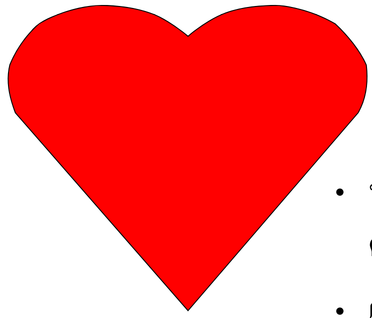
สถิติเบื้องต้น
สำหรับสังคมศาสตร์ 2

โดย อาจารย์วรฐา มินเสน



- หัวใจของวิชาสถิติ เชิงอนุมาน ต้องเข้าใจ Pop และ Sample
- เลือดที่หล่อเลี้ยงหัวใจก็คือ ทฤษฎีความน่าจะเป็น

บทที่ 1 เทคนิคการเลือกตัวอย่าง

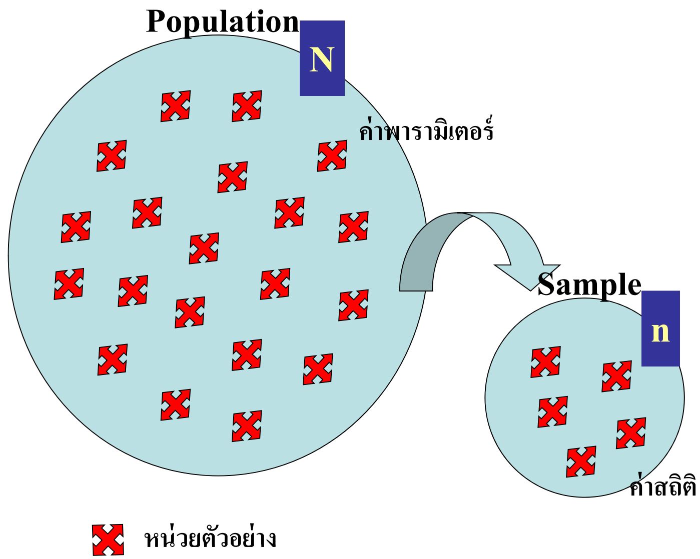
- ประชากร (Population)
  - ประชากรจำกัด
  - ประชากรอนันต์
- ตัวอย่าง (Sample)

บทที่ 1 เทคนิคการเลือกตัวอย่าง

- หน่วยตัวอย่าง
- หน่วยแจกนับ
- กรอบตัวอย่าง
  - กรอบตัวอย่างที่ดี
    1. มีหน่วยตัวอย่างทั้งหมด
    2. ไม่มีหน่วยตัวอย่างอื่นอยู่
    3. ถูกต้อง และทันสมัย

บทที่ 1 เทคนิคการเลือกตัวอย่าง

- พารามิเตอร์
- ค่าสถิติ



งานวิจัย..ส่วนใหญ่..บนโลกนี้ ใช้หลักการสุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น

Population		Sample
μ	ค่าเฉลี่ย	$\overline{X}$
σ	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	SD
p	ค่าสัดส่วน	$\hat{p}$
q	ค่าสัดส่วน	$\hat{q}$
Y	Regression	$\hat{Y}$

ทำไมต้องเลือกตัวอย่าง................

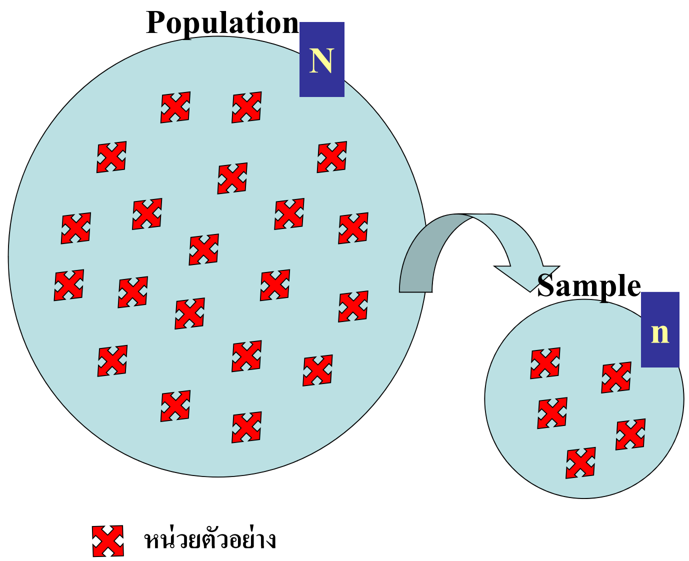
1. ประชากรมีขนาดใหญ่
2. ประหยัดเงินในการสำรวจข้อมูล
3. ประหยัดทรัพยากรในการสำรวจข้อมูล
4. ได้ข้อมูลที่ต้องการรวดเร็วทันใจ
5. ลดความผิดพลาดในการเก็บรวบรวมข้อมูล
6. ใช้ในงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับ คุณสมบัติของสิ่งต่างๆ ที่ในขั้นตอนการศึกษาต้องทำให้เกิดการชำรุดถึงจะศึกษาคุณสมบัติของสิ่งนั้นได้
7. ………………………..

การเลือกตัวอย่างมี 2 ประการ

- **เลือกตัวอย่างแบบดี.....คือการใช้ความน่าจะเป็น เป็นหลักในการเลือก**
- **เลือกตัวอย่างแบบดี หรือ ไม่ดีก็ไม่รู้ จะเป็นการเลือกโดยไม่ใช้หลักความน่าจะเป็น**

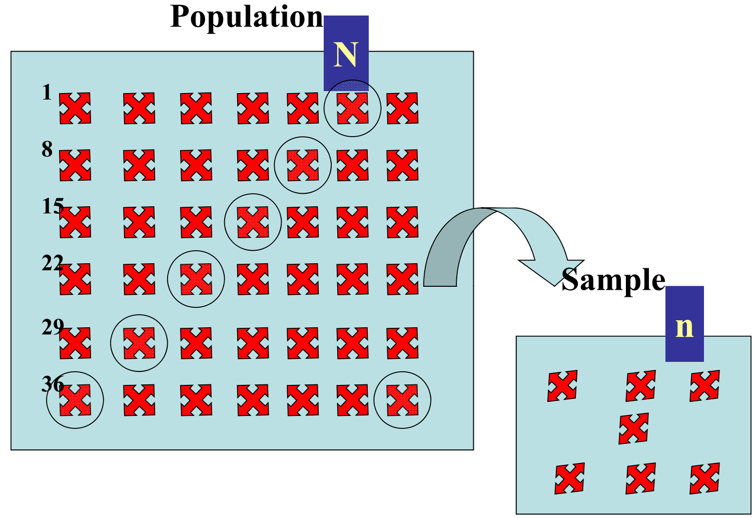
การเลือกตัวอย่างแบบใช้หลักความน่าจะเป็น

สุ่มแบบอย่างง่าย



20	17	42	28	23 ………………………
74	49	04	49	03 ………………………
94	70	49	31	38 ………………………
22				
93				
45				
44				
16				
04				
.				
.				
.				

