

บทที่ 7

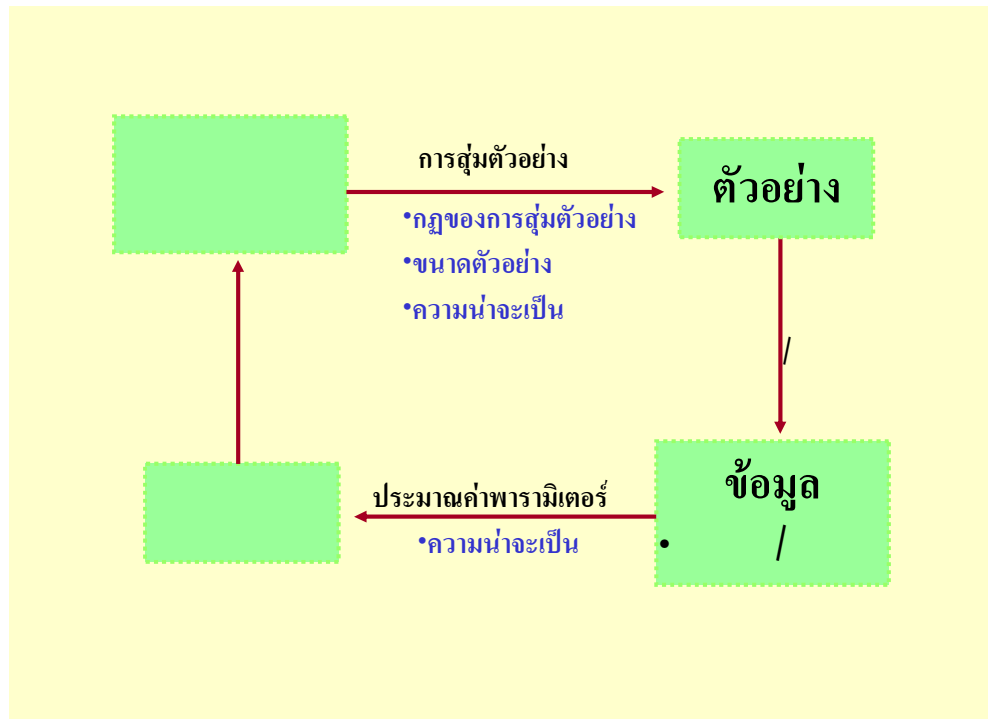
เทคนิคการสุ่มตัวอย่างเบื้องต้น

7.1 การสุ่มตัวอย่าง (Random Sampling)

จากบทที่ผ่านมาได้กล่าวถึงการนำสถิติหลายๆเทคนิคมาใช้ในการควบคุมคุณภาพแล้ว
นั้น ในทางปฏิบัติสิ่งที่เป็นปัญหาอีกอย่างหนึ่งคือ ข้อมูลที่จะนำมาวิเคราะห์นั้น มีวิธีการรวบรวม
อย่างไร จำนวนตัวอย่าง ควรเป็นเท่าใด ข้อมูลที่จะนำมาวิเคราะห์นั้น จะต้อง
สรุปเกี่ยวกับประชากรหรือกระบวนการผลิตได้อย่างถูกต้องแม่นยำ ภายใต้เงื่อนไขของเวลาและ
ค่าใช้จ่ายที่จำกัด เทคนิคการสุ่มตัวอย่าง(Sampling Techniques) นับว่าจะมีบทบาทสำคัญที่จะช่วย
แก้ปัญหาดังกล่าว ก่อนจะทำความเข้าใจเกี่ยวกับเทคนิคการสุ่มตัวอย่าง ในเบื้องต้นจะต้องทำความเข้าใจ
เกี่ยวกับนิยามศัพท์ต่างๆต่อไปนี้ก่อนเสมอ

- **(Population)** หมายถึง หน่วยที่ ให้ข้อมูลทั้งหมดที่กำลังศึกษาในขอบเขตที่สนใจหรืออาจหมายถึงกลุ่มของสิ่งทั้งหมดที่ให้ข้อมูลตามที่ต้องการศึกษา จำนวนหน่วยที่จะให้ข้อมูลนั้นใช้สัญลักษณ์ N
- **พารามิเตอร์(Parameter)** ค่าที่ประมวลได้จากข้อมูลของประชากรทั้งหมด นิยมใช้สัญลักษณ์เป็นอักษรกรีก เช่น ค่าเฉลี่ย(μ) ค่าความแปรปรวน(σ^2) เป็นต้น
- **ตัวอย่าง (Sampling)** ส่วนหนึ่งของประชากรที่ถูกเลือกมาศึกษา เพื่อต้องการประหยัดเวลาและลดค่าใช้จ่าย จำนวนตัวอย่างที่นำมาศึกษาใช้สัญลักษณ์ n
- **ค่าสถิติ (Statistic)** หมายถึงค่าที่ประมวลได้จากข้อมูลที่เป็นตัวอย่าง เช่น ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ค่า (s^2) เป็นต้น

เทคนิคการสุ่มตัวอย่างในทางสถิติจะยึดลักษณะของประชากรหรือหน่วยที่ให้ข้อมูลเป็นสำคัญ



