



ตัวแปรสุ่ม และการแจกแจงความน่าจะเป็น





เนื้อหา

- ตัวแปรสุ่ม (Random variables)
 - ชนิดของตัวแปรสุ่ม
 - การแจกแจงความน่าจะเป็น
 - การแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่มไม่ต่อเนื่อง
 - การแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่มต่อเนื่อง
-

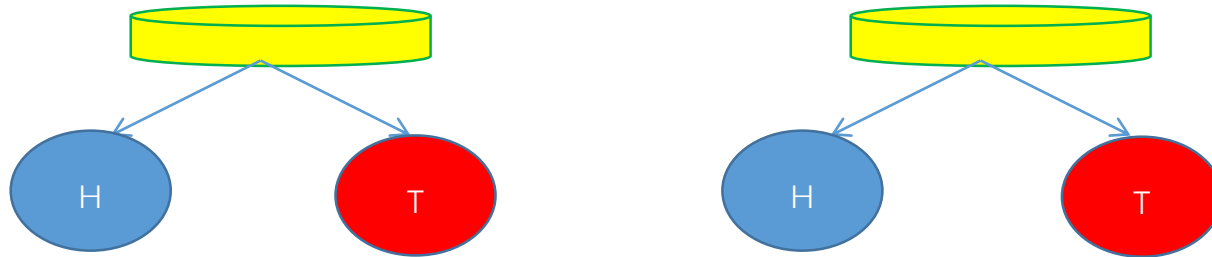


ตัวแปรสุ่ม (Random variables)

- การทดลองสุ่มหรือการทดลองใดๆ ที่เราไม่ทราบผลการทดลองล่วงหน้า
- โดยทั่วไปนิยมใช้อักษรภาษาอังกฤษตัวใหญ่เป็นสัญลักษณ์แทนตัวแปรสุ่ม เช่น X , Y หรือ Z และใช้อักษรภาษาอังกฤษตัวเล็กเป็นสัญลักษณ์แทนค่าของตัวแปรสุ่ม เช่น x , y หรือ z
- ตัวอย่าง
 - การทอดลูกเต๋า 1 ลูก 1 ครั้ง กำหนดให้ X แทนผลลัพธ์ที่เกิดขึ้น ดังนั้น x อาจจะมีค่าเท่ากับ 1 , 2 , 3 , 4 , 5 , 6 ก็ได้
 - การโยนเหรียญ 2 เหรียญ 1 ครั้ง กำหนดให้ Y แทนจำนวนเหรียญที่ขึ้นหัว ดังนั้น y อาจจะมีค่าเท่ากับ 0 , 1 , 2 ก็ได้
 - เรียกตัวแปร X หรือ Y ในที่นี้ว่า **ตัวแปรสุ่ม (random Variable)**

ตัวแปรสุ่ม คือ ตัวแปรที่มีค่าเป็นจำนวนจริง ที่ได้จากการทดลองสุ่ม หรือ ความบังเอิญ หรือไม่สามารถทราบค่าล่วงหน้าได้

โยนเหรียญสมดุลง 2 ครั้ง



การทดลองสุ่ม

Sample space

$$S = \{HH, HT, TH, TT\}$$

Sample space

ความสนใจ คือ จำนวนเหรียญที่หงายหัว

ความสนใจ = 0 , 1 , 2

$$X = 0, 1, 2$$

ตัวแปรสุ่ม



ตัวแปรสุ่ม (Random variables)

- กล่องใบหนึ่งมีลูกบอลสีแดง 4 ลูก สีดำ 3 ลูก สุ่มหยิบลูกบอลมา 2 ลูก โดยหยิบทีละลูกแล้วไม่ใส่คืน กำหนดให้ Y คือ จำนวนลูกบอลสีแดงที่หยิบได้ **ดังนั้นค่าของ Y ที่เป็นไปได้คือ 0, 1 หรือ 2**
- ในการชั่งน้ำหนักของเด็กแรกเกิดที่คลอด ณ โรงพยาบาลแห่งหนึ่ง กำหนดให้ Z แทนน้ำหนักของเด็กแรกเกิด **ดังนั้น Z มีค่าที่เป็นไปได้คือ $0 < Z < 8$ กิโลกรัม**
- ถ้าให้ X เป็นตัวแปรสุ่ม แทนเหตุการณ์ที่เป็นจำนวนวันซึ่งร้านน้ำฝนพาณิชย์เปิดขายสินค้าในเดือนมีนาคม 2560 โดยที่ **$x = 0$ (ไม่เปิดขายสินค้าเลย) และ $x = 1, 2, 3, 4, 5, \dots, 31$ (เปิดขายสินค้าทุกวัน)**



