน
ชั้นภูมิที่ 2 : ผู้ที่มีรายได้ 2,000 – 3,000 บาทต่อเดือน
ชั้นภูมิที่ 3 : ผู้ที่มีรายได้ 3,001 – 5,000 บาทต่อเดือน
ชั้นภูมิที่ 4 : ผู้ที่มีรายได้ 5,000 – 10,000 บาทต่อเดือน
ชั้นภูมิที่ 5 : ผู้ที่มีรายได้ 10,001 – 20,000 บาทต่อเดือน
ชั้นภูมิที่ 6 : ผู้ที่มีรายได้ 20,001 – 50,000 บาทต่อเดือน
ชั้นภูมิที่ 7 : ผู้ที่มีรายได้ 50,001 – 100,000 บาทต่อเดือน
ชั้นภูมิที่ 8 : ผู้ที่มีรายได้มากกว่า 100,000 บาทต่อเดือน

เมื่อแบ่งชั้นภูมิแล้วจะต้องสร้างกรอบตัวอย่างของแต่ละชั้นภูมิ เช่น กรอบตัวอย่างของ ชั้นภูมิที่ 1 คือ รายชื่อของผู้ที่อาศัยอยู่ในกรุงเทพฯที่มีรายได้ต่ำกว่า 2,000 บาทต่อเดือน จะพบว่าการที่จะสร้างกรอบตัวอย่างของแต่ละชั้นภูมิได้ จะต้องทราบรายได้ของทุกคน ซึ่งรายได้เป็นข้อมูลที่เราไม่ทราบค่า เนื่องจากเป็นสิ่งที่เราต้องการหา ดังนั้นเราจะไม่สามารถนำลักษณะของประชากรที่สนใจศึกษามาใช้ในการแบ่งประชากรออกเป็นชั้นภูมิหลาย ๆ ชั้นภูมิได้ จึงต้องนำลักษณะหรือตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อลักษณะที่สนใจศึกษามาใช้ในการจัดชั้นภูมิ เช่น เรื่องรายได้ของคนกรุงเทพฯ เราไม่สามารถนำรายได้มาจัดชั้นภูมิได้

แต่ถ้าเมื่อพิจารณาแล้วพบว่าผู้ที่มีอาชีพต่างกันจะมีรายได้ต่างกันมากกว่าผู้ที่มีอาชีพเดียวกัน จึงแบ่งประชากรโดยใช้อาชีพ เช่น อาจจะแบ่งเป็น 6 กลุ่มอาชีพ (ชั้นภูมิ) ดังนี้

1. ข้าราชการ / พนักงานรัฐวิสาหกิจ
2. พนักงานธุรกิจเอกชน
3. เกษตรกร
4. ผู้ปฏิบัติงานในโรงงาน
5. นักวิชาชีพ เช่น แพทย์ ทันตแพทย์ ทนายความ
6. ค้าขาย

หรือในการสอบถามความคิดเห็นของประชาชนที่มีต่อรัฐบาลชุดปัจจุบัน ถ้าเชื่อว่าระดับการศึกษาที่แตกต่างกันจะทำให้ความคิดเห็นแตกต่างกันแล้ว ก็จะแบ่งประชาชนออกเป็นชั้นภูมิตามระดับการศึกษา เช่น ประถมศึกษา มัธยมศึกษา / อาชีวศึกษา อุดมศึกษา

- **การกำหนดขนาดตัวอย่างของแต่ละชั้นภูมิ** นอกจากจะต้องกำหนดตัวอย่างทั้งหมดแล้ว จะต้องกำหนดขนาดตัวอย่างของแต่ละชั้นภูมิด้วย

ถ้าประชากรมี N หน่วย และถูกแบ่งเป็น L ชั้นภูมิ ชั้นภูมิที่ 1 , 2 , ... , L ประกอบด้วย N_1 , N_2 , … , N_L ตามลำดับ เลือกตัวอย่างขนาด n_1 ,n_2,….,n_L หน่วยจากชั้นภูมิที่ 1,2...,L ตามลำดับ ซึ่ง

$$n = n_1 + n_2 + ... + n_L$$

ขนาดตัวอย่างจากแต่ละชั้นภูมิ n_i ; i = 1 , 2 ,…, L อาจจะกำหนดให้

1) ขนาดตัวอย่างของทุกชั้นภูมิเท่ากันหมด นั่นคือ $n_1 = n_2 = \ldots = n_L = n/L$

2) ขนาดตัวอย่างของชั้นภูมิเป็นสัดส่วนกับจำนวนหน่วยทั้งหมดในชั้นภูมิ (Proportionate Stratified Random Sampling) นั่นคือ ขนาดตัวอย่างที่เลือกจากชั้นภูมิที่มีขนาดใหญ่จะมากกว่าที่เลือกจากชั้นภูมิที่มีขนาดเล็ก

$$n_i = \frac{N}{N_i} \cdot n$$

เช่น ในการสำรวจความคิดเห็นเกี่ยวกับระบบการทำงานขององค์กรหนึ่ง ซึ่งมีพนักงานทั้งหมด 710 คน ผู้บริหารระดับสูง 10 คน ระดับกลาง 30 คน ระดับต้น 50 คน SUPERVISOR 100 คน พนักงานธุรการ 500 คน ถ้าต้องการตัวอย่างมีขนาด 140 คน จะคำนวณหาขนาดตัวอย่างของพนักงานแต่ละตำแหน่ง เช่น จำนวนตัวอย่างของผู้บริหารระดับสูง = $\frac{10}{710}$ x 140 =1.97 หรือ 2 คน ในทำนองเดียวกันคำนวณขนาดตัวอย่างของผู้บริหารระดับกลางและต้นได้ 6 และ 10 คน ตามลำดับ จำนวนตัวอย่างของ SUPERVISOR พนักงานธุรการ และเลขานุการเป็น 20 , 100 และ 4 คนตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 1 จึงได้ขนาดตัวอย่างรวมทั้งสิ้น 142 คน

- **ขนาดตัวอย่างไม่เป็นสัดส่วนกับจำนวนประชากร** (Disproportionate Stratified Random Sampling) เป็นวิธีที่กำหนดให้ขนาดตัวอย่างของแต่ละชั้นภูมิไม่เป็นสัดส่วนกับขนาดประชากรในแต่ละชั้นภูมิ วิธีนี้จะใช้เมื่อขนาดประชากรในบางชั้นภูมิเล็กมาก หรือใหญ่มากเมื่อเทียบกับขนาดของชั้นภูมิอื่น ๆ จากตัวอย่างข้างต้นชั้นภูมิที่ 1 มีจำนวนผู้บริหารระดับสูงเพียง 10 คน ซึ่งน้อยมากเมื่อเทียบกับจำนวน SUPERVISOR และพนักงานธุรการ ถ้าใช้ขนาดตัวอย่างเป็นสัดส่วนกับขนาดของชั้นภูมิ จะได้ผู้บริหารระดับสูงเพียง 2 คน เลขานุการเพียง 4 คน ซึ่งอาจจะไม่สามารถศึกษารายละเอียดของความคิดเห็นของทั้ง 2

ตำแหน่ง ได้เพียงพอ ในขณะเดียวกันจำนวนพนักงานธุรการตัวอย่างมีถึง 100 คน ข้อมูลส่วนใหญ่ที่ได้เกี่ยวกับระบบการทำงานขององค์กรจึงมาจากพนักงานธุรการเท่านั้น ในกรณีเช่นนี้จึงควรให้ขนาดตัวอย่างจากชั้นภูมิที่มีขนาดเล็กเพิ่มขึ้น เช่น กำหนดขนาดตัวอย่างจากแต่ละชั้นภูมิดังแสดงตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบขนาดตัวอย่างจากแต่ละชั้นภูมิ

ตำแหน่ง	จำนวนพนักงาน	ขนาดตัวอย่าง	
		เป็นสัดส่วนกับขนาดประชากร	ไม่เป็นสัดส่วนกับขนาดประชากร
ผู้บริหารระดับสูง	10	2	7
ผู้บริหารระดับกลาง	30	6	15
ผู้บริหารระดับต้น	50	10	20
Supervisor	100	20	30
พนักงานธุรการ	500	100	60
เลขานุการ	20	4	10
รวม	**710**	**142**	**142**

● **ขนาดตัวอย่างขึ้นกับขนาดประชากรและความผันแปร** ในกรณีที่ค่าที่ศึกษาของประชากรในบางชั้นภูมิมีความแตกต่างกันมาก บางชั้นภูมิมีความแตกต่างกันน้อย เช่น การสำรวจรายได้ของคนไทยอาจใช้แผนการเลือกตัวอย่างแบบแบ่งชั้นภูมิ ซึ่งอาจจะแบ่งตามภาค จะพบว่าคนในภาคกลาง (รวม กทม.) มีรายได้แตกต่างกันมากกว่าภาคอื่น ๆ จึงควรให้ขนาดตัวอย่างจากภาคกลางมากกว่าจากภาคอื่น ๆ ดังนั้นขนาดตัวอย่างจากแต่ละชั้นภูมิจะขึ้นอยู่กับความผันแปรหรือการกระจายของข้อมูลและขนาดตัวอย่างของแต่ละชั้นภูมิ โดยใช้สูตรดังนี้

$$n_i = \frac{N_i \sigma_i \cdot n}{\sum_{i=1}^{L} N_i \sigma_i}$$

โดยที่ σ_i^2 = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานประชากรในชั้นภูมิที่ $i ; i = 1 , 2 , \ldots , L$

จากตัวอย่างการสำรวจความคิดเห็นเกี่ยวกับระบบการทำงานขององค์กร ถ้าระดับการศึกษาที่แตกต่างกันมีผลทำให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับระบบการทำงานแตกต่างกัน จะพบว่า Supervisor มีระดับการศึกษาที่แตกต่างกันมากจึงควรเลือกตัวอย่าง Supervisor มากกว่าตำแหน่งอื่นๆ

ข้อดีและข้อเสียของการเลือกตัวอย่างแบบแบ่งชั้นภูมิ มีดังนี้

ข้อดี

1) ตัวอย่างที่เลือกได้จะเป็นตัวแทนที่ดีของประชากร เนื่องจากการเลือกตัวอย่างจากทุกชั้นภูมิ จะทำให้ตัวอย่างประกอบด้วยหน่วยต่างๆ ที่มีลักษณะที่สนใจศึกษาแตกต่างกัน เช่น เรื่องรายได้ของคนกรุงเทพฯ จะทำให้ตัวอย่างประกอบด้วยคนที่มีรายได้ต่ำ ปานกลาง และสูง

2) สะดวกในการเลือกตัวอย่างจากแต่ละชั้นภูมิ เนื่องจากการเลือกตัวอย่างจากแต่ละชั้นภูมิจะเป็นอิสระกันถ้าในการศึกษาเรื่องรายได้ของครอบครัวไทย แบ่งชั้นภูมิตามภาคต่างๆ คือ ภาคกลาง เหนือ ตะวันตก ตะวันออก ตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้ การเลือกตัวอย่างในแต่ละภาคจะเป็นอิสระกัน จะใช้วิธีเดียวกันหรือคนละวิธีก็ได้จึงเป็นการสะดวกในการบริหารงาน/ปฏิบัติงาน

3) ทำให้สามารถประมาณค่าต่างๆ ในระดับย่อยได้ เช่น เรื่องรายได้เฉลี่ยของคนไทยที่แบ่งตามภาค นอกจากจะประมาณรายได้เฉลี่ยต่อครอบครัวแล้ว ยังสามารถประมาณรายได้เฉลี่ยของครอบครัวในภาคต่างๆ ได้ด้วย ซึ่งนับว่าเป็นผลพลอยได้ที่มีประโยชน์มาก

4) ค่าใช้จ่ายในการเก็บรวบรวมข้อมูลของการเลือกตัวอย่างแบบแบ่งชั้นภูมิจะต่ำกว่าของการเลือกตัวอย่างสุ่มแบบง่าย เมื่อความถูกต้องของค่าประมาณเท่ากัน

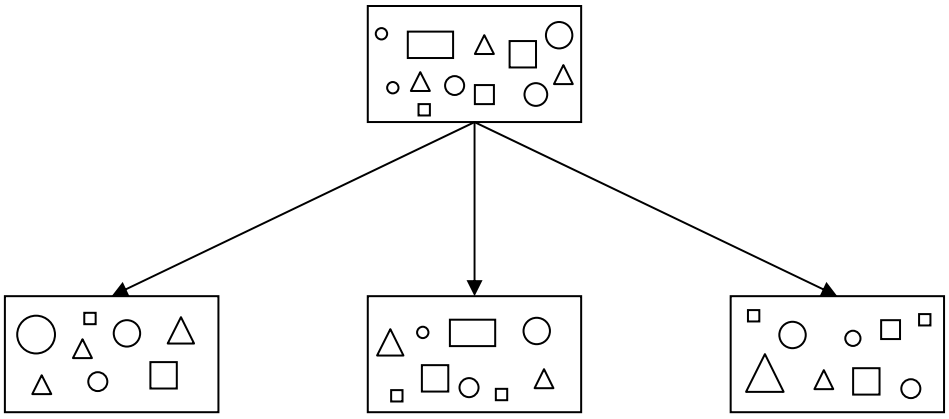
ข้อเสีย ถ้าให้มีจำนวนชั้นภูมิ (L) มาก จะทำให้งานเก็บรวบรวมข้อมูลและประมวลผลมากขึ้นเมื่อเทียบกับการเลือกตัวอย่างสุ่มแบบง่าย