7.1 แสดงผังการเชื่อมโยงระหว่างประชากรกับตัวอย่างที่สุ่ม

การสุ่มตัวอย่างทางสถิติแบ่งการสุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 แบบ คือ การสุ่มตัวอย่างแบบใช้ความน่าจะเป็น (Probability Sampling) และการสุ่มตัวอย่างแบบไม่ใช้ความน่าจะเป็น (Non-Probability Sampling) การสุ่มตัวอย่างแบบไม่ใช้ความน่าจะเป็นนี้จะไม่ได้ใช้หลักทางสถิติมากมาย เช่น การสุ่มแบบโควต้า การสุ่มแบบการใช้วิจารณญาณของผู้สุ่ม การสุ่มแบบเจาะจง และการสุ่มโดยบังเอิญ ซึ่งค่าที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างด้วยเทคนิคดังกล่าว มาเป็นตัวแทนประชากรได้ไม่ดีและไม่สามารถอ้างอิงด้วยทฤษฎีทางสถิติได้ ส่วนการสุ่มตัวอย่างแบบใช้ความน่าจะเป็น จะเป็นการสุ่มที่มีลักษณะและสามารถอ้างอิงด้วยทฤษฎีทางสถิติได้

การสุ่มตัวอย่างแบบใช้ความน่าจะเป็น หมายถึง การสุ่มตัวอย่างจากประชากร โดยมี

- 1) ทราบหน่วยที่จะให้ข้อมูล (N) ที่เป็นไปได้ทั้งหมด (All Possible Sample)
- 2) หน่วยข้อมูลแต่ละหน่วยที่เป็นไปได้ มีโอกาสที่จะถูกสุ่ม เป็นตัวอย่าง เป็นตัวแทนของประชากรและทราบความน่าจะเป็นที่แต่ละหน่วยจะถูกสุ่ม
- 3) มีวิธีการสุ่มตัวอย่างที่เหมาะสม เพื่อให้ตัวอย่างมีโอกาสที่จะถูกสุ่มเท่าที่กำหนด

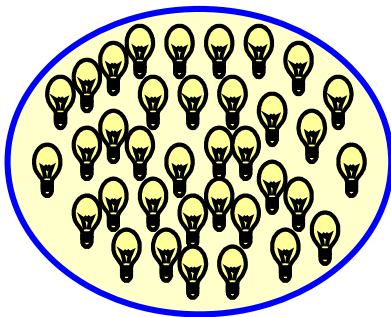
4) มีวิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์อย่างเหมาะสม โดยใช้ค่าสถิติที่ได้จากตัวอย่าง
วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบใช้ความน่าจะเป็น จำแนกได้ 4

- . การสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple Random Sampling)
- . การสุ่มตัวอย่างแบบมีระบบ (Systematic Random Sampling)
- . การสุ่มตัวอย่างแบบชั้นภูมิ (Stratified Random Sampling)
- . การสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

ในที่นี้จะขอกล่าวแต่ละวิธีพอสังเขป ะส่วนที่จะนำไปประยุกต์ใช้เท่านั้น

7.2 การสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

วิธีการสุ่มตัวอย่างอย่างง่ายเป็นวิธีการสุ่มตัวอย่างขนาด n จากประชากรขนาด N หมายความว่าทุกๆ หน่วยที่ให้ข้อมูลในประชากรมีความน่าจะเป็นที่จะถูกสุ่มเป็นตัวอย่างเท่าๆกัน มีการสุ่ม 2 แบบ คือ การสุ่มแบบใส่คืน (With Replacement) มีความน่าจะเป็นที่แต่ละหน่วยถูกสุ่มเป็น $\frac{1}{N}$ และการสุ่มแบบไม่ใส่คืน (Without Replacement) มีความน่าจะเป็นที่แต่ละหน่วยจะถูกรสุ่มเป็น $\frac{1}{N}$ ซึ่งถ้าประชากรมีจำนวนอนันต์การสุ่มทั้ง 2 แบบจะมีความน่าจะเป็นที่จะถูกสุ่มใกล้เคียงกัน หรือเท่าๆกัน ลักษณะข้อมูลหรือตัวแปรที่ได้จากประชากรที่เหมาะสมในการใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างอย่างง่ายนี้ควรมีลักษณะคล้ายๆ กันมีการกระจายของตัวแปรที่ศึกษาต่ำ เช่น ต้องการศึกษาอายุการใช้งานหลอดไฟยี่ห้อหนึ่ง หลอดไฟที่จะสุ่มมา เป็น ซึ่งใช้คนการผลิตเดียวกัน



ให้ X_i น อายุการใช้งานของหลอดไฟแต่ละหลอด
 $i = 1, 2, 3, \dots, N$
ข้อมูล

ขั้นตอนการสุ่มตัวอย่างมีดังนี้

- 1) นวนตัวอย่าง n
- 2) กำหนดหมายเลขกำกับแก่หน่วยที่จะให้ข้อมูลทั้งหมดจำนวน N

3) สุ่มตัวอย่างโดยเทคนิคการจับสลาก หรือใช้ตารางเลขสุ่ม แล้วสุ่มจนครบจำนวน n หน่วย ตัวอย่างที่ต้องการ

การกำหนดขนาดตัวอย่างในการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย

สุ่มตัวอย่างในการประมาณค่าเฉลี่ย คือ

$$n \geq \frac{NZ^2 \frac{s^2}{d^2}}{2} \quad \text{กรณีสุ่มแบบไม่ใส่คืน} \quad \dots\dots\dots(7.1)$$

$$n \geq \left[\frac{Z \frac{s}{d}}{2} \right]^2 \quad \text{กรณีสุ่มแบบใส่คืน} \quad \dots\dots\dots(7.2)$$