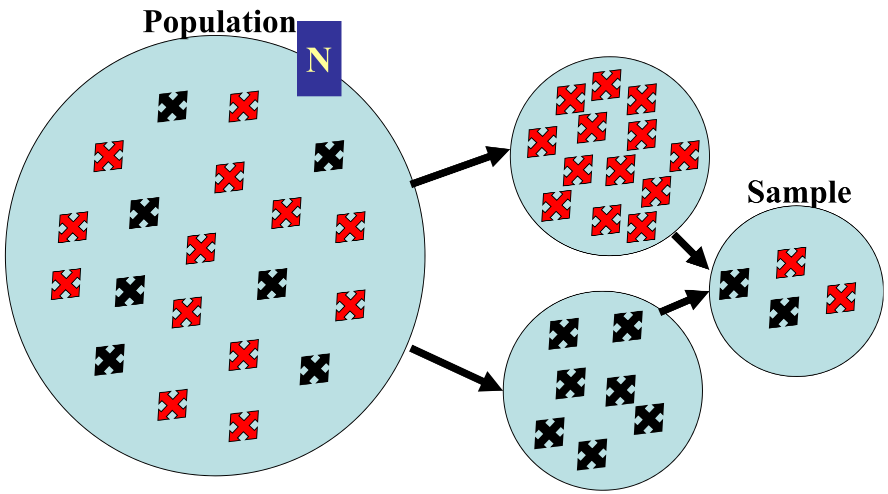
สุ่มแบบมีระบบ



หน่วยตัวอย่าง

$$I = N/n$$

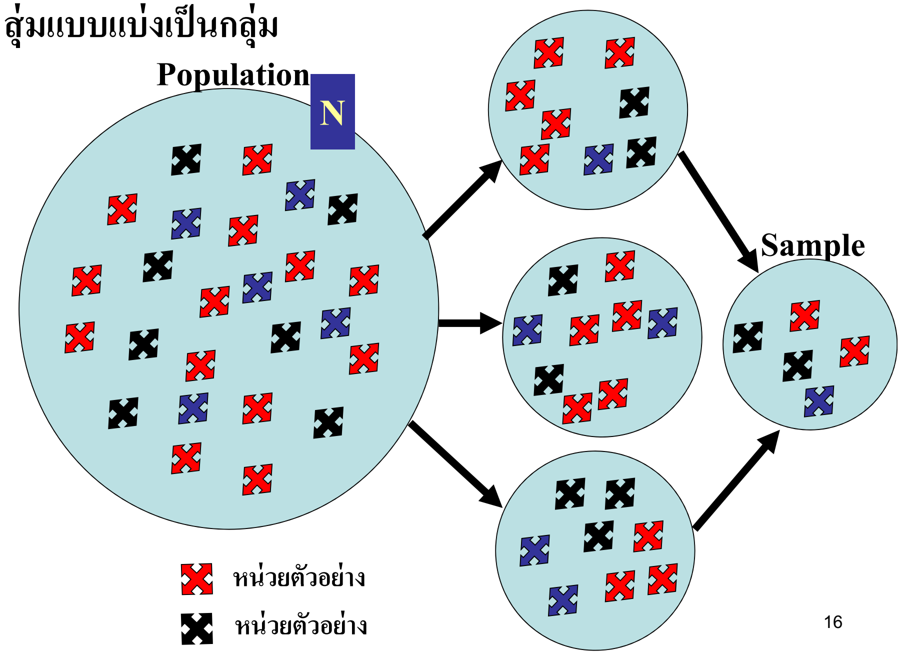
สุ่มแบบแบ่งชั้นภูมิ



หน่วยตัวอย่าง

หน่วยตัวอย่าง

สุ่มแบบแบ่งเป็นกลุ่ม



หน่วยตัวอย่าง

หน่วยตัวอย่าง

การเลือกโดยไม่ใช้หลักความน่าจะเป็น

1. **การเลือกตัวอย่างโดยวิธีการตัดสินใจของผู้ทำ**
2. **การเลือกตัวอย่างแบบโควตา**
3. **การเลือกตัวอย่างแบบเฉพาะหน่วยที่เลือกได้สะดวก**
4. **การเลือกตัวอย่างแบบบังเอิญ**
5. **การเลือกตัวอย่างแบบลูกโซ่**
6. **การเลือกตัวอย่างจากประชากรที่เคลื่อนไหว**

ประเภทของข้อมูล

- แบ่งตามลักษณะของข้อมูล

1. ข้อมูลเชิงคุณภาพ
2. ข้อมูลเชิงปริมาณ

- แบ่งตามแหล่งที่มา

1. ข้อมูลปฐมภูมิ
2. ข้อมูลทุติยภูมิ

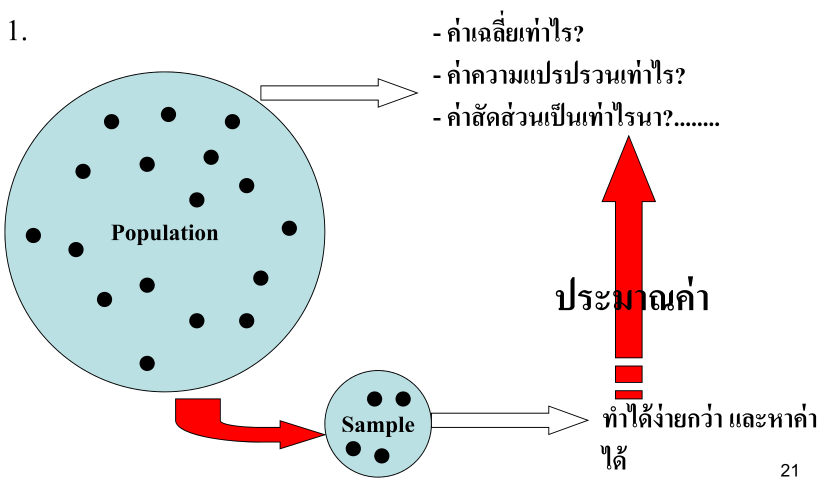
ประเภทของข้อมูล

- แบ่งตามระดับของการวัด

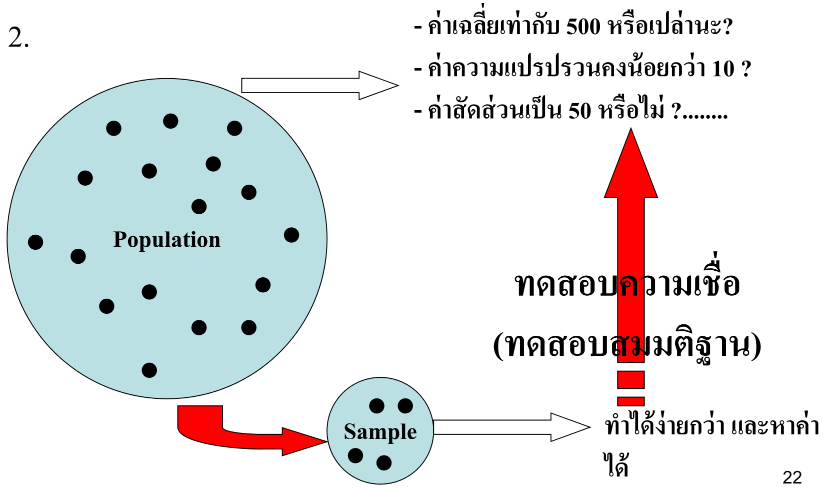
1. มาตรนามบัญญัติ
2. มาตรเรียงลำดับ
3. มาตรอันตรภาค
4. มาตรอัตราส่วน

บทที่ 2 การประมาณค่า

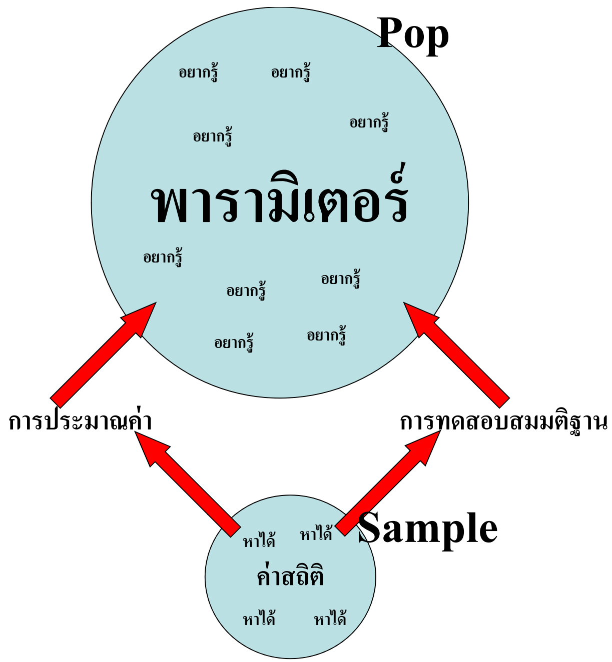
- **ปัญหาเกี่ยวกับการวิจัย ทดลองหรือปัญหาในงาน.... มีปัญหาใหญ่ๆ 2 ปัญหา**



21



22



23

- การประมาณค่า หรือการทดสอบสมมติฐาน ....เราจะใช้สูตรที่อยู่เป็นพื้นฐานทฤษฎี **Central Limit Theorem** และการแจกแจงข้อมูลเป็น **Normal Distribution** เป็นสำคัญ

24

Population

Sample

$$\mu = \frac{\sum x}{N} \qquad \mu_{\bar{x}} \qquad \bar{X} = \frac{\sum x}{n}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x-\mu)^2}{N}} \qquad \sigma_{\bar{x}} \qquad SD = \sqrt{\frac{\sum (x-\bar{x})^2}{n-1}}$$

มาทำความเข้าใจกับ

$\mu_{\bar{x}}$ = ค่าเฉลี่ยของค่าเฉลี่ยของตัวอย่าง $= \frac{\sum \bar{x}}{k}$

$\sigma_{\bar{x}}$ = ค่าเฉลี่ยของส่วนเบี่ยนเบนมาตรฐานของตัวอย่าง $= \sqrt{\frac{\sum (\bar{x}-\mu_{\bar{x}})^2}{k}}$

$\mu_{\bar{x}}$ และ $\sigma_{\bar{x}}$ จริงๆ แล้วหาไม่ได้.................มันเป็นค่าในทางทฤษฎีเท่านั้น

เมื่อเราหา

$\mu_{\bar{x}}$ หาไม่ได้

$\sigma_{\bar{x}}$ หาไม่ได้

แต่จากการ Proof สูตรที่ยุ่งยากทำให้เราทราบว่า

$$\mu_{\bar{x}} = \mu$$

$$\sigma_{\bar{x}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

$$Or = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}\sqrt{\frac{N-n}{N-1}}$$

การพิสูจน์.....ข้อสรุปดังกล่าว

- สมมติว่าเรามีข้อมูลทั้งหมด 3 ตัว....นั่นคือมีประชากรทั้งหมด 3 ตัว N = 3 มีค่าเป็น 4 5 6
- สมมติว่าเราจะสุ่มข้อมูลดังกล่าว 2 ตัวมาประมวลผล จะทำได้กี่วิธี

$$\mu_{\bar{x}} \qquad \sigma_{\bar{x}} \qquad \sigma \qquad \mu$$

- แล้วหาค่า

แล้วเปรียบเทียบความสัมพันธ์ตามสูตร

ทีนี้เราก็รู้จัก

μ	σ	σ^2	N	p
$\mu_{\bar{x}}$	$\sigma_{\bar{x}}$	$\sigma^2_{\bar{x}}$	K	$\mu_{\hat{p}}$
$\bar{X}$	SD	SD^2	n	$\hat{p}$