ตัวอย่างตัวแปรสุ่ม

- ถ้าให้ Y เป็นตัวแปรสุ่ม แทนเหตุการณ์ที่เป็นจำนวนลูกค้าเข้ามาซื้อสินค้าในวันที่ผ่านมาของร้านโอเอการค้า
- ถ้าให้ X เป็นตัวแปรสุ่ม แทนเหตุการณ์ที่เป็นจำนวนสินค้าในโรงงานแห่งหนึ่งที่ผลิตได้ โดยที่



ตัวอย่างตัวแปรสุ่ม

- ถ้าให้ X เป็นตัวแปรสุ่ม ใช้แทนเหตุการณ์ที่เป็นจำนวนวันที่โรงอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ในเดือนสิงหาคมของปีนี้
 - ถ้าให้ Y เป็นตัวแปรสุ่ม ใช้แทนเหตุการณ์ที่เป็นจำนวนลูกค้าที่เข้ามาซื้อยาสระผมในวันที่ผ่านมาจากห้างสรรพสินค้าแห่งหนึ่ง
-



ชนิดของตัวแปรสุ่ม

ตัวแปรสุ่มแบ่งได้ 2 ชนิด คือ ตัวแปรสุ่มไม่ต่อเนื่องและตัวแปรสุ่มต่อเนื่อง

1. ตัวแปรสุ่มไม่ต่อเนื่อง (Discrete random variable) ถ้า X เป็นตัวแปรสุ่มแบบไม่ต่อเนื่อง **ค่าของ X จะเป็นเลขจำนวนเต็มบวกเท่านั้น** และไม่สามารถมีค่าเป็นทศนิยมหรือเศษส่วนในระบบจำนวนจริงได้ ดังนั้นตัวแปรสุ่มชนิดไม่ต่อเนื่องมักจะเป็นจำนวนนับ เช่น จำนวนบุตรของประชากร
2. ตัวแปรสุ่มต่อเนื่อง (Continuous random variable) ถ้า X เป็นตัวแปรสุ่มแบบต่อเนื่อง **ค่าของ X จะเป็นจำนวนจริงที่ต่อเนื่องกัน** และไม่สามารถนับได้ เช่น ความสูงของคนไทย



จงบอกว่าตัวแปรสุ่มในแต่ละข้อเป็นตัวแปรสุ่มชนิดต่อเนื่องหรือชนิดไม่ต่อเนื่อง

1. จำนวนนิสิตที่ขาดเรียน
 2. เวลาที่นิสิตใช้ในการสอบ
 3. อุณหภูมิในแต่ละวัน
 4. จำนวนวันที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า 20 องศาเซลเซียส
 5. ความสูงของตึกที่สร้างขึ้นในเขตกรุงเทพมหานคร
 6. ความหนาของชั้นหิน
 7. จำนวนชั้นหินที่พบในภูเขาแห่งหนึ่ง
-



การแจกแจงความน่าจะเป็น (Probability Distribution)



ความน่าจะเป็น

- นิยาม ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ใด เท่ากับอัตราส่วนของจำนวนผลที่จะเกิดเหตุการณ์นั้นต่อจำนวนผลทั้งหมดที่อาจจะเกิดขึ้นได้
- หรือ ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ $= \frac{\text{จำนวนผลที่จะเกิดขึ้นในเหตุการณ์นั้น}}{\text{จำนวนผลทั้งหมดที่อาจจะเกิดขึ้นได้}}$
- เมื่อผลทั้งหมดที่อาจจะเกิดขึ้นจากการทดลองสุ่ม แต่ละตัวมีโอกาสเกิดขึ้นได้เท่าๆ กัน

ความน่าจะเป็น





ความน่าจะเป็น

กำหนดให้

- E เป็นเหตุการณ์ที่เราสนใจ
- $P(E)$ เป็นความน่าจะเป็นของเหตุการณ์นั้น
- $n(S)$ เป็นจำนวนสมาชิกทั้งหมดที่เกิดขึ้นได้จากการทดลองสุ่ม
- $n(E)$ เป็นจำนวนสมาชิกของเหตุการณ์ที่เราสนใจ

$$P(E) = \frac{n(E)}{n(S)}$$

คุณสมบัติที่สำคัญของความน่าจะเป็น มีดังนี้

1. ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ใด ๆ จะมีค่าได้ตั้งแต่ 0 ถึง 1 เท่ากับ $0 \leq P(E) \leq 1$
2. ผลรวมของความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่เป็นไปได้ทั้งหมดทุก ๆ เหตุการณ์มีค่าเท่ากับ 1