Z คือ ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยของประชากร

d คือ ค่าคลาดเคลื่อนที่กำหนดให้ \bar{Y} แตกต่างจาก \bar{y} ที่แท้จริงไม่เกิน d

กรณีไม่ทราบ s^2 จะประมาณด้วย s^2 (1- α)100%

(α) เท่ากับ 0.05 สำหรับการกำหนดขนาดตัวอย่างเมื่อข้อมูลที่ศึกษาเป็นข้อมูลสัดส่วน ตัวอย่าง คือ

$$n \geq \frac{Z^2 \hat{p}\hat{q}}{d^2} \quad \dots\dots\dots(7.3)$$

ตัวอย่าง 7.1 นมกล่อง UHT ของโรงเรียนแห่งหนึ่ง แต่ละครั้งทางโรงเรียนจะ

1000 กล่องและคุณภาพของนมแต่ละกล่องจะเก็บไว้ได้นานไม่เกิน 2 ผู้ผู้อำนวยการโรงเรียนเกิดข้อสงสัยว่านมที่สั่งซื้อจากบริษัทที่ซื้อในปัจจุบัน อาจจะมีปริมาณน้ำนมที่บรรจุในแต่ละกล่องไม่ได้มาตรฐานดังที่กล่าวอ้างไว้ข้างกล่อง เพื่อพิสูจน์ข้อสงสัยจึงสั่งให้ครูฝ่ายวิจัยในการตรวจสอบนมดังกล่าว

ฝ่ายวิจัยจึงใช้หลักการสุ่มตัวอย่าง เข้ามาช่วย

●ครูฝ่ายวิจัยจะต้องวางแผนการสุ่มตัวอย่างกล่องนมขึ้นมา เพื่อเป็นตัวแทนของนม

เนื่องจากเชื่อว่านมแต่ละกล่องมาจากแหล่งผลิตเดียวกันน่าจะมีปริมาณไม่แตกต่าง

จึงวางแผนสุ่มตัวอย่างอย่างง่ายและ กำหนดขนาดตัวอย่างที่จะสุ่มตามสูตร

$$n \geq \frac{NZ^2}{Nd^2 + Z^2}$$

เนื่องจากไม่ทราบค่า s^2 ประมาณด้วย s^2 สุ่มตัวอย่างบางส่วน ก่อน
(Pilot Survey) กำหนดค่า $s^2 = 25$ ()² และยอมให้ค่าประมาณกับค่าจริงห่างกันไม่เกิน 1
95% 0.05 เปิดตารางการแจกแจงปกติได้ค่า
 $Z = 1.96$ จะได้

$$n \geq \frac{1000(1.96)^2(25)}{1000(1)^2 + (1.96)^2(25)} = 87.62 \text{ กล่อง}$$

สุ่ม 88 กล่อง

- สุ่มตัวอย่างด้วยการจับสลากตามหมายเลขกล่อง มาทั้งหมด 88 กล่อง
วัดค่าตัววัดขึ้นที่เรียกว่าข้อมูลที่เป็นตัวแทนคุณภาพของนมแล้วนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์
ทางสถิติเช่น ใช้หลักสถิติในการทดสอบหรือประมาณค่า ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ
ของครูฝ่ายวิจัย

7.3 การสุ่มตัวอย่างแบบมีระบบ (Systematic Random Sampling)

วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบมีระบบ เป็นวิธีการสุ่มตัวอย่างโดยทุก ๆ k หน่วยตัวอย่าง
ตัวอย่างที่สุ่มได้ 1 ตัวอย่าง วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบนี้เป็นวิธีการสุ่มตัวอย่างที่ทำได้
ง่ายและสะดวก ใช้ได้ทั้งประชากรที่มีกรอบตัวอย่างและไม่มีกรอบตัวอย่าง ประชากรที่จะเลือกใช้
วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบมีระบบ ควรมีลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่งดังนี้

- 1) หน่วยตัวอย่างในประชากรมีลักษณะคล้ายๆ กัน เช่นเดียวกับกับประชากรที่ใช้
เทคนิคสุ่มอย่างง่าย
- 2) หน่วยตัวอย่างในประชากรมีลักษณะเรียงลำดับ (Order) ตามตัวแปรที่ศึกษาก็ได้
โดยค่าข้อมูลของทุกหน่วยตัวอย่างอาจเรียงจากมากไปน้อย หรือจากน้อยไปมาก
- 3) หน่วยตัวอย่างในประชากรมีลักษณะเป็นคาบ (Periodic) หรือเป็นระบบ

ถ้าประชากรมีลักษณะดังข้อ 1) การสุ่มตัวอย่างแบบมีระบบและการสุ่มตัวอย่างอย่างง่ายจะ
ได้ผลคล้ายกัน ส่วนประชากรที่มีลักษณะแบบข้อ 2) และข้อ 3) การสุ่มตัวอย่างแบบมีระบบจะได้ผล
ดีกว่าการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย การสุ่มตัวอย่างแบบมีระบบนี้เป็นวิธีการที่นิยมใช้ในอุตสาหกรรม
โดยเฉพาะการสุ่มตัวอย่างเพื่อการตรวจสอบในขณะผลิต

ขั้นตอนการสุ่มตัวอย่างแบบมีระบบ

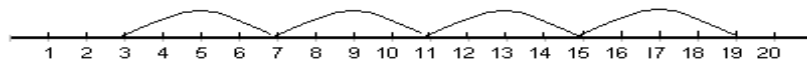
1) กำหนดขนาดตัวอย่าง n ที่จะสุ่มจากประชากรจำนวน N หน่วย และให้หมายเลขกำกับของประชากรแต่ละหน่วย 1 2 3N

