6 การสุ่มตัวอย่าง

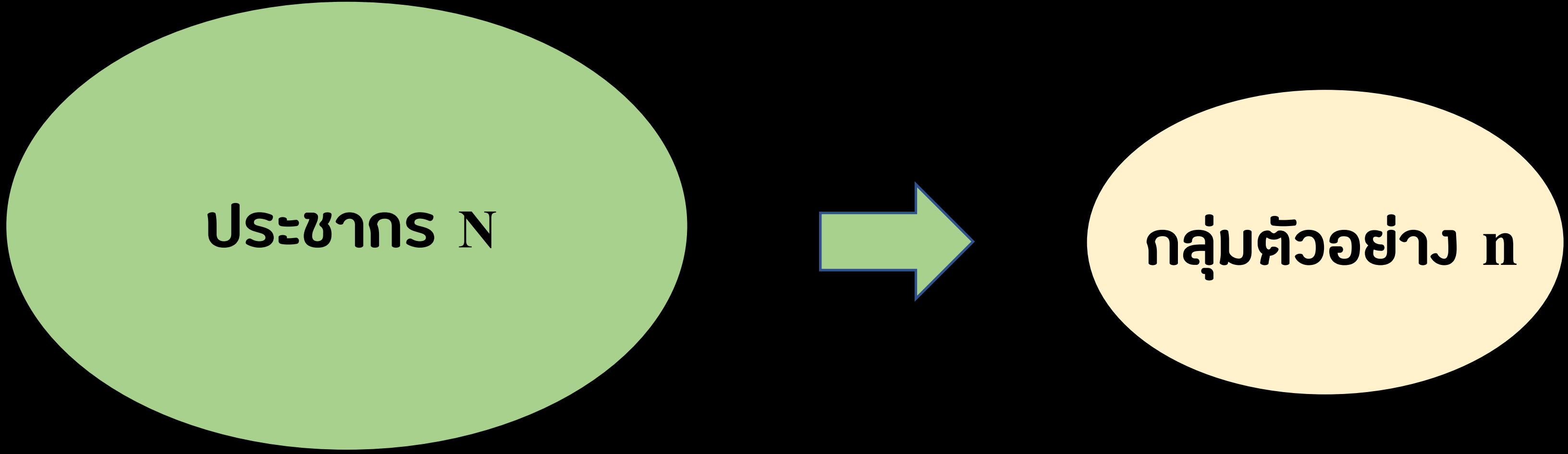
ข้อมูล

ประเภทของข้อมูล

1. ข้อมูลปฐมภูมิ ข้อมูลที่เก็บจากแหล่งข้อมูลโดยตรง เช่น การวัดส่วนสูงนิสิตวิศวะ
2. ข้อมูลทุติยภูมิ ข้อมูลที่ไม่ได้จากแหล่งข้อมูลโดยตรง เป็นข้อมูลที่ถูกรวบรวมมาแล้ว เช่น ข้อมูลส่วนสูงนิสิตจากเว็บไซต์

การเก็บข้อมูล

1. การเก็บข้อมูลแบบครบถ้วน (Complete) เช่น สำมะโนครัวประชากร
2. การเก็บข้อมูลแบบบางส่วน (Partial) เช่น การสุ่มตัวอย่าง การทำโพล



ประชากร N

กลุ่มตัวอย่าง n

1. ค่าเฉลี่ย μ
2. ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน σ
3. ค่าความแปรปรวน σ^2

1. ค่าเฉลี่ย $\bar{x}$
2. ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน S
3. ค่าความแปรปรวน S^2

