

บทที่ 5

การแจกแจงทวินามและการแจกแจงปกติ (BINOMIAL DISTRIBUTION AND NORMAL DISTRIBUTION)

วัตถุประสงค์

เมื่อท่านศึกษาเนื้อหาบทที่ 5 โดยละเอียดแล้ว ควรมีความสามารถดังนี้

1. บอกลักษณะการแจกแจงแบบทวินามได้
2. หาค่าความน่าจะเป็นของการทดลองแบบทวินามได้
3. หาค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนของการแจกแจงแบบทวินามได้
4. บอกลักษณะการแจกแจงแบบปกติได้
5. บอกความแตกต่างของการแจกแจงปกติ กับการแจกแจงปกติมาตรฐานได้
6. หาพื้นที่ภายใต้โค้งปกติได้
7. แปลงการแจกแจงปกติ ให้เป็นการแจกแจงปกติมาตรฐานได้

เนื้อหา

- 5.1 การแจกแจงทวินาม
- 5.2 การแจกแจงปกติและโค้งปกติ
- 5.3 การแจกแจงปกติมาตรฐาน
- 5.4 การแปลงการแจกแจงปกติให้เป็นการแจกแจงปกติมาตรฐาน
- 5.5 การหาพื้นที่ภายใต้โค้งปกติ

เนื้อหาที่ 5.1 การแจกแจงทวินาม

การแจกแจงทวินามเป็นการแจกแจงข้อมูลที่ได้จากตัวแปรที่มีลักษณะไม่ต่อเนื่อง (Discrete variable) การแจกแจงทวินามมีลักษณะดังนี้

1. ผลที่ได้จากการทดลองมีเพียง 2 อย่าง คือ ความสำเร็จ หรือเหตุการณ์ที่ผู้ทำการทดลองต้องการให้เกิด (success) และความไม่สำเร็จ หรือเหตุการณ์ที่ผู้ทำการทดลองไม่ต้องการให้เกิด (failure) เรานิยมใช้สัญลักษณ์ "p" แทน ความน่าจะเป็นของ

ความสำเร็จ และใช้สัญลักษณ์ “q” แทน ความน่าจะเป็นของความไม่สำเร็จ ตัวอย่างเช่น ในการโยนเหรียญ 3 เหรียญ พร้อม ๆ กัน ถ้าการเกิดหัวเป็นความสำเร็จหรือเหตุการณ์ที่ต้องการ ตัวแปรทวินาม (X) คือ จำนวนเหรียญที่ขึ้นหัว ส่วนเหตุการณ์ที่ไม่ต้องการคือจำนวนเหรียญที่ไม่ขึ้นหัว (ขึ้นก้อย)

ในการทอดลูกเต๋า 5 ลูก ถ้าการเกิดหน้า 1 คือ ความสำเร็จหรือเหตุการณ์ที่ต้องการ ดังนั้นตัวแปรทวินาม (X) คือ จำนวนลูกเต๋าคี่ที่ขึ้นหน้า 1 ส่วนเหตุการณ์ที่ไม่ต้องการ คือ จำนวนลูกเต๋าคี่ที่ไม่ขึ้นหน้า 1

ในการตอบข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบ 5 ตัวเลือก ถ้ากำหนดให้การตอบข้อสอบถูก คือ ความสำเร็จ ดังนั้นตัวแปรทวินาม (X) คือ จำนวนข้อสอบที่นักเรียนตอบถูก ส่วนเหตุการณ์ที่ไม่ต้องการคือ จำนวนข้อสอบที่นักเรียนตอบผิด

2. ในการทดลอง 1 ครั้ง จะเกิดผลการทดลองได้เพียงอย่างใดอย่างหนึ่งเท่านั้น คือ ถ้าไม่เป็น S (เหตุการณ์ที่ต้องการ) ก็ต้องเป็น F (เหตุการณ์นี้ไม่ต้องการ)

เนื่องจากความน่าจะเป็นของผลการทดลองแบบทวินาม ทั้งหมดรวมกันมีค่าเท่ากับ 1 ดังนั้น

$$p + q = 1 \quad \text{หรือ}$$

$$q = 1 - p$$

ตัวอย่างเช่น ในการโยนเหรียญ 1 ครั้ง ผลของการทดลอง ถ้าไม่เป็น “หัว” ก็ต้องเป็น “ก้อย”

3. ความน่าจะเป็นของ S และ F ของการทดลองชนิดหนึ่งจะไม่เปลี่ยนแปลงไม่ว่าจะทำการทดลองเมื่อใดค่าของ p และ q จะคงที่เสมอ

