การทดสอบสมมติฐานสำหรับค่าเฉลี่ยจากกลุ่มตัวอย่างเดียว

สถิติสำหรับจิตวิทยา 1

สันทัด พรประเสริฐมานิต

โครงร่างการนำเสนอ

- การกระจายค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง (Sampling Distribution of Means)
- การทดสอบสมมติฐานสำหรับค่าเฉลี่ย
- การประมาณค่า
- ข้อตกลงเบื้องต้นก่อนการใช้สถิติ
- การกระจายของสถิติอื่นของกลุ่มตัวอย่าง
- สรุป

แนะนำ

- ในครั้งที่ผ่านมา ได้กล่าวถึงการทดสอบสมมติฐาน ในกรณีที่เราเก็บข้อมูลจากคนเดียว
  - เช่น คอร์สฝึกอบรมทำให้มี IQ มากขึ้นหรือไม่ เราได้เก็บข้อมูลจากคนเดียว
  - สมมติได้คะแนน 130
- การใช้ข้อมูลจากหลายคน ทำให้เกิดความแม่นยำมากกว่าการใช้ข้อมูลจากคนเดียว
  - เช่น แทนที่จะเก็บข้อมูลคอร์สฝึกอบรมจากคนเดียว เราก็เก็บข้อมูลจากหลายคนพร้อมกัน แล้วดูว่าค่าเฉลี่ยของ IQ ที่ได้เป็นอย่างไร
  - สมมติ รวม 30 คน ได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 130

แนะนำ

- ค่าคะแนนของคนเดียว (X) เปรียบเทียบกับการกระจายประชากร

X	เปรียบเทียบกับ	Population Distribution of X

- ค่าเฉลี่ยจากหลายคน เปรียบเทียบการกระจายของค่าเฉลี่ย

$\bar{X}$	เปรียบเทียบกับ	Sampling Distribution of $\bar{X}$

การกระจายค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

- สมมติว่าประชากรมีทั้งหมด N คน ถ้าสุ่มกลุ่มตัวอย่างออกมา ทีละ n คน จะได้ค่าเฉลี่ยอย่างไรบ้าง
- การสุ่มออกมาแต่ละครั้ง ไม่จำเป็นจะต้องมีค่าเฉลี่ยเท่ากันระหว่างกลุ่มตัวอย่าง และไม่จำเป็นต้องมีค่าเฉลี่ยเท่ากับค่าเฉลี่ยของประชากรเสมอไป

หมายเหตุ ในที่นี้ n แทนจำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง
และ N แทนจำนวนคนในประชากร

การกระจายค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรไทย

μ = 165 cm

σ = 10 cm

N = 67,000,000

n = 100

กลุ่มตัวอย่างที่ 1 | กลุ่มตัวอย่างที่ 2 | กลุ่มตัวอย่างที่ 3 | …

M = 162 cm | M = 170 cm | M = 165 cm

***ความคาดเคลื่อนจากการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง** (Sampling Error)*

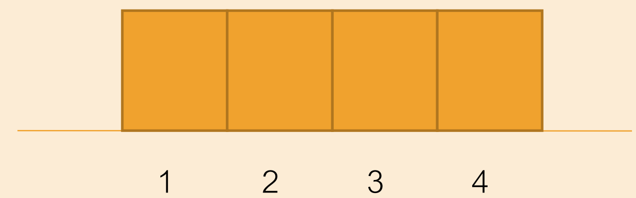
การกระจายค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

- สังเกตได้ว่า แม้ว่ากลุ่มตัวอย่างจะสุ่มมาจากประชากรเดียวกัน ก็ไม่ได้หมายความว่า ต้องได้ค่าสถิติ (Statistic) เหมือนกัน
- ความคลาดเคลื่อนจากการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง (Sampling Error) คือ การเปลี่ยนแปลงของสถิติ (ในที่นี้คือค่าเฉลี่ย) ระหว่างกลุ่มตัวอย่างที่เกิดจากการสุ่ม
- เนื่องจากสถิติเปลี่ยนแปลงไปตามกลุ่มตัวอย่าง ถ้าสามารถสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบเป็นไปได้ทั้งหมด (All possible samples) แล้วนำค่าสถิติของกลุ่มตัวอย่างเหล่านั้นมาสร้างเป็นกราฟการกระจาย จะสามารถนำไปใช้ในการทดสอบสมมติฐานได้

การกระจายค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

- เช่น ประชากร คือ เลข 1, 2, 3, 4

$\mu = 2.5$; $\sigma = 1.118$; $N = 4$



การกระจายของประชากร

(Population Distribution)

สุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบทดแทน

(Sampling with replacement)

$n = 2$

X	*M*
1, 1	1
1, 2	1.5
1, 3	2
1, 4	2.5

X	*M*
2, 1	1.5
2, 2	2
2, 3	2.5
2, 4	3

X	*M*
3, 1	2
3, 2	2.5
3, 3	3
3, 4	3.5

X	*M*
4, 1	2.5
4, 2	3
4, 3	3.5
4, 4	4

การกระจายค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

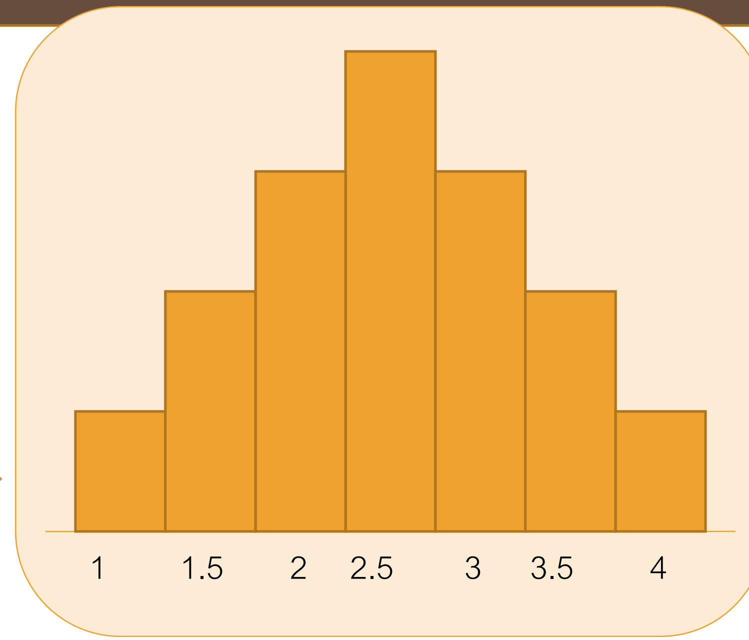
- เช่น ประชากร คือ เลข 1, 2, 3, 4

$\mu = 2.5$; $\sigma = 1.118$; $N = 4$

ก

(S

เอาค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นไปได้
ทั้งหมดมาสร้างกราฟ



X	*M*
1, 1	1
1, 2	1.5
1, 3	2
1, 4	2.5

X	*M*
2, 1	1.5
2, 2	2
2, 3	2.5
2, 4	3

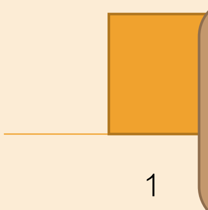
X	*M*
3, 1	2
3, 2	2.5
3, 3	3
3, 4	3.5

X	*M*
4, 1	2.5
4, 2	3
4, 3	3.5
4, 4	4

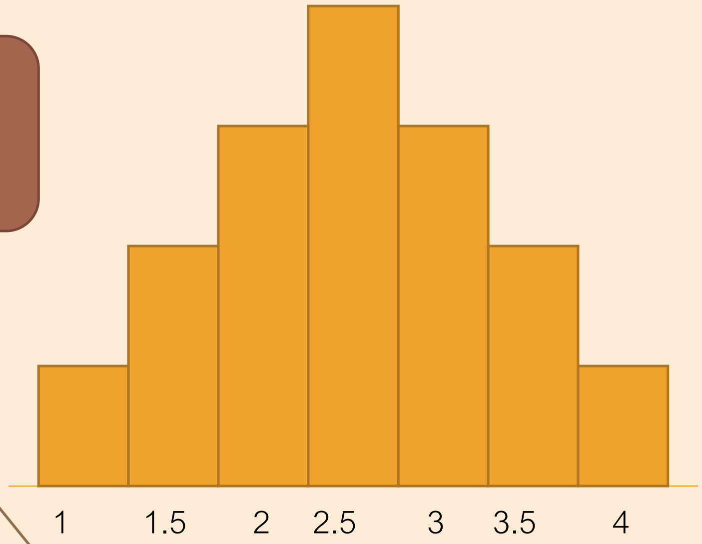
การกระจายค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

เป็นไปได้ 16 รูปแบบ

$n = 2$



ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าเฉลี่ยของทั้ง 16 กลุ่มตัวอย่างที่ได้



การกระจายค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

(Sampling Distribution of Means)

ค่าเฉลี่ยของค่าเฉลี่ยของทั้ง 16 กลุ่มตัวอย่างที่ได้

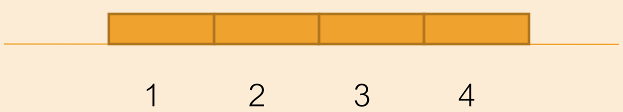
$\mu = 2.5$; $\sigma = 1.118$

$\mu_M = 2.5$; $\sigma_M = 0.791$

การกระจายค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

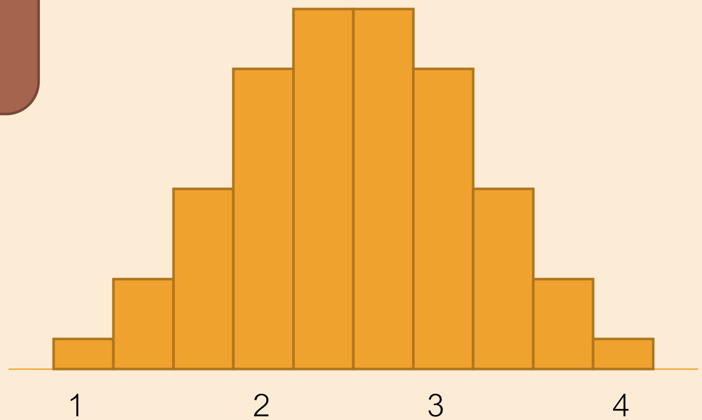
เป็นไปได้ 64 รูปแบบ

$n = 3$



การกระจายของประชากร

(Population Distribution)



การกระจายค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

(Sampling Distribution of Means)

$\mu = 2.5$; $\sigma = 1.118$

$\mu_M = 2.5$; $\sigma_M = 0.645$

การกระจายค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

- การกระจายค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง (Sampling Distribution of Means) คือ ลักษณะการกระจายของค่าเฉลี่ยเมื่อสุ่มกลุ่มตัวอย่างขนาด n ที่เป็นไปได้ทั้งหมดออกมา

การกระจายค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

- ลักษณะของการกระจายค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างจะมี 3 ลักษณะ คือ

    1. ค่าเฉลี่ยของค่าเฉลี่ยจากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด (Mean of Sample Means; μ_M) จะมีค่าเท่ากับค่าเฉลี่ยของประชากร (μ)

$$\boxed{\mu_M = \mu}$$

การกระจายค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

- ลักษณะของการกระจายค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างจะมี 3 ลักษณะ คือ

  2. ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยจากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด (Variance of Sample Means; σ_M^2) จะมีค่าเท่ากับความแปรปรวนของประชากร (σ^2) หารด้วยจำนวนกลุ่มตัวอย่าง

$$\sigma_M^2 = \sigma^2 / n$$

  หรือ เปลี่ยนสูตรเป็นส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าเฉลี่ยจากกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งจะเรียกว่า ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย (Standard Error of Mean)

$$\sigma_M = \sigma / \sqrt{n}$$

การกระจายค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

- ลักษณะของการกระจายค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างจะมี 3 ลักษณะ คือ

  3. การกระจายของค่าเฉลี่ย จะเข้าใกล้โค้งปกติ โดยทั่วไปจะสามารถเหมารวมว่าเป็นโค้งปกติ ถ้าเข้าเงื่อนไขอันใดอันหนึ่งใน 2 เงื่อนไข

     - จำนวนกลุ่มตัวอย่างมากกว่า 30
     - การกระจายของประชากรเป็นโค้งปกติอยู่แล้ว

- ลักษณะทั้งสามนี้ จะเป็นส่วนหนึ่งของทฤษฎีทางสถิติที่เรียกว่า **ทฤษฎีแนวโน้มเข้าสู่ศูนย์กลาง** (Central Limit Theorem)