ขั้นตอนต่อไป เราต้องแปลง $\bar{X}$
เป็นค่ามาตรฐานเพื่อสะดวกในการคำนวณ (เปิดตาราง)

จาก 271

เราจะแปลง x → Z

โดย

$$Z = \frac{x - \bar{x}}{s}$$

นั่นก็คือ $\text{ค่ามาตรฐาน} = \dfrac{\text{ค่าของมัน} - \text{ค่าเฉลี่ยของมัน}}{\text{ค่าเบี่ยงเบนของมัน}}$

ขั้นตอนต่อไป เราต้องแปลง $\bar{X}$
เป็นค่ามาตรฐานเพื่อสะดวกในการคำนวณ (เปิดตาราง)

ดังนั้น

เราจะแปลง $\bar{X}$ **→ Z**

โดย

$$Z = \frac{\bar{x} - \mu_{\bar{x}}}{\sigma_{\bar{x}}}$$

ขั้นตอนต่อไป เราต้องแปลง $\hat{p}$
เป็นค่ามาตรฐานเพื่อสะดวกในการคำนวณ (เปิดตาราง)

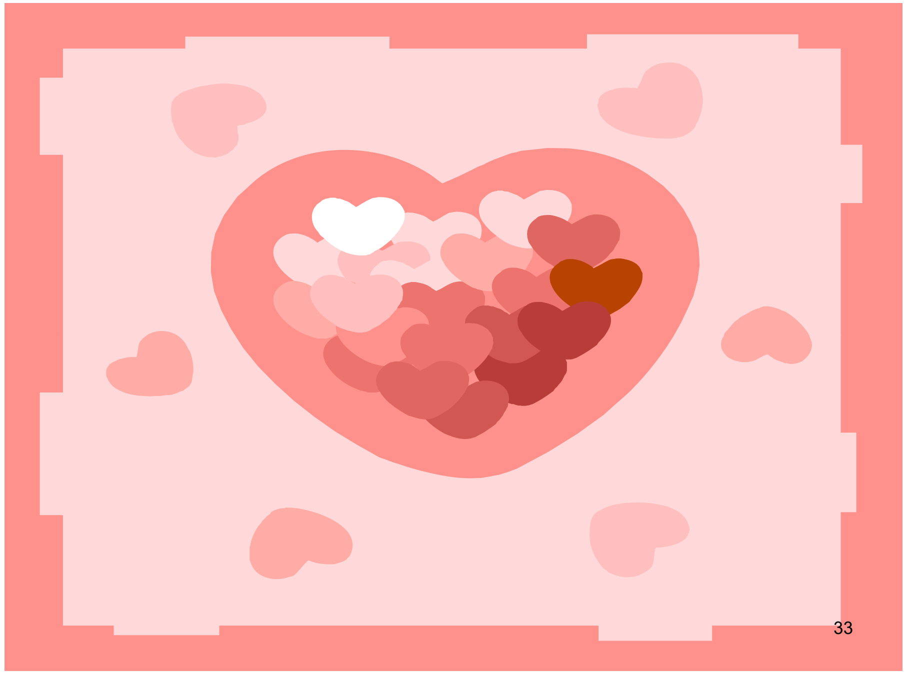
ดังนั้น

เราจะแปลง $\hat{p}$ **→ Z**

โดย

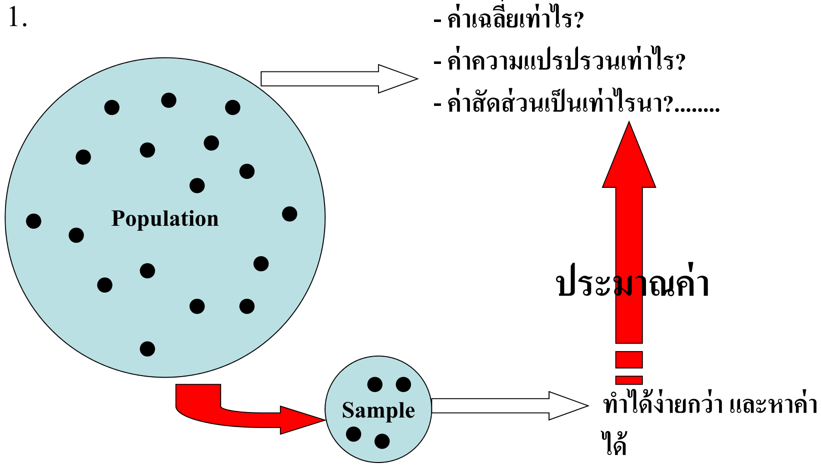
$$Z = \frac{\hat{p} - \mu_{\hat{p}}}{\sigma_{\hat{p}}}$$

อื่นๆ ก็ทำเช่นเดียวกัน.....................



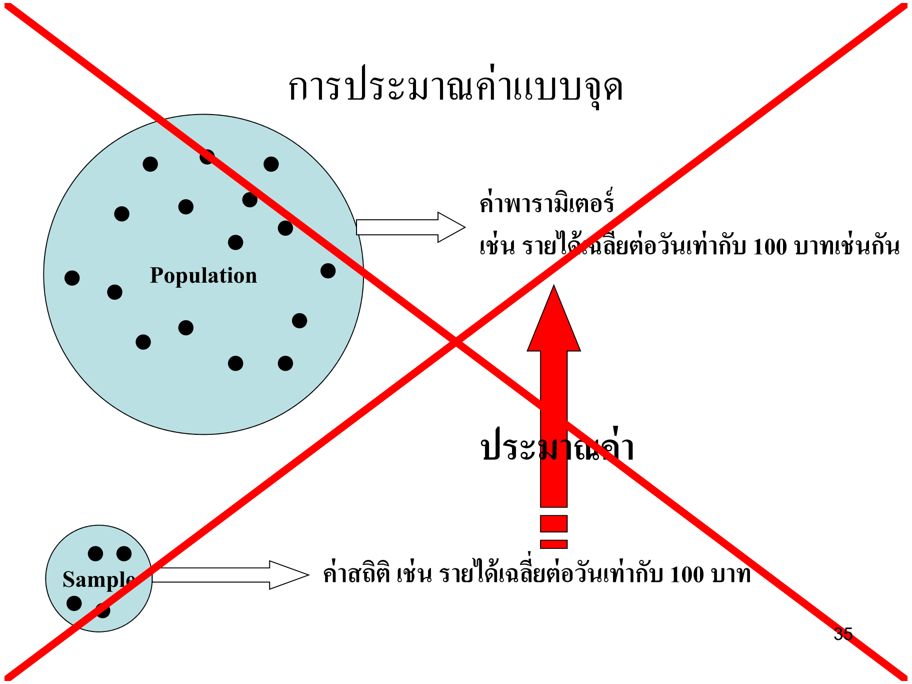
33

1.