ค่าสถิติสำหรับกลุ่มตัวอย่าง

1. ค่าเฉลี่ย

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n}$$

2. ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

เหล็ก → x_1 x_2 x_3 .... → Z

สุ่มเหล็กมา 1 ชิ้น หาความน่าจะเป็นที่เหล็กจะมีความยาวมากกว่า 8 นิ้ว

---

1 2 3

เหล็ก 8 นิ้ว → $\bar{X}_1$ $\bar{X}_2$ $\bar{X}_3$ $\bar{X}_4$ ...... → Z t

สุ่มตัวอย่างเหล็กมา 10 ชิ้น เหล็กมีค่าเฉลี่ยความยาวเท่ากับ 8 นิ้ว หรือไม่

---

1 1 1

เหล็ก A

เหล็ก B

→ $\bar{X}_1 - \bar{X}_2$ $\bar{X}_1 - \bar{X}_2$ $\bar{X}_1 - \bar{X}_2$ ...... → Z t F

2 2 2

สุ่มตัวอย่างเหล็กจาก 2 กลุ่ม อยากรู้ว่า เหล็ก A มีค่าเฉลี่ยความยาวแตกต่างกับเหล็ก B หรือไม่

ประชากร 1 กลุ่ม

การแจกแจงค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

$$\overline{x}$$

การแจกแจงค่าเฉลี่ยของตัวอย่าง $\overline{x}$

Note : การหาค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง ประชากร 1 กลุ่ม รู้ค่า σ

$$Z = \frac{\overline{x} - \mu}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}}$$

สูตรที่ 1

การแจกแจงค่าเฉลี่ยของตัวอย่าง $\overline{x}$

Note : การหาค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง ประชากร 1 กลุ่ม ไม่รู้ค่า **σ** และ n > 30

$$Z = \frac{\overline{x} - \mu}{\frac{S}{\sqrt{n}}}$$

สูตรที่ 2

การแจกแจงค่าเฉลี่ยของตัวอย่าง $\overline{x}$

Note : การหาค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง ประชากร 1 กลุ่ม ไม่รู้ค่า **σ** และ n < 30

$$t = \frac{\overline{x} - \mu}{\frac{S}{\sqrt{n}}}$$

สูตรที่ 3

และ degree of freedom (ν) = n – 1

$\bar{x}$

สรุปการแจกแจงค่าเฉลี่ยของตัวอย่าง

1. รู้ค่า σ ➡ ใช้สูตร $\boxed{1}$ **Z**
2. ไม่รู้ค่า σ
   - ไม่รู้ค่า σ ; n > 30 ➡ ใช้สูตร $\boxed{2}$ **Z**
   - ไม่รู้ค่า σ ; n < 30 ➡ ใช้สูตร $\boxed{3}$ **t**

t

ประชากร 2 กลุ่ม

การแจกแจงผลต่างของค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

$$\overline{x_1} - \overline{x_2}$$

การแจกแจงผลต่างของค่าเฉลี่ยของตัวอย่าง $\overline{x_1}-\overline{x_2}$

Note : การหาผลต่างของค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง **ประชากร 2 กลุ่ม รู้ค่า σ**

$$Z = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}}$$

สูตรที่ 4

หน้า 98

การแจกแจงผลต่างของค่าเฉลี่ยของตัวอย่าง $\overline{x_1} - \overline{x_2}$

Note : การหาผลต่างของค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง ประชากร 2 กลุ่ม ไม่รู้ค่า **σ**

n > 30

$$Z = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

สูตรที่ 5

หน้า 99

การแจกแจงผลต่างของค่าเฉลี่ยของตัวอย่าง $\overline{x_1}-\overline{x_2}$

Note : การหาผลต่างของค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง ประชากร 2 กลุ่ม ไม่รู้ค่า $\boldsymbol{\sigma}$

$n < 30$ และ $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$

$$t = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{S_P\sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

สูตรที่ 6

$$S_P = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

degree of freedom (ν) = $n_1 + n_2 - 2$

หน้า 100

การแจกแจงผลต่างของค่าเฉลี่ยของตัวอย่าง $\overline{x_1} - \overline{x_2}$

Note : การหาผลต่างของค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง ประชากร 2 กลุ่ม ไม่รู้ค่า **σ**

n < 30 และ $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$

$$t = \frac{(\overline{X}_1 - \bar{X}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