การกระจายค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

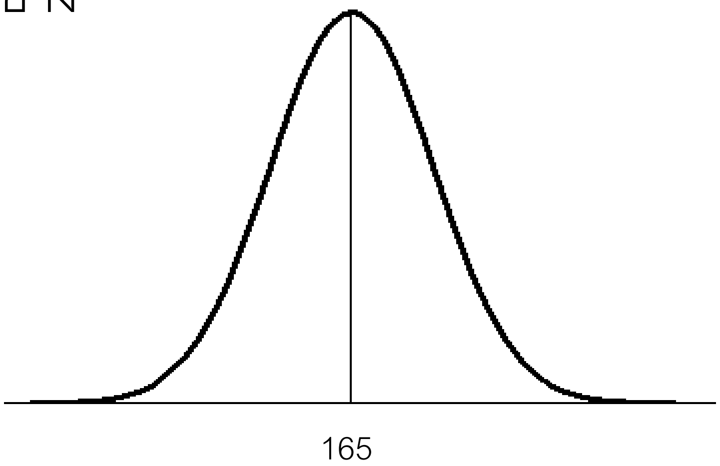
- จาก Central Limit Theorem ทำให้สามารถหาโอกาสในการสุ่มเจอค่าเฉลี่ยช่วงต่างๆ ได้
- เช่น ถ้าสุ่มประชากรไทยจำนวน 25 คน ที่มีค่าเฉลี่ยของความสูง 165 cm และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 10 cm มีการกระจายเป็นโค้งปกติ โอกาสที่จะสุ่มเจอคนที่มีความสูงต่ำกว่า 160 cm มีเท่าไร

การกระจายค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

1. อันดับแรก ให้วาดภาพการกระจาย เมื่อสุ่มกลุ่มตัวอย่างคนไทย จำนวน 25 คน หรือสร้างการกระจายค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างนั่นเอง

- ค่าเฉลี่ยของการกระจายค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

$$\mu_M = \mu = 165$$



- ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$$\sigma_M = \sigma / \sqrt{n} = 10 / \sqrt{25} = 2$$

- การกระจายประชากรไทยเป็นโค้งปกติ ดังนั้นการกระจายค่าเฉลี่ยก็เป็นโค้งปกติเช่นกัน

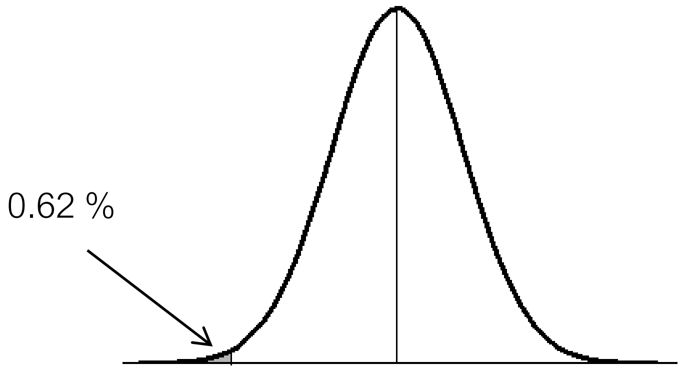
การกระจายค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

2. ต่อไป หาค่ามาตรฐานของการสุ่มได้ค่าเฉลี่ย 160 cm

$$z = (160\text{-}165)/2 = -2.5$$

3. หาโอกาสเจอ z น้อยกว่า -2.5 เท่ากับ 0.00621 (0.62 %)

สรุป โอกาสในการเจอกลุ่มตัวอย่างจากคนไทย 25 คนที่มีค่าเฉลี่ยต่ำกว่า 160 cm มี 0.62 %



การกระจายค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

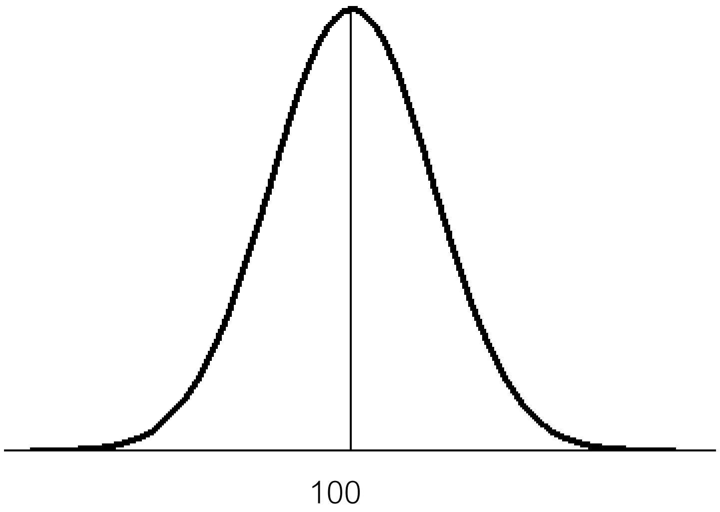
- ตัวอย่างที่ 2 ถ้าห้องเรียนหนึ่ง มีจำนวน 36 คนมี IQ เฉลี่ย 105 เมื่อเทียบกับประชากรปกติแล้ว (μ = 100; σ = 15) โอกาสที่สุ่มเจอ IQ ห่างจากค่าเฉลี่ยของประชากรปกติมากขนาดนี้มีเท่าไร (ห่างในที่นี้ หมายถึง ห่างทั้งด้านบวกและลบ)

การกระจายค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

1. สร้างการกระจายค่าเฉลี่ย IQ ของกลุ่มตัวอย่างที่สุ่มจากประชากรปกติ จะเป็นการกระจายโค้งปกติ ที่มี

$$\mu_M = \mu = 100$$

$$\sigma_M = \sigma / \sqrt{n} = 15 / \sqrt{36} = 2.5$$



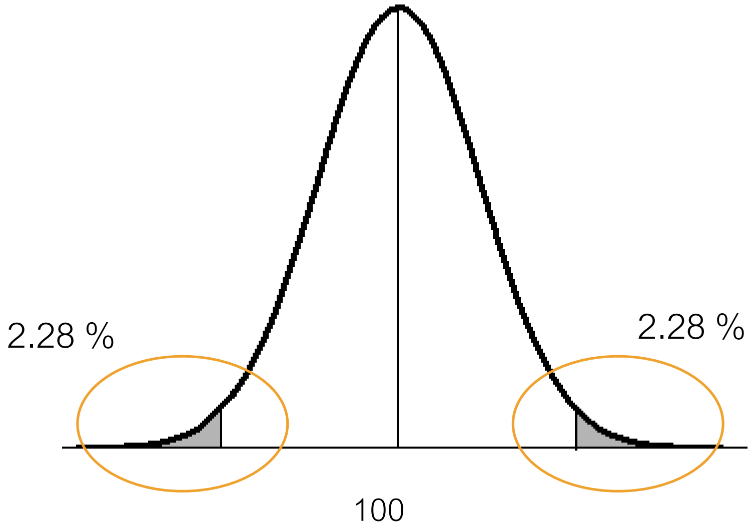
การกระจายค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

2. หาค่ามาตรฐานของค่าเฉลี่ยจากห้องเรียนนี้เปรียบเทียบกับประชากรปกติเท่ากับ

z = (105-100)/2.5 = 2

3. หาโอกาสในการเจอคนที่มีค่า z มากกว่า 2 รวมกับคนที่มีค่า z น้อยกว่า 2 (ดูทั้งสองข้าง)
   - ได้โอกาสข้างเดียว = .0228 (2.28 %)
   - รวม 2 ข้าง = .0456 (4.56 %)

โอกาสที่เจอห้องเรียนขนาด 36 คนที่มี IQ เฉลี่ยห่างจากค่าเฉลี่ยของประชากรมากกว่า 105 เท่ากับ 4.56 %



การทดสอบสมมติฐานสำหรับค่าเฉลี่ย

- กระบวนการทดสอบสมมติฐานแบบใช้ค่า p แบ่งได้เป็น 5 ขั้นตอน
  1. เขียนสมมติฐานภายในใจ (สมมติฐานวิจัย) ใหม่ ให้อยู่ในรูปของสมมติฐานทางสถิติ
  2. กำหนดลักษณะของการกระจายที่ใช้ในการเปรียบเทียบ
  3. หาโอกาสที่จะเกิดเหตุการณ์ที่ท่านสนใจ
  4. ตัดสินว่าโอกาสที่เกิดขึ้นนั้น น้อยเกินไป (จนไม่น่าจะเป็นไปได้) หรือยังเป็นไปได้
  5. สรุปว่าจะสนับสนุนสมมติฐานภายในใจ (สมมติฐานวิจัย) หรือไม่

การทดสอบสมมติฐานสำหรับค่าเฉลี่ย

- สิ่งที่จะแตกต่างระหว่างการทดสอบสมมติฐานสำหรับข้อมูลจากคนเดียว และข้อมูลจากค่าเฉลี่ยของหลายคนรวมกันคือ
- ขั้นตอนที่ 2 การกำหนดลักษณะการกระจายของการเปรียบเทียบ

ข้อมูลจากคนเดียว → เปรียบเทียบด้วย → การกระจายของประชากร

ข้อมูลค่าเฉลี่ยจากกลุ่มตัวอย่างหลายคน → เปรียบเทียบด้วย → การกระจายค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

การทดสอบสมมติฐานสำหรับค่าเฉลี่ย

- ขั้นที่หนึ่ง กำหนดสมมติฐานภายในใจ (ทดสอบทางเดียว)
- เช่น คนหนึ่งสูง 180 cm

คนนี้ไม่น่าจะเป็นคนไทย

คน 4 คนชาติเดียวกันค่าเฉลี่ย

180 cm

4 คนนี้ไม่น่าจะเป็นคนไทย

ประชากรไทย: μ = 165 cm, σ = 10 cm

H_0: $\mu \leq 165$

H_1: $\mu > 165$

H_0: $\mu \leq 165$

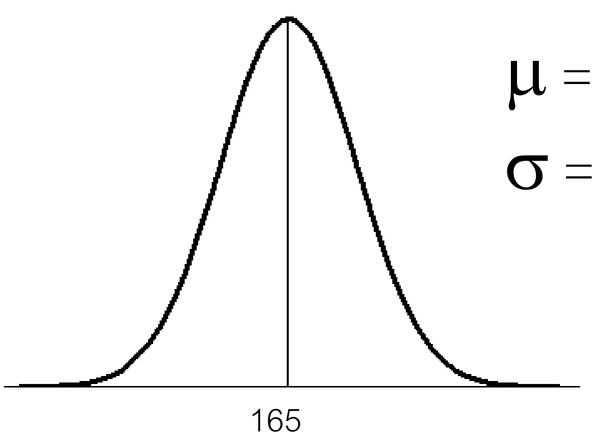
H_1: $\mu > 165$

การทดสอบสมมติฐานสำหรับค่าเฉลี่ย

- ขั้นที่สอง ลักษณะการกระจายที่ใช้ในการเปรียบเทียบ

ประชากรไทย: μ = 165 cm, σ = 10 cm

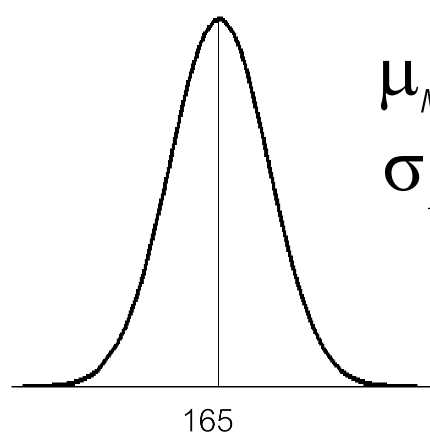
การกระจายประชากรไทย



μ = 165

σ = 10

การกระจายของค่าเฉลี่ยจากการสุ่มกลุ่มตัวอย่างขนาด 4 คนจากประชากรไทย



μ_M = 165

$$\sigma_M = 10/\sqrt{4} = 5$$

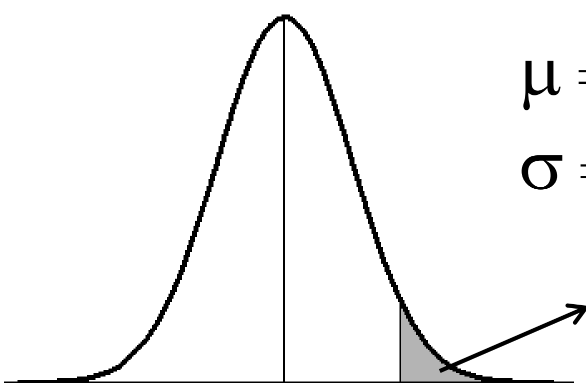
การทดสอบสมมติฐานสำหรับค่าเฉลี่ย

- ขั้นที่สาม หาโอกาสเกิดเหตุการณ์ที่สนใจ

$X = 180$

$\downarrow$

$z = 1.5$ $\rightarrow$ $p = .067$



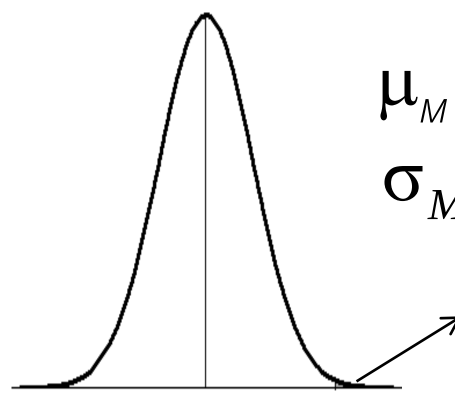
$\mu = 165$

$\sigma = 10$

$M = 180; n = 4$

$\downarrow$

$z = 3$ $\rightarrow$ $p = .001$



$\mu_M = 165$

$$\sigma_M = 10/\sqrt{4} = 5$$

การทดสอบสมมติฐานสำหรับค่าเฉลี่ย

- ขั้นที่สี่ ดูว่าโอกาสที่เกิดขึ้นเกินกว่าระดับนัยสำคัญหรือไม่ (α = .05)

p = .067 → $p > \alpha$

Fail to Reject H_0

p = .001 → $p < \alpha$

Reject H_0

- ขั้นที่ห้า สรุปว่าสนับสนุนสมมติฐานวิจัยหรือไม่

คนนี้มีโอกาสที่จะสุ่มจากชาวไทยยังสูงอยู่ → ไม่สามารถสรุปได้

คน 4 คนนี้มีโอกาสที่จะสุ่มจากชาวไทยน้อยมาก → 4 คนนี้ไม่น่าจะเป็นชาวไทย

การทดสอบสมมติฐานสำหรับค่าเฉลี่ย

- โอกาสที่จะเจอคนไทยคนเดียว ความสูง 180 cm ยังพอมี
- แต่โอกาสที่จะสุ่มคนไทย 4 คน แล้วได้ค่าเฉลี่ยความสูง 180 cm มีน้อยมากๆ