4. การหาความน่าจะเป็นของการทดลองแบบทวินาม จากการทดลอง n ครั้ง และ X เป็นจำนวนครั้งของความสำเร็จ หาได้จากสูตร

$$P(X = r) = \binom{n}{r} p^r q^{(n-r)} \quad \dots(5.1)$$

เมื่อ $P(X = r)$ = ความน่าจะเป็นของการทดลองแบบทวินาม

n = จำนวนครั้งของการทดลอง

r = จำนวนครั้งของความสำเร็จ

p = ความน่าจะเป็นของความสำเร็จในการทดลอง 1 ครั้ง

q = ความน่าจะเป็นของความไม่สำเร็จในการทดลอง 1 ครั้ง

ตัวอย่าง 5.1 หลอดไฟบริษัทหนึ่ง มีความน่าจะเป็นที่จะมีอายุใช้งานต่ำกว่า 1 ปี เท่ากับ 0.1 ถ้านายช่างของบริษัทสุ่มหลอดไฟมาตรวจ 10 หลอด ความน่าจะเป็นที่จะได้หลอดไฟที่มีอายุใช้งานต่ำกว่า 1 ปี 3 หลอด เท่ากับเท่าไร

วิธีทำ

$$\begin{aligned}P(X=3) &= \binom{10}{3} (0.1)^3 (0.9)^{10-3} \\&= \frac{10!}{(3!)(10-3)!} \times (0.1)^3 \times (0.9)^7 \\&= \frac{10 \times 9 \times 8 \times 7!}{3 \times 2 \times 1 \times 7!} \times (0.1)^3 \times (0.9)^7 \\&= 120 \times 0.001 \times 0.478 \\&= 0.057\end{aligned}$$

ตัวอย่าง 5.2 ในการโยนเหรียญสองเหรียญ สมมติให้การออกหัวเป็นความสำเร็จ อยากรทราบว่า ความน่าจะเป็นที่เหรียญจะออกหัวทั้งสองเหรียญ เป็นเท่าใด

วิธีทำ

$$\begin{aligned}P(X=2) &= \binom{2}{2} \times (0.5)^2 \times (0.5)^0 \\&= (1) (0.25) (1) \\&= 0.25\end{aligned}$$

5. คุณสมบัติของการแจกแจงทวินาม มีดังนี้

$$\text{ค่าเฉลี่ยของการแจกแจง, } E(X) = np \quad \dots\dots\dots(5.2)$$

$$\text{ความแปรปรวนของการแจกแจง, } V(X) = npq \quad \dots\dots\dots(5.3)$$

ตัวอย่าง 5.3 ในการทอดลูกเต๋า 1 ลูก 4 ครั้ง ให้คำนวณหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่จะปรากฏ หน้า 2

วิธีทำ

$$\text{ความน่าจะเป็นที่ลูกเต๋าคือหน้า 2} = \frac{1}{6}$$

$$\therefore p = \frac{1}{6}$$

$$n = 4$$

$$\text{จากสูตร 5.2 ค่าเฉลี่ย} = np$$

$$= 4 \times \left(\frac{1}{6}\right)$$

$$= \frac{2}{3}$$

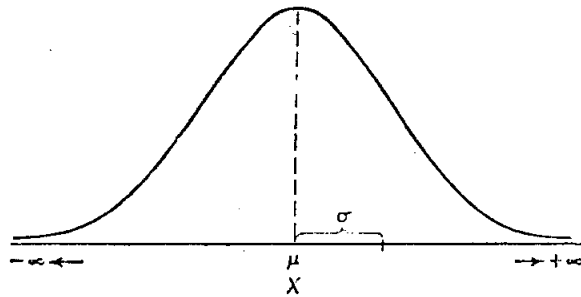
$$\text{จากสูตร 5.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน} = \sqrt{npq}$$

$$= \sqrt{4 \times \left(\frac{1}{6}\right) \left(\frac{5}{6}\right)}$$

$$= \sqrt{\frac{5}{9}}$$

เนื้อหาที่ 5.2 การแจกแจงปกติและโค้งปกติ

การแจกแจงปกติเป็นการแจกแจงข้อมูลที่ได้จากตัวแปรที่มีลักษณะต่อเนื่อง (Continuous variable) การแจกแจงปกติเป็นการแจกแจงที่ถูกอ้างอิงและถูกนำมาใช้มากในวิชาสถิติ กราฟของการแจกแจงปกติเรียกว่า “โค้งปกติ” (Normal curve) มีลักษณะคล้ายระฆังคว่ำ (ดังรูป 5.1)



รูป 5.1 โค้งปกติ

ลักษณะการแจกแจงแบบปกตินี้ มักปรากฏอยู่ตามธรรมชาติ เช่น ความสูงของคน คະแนนที่ได้จากการทดสอบ ฯลฯ