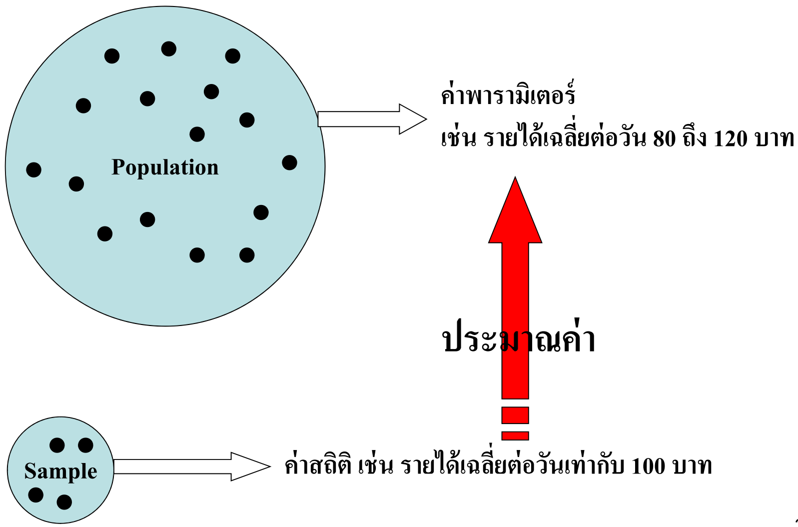


ประมาณค่า
1. ประมาณค่าแบบจุด
2. ประมาณค่าแบบช่วง

34

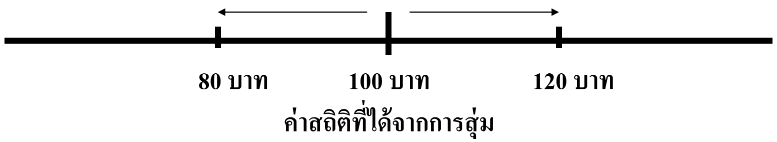


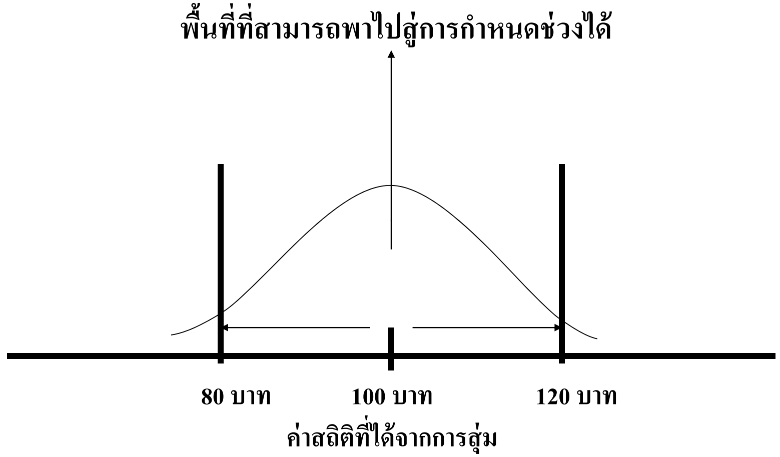
การประมาณค่าแบบช่วง

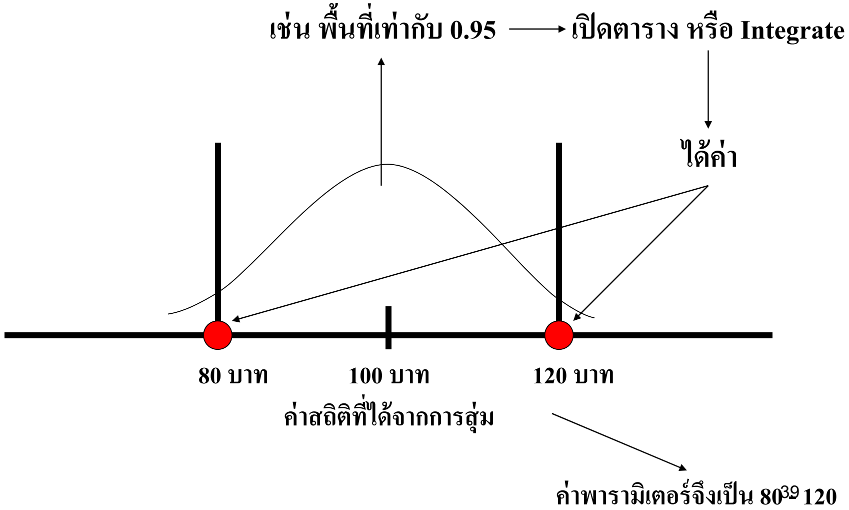


36

รู้ได้อย่างไรล่ะ.....ว่าจะบวกเพิ่ม และลบค่าลงเท่าไร?

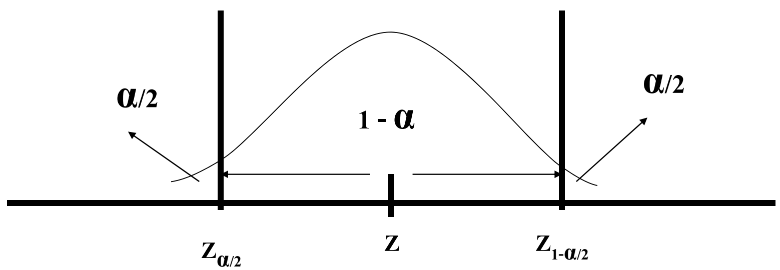






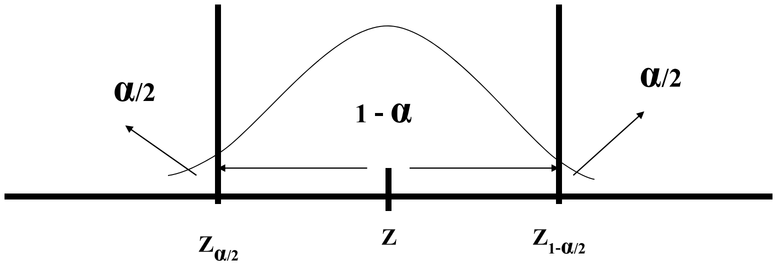
α = นัยสำคัญ จะมีค่าน้อยๆ เช่น 0.05 , 0.01 เป็นต้น

$1 - \alpha$ = ช่วงความเชื่อมั่น



α = นัยสำคัญ จะมีค่าน้อยๆ เช่น 0.05 , 0.01 เป็นต้น

1 - α = ช่วงความเชื่อมั่น



$$P(Z_{\alpha/2} < Z < Z_{1-\alpha/2}) = 1 - \alpha$$

การพิสูจน์สูตร ในกรณีที่ต้องการประมาณค่าเฉลี่ย

$$P(Z_{\frac{\alpha}{2}} < Z < Z_{1-\frac{\alpha}{2}}) = 1 - \alpha$$

$$P(Z_{\frac{\alpha}{2}} < \frac{\bar{x} - \mu}{\sigma_{\bar{x}}} < Z_{1-\frac{\alpha}{2}}) = 1 - \alpha$$

$$P(Z_{\frac{\alpha}{2}}\sigma_{\bar{x}} < \bar{x} - \mu < Z_{1-\frac{\alpha}{2}}\sigma_{\bar{x}}) = 1 - \alpha$$

$$P(Z_{\frac{\alpha}{2}}\sigma_{\bar{x}} < \bar{x} - \mu < Z_{1-\frac{\alpha}{2}}\sigma_{\bar{x}}) = 1 - \alpha$$

$$P(-\bar{x} + Z_{\frac{\alpha}{2}}\sigma_{\bar{x}} < -\mu < -\bar{x} + Z_{1-\frac{\alpha}{2}}\sigma_{\bar{x}}) = 1 - \alpha$$

เอาลบหนึ่งคูณตลอด → $P(\bar{x} - Z_{\frac{\alpha}{2}}\sigma_{\bar{x}} > \mu > \bar{x} - Z_{1-\frac{\alpha}{2}}\sigma_{\bar{x}}) = 1 - \alpha$

$$P(\bar{x} - Z_{1-\frac{\alpha}{2}}\sigma_{\bar{x}} < \mu < \bar{x} - Z_{\frac{\alpha}{2}}\sigma_{\bar{x}}) = 1 - \alpha$$

เนื่องจาก $-Z_{1-\frac{\alpha}{2}} = Z_{\frac{\alpha}{2}}$ (นักศึกษาลองเปิดตารางดูซิครับ ว่ามันเท่ากันจริงๆ)

ดังนั้น $P(\bar{x} + Z_{\frac{\alpha}{2}}\sigma_{\bar{x}} < \mu < \bar{x} + Z_{1-\frac{\alpha}{2}}\sigma_{\bar{x}}) = 1 - \alpha$

เรื่องอื่นๆในบทที่ 2 การประมาณค่าก็ทำเช่นเดียวกันครับ

1. การประมาณค่าเฉลี่ยของประชากรเดียว

2. การประมาณค่าผลต่างของค่าเฉลี่ยของประชากร 2 กลุ่มอิสระกัน

3. การประมาณผลต่างค่าเฉลี่ยของประชากร 2 กลุ่มมีความสัมพันธ์กัน

4. การประมาณค่าสัดส่วนของประชากร

5. การประมาณค่าผลต่างของสัดส่วนของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม

6. การประมาณค่าความแปรปรวนของประชากรกลุ่มเดียว

7. การประมาณค่าอัตราส่วนความแปรปรวนของประชากร 2 กลุ่ม

เรื่องพิเศษ การหาขนาดของตัวอย่าง

สถิติสำหรับสังคมศาสตร์ 2
ครั้งที่ 5

1. การประมาณค่าเฉลี่ยของประชากรเดียว

1.ทราบความแปรปรวนของประชากร (σ^2)

$$P\left(\bar{X} + Z_{\frac{\alpha}{2}}\frac{\sigma}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{X} + Z_{1-\frac{\alpha}{2}}\frac{\sigma}{\sqrt{n}}\right) = 1-\alpha$$

1. การประมาณค่าเฉลี่ยของประชากรเดียว

2.ไม่ทราบความแปรปรวนของประชากร (σ^2)

และตัวอย่างมีขนาดใหญ่ ($n \geq 30$)

$$P\left(\bar{X} + Z_{\frac{\alpha}{2}}\frac{S}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{X} + Z_{1-\frac{\alpha}{2}}\frac{S}{\sqrt{n}}\right) = 1-\alpha$$

1. การประมาณค่าเฉลี่ยของประชากรเดียว

3.ไม่ทราบความแปรปรวนของประชากร (σ^2)