3.3.4 การเลือกตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Sampling)

การเลือกตัวอย่างแบบกลุ่มจะมีวิธีการตรงข้ามกับการเลือกตัวอย่างแบบแบ่งชั้นภูมิ กล่าวคือแทนที่จะแบ่งประชากรออกเป็นกลุ่ม (ชั้นภูมิ) แล้วให้ภายในแต่ละกลุ่มมีลักษณะที่สนใจเหมือนกัน การเลือกตัวอย่างแบบกลุ่มจะแบ่งประชากรออกเป็นกลุ่มย่อยๆ โดยให้แต่ละกลุ่มย่อยประกอบด้วยหน่วยที่มีลักษณะที่สนใจทุกลักษณะ หรือมีลักษณะที่แตกต่างกันคละกันอยู่นั่นเอง นั่นคือ หลักเกณฑ์ในการแบ่งกลุ่มย่อยจะต้องจัดให้ภายในกลุ่มประกอบด้วยหน่วยที่มีลักษณะที่สนใจศึกษาแตกต่างกันในรูปแบบเดียวกับส่วนประกอบในประชากร จึงไม่จำเป็นต้องเลือกตัวอย่างจากทุกกลุ่มย่อย แต่จะเลือกเพียงบางกลุ่มย่อยแล้วเก็บข้อมูลจากทุกหน่วยในกลุ่มย่อยที่ถูกเลือก ก็สามารถได้ครบทุกลักษณะของประชากร เช่น ในการสำรวจความคิดเห็นเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ถ้าความคิดเห็นในแต่ละอาชีพจะแตกต่างกัน นั่นคือในแต่ละอาชีพความคิดเห็นจะแตกต่างกันจึงแบ่งเป็น 7 อาชีพ (7 กลุ่มย่อย)แล้วเลือกกลุ่มย่อยอย่างสุ่มมา 3 กลุ่มย่อย (3 อาชีพ) แล้วสอบถามความคิดเห็นจากทุกคนใน 3 อาชีพที่เลือก

การสร้างกรอบตัวอย่างจะทำเฉพาะกลุ่มย่อยที่ถูกเลือกเท่านั้น และการที่เก็บข้อมูลจากทุกหน่วยในกลุ่มย่อยที่ถูกเลือก จะทำให้ประหยัดทั้งค่าใช้จ่ายและเวลา นอกจากนั้นยังอาจได้รับความร่วมมือในการตอบคำถามมากกว่าแผนการเลือกตัวอย่างแบบอื่น เช่น ประเทศไทยแบ่งออกเป็น 76 จังหวัด แต่ละจังหวัดประกอบไปด้วยประชากรที่มีลักษณะต่างๆ คือ รายได้ต่างๆ กัน อาชีพต่างๆกัน การศึกษาต่างๆ กัน ดังนั้น

1 จังหวัดเป็น 1 กลุ่มย่อย ซึ่งแต่ละกลุ่มย่อยมีหน่วยที่มีลักษณะต่างๆกัน ต่างกลุ่มกันจะเหมือนกัน เช่น จังหวัดลพบุรี และจังหวัดกาญจนบุรี ถือเป็นคนละกลุ่ม ประชาชนในทั้ง 2 จังหวัด จะมีรายได้ อายุ การศึกษา อาชีพ ต่างๆกัน ดังนั้นไม่ว่าจะเลือกจังหวัดใดจังหวัดหนึ่งก็จะได้ครบทุกลักษณะของสิ่งที่สนใจ



รูปที่ 3 แสดงการแบ่งกลุ่มโดยให้ในแต่ละกลุ่มมีทุกๆ ลักษณะของประชากร

การเลือกกลุ่มย่อยอาจจะใช้วิธีการเลือกตัวอย่างสุ่มแบบง่ายก็ได้ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

1) การศึกษาเรื่องรายได้ของครัวเรือน อาจจะแบ่งประชากรออกเป็นกลุ่มๆ (จังหวัด) แล้วเลือกบางจังหวัดขึ้นมาศึกษา โดยการสอบถามทุกครัวเรือนที่อาศัยอยู่ในจังหวัดที่ถูกเลือก การเลือกจังหวัดอาจจะใช้ตารางเลขสุ่ม โดยการกำหนดเลขที่ให้แต่ละจังหวัด

2) การสำรวจค่าใช้จ่ายต่อครัวเรือนในกรุงเทพมหานคร อาจแบ่งกรุงเทพฯเป็นเขต 36 เขต เนื่องจากในแต่ละเขตจะประกอบด้วยครัวเรือนที่มีค่าใช้จ่ายต่างๆกัน แล้วเลือกมาเพียงบางเขต เช่น เลือกมา 5 เขต แล้วสอบถามทุกครัวเรือนในเขตที่ถูกเลือก

3) การวางแผนการศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา ในที่นี้ประชากรคือ นักเรียนในระดับมัธยมตอนปลายอาจแบ่งนักเรียนตามโรงเรียน 1 กลุ่ม = 1 โรงเรียน การเลือกตัวอย่างจึงเลือกเพียงบางโรงเรียน แล้วสอบถามนักเรียนชั้นมัธยมตอนปลายทุกคนในโรงเรียนที่ถูกเลือก

ข้อดีและข้อเสียของการเลือกตัวอย่างแบบกลุ่ม มีดังนี้

ข้อดี

1) เป็นการประหยัดทั้งค่าใช้จ่าย และเวลาในการสร้างกรอบตัวอย่างและงานสนาม จะพบว่าวิธีการเลือกตัวอย่างสุ่มแบบง่าย แบบเป็นระบบ และแบบแบ่งชั้นภูมิจำเป็นจะต้องมีรายชื่อของทุกหน่วยในประชากรหรือกรอบตัวอย่าง แต่วิธีการเลือกตัวอย่างแบบกลุ่มนี้ไม่จำเป็นต้องสร้างกรอบตัวอย่างของทั้งประชากร เพียงแต่สร้างกรอบเฉพาะกลุ่มที่ถูกเลือกเท่านั้น เช่น หารายชื่อหรือที่อยู่ของทุกครัวเรือนในเขตบางรัก เมื่อเขตบางรักถูกเลือกเป็นตัวอย่าง ดังนั้นจึงเป็นการลดค่าใช้จ่ายในการสร้างกรอบตัวอย่าง

นอกจากนั้นการที่ให้ทุกหน่วยในกลุ่มที่ถูกเลือกตกเป็นตัวอย่างจะทำให้ ค่าใช้จ่ายในการเดินทางเก็บข้อมูลลดลง

2) ควบคุมงานสนามได้ง่าย เนื่องจากเก็บทุกหน่วยงานในกลุ่มทำให้การควบคุมหรือการตรวจสอบการทำงานของพนักงานสนามทำได้ง่าย นอกจากนั้นจะทำให้ได้รับความร่วมมือจากหน่วยตัวอย่างดีกว่าวิธีอื่น ๆ เนื่องจากสามารถทำการประชาสัมพันธ์ได้ทั่วถึง

ข้อเสีย

อาจจะไม่ได้ตัวอย่างที่เป็นตัวแทนที่ดีของประชากร จะพบว่าวิธีการเลือกตัวอย่างแบบกลุ่มนั้นมักจะใช้กับประชากรที่สามารถแบ่งเป็นกลุ่มโดยพื้นที่ ซึ่งในแต่ละกลุ่มจะต้องมีหน่วยที่มีลักษณะของสิ่งที่สนใจต่าง ๆ กัน ครบถ้วนทุกลักษณะ เช่น สนใจรายได้ ในแต่ละกลุ่มก็ควรมีรายได้ต่าง ๆ กัน แต่ในบางครั้งเราไม่สามารถแบ่งประเภทออกเป็นกลุ่ม ๆ ที่มีลักษณะดังกล่าว แต่ผู้ใช้ยังคงใช้วิธีการเลือกตัวอย่างแบบกลุ่ม จึงมีผลทำให้ตัวอย่างที่ได้มีไม่ครบทุกลักษณะของประชากร เช่น ในการสำรวจความคิดเห็นที่มีต่อพรรคการเมือง จะพบว่าถ้าแบ่งโดยพื้นที่ เช่น เป็นจังหวัดหรือ ภาค อาจจะไม่ได้ความคิดเห็นครบทุกรูปแบบ เนื่องจากบางภาคหรือบางจังหวัด ราษฎรในจังหวัดหรือภาคนั้น อาจมีความคิดเห็นในเรื่องนี้คล้าย ๆ กัน

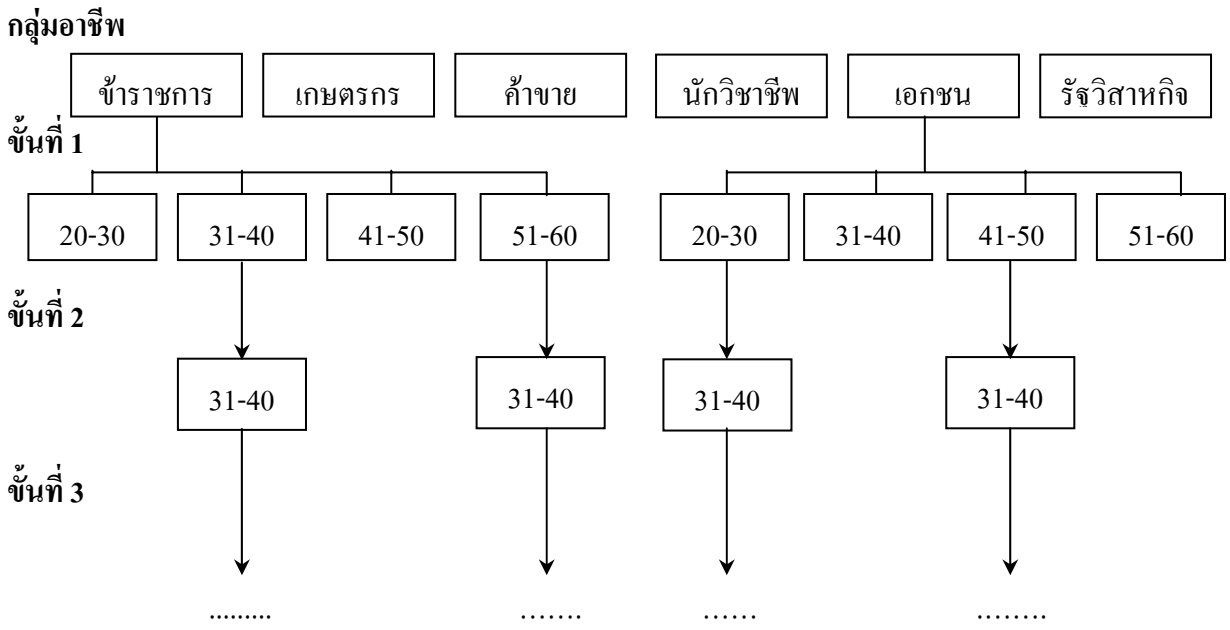
3.3.5 การเลือกตัวอย่างแบบหลายขั้น (Multi-Stage Sampling or Multi-Stage Cluster Sampling)

เป็นการเลือกตัวอย่างที่ขยายต่อจากการเลือกตัวอย่างแบบกลุ่ม นั่นคือ แบ่งกลุ่มย่อยให้มีความแตกต่างกันภายในแต่ละกลุ่มย่อยและมี หลักเกณฑ์ในการเลือกตัวอย่าง คือ เลือกตัวอย่างของกลุ่มที่มีระดับใหญ่ที่สุด แล้วเลือกตัวอย่างกลุ่มย่อยซึ่งมีระดับรองลงมาโดยเลือกจากกลุ่มที่มีระดับใหญ่ที่ถูกเลือกทำเช่นนี้ไปเรื่อยๆ จนถึงระดับที่เล็กที่สุดหรือระดับหน่วยตัวอย่างที่ให้ข้อมูล เช่น เรื่องความคิดเห็นทางการเมือง ถ้าในแต่ละอาชีพมีความคิดเห็นแตกต่างกัน อาจจะใช้แผนการเลือกตัวอย่างแบบหลายขั้นตอนและแบ่งเป็น 6 กลุ่มอาชีพ ทั้งนี้การเลือกตัวอย่างจากแต่ละขั้นตอนจะใช้แผนการเลือกตัวอย่างแบบใดก็ได้ เช่น ถ้าต้องการเลือกตัวอย่างแบบ 3 ขั้นตอน นั่นคือ

