บทที่ 4
ผลการทดลอง

4.1 วิธีการทดลอง

1. จัดเตรียมเม็ดยาขนาดต่างๆ ทั้ง 3 ขนาดที่จะทำการทดลอง ได้แก่ ยาขนาด 0.5 เซนติเมตร ยาขนาด 0.25 เซนติเมตรและ แคปซูล อย่างละ 1000 เม็ด

2. เทยาที่เตรียมไว้ลงในกรวย ตั้งระยะห่างระหว่างกรวยและถาดให้เหมาะสม

3. เปิดเครื่องแล้วตั้งค่าที่ต้องการนับ โดยในที่นี้จะทำการทดสอบ 2 รูปแบบคือ ทดสอบความเร็วในการนับต่อนาที และทดสอบความถูกต้อง

    - การทดสอบความเร็วทำได้โดยนับเม็ดยาครั้งละ 1000 เม็ด แล้วจับเวลา หาจำนวนเม็ดเฉลี่ยในหนึ่งนาที
    - การทดสอบความถูกต้องทำได้โดยกำหนดให้เครื่องแบ่งจำนวนเม็ดยาออกเป็นชุด ชุดละ 50 เม็ด จนกว่ายาจะหมด นับจำนวนเม็ดยาที่ได้ในแต่ละรอบ บันทึกผล

4. ทำการทดลองซ้ำอีก 5 รอบ

5. หลังจากทดลองยาชนิดแรกเสร็จแล้วให้เปลี่ยนชนิดของยาแล้วทำซ้ำเหมือนการทดลองในข้างต้น

4.2 ผลการทดลอง

ชุดที่	จำนวนเม็ดยาที่นับได้ (เม็ด)				
	ครั้งที่1	ครั้งที่2	ครั้งที่3	ครั้งที่4	ครั้งที่5
1	50	49	50	51	50
2	49	50	51	50	50
3	50	51	50	50	50
4	50	50	50	50	50
5	51	50	50	50	50
6	49	50	50	52	49
7	51	51	53	50	50
8	49	51	49	49	52
9	50	50	50	50	51
10	50	50	49	50	50
11	50	52	50	50	50
12	50	50	51	50	53
13	50	50	50	49	50
14	52	51	50	52	52
15	50	49	50	51	50
16	50	50	50	50	50
17	51	50	50	50	50
18	50	50	50	50	50
19	50	50	51	50	51
20	50	50	50	50	50

ตารางที่ 4.1 ผลการทดลองยาขนาด 0.5 เซนติเมตร

จากค่าที่ได้จากตารางที่ 4.1 ยาขนาด 0.5 เซนติเมตร

เรียงลำดับจากค่าต่ำสุดไปหาค่าสูงสุด

49, 49, 49, 50,50, 50, 50, 50, 50, 50, 50, 50, 50, 50, 50, 50, 51, 51, 52

$$\mu = \frac{49 + 49 + 49 + ... + 52}{20} = 50.05$$

จาก $d = x - \mu$

จะได้ $\sum_{i=1}^{20} d_i^2 = 49^2 + 49^2 + 49^2 + ... + 52^2$

$= 50109$

จาก $\sigma^2 = d_1^2 + d_2^2 + ... + d_{20}^2 / 20$

$$\sigma = \sqrt{\frac{50109}{20}} = 50.054$$

ดังนั้นจะได้

$\mu = 50.05$

$\sigma = 50.054$

Gaussian distribution

รูปแบบของฟังก์ชัน $f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-(x-u)/(26)}$

ทำให้อยู่ในรูปของ $f(z) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-z/2}$

โดยที่ $z = \frac{x - u}{\sigma}$

ช่วงที่วัดได้คือ $49 \leq x \leq 52$

$$z = \frac{49 - 50.05}{50.054} = -0.029967 \approx 0.03$$
$$z = \frac{52 - 50.05}{50.054} = 0.0389$$

จะได้ช่วงที่อยู่ในค่ามาตรฐาน z คือ $(-0.03 \le z \le 0.0389)$

$$P(-0.03 \le z \le 0.0389)$$
$$P(-0.03 \le z \le 0.0389) = P(z \le 0.0389) - [1 - P(z \le 0.03)]$$
$$= 0.5160 - [1\text{-}0.5120]$$
$$= 0.028$$

เปอร์เซ็นต์ความผิดพลาดสูงสุด 6%

เปอร์เซ็นต์ความผิดพลาดเฉลี่ยคือ 2.8%

ช่วงค่าความแม่นยำ 50.05 - 50.054

ชุดที่	จำนวนเม็ดยาที่นับได้ (เม็ด)				
	ครั้งที่1	ครั้งที่2	ครั้งที่3	ครั้งที่4	ครั้งที่5
1	52	49	54	51	52
2	49	55	51	55	47
3	52	51	50	53	50
4	50	50	53	50	51
5	51	49	50	50	50
6	49	50	50	52	49
7	51	51	53	49	50
8	49	51	49	49	52
9	50	50	50	50	51
10	50	50	49	50	50
11	53	52	50	50	52
12	54	50	51	50	53
13	50	48	50	49	50
14	52	51	49	52	52
15	50	49	50	51	50
16	50	50	50	50	53
17	51	50	54	56	51
18	50	52	53	50	53
19	49	54	51	53	51
20	50	50	52	50	50

