การประมาณค่า

(Estimation)

ความหมายของการประมาณค่า

ข้อมูลที่สนใจ ⇒ คะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่สอนโดยการใช้ใบงาน

สิ่งที่ต้องการทราบในประชากร

สิ่งที่ต้องการทราบ	ไม่ทราบค่า (พารามิเตอร์ (parameter))		หาค่าได้ (ค่าสถิติ (statistics))
1. คะแนนเฉลี่ย	$\mu = ?$	ประมาณค่า	$\bar{x} = 58$
2. การกระจายของคะแนน	$\sigma^2 = ?$	ประมาณค่า	$s^2 = 25$
3. นักเรียนที่สอบได้คะแนนมากกว่า 50 คะแนนมีกี่ %	$p = ?$	ประมาณค่า	$\hat{p} = 0.63$

ข้อมูลที่เก็บรวบรวม

คะแนนวิชาคณิตศาสตร์ที่สอนโดยใช้ใบงาน

คะแนนวิชาคณิตศาสตร์ที่สอนโดยไม่ใช้ใบงาน

สิ่งที่ต้องการอธิบายในประชากร

1.คะแนนวิชาคณิตศาสตร์ที่สอนโดยการใช้ใบงานและไม่ใช้ต่างกันกี่คะแนน

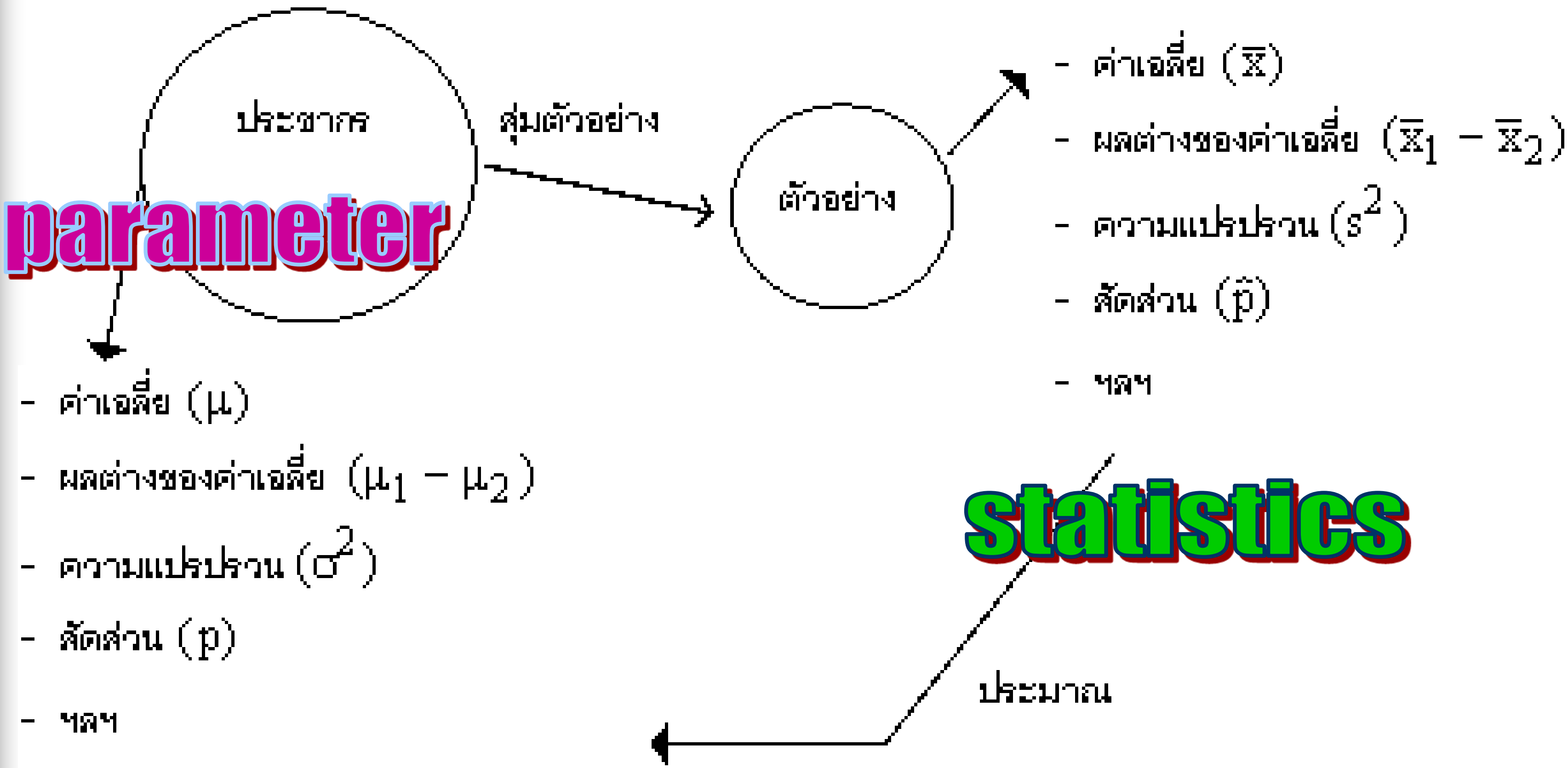
2.อัตราส่วนการกระจายของคะแนนของวิธีการสอน 2 วิธี