2) $k = N/n$ (ค่าที่ได้อาจเป็นจำนวนเต็มหรือทศนิยมก็ได้) r คือหน่วยตัวอย่างแรกที่จะถูกสุ่ม ดังนั้นในการสุ่มตัวอย่างจะมีจำนวนตัวอย่างที่ถูกสุ่มได้เป็น $r, r+k, r+2k, \dots, r+jk$ $1 \leq r+jk \leq N$ $j = 0, 1, 2, \dots$

ตัวอย่าง 7.2 $N = 20$ ต้องการสุ่มตัวอย่าง ขนาด $n = 5$ กำหนดให้ $r = 3$

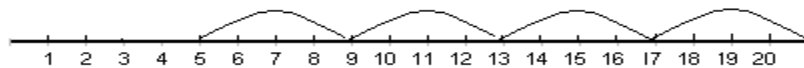
$r = 5$ จะมีวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบมีระบบได้อย่างไร

- ถ้า $r = 3$ $k = \frac{20}{5} = 4$ หน่วยที่จะเป็นตัวอย่างได้แก่ หมายเลข 3 7 11 15 19 7.1



7.1 การสุ่มตัวอย่างแบบเส้นตรง (Linear Systematic Sampling)

- ถ้า $r = 5$ $k = \frac{20}{5} = 4$ หน่วยที่จะเป็นตัวอย่างได้แก่ หมายเลข 5 9 13 17 21 ให้ได้หน่วยตัวอย่างไม่ครบตามต้องการ 7.2

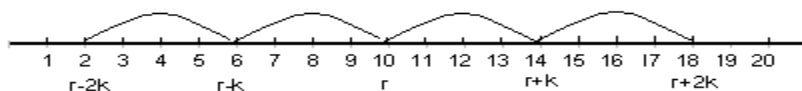


7.2 การสุ่มแบบมีระบบเส้นตรงแต่ได้จำนวนตัวอย่างไม่ครบตามต้องการ

3) ถ้า k เป็นจำนวนทศนิยมให้ปัดเป็นจำนวนเต็ม หรือ กรณีสุ่มจำนวนตัวอย่างได้ไม่

n 7.2 อาจสุ่มโดยวิธีเดินหน้าหรือถอยหลัง (Forward - Backward) ก็ได้

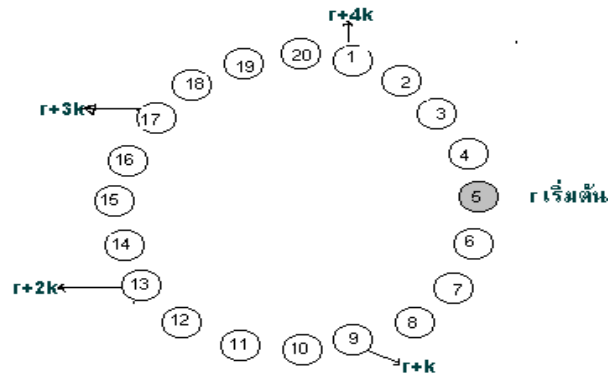
จากตัวอย่าง 7.2 เมื่อใช้วิธีการสุ่มแบบเดินหน้าหรือถอยหลัง กำหนดให้ $r = 10, N = 20, n = 5, k = 4$ จะได้ดังรูป 7.3



7.3 การสุ่มแบบมีระบบแบบเดินหน้าหรือถอยหลัง(Forward-Backward)

4) ถ้า k เป็นจำนวนทศนิยมให้ปัดเป็นจำนวนเต็ม หรือ กรณีสุ่มจำนวนตัวอย่างได้ไม่

n จะแก้ปัญหาโดยการสุ่มตัวอย่างแบบมีระบบวงกลม (Circular Systematic Sampling) ก็ได้ ซึ่ง
 บข้อมูลที่จัด เป็นวงกลมอีกด้วย $r = 5, N = 20, n = 5, k = 4$ หน่วย
 ตัวอย่างที่จะถูกสุ่มแบบวงกลม 7.4



7.4 การสุ่มตัวอย่างแบบมีระบบวงกลม (Circular Systematic Sampling)

การหาขนาดตัวอย่างในการสุ่มแบบมีระบบ สูตรที่ใช้ในการคำนวณหาขนาดตัวอย่างเพื่อ
 ประมาณค่าเฉลี่ยคือ

$$n = \frac{NS^2}{\frac{(N-1)d^2}{4} + S^2} \dots\dots\dots(7.4)$$

สูตรที่ใช้ในการคำนวณหาขนาดตัวอย่างเพื่อประมาณสัดส่วนคือ

$$n = \frac{N \hat{p} \hat{q}}{\frac{(N-1)d^2}{4} + \hat{p} \hat{q}} \dots\dots\dots(7.5)$$

7.4 การสุ่มตัวอย่างแบบมีชั้นภูมิ (Stratified Random Sampling)

การสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้นภูมิ เป็นการสุ่มตัวอย่างจากแต่ละชั้นภูมิของ
 ประชากรถูกแบ่งออกเป็นชั้นภูมิ (Stratum) สำหรับหลักการแบ่งประชากรออกเป็นชั้นภูมิที่สำคัญ
 คือ หน่วยตัวอย่างในแต่ละชั้นภูมิไม่ซ้ำกันแต่หน่วยตัวอย่างในชั้นภูมิเดียวกันจะมีความคล้ายกัน
 (Homogeneity Within Stratum)และมีความแตกต่างมากที่สุดระหว่างชั้นภูมิ (Heterogeneity
 Between Stratum) หมายถึง กลุ่มของหน่วยตัวอย่างที่
 คล้ายกัน ซึ่ง ส่งผลให้เกิดค่าของตัวแปรที่สนใจใกล้เคียงกัน
 การแบ่งประชากรออกเป็นชั้นภูมิ เพื่อให้ได้ตัวอย่างที่เป็นตัวแทนของประชากรได้อย่าง
 เช่น

- ต้องการศึกษานโยบายในการประหยัดพลังงานของโรงงานอุตสาหกรรม แบ่งโรงงานอุตสาหกรรมออกเป็น ขนาดเล็ก ขนาดกลางและขนาดใหญ่ กำหนดให้ขนาดของโรงงานเป็นชั้นภูมิ เพราะว่า ของโรงงานจะส่งผลต่อใช้พลังงานและขนาดโรงงานเดียวกันคาดว่าจะมีปริมาณการใช้พลังงานใกล้เคียงกัน หรือ
- ต้องการศึกษาระดับผลผลิตที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตของโรงงาน มีการผลิตอยู่ 3 ผลิตภัณฑ์ คือ ผลิตภัณฑ์เข้า ผลิตภัณฑ์ขายและผลิตภัณฑ์ ให้แต่ละผลิตภัณฑ์เป็นชั้นภูมิ เพราะผู้วิจัยเชื่อว่าช่วงเวลาหรือผลิตภัณฑ์จะมีผลต่อประสิทธิภาพการทำงานของพนักงาน เป็นต้น

วิธีการสุ่ม

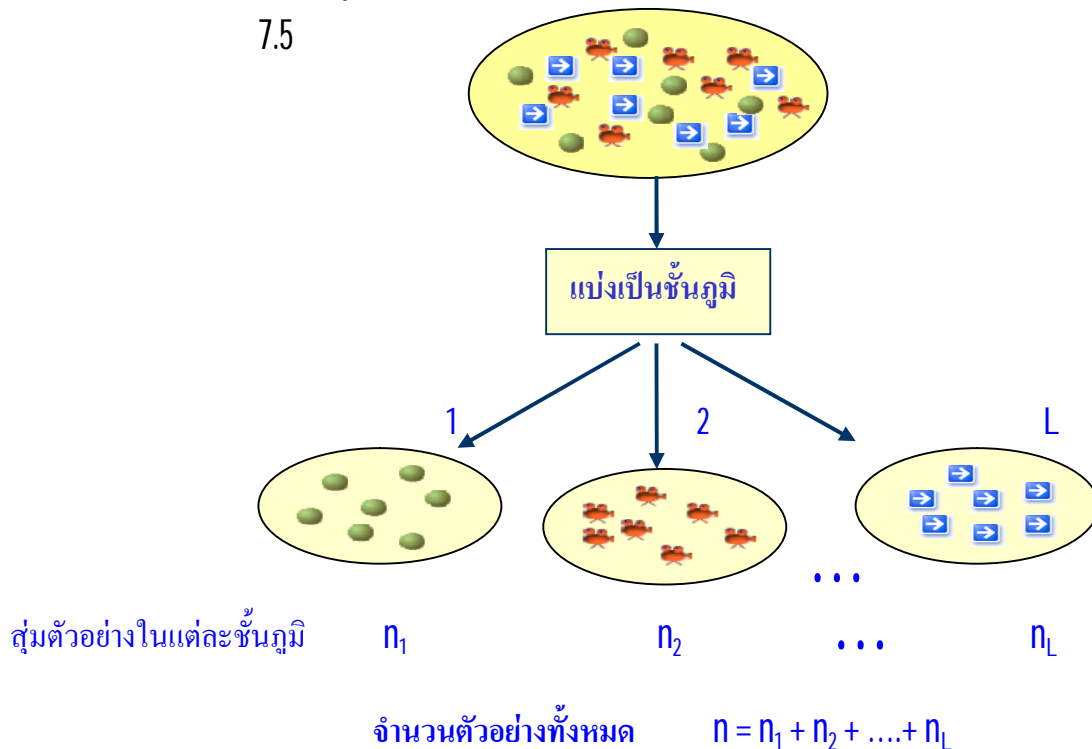
- 1) L ชั้น และกำหนดขนาดตัวอย่างในแต่ละชั้นภูมิ = n_h

$$h = 1, 2, 3, \dots, L$$

$$\sum_{h=1}^L n_h = n$$

- 2) ในแต่ละชั้นภูมิจะใช้วิธีสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย หรือวิธีการสุ่มตัวอย่างอย่างมีระบบก็ได้ ดัง

7.5



7.5 การสุ่มตัวอย่างแบบมีชั้นภูมิ (Stratified Random Sampling)

| | |
|---------|--|
| ให้ h | $h = 1, 2, 3, \dots, L$ |
| N_h | จำนวนหน่วย h |
| n_h | คือ จำนวนหน่วยตัวอย่างที่สุ่มในชั้นภูมิที่ h |
| S_h | ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรที่สนใจใน h |
| C_h | ต้นทุนที่ใช้ในชั้นภูมิที่ h |