5.21 คุณสมบัติของโค้งปกติ

1. ลักษณะของโค้งเป็นรูปประฆังคว่ำ ส่วนสูงของโค้งจะมากขึ้นอยู่กับค่าของความแปรปรวน ถ้าความแปรปรวนมีค่ามาก โค้งก็จะสูงน้อย แต่ถ้ามีความแปรปรวนน้อย โค้งก็จะสูงมาก
2. ตัวพารามิเตอร์ (parameters) ของการแจกแจงมีอยู่ 2 ตัว คือ ค่าเฉลี่ย (μ) และความแปรปรวน (σ^2)
3. โค้งจะมีลักษณะสมมาตร (symmetry) โดยมี μ เป็นจุดแบ่งโค้งออกเป็น 2 ข้างเท่า ๆ กัน
4. จุดที่เป็นค่าเฉลี่ย มัชยฐาน และฐานนิยม เป็นจุดเดียวกัน นั่นคือ ค่าเฉลี่ยมัชยฐาน และฐานนิยม จะมีค่าเท่ากัน
5. จุดสูงสุดของโค้งจะมีเพียงจุดเดียว คือจุดที่อยู่ตรงยอดโค้ง ส่วนปลายของโค้งจะค่อย ๆ ลดต่ำลง ๆ แต่จะไม่พบกับฐานตามแนวนอน ถึงแม้ว่าปลายของโค้งจะยาวออกไปเท่าไรก็ตาม
6. ความน่าจะเป็นของตัวแปร X มีการกระจาย ดังนี้

$$P(\mu - 1\sigma \leq X \leq \mu + 1\sigma) \cong .68$$

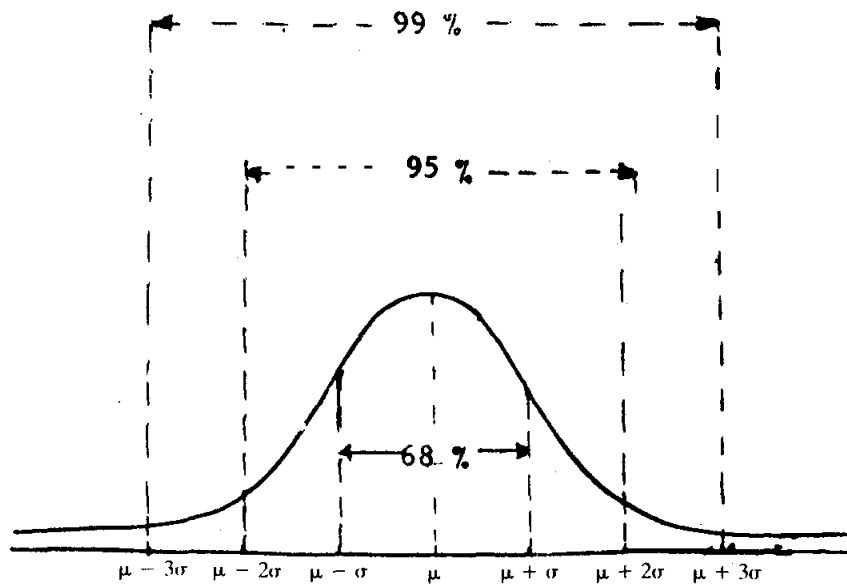
$$P(\mu - 2\sigma \leq X \leq \mu + 2\sigma) \cong .95$$

$$P(\mu - 3\sigma \leq X \leq \mu + 3\sigma) \cong .999$$

ความน่าจะเป็นของตัวแปร X อาจอธิบายได้ในลักษณะของพื้นที่ใต้โค้งดังนี้

- พื้นที่ใต้โค้งระหว่าง ± 1 ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.68 หรือ 68% โดยประมาณ
- พื้นที่ใต้โค้งระหว่าง ± 2 ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.95 หรือ 95% โดยประมาณ
- พื้นที่ใต้โค้งระหว่าง ± 3 ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.99 หรือ 99% โดยประมาณ

ค่าพื้นที่ใต้โค้งปกติ แสดงให้เห็นอย่างชัดเจน จากรูป 4.2



รูป 5.2 แสดงค่าพื้นที่ใต้โค้งปกติ

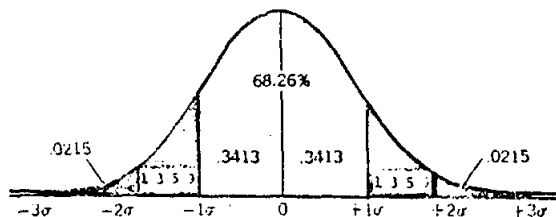
ในกรณีที่มีการแจกแจงนั้นเป็นการแจกแจงปกติมาตรฐาน ซึ่งมีค่าเฉลี่ย (μ) เท่ากับ ศูนย์ และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ) เท่ากับหนึ่ง ความน่าจะเป็นของตัวแปร X จะมีการกระจายดังนี้

$$P(-1\sigma \leq x \leq +1\sigma) \cong .68$$

$$P(-2\sigma \leq x \leq +2\sigma) \cong .95$$

$$P(-3\sigma \leq x \leq +3\sigma) \cong .997$$

ค่าสัดส่วนพื้นที่ใต้โค้งปกติ เมื่อมีค่าเฉลี่ยเป็นศูนย์ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับหนึ่ง แสดงให้เห็นในรูป 5.3