3. จำนวนนักเรียนที่ได้คะแนนมากกว่า 50 คะแนนของวิธีทั้ง 2 ต่างกันกี่เปอร์เซนต์

ไม่ทราบค่า		หาค่าได้
$\mu_1 - \mu_2$	ประมาณค่า	$\bar{x}_1 - \bar{x}_2$
$\dfrac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2}$	ประมาณค่า	$\dfrac{s_1^2}{s_2^2}$
$p_1 - p_2$	ประมาณค่า	$\hat{p}_1 - \hat{p}_2$
พารามิเตอร์ (parameter)		ค่าสถิติ (statistics)

การประมาณค่า

หมายถึง การนำค่าสถิติกลับมาสรุปหรืออ้างอิงเกี่ยวกับค่าพารามิเตอร์ที่สนใจว่ามีค่าเท่ากับเท่าไร



การประมาณค่า

การประมาณค่าแบบจุด

การประมาณค่าแบบช่วง

ค่าเฉลี่ย

- ประชากร 1 กลุ่ม (μ)
- ประชากร 2 กลุ่ม $(\mu_1 - \mu_2)$

สัดส่วน

- ประชากร 1 กลุ่ม (p)
- ประชากร 2 กลุ่ม $(p_1 - p_2)$

ความแปรปรวน

- ประชากร 1 กลุ่ม (σ^2)
- ประชากร 2 กลุ่ม $\left(\frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2}\right)$

1

การประมาณค่าแบบจุด (point estimation)

ประมาณค่าของพารามิเตอร์ด้วยค่าสถิติเพียงค่าเดียวเท่านั้น

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

$$\sigma^2 = \boxed{s^2}$$

$$\sigma = \boxed{s}$$

$$p = \boxed{\hat{p}}$$

→ ตัวประมาณค่าแบบจุด

การประมาณค่าแบบจุด

ดีหรือไม่ ?????

ประชากร

2 3 4

→ **$\mu=3$**

ตัวอย่าง

(n=2)

2 3
2 4
3 4

→ $$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n}$$ → $$\bar{x} = \begin{matrix} 2.5 \\ 3 \\ 3.5 \end{matrix}$$

2

การประมาณค่าแบบช่วง (interval estimation)

ประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยจำนวน 2 จำนวน

ซึ่งมี ค่าตัวประมาณค่าแบบจุดอยู่กึ่งกลางระหว่างจำนวน 2 จำนวนนั้น

ค่าต่ำสุด ค่ามากสุด

$$L \le \mu \le U$$

$$\bar{x} - A \qquad \bar{x} \qquad \bar{x} + A$$

$$L \le \sigma^2 \le U$$

$$L \le \sigma \le U$$

$$L \le p \le U$$

การประมาณค่า

การประมาณค่าแบบจุด

การประมาณค่าแบบช่วง

เมื่อใดควรใช้การประมาณค่าแบบจุด

ข้อมูลที่สนใจมีการกระจายน้อย

การประมาณค่าแบบช่วงจะมีความผิดพลาดน้อยขึ้นอยู่กับอะไร

ระดับความเชื่อมั่น ขนาดตัวอย่าง และการแจกแจงของค่าสถิติ

ระดับความเชื่อมั่น (confidence level) หมายถึง โอกาสที่พารามิเตอร์จะมีค่าอยู่ในช่วงประมาณที่สร้างขึ้น นั่นคือ