ตัวอย่างความน่าจะเป็น

ในเดือนกันยายน 2550 บริษัทตุ๊กตาไทย จำกัด ผลิตตุ๊กตาได้จำนวน 5000 ตัว ในจำนวนที่ผลิต ได้มี ตุ๊กตาที่ชำรุด 80 ตัว จงหาความน่าจะเป็นที่บริษัทจะผลิตตุ๊กตาชำรุด

วิธีทำ จำนวนสมาชิกของเหตุการณ์นี้ที่สนใจจะศึกษา คือ จำนวนตุ๊กตาที่ชำรุด = 80 ตัว

จำนวนสมาชิกของเหตุการณ์ทั้งหมดที่เป็นไปได้ คือ จำนวนตุ๊กตาทั้งหมดที่ผลิตได้ = 5000 ตัว

$$\text{ดังนั้นความน่าจะเป็นที่บริษัทจะผลิตตุ๊กตาชำรุด} = \frac{80}{5000} = 0.016$$



ตัวอย่างความน่าจะเป็น

- จากการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับผลการบรรจุน้ำมันเครื่อง 5,000 กระป๋อง มีจำนวนกระป๋องที่บรรจุได้ตามปริมาณที่ต้องการ ต่ำกว่าปริมาณที่ต้องการและสูงกว่าที่ต้องการเท่ากับ 4,886 กระป๋อง 94 กระป๋อง และ 20 กระป๋องตามลำดับ

ผลการบรรจุน้ำมันเครื่อง	ความน่าจะเป็น
เท่ากับปริมาณที่ต้องการ	
ต่ำกว่าปริมาณที่ต้องการ	
สูงกว่าปริมาณที่ต้องการ	
รวม	



การแจกแจงความน่าจะเป็น

- คือ การแจกแจงเหตุการณ์ทุกเหตุการณ์ที่เป็นไปได้ และความน่าจะเป็นที่เหตุการณ์เหล่านั้นจะเกิดขึ้น





การแจกแจงความน่าจะเป็น

- ถ้า X เป็นตัวแปรสุ่ม แล้วค่าของตัวแปรสุ่ม X อาจเกิดขึ้นด้วยความน่าจะเป็นที่แตกต่างกัน
- ความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่มเขียนแทนด้วยสัญลักษณ์

$$P(X = x)$$

- หมายถึงค่าความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่ม X เมื่อ X มีค่าเท่ากับ x (ค่าที่เป็นไปได้ของตัวแปรสุ่ม X)
 - นำมาแสดงการแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่ม
-



การแจกแจงความน่าจะเป็น

- **ตัวอย่าง** หากโยนเหรียญ 1 อัน 3 ครั้ง ให้ X เป็นจำนวนครั้งที่ขึ้นหัว

$$S = \{HHH, HHT, HTH, THH, TTH, THT, HTT, TTT\}$$

จะได้ $x = 0, 1, 2, 3$

ความน่าจะเป็นที่เหรียญไม่ขึ้นหัวเลย

ความน่าจะเป็นที่เหรียญขึ้นหัว 1 ครั้ง

ความน่าจะเป็นที่เหรียญขึ้นหัว 2 ครั้ง

ความน่าจะเป็นที่เหรียญขึ้นหัว 3 ครั้ง

เหตุการณ์ใน S คือ	
TTT	1
TTH, THT, HTT	3
THH, HTH, HHT	3
HHH	1



การแจกแจงความน่าจะเป็น

- สามารถแสดงค่าความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่ม X ทุกๆ ค่าที่เป็นไปได้ ดังนี้

x	0	1	2	3
$P(X = x)$	$\frac{1}{8}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{1}{8}$

- เรียกว่าตารางแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่ม
- กล่าวได้ ว่า $P(X = x)$ เป็นฟังก์ชันของ x จึงสามารถเขียนแทนได้ด้วย

$$f(x) \text{ เช่น } f(0) = \frac{1}{8} f(1) = \frac{3}{8} f(2) = \frac{3}{8} \text{ และ } f(3) = \frac{1}{8}$$