การคำนวณตัวอย่างในแต่ละชั้นภูมิ (n_h)

ในทางปฏิบัติ การหาค่า n_h ในแต่ละชั้นภูมิควรปฏิบัติดังนี้

- 1) สุ่มตัวอย่างมากกว่า จากชั้นภูมิที่ใหญ่กว่า
- 2) สุ่มตัวอย่างมากกว่า จากชั้นภูมิที่มีความแปรปรวนภายในมากกว่า
- 3) สุ่มตัวอย่างมาจากชั้นภูมิที่ค่าใช้จ่ายต่อหน่วยถูกกว่า

การหาจำนวนตัวอย่างที่สุ่มในแต่ละชั้นภูมิ (n_h) เมื่อกำหนดค่าใช้จ่ายคงที่ (C) ได้จากสูตร

$$n_h = \frac{N_h S_h / \sqrt{C_h}}{\sum_{h=1}^L (N_h S_h / \sqrt{C_h})} \times n \quad \dots\dots\dots(7.6)$$

ถ้าค่าใช้จ่ายในแต่ละหน่วยตัวอย่างเท่ากัน จะหาจำนวนตัวอย่างในแต่ละชั้นภูมิได้จากสูตร

$$n_h = \frac{n N_h S_h}{\sum_{h=1}^L N_h S_h} \quad \dots\dots\dots(7.7)$$

จำนวนตัวอย่างทั้งหมด (n) $n = n_1 + n_2 + \dots + n_L$

การหาจำนวนตัวอย่างสำหรับสัดส่วน เมื่อกำหนด n n_h

$$n_h = n \left(\frac{N_h \sqrt{P_h Q_h}}{\sum N_h \sqrt{P_h Q_h}} \right) \quad \dots\dots\dots(7.8)$$

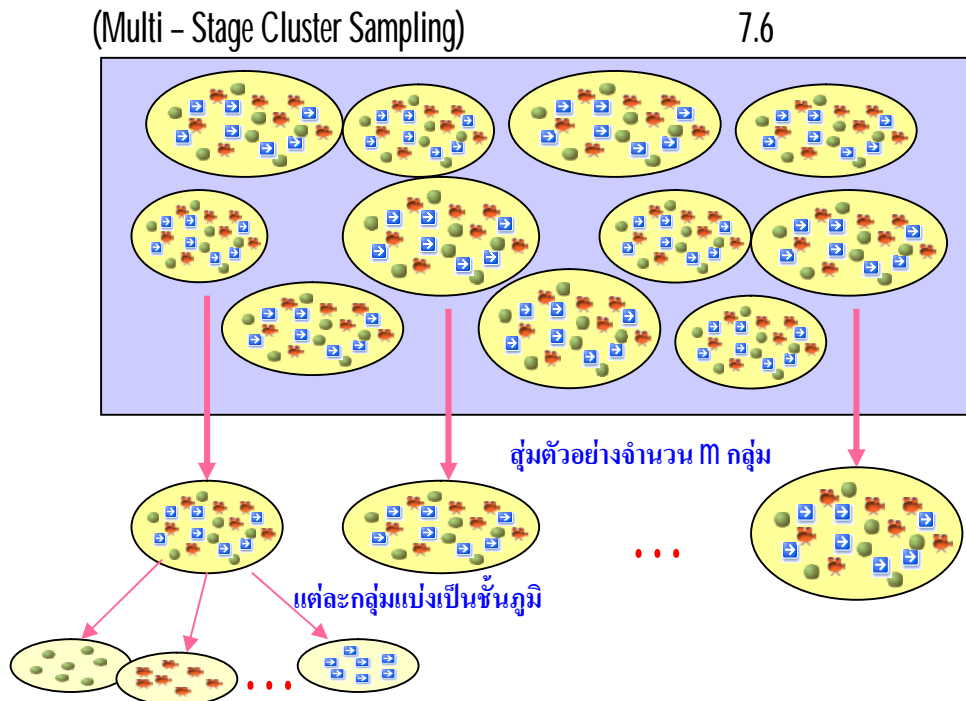
การหาจำนวนตัวอย่างสำหรับสัดส่วน เมื่อกำหนด C n_h

$$n_h = n \left(\frac{N_h \sqrt{P_h Q_h / C_h}}{\sum N_h \sqrt{P_h Q_h / C_h}} \right) \quad \dots\dots\dots(7.9)$$

2 สูตรต้องทราบ P_h แทนสัดส่วนของทุกหน่วยในชั้นภูมิ h $Q_h = 1 - P_h$

7.1.4 การสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

การสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งกลุ่มใช้เมื่อประชากรมีขนาดใหญ่มาก แต่ในขณะที่ต้องการให้ได้รายละเอียดเกี่ยวกับประชากรมากที่สุด ในการสุ่มตัวอย่างจะทำการแบ่งประชากรออกเป็น M กลุ่ม โดยหน่วยตัวอย่างภายในกลุ่มแต่ละกลุ่มมีลักษณะคล้ายกัน และต่างกลุ่มกันจะมีลักษณะคล้ายกัน แล้วจึงสุ่มตัวอย่างจำนวน M กลุ่ม เรียกว่า การสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งกลุ่มชั้นเดียว (Single - Stage Cluster Sampling) แต่ถ้าขนาดประชากรในแต่ละกลุ่มยังมีขนาดใหญ่ ต้องการแบ่งกลุ่มย่อยออกเป็นครั้งที่สอง แล้ว สุ่มตัวอย่างจะเรียกการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม 2 (Two - Stage Cluster Sampling) หรือต้องการย่อยลงไปอีกเรื่อยๆ ก็จะเป็นการสุ่มแบบหลาย (Multi - Stage Cluster Sampling)