$$P(L \le \mu \le U) = 1-\alpha$$

เมื่อ $1-\alpha$ คือ ระดับความเชื่อมั่น

และโดยทั่วไปผู้ประมาณค่าจะกำหนดระดับความเชื่อมั่นเอง

กำหนดระดับความเชื่อมั่น 99% นั่นคือ

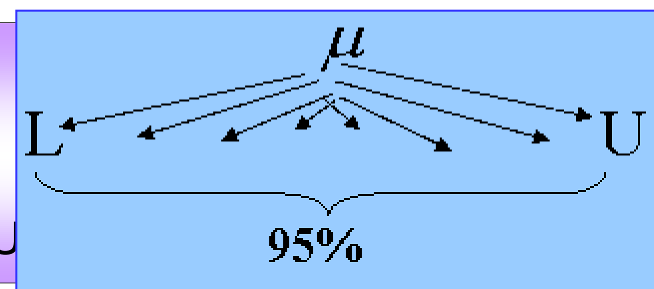
$$P(L \le \mu \le U) = 0.99$$

โอกาสที่พารามิเตอร์จะมีค่าอยู่ในช่วง L และ U ที่สร้างขึ้น 99%

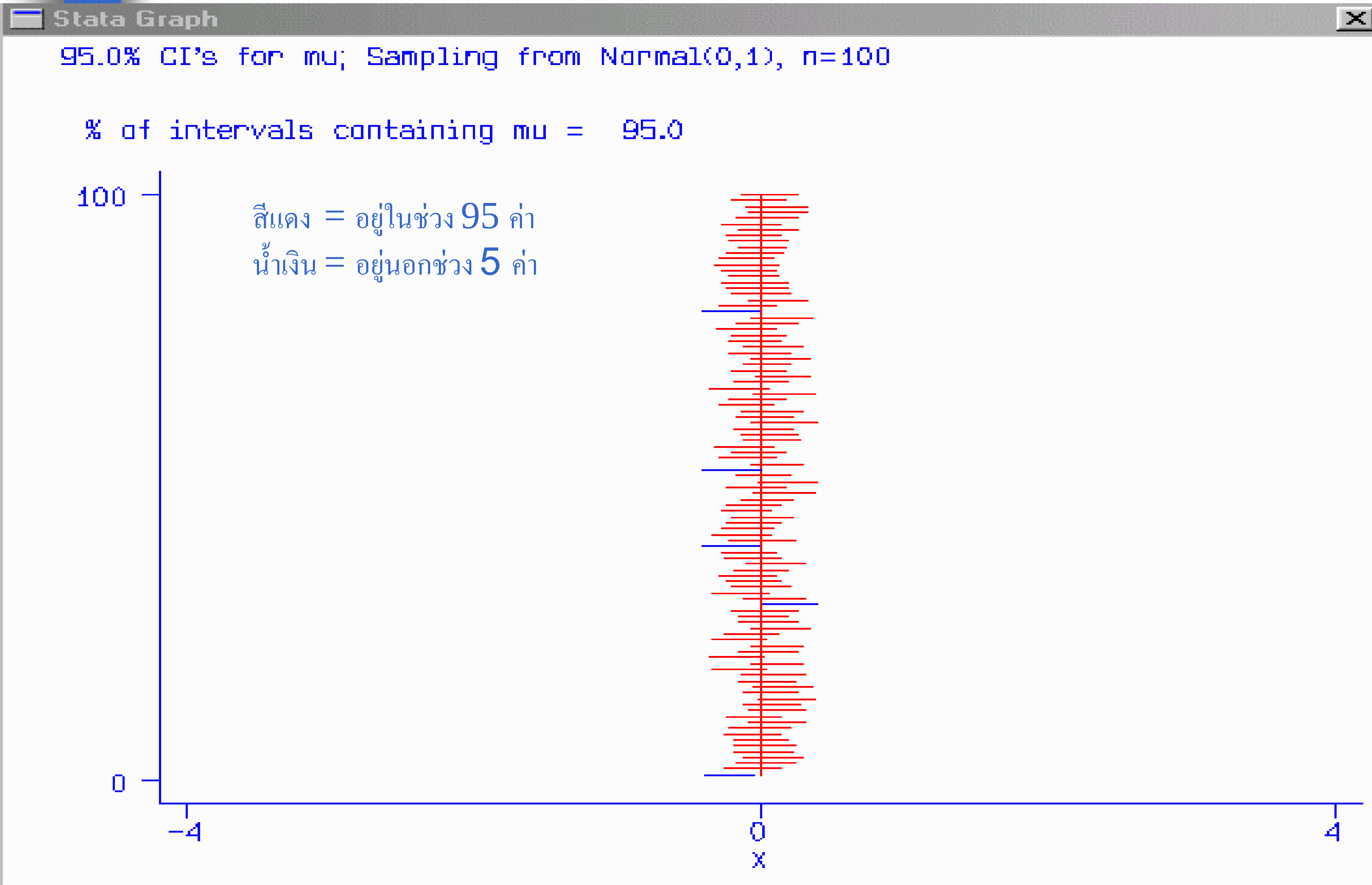
กำหนดระดับความเชื่อมั่น 95% นั่นคือ

$$P(L \le \mu \le U) = 0.95$$

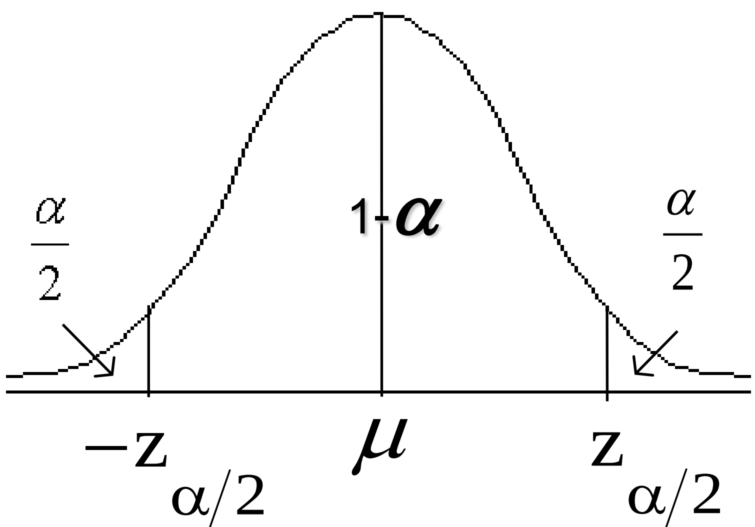
โอกาสที่พารามิเตอร์จะมีค่าอยู่ในช่วง L และ U



ความหมายของช่วงเชื่อมั่น



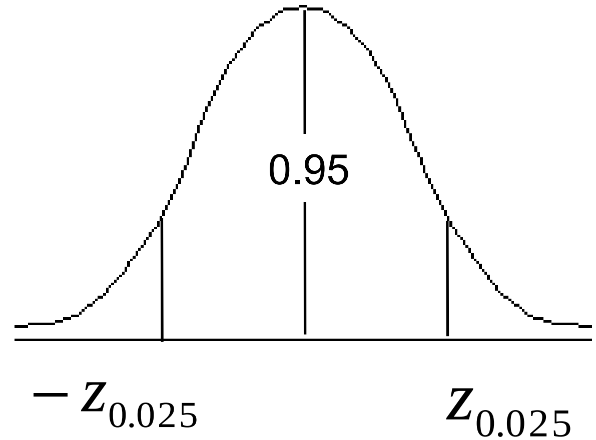