ขั้นที่ 1 : จะเลือกกลุ่มอาชีพมาเพียงบางกลุ่ม เช่น สุ่มมา 2 อาชีพ ได้อาชีพข้าราชการ และพนักงานธุรกิจเอกชน

ขั้นที่ 2 : ในแต่ละอาชีพจะมีช่วงอายุต่าง ๆ กัน เช่น ถ้าในแต่ละอาชีพแบ่งเป็น 6 ช่วงอายุ จะสุ่มช่วงอายุมา 3 ช่วงจากข้าราชการและพนักงานธุรกิจเอกชน

ขั้นที่ 3 : เลือกหน่วยตัวอย่างที่มีอายุในช่วงอายุที่ถูกเลือกของอาชีพข้าราชการ และพนักงานธุรกิจเอกชน



รูปที่ 4 แสดงการเลือกตัวอย่างแบบหลายขั้น

หรือ ในการสอบถามรายได้ของครัวเรือนอาจให้เป็นกลุ่มใหญ่หรือเป็นหน่วยตัวอย่างขั้นที่ 1 ถ้าเป็นการเลือกตัวอย่างแบบกลุ่ม จะสอบถามทุกครัวเรือนในภาคที่ถูกเลือก แต่ถ้าต้องการใช้วิธีการเลือกตัวอย่างแบบสองขั้น (Two-Stage Sampling) หลังจากเลือกภาคแล้ว จะเลือกครัวเรือนในภาคที่ถูกเลือก ครัวเรือนจึงเป็นหน่วยตัวอย่างในขั้นที่ 2 และเป็นหน่วยตัวอย่างที่ให้ข้อมูล

การเลือกตัวอย่างแบบสามขั้น (Three-Stage Sampling) อาจให้หน่วยตัวอย่างขั้นที่ 1 เป็นภาค หน่วยตัวอย่างขั้นที่ 2 เป็นจังหวัดในภาคที่ถูกเลือก และหน่วยตัวอย่างที่ 3 เป็นครัวเรือนในจังหวัดที่ถูกเลือก แล้วสอบถามครัวเรือนที่ถูกเลือกเกี่ยวกับรายได้

การเลือกตัวอย่างแบบหลายขั้นจะแบ่งเป็นกี่ขั้นก็ได้แล้วแต่ความเหมาะสม การเลือกตัวอย่างแบบ 7 ขั้น อาจทำได้ดังนี้

ขั้นที่ 1 : เลือกภาค
ขั้นที่ 2 : เลือกจังหวัดในภาคที่ถูกเลือก
ขั้นที่ 3 : เลือกอำเภอในจังหวัดที่ถูกเลือก
ขั้นที่ 4 : เลือกตำบลในอำเภอที่ถูกเลือก
ขั้นที่ 5 : เลือกหมู่บ้านในตำบลที่ถูกเลือก
ขั้นที่ 6 : เลือกครัวเรือนในหมู่บ้านที่ถูกเลือก
ขั้นที่ 7 : เลือกคนในครัวเรือนที่ถูกเลือก

ข้อดีและข้อเสียของการเลือกตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน ดังนี้

ข้อดี

1) ลดเวลาและค่าใช้จ่ายในการสร้างกรอบตัวอย่าง เช่นเดียวกับการเลือกตัวอย่าง แบบกลุ่ม เนื่องจากจะทำกรอบตัวอย่างเฉพาะกลุ่มที่ถูกเลือก

2) ประหยัดเวลา และค่าใช้จ่ายในการเก็บรวบรวมข้อมูล เหมือนกับการเลือกตัวอย่างแบบกลุ่ม เนื่องจากหน่วยตัวอย่างขั้นสุดท้ายจะไม่กระจายมากนักเมื่อเทียบการเลือกตัวอย่างสุ่มแบบง่ายและแบบเป็นระบบ

ข้อเสีย ความเชื่อถือได้ของค่าประมาณจะน้อยค่ากว่าการใช้แผนการเลือกตัวอย่างสุ่มแบบง่ายและแบบแบ่งกลุ่มเมื่อกำหนดขนาดตัวอย่างเท่ากัน

3.3.6 การเลือกตัวอย่างแบบ 2 ครั้ง (Double Sampling)

เมื่อต้องการได้ข้อมูลละเอียดในเรื่องที่สนใจศึกษา อาจใช้การเลือกตัวอย่าง 2 ครั้ง โดยที่ครั้งแรกจะเลือกตัวอย่างที่ใช้ความน่าจะเป็นโดยวิธีใดก็ตาม แล้วเก็บข้อมูลจากหน่วยตัวอย่างที่ถูกเลือกในครั้งแรกแต่เมื่อต้องการได้ข้อมูลจะละเอียดมากขึ้น จะเลือกตัวอย่างจากหน่วยตัวอย่างที่ถูกเลือกในครั้งแรกเพื่อสอบถามรายละเอียดต่าง ๆ เพิ่มเติม ตัวอย่างของโครงการสำรวจความคิดเห็นเกี่ยวกับระบบการทำงานขององค์กรหนึ่ง หลังจากเลือกหน่วยตัวอย่างโดยใช้แผนการเลือกตัวอย่างแบบแบ่งชั้นภูมิ ซึ่งแยกชั้นภูมิโดยใช้ตำแหน่งงาน หลังจากสอบถามข้อมูลจากทุกตำแหน่งแล้ว อาจจะมีการสอบถามคำถามเพิ่มเติมอีกครั้งหนึ่ง จึงสุ่มตัวอย่างอีกครั้งหนึ่งจากกลุ่มตัวอย่างเดิม โดยจำนวนตัวอย่างของครั้งที่ 2 จะน้อยกว่าครั้งแรก

3.3.7 การเลือกตัวอย่างจากประชากรเดิมในคาบเวลาที่ต่างกัน (Repeated Sampling)

การศึกษาบางเรื่องอาจจะต้องหาข้อมูลเรื่องเดียวกันมากกว่า 1 ครั้ง เพื่อพิจารณาถึงความแตกต่างที่เกิดขึ้นเมื่อเวลาเปลี่ยนแปลงไป เช่น การคำนวณหาดัชนีราคาผู้บริโภคจะต้องทำทุก 6 เดือน หรือ 1 ปี โดยเก็บข้อมูลราคาสินค้าอุปโภคบริโภคในช่วงเวลาต่างกัน เพื่อนำมาคำนวณค่าดัชนีราคาผู้บริโภคว่ามีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างไรบ้างเมื่อเวลาเปลี่ยนไป การศึกษาบางครั้งอาจใช้หน่วยตัวอย่างเดิมทั้งหมด หรือใช้หน่วยตัวอย่างเดิมบางส่วน หรือหน่วยตัวอย่างใหม่ทั้งหมด

การศึกษาพฤติกรรมการบริโภคของสินค้าอุปโภคบริโภคของลูกค้ามักจะใช้การเลือกตัวอย่างแบบนี้ โดยทำการเก็บข้อมูลทุก 1 เดือนหรือ 2 เดือน แล้วใช้หน่วยตัวอย่างเดิม 25% หน่วยตัวอย่างใหม่ 75% เพื่อแทนที่หน่วยตัวอย่างเดิมที่ถูกเลือกออกอย่างสุ่ม เป็นต้น

อย่างไรก็ตามมักจะเกิดปัญหาขึ้นในการได้รับความร่วมมือจากหน่วยตัวอย่าง เนื่องจากหน่วยตัวอย่างจะถูกสอบถามมากกว่า 1 ครั้ง อาจทำให้หน่วยตัวอย่างเกิดความเบื่อหน่าย แต่ก็มีข้อดีเนื่องจากหน่วยตัวอย่างจะมีความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องที่สอบถามมากขึ้น

3.3.8 การเลือกตัวอย่างแบบปรับ (Adaptive Sampling)

เป็นการเลือกตัวอย่างที่มีหลักเกณฑ์คล้ายกับการเลือกตัวอย่าง 2 ขั้นตอน เช่น ถ้าขนาดตัวอย่าง = n ในขั้นแรกจะเลือกตัวอย่างเพียงบางส่วน เช่น เลือกตัวอย่างมา n_1 หน่วย ($n_2 < n_1$) แล้วศึกษาข้อมูลและลักษณะต่าง ๆ จากตัวอย่างขนาด n_1 นำข้อมูลจาก n_1 หน่วยมาปรับแผนการเลือกตัวอย่างที่ต้องเก็บเพิ่มในขั้นที่ 2 จำนวน n_2 หน่วย การสำรวจความคิดเห็นในด้านการเมือง ถ้าในขั้นแรกใช้แผนการเลือกตัวอย่างแบบแบ่งชั้นภูมิ โดยใช้พื้นที่ นั่นคือ แยกตามภาค แต่เมื่อเก็บข้อมูลจากหน่วยตัวอย่างที่เลือกจากแต่ละภาคแล้ว พบว่าในแต่ละภาคมีความคิดเห็นแตกต่างกันมาก และความคิดเห็นที่แตกต่างกันนั้นขึ้นอยู่กับระดับการศึกษา ดังนั้นจึงปรับแผนการเลือกตัวอย่างโดยอาจใช้แผนการเลือกตัวอย่างแบบชั้นภูมิ

ตามเดิม แต่แบ่งกลุ่มตามระดับการศึกษา แล้วเลือกตัวอย่างเพิ่มเติมโดยเลือกหน่วยตัวอย่างจากทุกระดับการศึกษา

3.4 สรุป

วิธีการเลือกตัวอย่าง ซึ่งมี 2 วิธี คือ

1) การเลือกตัวอย่างโดยอาศัยความน่าจะเป็น (Probability Sampling) การเลือกตัวอย่างวิธีนี้มีลักษณะที่สำคัญ 4 ประการ คือ

(1) วิธีการสุ่มตัวอย่างต้องกำหนดอย่างชัดเจน เช่น การสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple Random Sampling : SRS) การสุ่มตัวอย่างแบบมีระบบ (Systematic Sampling : SYS) หรือการสุ่มตัวอย่าง (Probability Proportional to Size : PPS)

(2) ใช้กรอบตัวอย่าง (Sampling Frame)

(3) ใช้ทฤษฎีการสุ่ม (Sampling Theory) เช่น การอนุมานจากตัวอย่างไปสู่ประชากร หรือการประมาณค่าความคลาดเคลื่อนต้องใช้ทฤษฎีการสุ่ม

(4) ประมาณค่าความคลาดเคลื่อนจากการสุ่มตัวอย่างได้ (Sampling Error) หรือ สามารถคำนวณความแม่นยำของค่าที่ประมาณได้ (ค่าที่ประมาณอาจเป็นค่าเฉลี่ย ค่ายอดรวมหรือค่าสัดส่วน)

แผนแบบการสุ่มตัวอย่าง (Sample Design) ที่ใช้กันโดยทั่วไป เช่น การสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling) การสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งเป็นพวก (Stratified Random Sampling) การสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งเป็นกลุ่ม (Cluster Sampling) และการสุ่มตัวอย่างแบบสองขั้นตอน (Two-stage Sampling) เป็นต้น

2) การเลือกตัวอย่างโดยไม่อาศัยความน่าจะเป็น (Non-probability Sampling) การเลือกตัวอย่างวิธีนี้ไม่ใช้กรอบตัวอย่าง ไม่ใช้ทฤษฎีการสุ่ม และไม่สามารถที่จะประมาณค่าความคลาดเคลื่อนจากการสุ่มตัวอย่างได้ (Sampling Error) แต่จะต้องกล่าวถึงกระบวนการสุ่มตัวอย่างว่าทำอย่างไร วิธีการเลือกตัวอย่างที่ใช้กันทั่วไปมีหลายวิธี เช่น การเลือกตัวอย่างตามความสะดวก(Convenience Sampling) การเลือกตัวอย่างใช้วิจารณญาณหรือแบบเจาะจง (Judgement/Purposive Sampling) การเลือกตัวอย่างโดยกำหนดโควต้า (Quota Sampling) และวิธีอื่น ๆ สำหรับการประมาณค่า เช่น ค่าเฉลี่ย ค่าสัดส่วน จะอาศัยสูตรของการเลือกตัวอย่างโดยอาศัยความน่าจะเป็นโดยอนุโลม