การทดสอบสมมติฐานสำหรับค่าเฉลี่ย

- กระบวนการทดสอบสมมติฐานแบบใช้ Critical Region แบ่งได้เป็น 5 ขั้นตอน
  1. เขียนสมมติฐานภายในใจ (สมมติฐานวิจัย) ใหม่ ให้อยู่ในรูปของสมมติฐานทางสถิติ
  2. กำหนดลักษณะของการกระจายที่ใช้ในการเปรียบเทียบ
  3. หา Critical Region จากระดับนัยสำคัญที่ได้ตั้งเอาไว้
  4. ตัดสินว่าเหตุการณ์อยู่ใน Critical Region หรือไม่
  5. สรุปว่าจะสนับสนุนสมมติฐานภายในใจ (สมมติฐานวิจัย) หรือไม่

การทดสอบสมมติฐานสำหรับค่าเฉลี่ย

- ขั้นที่หนึ่ง กำหนดสมมติฐานภายในใจ (ทดสอบสองทาง)
- เช่น คนผ่านการฝึกอบรม IQ

  ได้ IQ 105 แต้ม

  คนนี้น่าจะมี IQ ต่างจากปกติ

คนผ่านการฝึกอบรม IQ 25 คน

ได้ IQ เฉลี่ย 105 แต้ม

25 คนนี้น่าจะมี IQ ต่างจากปกติ

ประชากรปกติ : $\mu = 100$, $\sigma = 15$

H_0: $\mu = 100$

H_1: $\mu \neq 100$

H_0: $\mu = 100$

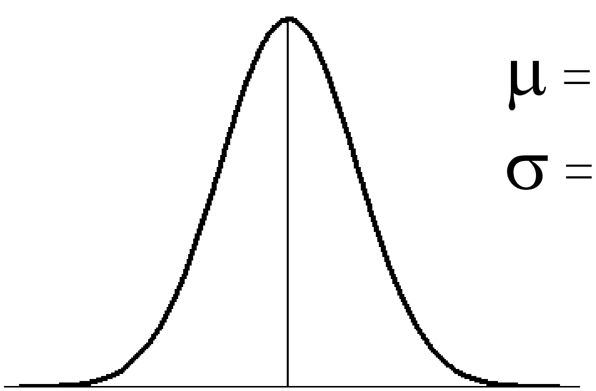
H_1: $\mu \neq 100$

การทดสอบสมมติฐานสำหรับค่าเฉลี่ย

- ขั้นที่สอง ลักษณะการกระจายที่ใช้ในการเปรียบเทียบ

ประชากรปกติ : μ = 100, σ = 15

การกระจายประชากรปกติ

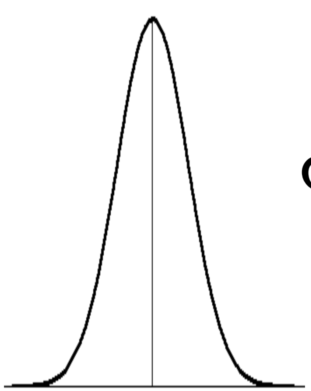


100

μ = 100

σ = 15

การกระจายของค่าเฉลี่ยจากการสุ่มกลุ่มตัวอย่างขนาด 25 คนจากประชากรปกติ



100

μ_M = 100

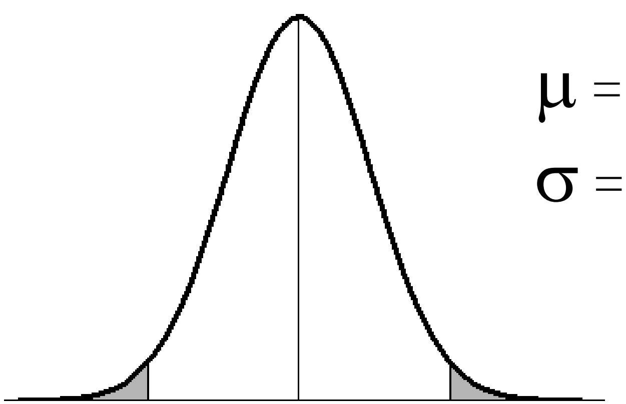
$$\sigma_M = 15/\sqrt{25} = 3$$

การทดสอบสมมติฐานสำหรับค่าเฉลี่ย

- ขั้นที่สาม หาค่าบริเวณวิกฤตจากระดับนัยสำคัญที่ตั้งไว้ (α = .05)

α = .05

ค่าวิกฤต = -1.96 และ 1.96

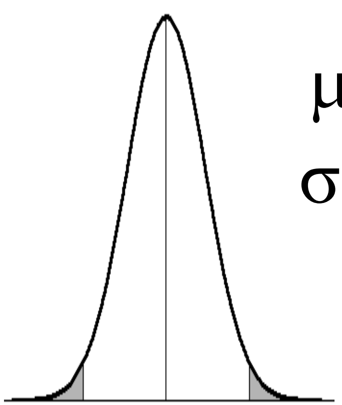


μ = 100

σ = 15

α = .05

ค่าวิกฤต = -1.96 และ 1.96



μ_M = 100

$$\sigma_M = 15/\sqrt{25} = 3$$

การทดสอบสมมติฐานสำหรับค่าเฉลี่ย

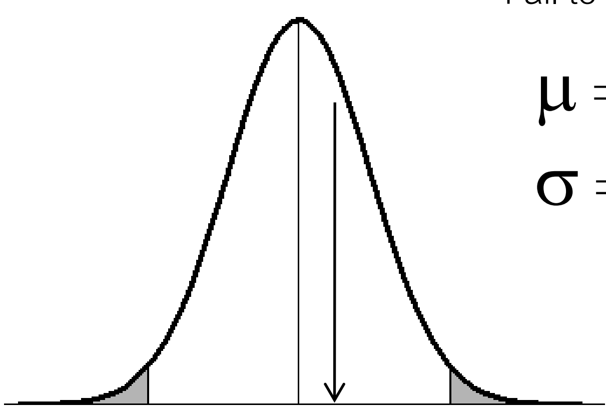
- ขั้นที่สี่ ตัดสินว่าค่าอยู่ในบริเวณวิกฤตหรือไม่

$X = 105$

$z = 0.33$

นอกบริเวณวิกฤต

Fail to Reject H_0



$\mu = 100$

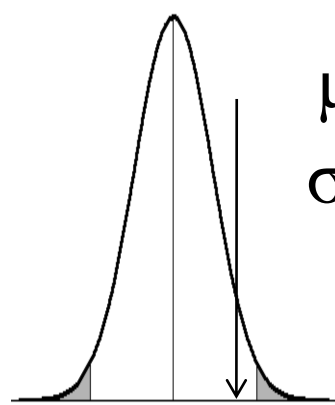
$\sigma = 15$

$M = 105$; $n = 25$

$z = 1.67$

นอกบริเวณวิกฤต

Fail to Reject H_0



$\mu_M = 100$

$$\sigma_M = 15/\sqrt{25} = 3$$

การทดสอบสมมติฐานสำหรับค่าเฉลี่ย

- ขั้นที่ห้า สรุปว่าสนับสนุนสมมติฐานวิจัยหรือไม่

คนนี้มีโอกาสที่จะสุ่มจากประชากรปกติยังสูงอยู่

↓

ไม่สามารถสรุปได้

คน 25 คนนี้มีโอกาสที่สุ่มจากประชากรปกติสูงอยู่

↓

ไม่สามารถสรุปได้

การทดสอบสมมติฐานสำหรับค่าเฉลี่ย

- อีกหนึ่งตัวอย่าง

คนที่เรียนจิตวิทยาจะดูน่ารักขึ้น
นำนิสิต 120 คนมาวัดหลังจาก
เรียน 1 ปี ได้ค่าเฉลี่ย 54 แต้ม

สมมติฐาน คือ นิสิตทั้งหมดมี
ความน่ารักมากกว่าคนปกติ

สมมติว่า ประชากรปกติมีความน่ารัก

μ = 50, σ = 10

คำถาม: โอกาสที่จะสุ่มกลุ่มตัวอย่าง 120 คน
เจอค่าเฉลี่ยสูงขนาดนี้มีเท่าไร

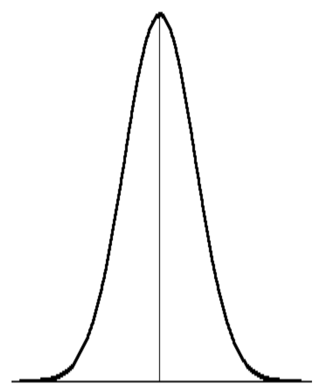
การทดสอบสมมติฐานสำหรับค่าเฉลี่ย

- อธิบายรายละเอียดเพิ่มเติม

คนที่เรียนจิตวิทยาจะดูน่ารักขึ้น
นำนิสิต 120 คนมาวัดหลังจาก
เรียน 1 ปี ได้ค่าเฉลี่ย 54 แต้ม

วาดภาพการสุ่มคนปกติทีละ 120 คน
แล้วดูว่าค่าเฉลี่ยมีการกระจายอย่างไร

การกระจายของค่าเฉลี่ยความน่ารัก



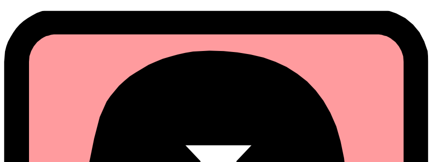
$$\mu_M = 50$$

$$\sigma_M = 10/\sqrt{120} = 0.913$$

การทดสอบสมมติฐานสำหรับค่าเฉลี่ย

- อธิบายรายละเอียดเพิ่มเติม

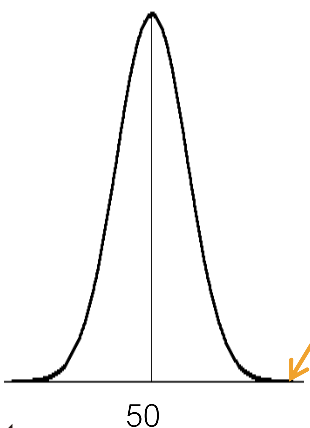
คนที่เรียนจิตวิทยาจะดูน่ารักขึ้น
นำนิสิต 120 คนมาวัดหลังจาก
เรียน 1 ปี ได้ค่าเฉลี่ย 54 แต้ม



หาโอกาสในการเจอค่าเฉลี่ยสูงกว่า 54 แต้มจากประชากรปกติ

$$z = \frac{54-50}{0.913} = 4.382$$

p = .0000059
หรือ 0.0006 %

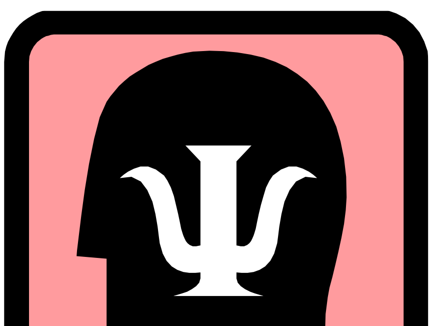


ถ้าสุ่มจากประชากรปกติ โอกาสที่จะสุ่มคน 120 คน แล้วเจอค่าเฉลี่ยความน่ารักเท่ากับ 54 แต้มขึ้นไป เท่ากับ 0.0006 %

การทดสอบสมมติฐานสำหรับค่าเฉลี่ย

- อธิบายรายละเอียดเพิ่มเติม

คนที่เรียนจิตวิทยาจะดูน่ารักขึ้น
นำนิสิต 120 คนมาวัดหลังจาก
เรียน 1 ปี ได้ค่าเฉลี่ย 54 แต้ม