7.6 การสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

การสุ่มตัวอย่างทั้ง 4 แบบ ที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ที่นิยมใช้
 3 คือ การสุ่มตัวอย่างอย่างมีระบบ การสุ่มตัวอย่างอย่างง่ายและ
 การสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้นภูมิ การสุ่มตัวอย่างอย่าง พบว่ามีการนำมาใช้
 มากกว่า เพราะลักษณะหน่วยข้อมูล เทคนิคดังกล่าว
 จะเห็นว่าการกำหนดค่า n ในแต่ละเทคนิคนั้นจะมีสูตรที่แตกต่างกันและแต่
 ข้อจำกัดต่างกัน เช่น บางสูตรต้องทราบค่า ความแปรปรวนของข้อมูล นับว่าเป็นเรื่อง
 ที่จะทราบค่าดังกล่าว มีนักสถิติบางท่านได้สร้างตารางสำเร็จรูปไป
 ขนาดตัวอย่างงานวิจัยขึ้น เช่น ตารางของ Taro Yamane R.V Krejcie and D.W.
 Morgan แต่ละตารางจะมีเงื่อนไขและวิธีการใช้แตกต่างกัน 7.1 7.3

7.1 กำหนดขนาดตัวอย่างของ Taro Yamane

95%

| | ขนาดตัวอย่างตามความคลาดเคลื่อน | | | | | |
|-----------------|--------------------------------|-------|-------|-----|-----|------|
| | ±1% | ±2% | ±3% | ±4% | ±5% | ±10% |
| 500 | b | b | b | b | 222 | 83 |
| 1,000 | b | b | b | 385 | 286 | 91 |
| 1,500 | b | b | 638 | 441 | 361 | 94 |
| 2,000 | b | b | 718 | 476 | 333 | 95 |
| 2,500 | b | 1,250 | 769 | 500 | 345 | 96 |
| 3,000 | b | 1,364 | 811 | 517 | 353 | 97 |
| 3,500 | b | 1,458 | 843 | 530 | 359 | 97 |
| 4,000 | b | 1,538 | 870 | 541 | 364 | 98 |
| 4,500 | b | 1,607 | 891 | 549 | 367 | 98 |
| 5,000 | b | 1,667 | 909 | 556 | 370 | 98 |
| 6,000 | b | 1,765 | 938 | 566 | 375 | 98 |
| 7,000 | b | 1,842 | 959 | 574 | 378 | 99 |
| 8,000 | b | 1,905 | 976 | 580 | 381 | 99 |
| 9,000 | b | 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 |
| มากกว่า 100,000 | 10,000 | 2,500 | 1,111 | 625 | 400 | 100 |

: b ใช้ไม่ได้ ข้อมูลหรือค่าสังเกตที่ได้จะต้องเป็นมาตรวัดแบบช่วง (Interval Scale)

7.2 กำหนดขนาดตัวอย่างของ Taro Yamane

99%

| | ขนาดตัวอย่างตามความคลาดเคลื่อน | | | | |
|---------|--------------------------------|-------|-------|-------|-----|
| | ±1% | ±2% | ±3% | ±4% | ±5% |
| 500 | b | b | b | b | b |
| 1,000 | b | b | b | b | 474 |
| 1,500 | b | b | b | 726 | 563 |
| 2,000 | b | b | b | 826 | 621 |
| 2,500 | b | b | b | 900 | 622 |
| 3,000 | b | b | 1,364 | 958 | 692 |
| 3,500 | b | b | 1,458 | 1,003 | 716 |
| 4,000 | b | b | 1,539 | 1,041 | 735 |
| 4,500 | b | b | 1,607 | 1,071 | 750 |
| 5,000 | b | b | 1,667 | 1,098 | 763 |
| 6,000 | b | 2,903 | 1,765 | 1,139 | 783 |
| 7,000 | b | 3,119 | 1,842 | 1,171 | 798 |
| 8,000 | b | 3,303 | 1,905 | 1,196 | 809 |
| 9,000 | b | 3,462 | 1,957 | 1,216 | 818 |
| 10,000 | b | 3,600 | 2,000 | 1,233 | 826 |
| 15,000 | b | 4,091 | 2,143 | 1,286 | 849 |
| 20,000 | b | 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 |