ข้อได้เปรียบของการเลือกตัวอย่างโดยไม่อาศัยความน่าจะเป็น คือ ไม่ต้องเสียเวลาและค่าใช้จ่ายในการจัดทำกรอบตัวอย่าง แต่ข้อเสียเปรียบ คือ ตัวอย่างที่เลือกมาอาจมีความเอนเอียง (Bias) ไม่เป็นตัวแทนที่ดีของประชากร และไม่สามารถจะทราบได้ว่าค่าที่ประมาณได้ (ค่าเฉลี่ย, ค่าสัดส่วน) มีความคลาดเคลื่อนหรือมีความแม่นยำมากน้อยแค่ไหน ในขณะเดียวกัน ถ้าทรัพยากร (งบประมาณ กำลังคน เวลา และอื่น ๆ) ของหน่วยงานประเมินผลมีจำกัด ใช้ตัวอย่างน้อย การเลือกตัวอย่างโดยอาศัยความน่าจะเป็นก็จะไม่มีข้อได้เปรียบใด ๆ เช่น แผนงานหนึ่งมีพื้นที่ดำเนินการครอบคลุม 1,000 หมู่บ้าน ถ้าจะใช้หมู่บ้านเป็น

กรณีศึกษา (Case Study) และเลือกตัวอย่างเพียงหมู่บ้านเดียวจากจำนวนหมู่บ้านทั้งหมดกรณีนี้ ถึงแม้ว่าการสุ่มตัวอย่างโดยอาศัยความน่าจะเป็น แต่ว่าตัวอย่างเดียวจะไม่เป็นตัวแทนที่ดีของประชากร ดังนั้น ถ้าทรัพยากรมีจำกัดมากการเลือกตัวอย่างโดยอาศัยความน่าจะเป็น ก็จะไม่ดีกว่าการเลือกตัวอย่างโดยไม่อาศัยความน่าจะเป็น

ตารางที่ 2 สรุปแผนการเลือกตัวอย่างที่ใช้ความน่าจะเป็น

แผนการเลือกตัวอย่าง	รายละเอียด/หลักเกณฑ์	ข้อดี/ข้อเสีย
1. การเลือกตัวอย่างสุ่มอย่างง่าย	ทุกหน่วย ในประชากรมีโอกาสถูกเลือกเท่า ๆ กันในแต่ละครั้งของการเลือก	- ง่าย - เสียค่าใช้จ่ายและเวลามาก
2. การเลือกตัวอย่างแบบเป็นระบบ	หน่วยตัวอย่างแต่ละหน่วยจะอยู่ห่างจากหน่วยก่อนหน้าและหน่วยที่ตามมาเท่าๆ กัน	- ง่าย - ใช้ได้ดีถ้ามีกรอบตัวอย่างที่สมบูรณ์หรือมีแผนที่ที่สมบูรณ์
3. การเลือกตัวอย่างแบบแบ่งชั้นภูมิ	แบ่งประชากรเป็นกลุ่มย่อย(ชั้นภูมิ)โดยให้ภายในแต่ละกลุ่มมีลักษณะที่สนใจศึกษาคล้ายกันต่างกลุ่มกันมีลักษณะที่ต่างกัน	- ทำให้ได้ครบทุกลักษณะ - สามารถประมาณค่าในกลุ่มย่อยได้ - เสียค่าใช้จ่ายสูง
4. การเลือกตัวอย่างแบบกลุ่ม	แบ่งประชากรเป็นกลุ่มย่อยโดยให้ภายในแต่ละกลุ่มย่อยมีลักษณะที่สนใจศึกษาแตกต่างกัน	- ประหยัดค่าใช้จ่ายและเวลา

ตารางที่ 3 สรุปแผนการเลือกตัวอย่างที่ไม่ใช้ความน่าจะเป็น

แผนการเลือกตัวอย่าง	รายละเอียด/หลักเกณฑ์	ข้อดี/ข้อเสีย
1. ความสะดวก	ตามความสะดวกของผู้เลือก	- ง่าย สะดวก ประหยัด
2. ใช้วิจารณญาณ/เฉพาะเจาะจง	หน่วยตัวอย่างต้องมีประสบการณ์และความรู้ในเรื่องที่ศึกษาเป็นอย่างดี	- เหมาะสำหรับการศึกษาบางเรื่องที่ต้องการความคิดเห็นความรู้ประสบการณ์จากบุคคลเฉพาะกลุ่ม
3. โควต้า	เลือกจากกลุ่มเป้าหมายที่มีลักษณะตามที่กำหนด	- ได้ครบทุกลักษณะของประชากร

3.5 ข้อเสนอแนะในการเลือกแผนแบบการสุ่มตัวอย่าง

1) ถ้าผู้ได้รับประโยชน์จากแผนงาน /โครงการมีจำนวนที่นับจดได้ และถ้าค่าลักษณะที่ศึกษามีความคล้ายคลึงกัน (Homogeneous) ควรใช้แผนแบบการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย ความคลาดเคลื่อนของค่าที่ประมาณได้จะไม่สูง แต่ถ้าค่าลักษณะที่ศึกษามีความแตกต่างกันมาก หรือถ้าต้องการรายงานผลเป็นรายจังหวัดหรืออำเภอ ควรใช้แผนแบบการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งเป็นพวก (Stratified Random Sampling) เพราะจะสามารถลดความคลาดเคลื่อนได้

2) ถ้าผู้ได้รับประโยชน์จากแผนงาน /โครงการในแต่ละหมู่บ้านมีไม่มากนัก แต่หมู่บ้านที่อยู่ในแผนงานโครงการมีจำนวนมาก ควรใช้แผนแบบการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งเป็นกลุ่ม (Cluster Sampling) ในแต่ละจังหวัด เพราะประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายในการจัดทำกรอบตัวอย่าง และประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายในการสำรวจ

3) ถ้าผู้ได้รับประโยชน์จากแผนงาน /โครงการในแต่ละหมู่บ้านมีเป็นจำนวนมาก แต่ละหมู่บ้านที่อยู่ในแผนงานโครงการมีเป็นจำนวนมาก ควรใช้แผนแบบการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งเป็นกลุ่ม แบบสองขั้นตอน (Two-Stage Cluster Sampling) ในแต่ละจังหวัด การสุ่มในขั้นตอนที่ 1 ใช้หมู่บ้านเป็นหน่วยสุ่ม และการสุ่มในขั้นตอนที่ 2 ใช้ครัวเรือนที่ได้รับประโยชน์จากแผนงาน /โครงการเป็นหน่วยสุ่ม เพราะการใช้แผนแบบนี้จะช่วยลดค่าใช้จ่ายในการจัดทำกรอบตัวอย่างและลดค่าใช้จ่ายในการสำรวจได้มาก

นอกจากการพิจารณาตามข้อเสนอแนะดังกล่าวข้างต้นแล้วนั้น การจะเลือกใช้แผนแบบการสุ่มตัวอย่างแบบไหน ยังต้องขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ ปัจจัยที่สำคัญ เช่น ความคลาดเคลื่อนของข้อมูล ทรัพยากรที่หน่วยงานมีอยู่ และความต้องการของผู้ใช้

3.6 ตัวอย่างการใช้แผนการเลือกตัวอย่างแบบต่าง ๆ

- **<u>ตัวอย่างที่ 1</u> (แผนการเลือกตัวอย่างง่าย)**

รองกรรมการผู้จัดการซึ่งรับผิดชอบด้านการขายของบริษัทแห่งหนึ่งซึ่งมีร้านค้าขายปลีกสินค้าอุปโภคบริโภคซึ่งกระจายอยู่ในภาคกลาง เหนือ ใต้ และตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคละ 20 แห่ง ถ้ารองกรรมการผู้จัดการต้องการทราบว่าการส่งเสริมการขายแบบใดมีประสิทธิภาพดีแก่บริษัทในช่วง 2 ปีที่ผ่านมา เขาควรใช้แผนการเก็บหน่วยตัวอย่างแบบใดจึงจะเหมาะสม ในที่มีวัตถุประสงค์คือ ประเภทของการส่งเสริมการขายที่เหมาะสมสำหรับบริษัทไม่ใช่ของภาคใดภาคหนึ่ง

ประชากร คือ ร้านค้าปลีกของบริษัทรวม 80 แห่ง ซึ่งกระจายอยู่ในภาคต่าง ๆ 4 ภาค จึงควรเก็บข้อมูลจากร้านค้าปลีกตัวอย่าง โดยใช้แผนการเลือกตัวอย่างง่าย โดยให้ร้านค้าปลีกทั้ง 80แห่ง มีโอกาสถูกเลือกเท่าๆ กัน เนื่องจากข้อมูลที่ได้มาจะนำมาใช้วิเคราะห์เพื่อวางแผนการส่งเสริมการขายของบริษัท ซึ่งจะใช้กับทุกสาขา

<u>หมายเหตุ</u> : เมื่อประชากรมีขนาดใหญ่ และกระจายอยู่ตามพื้นที่ต่าง ๆ การใช้แผนการเลือกตัวอย่างง่ายอาจจะไม่เหมาะสมเนื่องจากจะเสียค่าใช้จ่ายและเวลามาก

- **<u>ตัวอย่างที่ 2</u> (แผนการเลือกตัวอย่างแบบมีระบบ)**

ในการสำรวจความคิดเห็นของลูกค้าเกี่ยวกับเครื่องตอบรับโทรศัพท์สามารถใช้สมุดโทรศัพท์เป็นกรอบตัวอย่าง และใช้แผนการเลือกตัวอย่างแบบเป็นระบบ จะเป็นการสะดวกและง่ายต่อการเก็บข้อมูล

- **<u>ตัวอย่างที่ 3</u> (แผนการเลือกตัวอย่างแบบแบ่งชั้นภูมิ)**

จากตัวอย่างที่ 1 ถ้ารองประธานกรรมการบริษัทต้องการทราบว่าแผนการส่งเสริมการขายแบบใดเหมาะสมสำหรับการขายในแต่ละภาค ซึ่งหมายถึงต่างพื้นที่หรือต่างภาคกันอาจใช้การส่งเสริมการจำหน่ายคนละประเภท ในกรณีนี้ควรใช้แผนการเลือกตัวอย่างแบบแบ่งชั้นภูมิ โดยแบ่งกลุ่มย่อยหรือชั้นภูมิตามภาค แล้วเลือกร้านค้าปลีกจากแต่ละภาค เนื่องจากขนาดของแต่ละชั้นภูมิหรือแต่ละภาคเท่ากัน คือ ภาคละ 20 แห่ง จึงควรเลือกตัวอย่างร้านค้าปลีกย่อยจากแต่ละภาคจำนวนเท่าๆ กัน เช่น จำนวนขนาดตัวอย่างเป็น 20 จะต้องสุ่มตัวอย่างร้านค้าปลีกภาคละ 4 แห่ง

อย่างไรก็ตาม ถ้าจำนวนร้านค้าปลีกในแต่ละภาคไม่เท่ากัน เช่น ภาคเหนือ มี 2 สาขา ภาคใต้ มี 15 สาขา ตะวันออกเฉียงเหนือ มี 24 สาขา และภาคกลาง มี 39 สาขา ควรให้ขนาดตัวอย่างไม่เป็นสัดส่วนกับประชากร

- **<u>ตัวอย่างที่ 4</u> (แผนการเลือกตัวอย่างแบบกลุ่ม)**

ถ้านักวิเคราะห์การเงินผู้หนึ่งต้องการศึกษาวิธีการรับจำนำของโรงรับจำนำ และพบว่าทุกจังหวัดมีโรงรับจำนำ จึงควรใช้แผนการเลือกตัวอย่างแบบกลุ่มโดยให้ 1 จังหวัด = 1 กลุ่มย่อย จึงมี 76 กลุ่มย่อย แล้วเลือกจังหวัดโดยใช้แผนการเลือกตัวอย่างสุ่มอย่างง่าย แล้วเก็บข้อมูลจากโรงรับจำนำทุกแห่งจังหวัดที่ถูกเลือก

- **<u>ตัวอย่างที่ 5</u> (แผนการเลือกตัวอย่างแบบกลุ่ม)**

องค์กรใหญ่แห่งหนึ่งซึ่งมีพนักงานจำนวนมาก (มากกว่า 1 หมื่นคน) ต้องการศึกษาถึงสาเหตุที่พนักงานลาออก จึงใช้แผนการเลือกตัวอย่างกลุ่ม ซึ่งการแบ่งกลุ่มจะใช้ช่วงเวลา เช่น 1 เดือน 3 เดือน 1ช่วงเวลา = 1 กลุ่มพนักงานที่ลาออกในช่วงเวลาที่ถูกเลือกจะถูกสัมภาษณ์ทุกคน โดยจะถามถึงเหตุผลที่ลาออก เนื่องจากในแต่ละช่วงเวลาจะมีพนักงานแผนกต่างๆ ลาออก จึงน่าจะมีเหตุผลในการลาออกที่แตกต่างกัน

- **<u>ตัวอย่างที่ 6</u> (แผนการเลือกตัวอย่างโดยใช้พื้นที่)**

บริษัทโทรศัพท์ต้องการติดตั้งโทรศัพท์สาธารณะหลายๆ แห่งในจังหวัดหนึ่ง และพบว่าจังหวัดนี้มีขโมยมาก ทางบริษัทจึงศึกษาถึงสถิติการลักขโมยและสัมภาษณ์ผู้อยู่อาศัยในพื้นที่เลือกเพื่อช่วยในการตัดสินใจถึงสถานที่ที่ติดตั้งโทรศัพท์สาธารณะ