$$P(L \le \mu \le U) = 1 - \alpha$$



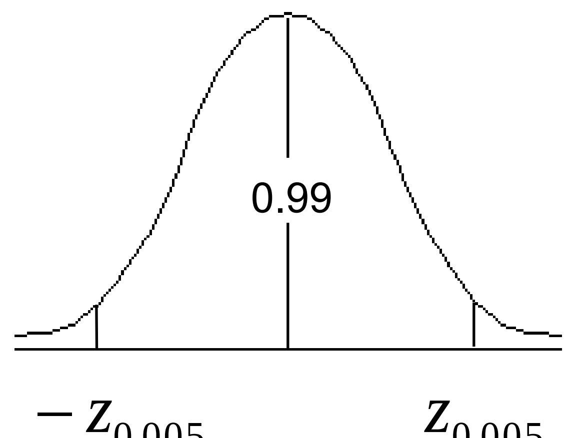
L **U**

$\bar{x} - A$ $\quad \bar{x} \quad$ $\bar{x} + A$

ระดับความเชื่อมั่น 95%



ระดับความเชื่อมั่น 99%



หมายความว่าระดับความเชื่อมั่น ($1-\alpha$) มีผลต่อค่า L และ U

ถ้าระดับความเชื่อมั่นมีค่ามาก ⇒ ช่วงของค่าประมาณจะ กว้าง

ถ้าระดับความเชื่อมั่นมีค่าน้อย ⇒ ช่วงของค่าประมาณจะ แคบ

ควรกำหนด 1-α
เท่ากับเท่าไร

ขึ้นอยู่กับ

ผู้ประมาณค่า

ผู้ใช้ผลการประมาณค่า

การประมาณค่าเฉลี่ยของประชากร 1 กลุ่ม

ตัวประมาณแบบจุดของ μ คือ $\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$