รูป 5.3 สัดส่วนพื้นที่ใต้โค้งปกติ เมื่อ $\mu = 0, \sigma = 1$

จากรูป 5.3 จะเห็นว่าระหว่างค่าเฉลี่ยกับระยะ 2σ (ไม่ว่าทางสูง หรือ ต่ำ คือ $+2\sigma$ หรือ -2σ) เราคาดว่าจะได้ 0.4772 ของพื้นที่ทั้งหมด หรือร้อยละ 47.72 ของกรณี ถ้านับพิสัยจาก -2σ ถึง $+2\sigma$ จะได้สัดส่วนเป็นสองเท่า หรือ 0.9544 ของพื้นที่ หรือร้อยละ 95.44 ของกรณี จากค่าเฉลี่ยถึง 3σ จะได้ 0.4987 ของพื้นที่ ถ้านับจาก -3σ ถึง $+3\sigma$ จะได้สัดส่วนเป็นสองเท่า หรือ 0.9974 ของพื้นที่ และจะมีกรณี 26 ใน 10,000 ($10,000 - 9,974$) ที่คาดว่าจะอยู่เลยพิสัยจาก -3σ ถึง $+3\sigma$ ในตัวอย่างขนาดใหญ่

7. ความสูงของโค้งตามแกนตั้ง หาได้จากสูตร

$$Y = \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{1}{2} \left(\frac{X - \mu}{\sigma}\right)^2} \quad \dots \dots (5.4)$$

π มีค่าเท่ากับ 3.14159

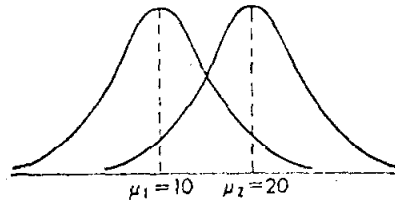
e มีค่าเท่ากับ 2.71828

8. พื้นที่ภายใต้โค้งมีค่าเท่ากับ 1.00

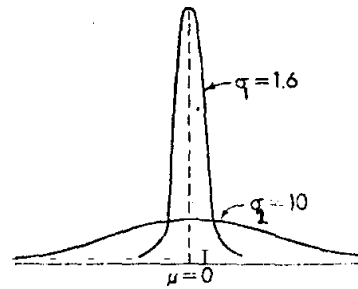
9. $E(X) = \mu$ และ $V(X) = \sigma^2$

5.22 ลักษณะของโค้งปกติ เมื่อค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าต่าง ๆ

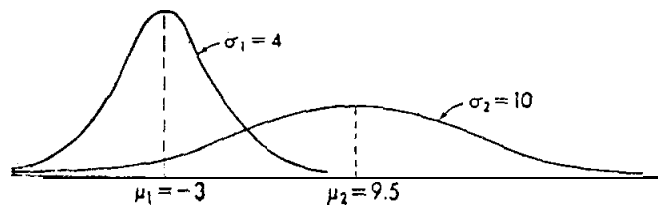
เนื่องจากจุดเปลี่ยนโค้งอยู่ที่จุด $X = \mu \pm \sigma$ ฉะนั้นลักษณะของโค้งจะดูโด่งหรือแบนราบขึ้นอยู่กับค่าของ σ ถ้า σ มีค่ามาก จุดเปลี่ยนโค้งจะอยู่ห่างจากค่า μ ซึ่งจะทำให้โค้งมีลักษณะแบนราบ แต่ถ้า σ มีค่าน้อย จุดเปลี่ยนโค้งจะอยู่ใกล้ μ ดังนั้นโค้งจะมีลักษณะโด่ง รูป 5.4-5.6 แสดงการเปรียบเทียบลักษณะของโค้งปกติเมื่อ μ และ σ มีค่าต่าง ๆ กัน