การแจกแจงความน่าจะเป็น

x	0	1	2	3
$P(X = x)$	$\frac{1}{8}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{1}{8}$

- $P(X < 3)$ หมายถึง ความน่าจะเป็นที่เหรียญขึ้นน้อยกว่า 3 ครั้ง
- $P(X \geq 2)$ หมายถึง ความน่าจะเป็นที่เหรียญขึ้นมากกว่าหรือเท่ากับ 2 ครั้ง
- $P(1 < X < 3)$ หมายถึง ความน่าจะเป็นที่เหรียญขึ้นระหว่าง 1 ครั้ง ถึง 3 ครั้ง

แบบฝึกหัด-การแจกแจงความน่าจะเป็น



- จากการเก็บข้อมูลจำนวนพี่น้องของนักเรียนชั้นม.6 จำนวน 50 คน ปรากฏดังตารางนี้

จำนวนพี่น้อง (คน) รวมนักเรียนด้วย x	ความถี่	ความถี่สัมพัทธ์
0	6	
1	22	
2	17	
3	4	
4	1	



แบบฝึกหัด-การแจกแจงความน่าจะเป็น

- สามารถแสดงค่าความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่ม X ทุกๆ ค่าที่เป็นไปได้ ดังนี้

x	0	1	2	3	4
$P(X = x)$					

x	0	1	2	3	4
$P(X = x)$					



การแจกแจงความน่าจะเป็น
ของตัวแปรสุ่มไม่ต่อเนื่อง



การแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่มไม่ต่อเนื่อง

- เป็นการแจกแจงเหตุการณ์ทุกเหตุการณ์ที่เป็นไปได้ และความน่าจะเป็นที่เหตุการณ์เหล่านั้นจะเกิดขึ้นเมื่อตัวแปรสุ่มที่สนใจศึกษาเป็นตัวแปรสุ่มไม่ต่อเนื่อง
- โดยการแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่มไม่ต่อเนื่องอาจจะอยู่ในรูปของตาราง กราฟ หรือแผนภูมิที่สามารถแสดงเหตุการณ์ทุกเหตุการณ์หรือค่าทุก ๆ ค่าของตัวแปรสุ่มและความน่าจะเป็นของแต่ละเหตุการณ์หรือค่าของตัวแปรสุ่มเหล่านั้น



การแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่มไม่ต่อเนื่อง

ค่าเฉลี่ยหรือค่าคาดหวังของตัวแปรสุ่ม (Expected Value)

ค่าเฉลี่ยของตัวแปรสุ่มหาได้จากผลบวกของผลคูณระหว่างค่าแต่ละของตัวแปรสุ่มกับความน่าจะเป็นของแต่ละค่า นั้นคือ

$$\begin{aligned}\mu_x = E(X) &= x_1 \cdot P(x_1) + x_2 \cdot P(x_2) + \dots + x_N \cdot P(x_N) \\ &= \sum_{i=1}^N x_i P(x_i)\end{aligned}$$

อัตราผลตอบแทนรายเดือนต่อหุ้นของบริษัทแห่งหนึ่ง มีค่าดังตารางต่อไปนี้

อัตราผลตอบแทน (บาท)	1,000	5,200	3,700	2,900
ความน่าจะเป็น	0.3	0.1	0.4	0.2

จงหาอัตราผลตอบแทนรายเดือนโดยเฉลี่ยควรจะเป็นเท่าใด

วิธีทำ อัตราผลตอบแทนรายปีโดยเฉลี่ย

$$\begin{aligned}\mu_x = E(X) &= \sum_{x=1}^4 x_i P(x_i) \\&= x_1 \cdot P(x_1) + x_2 \cdot P(x_2) + x_3 \cdot P(x_3) + x_4 \cdot P(x_4) \\&= 1,000(0.3) + 5,200(0.1) + 3,700(0.4) + 2,900(0.2) \\&= 2,880 \text{ บาท}\end{aligned}$$



ตัวอย่าง

ถ้าความน่าจะเป็นที่พนักงานขายคนหนึ่งขายเตาไมโครเวฟในราคาเครื่องละ 6,500 บาท และ 5,200 บาท เท่ากับ 0.4 และ 0.6 ตามลำดับ จงหาราคาเตาไมโครเวฟโดยเฉลี่ยที่เขาขายให้ลูกค้า



การแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่มไม่ต่อเนื่อง

ความแปรปรวนของตัวแปรสุ่ม (Variance of Random variable)