คนที่เรียนจิตวิทยาไป 1 ปีจะน่ารัก
กว่าคนทั่วไปจริง

p = .0000059

α = .05

$p < \alpha$

Reject H_0

การทดสอบสมมติฐานสำหรับค่าเฉลี่ย

- อธิบายรายละเอียดเพิ่มเติม

คนที่เรียนจิตวิทยาจะดูน่ารักขึ้น

นำนิสิต 120 คนมาวัดหลังจาก

เรียน 1 ปี ได้ค่าเฉลี่ย 54 แต้ม

คำถาม

สามารถสรุปได้หรือไม่ว่า

การเรียนจิตวิทยาทำให้คนน่ารักขึ้น

ไม่ได้

คนที่เรียนจิตวิทยาอาจจะหน้าตาดีกว่าคนทั่วไปตั้งแต่แรกก็ได้

คนที่เรียนจิตวิทยาอาจจะอยู่ไกลผู้คน เลยไม่เจอมลภาวะ

คนอาจเหมารวมว่า คณะจิตวิทยาหน้าตาดี (ทั้งที่จริงๆ ก็พอๆ กับคณะอื่น)

ฯลฯ

การทดสอบสมมติฐานสำหรับค่าเฉลี่ย

- กระบวนการทดสอบสมมติฐานสำหรับค่าเฉลี่ยที่ผ่านมาทั้งหมด จะเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า การทดสอบ z (z test)

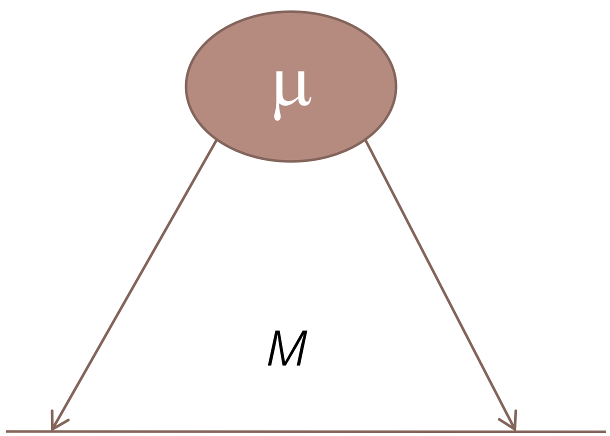
การทดสอบสมมติฐานสำหรับค่าเฉลี่ย

- การเขียนรายงาน
  - สมมติฐานงานวิจัย คือ นิสิตจิตวิทยาที่เรียนจิตวิทยาไปแล้วอย่างน้อย 1 ปีจะมีความสวยมากขึ้น จากการทดสอบค่า *z* (One sample z-test) พบว่า นิสิตที่ผ่านการเรียนจิตวิทยา 1 ปีจำนวน 120 คน (M = 54) มีค่าเฉลี่ยของความสวยแตกต่างจากประชากรไทยทั่วไป (μ = 50, σ = 10) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (z = 4.38, p < .001 [ทางเดียว])

การประมาณค่า

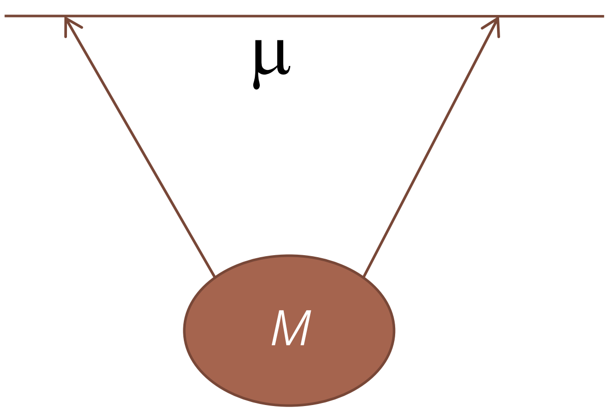
- การประมาณค่า เป็นการนำค่าสถิติไปทำนายค่าพารามิเตอร์
- เหมือนเป็นส่วนกลับ ของการสร้างการกระจายของกลุ่มตัวอย่าง

การกระจายของกลุ่มตัวอย่าง



สุ่มแล้วจะได้ค่าสถิติอะไรบ้าง

การประมาณค่า



Parameter อะไรที่น่าจะสุ่มได้สถิติตัวนี้

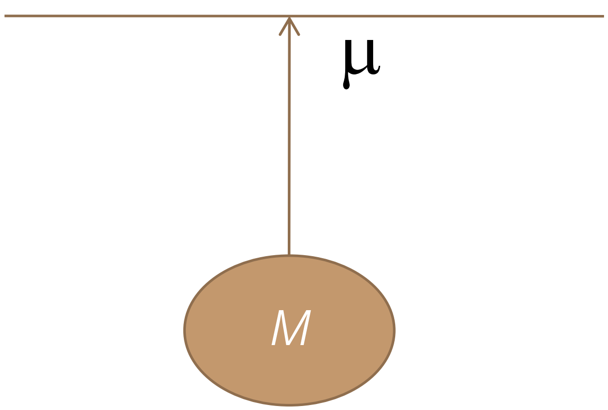
การประมาณค่า

- การประมาณค่า สามารถทำได้ 2 รูปแบบด้วยกัน
  - การประมาณค่าแบบจุด (Point Estimation) เป็นการประมาณจากสถิติ ไปหา Parameter ค่าเดียว
  - การประมาณค่าแบบช่วง (Interval Estimation) เป็นการประมาณจากสถิติ ไปหาช่วงของ Parameter ที่น่าจะสุ่มสถิติตัวนี้ออกมาได้

การประมาณค่า

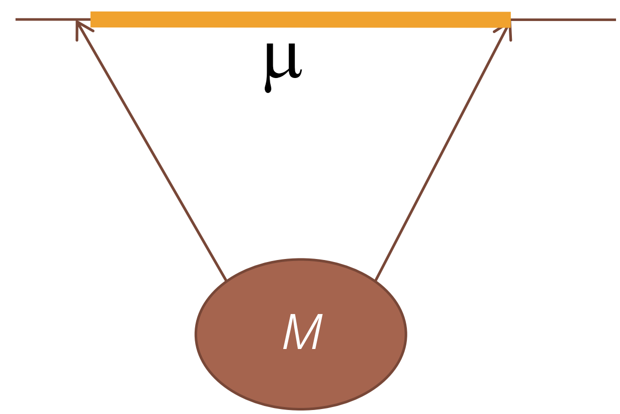
- การประมาณค่า สามารถทำได้ 2 รูปแบบด้วยกัน

การประมาณค่าแบบจุด



Parameter อะไรที่มีโอกาสสุ่ม
ได้สถิติตัวนี้มากที่สุด

การประมาณค่าแบบช่วง



ช่วง Parameter อะไร
ที่น่าจะสุ่มได้สถิติตัวนี้สูง

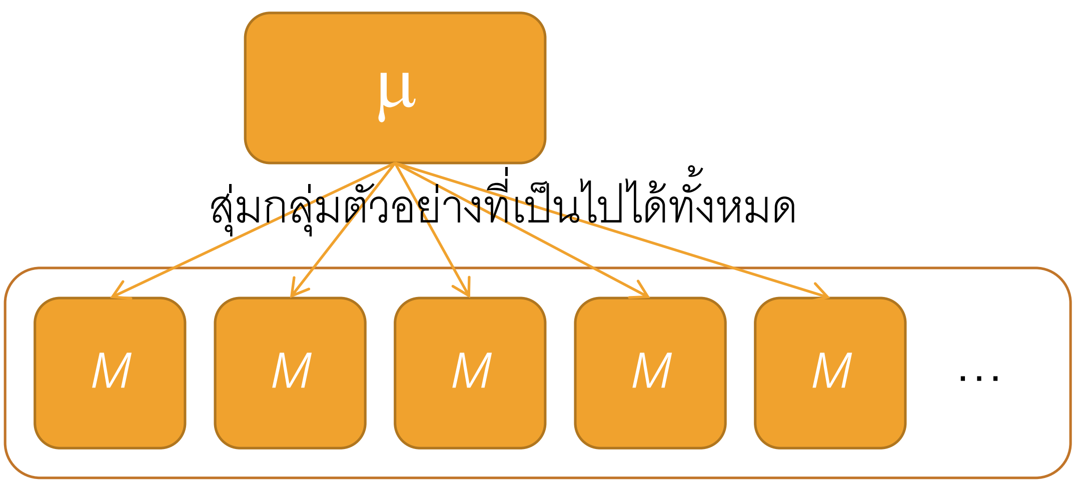
การประมาณค่าแบบจุด

- โดยปกติแล้ว Descriptive Statistics ที่ใช้ในการอธิบายกลุ่มตัวอย่าง จะใช้ในการทำนายค่า Parameter เช่นกัน

- รู้ได้อย่างไร ว่าสถิติตัวนั้นเป็นตัวที่ทำนายค่า Parameter ได้ดี

การประมาณค่าแบบจุด

- ข้อที่ 1 สถิติตัวนั้นจะต้องทำนายค่าพารามิเตอร์ได้แม่นยำ (Precision)
- อย่างไรก็ตาม ค่าสถิติไม่สามารถทำนายค่าพารามิเตอร์ได้ตรงอยู่แล้ว เพราะเกิดความผิดพลาดจากการสุ่ม (Sampling Error)
- แต่ในระยะยาว สถิติตัวนั้น ต้องทำนายค่าพารามิเตอร์ได้ตรง



ค่าเฉลี่ยของสถิติจากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นไปได้ทั้งหมด จะต้องเท่ากับค่าพารามิเตอร์

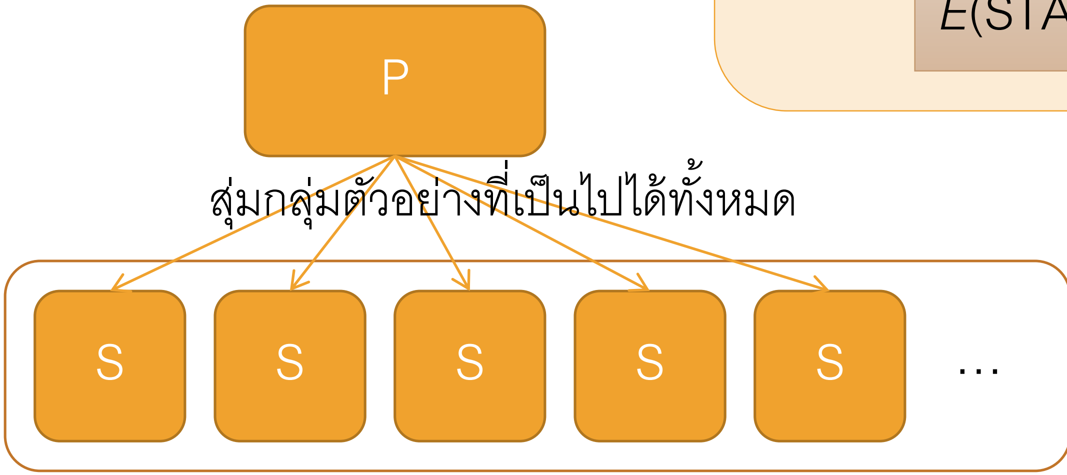
การประมาณค่าแบบจุด

- ข้อที่ 1 สถิติตัวนั้นจะต้องทำนายค่าพารามิเตอร์ได้แม่นยำ (Precision)
- เขียนสัญลักษณ์ได้ว่า

$$\mu_{STATISTICS} = PARAMETER$$

หรือ

$$E(STATISTICS) = PARAMETER$$



ค่าเฉลี่ยของสถิติจากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นไปได้ทั้งหมด จะต้องเท่ากับค่าพารามิเตอร์

การประมาณค่าแบบจุด

- ข้อที่ 1 สถิติตัวนั้นจะต้องทำนายค่าพารามิเตอร์ได้แม่นยำ (Precision)
- เขียนสัญลักษณ์ได้ว่า

$$\mu_{\text{STATISTICS}} = \text{PARAMETER}$$

หรือ

$$E(\text{STATISTICS}) = \text{PARAMETER}$$

- ค่าคาดหวังในระยะยาว (Expected Value) ของสถิติตัวนั้น จะต้องเท่ากับค่า Parameter (ค่าคาดหวัง คือ ค่าเฉลี่ยของสถิติในระยะยาว)