สูตรที่ 7

$$\text{degree of freedom } (\nu) = \frac{\left[\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}\right]^2}{\frac{\left[\frac{S_1^2}{n_1}\right]^2}{(n_1 - 1)} + \frac{\left[\frac{S_2^2}{n_2}\right]^2}{(n_2 - 1)}}$$

หน้า 100

สรุปการแจกแจงผลต่างของค่าเฉลี่ยของตัวอย่าง

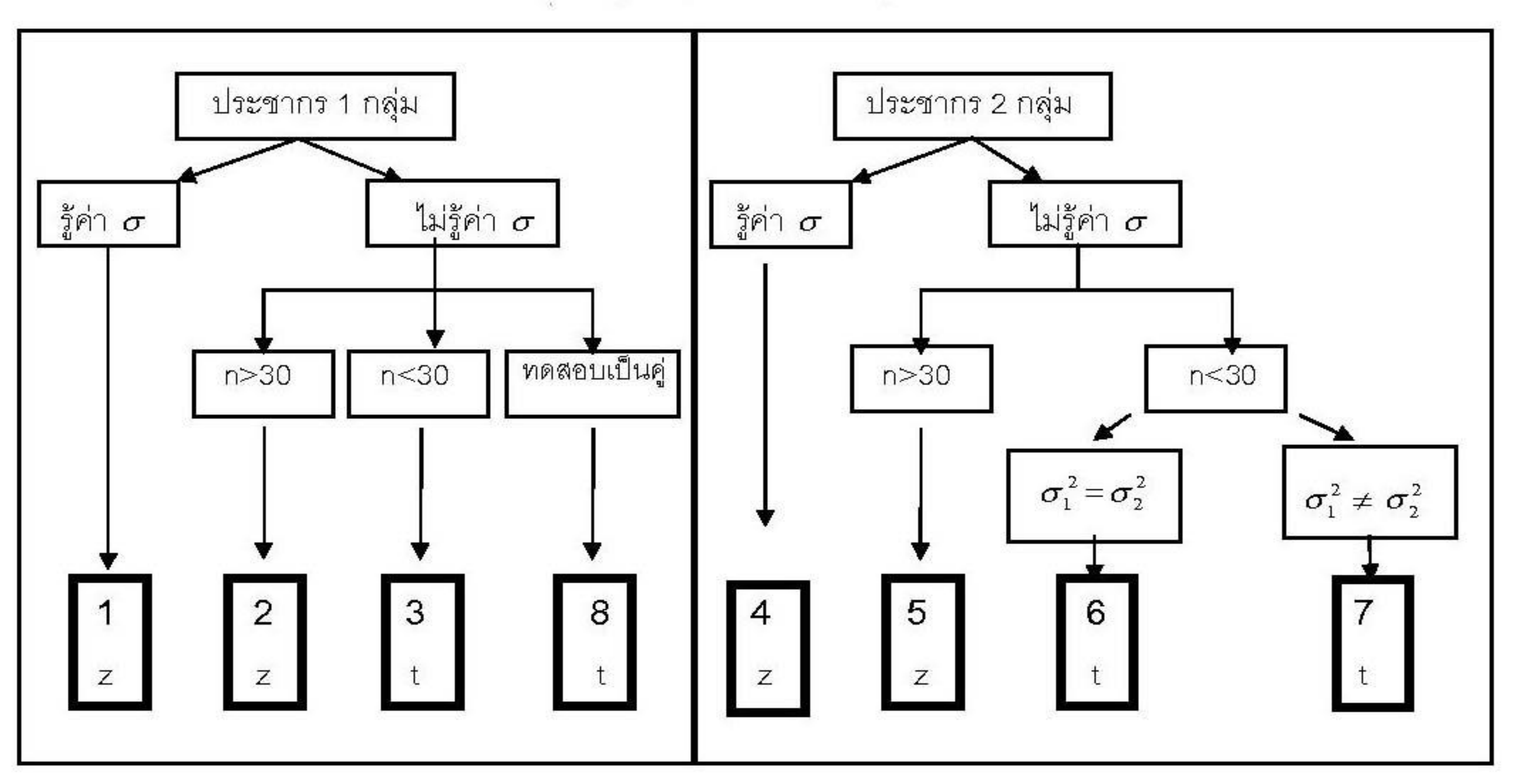
1. รู้ค่า σ → ใช้สูตร $\boxed{4}$ **Z**
2. ไม่รู้ค่า σ
   - ไม่รู้ค่า σ ; n > 30 → ใช้สูตร $\boxed{5}$ **Z**
   - ไม่รู้ค่า σ ; n < 30