ความแปรปรวนของตัวแปรสุ่มเป็นค่าที่แสดงการกระจายของข้อมูล โดยวัดจากค่าเฉลี่ยของผลต่างกำลังสองระหว่างค่าตัวแปรสุ่มแต่ละค่ากับค่าเฉลี่ยหรือค่าคาดหวังของตัวแปรสุ่มนั้น

โดยทั่วไปการวัดการกระจายของข้อมูลซึ่งประกอบด้วยค่าต่าง ๆ ที่เป็นไปได้ทั้งหมดของตัวแปรสุ่ม นิยมวัดโดยใช้ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ซึ่งเป็นรากที่สองของความแปรปรวน



การแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่มไม่ต่อเนื่อง

ถ้า X เป็นตัวแปรสุ่มไม่ต่อเนื่อง ซึ่งประกอบด้วย $x_1, x_2, x_3, \dots, x_N$ และ $P(x_1), P(x_2), P(x_3), \dots, P(x_N)$ เป็นความน่าจะเป็นของ $x_1, x_2, x_3, \dots, x_N$ ตามลำดับ ความแปรปรวนของ X คือ

$$\begin{aligned}\sigma_x^2 &= [x_1 - E(x)]^2 \cdot P(x_1) + \dots + [x_N - E(x)]^2 \cdot P(x_N) \\ &= \sum_{i=1}^n [x_i - E(x)]^2 P(x_i) \\ &= \sum_{i=1}^n [x_i - \mu_x]^2 P(x_i)\end{aligned}$$

นั่นคือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรสุ่ม X คือ $\sqrt{\sigma_x^2}$ ซึ่งเท่ากับ σ_x



ตัวอย่าง

จงหาความแปรปรวนและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของ X โดยกำหนดตารางแจกแจงความน่าจะเป็นของ X ดังต่อไปนี้

X	0	1	2	3
$P(X)$	1/30	9/30	15/30	5/30

วิธีทำ $\mu_x = E(X) = \sum_{x=0}^3 xP(x)$

$$= 0\left(\frac{1}{30}\right) + 1\left(\frac{9}{30}\right) + 2\left(\frac{15}{30}\right) + 3\left(\frac{5}{30}\right)$$

$$= 1.8$$

$$\sigma_x^2 = \sum_{x=0}^3 (x-1.8)^2 P(x)$$

$$= (0-1.8)^2\left(\frac{1}{30}\right) + (1-1.8)^2\left(\frac{9}{30}\right) + (2-1.8)^2\left(\frac{15}{30}\right) + (3-1.8)^2\left(\frac{5}{30}\right) = 0.56$$

$$\therefore \sigma_x = \sqrt{0.56} = 0.748$$



ตัวอย่าง

- ถ้าความน่าจะเป็นที่พนักงานขายคนหนึ่งขายเครื่องครัวได้ในราคาชุดละ 4,500 บาท และ 5,000 บาท เท่ากับ 0.8 และ 0.2 ตามลำดับ (มีความหมายว่าในการขายเครื่องครัวแก่ลูกค้า 100 ราย จะขายในราคา 4,500 บาทได้ 80 ราย และขายในราคา 5,000 บาทได้ 20 ราย) จงหาความแปรปรวนและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของราคาเครื่องครัว

ราคาขายเครื่องครัว		
$P(X=x)$		



การแจกแจงความน่าจะเป็น
ของตัวแปรสุ่มต่อเนื่อง





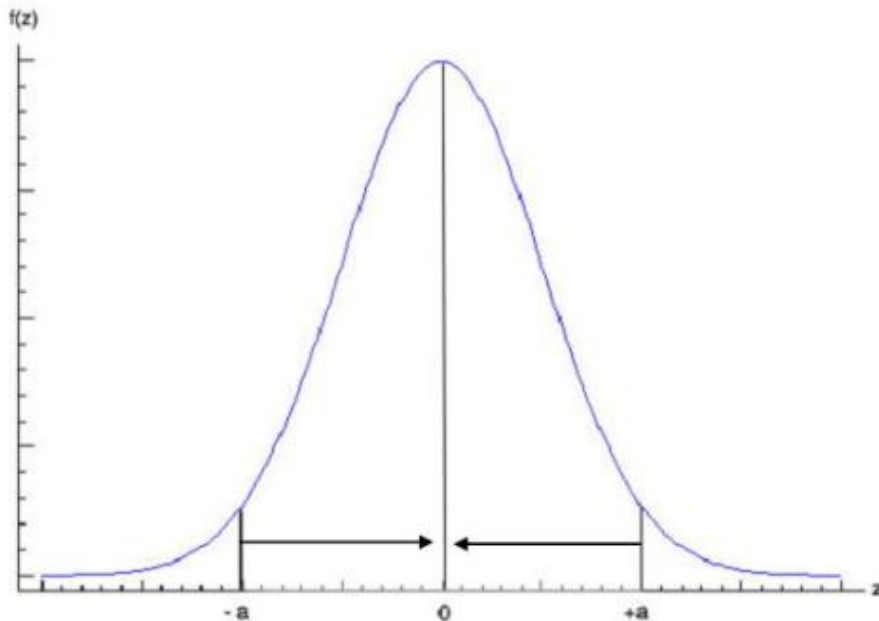
การแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่มต่อเนื่อง