การประมาณค่าแบบจุด

- ยกตัวอย่าง
  - การทำนายค่าความแปรปรวนของประชากร

$$E\left(\frac{\sum(X-M)^2}{n}\right) \neq \frac{\sum(X-\mu)^2}{N}$$

$$E\left(\frac{\sum(X-M)^2}{n-1}\right) = \frac{\sum(X-\mu)^2}{N}$$

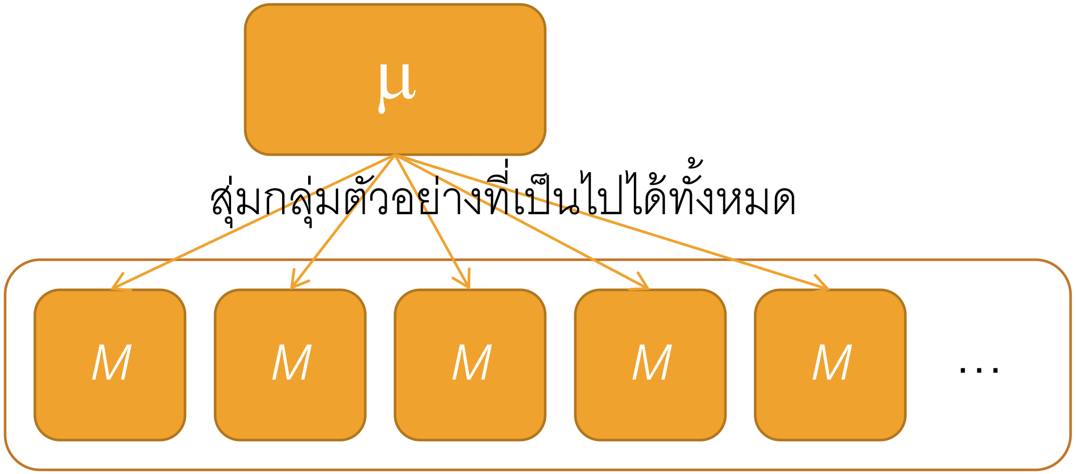
SS/*n*-1 เป็นตัวทำนายความแปรปรวนของประชากรได้ดีกว่า *SS*/*n*

เหตุผล

ติดตามในบทที่ 6

การประมาณค่าแบบจุด

- ข้อที่ 2 สถิติตัวนั้นจะต้องมีการแกว่งไปมาต่ำ (Efficiency)
- ถึงแม้ว่าค่าคาดหวังของสถิติตัวนั้นเท่ากับค่า Parameter
- แต่ค่าสถิติจากกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่ม ไม่ควรเบี่ยงเบนไปจากค่า Parameter มากนัก ยิ่งการกระจายต่ำ ยิ่งดี



การกระจายของค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มตัวอย่าง ควรมีค่าต่ำ

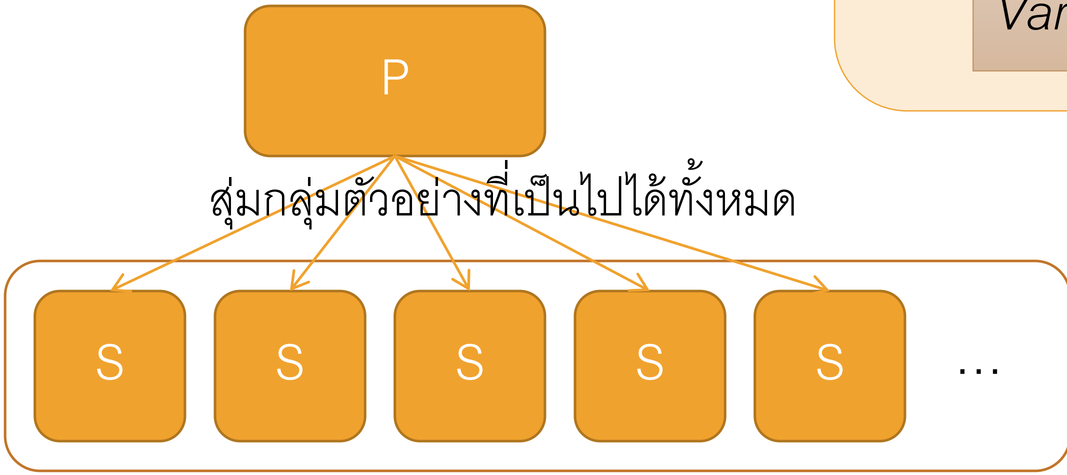
การประมาณค่าแบบจุด

- ข้อที่ 2 สถิติตัวนั้นจะต้องมีการแกว่งไปมาต่ำ (Efficiency)
- เขียนสัญลักษณ์ได้ว่า

$\sigma_{STATISTICS}$ มีค่าต่ำ

หรือ

Var(STATISTICS) มีค่าต่ำ



การกระจายของค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มตัวอย่าง ควรมีค่าต่ำ

การประมาณค่าแบบจุด

- ข้อที่ 2 สถิติตัวนั้นจะต้องมีการแกว่งไปมาต่ำ (Efficiency)
- เขียนสัญลักษณ์ได้ว่า

$\sigma_{\text{STATISTICS}}$ มีค่าต่ำ

หรือ

$Var(\text{STATISTICS})$ มีค่าต่ำ

- Standard Error ของสถิติตัวนั้น ควรต่ำ เมื่อเปรียบเทียบกับค่าสถิติตัวอื่น

การประมาณค่าแบบจุด

- ยกตัวอย่าง
  - การทำนายค่าเฉลี่ยของประชากร

$$E(Mode) = \mu$$

$$E(Mdn) = \mu$$

$$E(M) = \mu$$

$Var(M) < Var(Mdn) < Var(Mode)$

เหตุผล

M ใช้ค่าจากกลุ่มตัวอย่างทุกตัว

M เป็นตัวทำนายค่าเฉลี่ยของประชากรได้ดีกว่า *Mdn* และ *Mode*

การประมาณค่าแบบช่วง

- ตัวประมาณค่าแบบจุดที่ดี จึงต้องทำนายได้ตรง แล้วแกว่งไปแกว่งมาน้อย
- แต่ทว่า การประมาณค่าแบบจุด ส่วนใหญ่ได้แค่ใกล้เคียงค่า Parameter โอกาสที่จะตรงพอดีมีน้อยมาก
- จึงมีแนวคิดว่า น่าจะมีการประมาณค่าเป็นช่วง ว่าช่วงที่ Parameter อยู่ น่าจะเป็นช่วงไหน จึงเป็นการประมาณค่าแบบช่วง

การประมาณค่าแบบช่วง

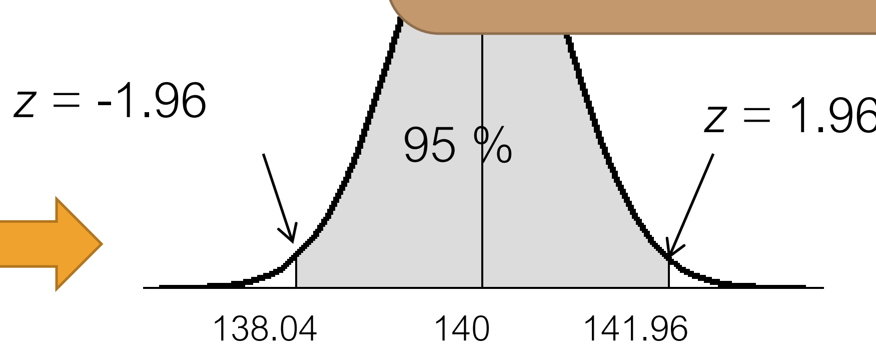
- คำถาม Parameter ตัวไหน ที่น่าจะสุ่มได้ค่าสถิติเช่นนี้
- สิ่งแรกที่ต้องคำนึงถึง คือ ค่า Parameter จะมีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างออกมาได้ค่าใดบ้าง
- สมมติว่า

μ = 140 cm; σ = 10 cm

สุ่ม n = 100

μ_M = 140
σ_M = 1

ถ้าสุ่มคนจากประชากรที่สูง 140 cm จะมี 95 % ที่ได้กลุ่มตัวอย่างสูงเฉลี่ย 138.04 ถึง 141.96



การประมาณค่าแบบช่วง

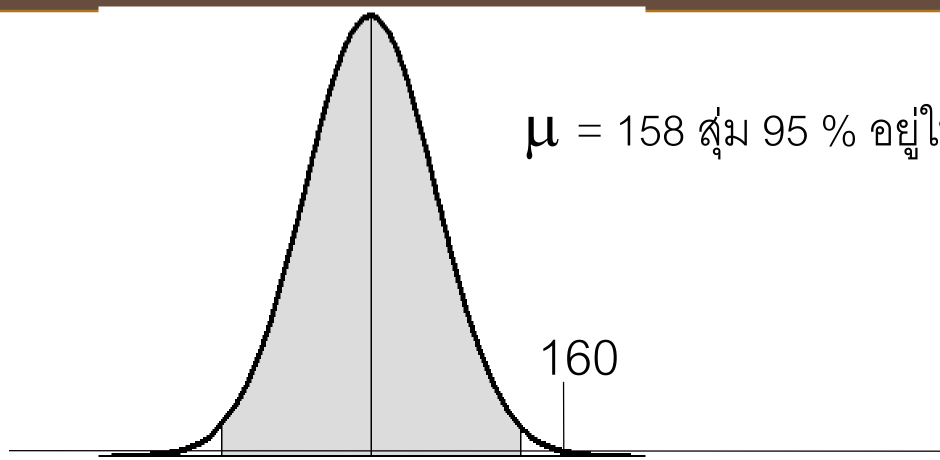
- คำถาม Parameter ตัวไหน ที่น่าจะสุ่มได้ค่าสถิติเช่นนี้
- ค่า Parameter อะไรบ้าง ที่จะสุ่มได้กลุ่มตัวอย่าง 100 คนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 160 cm (สมมติส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 10 cm)

  - μ = 158 สุ่ม 95 % อยู่ในช่วง (156.04, 159.96)
  - μ = 159 สุ่ม 95 % อยู่ในช่วง (157.04, 160.96)
  - μ = 160 สุ่ม 95 % อยู่ในช่วง (158.04, 161.96)
  - μ = 161 สุ่ม 95 % อยู่ในช่วง (159.04, 162.96)
  - μ = 162 สุ่ม 95 % อยู่ในช่วง (160.04, 163.96)

พารามิเตอร์เหล่านี้
จะสุ่มกลุ่มตัวอย่าง
ได้ค่าเฉลี่ย 160 cm

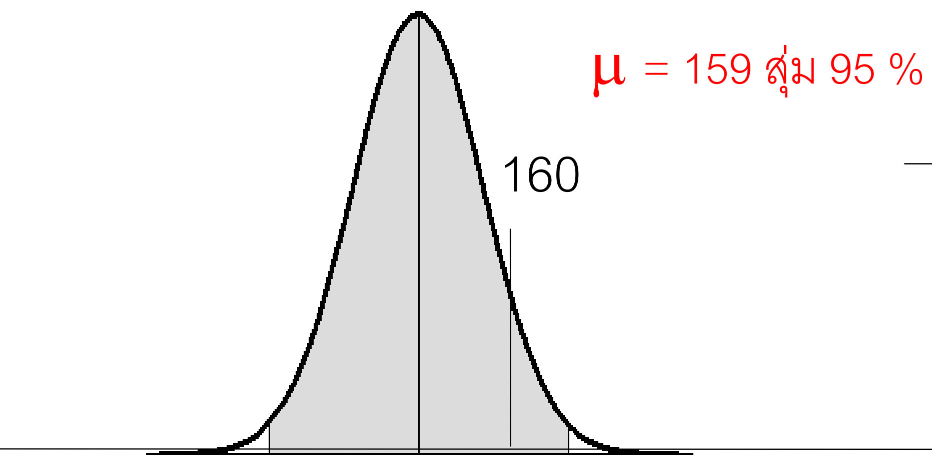
ช่วง 158.XX ถึง 161.XX

การประมาณค่าแบบช่วง



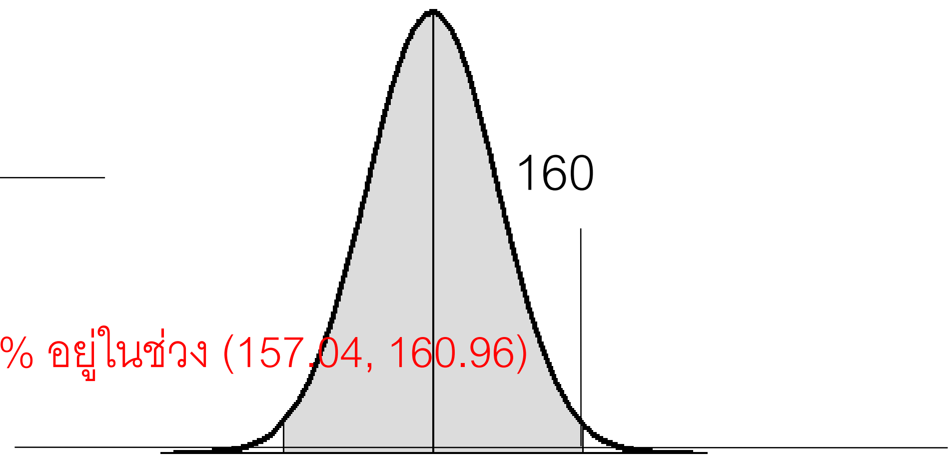
μ = 158

μ = 158 สุ่ม 95 % อยู่ในช่วง (156.04, 159.96)



μ = 159

μ = 159 สุ่ม 95 % อยู่ในช่วง (157.04, 160.96)

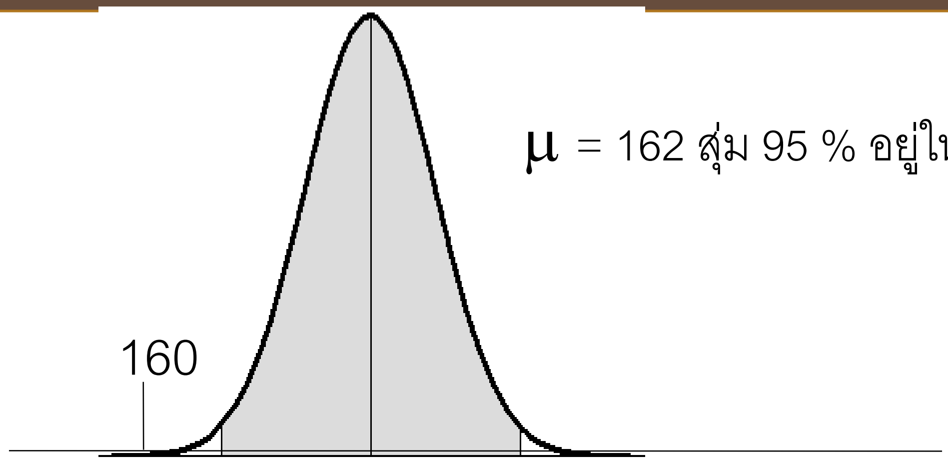


μ = ???