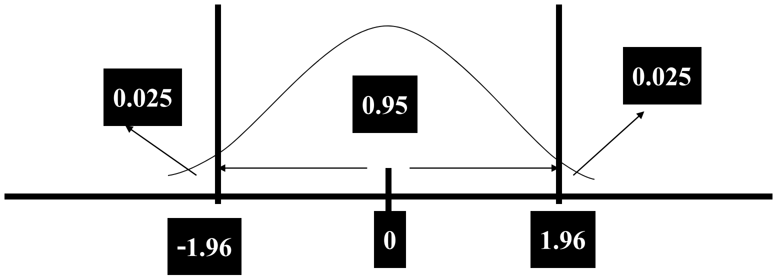
และตัวอย่างมีขนาดเล็ก ($n < 30$)

$$P\left(\bar{X} + t_{\frac{\alpha}{2}}\frac{S}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{X} + t_{1-\frac{\alpha}{2}}\frac{S}{\sqrt{n}}\right) = 1-\alpha$$

ก่อนจะทำตัวอย่างและแบบฝึกหัด ต้องทบทวนการหาค่า Z กันก่อน

$\alpha = 0.05$

$1 - \alpha = 0.95$

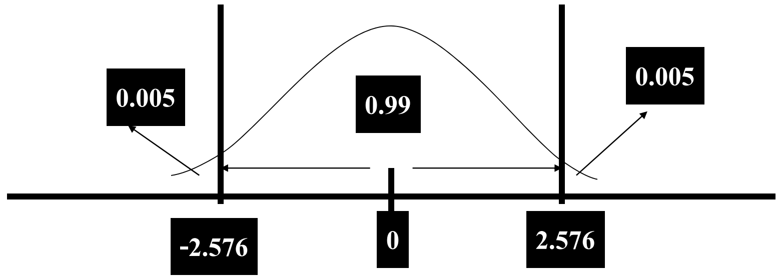


$$P(Z_{\alpha/2}<Z< Z_{1-\alpha/2}) = 1- \alpha$$

ก่อนจะทำตัวอย่างและแบบฝึกหัด ต้องทบทวนการหาค่า Z กันก่อน

$\alpha = 0.01$

$1 - \alpha = 0.99$

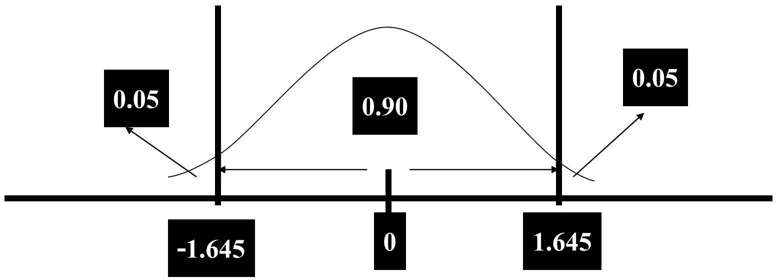


$$P(Z_{\alpha/2}<Z< Z_{1-\alpha/2}) = 1- \alpha$$

ก่อนจะทำตัวอย่างและแบบฝึกหัด ต้องทบทวนการหาค่า Z กันก่อน

$\alpha = 0.1$

$1 - \alpha = 0.90$

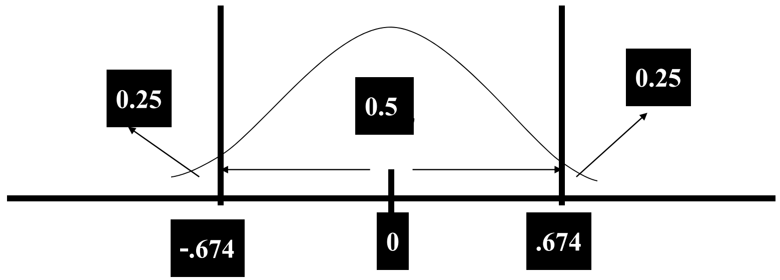


$$P(Z_{\alpha/2}<Z< Z_{1-\alpha/2}) = 1- \alpha$$

ก่อนจะทำตัวอย่างและแบบฝึกหัด ต้องทบทวนการหาค่า Z กันก่อน

$\alpha = 0.5$

$1 - \alpha = 0.5$



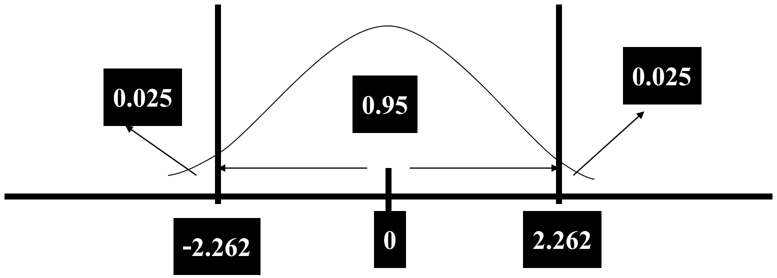
$$P(Z_{\alpha/2}<Z< Z_{1-\alpha/2}) = 1- \alpha$$

ก่อนจะทำตัวอย่างและแบบฝึกหัด ต้องทบทวนการหาค่า t กันก่อน

$\alpha = 0.05$

$1 - \alpha = 0.95$

Df = n-1 = 10-1=9



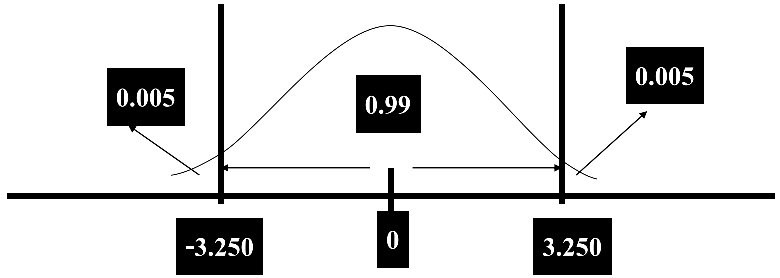
$$P(t_{\alpha/2}<t< t_{1-\alpha/2}) = 1- \alpha$$

ก่อนจะทำตัวอย่างและแบบฝึกหัด ต้องทบทวนการหาค่า t กันก่อน

$\alpha = 0.01$

$1 - \alpha = 0.99$

Df = n-1 = 10-1=9



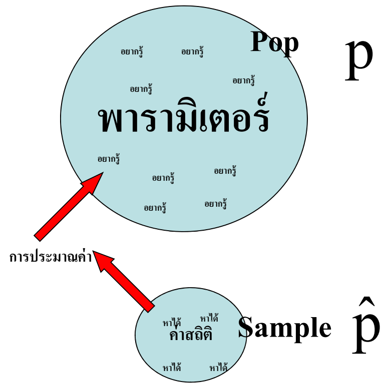
$$P(t_{\alpha/2}<t< t_{1-\alpha/2}) = 1- \alpha$$

ดูตัวอย่างที่ 2.5 , 2.6 , 2.7 และ 2.8

2. การประมาณค่าสัดส่วนของประชากรเดียว

เช่น โรงงานของเรามีสัดส่วนของเสียเป็นเท่าไรนา.........

สัดส่วนเพศชายต่อเพศหญิงของห้องเรียนเราเป็นเท่าไร........??????



2. การประมาณค่าสัดส่วนของประชากรเดียว

$$\hat{p} = \frac{x}{n}$$

x : จำนวนเหตุการณ์ที่เราสนใจ

n : จำนวนเหตุการณ์ทั้งหมดในตัวอย่าง

และ $\hat{q} = 1-\hat{p}$

$$p\left(\hat{p} + Z_{\frac{\alpha}{2}}\sqrt{\frac{\hat{p}\hat{q}}{n}} < p < \hat{p} + Z_{1-\frac{\alpha}{2}}\sqrt{\frac{\hat{p}\hat{q}}{n}}\right) = 1-\alpha$$

จาก $$Z = \frac{\hat{p}-\mu_{\hat{p}}}{\sigma_{\hat{p}}}$$

$$\mu_{\hat{p}} = p \qquad \sigma_{\hat{p}} = \sqrt{\frac{pq}{n}}$$

$$Z = \frac{\hat{p}-p}{\sqrt{\frac{pq}{n}}}$$

$$\mathbf{P(Z_{\alpha/2} < Z < Z_{1-\alpha/2}) = 1-\alpha}$$

$$\mathbf{P\left(Z_{\alpha/2} < \frac{\hat{p}-p}{\sqrt{\frac{pq}{n}}} < Z_{1-\alpha/2}\right) = 1-\alpha}$$

แก้สมการเหมือนเคย..

$$p\left(\hat{p} + Z_{\frac{\alpha}{2}}\sqrt{\frac{pq}{n}} < p < \hat{p} + Z_{1-\frac{\alpha}{2}}\sqrt{\frac{pq}{n}}\right) = 1-\alpha$$

ค่า pq เรายังไม่รู้นี่หว่า.....เลยใช้ $\hat{p}\hat{q}$

$$p\left(\hat{p} + Z_{\frac{\alpha}{2}}\sqrt{\frac{\hat{p}\hat{q}}{n}} < p < \hat{p} + Z_{1-\frac{\alpha}{2}}\sqrt{\frac{\hat{p}\hat{q}}{n}}\right) = 1-\alpha$$