การประมาณค่าแบบช่วงของค่าเฉลี่ย (μ)

ที่ระดับความเชื่อมั่น $(1-\alpha)100\%$ ช่วงในการประมาณค่า μ คือ

A A A

$$\bar{x} - z_{\alpha/2}\frac{\sigma}{\sqrt{n}} \le \mu \le \bar{x} + z_{\alpha/2}\frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

หรือ

$$\bar{x} \pm z_{\alpha/2}\frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ค่าเฉลี่ย

จำนวนตัวอย่าง

ค่าจากตาราง standard normal มีค่าขึ้นอยู่กับ $1-\alpha$

ในทางปฏิบัติเราไม่ทราบค่า σ^2

ที่ระดับความเชื่อมั่น $(1-\alpha)100\%$ ช่วงในการประมาณค่า μ คือ

$$\bar{x} \pm \boxed{t_{\alpha/2,n-1}\frac{s}{\sqrt{n}}} \quad \text{หรือ} \quad \bar{x} - \boxed{t_{\alpha/2,n-1}\frac{s}{\sqrt{n}}} \le \mu \le \bar{x} + \boxed{t_{\alpha/2,n-1}\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

A A A

เมื่อ $\bar{x}$ คือ ค่าเฉลี่ย คือ $t_{\alpha/2,n-1}$ ค่าจากตารางการแจกแจงแบบที เมื่อ df = n-1

s คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากตัวอย่าง n คือ จำนวนตัวอย่าง

เมื่อ n > 30 ค่า $t_{\alpha/2,n-1}$ มีค่าเท่ากับ $z_{\alpha/2}$

ที่ระดับความเชื่อมั่น $(1-\alpha)100\%$ ช่วงในการประมาณค่า μ คือ

$$\bar{x} \pm z_{\alpha/2}\frac{s}{\sqrt{n}}$$

เมื่อ $\bar{x}$ คือ ค่าเฉลี่ย $z_{\alpha/2}$ คือ ค่าจากตารางการ standard normal

s คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากตัวอย่าง n คือ จำนวนตัวอย่าง

สรุปการประมาณค่าเฉลี่ยของประชากร 1 กลุ่ม

ตัวประมาณแบบจุดของ μ คือ $\bar{x} = \dfrac{\sum x}{n}$

การประมาณค่าแบบช่วงของค่าเฉลี่ย (μ)

- ทราบค่า σ^2
  - $\bar{x} \pm z_{\alpha/2} \dfrac{\sigma}{\sqrt{n}}$
- ไม่ทราบค่า σ^2
  - n ≤ 30 หรือ n > 30
    - $\bar{x} \pm t_{\alpha/2, n-1} \dfrac{s}{\sqrt{n}}$
  - n > 30
    - $\bar{x} \pm z_{\alpha/2} \dfrac{s}{\sqrt{n}}$

ตัวอย่าง เจ้าหน้าที่อนามัยคนหนึ่งต้องการทราบน้ำหนักของเด็กหญิงอายุ 15 ปี ในหมู่บ้านที่ตนเองรับผิดชอบ จึงทำการสุ่มตัวอย่างเด็กหญิงอายุ 15 ปี ในหมู่บ้านจำนวน 144 คน แล้วชั่งน้ำหนัก พบว่าน้ำหนักเฉลี่ย 40 กิโลกรัม ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3 กิโลกรัม ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % น้ำหนักเฉลี่ยของเด็กหญิงอายุ 15 ปี ในหมู่บ้านนี้อยู่ในช่วงกี่กิโลกรัม

μ คือ น้ำหนักเฉลี่ยของเด็กหญิงอายุ 15 ปี

ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ช่วงในการประมาณค่า μ คือ

$$\bar{x} \pm t_{\frac{\alpha}{2}, n-1} \frac{s}{\sqrt{n}} = 40 \pm t_{0.025,143}\left(\frac{3}{\sqrt{144}}\right)$$

$$= 40 \pm (1.96)(0.25)$$

$$= 40 \pm 0.49$$

นั่นคือ $39.51 \le \mu \le 40.49$ หมายความว่า ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% น้ำหนักเฉลี่ยของเด็กหญิงอายุ 15 ปี ในหมู่บ้านนี้อยู่ในช่วง 39.51 ถึง 40.49 กิโลกรัม

การประมาณค่าแบบจุดและแบบช่วงของค่าเฉลี่ยของประชากร 1 กลุ่ม ด้วย SPSS

คำสั่ง

Analyze→ Descriptive Statistics →Explore...

