

ค่าเฉลี่ย (Average)

ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

บริษัทผลิตสินค้าชนิดหนึ่ง กำหนด SPEC ไว้ว่า สินค้าต้องมีขนาดยาว 10 เซนติเมตร
แผนก QC ต้องการตรวจสอบว่าการผลิตยังเป็นไปตาม SPEC หรือไม่ จึงให้พนักงานไปเก็บข้อมูล

แผนก QC สุ่มตรวจสอบสินค้า ว่าเป็นไปตามที่กำหนดหรือเปล่านั้น



ครับผม



ค่าเฉลี่ย (Average)

ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

บริษัทผลิตสินค้าชนิดหนึ่ง กำหนด SPEC ไว้ว่า สินค้าต้องมีขนาดยาว 10 เซนติเมตร
แผนก QC ต้องการตรวจสอบว่าการผลิตยังเป็นไปตาม SPEC หรือไม่ จึงให้พนักงานไปเก็บข้อมูล



สุ่มตรวจสอบสินค้าแล้วครับ

สินค้ามีความยาวเฉลี่ย 10 เซนติเมตรครับ



ค่าเฉลี่ย (Average)

ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

บริษัทผลิตสินค้าชนิดหนึ่ง กำหนด SPEC ไว้ว่า สินค้าต้องมีขนาดยาว 10 เซนติเมตร
แผนก QC ต้องการตรวจสอบว่าการผลิตยังเป็นไปตาม SPEC หรือไม่ จึงให้พนักงานไปเก็บข้อมูล

ตายแล้ว



ลูกค้า REJECT ของหมดเลย

ไปตาม QC มาค่วน

มาแล้วครับผม

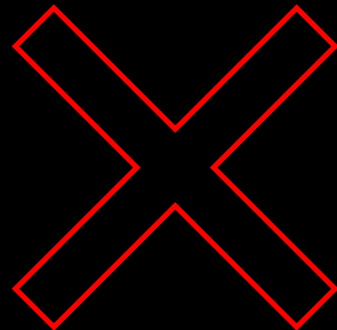


ค่าเฉลี่ย (Average)

ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

บริษัทผลิตสินค้าชนิดหนึ่ง กำหนด SPEC ไว้ว่า สินค้าต้องมีขนาดยาว 10 เซนติเมตร
แผนก QC ต้องการตรวจสอบว่าการผลิตยังเป็นไปตาม SPEC หรือไม่ จึงให้พนักงานไปเก็บข้อมูล

เอาสินค้าที่สุ่มตรวจมาดูหน่อย



2 เซนติเมตร



18 เซนติเมตร



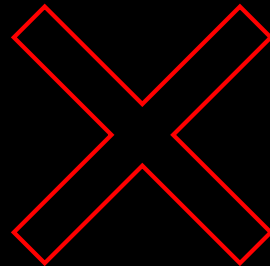
เฉลี่ย เท่ากับ 10 เซนติเมตร



ค่าเฉลี่ย (Average)

ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

2 เซนติเมตร



เฉลี่ย เท่ากับ 10 เซนติเมตร

ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 11.31 เซนติเมตร



เฉลี่ย เท่ากับ 10 เซนติเมตร

ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.7 เซนติเมตร

5

การแจกแจงปกติ

การแจกแจง t

การแจกแจง F

การแจกแจงปกติ

1 ลักษณะเด่น

การแจกแจงปกติ เป็นรูปแบบการกระจายความน่าจะเป็นแบบต่อเนื่องที่สำคัญที่สุดทางสถิติ ตัวแปรสุ่มปกติ X มีการแจกแจงเป็นรูประฆังคว่ำ สมการของการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบต่อเนื่องของการแจกแจงปกติ จะขึ้นกับพารามิเตอร์ 2 ตัว คือ ค่าเฉลี่ย μ และค่าความแปรปรวน σ^2