- เป็นการแจกแจงเหตุการณ์ทุกเหตุการณ์ที่เป็นไปได้ และความน่าจะเป็นที่เหตุการณ์เหล่านั้นจะเกิดขึ้นเมื่อตัวแปรสุ่มที่สนใจศึกษาเป็นตัวแปรสุ่มต่อเนื่อง
- ตัวแปรสุ่มต่อเนื่องเป็นตัวแปรสุ่มที่ประกอบด้วยค่าหรือตัวเลขนับไม่ถ้วน มักเขียนอยู่ในรูปช่วงของค่าหรือตัวเลข 2 ตัว
- การหาความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่มต่อเนื่องจึงจำเป็นต้องหาเป็นช่วงซึ่งอยู่ระหว่างค่าสองค่า เช่น 20 กับ 38 หรือ 100 กับ 200



การแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่มต่อเนื่อง

- การแจกแจงปกติเป็นการแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่มต่อเนื่องแบบหนึ่งโดยทั่วไปแล้ว ตัวแปรสุ่มที่ได้จากการเลือกตัวอย่างขนาดใหญ่จากประชากร



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

กำหนดให้ Z คือ ค่าการแจกแจงปกติมาตรฐาน

$\bar{x}$ คือ ค่าเฉลี่ยของข้อมูลตัวอย่างประชากร

μ คือ ค่าเฉลี่ยของข้อมูลประชากรทั้งหมด

σ คือ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานประชากรทั้งหมด

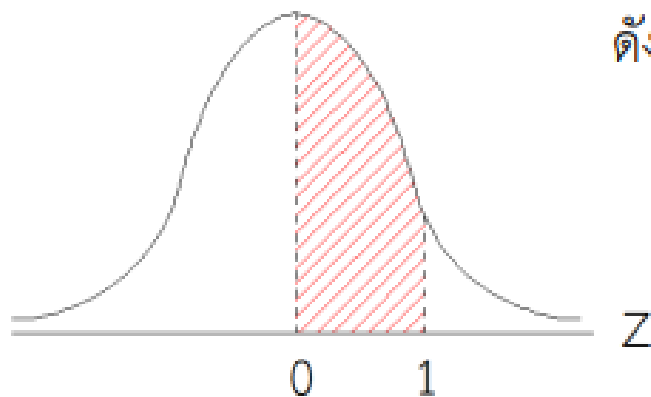


การแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่มต่อเนื่อง

- การหาความน่าจะเป็นแบบปกติมาตรฐาน คือ การหาพื้นที่ใต้เส้นโค้งปกติมาตรฐานในช่วงที่ต้องการ หรืออาศัย “ตารางการแจกแจงแบบปกติ”
- ตัวอย่าง จงหาความน่าจะเป็นที่ Z จะมีค่าอยู่ระหว่าง 0 กับ 1 ของการแจกแจงปกติ

วิธีทำ จากโจทย์เขียนได้เป็น $P(0 < Z < 1)$

วาดกราฟการแจกแจงปกติมาตรฐานพร้อมระบายพื้นที่ใต้ดังรูปล่างซ้าย

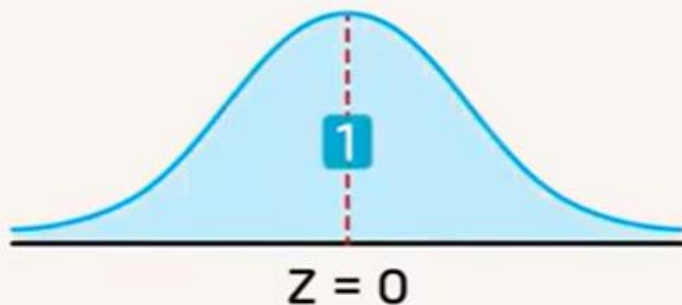


ดังนั้น $P(0 < Z < 1) = 0.3413$ (เปิดตาราง Z)