- **<u>ตัวอย่างที่ 7</u> (แผนการเลือกตัวอย่าง 2 ครั้ง)**

จากตัวอย่างที่ 5 เหตุผลที่พนักงานบางคนลาออกจากบริษัทอาจจะแตกต่างจากคนอื่น ๆ เช่น อาจจะไม่พอใจในนโยบายของบริษัท ผู้วิจัยย่อมต้องการได้ข้อมูลในแนวลึก หรือเพิ่มเติมให้ละเอียดมากขึ้นถึงนโยบายของบริษัทที่ไม่เห็นด้วย จึงควรเลือกตัวอย่างจากกลุ่มเดิมเพื่อสอบถามเหตุผลเพิ่มเติม

- **<u>ตัวอย่างที่ 8</u> (การเลือกตัวอย่างตามความสะดวก)**

ถ้าผู้อำนวยการฝ่ายการเงินของบริษัทแห่งหนึ่งที่มีพนักงานไม่มากนักต้องการทราบบัญชี กรณีที่จะจัดระบบบัญชีโดยใช้คอมพิวเตอร์ จึงเลือกตัวอย่างพนักงานบัญชีของบริษัทตามความสะดวก

- **<u>ตัวอย่างที่ 9</u> (การเลือกตัวอย่างโดยใช้วิจารณญาณ)**

บริษัทผลิตยาแห่งหนึ่งต้องการศึกษาประสิทธิภาพของยาชนิดใหม่ที่รักษาโรคปวดข้อ ควรใช้วิธีเลือกใช้โดยใช้วิจารณญาณโดยเลือกคนไข้ที่เป็นโรคปวดข้อและแพทย์ผู้เชี่ยวชาญเป็นตัวอย่าง

- **<u>ตัวอย่างที่ 10</u> (การเลือกตัวอย่างแบบโควต้า)**

ถ้าผู้บริหารขององค์กรขนาดใหญ่แห่งหนึ่งต้องการศึกษาว่าควรจะจัดตั้งสถานที่รับเลี้ยงลูกของพนักงานในองค์กรหรือไม่ เขาจึงต้องการหาข้อมูลเพื่อช่วยในการตัดสินใจ ซึ่งจะต้องเก็บข้อมูลความคิดเห็นจากผู้ที่เกี่ยวข้อง โดยใช้แผนการเลือกตัวอย่างแบบโควต้า โดยแบ่งเป็น 4 กลุ่ม ดังนี้

1. คู่สมรสที่ทำงานในองค์กรทั้งคู่และมีบุตร
2. คู่สมรสที่มีบุตร แต่ทำงานในองค์กรนี้เพียงคนเดียว
3. พนักงานที่เป็นโสด
4. คู่สมรสที่ทำงานในองค์กรนี้ทั้งคู่ แต่ไม่มีบุตร

ถ้าในบริษัทมีพนักงานรวม 4,200 คน และมีกลุ่มที่ 1 ประมาณ 60 % กลุ่มที่ 2, 3 และ 4 ประมาณ 7 % , 23 % และ 10 % ตามลำดับ จำนวนตัวอย่างที่ได้จากแต่ละกลุ่มควรอยู่ในสัดส่วนเดียวกัน

บทที่ 4
การกำหนดขนาดตัวอย่าง

ในการวางแผนการสำรวจสถิติโดยวิธีตัวอย่าง การพิจารณาว่าขนาดตัวอย่างควรเป็นเท่าใด จะขึ้นอยู่กับประเภทของแผนการเลือกหน่วยตัวอย่างที่กำหนดและทรัพยากรด้านต่าง ๆ เช่น งบประมาณ กำลังคน เวลา เป็นต้น กรณีที่เลือกใช้แผนการเลือกตัวอย่างที่ใช้ความน่าจะเป็น ขนาดตัวอย่างจะขึ้นกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ หลังจากที่ได้ตัดสินใจที่จะเลือกตัวอย่างขึ้นมาสำรวจแบบ SRS แล้ว ปัญหาต่อมาก็คือในการสำรวจนี้จะต้องใช้ขนาดตัวอย่างเท่าใดจึงจะพอเพียง เท่าไหร่จึงจะเป็นตัวแทนของประชากรได้ ปัญหาดังกล่าวควรจะต้องทำอย่างระมัดระวังให้ถูกต้องตามหลักวิชา เพราะถ้ากำหนดโดยไม่มีกฎเกณฑ์อาจจะทำให้ขนาดตัวอย่างที่จะใช้ในการสำรวจครั้งนั้นไม่เหมาะสมก็ได้ กล่าวคือขนาดตัวอย่างที่กำหนดอาจจะมากหรือใหญ่เกินไป ซึ่งจะทำให้สิ้นเปลืองทรัพยากรในการสำรวจไปอย่างเกินความจำเป็น หรือขนาดตัวอย่างที่กำหนดอาจจะน้อยเกินไป ซึ่งจะทำให้ผลการสำรวจมีความคลาดเคลื่อนสูง จนข้อมูลที่ได้มาไม่มีคุณค่าสำหรับผู้ใช้ตัวเลข

การเลือกกลุ่มตัวอย่างมาศึกษาแทนประชากรมีประโยชน์ ดังนี้

1) ประหยัดค่าใช้จ่าย เวลา และแรงงาน การใช้ประชากรในการศึกษา จะทำให้เสียเวลาลงทุนสูง และใช้แรงงานมากกว่าศึกษาจากกลุ่มตัวอย่าง

2) ข้อมูลที่ได้รวบรวมได้เร็ว และง่ายกว่าการรวบรวมทั้งหมด การติดตามข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างจะทำได้ง่ายกว่าการรวบรวมทั้งหมด เพราะข้อมูลที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างจะอยู่ในพื้นที่วงแคบและจำกัดกว่าข้อมูลของประชากร เมื่ออยู่วงแคบ ก็จะทำให้ผู้วิจัยเก็บรวบรวมได้รวดเร็ว

3) มีความเชื่อมั่นและแม่นยำมากกว่า การศึกษาข้อมูลจากกลุ่มที่มีจำนวนน้อยจะทำให้ผู้วิจัยจัดการข้อมูลได้อย่างถูกต้องแม่นยำมากกว่าข้อมูลที่ขนาดใหญ่ เช่น การติดตาม การแปรผล การควบคุม การทดลอง เป็นต้น

4) ข้อมูลบางอย่างผู้วิจัยไม่สามารถได้จากกลุ่มประชากร จำเป็นต้องสุ่มตัวอย่างมาศึกษาแล้วสรุปไปยังประชากร เช่น การตรวจหาเชื้อโรคจากเลือด ผู้วิเคราะห์อาจจะเจาะเอาเลือดมา 1-2 หยด ก็สามารถบอกได้ว่าเป็นอะไร เป็นต้น

วิธีการกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างมีหลายวิธี ดังนี้

1) การกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้เกณฑ์
2) การกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ตารางสำเร็จ
3) การกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยพิจารณาจากวิธีการประมาณค่า

4.1 การกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างโดยใช้เกณฑ์

การกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างโดยใช้เกณฑ์ เป็นวิธีง่ายวิธีหนึ่ง โดยการใช้ผู้วิจัยจะต้องทราบจำนวนประชากร ที่ค่อนข้างแน่นอนกว่า แล้วก็คำนวณหาจำนวนกลุ่มตัวอย่างจากเกณฑ์ดังต่อไปนี้

ก) ใช้กลุ่มตัวอย่าง 15 -30 % ถ้าจำนวนประชากร มีเพียงเลขหลัก ร้อย
ข) ใช้กลุ่มตัวอย่าง 10 -15 % ถ้าจำนวนประชากร มีเพียงเลขหลัก พัน
ค) ใช้กลุ่มตัวอย่าง 5 -10 % ถ้าจำนวนประชากร มีเพียงเลขหลัก หมื่น

4.2 การกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ตารางสำเร็จ

4.2.1 การคำนวณหาขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ตารางของ Krejcie และ Morgan

Robert V.Krejcie แห่งมหาวิทยาลัย Minisota และEaryle W.Morgan. แห่งมหาวิทยาลัย Texas (1970 : 608-609) ได้สร้างขนาดประชากรและขนาดกลุ่มตัวอย่างขึ้นมาจากสูตรดังนี้

$$n = \frac{\chi^2 NPQ}{e^2(N-1)+\chi^2 PQ} \quad \text{----------(4.1)}$$

เมื่อ n = ขนาดตัวอย่าง

χ^2 = ค่าไคสแควร์ที่ df เท่ากับ 1 และระดับความเชื่อมั่น 95% ($\chi^2 = 3.841$)

N = ขนาดของประชากร

P = สัดส่วนของลักษณะที่สนใจในประชากร (P = 0.5)

Q = 1-P = 1 – 0.5 = 0.5

e = เปอร์เซ็นต์ของความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ ($e = 0.5$)

จากสูตรข้างต้นสามารถวิเคราะห์เป็นตัวเลขสำเร็จรูป ผู้วิจัยสามารถนำตัวเลขในตารางไปใช้ได้ ดังตารางที่ 4

การใช้ตาราง หากปรากฏว่าประชากรที่ใช้ในการวิจัยไม่ตรงกับตัวเลขในตาราง ให้คำนวณหาขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ดังต่อไปนี้ เช่น ถ้าประชากรที่ใช้ในการวิจัยมีจำนวน 143 คน

- ประชากร 140 คน เป็น 150 คน เพิ่ม 10 คน
- กลุ่มตัวอย่างเพิ่มเป็น 108-103 = 5
- ประชากร 140 คน เป็น 143 คน เพิ่ม 3 คน
- กลุ่มตัวอย่างเพิ่มเป็น $\frac{5x3}{10}$ = 1.5 คน หรือ = 1 คน หรือ 2 คน

ดังนั้น ถ้าประชากร เท่ากับ 143 คน จำนวนกลุ่มตัวอย่าง = 103 + 1 = 104 คน หรือ 103 + 2 = 105

4.2.2 การกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้สูตร ทาโร ยามาเน

ทาโร ยามาเน (Yamane , 1970 : 725) ได้สร้างขนาดของกลุ่มตัวอย่างขึ้นจากสูตร ดังนี้

สูตร $$n = \frac{N}{1+Ne^2}$$ ----------(4.2)

เมื่อ n = ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

N = ขนาดของประชากร

e = ความคลาดเคลื่อนของการสุ่มตัวอย่าง

ตัวอย่าง : ประชากรที่จะศึกษามีทั้งหมดเท่ากับ 4,500 และต้องการให้เกิดความคลาดเคลื่อนของการสุ่ม ร้อยละ 5 หรือ 0.05 ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้คำนวณเท่ากับกี่หน่วย

วิธีทำ เมื่อ N = 4,500 และ e = 0.05

$$n = \frac{4,500}{1+4,500x(0.05)^2}$$

$$= 367.35$$

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ศึกษาเท่ากับ 367 หน่วย

นอกจากจะนำวิธีคำนวณหาขนาดกลุ่มตัวอย่างตามสูตรของ Yamane และ Yamane ยังได้เสนอตารางสำเร็จรูปของขนาดตัวอย่าง ที่ผู้วิจัยจะสามารถเลือกใช้ได้โดยไม่ยาก ดังเสนอในตารางที่ 5 และตารางที่ 6 (Yamane , 1970 : 886-887)

ตารางที่ 4 ตารางแสดงจำนวนและจำนวนกลุ่มตัวอย่างของ Krejcie และ Morgan

จำนวน ประชากร	จำนวน กลุ่มตัวอย่าง	จำนวน ประชากร	จำนวน กลุ่มตัวอย่าง	จำนวน ประชากร	จำนวน กลุ่มตัวอย่าง
10	10	220	140	1200	291
15	14	230	144	1300	297
20	19	240	148	1400	302
25	24	250	152	1500	306
30	28	260	155	1600	310
35	32	270	159	1700	313
40	36	280	162	1800	317
45	40	290	165	1900	320
50	44	300	169	2000	322
55	48	320	175	2200	327
60	52	340	181	2400	331
65	56	360	186	2600	335
70	59	380	191	2800	338
75	63	400	196	3000	341
80	66	420	201	3500	346
85	70	440	205	4000	351
90	73	460	210	4500	354
95	76	480	214	5000	357
100	80	500	217	6000	361
110	86	550	226	7000	364
120	92	600	234	8000	367
130	97	650	242	9000	368
140	103	700	248	10000	370
150	108	750	254	15000	375
160	113	800	260	20000	377
170	118	850	265	30000	379
180	123	900	269	40000	380
190	127	950	274	50000	381
200	132	1000	278	75000	382
210	136	1100	285	100000	384

(ที่มา Robert V.Krejcie and Earyle W.Morgan. **Educational and Psychological Measurement** , 1970 : 608-609)