คำสั่ง

Analyze→ Compare Means →One-Sample T Test...

ใช้ตัวอย่าง example 6.sav (หน้า 97)

Descriptives

			Statistic	Std. Error
X	Mean		780.0000	7.30434
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	765.0610	
		Upper Bound	794.9390	
	5% Trimmed Mean		780.3722	
	Median		786.6000	
	Variance		1600.601	
	Std. Deviation		40.00751	

กำหนด μ แทนอายุเฉลี่ยของหลอดไฟฟ้า

ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ช่วงในการประมาณค่า μ คือ

$$\bar{x} \pm t_{\frac{\alpha}{2}, n-1} \frac{s}{\sqrt{n}} = 780.000 \pm (2.045) \frac{14.0075}{\sqrt{30}}$$

$$= 780.000 \pm 14.937$$

ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% อายุเฉลี่ยของหลอดไฟฟ้าอยู่ในช่วง 765.0610 ชม. ถึง 794.9390 ชม.

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
X	30	780.0000	40.00751	7.30434

One-Sample Test

	Test Value = 0					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
X	106.786	29	.000	780.0000	765.0610	794.9390

กำหนด μ แทนค่าใช้จ่ายรวมเฉลี่ย

ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ช่วงในการประมาณค่า μ คือ (13,958.99,24,545.39)

ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ค่าใช้จ่ายรวมเฉลี่ยอยู่ในช่วง 13,958.99 บาท ถึง 24,545.39 บาท

การประมาณค่าเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยของประชากร 2 กลุ่ม

ผลต่างของค่าเฉลี่ยของประชากร 2 กลุ่ม ($\mu_1 - \mu_2$)