รูป 5.4 แสดงลักษณะของโค้งเมื่อ $\mu_1 < \mu_2$, $\sigma_1 = \sigma_2$



รูป 5.5 แสดงลักษณะของโค้ง เมื่อ $\mu_1 = \mu_2$, $\sigma_1 < \sigma_2$



รูป 5.6 แสดงลักษณะของโค้ง เมื่อ $\mu_1 < \mu_2$, $\sigma_1 < \sigma_2$

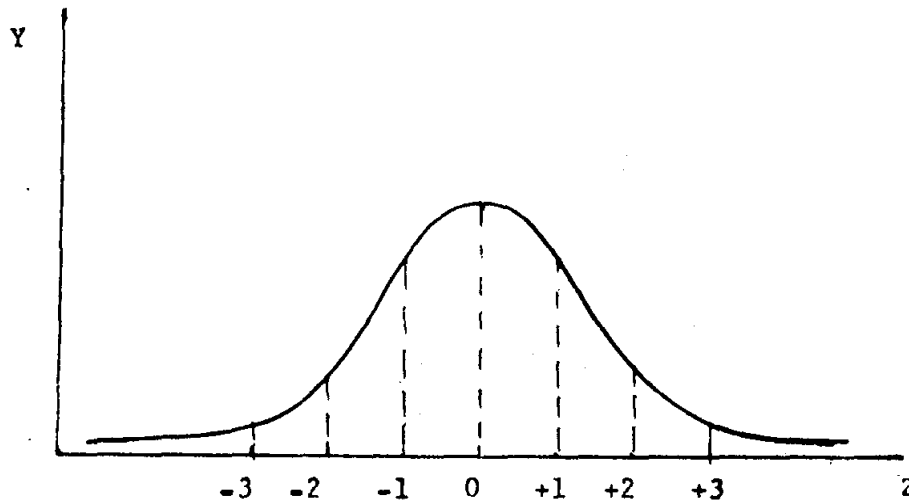
เนื้อหาที่ 5.3 การแจกแจงปกติมาตรฐาน

โดยปกติแล้วเรามักกำหนดอักษร Z ให้เป็นตัวแปรสุ่มของการแจกแจงปกติมาตรฐาน สมการเส้นโค้งปกติมาตรฐาน คือ

$$Y = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{1}{2} Z^2} \quad \dots\dots 45.5)$$

เมื่อ $-\infty < Z < +\infty$

การแจกแจงปกติมาตรฐานนี้ จะมี $\mu = 0$ และ $\sigma = 1$ พื้นที่ใต้โค้งที่ได้จากตารางที่ 1 ในภาคผนวกนั้น คำนวณมาจากสมการเส้นโค้งปกติมาตรฐาน เมื่อเขียนกราฟของสมการ (5.5) จะได้โค้งมีลักษณะดังนี้



รูป 5.7 โค้งปกติมาตรฐาน

เนื้อหาที่ 5.4**การแปลงการแจกแจงปกติให้เป็นการแจกแจงปกติมาตรฐาน**

ถ้า X เป็นตัวแปรสุ่ม ซึ่งมีการแจกแจงปกติที่มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ μ และมีความแปรปรวนเท่ากับ σ^2 เราสามารถแปลงตัวแปร X ให้เป็นตัวแปร Z ซึ่งมีการแจกแจงปกติมาตรฐาน ได้จากสูตร

$$Z = \frac{X - \mu}{\sigma} \quad \dots\dots(5.6)$$

Z จะมีค่าเฉลี่ย (μ) = 0 และมีค่าความแปรปรวน (σ)² = 1

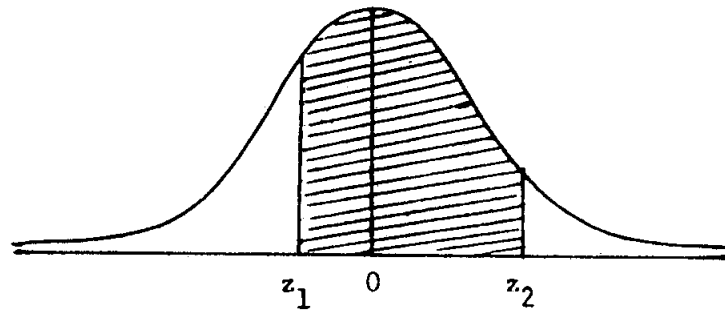
ตัวอย่าง 5.4 การแจกแจงปกติซึ่งมี $\mu = 20$ $\sigma^2 = 100$ ถ้า X มีค่าเท่ากับ 15 จงแปลง X ให้อยู่ในหน่วยมาตรฐาน Z

วิธีทำ

$$\begin{aligned} Z &= \frac{X - \mu}{\sigma} \\ &= \frac{15 - 20}{10} \\ &= \frac{-5}{10} \\ &= -.5 \end{aligned}$$