ตารางที่ 5 ขนาดของตัวอย่างประชากรของ Yamane ที่ระดับความมีนัยสำคัญ 0.05 คิดขนาดของความคลาดเคลื่อน (e) เป็นร้อยละ

ขนาดของประชากร (N)	ขนาดของตัวอย่าง (n) สำหรับความคลาดเคลื่อนที่กำหนด (e) คิดเป็นร้อยละ					
	+1%	+2%	+3%	+4%	+5%	+10%
500	-	-	-	-	222	83
1,000	-	-	-	385	286	91
1,500	-	-	638	441	316	94
2,000	-	-	714	476	333	95
2,500	-	1,250	769	500	345	96
3,000	-	1,364	811	517	353	97
3,500	-	1,458	843	530	359	97
4,000	-	1,538	870	541	364	98
4,500	-	1,607	891	549	367	98
5,000	-	1,667	909	556	370	98
6,000	-	1,765	938	566	375	98
7,000	-	1,842	959	574	378	99
8,000	-	1,905	976	580	381	99
9,000	-	1,957	989	584	383	99
10,000	5,000	2,000	1,000	588	385	99
15,000	6,000	2,143	1,034	600	390	99
20,000	6,667	2,222	1,053	606	392	100
25,000	7,143	2,273	1,064	610	394	100
50,000	8,333	2,381	1,087	617	397	100
100,000	9,091	2,439	1,099	621	398	100
$\rightarrow \alpha$	1,000	2,500	1,111	625	400	100

(ที่มา : Taro Yamane. Statistics : An Introductory Analysis. 1970 : 886)

ตารางที่ 6 ขนาดของตัวอย่างประชากรของ Yamane ที่ระดับความมีนัยสำคัญ 0.01 คิดขนาดของความคลาดเคลื่อน (*e*) เป็นร้อยละ

ขนาดของประชากร (N)	ขนาดของตัวอย่าง (n) สำหรับความคลาดเคลื่อนที่กำหนด (*e*) คิดเป็นร้อยละ				
	±1%	±2%	±3%	±4%	±5%
500	-	-	-	-	-
1,000	-	-	-	-	474
1,500	-	-	-	726	563
2,000	-	-	-	826	621
2,500	-	-	-	900	662
3,000	-	-	1,364	958	692
3,500	-	-	1,458	1,003	716
4,000	-	-	1,539	1,041	735
4,500	-	-	1,607	1,071	750
5,000	-	-	1,667	1,098	763
6,000	-	2,903	1,765	1,139	783
7,000	-	3,119	1,842	1,171	798
8,000	-	3,303	1,905	1,196	809
9,000	-	3,462	1,957	1,216	808
10,000	-	3,600	2,000	1,233	826
15,000	-	4,091	2,143	1,286	849
20,000	-	4,390	2,222	1,314	861
25,000	11,842	4,592	2,273	1,331	869
50,000	15,517	5,056	2,381	1,368	884
100,000	18,367	5,325	2,439	1,387	892
→	22,500	5,625	2,500	1,406	900

(ที่มา : Taro Yamane**. Statistics : An Introductory Analysis.** 1970 : 887)

4.3 การกำหนดขนาดตัวอย่าง โดยพิจารณาจากวิธีการประมาณค่า

ในการคำนวณขนาดตัวอย่างเพื่อให้ผลสำรวจมีความเชื่อถือได้ (reliability) ในระดับที่พอใจของผู้ใช้ตัวเลข จะต้องมีการกำหนดขนาดความคลาดเคลื่อนสมบูรณ์ (absolute error) ซึ่งหมายถึงความแตกต่างระหว่างค่าจริงของ parameter θ ที่ต้องการประมาณกับค่าประมาณ θ ที่จะได้จากการสำรวจ เขียนแทนด้วย E และให้ความเชื่อมั่น (confidence) ว่าโอกาสที่ความแตกต่างนั้นจะไม่เกิน E มีค่าไม่น้อยกว่า $1-\alpha$ นั่นคือ $P(|\theta_n-\theta| \leq E \geq 1-\propto$ ตัวอย่างเช่น

ในการสำรวจเพื่อประมาณเนื้อที่เพาะปลูกข้าวทั้งหมดของประเทศ ซึ่งมีอยู่ประมาณ 50,000 หมู่บ้าน โดยอาศัยวิธีการสำรวจจาก n หมู่บ้าน ในเมื่อ $n < 50{,}000$

ถ้าให้ θ เป็นเนื้อที่เพาะปลูกข้าวที่แท้จริงที่ต้องการประมาณ (ล้านไร่)

และ θ_n เป็นค่าประมาณที่ได้จากการสำรวจใน n หมู่บ้าน (ล้านไร่)

อาจจะกำหนดค่าความคลาดเคลื่อนสมบูรณ์ (absolute error) คือ E = 1.6 ล้านไร่

และ $1-\alpha = 0.95$

นั่นคือต้องการกำหนดขนาดตัวอย่างที่จะทำให้ $P(|\theta_n-\theta| \leq 1.6) \geq 0.95$

ซึ่งหมายความว่าต้องการให้ค่าประมาณ θ_n คลาดเคลื่อนจากค่าที่แท้จริง (ซึ่งเราไม่ทราบค่า) ไม่เกิน 1.6 ล้านไร่ ด้วย probability ที่มากกว่า 0.95 หรือมากกว่า 95 ใน 100 เป็นต้น

จากระดับความเชื่อมั่นที่กำหนด เราสามารถหาค่า k ซึ่งเป็นตัวคูณของ SE ได้ ดังนี้

สำหรับ	$1-\alpha$	= 0.68	ใช้	k = 1
	$1-\alpha$	= 0.95	ใช้	k = 1.96
	$1-\alpha$	= 0.99	ใช้	k = 2.58

โดยอาศัยทฤษฎีของความน่าจะเป็น (theory of probability) ทฤษฎีเกี่ยวกับความแปรปรวนของค่าประมาณ (variance of estimate) และข้อสมมติที่ว่าการแจกแจงของค่าประมาณ θ_n มีลักษณะเป็นการแจกแจงแบบปกติ (normal distribution) เราสามารถหาสูตรที่จะใช้คำนวณขนาดตัวอย่างจากสมการ

$$E = k\sqrt{v(\theta_n)}$$

4.3.1 การคำนวณขนาดตัวอย่างที่ต้องใช้ในการสำรวจเพื่อการประมาณยอดรวม

โดยอาศัยหลักเกณฑ์ในสูตร (4.3) สูตรสำหรับการคำนวณจากตัวอย่างหรือขนาดตัวอย่างที่ต้องใช้ในการสำรวจข้อมูลในระบบ SRS เพื่อให้ได้ค่าประมาณยอดรวมที่มีความคลาดเคลื่อนจากยอดรวมจริงไม่เกิน E โดยมีโอกาส หรือ probability เป็น $1-\alpha$ คือ

$$n = \frac{N^2 k^2 \sigma^2}{N k^2 \sigma^2 + E^2} \qquad \text{---------- (4.3)}$$

ในเมื่อ n = ขนาดตัวอย่างที่ต้องใช้ในการสำรวจ

N = จำนวนหน่วยทั้งหมดในประชากร

k = ตัวคงที่ที่กำหนดขึ้นจากค่า probability $1-\alpha$

E = absolute error ที่กำหนดขึ้นเพื่อให้ผลการสำรวจมีความเชื่อถือได้ในระดับที่พอใจ

σ^2 = $\frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N}(x_i - \bar{x})^2$

<u>หมายเหตุ</u>

(1) ในสูตร (4.3) ถ้ากำหนดให้ E = 0 คือไม่มีความคลาดเคลื่อนเลยจะได้ n = N ซึ่งหมายความว่าต้องใช้ทุกหน่วยในประชากรเป็นตัวอย่าง

(2) ในการใช้สูตร (4.3) คำนวณขนาดตัวอย่างที่จะต้องใช้ในการสำรวจจำเป็นที่ผู้วางแผนการสำรวจจะต้องทราบค่าของ σ^2 หรือจะต้องมีข้อมูลบางอย่างพอที่จะประมาณค่าของ σ^2 หรือ variance ของ x's ในทางปฏิบัติค่าของ σ^2 อาจทราบได้จากหลายทาง เช่น อาจศึกษาจากผลการสำรวจที่มีผู้ทำมาก่อน หรืออาจทำการสำรวจล่วงหน้า (pilot survey) เพื่อหาข้อมูลสำหรับการประมาณค่า σ^2 ขึ้นมาโดยตรงก่อนการวางแผนการสำรวจจริงก็ได้ ซึ่งวิธีหลังนี้มักใช้กันอยู่ทั่วไป เพราะอาจให้ pilot survey ในการทดสอบกระบวนการอื่น ๆ ได้อีกหลายอย่างพร้อม ๆ กันไป

<u>ข้อมูลตัวอย่าง</u>

ในการสำรวจทางการเกษตรในจังหวัดอุดรธานี ซึ่งประกอบด้วย (N) 473 หมู่บ้าน ผู้วางแผนการสำรวจได้เลือกหมู่บ้านตัวอย่างขึ้นมา (n) 25 หมู่บ้าน โดยเลือก SRS Without replacement จากนั้นจึงเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับครัวเรือนเกษตรกร เนื้อที่เพาะปลูกทั้งหมด เนื้อที่เพาะปลูกข้าวโพด และภาวการณ์ปลูกถั่วเหลืองของหมู่บ้านตัวอย่าง มีหมู่บ้านที่ปลูกถั่วเหลืองทั้งหมด 10 หมู่บ้าน จาก 25 หมู่บ้าน โดยมีค่าความแปรปรวนของพื้นที่ปลูกถั่วเหลือง (S^2) = 2,107,088.1933 ไร่ และค่าความแปรปรวนของครัวเรือนเกษตรกร (S^2) = 2,979.2767 ครัวเรือน ค่าประมาณสัดส่วนของหมู่บ้านที่ปลูกถั่วเหลืองในจังหวัดนี้ (P) = 10/25 = 0.40

ตัวอย่างที่ 1 จากข้อมูลตัวอย่างจงคำนวณขนาดตัวอย่างที่จะต้องใช้ในการสำรวจเพื่อประมาณยอดรวมเนื้อที่เพาะปลูกของจังหวัดนั้น โดยให้มีความคลาดเคลื่อนไม่เกิน 140,000 ไร่ ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 % (probability 0.95)

จากสูตร (4.3) $$n = \frac{N^2 k^2 \sigma^2}{Nk^2\sigma^2 + E^2}$$

ในที่นี้ N = 473 หมู่บ้าน

k = 1.96

E = 140,000 ไร่

σ^2 = S^2

= 2,107,088.1933 $(\text{ไร่})^2$

แทนค่าในสูตร (4.3) $$= \frac{(473)^2(1.96)^2(2{,}107{,}008.1933)}{(473)(1.96)^2(2{,}107{,}088.1933) + (140{,}000)^2}$$

= 77.30

ดังนั้นเพื่อให้ได้ค่าประมาณเนื้อที่เพาะปลูกทั้งจังหวัดที่มีความคลาดเคลื่อนไม่เกิน 140,000 ไร่ ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 % (probability 0.95) จะต้องใช้ตัวอย่างในการสำรวจประมาณ 78 หมู่บ้าน

4.3.2 การคำนวณขนาดตัวอย่างที่ต้องใช้ในการสำรวจเพื่อการประมาณค่าเฉลี่ย

สูตรสำหรับการคำนวณขนาดตัวอย่างที่ต้องใช้ในการสำรวจข้อมูลในระบบ SRS เพื่อให้ได้ค่าประมาณค่าเฉลี่ยที่มีความคลาดเคลื่อนจากค่าเฉลี่ยจริงไม่เกิน E โดยมีโอกาสหรือ probability เป็น $1-\alpha$ คือ

$$n = \frac{Nk^2\sigma^2}{k^2\sigma^2 + NE^2} \qquad \text{---------- (4.4)}$$

ตัวอย่างที่ 2 จากข้อมูลตัวอย่างจงคำนวณขนาดตัวอย่างที่จำเป็นต้องใช้ในการสำรวจเพื่อประมาณจำนวนครัวเรือนเกษตรเฉลี่ยต่อหมู่บ้านในจังหวัดนั้น โดยให้มีความคลาดเคลื่อนไม่เกิน 18 ครัวเรือน ด้วยระดับความเชื่อมั่นที่ 99 % (probability 0.99)

จากสูตร (4.4) $$n = \frac{Nk^2\sigma^2}{k^2\sigma^2 + NE^2}$$

ในที่นี้ N = 473 หมู่บ้าน

k = 2.58

E = 18 ครัวเรือน

σ^2 = S^2

= 2,979.2767 $(\text{ครัวเรือน})^2$

แทนค่าในสูตร (4.4) = $\dfrac{(473)(2.58)^2(2,979.2767)}{(2.58)^2(2,979.2767) + (473)(18)^2}$