     $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$ → ใช้สูตร $\boxed{6}$ **t**

     $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ → ใช้สูตร $\boxed{7}$ **t**

t

สรุปการเลือกใช้สูตร



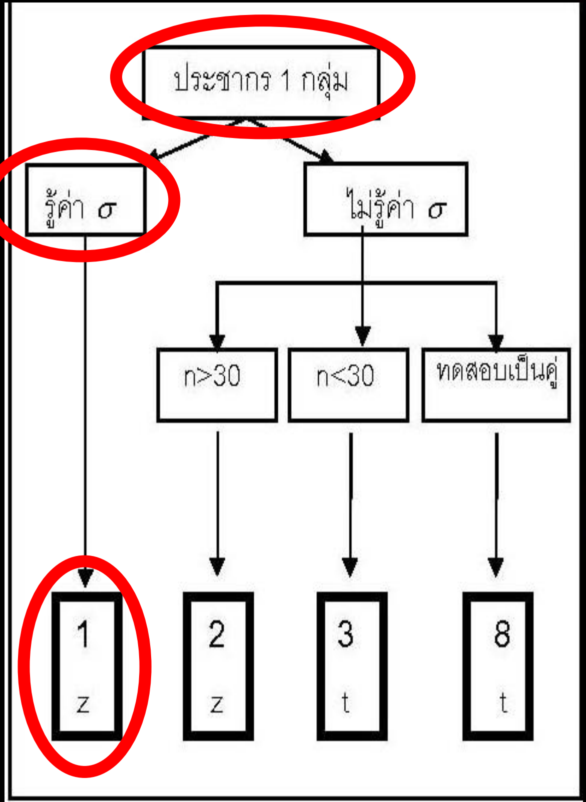
ตัวอย่างที่ 6-7 บริษัทแห่งหนึ่งผลิตอาหารกระป๋องซึ่งมีน้ำหนักเฉลี่ย 200 กรัม และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 15 กรัม การแจกแจงน้ำหนักของอาหารกระป๋องเป็นแบบปกติ สุ่มอาหารกระป๋องจำนวน 30 กระป๋อง จงหาความน่าจะเป็นที่อาหารกระป๋องตัวอย่างนี้จะมีค่าเฉลี่ยมากกว่า 203 กรัม

ประชากร 1 กลุ่ม รู้ค่า σ ดังนั้นใช้สูตรที่ **1** $Z = \dfrac{\bar{x}-\mu}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}}$

$$P(\bar{x} > 203) = 1 - P(\bar{x} < 203) = 1 - P\left(Z < \dfrac{\bar{x}-\mu}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}}\right)$$

$$= 1 - P\left(Z < \dfrac{203-200}{\frac{15}{\sqrt{30}}}\right)$$

$$= 1 - P(Z < 1.10) = 1 - 0.86433 = 0.13567$$



ตัวอย่างที่ 6-8 ลูกเทนนิส 1000 ลูก น้ำหนักเฉลี่ย 4.92 กรัม สุ่มตัวอย่างลูกเทนนิส 120 ลูก หาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานได้ 0.40 กรัม จงหาค่าความน่าจะเป็นที่จะสุ่มหยิบตัวอย่างลูกเทนนิส 120 ลูก แล้วได้น้ำหนักรวมกัน อยู่ระหว่าง 4.85 - 4.90 กรัม