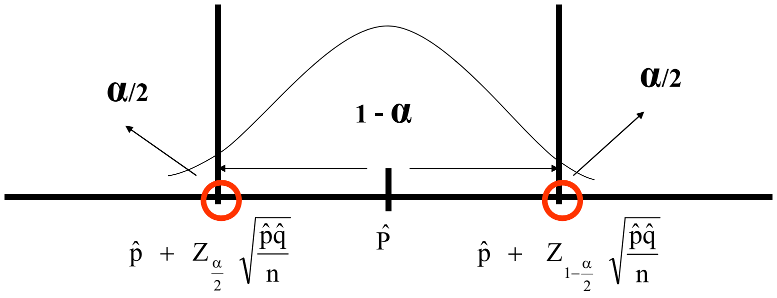
$$p = \hat{p} \pm Z\sqrt{\frac{\hat{p}\hat{q}}{n}}$$

เห็นป่ะ.......จริงๆ แล้วง่ายนิดเดียวเองงงงงงงงงงงงง

ก่อนจะทำตัวอย่างและแบบฝึกหัด ต้องทบทวนการหาค่า Z กันก่อน

$\alpha = 0.05$

$1 - \alpha = 0.95$



ดูตัวอย่างที่ 2.9 และ 2.10

3.การหาขนาดของตัวอย่าง

- การหาขนาดของตัวอย่างที่เหมาะสมในการประมาณค่าเฉลี่ยของประชากรกลุ่มเดียวในกรณีทราบ σ^2

$$n \geq z^2_{1-\frac{\alpha}{2}} \frac{\sigma^2}{e^2}$$

$$|\bar{x} - \mu| < e$$

ดูให้ดีนะครับว่า ค่า Z ที่เปิดตารางได้ต้องนำไปยกกำลังสองด้วย

3.การหาขนาดของตัวอย่าง

- การหาขนาดของตัวอย่างที่เหมาะสมในการประมาณค่าเฉลี่ยของประชากรกลุ่มเดียวในกรณีไม่ทราบ σ^2

$$n \geq z^2_{1-\frac{\alpha}{2}} \frac{s^2}{e^2}$$

$$|\bar{x} - \mu| < e$$

ดูให้ดีนะครับว่า ค่า Z ที่เปิดตารางได้ต้องนำไปยกกำลังสองด้วย

3.การหาขนาดของตัวอย่าง

- การหาขนาดของตัวอย่างที่เหมาะสมในการประมาณค่าสัดส่วนของประชากรกลุ่มเดียว

$$n \geq \frac{z^2_{1-\frac{\alpha}{2}}}{4e^2}$$

$$\left|\hat{p} - p\right| < e$$

ดูให้ดีนะครับว่า ค่า Z ที่เปิดตารางได้ต้องนำไปยกกำลังสองด้วย

ดูตัวอย่างที่ 2.11 และ 2.13

สุ่มนักศึกษาในห้องเรียน

ข้อมูลที่สุ่มได้	
ณัฐติพงษ์	180
วันวิสาข์	154
หทัยรัตน์	163
นิจพร	153
ศุภกร	176
ค่าเฉลี่ย	**165.2**
SD	**11.089**

ช่วงความเชื่อมั่น 99%

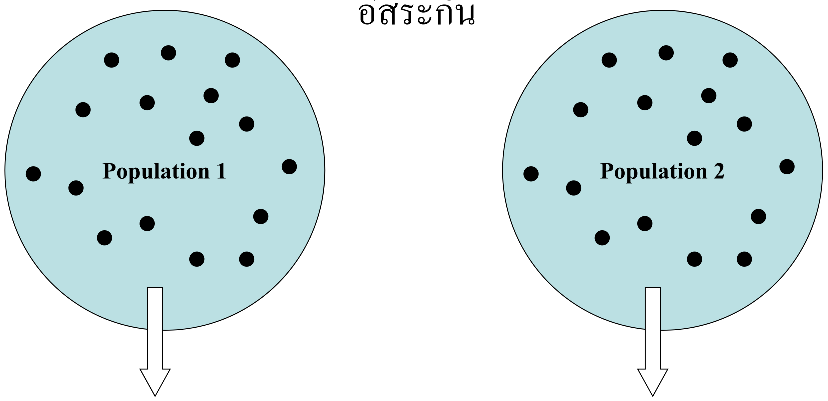
$$P\left(\bar{X} + t_{\frac{\alpha}{2}} \frac{S}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{X} + t_{1-\frac{\alpha}{2}} \frac{S}{\sqrt{n}} \right) = 1-\alpha$$

$$165.2 \pm 2.576 \frac{(11.089)}{\sqrt{5}}$$

$$152.42 < \mu < 177.97$$

ค่าจริง $\mu = 164.7$

4.การประมาณค่าผลต่างของค่าเฉลี่ยของประชากร 2 กลุ่ม
อิสระกัน



ค่าพารามิเตอร์ μ_1 ค่าพารามิเตอร์ μ_2

เช่น ส่วนสูงเฉลี่ยของผู้ชายต่างจากส่วนสูงเฉลี่ยของผู้หญิงเท่าไร.......
นั่นคือ อยากรู้ $\mu_1 - \mu_2$

$$\mu_1 - \mu_2$$

1.ทราบความแปรปรวนของประชากร (σ_1^2 ทราบและ σ_2^2)

$$Z = \frac{(\overline{x}_1 - \overline{x}_2) - \left(\mu_{\overline{x}_1} - \mu_{\overline{x}_2}\right)}{\sigma_{\overline{x}_1 - \overline{x}_2}}$$

แก้สมการ

$$\mu_{\overline{x}_1} - \mu_{\overline{x}_2} = (\overline{x}_1 - \overline{x}_2) \pm Z\sigma_{\overline{x}_1 - \overline{x}_2}$$

จาก

$$\mu_{\overline{x}_1} - \mu_{\overline{x}_2} = \mu_1 - \mu_2 \qquad \mu_{\overline{x}} = \mu$$

$$\sigma_{\overline{x}_1 - \overline{x}_2} = \sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}$$

$$P\left((\overline{x}_1 - \overline{x}_2) + Z_{\frac{\alpha}{2}} \sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}} < \mu_1 - \mu_2 < (\overline{x}_1 - \overline{x}_2) + Z_{1-\frac{\alpha}{2}} \sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}} \right) = 1 - \alpha$$

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

2.ไม่ทราบความแปรปรวนของประชากร (ไม่ทราบ σ_1^2 หรือ σ_2^2)

ตัวอย่างที่สุ่มมามีขนาดใหญ่ n_1 and $n_2 \geq 30$

$$\mu_1 - \mu_2 = (\bar{x}_1 - \bar{x}_2) \pm Z\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}$$

เหมือนกันนะครับ...เพียงแต่เขียนให้ดูง่าย

$$\mu_1 - \mu_2 = (\bar{x}_1 - \bar{x}_2) \pm Z\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}$$

$$P\left((\bar{X}_1 - \bar{X}_2) + Z_{\frac{\alpha}{2}}\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}} < \mu_1 - \mu_2 < (\bar{X}_1 - \bar{X}_2) + Z_{1-\frac{\alpha}{2}}\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}\right) = 1 - \alpha$$

3.ไม่ทราบความแปรปรวนของประชากร

ตัวอย่างที่สุ่มมามีขนาดเล็ก n_1 หรือ $n_2 < 30$

* และ $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$

$$\mu_1 - \mu_2 = (\bar{x}_1 - \bar{x}_2) \pm t.S_p\sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}$$

$$S_p = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

$$d.f. = n_1 + n_2 - 2$$

เหมือนกันนะครับ...เพียงแต่เขียนให้ดูง่าย

$$\mu_1 - \mu_2 = (\bar{x}_1 - \bar{x}_2) \pm t.S_p\sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}$$

$$P\left((\bar{X}_1 - \bar{X}_2) + t_{\frac{\alpha}{2},df} S_p\sqrt{\frac{1}{n_1}+\frac{1}{n_2}} < \mu_1 - \mu_2 < (\bar{X}_1 - \bar{X}_2) + t_{1-\frac{\alpha}{2},df} S_p\sqrt{\frac{1}{n_1}+\frac{1}{n_2}}\right) = 1-\alpha$$

4.ไม่ทราบความแปรปรวนของประชากร

ตัวอย่างที่สุ่มมามีขนาดเล็ก n_1หรือ$n_2 < 30$

และ $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$

$$\mu_1 - \mu_2 = (\bar{x}_1 - \bar{x}_2) \pm t\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}$$

$$d.f. = \frac{\left[\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}\right]^2}{\frac{\left[\frac{s_1^2}{n_1}\right]^2}{n_1 - 1} + \frac{\left[\frac{s_2^2}{n_2}\right]^2}{n_2 - 1}}$$