2 ฟังก์ชันการแจกแจงความน่าจะเป็น

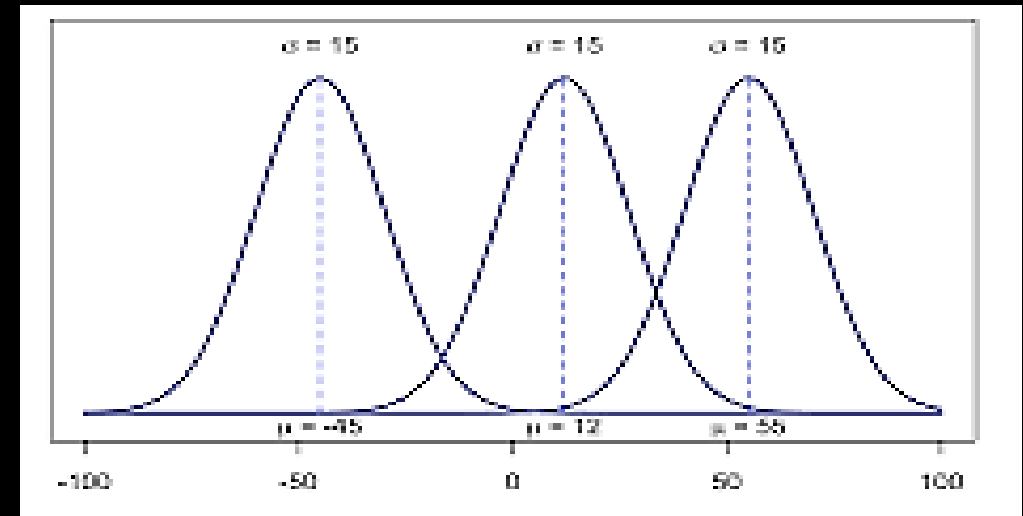
$$f(x) = n(x; \mu, \sigma^2) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-(x-\mu)^2/2\sigma^2}$$

3 สมบัติของโค้งปกติ

1. จุดที่โค้งสูงสุดในโค้งปกติ คือ จุดที่ $X =$ ค่าเฉลี่ย μ
2. โค้งมีลักษณะสมมาตรกับแกนตั้ง $X = \mu$
3. โค้งมีจุดเปลี่ยนโค้งที่ $X = \mu \pm \sigma$ โดยจะเปลี่ยนเป็นโค้งเว้าเมื่อ $\mu + \sigma < X < \mu - \sigma$

และจะเปลี่ยนเป็นโค้งนูนที่ค่าอื่น ๆ

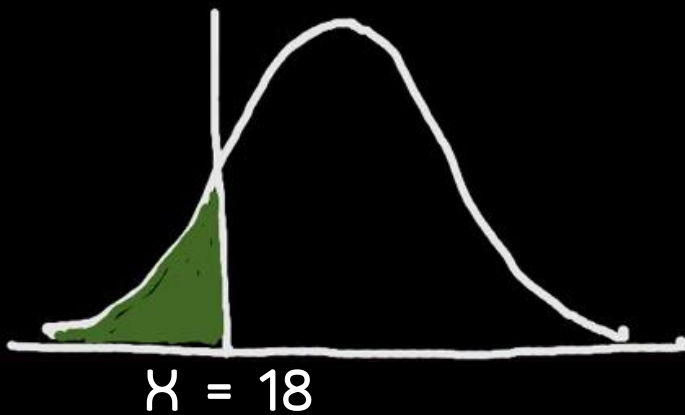
4. โค้งปกติจะมีปลายโค้งเข้าใกล้แกนนอน เมื่อ X มีค่าห่างจากค่าเฉลี่ย
5. พื้นที่โค้งปกติเหนือแกนนอนมีค่าเท่ากับ 1



ตัวอย่าง คะแนนสอบวิชาสถิติของนิสิตกลุ่มหนึ่งจำนวน 100 คน พบว่า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 12.24 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3 จงหาความน่าจะเป็นที่นิสิตได้คะแนนต่ำกว่า 18 คะแนน

$$f(x) = n(x; \mu, \sigma^2) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$$

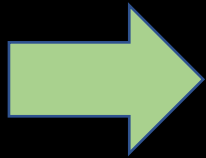
$$P(X < 18) = \int_0^{18} \frac{1}{3\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-12.24)^2}{2(3)^2}}$$