พื้นที่ใต้เส้นโค้งปกติ

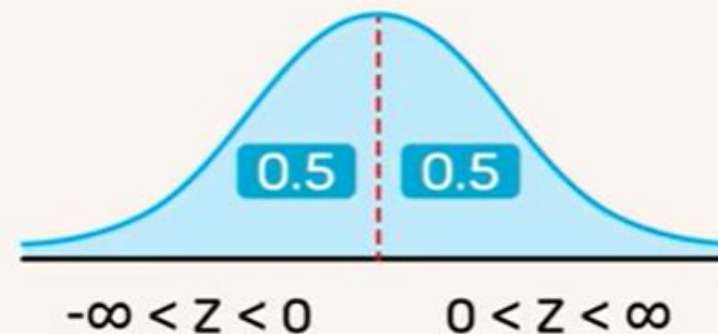


พื้นที่ใต้เส้นโค้งปกติมาตรฐานทั้งหมดเท่ากับ 1 เสมอ

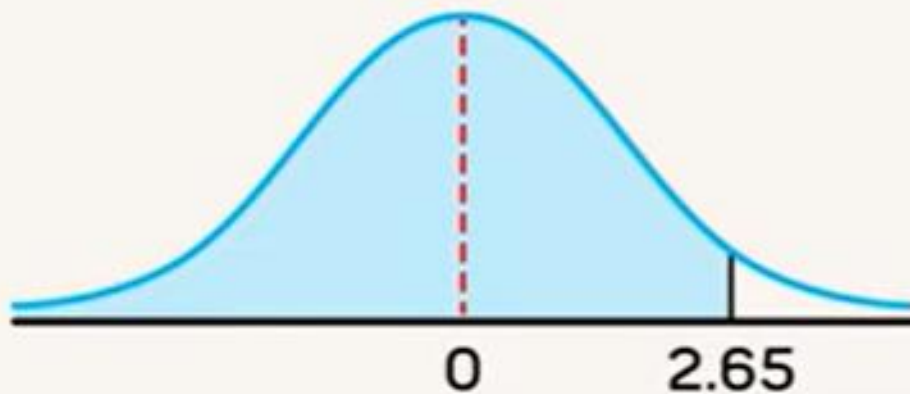


เส้นโค้งปกติมาตรฐานจะมีลักษณะสมมาตรที่ $Z = 0$

จึงทำให้พื้นที่ใต้เส้นโค้งปกติมาตรฐาน $-\infty < Z < 0$ เท่ากับ $0 < Z < \infty$



ตัวอย่างที่ 1 $P(Z < 2.65)$



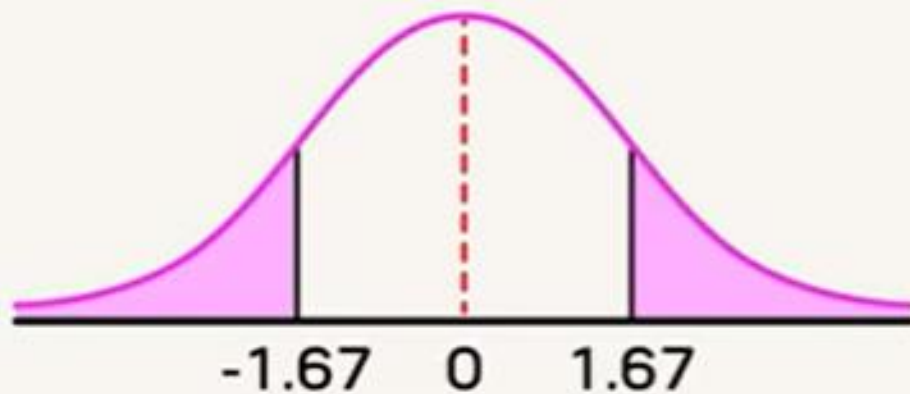
1. อ่านค่าของ Z ที่เป็นจำนวนเต็มและทศนิยม
ตำแหน่งที่ 1 ในแถวที่ $Z = 2.6$