ประชากร 1 กลุ่ม ไม่รู้ค่า σ n > 30 ดังนั้น ใช้สูตรที่ **2**

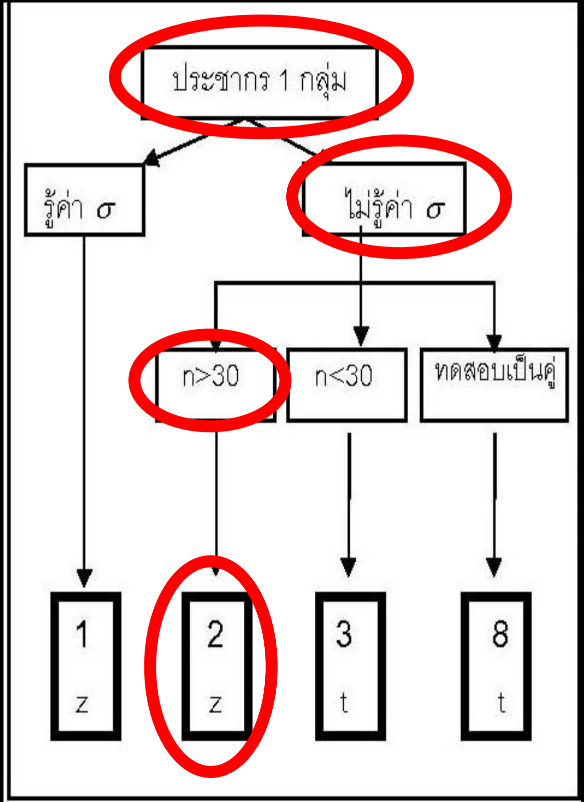
$$P(4.85<\overline{x}<4.90) = P\left(\frac{\overline{x}-\mu}{\frac{S}{\sqrt{n}}} < Z < \frac{\overline{x}-\mu}{\frac{S}{\sqrt{n}}}\right)$$

$$Z = \frac{\overline{x}-\mu}{\frac{S}{\sqrt{n}}}$$

$$= P\left(\frac{4.85-4.92}{\frac{0.40}{\sqrt{120}}} < Z < \frac{4.90-4.92}{\frac{0.40}{\sqrt{120}}}\right)$$

$$= P(-1.92 < Z < -0.55)$$

$$= 0.26373$$



ตัวอย่างที่ 6-9 สุ่มหยิบตัวอย่างแบตเตอรี่มือถือ จำนวน 29 เครื่อง พบว่ามีอายุการใช้งานเฉลี่ย 1500 ชั่วโมง หาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่างได้ 220 ชั่วโมง จงหาความน่าจะเป็นที่กลุ่มตัวอย่างแบตเตอรี่มือถือจะมีอายุการใช้งานเฉลี่ยนานกว่า 1,470 ชั่วโมง

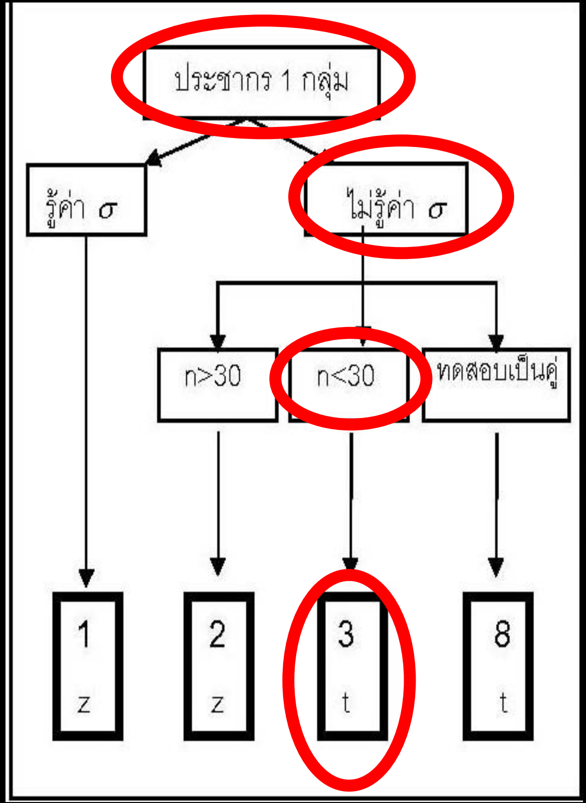
ประชากร 1 กลุ่ม ไม่รู้ค่า σ n < 30 ดังนั้น ใช้สูตรที่ **3**