สุ่ม 95 % อยู่ในช่วง (???,160)

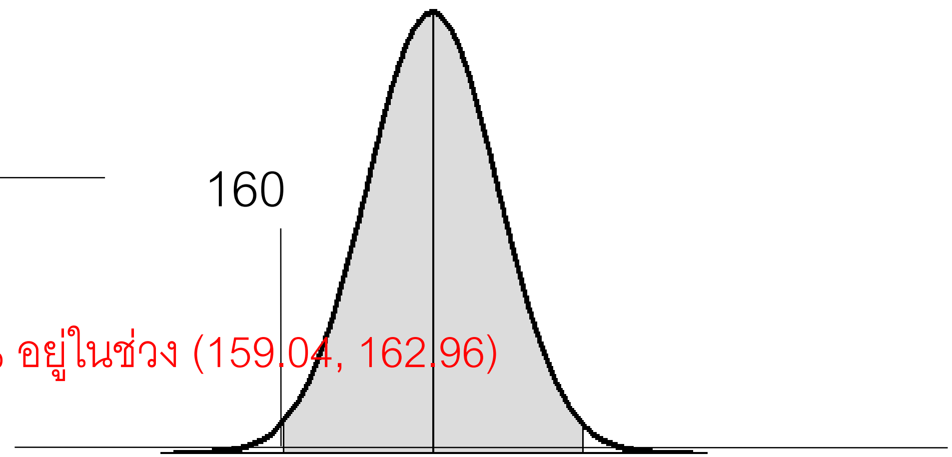
น่าจะอยู่ในช่วง 158-159

การประมาณค่าแบบช่วง

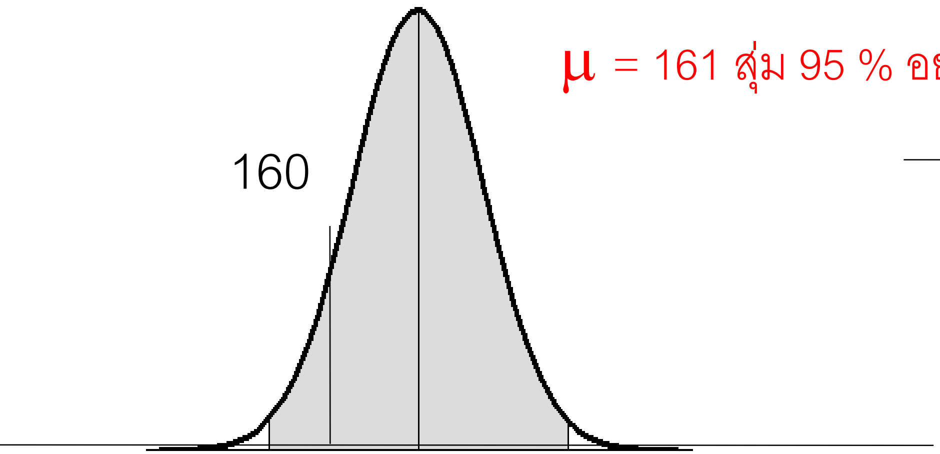


μ = 162 สุ่ม 95 % อยู่ในช่วง (160.04, 163.96)

μ = 162



μ = 161 สุ่ม 95 % อยู่ในช่วง (159.04, 162.96)



μ = 161

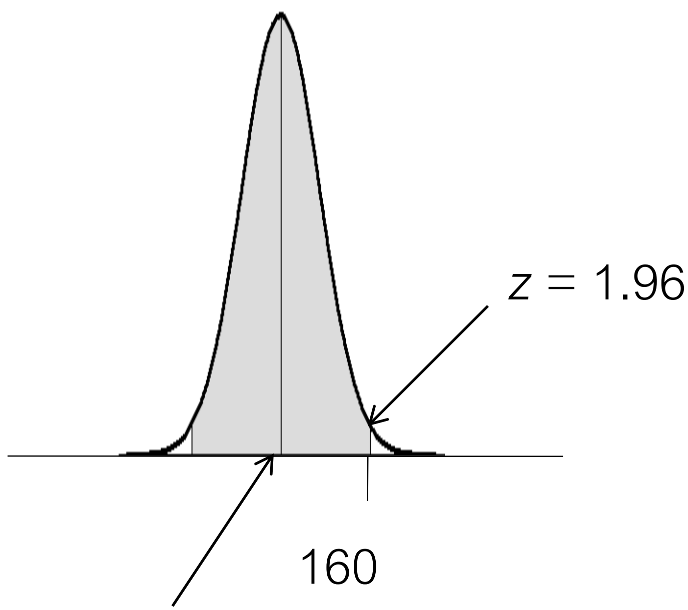
μ = ???

สุ่ม 95 % อยู่ในช่วง (160, ???)

น่าจะอยู่ในช่วง 161-162

การประมาณค่าแบบช่วง

- ดูจากภาพ : M = 160; N = 100



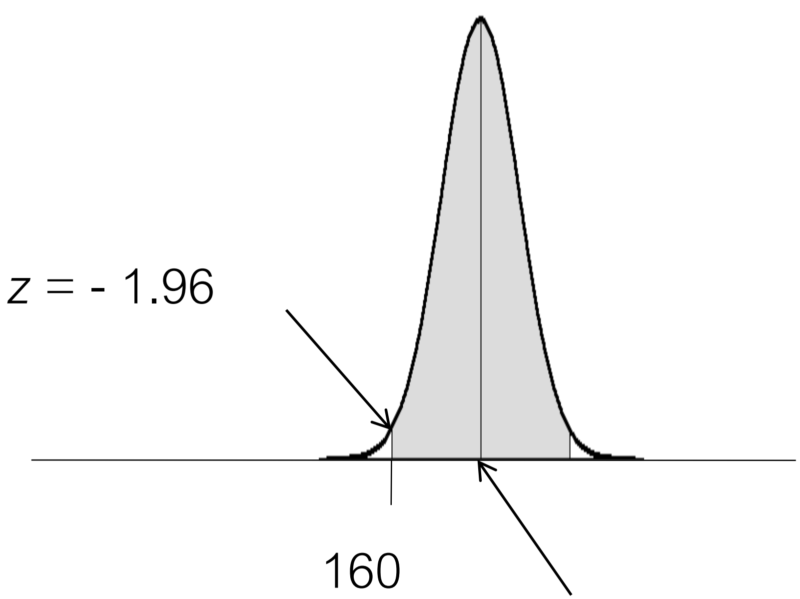
ถ้าขยับ μ ไป ทางซ้าย มากกว่านี้ จะไม่ คลุม 160 แล้ว

μ = ???

$$1.96 = \frac{160-\mu}{1}; \mu = 158.04$$

การประมาณค่าแบบช่วง

- ดูจากภาพ : M = 160; N = 100



$$-1.96 = \frac{160 - \mu}{1}; \mu = 161.96$$

μ = ???

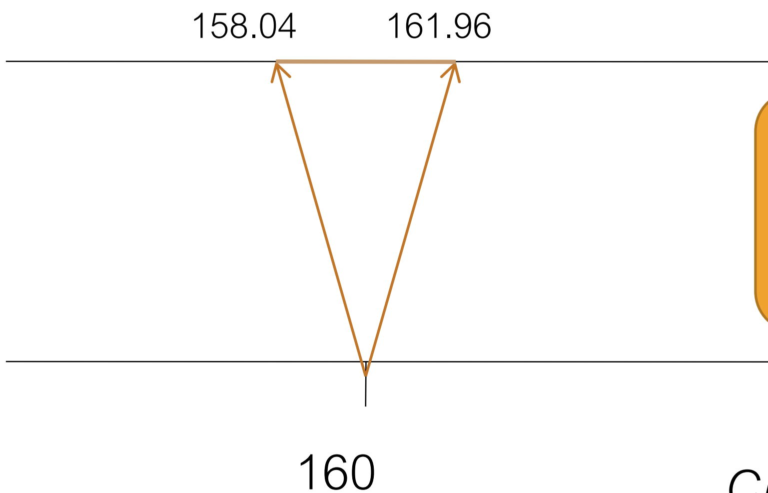
ถ้าขยับ μ ไป
ทางขวา
มากกว่านี้ จะไม่
คลุม 160 แล้ว

การประมาณค่าแบบช่วง

- ดูจากภาพ

ช่วงนี้เรียกว่า ช่วงเชื่อมั่น

(Confidence Interval)



ช่วงเชื่อมั่น คือ ช่วงที่น่าจะสุ่มได้ค่าสถิติเป้าหมาย

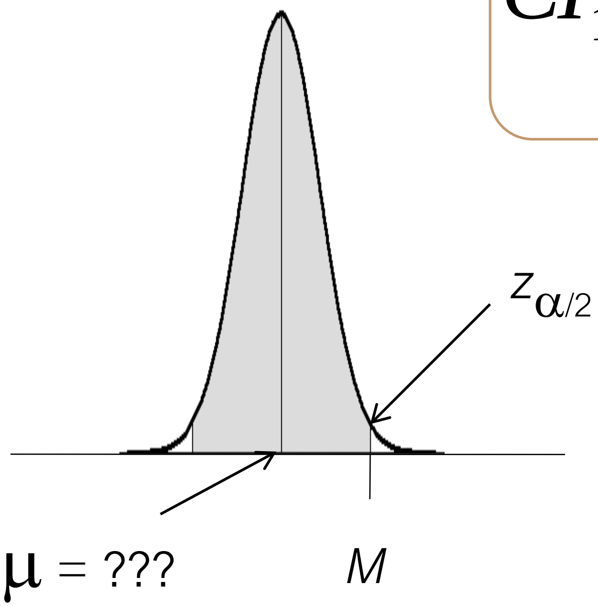
$CI_{.95} = (158.04, 161.96)$

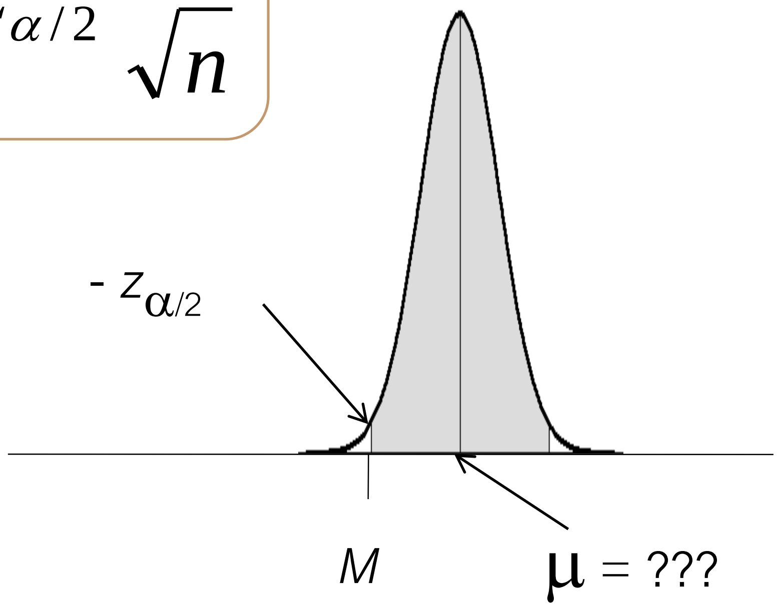
ในที่นี้ จะเรียกว่า ช่วงเชื่อมั่นระดับ .95 เพราะสร้างจากการกระจายค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง โดยตั้งช่วงกลาง 95 %