เนื้อหาที่ 5.5 การหาพื้นที่ภายใต้โค้งปกติ

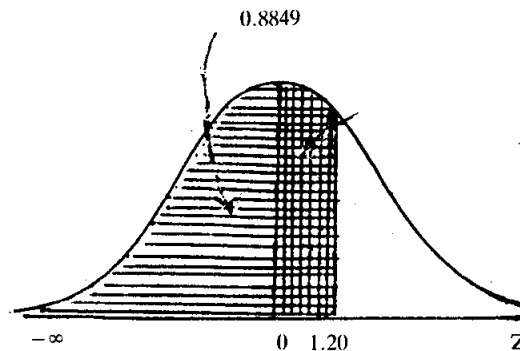
ถ้าเราต้องการจะหาความน่าจะเป็นระหว่างจุดหนึ่งถึงอีกจุดหนึ่ง ความน่าจะเป็นจะเท่ากับพื้นที่ภายใต้โค้งระหว่างจุดนั้น ๆ ถ้า Z มีการแจกแจงปกติมาตรฐาน ความน่าจะเป็นระหว่าง Z_1 ถึง Z_2 จะหาได้จากพื้นที่ภายใต้โค้งระหว่าง Z_1 ถึง Z_2 ดังรูป



รูป 5.8 แสดงพื้นที่ภายใต้โค้งปกติระหว่าง Z_1 ถึง Z_2

ถ้ากำหนดค่า Z มาให้ เราสามารถจะหาพื้นที่ใต้โค้งได้จากตารางที่ 1 ในภาคผนวก ตารางนี้ประกอบด้วยพื้นที่ภายใต้เส้นโค้ง จาก $-\infty$ ถึงค่า Z ที่กำหนดให้วิธีการเปิดตารางหาค่าพื้นที่ใต้โค้งมีดังนี้

ตัวอย่าง 5.5 ให้หาค่าพื้นที่ใต้โค้งปกติ หรือค่าความน่าจะเป็น เมื่อ Z มีค่าน้อยกว่า 1.20

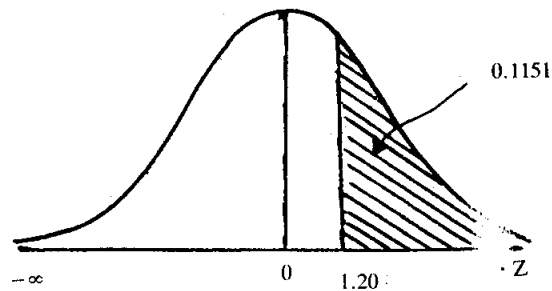


วิธีคิด

จากตารางที่ 1 พื้นที่ใต้โค้งปกติจาก $Z = -\infty$ ถึง $Z = 1.20$ หรือค่าความน่าจะเป็นที่ Z มีค่าน้อยกว่า 1.20 มีค่าเท่ากับ 0.8849 (พื้นที่แรเงา)

$$\text{ดังนั้น } P(Z < 1.20) = 0.8849$$

ตัวอย่าง 5.6 ให้หาค่าพื้นที่ใต้โค้งปกติ หรือค่าความน่าจะเป็น เมื่อ Z มีค่ามากกว่า 1.20

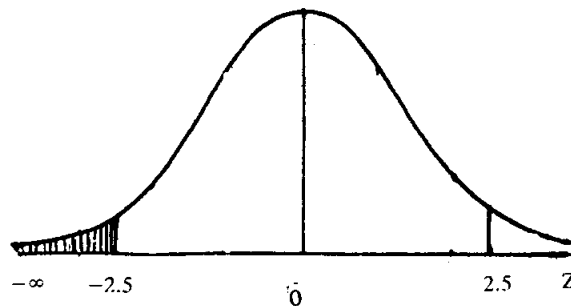


วิธีคิด

$$\begin{aligned} \text{เนื่องจาก } P(Z > 1.20) &= 1 - P(Z < 1.20) \\ &= 1 - 0.8849 \\ &= 0.1151 \end{aligned}$$

ดังนั้น พื้นที่ใต้โค้งปกติเมื่อ Z มีค่ามากกว่า 1.20 เท่ากับ 0.1151

ตัวอย่าง 5.7 ให้หาค่าพื้นที่ใต้โค้งปกติ หรือค่าความน่าจะเป็น เมื่อ Z มีค่าน้อยกว่า -2.5



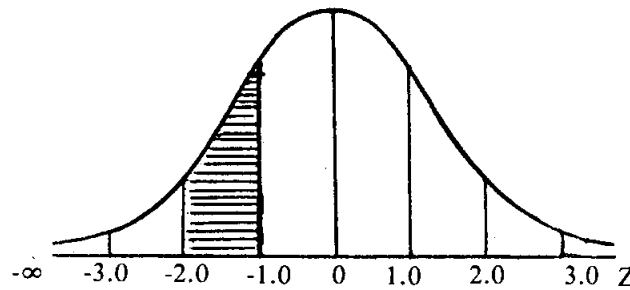
วิธีคิด

$$\begin{aligned} \text{เนื่องจาก } P(Z < -2.5) &= P(Z > 2.5) \\ &= 1 - P(Z < 2.5) \\ &= 1 - 0.9938 \\ &= 0.0062 \end{aligned}$$