: b ใช้ไม่ได้

7.3 ตารางกำหนดขนาดตัวอย่างของ R.V. Krejcie D.W. Morgan

| | ตัวอย่าง | | ตัวอย่าง | | ตัวอย่าง | | ตัวอย่าง |
|-----|----------|-----|----------|-------|----------|---------|----------|
| 10 | 10 | 150 | 108 | 460 | 210 | 2,000 | 322 |
| 15 | 14 | 160 | 113 | 480 | 214 | 2,200 | 327 |
| 20 | 19 | 170 | 118 | 500 | 217 | 2,400 | 331 |
| 25 | 24 | 180 | 123 | 550 | 226 | 2,600 | 335 |
| 30 | 28 | 190 | 127 | 600 | 234 | 2,800 | 338 |
| 35 | 32 | 200 | 132 | 650 | 242 | 3,000 | 341 |
| 40 | 36 | 210 | 136 | 700 | 248 | 3,500 | 345 |
| 45 | 40 | 220 | 140 | 750 | 254 | 4,000 | 351 |
| 50 | 44 | 230 | 144 | 800 | 260 | 4,500 | 354 |
| 55 | 48 | 240 | 148 | 850 | 265 | 5,000 | 357 |
| 60 | 52 | 250 | 152 | 900 | 269 | 6,000 | 361 |
| 65 | 56 | 260 | 155 | 950 | 274 | 7,000 | 364 |
| 70 | 59 | 270 | 159 | 1,000 | 278 | 8,000 | 367 |
| 75 | 63 | 280 | 162 | 1,100 | 285 | 9,000 | 368 |
| 80 | 66 | 290 | 165 | 1,200 | 291 | 10,000 | 370 |
| 85 | 70 | 300 | 169 | 1,300 | 297 | 15,000 | 375 |
| 90 | 73 | 320 | 175 | 1,400 | 302 | 20,000 | 377 |
| 95 | 76 | 340 | 181 | 1,500 | 306 | 30,000 | 379 |
| 100 | 80 | 360 | 186 | 1,600 | 310 | 40,000 | 380 |
| 110 | 86 | 380 | 191 | 1,700 | 313 | 50,000 | 381 |
| 120 | 92 | 400 | 196 | 1,800 | 317 | 75,000 | 382 |
| 130 | 97 | 420 | 201 | 1,900 | 320 | 100,000 | 384 |
| 140 | 103 | 440 | 205 | | | | |

3 ตารางข้างต้นส่วนมากจะใช้กับงานวิจัยเชิงสำรวจ สำหรับการวิจัยหรือการสุ่มตัวอย่างในโรงงานอุตสาหกรรมนั้น จะมีวัตถุประสงค์ 2 1. สุ่มตัวอย่างเพื่อการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ขณะผลิต 2. สุ่มตัวอย่างเพื่อประกันคุณภาพผลิตภัณฑ์ ประกอบกับลักษณะข้อมูลที่ได้จากระบวนการผลิตจะมีลักษณะการแจกแจงที่คงที่ ดังนั้นนักสถิติจึงได้สร้างศาสตร์สถิติขึ้นอีกลักษณะหนึ่งเรียกว่า "

" ดังจะได้กล่าวในบทที่ 8

แบบฝึกหัดบทที่ 7

- 1) ให้ยกตัวอย่างงานวิจัยที่ใช้เทคนิคการสุ่มตัวอย่างแบบใช้ความน่าจะเป็นและแบบไม่ใช้ความน่าจะเป็นมาอย่างละ 1 ตัวอย่าง
- 2) อุตสาหกรรมแห่งหนึ่งต้องการศึกษาเกี่ยวกับประสิทธิภาพการผลิตของพนักงานที่ผลิตในแต่ละช่วงเวลา() ได้แก่ ช่วงเช้า บ่าย และ เย็น ในการสุ่มตัวอย่างเพื่อการศึกษาครั้งนี้ควรใช้เทคนิคการสุ่มแบบใด พร้อมให้เหตุผลที่ใช้เทคนิคการสุ่มนั้น
- 3) ผู้จัดการฝ่ายผลิตของโรงงานผลิตน้ำผลไม้กระป๋องแห่งหนึ่งต้องการตรวจสอบผลิตภัณฑ์ก่อนการส่งออก โดยน้ำผลไม้ที่จะตรวจสอบจะถูกส่งมาตามสายพานเรียงเป็นขบวนๆ ใน 6 ชั่วโมงจะมีน้ำผลไม้กระป๋องผ่านเข้ามาทั้งหมด 10,000 ขวด แต่ละขวดจะมีหมายเลขกำกับอยู่ที่ช่องของสายพาน ผู้จัดการฝ่ายจึงสั่งให้นายขยัน ซึ่งเป็นพนักงานที่จบจากภาควิชาสถิติ มหาวิทยาลัยแห่ง สุ่มตัวอย่างน้ำผลไม้กระป๋องมาตรวจ
 - 3.1) ในการสุ่มครั้งนี้ท่านคิดว่านายขยันควรใช้เทคนิคการสุ่มแบบใด พร้อมให้เหตุผล
 - 3.2) ถ้า ใช้ การสุ่มแบบมีระบบ โดยกำหนดสุ่มขึ้นแรกที่ช่องที่ 10 และจะสุ่มตรวจสอบทุกๆ 10 นาที จงหาว่านายขยันจะสุ่มตัวอย่างมาทั้งหมดกี่ขวดและได้หมายเลขอะไรบ้าง
- 4) จากข้อที่ 3) นายขยันต้องการหาค่าจำนวนตัวอย่างที่จะสุ่มโดยใช้สูตรจากเทคนิคการสุ่มตัวอย่างในครั้งต่อไป จึงคำนวณหาค่าความแปรปรวนของข้อมูลที่สนใจเป็น 0.49 และต้องการให้ค่าประมาณกับค่าจริงต่างกันไม่เกิน 0.1 ที่ช่วงความเชื่อมั่น 95 % นายขยันจะสุ่มตัวอย่างในครั้งต่อไปจำนวนเท่าใด ด้วยหลักการดังกล่าว
- 5) โรงงานผลิตขนมขบเคี้ยวจากมันฝรั่งแห่งหนึ่งต้องการตรวจสอบปริมาณน้ำตาลที่อยู่ในมันฝรั่งแต่ละชนิด โดยมันฝรั่งที่ทางโรงงานรับ กรมีอยู่ 3