2. อ่านค่าของ Z ที่เป็นทศนิยมตำแหน่งที่ 2
ในคอลัมน์ที่ $Z = 0.05$

3. จุดตัดที่ได้จะเป็นพื้นที่ใต้เส้นโค้งปกติมาตรฐาน

z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
2.3	0.9893	0.9896	0.9898	0.9901	0.9904	0.9906	0.9909	0.9911	0.9913	0.9916
2.4	0.9918	0.9920	0.9922	0.9925	0.9927	0.9929	0.9931	0.9932	0.9934	0.9936
2.5	0.9938	0.9940	0.9941	0.9943	0.9945	0.9946	0.9948	0.9949	0.9951	0.9952
2.6	0.9953	0.9955	0.9956	0.9957	0.9959	0.9960	0.9961	0.9962	0.9963	0.9964
2.7	0.9965	0.9966	0.9967	0.9968	0.9969	0.9970	0.9971	0.9972	0.9973	0.9974

ตัวอย่างที่ 2 $P(Z > 1.67)$ เนื่องจาก $P(Z > 1.67) = P(Z < -1.67)$



1. อ่านค่าของ Z ที่เป็นจำนวนเต็มและทศนิยมตำแหน่งที่ 1 ในแถวที่ $Z = -1.6$

2. อ่านค่าของ Z ที่เป็นทศนิยมตำแหน่งที่ 2 ในคอลัมน์ที่ $Z = 0.07$

3. จุดตัดที่ได้จะเป็นพื้นที่ใต้เส้นโค้งปกติมาตรฐาน

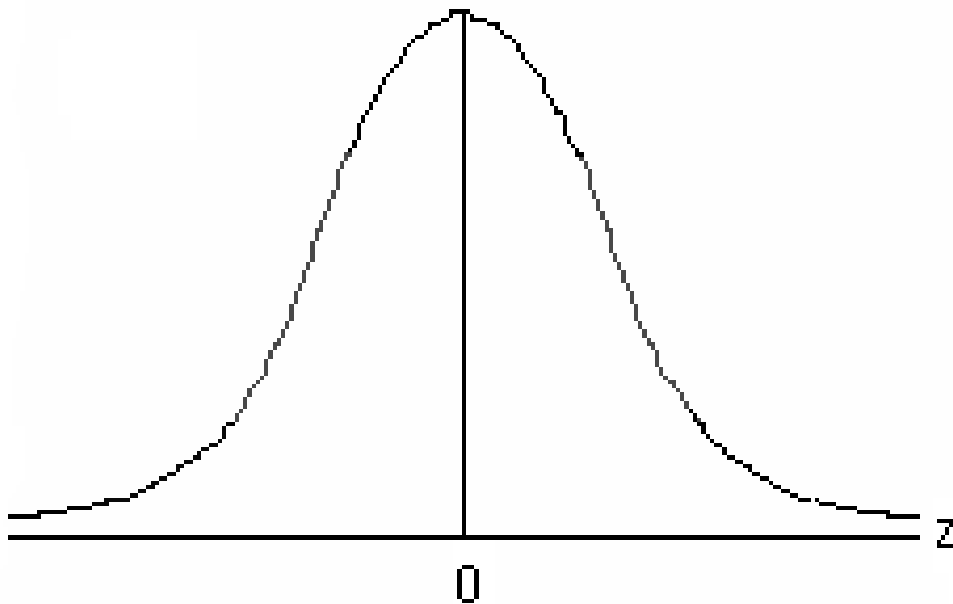
z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
-1.9	0.0287	0.0281	0.0274	0.0268	0.0262	0.0256	0.0250	0.0244	0.0239	0.0233
-1.8	0.0359	0.0351	0.0344	0.0336	0.0329	0.0322	0.0314	0.0307	0.0301	0.0294
-1.7	0.0446	0.0436	0.0427	0.0418	0.0409	0.0401	0.0392	0.0384	0.0375	0.0367
-1.6	0.0548	0.0537	0.0526	0.0516	0.0505	0.0495	0.0485	0.0475	0.0465	0.0455
-1.5	0.0668	0.0655	0.0643	0.0630	0.0618	0.0606	0.0594	0.0582	0.0571	0.0559

ค่าของ $P(Z > 1.67) = P(Z < -1.67)$



ตัวอย่าง

จงหาพื้นที่ระหว่าง -1.65 กับ 1.65 ของการแจกแจงปกติมาตรฐาน





ตัวอย่าง

จงหา $P(0.75 < Z < 1.25)$ ของการแจกแจงปกติมาตรฐาน