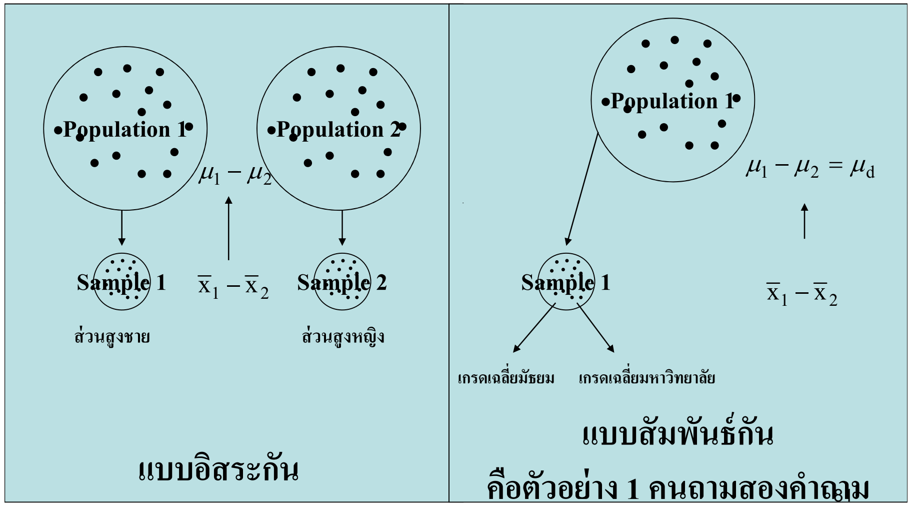
เหมือนกันนะครับ...เพียงแต่เขียนให้ดูง่าย

$$\mu_1 - \mu_2 = (\bar{x}_1 - \bar{x}_2) \pm t\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}$$

$$P\left((\bar{X}_1 - \bar{X}_2) + t_{\frac{\alpha}{2},df}\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1}+\frac{s_2^2}{n_2}} < \mu_1 - \mu_2 < (\bar{X}_1 - \bar{X}_2) + t_{1-\frac{\alpha}{2},df}\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1}+\frac{s_2^2}{n_2}}\right) = 1-\alpha$$

ดูตัวอย่างที่ 2.14 - 2.16

5.การประมาณค่าผลต่างของค่าเฉลี่ยของประชากร 2 กลุ่มสัมพันธ์กัน



$$t = \frac{\bar{d} - \mu_d}{\sigma_{\bar{d}}}$$

$$\mu_{\bar{d}} = \bar{d}$$

$$\bar{d} = \frac{\sum d}{n}$$

$$\sigma_{\bar{d}} = \frac{\sigma_d}{\sqrt{n}}$$

σ_d ใช้ S_d แทน

$$s_d = \sqrt{\frac{\sum\left(d_i - \bar{d}\right)^2}{n-1}}$$

เหมือนกันนะครับ...เพียงแต่เขียนให้ดูง่าย

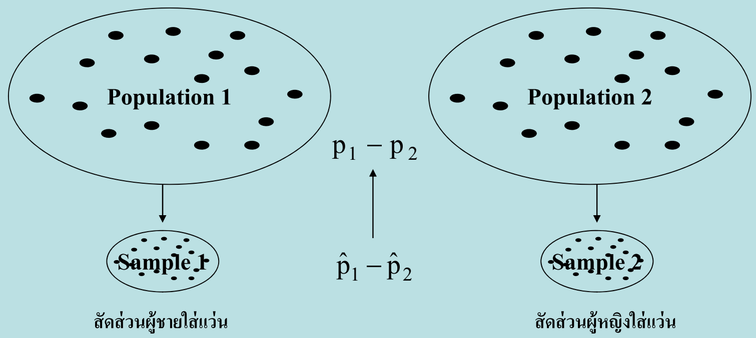
$$\mu_d = \bar{d} \pm t \frac{S_d}{\sqrt{n}}$$

$$p\left(\bar{d} + t_{\frac{\alpha}{2}} \frac{S_d}{\sqrt{n}} < \mu_d < \bar{d} + t_{1-\frac{\alpha}{2}} \frac{S_d}{\sqrt{n}}\right) = 1-\alpha$$

d.f. = n – 1 (n คือจำนวนคู่ที่เป็นตัวอย่าง)

ดูตัวอย่างที่ 2.17

6.การประมาณค่าผลต่างของสัดส่วนของประชากร 2 กลุ่ม



เช่น สัดส่วนผู้ชายใส่แว่นแตกต่างจากสัดส่วนผู้หญิงใส่แว่นเท่าไร

เหมือนกันนะครับ...เพียงแต่เขียนให้ดูง่าย

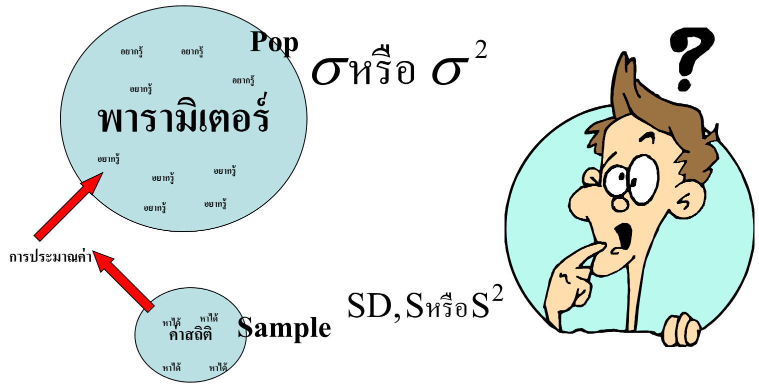
$$(\hat{p}_1 - \hat{p}_2) \pm z \sqrt{\frac{\hat{p}_1\hat{q}_1}{n_1} + \frac{\hat{p}_2\hat{q}_2}{n_2}}$$

$$p\left((\hat{p}_1 - \hat{p}_2) + z_{\frac{\alpha}{2}}\sqrt{\frac{\hat{p}_1\hat{q}_1}{n_1} + \frac{\hat{p}_2\hat{q}_2}{n_2}} < p_1 - p_2 < (\hat{p}_1 - \hat{p}_2) + Z_{1-\frac{\alpha}{2}}\sqrt{\frac{\hat{p}_1\hat{q}_1}{n_1} + \frac{\hat{p}_2\hat{q}_2}{n_2}}\right) = 1 - \alpha$$

ดูตัวอย่างที่ 2.18

7. การประมาณค่าความแปรปรวนของประชากรเดียว

เช่น โรงงานของเรามีความแปรปรวนของขบวนการผลิตตะปูขนาด 1 นิ้ว เป็นเท่าไรนา.........
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของรายได้คนเชียงใหม่เป็นเท่าไร??????



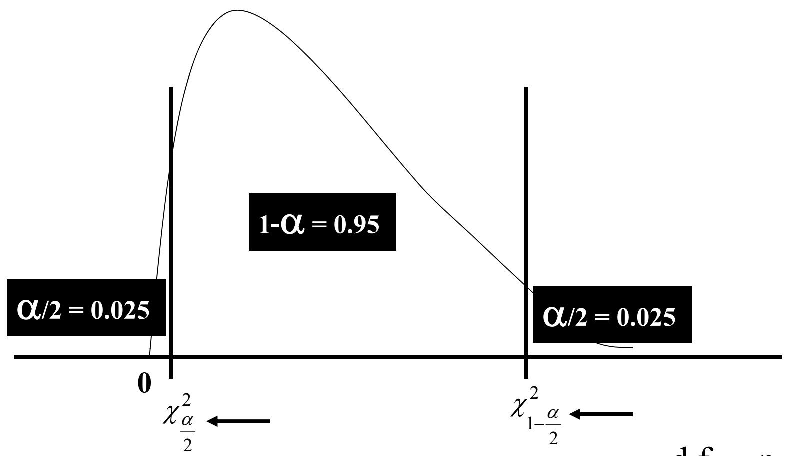
$$\chi^2 = \frac{(n-1)S^2}{\sigma^2}$$

เขียนแบบง่ายไม่ได้แล้วนะจ๊ะ..... ☺

$$p\left(\frac{(n-1)s^2}{\chi^2_{1-\frac{\alpha}{2}}} < \sigma^2 < \frac{(n-1)s^2}{\chi^2_{\frac{\alpha}{2}}}\right) = 1-\alpha$$

d.f. = n - 1

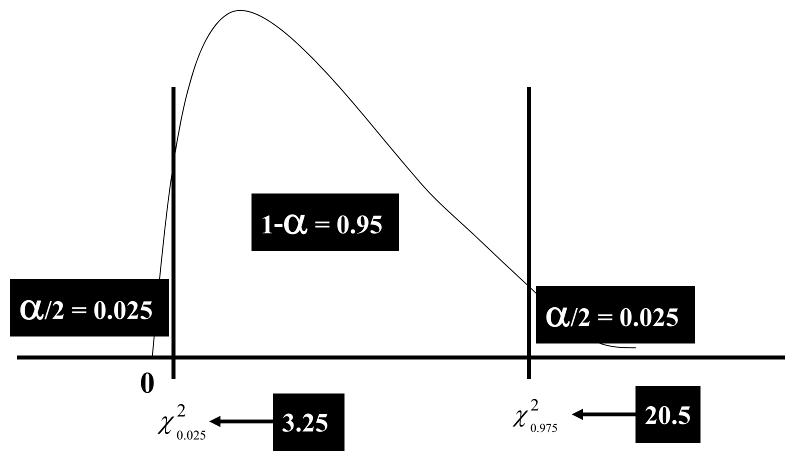
ก่อนจะทำตัวอย่างและแบบฝึกหัด ต้องทบทวนการหาค่า Chi-Square กันก่อน