กำหนด μ_1 แทน ค่าเฉลี่ยของประชากรกลุ่มที่ 1

μ_2 แทน ค่าเฉลี่ยของประชากรกลุ่มที่ 2

ตัวประมาณค่าแบบจุดของ $\mu_1 - \mu_2$ คือ $\bar{x}_1 - \bar{x}_2$

การประมาณค่าแบบช่วงของ $\mu_1 - \mu_2$

ประชากร 2 กลุ่มเป็นอิสระ

ประชากร 2 กลุ่มเป็นไม่อิสระ

ประชากร 2 กลุ่มเป็นอิสระ

ตัวอย่างกลุ่มที่ 1

ตัวอย่างที่	ข้อมูล
1	X_{11}
2	X_{12}
3	X_{13}
. . .	. . .
n_1	X_{1n1}

$$n_1 \; , \; \bar{x}_1 \; , \; s_1^2$$

ตัวอย่างกลุ่มที่ 2

ตัวอย่างที่	ข้อมูล
1	X_{21}
2	X_{22}
3	X_{23}
. . .	. . .
n_2	X_{2n2}

$$n_2 \; , \; \bar{x}_2 \; , \; s_2^2$$

สถิติสำหรับงานวิจัย

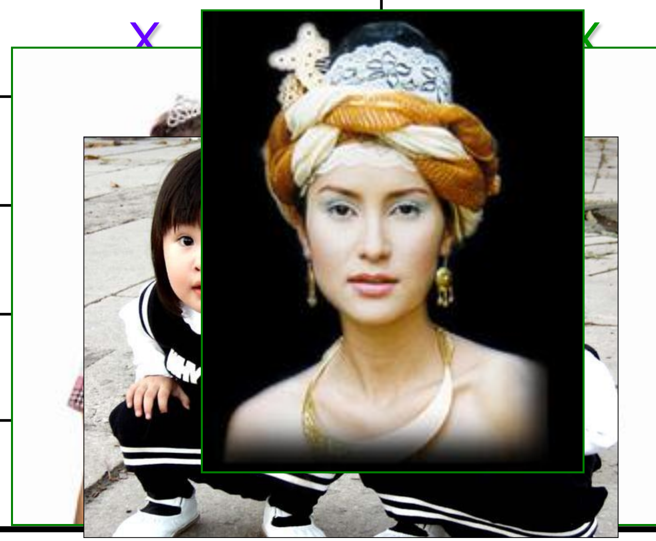
Statistics for Research

สมาคมคุ้มครองผู้บริโภคต้องการเปรียบเทียบราคาเครื่องคอมพิวเตอร์ที่จำหน่ายในกรุงเทพฯ และต่างจังหวัด จึงสุ่มตัวอย่างร้านค้าในกรุงเทพฯจำนวน 6 ร้าน และต่างจังหวัดจำนวน 8 ร้าน ไดข้อมูลดังนี้

	ราคาเครื่องคอมพิวเตอร์(หมื่นบาท)							
ลำดับที่	1	2	3	4	5	6	7	8
กรุงเทพฯ	10	12	9	14	12	10		
ต่างจังหวัด	13	16	8	12	14	13	11	14

ประชากร 2 กลุ่มเป็นไม่อิสระ

ตัวอย่างที่	ข้อมูลกลุ่มที่ 1	ข้อมูลกลุ่มที่ 2
1	X	X
2		
3		
. . .		
n		



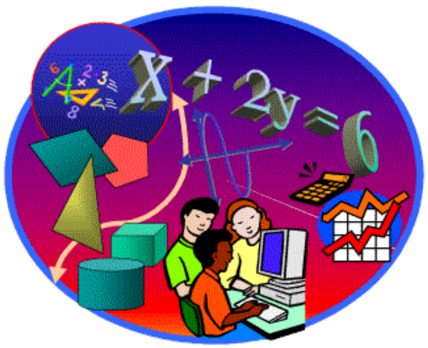
ลดความแตกต่าง
ระหว่างตัวอย่าง

$$\bar{d} = \frac{\sum_{i=1}^{n} d_i}{n}$$

$$s_d^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n} (d_i - \bar{d})^2}{n-1}$$

ตัวอย่าง ในการทดสอบความสามารถของนักเรียนในการคิดคำนวณคณิตศาสตร์โดยใช้วิธีการคิดในใจ 2 วิธี จึงทำการให้นักเรียนแก้ปัญหาโจทย์ข้อเดียวกัน แต่ใช้วิธีการคิด 2 วิธี แล้วจับเวลา (วินาที) ในการคิดได้ผลดังนี้

คนที่	เวลาที่ใช้วิธีที่ 1	เวลาที่ใช้วิธีที่ 2
1	55	50
2	46	42
3	78	70
4	61	63
5	52	58
6	45	35
7	47	46
8	57	52
9	71	60
10	58	49



ช่วงในการประมาณค่าเฉลี่ยของประชากร 2 กลุ่ม

กรณีประชากร 2 กลุ่มเป็นอิสระ

$\sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma^2$

$$(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) \pm t_{(\alpha/2, n_1+n_2-2)}\, s_p \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}$$

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

$\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$

$$\bar{x}_1 - \bar{x}_2 \pm t_{(\alpha/2,\, \nu)} \sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}$$

$$\nu = \frac{\left(\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}\right)^2}{\frac{\left(s_1^2/n_1\right)^2}{n_1-1} + \frac{\left(s_2^2/n_2\right)^2}{n_2-1}}$$

กรณีประชากร 2 กลุ่มไม่เป็นอิสระ

$$\bar{d} \pm t_{\frac{\alpha}{2},\, n-1} \frac{s_d}{\sqrt{n}}$$

การประมาณค่าแบบจุดและแบบช่วงของค่าเฉลี่ยของประชากร 2 กลุ่มด้วย SPSS

กรณีประชากร 2 กลุ่มเป็นอิสระกัน

คำสั่ง

Analyze→ Compare Means →Independent-Sample T Test...