= 54.19

ดังนั้นเพื่อให้ได้ค่าประมาณจำนวนครัวเรือนเกษตรต่อหมู่บ้าน ที่มีความคลาดเคลื่อนไม่เกิน 18 ครัวเรือน ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 % (probability 0.99) จะต้องใช้ตัวอย่างในการสำรวจประมาณ 55 หมู่บ้าน

อย่างไรก็ตามในการกำหนดขนาดของตัวอย่าง(n) สำหรับการประมาณค่ายอดรวมและประมาณค่าเฉลี่ย สามารถใช้สูตรที่ (4.5) แทน สูตร (4.3) และสูตร (4.4) ได้ ดังนี้

$$n = \frac{Nk^2V^2}{k^2V^2 + NE^2} \qquad \text{---------- (4.5)}$$

เมื่อ n = จำนวนตัวอย่าง

N = จำนวนประชากรที่ต้องการศึกษาทั้งสิ้น

k = ระดับความเชื่อมั่นของข้อมูล (probability) 0.68 = 1 , 0.95 = 1.96 , 0.99 = 2.58

V = CV ของตัวประมาณ (ถ้าไม่ทราบค่าให้เลือกเป็น 1.0)

E = สัดส่วนของความคลาดเคลื่อนของค่าประมาณ กับ ค่าจริง ที่ยอมรับได้

หมายเหตุ : ตารางแสดงการคำนวณหาขนาดตัวอย่าง คือ การกำหนดขนาดตัวอย่าง (ยอดรวม และ ค่าเฉลี่ย)
Sheet : Put all var และ Put N

นอกจากนี้แล้วในกรณีที่ไม่ทราบขนาดของประชากร หรือรู้ว่าประชากรมีจำนวนมาก หรือเป็นการสุ่มตัวอย่างแบบใส่คืน (with replacement) ซึ่ง $N = \infty$ สามารถใช้สูตรที่ (4.6) เพื่อหาขนาดตัวอย่าง ดังนี้

$$n = \frac{k^2V^2}{E^2} \quad ; \; N \to \infty \qquad \text{----------(4.6)}$$

เมื่อ n = จำนวนตัวอย่าง

k = ระดับความเชื่อมั่นของข้อมูล (probability) 0.68 = 1 , 0.95 = 1.96 , 0.99 = 2.58

V = CV ของตัวประมาณ (ถ้าไม่ทราบค่าให้เลือกเป็น 1.0)

E = สัดส่วนของความคลาดเคลื่อนของค่าประมาณ กับ ค่าจริง ที่ยอมรับได้

หมายเหตุ : ตารางแสดงการคำนวณหาขนาดตัวอย่างกรณีไม่ทราบขนาดของประชากรหรือประชากรมีจำนวนมาก คือ การกำหนดขนาดตัวอย่าง (ยอดรวม และ ค่าเฉลี่ย) Sheet : N > infinity

4.3.3 การคำนวณขนาดตัวอย่างที่ต้องใช้ในการสำรวจเพื่อการประมาณสัดส่วน

สูตรสำหรับการคำนวณขนาดตัวอย่างที่ต้องใช้ในการสำรวจข้อมูลในระบบ SRS เพื่อให้ได้ค่าประมาณสัดส่วน ที่มีความคลาดเคลื่อนจากค่าสัดส่วนจริงไม่เกิน E โดยมีโอกาส หรือ probability เป็น $1-\alpha$ คือ

$$n = \frac{Nk^2PQ}{k^2PQ + NE^2} \quad \text{---------- (4.7)}$$

<u>ตัวอย่างที่ 3</u> จากข้อมูลตัวอย่างจงคำนวณขนาดตัวอย่างที่จำเป็นต้องใช้ในการสำรวจเพื่อประมาณสัดส่วนของหมู่บ้านที่ปลูกถั่วลิสงในจังหวัดนั้น โดยให้มีความคลาดเคลื่อนไม่เกิน 0.08 ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 % (probability 0.95)

จากสูตร (4.7) $n = \frac{Nk^2PQ}{k^2PQ + NE^2}$

ในที่นี้ N = 473

k = 1.96

E = 0.08

ส่วนค่า P ซึ่งเป็น parameter เราสามารถประมาณค่าโดยใช้ข้อมูลในตัวอย่าง ซึ่งได้

P = 0.40

Q = 0.60

แทนค่าในสูตร (4.7) $= \frac{(473)(1.96)^2(0.40)(0.60)}{(1.96)^2(0.40)(0.60) + (473)(0.08)^2}$

$= \frac{436.10}{3.95}$

$= 110.43$

ดังนั้นเพื่อให้ได้ค่าประมาณสัดส่วนของหมู่บ้านที่ปลูกถั่วลิสง ที่มีความคลาดเคลื่อนไม่เกิน 0.08 ด้วยระดับความเชื่อมั่นที่ 95 % (probability 0.95) จะต้องใช้ตัวอย่างในการสำรวจประมาณ 111 หมู่บ้าน

อย่างไรก็ตามในการกำหนดขนาดของตัวอย่าง(n) สำหรับการประมาณค่าสัดส่วน สามารถใช้สูตรที่ (4.6) แทน สูตร (4.5) ได้ ดังนี้

$$n = \frac{Nk^2Q}{k^2Q + NPE^2} \quad \text{----------(4.6)}$$

เมื่อ n = จำนวนตัวอย่าง

N = จำนวนประชากรที่ต้องการศึกษาทั้งสิ้น

K = ระดับความเชื่อมั่นของข้อมูล (probability) 0.68 = 1 ,0.95 = 1.96 ,0.99 = 2.58

E = สัดส่วนของความคลาดเคลื่อนของค่าประมาณ กับ ค่าจริง ที่ยอมรับได้

P+Q = 1

หมายเหตุ : ตารางแสดงการคำนวณหาขนาดตัวอย่าง คือ การกำหนดขนาดตัวอย่าง (สัดส่วน)
Sheet : Put all var และ Put N

นอกจากนี้แล้วในกรณีที่ไม่ทราบขนาดของประชากร หรือรู้ว่าประชากรมีจำนวนมาก หรือเป็นการสุ่มตัวอย่างแบบใส่คืน (with replacement) ซึ่ง N = ∞ สามารถใช้สูตรที่ (4.7) เพื่อหาขนาดตัวอย่าง ดังนี้

$$n = \frac{k^2Q}{PE^2} \quad ; \ N \to \infty \quad \text{----------(4.7)}$$

เมื่อ n = จำนวนตัวอย่าง

K = ระดับความเชื่อมั่นของข้อมูล (probability) 0.68 = 1 , 0.95 = 1.96 , 0.99 = 2.58

E = สัดส่วนของความคลาดเคลื่อนของค่าประมาณ กับ ค่าจริง ที่ยอมรับได้

P+Q = 1

หมายเหตุ : ตารางแสดงการคำนวณหาขนาดตัวอย่างกรณีไม่ทราบขนาดของประชากรหรือประชากรมีจำนวนมาก คือ การกำหนดขนาดตัวอย่าง (สัดส่วน) Sheet : N > infinity

4.4 การประยุกต์สูตรและหลักการคำนวณขนาดตัวอย่างกับงานสำรวจจริง

การประยุกต์สูตรและหลักการคำนวณขนาดตัวอย่างกับงานสำรวจจริง อาจสรุปเป็นข้อ ๆ ได้ดังนี้

1) เนื่องจากสูตรสำหรับการคำนวณขนาดตัวอย่าง คิดค่า parameter อยู่ด้วย โดยสูตร (4.3) และ (4.4) คิดค่า σ^2 และสูตร (4.7) คิดค่า P และในทางปฏิบัติเราไม่ทราบค่า parameter เหล่านั้น ดังนั้นในการใช้สูตรดังกล่าว เราจำเป็นต้องประมาณค่า parameter ในแต่ละสูตรที่จะใช้คำนวณขนาดตัวอย่าง โดยอาจเลือกปฏิบัติได้ 3 วิธี คือ

1.1) ใช้ข้อมูลในอดีต (use of past data) โดยศึกษาจากผลการสำรวจที่มีผู้ทำมาก่อนแล้วใช้ข้อมูลเหล่านั้นประมาณค่า σ^2 และ P

1.2) จัดทำการสำรวจล่วงหน้า (pilot survey) เพื่อหาข้อมูลจำนวนหนึ่งสำหรับใช้ประมาณค่าของ σ^2 และ P การสำรวจล่วงหน้านี้ควรทำก่อนการสำรวจจริง และใช้ค่าประมาณของ σ^2 และ P เพื่อการประมาณขนาดตัวอย่างที่ควรจะใช้ในทางทฤษฎี

1.3) ในกรณีที่ไม่สามารถหาข้อมูลจากการสำรวจครั้งก่อน ๆ และไม่สามารถทำการสำรวจล่วงหน้าได้ อาจจะอาศัยการประมาณค่า σ^2 และ P จากวิธีอื่น ๆ และใช้ค่านั้นประมาณขนาดตัวอย่างไปชั่วคราวก่อน เมื่อดำเนินการสำรวจจริงไปส่วนหนึ่งและได้ข้อมูลบางส่วนมาแล้ว อาจใช้ข้อมูลบางส่วนดังกล่าวประมาณค่าของ σ^2 และ P ขึ้นมาใหม่ แล้วคำนวณขนาดตัวอย่างที่ควรจะใช้ตามค่าใหม่ของ σ^2 และ P ถ้าขนาดตัวอย่างเปลี่ยนแปลงไปจากการคำนวณเก่า ควรปรับปรุงการสำรวจโดยใช้จำนวนตัวอย่างตามผลการคำนวณใหม่ เพื่อให้แน่ใจว่าจะได้ผลการสำรวจที่มีความเชื่อถือได้สูงตามหลักวิชา

2) ในกรณีที่การสำรวจนั้นมีการประมาณตัวเลขหลายตัว เพราะเป็นการสำรวจข้อมูลหลายเรื่อง ถ้าต้องการจะควบคุมขนาดความคลาดเคลื่อนของค่าประมาณแต่ละเรื่องจะต้องกำหนดขนาดของความคลาดเคลื่อนของแต่ละเรื่องขึ้นมา แล้วคำนวณขนาดตัวอย่างที่จะทำให้ได้ค่าประมาณที่มีความถูกต้องในระดับที่พอใจของแต่ละรายการ ในกรณีที่ผลการคำนวณได้ค่าของจำนวนตัวอย่างที่ต้องใช้แตกต่างกัน ควรเลือกใช้ขนาดตัวอย่างที่คำนวณสำหรับการประมาณตัวเลขที่สำคัญที่สุดในการสำรวจ หรือถ้าสามารถทำได้ควรใช้ขนาดตัวอย่างที่ใหญ่ที่สุดจากผลการคำนวณขนาดตัวอย่างที่จะต้องใช้สำหรับการประมาณตัวเลขแต่ละเรื่อง

3) เมื่อคำนวณขนาดตัวอย่างตามหลักวิชาแล้ว จะต้องมีการประเมินวิสัยสามารถในการทำงานจริง ๆ โดยคำนึงถึงทรัพยากรที่มีอยู่และจะต้องใช้ในการดำเนินงานสำรวจ เช่น กำลังคน กำลังงบประมาณ เวลาที่มีอยู่ ฯลฯ ว่าจะสามารถทำการสำรวจโดยใช้จำนวนตัวอย่างตามที่คำนวณได้ตามหลักวิชาทั้งหมดหรือไม่ ในกรณีที่ไม่สามารถทำการสำรวจโดยใช้จำนวนตัวอย่างตามหลักวิชาได้ทั้งหมด เพราะมีปัญหาในเรื่องทรัพยากร ผู้วางแผนการสำรวจจะต้องตัดสินใจดูว่าจะทำการสำรวจโดยการลดขนาดตัวอย่างลงไปบ้าง ซึ่งจะทำให้ผลการสำรวจมีความคลาดเคลื่อนสูงกว่าที่ประมาณไว้ หรือจะต้องรอให้มีหรือสามารถหาทรัพยากรที่จะต้องใช้ในการสำรวจมาให้พอเพียง แล้วจึงดำเนินการสำรวจ อย่างไรก็ดีถ้าหากจะต้องลดขนาดตัวอย่างลงอย่างมากมาย จนกระทั่งเป็นที่คาดได้ว่าจะได้ผลการสำรวจที่มีความคลาดเคลื่อนสูง ก็ไม่

ควรเสี่ยงดำเนินการ เพราะผลการสำรวจที่จะได้มานั้นอาจมีคุณค่าน้อยกว่าผลงานที่ไม่มีประโยชน์ (worse than useless) เพราะอาจทำให้ผู้ใช้ตัวเลขเอาผลการสำรวจที่ผิดพลาดอย่างมากไปใช้ในการวางแผนหรือใช้ประกอบการตัดสินใจจนผิดพลาดและเกิดความเสียหายอย่างใหญ่หลวง ซึ่งเป็นสิ่งที่ไม่พึงประสงค์ของทุกฝ่าย