*****พื้นที่ทั้งหมดมีค่าเท่ากับ 1 *****

d.f. = n - 1

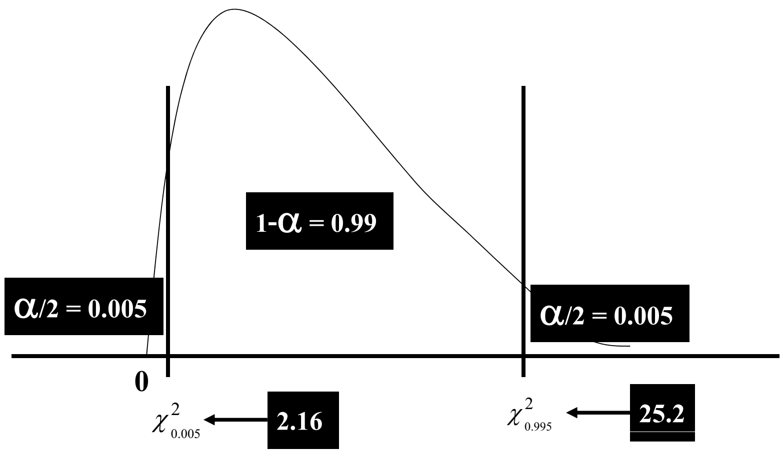
ก่อนจะทำตัวอย่างและแบบฝึกหัด ต้องทบทวนการหาค่า Chi-Square กันก่อน



*****พื้นที่ทั้งหมดมีค่าเท่ากับ 1 *****

d.f. = n – 1 = 10

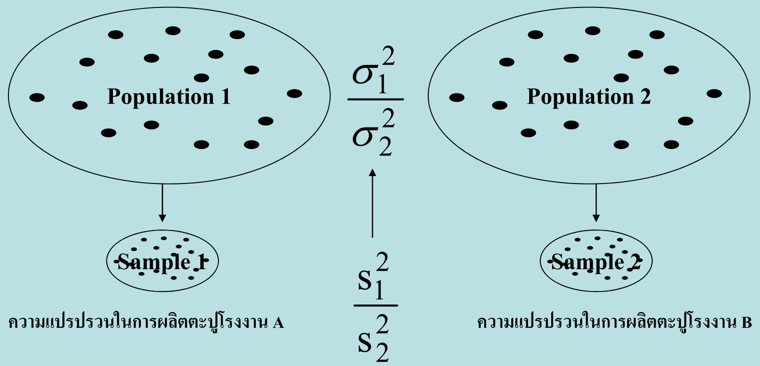
ก่อนจะทำตัวอย่างและแบบฝึกหัด ต้องทบทวนการหาค่า Chi-Square กันก่อน



***พื้นที่ทั้งหมดมีค่าเท่ากับ 1 *** d.f. = n – 1 = 10

ดูตัวอย่างที่ 2.19-2.20

8.การประมาณค่าอัตราส่วนความแปรปรวนของ
ประชากร 2 กลุ่ม



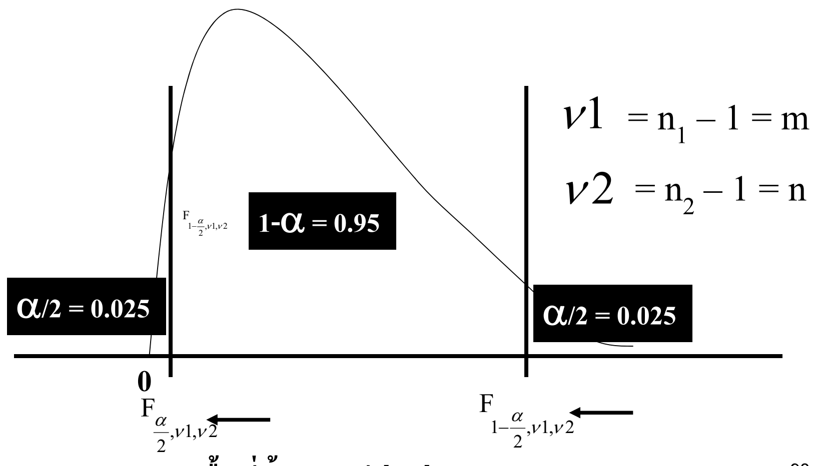
เช่น ความแปรปรวนในการผลิตตะปูโรงงาน A กับ B เป็นอัตราส่วนเท่าไร

$$F = \frac{S_1^2 / \sigma_1^2}{S_2^2 / \sigma_2^2}$$

เขียนแบบง่ายไม่ได้แล้วนะจ๊ะ..... ☺ ครั้งที่ 2

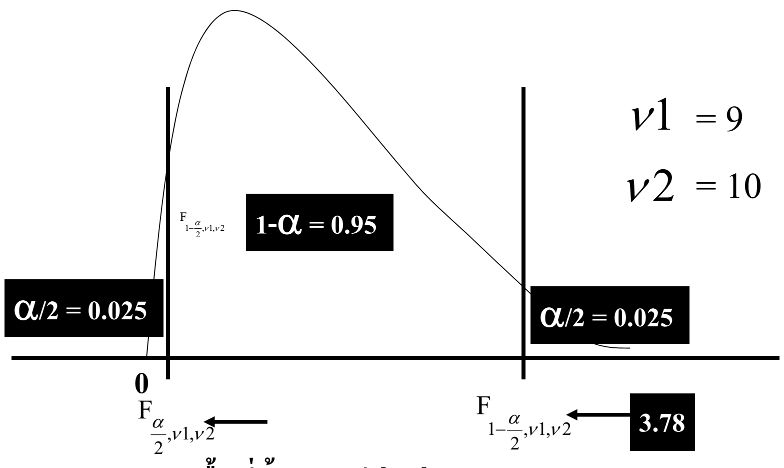
$$p\left[\frac{S_1^2}{S_2^2 . F_{1-\frac{\alpha}{2}, \nu 1, \nu 2}} < \frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2} < \frac{S_1^2}{S_2^2 . F_{\frac{\alpha}{2}, \nu 1, \nu 2}}\right] = 1 - \alpha$$

ก่อนจะทำตัวอย่างและแบบฝึกหัด ต้องทบทวนการหาค่า F กันก่อน



*****พื้นที่ทั้งหมดมีค่าเท่ากับ 1 *****

ก่อนจะทำตัวอย่างและแบบฝึกหัด ต้องทบทวนการหาค่า F กันก่อน

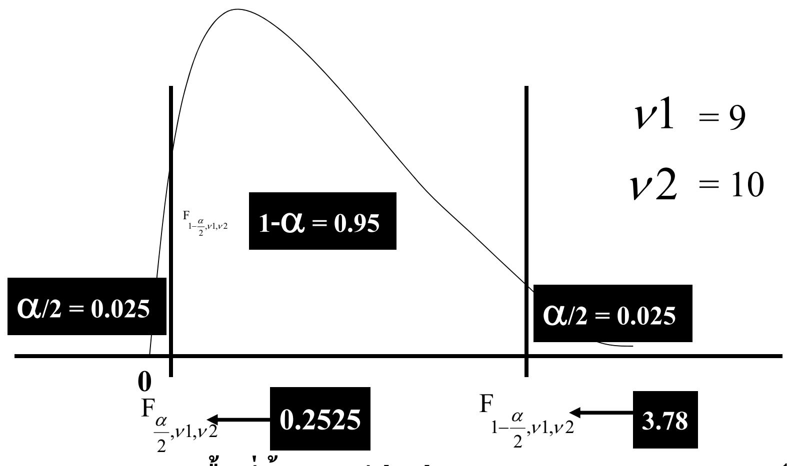


*****พื้นที่ทั้งหมดมีค่าเท่ากับ 1 *****

การเปิดตาราง F เปิดได้เฉพาะ $F_{1-\frac{\alpha}{2},\nu 1,\nu 2}$ เท่านั้น ซึ่งถ้าต้องการเปิดตาราง F $F_{\frac{\alpha}{2},\nu 1,\nu 2}$ ต้องประมาณค่าดังนี้

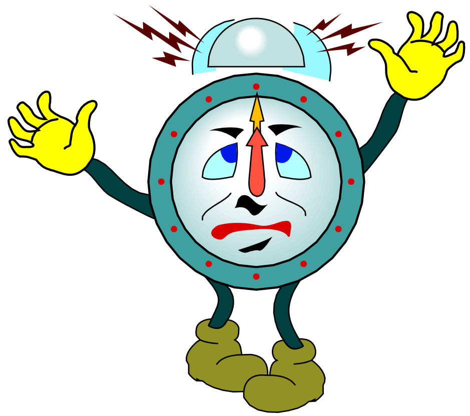
$$\boxed{F_{\frac{\alpha}{2},\nu 1,\nu 2} = \frac{1}{F_{1-\frac{\alpha}{2},\nu 2,\nu 1}}}$$

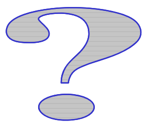
ก่อนจะทำตัวอย่างและแบบฝึกหัด ต้องทบทวนการหาค่า F กันก่อน



***พื้นที่ทั้งหมดมีค่าเท่ากับ 1 ***

ดูตัวอย่างสุดท้ายของบท........





Do you have any Question?

Thank you