การแจกแจงปกติมาตรฐาน

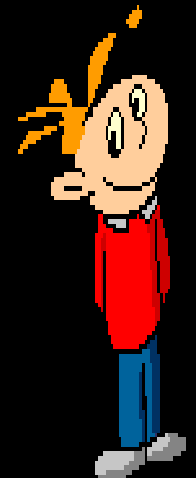
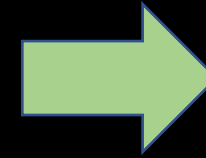
การแจกแจงปกติมาตรฐาน เป็นการแจกแจงปกติที่มีการเปลี่ยนการแจกแจงตัวแปรสุ่มปกติ X ของโค้งปกติ ให้อยู่ในรูปของการแจกแจงตัวแปรสุ่มปกติ Z ของโค้งปกติมาตรฐาน (Standard Normal Distribution) ซึ่งมีค่าเฉลี่ย (μ) เท่ากับ 0 และมีค่าความแปรปรวน (σ^2) เท่ากับ 1

เปลี่ยน X ให้เป็น Z



$$Z = \frac{x - \mu}{\sigma}$$

นำค่า Z ไปเปิดตาราง



ตัวอย่าง คะแนนสอบวิชาสถิติของนิสิตกลุ่มหนึ่งจำนวน 100 คน พบว่า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 12.24 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3 จงหาความน่าจะเป็นที่นิสิตได้คะแนนต่ำกว่า 18 คะแนน

$$\begin{aligned} P(X < 18) &= P\left(Z < \frac{x - \mu}{\sigma}\right) = P\left(Z < \frac{18 - 12.24}{3}\right) \\ &= P(Z < 1.92) \end{aligned}$$



ต้องการหาความน่าจะเป็นของ Z น้อยกว่า 1.92 : $P(Z < 1.92)$



Z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
1.7	0.9554	0.9564	0.9573	0.9582	0.9591	0.9599	0.9608	0.9616	0.9625	0.9633
1.8	0.9641	0.9649	0.9656	0.9664	0.9671	0.9678	0.9686	0.9693	0.9699	0.9706
1.9	0.9713	0.9719	0.9726	0.9732	0.9738	0.9744	0.9750	0.9756	0.9761	0.9767
2.0	0.9772	0.9778	0.9783	0.9788	0.9793	0.9798	0.9803	0.9808	0.9812	0.9817
2.1	0.9821	0.9826	0.9830	0.9834	0.9838	0.9842	0.9846	0.9850	0.9854	0.9857

จากตาราง จะได้ว่า $P(Z < 1.92) = \underline{0.9726}$

ตัวอย่าง คะแนนสอบวิชาสถิติของนิสิตกลุ่มหนึ่งจำนวน 100 คน พบว่า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 12.24 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3 จงหาความน่าจะเป็นที่นิสิตได้คะแนนต่ำกว่า 18 คะแนน

$$\begin{aligned} P(X < 18) &= P\left(Z < \frac{x - \mu}{\sigma}\right) = P\left(Z < \frac{18 - 12.24}{3}\right) \\ &= P(Z < 1.92) \\ &= 0.9726 \end{aligned}$$



ดังนั้น ความน่าจะเป็นที่นิสิตได้คะแนนต่ำกว่า 18 คะแนน เท่ากับ 0.9726

Z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
1.7	0.9554	0.9564	0.9573	0.9582	0.9591	0.9599	0.9608	0.9616	0.9625	0.9633
1.8	0.9641	0.9649	0.9656	0.9664	0.9671	0.9678	0.9686	0.9693	0.9699	0.9706
1.9	0.9713	0.9719	0.9726	0.9732	0.9738	0.9744	0.9750	0.9756	0.9761	0.9767
2.0	0.9772	0.9778	0.9783	0.9788	0.9793	0.9798	0.9803	0.9808	0.9812	0.9817
2.1	0.9821	0.9826	0.9830	0.9834	0.9838	0.9842	0.9846	0.9850	0.9854	0.9857