การแจกแจงทวินามและการแจกแจงปกติ

ดังนั้นพื้นที่ใต้โค้งปกติเมื่อ Z มีค่าน้อยกว่า -2.5 เท่ากับ 0.0062

ตัวอย่าง 5.8 ให้หาค่าพื้นที่ใต้โค้งปกติ หรือค่าความน่าจะเป็น เมื่อ Z มีค่าระหว่าง -2.0 ถึง -1.0



วิธีคิด

$$\begin{aligned} \text{เนื่องจาก } P(-2.0 < Z < -1.0) &= P(1.0 < Z < 2.0) \\ &= P(Z < 2.0) - P(Z < 1.0) \\ &= 0.9772 - 0.8413 \\ &= 0.1359 \end{aligned}$$

ดังนั้นพื้นที่ใต้โค้งปกติเมื่อ Z มีค่าระหว่าง -2.0 ถึง -1.0 เท่ากับ 0.1359

ในกรณีที่ X มีการแจกแจงแบบปกติ เราจะหาความน่าจะเป็นหรือค่าพื้นที่ใต้โค้งระหว่างจุดหนึ่งถึงอีกจุดหนึ่งได้โดยการแปลงค่าของ X ให้อยู่ในหน่วยมาตรฐาน Z ซึ่งมีการแจกแจงแบบปกติมาตรฐานเสียก่อน เช่นเมื่อ X มีค่าตั้งแต่ x_1 ถึง x_2 เมื่อแปลงเป็นค่า Z จะมีค่าอยู่ระหว่าง z_1 ถึง z_2 พื้นที่ใต้โค้งปกติระหว่าง $X = x_1$ ถึง $X = x_2$ จะเท่ากับพื้นที่ใต้โค้งปกติมาตรฐาน ระหว่าง $Z = z_1$ ถึง $Z = z_2$ ดังนั้นเราได้ว่า

$$P(x_1 < X < x_2) = P(z_1 < Z < z_2)$$

$$\text{เมื่อ } z_1 = \frac{x_1 - \mu}{\sigma} \quad \text{และ } z_2 = \frac{x_2 - \mu}{\sigma}$$

เราใช้ความสัมพันธ์นี้หาค่าความน่าจะเป็นเมื่อ X มีการแจกแจงปกติ

ตัวอย่าง 5.9 ถ้า X มีการแจกแจงปกติ โดยมี $\mu = 60$ และ $\sigma = 10$ จงหาค่า $P(35 < X < 65)$

วิธีทำ

$$P(35 < X < 65) = P(z_1 < Z < z_2)$$

$$\text{เมื่อ } z_1 = \frac{35-60}{10} = -2.5$$

$$z_2 = \frac{65-60}{10} = 0.5$$

$$\text{ฉะนั้น } P(35 < X < 65) = P(-2.5 < Z < 0.5)$$

$$= P(Z < 0.5) - P(Z < -2.5)$$

$$= 0.6915 - 0.0062$$

$$= 0.6853$$

สรุปเนื้อหาบทที่ 5

1. การแจกแจงทวินามเป็นการแจกแจงข้อมูลที่ได้จากตัวแปรที่มีลักษณะไม่ต่อเนื่อง
2. การหาความน่าจะเป็นของการทดลองแบบทวินามจากการทดลอง n ครั้ง และ x เป็นจำนวนครั้งของเหตุการณ์ที่ผู้ทำการทดลองต้องการให้เกิด หาได้จากสูตร

$$P(X = r) = \binom{n}{r} p^r q^{(n-r)}$$

3. ค่าเฉลี่ยของการแจกแจงทวินาม = np
4. ความแปรปรวนของการแจกแจง = npq
5. การแจกแจงปกติเป็นการแจกแจงข้อมูลที่ได้จากตัวแปรที่มีลักษณะต่อเนื่อง
6. ลักษณะของโค้งปกติเป็นรูประฆังคว่ำ ลักษณะของโค้งจะดูโด่งหรือแบนราบขึ้นอยู่กับค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ถ้าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่ามาก โค้งจะมีลักษณะแบนราบ ถ้าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าน้อย โค้งจะมีลักษณะโด่ง
7. ถ้า X เป็นตัวแปรสุ่มซึ่งมีการแจกแจงปกติที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ μ และมีความแปรปรวนเท่ากับ σ^2 เราสามารถแปลงตัวแปร X ให้เป็นตัวแปร Z ซึ่งมีการแจกแจงปกติมาตรฐานได้จากสูตร