ภาคผนวก

ตารางตัวเลขสุ่มสำหรับการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

	00-04	05-09	10-14	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49
00	54463	22662	65905	70639	79365	67382	29085	69831	47058	08186
01	15389	85205	18850	39226	42249	90669	96325	23248	60933	26927
02	85941	40756	82414	02015	13858	78030	16269	65978	01385	15345
03	61149	69440	11286	88218	58925	03638	52862	62733	33451	77455
04	05219	81619	10651	67079	92511	59888	84502	72095	83463	75577
05	41417	98326	87719	92294	46614	50948	64886	20002	97365	30976
06	28357	94070	20652	35774	16249	75019	21145	05217	47286	76305
07	17783	00015	10806	83091	91530	36466	39981	62481	49177	75779
08	40950	84820	29881	85966	62800	70326	84740	62660	77379	90279
09	82995	64157	66164	41180	10089	41757	78258	96488	88629	37231
10	96754	17676	55659	44105	47361	14833	86679	23930	53249	27083
11	34357	88040	53364	71726	45690	66334	60332	25554	90600	71113
12	06318	37403	49927	57715	50423	67372	63116	48888	21505	80182
13	62111	52820	07243	79931	89292	84757	85693	73947	22278	11551
14	47534	09243	67879	00544	23410	12740	02540	54440	32949	13491
15	98614	75993	84460	62846	58944	14922	48730	73443	48167	34770
16	24856	03648	44898	09351	98795	18644	39765	71058	90368	44104
17	96887	12479	80621	66223	86085	78285	02432	53342	42846	94771
18	90801	21472	42815	77408	37390	76766	52615	32141	30268	18106
19	55165	77312	83666	36028	28420	70219	81369	41943	47366	41067
20	75884	12952	84318	95108	72305	64620	91318	89872	45375	85436
21	16777	37116	58550	42958	21460	43910	01175	87894	81378	10620
22	46230	43877	80207	88877	89380	32992	91380	03164	98656	59337
23	42902	66892	46134	01432	94710	23474	20423	60137	60609	13119
24	81007	00333	39693	28039	10154	95425	39220	19774	31782	49037
25	68089	01122	51111	72373	06902	74373	96199	97017	41273	21546
26	20411	67081	89950	16944	93054	87687	96693	87236	77054	33848
27	58212	13160	06468	15718	82627	76999	05999	58680	96739	63700
28	70577	42866	24969	61210	76046	67699	42054	12696	93758	03283
29	94522	74358	71659	62038	79643	79169	44741	05437	39038	13163
30	42626	86819	85651	88678	17401	03252	99547	32404	17918	62880
31	16051	33763	57194	16752	54450	19031	58580	47629	54132	60631
32	08244	26747	33851	44705	94211	46716	17738	55764	95374	72655
33	59497	04392	09419	89964	51211	04894	72882	17805	21896	83864
34	97155	13428	40293	09985	58434	01412	69124	82171	59058	82859
35	98409	66162	95763	47420	20792	61527	20441	39435	11859	41567
36	45476	84882	65109	96597	25930	66790	65706	61203	53634	22557
37	89300	67900	50741	30329	11658	23166	05400	66669	48708	03887
38	50051	95137	91631	66315	91428	12275	24816	68091	71710	33258
39	31753	85178	31310	89642	98364	02306	24617	09609	83942	22716
40	79152	53829	77250	20190	56535	18760	69942	77448	33278	48805
41	44560	38750	83635	56540	64900	42912	13953	79149	18710	68616
42	68328	83378	63369	71381	39564	05615	42451	64559	97501	65747
43	46939	38689	58625	08342	30459	85863	20781	09284	26333	91777
44	83544	86141	15707	96256	23068	13782	08467	89469	93842	55349
45	91621	00881	04900	54224	46177	55309	17852	27491	89415	23466
46	91896	67126	04151	03795	59077	11848	12630	98375	52068	60142
47	55751	62515	21108	80830	02263	29303	37204	96926	30506	09808
48	85156	87689	95493	88842	00664	55017	55539	17771	69448	87530
49	07591	56808	12236	60377	39102	62315	12239	07105	11844	01117

ตารางตัวเลขสุ่มสำหรับการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

	00-04	05-09	10-14	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49
50	64249	63664	39652	40646	97306	31741	07294	84149	46797	82487
51	26538	44249	04050	48174	65570	44072	40192	51153	11397	58212
52	05845	00512	78630	55328	18116	69296	91705	86224	29503	57071
53	74897	68373	67359	51014	33510	83048	17056	72506	82949	54600
54	20872	54570	35017	88132	25730	22626	86723	91691	13191	77212
55	31432	96156	89177	75541	81355	24480	77243	6690	42507	84362
56	66890	61505	01240	00660	05873	13568	76082	79172	57913	93448
57	41894	57790	79970	33106	86904	48119	52503	24130	72824	21627
58	11303	87118	81471	52936	08555	28420	49416	44448	04269	27029
59	54374	57325	16947	45356	78371	10563	97191	53798	12693	27928
60	64852	34421	61046	90849	13966	39810	42699	21753	76192	10508
61	16309	20384	09491	91588	97720	89846	30376	76970	23063	35894
62	42587	37065	24526	72602	57589	98131	37292	05967	26002	51945
63	40177	98590	97161	41682	84533	67588	62036	49967	01990	72308
64	2309	76128	93965	26743	24141	04838	40254	26065	07938	76236
65	9788	68243	59732	04257	27084	14743	17520	95401	55811	76099
66	0538	79000	89559	25026	42274	23489	34502	75508	06059	86682
67	4016	73598	18609	73150	62463	33102	45205	87440	96767	67042
68	9767	12691	17903	93871	99721	79109	09425	26904	07419	76013
69	6974	55108	29795	08404	82684	00497	51126	79935	57450	55671
70	23854	08480	85983	96025	50117	64610	99425	62291	86943	21541
71	38973	70551	25098	78033	98573	79848	31778	29555	61446	23037
72	36444	93600	65350	14971	25325	00427	52073	64280	18847	24768
73	03003	87800	07391	11594	21196	00781	32550	57158	58887	73041
74	17540	26188	36647	78386	04558	61463	57842	90382	77019	24210
75	38916	55809	47982	41968	69760	79422	80154	91486	19180	15100
76	64288	19843	69122	42502	48508	28820	59933	72998	99942	10515
77	86809	51564	38040	39418	49915	19000	58050	16899	79952	57849
78	99800	99566	14742	05028	30033	94889	53381	23656	75787	59223
79	92345	31890	95712	08279	91794	94068	49337	88674	35355	12267
80	90363	65162	32245	87279	79256	80834	06088	99462	56705	06118
81	64437	32242	48431	04835	39070	59702	31508	60935	22390	52246
82	91714	53662	28373	34333	55791	74758	51144	18827	10704	76803
83	20902	17646	31391	31459	33315	03444	55743	74701	58851	27427
84	12217	86007	70371	52281	14510	76094	96579	54853	78339	20839
85	45177	02863	42307	53571	22532	74921	17735	42201	80540	54721
86	28325	90814	08804	52746	49713	54577	47525	77705	95330	21866
87	29019	28776	56116	54791	64604	08815	46049	71186	34650	14994
88	84979	81353	56219	67062	26146	82567	33122	14124	46240	92973
89	50371	26347	48513	63915	1158	25563	91915	18431	92978	11591
90	53422	06825	69711	67950	64716	18003	49581	45378	99878	61130
91	67453	35651	89316	41620	32048	70225	47597	33137	31443	51445
92	07294	85353	74819	23445	68237	07202	99515	62282	53809	26685
93	79544	00302	45338	16015	66613	88968	14595	63836	77716	79596
94	64144	85442	82060	46471	24162	39500	87351	36637	42833	71875
95	90919	11883	85318	00042	52402	28210	34075	33272	00840	73268
96	06670	57353	86275	92276	77591	46924	60839	55437	03183	13191
97	36634	93976	52062	83678	41256	60948	18685	48992	19462	96062
98	75101	72891	85745	67106	26010	62107	60885	37503	55461	71213
99	05112	71222	72654	515.83	05228	62056	57390	42746	39272	96659

ตารางตัวเลขสุ่มสำหรับการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

	50-54	55-59	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84	85-89	90-94	95-99
00	59391	58030	52098	82718	87024	82848	04190	96574	90464	29065
01	99567	76364	77204	04615	27062	96621	43918	01896	83991	51141
02	10363	97518	51400	25670	98342	61891	27101	37855	06235	33316
03	86859	19558	64432	16706	99612	59798	32803	67708	15297	28612
04	11258	24591	36863	55368	31721	94335	34936	02566	80972	08188
05	95068	88628	35911	14530	330320	80428	39936	31855	34334	64865
06	54463	47237	73800	91017	36239	71824	83671	39892	60518	37092
07	16874	62677	57412	13215	31389	62233	80827	73917	82802	84420
08	92494	63157	76593	91316	03505	72389	96363	52887	01087	66091
09	15669	56689	35682	40844	53256	81872	35213	09840	34471	74441
10	99116	75486	84989	23476	52967	67104	39495	39100	17217	74073
11	15696	10703	65178	90637	63110	17622	53988	71087	84148	11670
12	97720	15369	51269	69620	03388	13699	33423	67453	43269	56720
13	11666	13841	71681	98000	35979	39719	81899	07449	47985	46967
14	71628	73130	78783	75691	41632	09847	61547	18707	85489	69944
15	40501	51089	99943	91843	41995	88931	73631	69361	05375	15417
16	22518	55576	98215	82068	10798	86211	36584	67466	69373	40054
17	75112	30485	62173	02132	14878	92879	22281	16783	86352	00077
18	80327	02671	98191	84342	90813	49268	95441	15496	20168	09271
19	60251	45548	02146	05597	48228	81366	34598	72856	66762	17002
20	57430	82270	10421	00540	43648	75888	66049	21511	47676	33444
21	73528	39559	34434	88596	54086	71693	43132	14414	79949	85193
22	25991	65959	70769	64721	86413	33475	42740	06175	82758	66248
23	78388	16638	09134	59980	63806	48472	39318	35434	24057	74739
24	12477	09965	96657	57994	59439	76330	24596	77515	09577	91871
25	83266	32883	42451	15579	38155	29793	40914	65990	16255	17777
26	76970	80876	10237	39515	79152	74798	39357	09054	73579	92359
27	37074	65198	44785	68624	98336	84481	97610	78735	46703	98265
28	83712	06514	30101	78295	54656	85417	43189	60048	72781	72606
29	20287	56862	69727	94443	64936	08366	27227	05158	50326	59566
30	74261	32592	86538	27041	65172	85532	07571	80609	39285	65340
31	64081	49863	08478	96001	18888	14810	70545	89755	59064	07210
32	05617	75818	47750	67814	29575	10526	66192	44464	27058	40467
33	26793	74951	95466	74307	13330	42664	85515	20632	05497	33625
34	65988	72850	48737	54719	52056	01596	03845	35067	03134	70322
35	27366	42271	44300	73399	21105	03280	73457	43093	05192	48657
36	56760	10909	98147	37436	33863	95256	12731	66598	50771	83665
37	72880	43338	93643	58904	59543	23943	11231	83268	65938	81581
38	77888	38100	03062	58103	47961	83841	25878	23746	55903	44115
39	28440	07819	21580	51459	47971	29882	13990	29226	23608	15873
40	63525	94441	77033	12147	51054	49955	58312	76923	96071	05813
41	47606	93410	16359	89033	89696	47231	64498	31776	05383	39902
42	52669	45030	96279	14709	52372	87832	02735	50803	72744	88208
43	16738	60159	07425	62369	07515	82721	37875	71153	21315	00132
44	59348	11695	45751	15865	74739	05572	32688	20271	65128	14551
45	12900	71775	29845	60774	94924	21810	38636	33717	67598	82521
46	75086	23537	49939	33595	13484	97588	28617	17979	70749	35234
47	99495	51434	29181	09993	38190	42553	68922	52125	91077	40197
48	26075	31671	45386	36583	93459	48599	52022	41330	60651	91321
49	12636	93596	23377	51133	61426	61496	42474	45141	46660	42338

บรรณานุกรม

ฝ่ายพัฒนาทรัพยากรบุคคล สำนักงานเลขานุการกรม สำนักงานสถิติแห่งชาติ. 2549 . เอกสารประกอบการบรรยาย เทคนิคการสุ่มตัวอย่างและการประมาณค่า . (อัดสำเนา)

กัลยา วานิชย์บัญชา. 2539. การวิเคราะห์สถิติ : สถิติสำหรับการบริหารและวิจัย. (พิมพ์ครั้งที่ 6) กรุงเทพฯ : ภาควิชาสถิติ คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 624 หน้า

ยุทธ ไกรวรรณ์ . 2549. สถิติเพื่อการวิจัย . กรุงเทพฯ : ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ , 376 หน้า