$$P(\overline{x} > 1470) = P\left(t > \frac{\overline{x}-\mu}{\frac{S}{\sqrt{n}}}\right)$$

$$= P\left(t > \frac{1470-1500}{\frac{220}{\sqrt{29}}}\right)$$

$$= P(t > -0.734) = 0.7619$$

$$\boxed{t = \frac{\overline{x}-\mu}{\frac{S}{\sqrt{n}}} \qquad (\nu) = n - 1}$$



ตัวอย่างที่ 6-11 ถ่านไฟฉายยี่ห้อ A มีค่าเฉลี่ยอายุการใช้งานเท่ากับ 1300 ชั่วโมง ถ่านไฟฉายยี่ห้อ B มีค่าเฉลี่ยอายุการใช้งานเท่ากับ 1100 ชั่วโมง ทำการสุ่มหยิบตัวอย่างถ่านไฟฉายยี่ห้อ A และ B อย่างละ 125 หลอด และหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานได้ค่า 200 ชั่วโมง และ 100 ชั่วโมงตามลำดับ จงหาความน่าจะเป็นที่ถ่านไฟฉายยี่ห้อ A จะใช้ได้งานได้นานกว่าถ่านไฟฉายยี่ห้อ B อย่างน้อย 160 ชั่วโมง

ประชากร 2 กลุ่ม ไม่รู้ค่า σ $n > 30$ ดังนั้น ใช้สูตรที่ **5**

$$Z = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} - \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

ตัวอย่างที่ 6-12 ประชากร 2 ชุดมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 70 และ 60 มีค่าความแปรปรวน 6 และ 8 ตามลำดับ ทำการสุ่มตัวอย่างขนาด 6 ตัวอย่างจากประชากรชุดที่ 1 และ 7 ตัวอย่าง จากประชากรชุดที่ 2 จงหาความน่าจะเป็นเมื่อผลต่างของค่าเฉลี่ยของตัวอย่างทั้งสองมีค่าน้อยกว่า 7.0

ประชากร 2 กลุ่ม รู้ค่า σ ดังนั้น ใช้สูตรที่ **4**

$$Z = \frac{\overline{(X}_1 - \bar{X}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} - \frac{\sigma_2^2}{n_2}}}$$

ตัวอย่างที่ 6-15 ในการทดสอบความแข็งของเพชร 2 กลุ่ม โดยสุ่มหยิบตัวอย่างเพชรกลุ่มแรก 12 ชิ้น วัดค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่าเฉลี่ยได้ 1.7 และ 23.1 หน่วย ตามลำดับ และสุ่มหยิบตัวอย่างเพชรกลุ่มที่สอง 7 ชิ้น วัดค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่าเฉลี่ยได้ 2.0 และ 21.0 หน่วย ตามลำดับ ถ้าเพชรทั้งสองกลุ่มมีการแจกแจงแบบปกติ และมีค่าความแปรปรวนเท่ากัน จงหาความน่าจะเป็นที่ค่าเฉลี่ยของตัวอย่างเพชรกลุ่มแรกจะมากกว่ากลุ่มที่สอง 1.7 หน่วย

ประชากร 2 กลุ่ม ไม่รู้ค่า σ $n < 30$ $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$ ดังนั้น ใช้สูตรที่ **6**

$$t = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{S_P\sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

$$S_P = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

$$(\nu) = n_1 + n_2 - 2$$

สรุปการเลือกใช้สูตร