การประมาณค่าแบบช่วง

- สรุป

$$CI_{1-\alpha} = M \pm z_{\alpha/2}\frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$





$$z_{\alpha/2} = \frac{M-\mu}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}};\mu = z_{\alpha/2}\frac{\sigma}{\sqrt{n}} + M$$

$$-z_{\alpha/2} = \frac{M-\mu}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}};\mu = -z_{\alpha/2}\frac{\sigma}{\sqrt{n}} + M$$

การประมาณค่าแบบช่วง

- ตัวอย่าง ต้องการทราบว่าประชากรไทยมีน้ำหนักโดยเฉลี่ยเท่าไร หากสุ่มกลุ่มตัวอย่างจากประชากรจำนวน 1,000 คน ได้ค่าเฉลี่ย 60 กิโลกรัม (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของประชากรเท่ากับ 12 กิโลกรัม)
- ต้องการทราบช่วงเชื่อมั่นระดับ .95

การประมาณค่าแบบช่วง

- ประชากรไทย

กลุ่มตัวอย่าง 1,000 คน

ค่าเฉลี่ยน้ำหนัก 60 กิโลกรัม

ประชากรมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 12 กิโลกรัม

หาช่วงเชื่อมั่นระดับ .95

ค่า z คือ 1.96

การประมาณค่าแบบช่วง

- ประชากรไทย

กลุ่มตัวอย่าง 1,000 คน
ค่าเฉลี่ยน้ำหนัก 60 กิโลกรัม

ประชากรมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 12 กิโลกรัม

$$CI_{1-\alpha} = M \pm z_{\alpha/2}\frac{\sigma}{\sqrt{n}} = 60 \pm 1.96(12/\sqrt{1000})$$

$$CI_{.95} = 60 \pm 0.74$$

จากข้อมูลทำให้มีความเชื่อมั่นระดับ .95 ว่าประชากรจะมีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 59.26 ถึง 60.74 กิโลกรัม

การประมาณค่าแบบช่วง

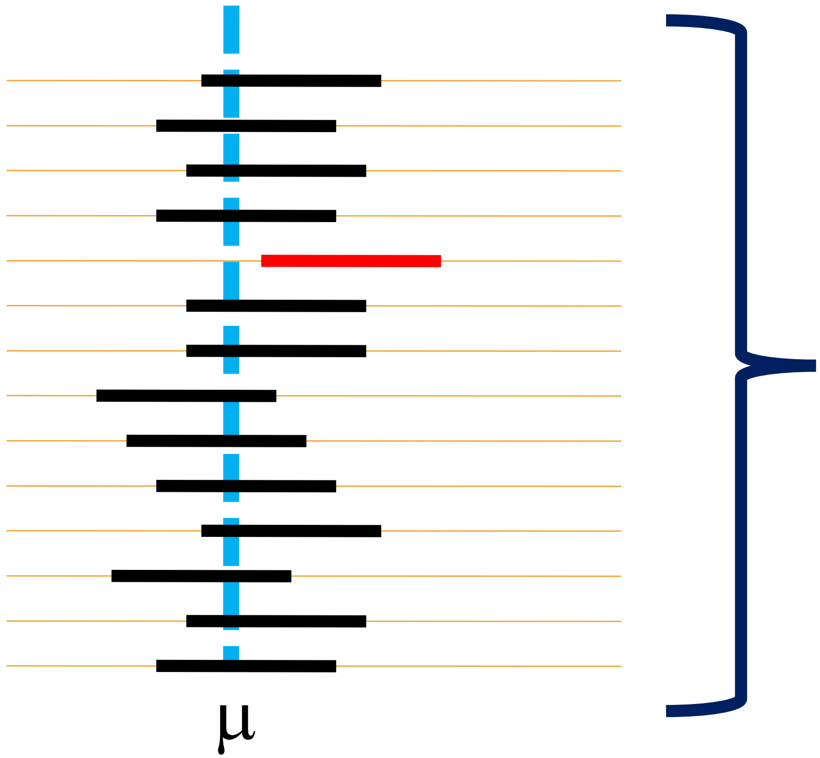
- บอกได้หรือไม่ว่ามีความเป็นไปได้ 95 % ที่ประชากรอยู่ในช่วงนี้

บอกไม่ได้

ค่าเฉลี่ยของประชากรมีเพียงแค่ 2 ประเภท คือ อยู่ในช่วงนี้ (100 %) หรือไม่อยู่ในช่วงนี้ (0 %) เท่านั้น

การประมาณค่าแบบช่วง

- แล้วช่วงเชื่อมั่นระดับ .95 คืออะไร
- สมมติว่าสุ่มกลุ่มตัวอย่างขนาด 1,000 คน มา 100 ครั้ง



สร้างช่วงเชื่อมั่นทั้งหมด 100 ครั้ง
จากค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง 100 กลุ่ม
พบว่ามีค่าเฉลี่ยของประชากรอยู่ในช่วง
ทั้งหมด 95 ช่วง จาก 100 ช่วง

การประมาณค่าแบบช่วง

- จะสังเกตว่า การประมาณค่าแบบช่วงโดยใช้หลักการของการทดสอบซี จะต้องทราบส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของประชากร (σ) เพื่อหาความผิดพลาดมาตรฐานของค่าเฉลี่ย (σ_M)
- ส่วนใหญ่เราจะไม่ทราบส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของประชากร
- บทที่ 6 จะกล่าวถึงวิธีการประมาณค่าเฉลี่ย โดยไม่ทราบส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของประชากร แต่รู้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง

การประมาณค่าแบบช่วง

- การประมาณค่าแบบช่วงสามารถใช้ในการทดสอบสมมติฐานได้ (ในที่นี้จะดูได้เฉพาะการทดสอบสมมติฐานแบบสองทาง)
- ถ้าช่วงเชื่อมั่น .95 คลุม Null Hypothesis หมายความว่า มีโอกาสที่ Null Hypothesis เป็นจริง ทำให้ไม่สามารถปฏิเสธ Null Hypothesis (Fail to Reject H_0) ได้ โดยตั้งระดับนัยสำคัญเท่ากับ .05
- แต่ถ้าช่วงเชื่อมั่น .95 ไม่คลุม Null Hypothesis หมายความว่า มีโอกาสน้อยที่ Null Hypothesis เป็นจริง ทำให้ปฏิเสธ Null Hypothesis (Reject H_0) ได้ โดยตั้งระดับนัยสำคัญเท่ากับ .05

การประมาณค่าแบบช่วง

- เช่น ทดสอบเด็กสองกลุ่มกลุ่มละ 16 คน มาจากสถานเลี้ยงเด็ก A และ B แบบ A เด็กเดินได้ตอนอายุ 12 เดือน แบบ B เด็กเดินได้ตอนอายุ 13 เดือน

เด็กปกติเดินได้:

$\mu = 14, \sigma = 3$

$M = 12$

$M = 13$

เหมารวมว่า ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากประชากรปกติ และประชากรที่เด็กสองกลุ่มสุ่มมามีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเหมือนกัน

ใช้ $\sigma = 3$ ในการสร้างช่วงเชื่อมั่น

การประมาณค่าแบบช่วง

- เช่น ทดสอบเด็กสองกลุ่มกลุ่มละ 16 คน มาจากสถานเลี้ยงเด็ก A และ B แบบ A เด็กเดินได้ตอนอายุ 12 เดือน แบบ B เด็กเดินได้ตอนอายุ 13 เดือน

เด็กปกติเดินได้:

$\mu = 14, \sigma = 3$

$M = 12$

$$CI_{1-\alpha} = M \pm z_{\alpha/2}\frac{\sigma}{\sqrt{n}} = 12 \pm 1.96(3/\sqrt{16})$$

$CI_{.95} = (10.53, 13.47)$

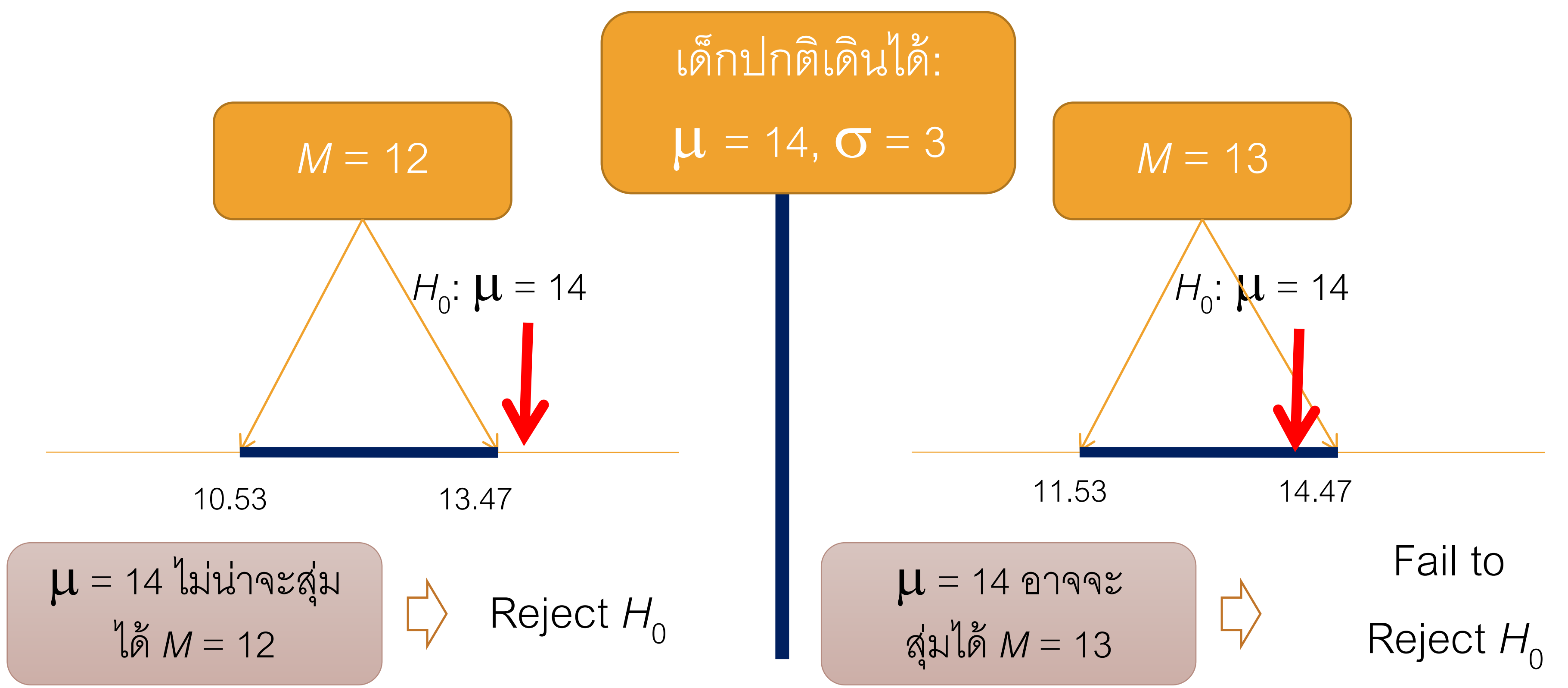
$M = 13$

$$CI_{1-\alpha} = M \pm z_{\alpha/2}\frac{\sigma}{\sqrt{n}} = 13 \pm 1.96(3/\sqrt{16})$$

$CI_{.95} = (11.53, 14.47)$

การประมาณค่าแบบช่วง

- เช่น ทดสอบเด็กสองกลุ่มกลุ่มละ 16 คน มาจากสถานเลี้ยงเด็ก A และ B แบบ A เด็กเดินได้ตอนอายุ 12 เดือน แบบ B เด็กเดินได้ตอนอายุ 13 เดือน



การประมาณค่าแบบช่วง

- เช่น ทดสอบเด็กสองกลุ่มกลุ่มละ 16 คน มาจากสถานเลี้ยงเด็ก A และ B แบบ A เด็กเดินได้ตอนอายุ 12 เดือน แบบ B เด็กเดินได้ตอนอายุ 13 เดือน

เด็กที่อยู่ในสถานเลี้ยงเด็ก A เดินได้เร็วกว่าเด็กปกติ

μ = 14 ไม่น่าจะสุ่มได้ M = 12

Reject H_0

เด็กที่อยู่ในสถานเลี้ยงเด็ก B ไม่สามารถสรุปได้ว่าเดินได้เร็วกว่าเด็กปกติหรือไม่

μ = 14 อาจจะสุ่มได้ M = 13

Fail to Reject H_0

การประมาณค่าแบบช่วง

- ตัวอย่าง โรงงานแห่งหนึ่งโดยปกติผลิตฝากระป๋อง ขนาด 6.500 cm และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.01 cm แต่วันหนึ่งคนคุมได้สุ่มกระป๋องเพื่อมาตรวจคุณภาพจำนวน 20 กระป๋อง พบว่ากระป๋องมีขนาดเฉลี่ย 6.497 cm คนคุมสายการผลิตคิดว่าเครื่องอาจจะผิดพลาด โดยตั้งระดับนัยสำคัญเท่ากับ .01
- จงใช้วิธีการประมาณค่าแบบช่วงในการทดสอบสมมติฐาน
- หมายเหตุ α = .01 (สองทาง) จะได้จุดวิกฤตเท่ากับ -2.58 และ 2.58
- $\sqrt{20} = 4.5$