ใช้ตัวอย่าง file example7.sav (หน้า 103)

example8.sav (หน้า 108)

กรณีประชากร 2 กลุ่มเป็นอิสระกัน

Group Statistics

	CODE	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
X	1	9	64.0067	5.98773	1.99[illegible]
	2	16	58.9950	5.00084	1.25021

ค่าเฉลี่ย

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
X	Equal variances assumed	.800	.380	2.242	23	.035	5.0117	2.23531	.38758	9.63575
	Equal variances not assumed			2.128	14.333	.051	5.0117	2.35514	-.02863	10.05196

ความแปรปรวนเท่า
หรือไม่เท่ากัน

ช่วงในการประมาณค่า

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
X	Equal variances assumed	.800	.380	2.242	23	.035	5.0117	2.23531	.38758	9.63575
	Equal variances not assumed			2.128	14.333	.051	5.0117	2.35514	-.02863	10.05196

กำหนด $\mu_1 - \mu_2$ แทนผลต่างค่าเฉลี่ยของประชากรกลุ่มที่1 และ 2

ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ช่วงในการประมาณค่า $\mu_1 - \mu_2$ คือ (0.38758,9.63575)

ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ผลต่างของค่าเฉลี่ยของประชากรกลุ่มที่ 1 และ 2 อยู่ในช่วง 0.38758 ถึง 9.63575

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									99% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
X	Equal variances assumed	7.769	.010	5.705	23	.000	.8990	.15758	.45663	1.34137
	Equal variances not assumed			6.334	22.671	.000	.8990	.14193	.50004	1.29796

กำหนด $\mu_1 - \mu_2$ แทนผลต่างปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยของตำบลที่ 1 และ 2

ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ช่วงในการประมาณค่า $\mu_1 - \mu_2$ คือ (0.50004,1.29796)

$$(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) \pm t_{(\alpha/2,\nu)} \sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}$$

ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยของตำบลที่ 1 และ 2 ต่างกันประมาณ 0.50004 ถึง 1.29796 นิ้ว

การประมาณค่าแบบจุดและแบบช่วงของค่าเฉลี่ยของประชากร 2 กลุ่มด้วย SPSS

กรณีประชากร 2 กลุ่มไม่เป็นอิสระกัน

คำสั่ง

Analyze→ Compare Means →Paired-Sample T Test...

ใช้ตัวอย่าง file example9.sav (หน้า 112)

กรณีประชากร 2 กลุ่มไม่เป็นอิสระกัน

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	TEST1	75.8000	10	11.64092	3.68118
	TEST2	77.4000	10	12.17648	3.85054

ค่าเฉลี่ย
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference Lower	95% Confidence Interval of the Difference Upper			
Pair 1	TEST1 - TEST2	-1.6000	6.38053	2.01770	-6.1644	2.9644	-.793	9	.448

ผลต่างของค่าเฉลี่ย

ช่วงในการประมาณค่า

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
					95% Confidence Interval of the Difference				
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Lower	Upper			
Pair 1	TEST1 - TEST2	-1.6000	6.38053	2.01770	-6.1644	2.9644	-.793	9	.448

กำหนด $\mu_1 - \mu_2$ แทนผลต่างของคะแนนสอบครั้งที่ 1 และ 2

ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ช่วงในการประมาณค่า $\mu_1 - \mu_2$ คือ (-6.1644,2.9644)

$$\bar{d} \pm t_{\frac{\alpha}{2}, n-1} \frac{s_d}{\sqrt{n}}$$

ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ผลต่างของคะแนนสอบครั้งที่ 1 และ 2 อยู่ในช่วง -6.1644 ถึง 2.9644 คะแนน

Home Work

1.ประมาณค่าระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคด้านนักศึกษา (ข้อ 3,4,10,11,12,15)

2.ประมาณค่าระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคด้านอาจารย์ผู้สอน (ข้อ 7,8,9,13,14,16,17)

3.ประมาณค่าระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคด้านมหาวิทยาลัย (ข้อ 1,2,5,6)

4.ประมาณค่าระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคด้านทั้งหมด

5.ประมาณค่าผลต่างของระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคด้านอาจารย์ผู้สอนกับมหาวิทยาลัย

6.ประมาณค่าผลต่างของระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคทั้งหมดระหว่างเพศชายและหญิง

ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ปัญหาและอุปสรรคด้าน	ระดับปัญหาและอุปสรรคในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย(n=200)		
	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ช่วงเชื่อมั่น 95%
นักศึกษา	3.39	0.64	[3.30,3.48]
มหาวิทยาลัย	3.44	0.70	[3.35,3.54]
อาจารย์	3.36	0.68	[3.26,3.45]
ในภาพรวม	3.39	0.60	[3.31,3.47]

ปัญหาและอุปสรรคด้าน	ระดับปัญหาและอุปสรรคในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย(n=200)		
	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ช่วงเชื่อมั่น 95%
อาจารย์ - มหาวิทยาลัย			
นักศึกษาชาย-หญิง			