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

คำถามท้ายบทที่ 5

1. ความน่าจะเป็นที่นักยิงธนูคนหนึ่งสามารถยิงธนูถูกเป้าด้วยธนู 1 ดอก มีค่าเท่ากับ 0.7 ถ้าเขายิงธนู 5 ดอก จงหา
 - ก. ความน่าจะเป็นที่เขาจะยิงธนูถูกเป้า 3 ครั้ง
 - ข. ความน่าจะเป็นที่เขาจะยิงธนูถูกเป้าอย่างน้อย 3 ครั้ง
 - ค. ความน่าจะเป็นที่เขาจะยิงธนูถูกเป้าอย่างมาก 2 ครั้ง

2. ในการทดสอบข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ให้หาความน่าจะเป็นที่จะตอบถูก
 - ก. 10 ข้อ
 - ข. มากกว่า 8 ข้อ
 - ค. 5 ข้อ
 - ง. น้อยกว่า 2 ข้อ

3. จงหาส่วนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการแจกแจงทวินาม ดังต่อไปนี้
 - ก. $n = 50$ $p = \frac{1}{3}$
 - ข. $n = 100$ $p = \frac{1}{5}$
 - ค. $n = 250$ $p = \frac{1}{2}$

4. ถ้า x มีการแจกแจงปกติ ซึ่งมี $\mu = 70$ และ $\sigma = 20$ จงหา
 - ก. $P(X > 50)$
 - ข. $P(15 < x < 70)$
 - ค. $P(X < 80)$

การแจกแจงทวินามและการแจกแจงปกติ

5. คะแนนอย่างหนึ่งที่มีการแจกแจงปกติ จงหาเปอร์เซ็นต์ของจำนวนนักเรียนที่จะได้คะแนน
- ก. มากกว่า 1.5σ
 - ข. มากกว่า 2.2σ
 - ค. น้อยกว่า -0.7σ
 - ง. ระหว่าง -1.2σ ถึง $+1.2\sigma$
6. โยนเหรียญ 10 เหรียญพร้อม ๆ กัน 1 ครั้ง จงหาความน่าจะเป็นที่
- ก. เหรียญขึ้นหัว 8 เหรียญ
 - ข. เหรียญขึ้นหัวมากกว่า 8 เหรียญ
 - ค. เหรียญขึ้นหัวไม่เกิน 3 เหรียญ
 - ง. เหรียญขึ้นหัวอย่างน้อยที่สุด 9 เหรียญ
 - จ. เหรียญขึ้นหัว 4 ถึง 6 เหรียญ
 - ฉ. ไม่มีเหรียญใดขึ้นหัวเลย
7. ถ้าคะแนนการสอบวิชาการสร้างแบบทดสอบ ของนักศึกษาที่มีการแจกแจงปกติ มีคะแนนเฉลี่ย 65 และความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 10 ให้หา
- ก. คะแนนต่ำสุดที่นักศึกษาจะสอบผ่านวิชานี้ ถ้ากำหนดเกณฑ์ว่านักศึกษาจะต้องสอบผ่านวิชานี้จำนวน 75%
 - ข. ถ้ากำหนดว่าผู้ที่จะได้เกรด G จะต้องสอบได้คะแนนไม่น้อยกว่า 2 SD จากคะแนนเฉลี่ยให้หาว่านักศึกษาที่จะสอบได้เกรด G จะต้องได้คะแนนต่ำสุดเท่าใด
8. ถ้าคะแนนวิชาสถิติมีการแจกแจงปกติมาตรฐาน ให้หาเปอร์เซ็นต์ของจำนวนคะแนนที่มีค่า
- ก. มากกว่า 1.5 SD
 - ข. น้อยกว่า $-0.5 SD$
 - ค. ระหว่าง 1.0 SD ถึง 2.3 SD

9. ถ้าน้ำหนักของนักเรียน 1000 คนซึ่งมีการแจกแจงปกติมีน้ำหนักเฉลี่ย 35.5 กก. ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.5 กก. จะมีนักเรียนประมาณกี่คน ที่จะมีน้ำหนัก
- ก. ต่ำกว่า 30 nn.
 - ข. สูงกว่า 40.5 nn.
 - ค. ระหว่าง 35-45 nn.
10. โยนลูกเต๋า 1 ลูก 90 ครั้ง จงหาความน่าจะเป็นที่ลูกเต๋าคจะขึ้นหน้า 6 น้อยกว่า 10 ครั้ง
11. ถ้าอุณหภูมิของอากาศมีการแจกแจงปกติ มีค่าเฉลี่ย 32 มีความแปรปรวน 5 จงหาความน่าจะเป็นที่วันนี้จะมีอุณหภูมิระหว่าง 30-35 องศาเซลเซียส