การประมาณค่าแบบช่วง

- ตัวอย่าง

กระป๋องที่สุ่มออกมา 20 กระป๋อง
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.497 cm

สมมติฐาน คือ เครื่องจักรในการผลิตกระป๋องผิดปกติ

เครื่องจักรผลิตกระป๋องปกติ

$\mu = 6.5,\ \sigma = 0.01$

สมมติว่า ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เปลี่ยนแปลง

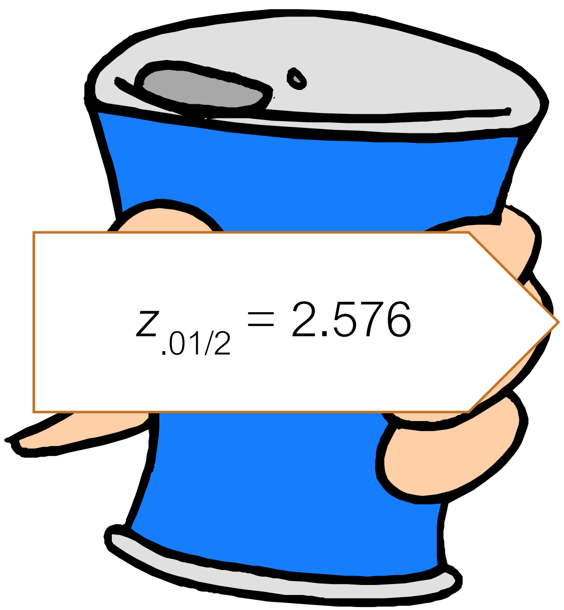
คำถาม: กระป๋องทั้ง 20 กระป๋องนี้ น่าจะสุ่มออกมาจากเครื่องจักรผลิตกระป๋องขนาดค่าเฉลี่ยเท่าไร

การประมาณค่าแบบช่วง

- ตัวอย่าง

กระป๋องที่สุ่มออกมา 20 กระป๋อง

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.497 cm



$z_{.01/2} = 2.576$

$M = 6.497$

หา $CI_{.99}$

$$CI_{1-\alpha} = M \pm z_{\alpha/2}\frac{\sigma}{\sqrt{n}} = 6.497 \pm 2.576(0.01/\sqrt{20})$$

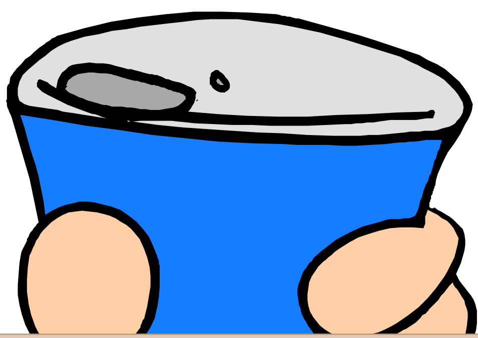
$CI_{.99} = (6.491, 6.502)$

การประมาณค่าแบบช่วง

- ตัวอย่าง

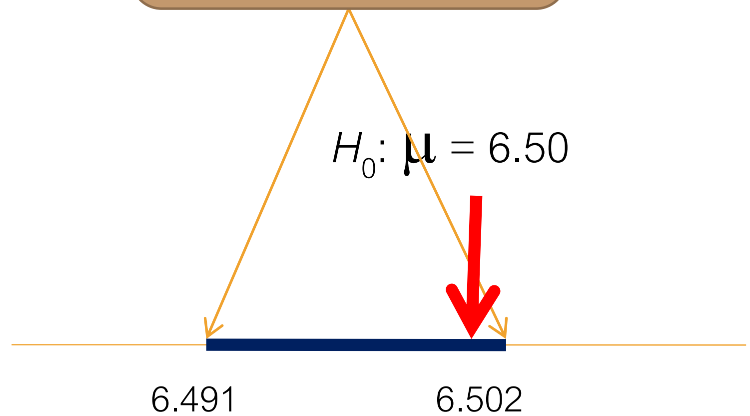
กระป๋องที่สุ่มออกมา 20 กระป๋อง

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.497 cm



สมมติฐานว่างอาจจะเป็นจริงก็ได้
กล่าวคือ กระบวนการผลิตกระป๋อง
อาจจะปกติหรือไม่ก็ได้

M = 6.497



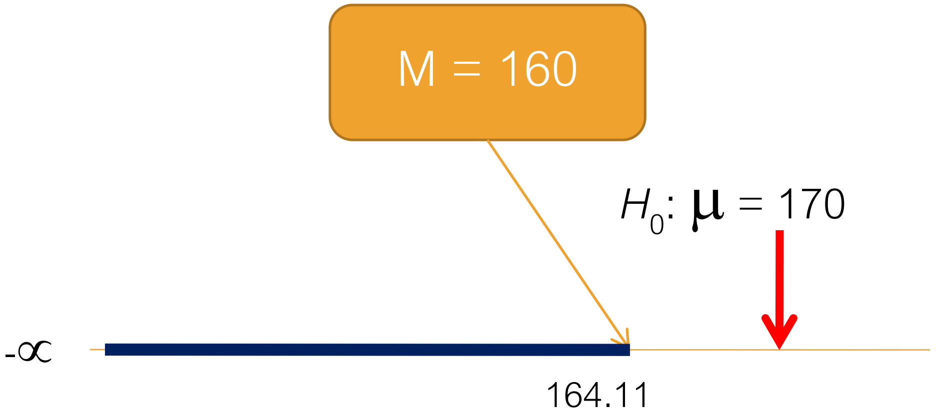
H_0 อยู่ใน CI → Fail to Reject H_0

การประมาณค่าแบบช่วง

- ช่วงเชื่อมั่นทำให้สามารถทดสอบ Null Hypothesis หลายสมมติฐานพร้อมกันได้
  - เช่น คน 4 คน เพศเดียวกัน ชาติเดียวกัน สูงเฉลี่ย 160 cm ได้ช่วงเชื่อมั่น .95 เท่ากับ 155.4 ถึง 164.9
  - สมมติ ผู้ชายไทยสูงเฉลี่ย 170 cm → 4 คนนี้ไม่น่าจะเป็น **นอกช่วง**
  - ผู้หญิงไทยสูงเฉลี่ย 157 cm → 4 คนนี้อาจจะเป็น **ในช่วง**
  - ผู้ชายยุโรปสูงเฉลี่ย 180 cm → 4 คนนี้ไม่น่าจะเป็น **นอกช่วง**
  - ผู้หญิงญี่ปุ่นสูงเฉลี่ย 156 cm → 4 คนนี้อาจจะเป็น **ในช่วง**

การประมาณค่าแบบช่วง

- ความจริงแล้ว การทดสอบสมมติฐานแบบทิศทางเดียว ก็สามารถใช้ช่วงเชื่อมั่นในการทดสอบได้
- จะต้องใช้วิธีการสร้างช่วงเชื่อมั่นอีกรูปแบบหนึ่ง
- แต่ช่วงเชื่อมั่นที่ได้จากวิธีนี้ ไม่ค่อยเหมือนกับความเป็นจริงมากนัก
- และวิธีนี้ไม่ค่อยได้รับความนิยม จึงไม่ได้แสดงในที่นี้



ข้อตกลงเบื้องต้นก่อนการใช้สถิติ

- ข้อตกลงเบื้องต้นก่อนการใช้สถิติ (Statistical Assumption) คือ ลักษณะของการออกแบบการทดลอง หรือลักษณะของข้อมูลที่ควรจะเป็นก่อนการใช้สถิติ เพื่อให้ค่าสถิติที่ออกมานั้นถูกต้อง
- หากละเมิดข้อตกลงเบื้องต้นก่อนการใช้สถิติ อาจส่งผลกระทบมากหรือน้อย ขึ้นอยู่กับว่า เป็นข้อตกลงเบื้องต้นอะไร

ข้อตกลงเบื้องต้นก่อนการใช้สถิติ

ข้อตกลงเบื้องต้นก่อนการใช้สถิติ *z*-test **หรือช่วงเชื่อมั่นที่สร้างจาก** *z*-test

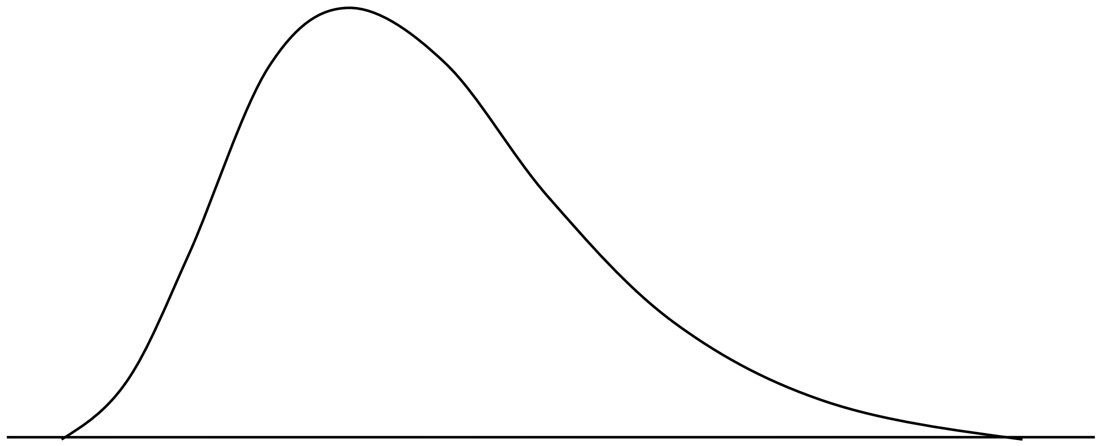
- การกระจายค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างจะต้องเป็นโค้งปกติ
  - ได้จากการกระจายของประชากรเป็นโค้งปกติ
  - หรือ จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่สุ่มมากกว่า 30
- ต้องรู้ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (หรือความแปรปรวน) ของประชากร

การกระจายของกลุ่มตัวอย่าง

- อาจจะมีการกระจายของค่าสถิติรูปแบบอื่นได้ เช่น มัธยฐาน ความแปรปรวน
- โดยรวมแล้ว การสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบเป็นไปได้ทั้งหมด มาหาค่าสถิติ แล้วดูว่าค่าสถิติเหล่านั้นมีการกระจายอย่างไร จะเรียกว่า การกระจายของกลุ่มตัวอย่าง (Sampling Distribution)
- การกระจายของค่าสถิติ ไม่จำเป็นต้องเป็นโค้งปกติเสมอไป อาจมีการกระจายรูปแบบอื่นได้ (ซึ่งจะเรียนในบทต่อๆ ไป)

การกระจายของกลุ่มตัวอย่าง

- เช่น การกระจายของความแปรปรวนจากกลุ่มตัวอย่างขนาด 11 คน
  - ลักษณะจะเป็นการกระจายเบ้ขวา
  - การกระจายนี้ จะอยู่ในกลุ่มการกระจายที่เรียกว่า การกระจายแบบไคสแควร์ (Chi-square Distribution)



สรุปวิธีการพื้นฐานในสถิติอ้างอิง

- การทดสอบสมมติฐาน

μ ของ H_0 → ช่วงของ M → ทดสอบ M ที่หามา → ตัดสิน

- การประมาณค่าพารามิเตอร์

M ที่หามา → ช่วงของ μ ที่สุ่มได้ M → ทดสอบ μ ของ H_0 → ตัดสิน

ทั้งสองแนวคิด เป็นส่วนกลับซึ่งกันและกัน

สรุปวิธีการพื้นฐานในสถิติอ้างอิง

การทดสอบสมมติฐาน

- ตั้งสมมติฐานวิจัย
- หา Null Hypothesis
- สร้างการกระจายค่าเฉลี่ยจาก Null Hypothesis
- เก็บข้อมูล
- ดูว่าค่าสถิติที่เก็บข้อมูลมา จะมีโอกาสเกิดขึ้นเมื่อ Null Hypothesis เป็นจริงกี่ %
- น้อยกว่าเกณฑ์ที่เรียกว่าน้อยหรือไม่
- ตัดสินว่าสนับสนุนสมมติฐานวิจัยหรือไม่

การประมาณค่าพารามิเตอร์

- ตั้งสมมติฐานวิจัย
- เก็บข้อมูล
- ดูว่าค่าสถิติที่เก็บข้อมูลมา น่าจะมาจากค่า Parameter อะไร โดยตั้งขนาดความเชื่อมั่น
- นำสมมติฐานวิจัย สร้าง Null Hypothesis
- ดูว่า Null Hypothesis อยู่ในช่วงเชื่อมั่นหรือไม่
- ตัดสินว่าสนับสนุนสมมติฐานวิจัยหรือไม่