1. $P(z < 1.87) = 0.9693$

4. $P(1.75 < z < 2.08) = 0.0213$

2. $P(z < 2.16) = 0.9846$

5. $Z_{0.975} = 1.96$

3. $P(z > 2.17) = 0.015$

6. $Z_{0.9778} = 2.01$

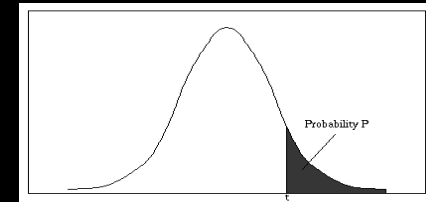
ตัวอย่าง คะแนนสอบวิชาสถิติของนิสิตกลุ่มหนึ่งจำนวน 100 คน พบว่า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 12.24 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3 จงหาความน่าจะเป็นที่นิสิตได้คะแนนอยู่ระหว่าง 10 ถึง 16

$$\begin{aligned}P(10 < X < 16) &= P\left(\frac{10 - 12.24}{3} < Z < \frac{16 - 12.24}{3}\right) \\&= P(-0.75 < Z < 1.25) \\&= 0.89435 - 0.22663 \\&= 0.66772\end{aligned}$$

การแจกแจง t

การแจกแจงแบบ t (t-Distribution) หรือ Student t-Distribution เป็นการแจกแจงที่คล้ายการแจกแจงแบบปกติ โดยเป็นรูประฆังคว่ำและมีลักษณะสมมาตรเช่นเดียวกับการแจกแจงแบบปกติ คนส่วนมากมักเลือกใช้การแจกแจงแบบ t เมื่อกับกลุ่มตัวอย่างน้อย ส่วนการแจกแจงแบบปกติมักจะใช้กับกลุ่มตัวอย่างจำนวนมาก ๆ

t - ค่าสถิติ t v - องศาเสรี α - ค่าความน่าจะเป็น



$t_{\alpha, v}$

$\alpha \backslash v$	0.40	0.25	0.10	0.05	0.025	0.01	0.005	0.0005
1	0.325	1.000	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657	636.619
2	0.289	0.816	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925	31.598
3	0.277	0.765	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841	12.924
4	0.271	0.741	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604	8.610
5	0.267	0.727	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032	6.869

ที่ $v = 5$, $P(t > 1.476) = 0.1$

$t_{0.01, 2} = 6.965$

ที่ $v = 3$, $P(t > 0.765) = 0.25$

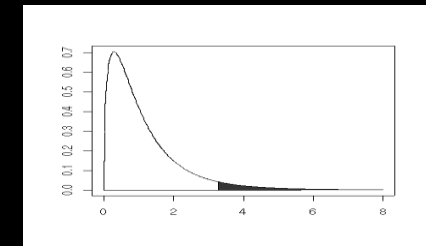
$t_{0.4, 5} = 0.267$

การแจกแจง F

การแจกแจงแบบ F (F-Distribution) เป็นการแจกแจงที่มีความสำคัญอีกแบบหนึ่ง ค้นพบโดย Sir Ronald Fisher มักใช้ทดสอบความแปรปรวน การวิเคราะห์การถดถอย หรือใช้กับการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยหลายตัว (Several Parameter)

$$F_{\alpha, v_1, v_2}$$

F - ค่าสถิติ F v_1 v_2 - องศาเสรี α - ค่าความน่าจะเป็น



v2	v1								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	161.45	199.50	215.71	224.58	230.16	233.99	236.77	238.88	240.54
2	18.51	19.00	19.16	19.25	19.30	19.33	19.35	19.37	19.38
3	10.13	9.55	9.28	9.12	9.01	8.94	8.89	8.85	8.81
4	7.71	6.94	6.59	6.39	6.26	6.16	6.09	6.04	6.00
5	6.61	5.79	5.41	5.19	5.05	4.95	4.88	4.82	4.77

$$F_{0.05,4,5} = 5.19$$

$$F_{0.05,2,4} = 6.94$$

$$F_{0.05,8,5} = 4.82$$

QUIZ 5