ตารางที่ 4.2 ผลการทดลองยาขนาด 0.25 เซนติเมตร

จากค่าที่ได้จากตารางที่ 4.2 ยาขนาด 0.25 เซนติเมตร

เรียงลำดับจากค่าต่ำสุดไปหาค่าสูงสุด

49, 49, 49, 50,50, 50, 50, 50, 50, 50, 50, 50, 50, 50, 50, 51, 51, 52, 53

$$\mu = \frac{49 + 49 + 49 + ... + 53}{20} = 50.2$$

จาก $d = x - \mu$

จะได้ $\sum_{i=1}^{20} d_i^2 = 49^2 + 49^2 + 49^2 + ... + 53^2$

$= 50418$

จาก $\sigma^2 = d_1^2 + d_2^2 + ... + d_{20}^2 / 20$

$$\sigma = \sqrt{\frac{50418}{20}} = 50.208$$

ดังนั้นจะได้

$\mu = 50.2$

$\sigma = 50.208$

Gaussian distribution

รูปแบบของฟังก์ชัน $f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-(x-u)/(26)}$

ทำให้อยู่ในรูปของ $f(z) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-z/2}$

โดยที่ $z = \frac{x - u}{\sigma}$

ช่วงที่วัดได้คือ $49 \le x \le 53$

$$z = \frac{49 - 50.2}{50.208} = -0.0239 \approx 0.02$$

$$z = \frac{53 - 50.2}{50.208} = 0.0557$$

จะได้ช่วงที่อยู่ในค่ามาตรฐาน z คือ $(-0.02 \le z \le 0.0557)$

$$P(-0.02 \le z \le 0.0557)$$

$$P(-0.02 \le z \le 0.0557) = P(z \le 0.0557) - [1 - P(z \le 0.02)]$$

$$= 0.5239 - [1\text{-}0.5080]$$

$$= 0.0456$$

เปอร์เซ็นต์ความผิดพลาดสูงสุดคือ 12%

เปอร์เซ็นต์ความผิดพลาดเฉลี่ยคือ 4.56%

ช่วงค่าความแม่นยำ 50.2 – 50.208

ชุดที่	จำนวนเม็ดยาที่นับได้ (เม็ด)				
	ครั้งที่1	ครั้งที่2	ครั้งที่3	ครั้งที่4	ครั้งที่5
1	50	49	50	51	53
2	49	50	51	51	49
3	52	51	50	50	50
4	50	50	50	50	51
5	51	49	50	50	50
6	50	50	50	52	49
7	51	51	49	48	50
8	49	51	50	49	52
9	50	50	50	50	51
10	50	50	49	50	50
11	51	52	50	50	52
12	50	50	51	50	50
13	50	47	50	49	50
14	52	51	49	50	52
15	50	49	50	51	50
16	50	50	53	50	50
17	51	50	51	51	51
18	50	51	50	50	50
19	49	50	51	50	51
20	50	50	52	50	50

ตารางที่ 4.3 ผลการทดลองยาแคปซูล

จากค่าที่ได้จากตารางที่ 4.3 ยาแคปซูล

เรียงลำดับจากค่าต่ำสุดไปหาค่าสูงสุด

48, 49, 49, 49,49, 50, 50, 50, 50, 50, 50, 50, 51, 51, 52, 52, 52, 55, 55

$$\mu = \frac{48 + 49 + 49 + ... + 55}{20} = 50.75$$

จาก $d = x - \mu$

จะได้ $\sum_{i=1}^{20} d^2_i = 48^2 + 49^2 + 49^2 + ... + 55^2$

$= 51581$

จาก $\sigma^2 = d^2_1 + d^2_2 + ... + d^2_{20} / 20$

$$\sigma = \sqrt{\frac{51581}{20}} = 50.784$$

ดังนั้นจะได้

$\mu = 50.75$

$\sigma = 50.784$

Gaussian distribution

รูปแบบของฟังก์ชัน $f(x) = \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} e^{-(x-u) / (26)}$

ทำให้อยู่ในรูปของ $f(z) = \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} e^{-z/2}$

โดยที่ $z = \frac{x-u}{\sigma}$

ช่วงที่วัดได้คือ $48 \le x \le 55$

$$z = \frac{48 - 50.75}{50.784} = -0.0541 \approx 0.05$$

$$z = \frac{53 - 50.75}{50.784} = 0.0443$$

จะได้ช่วงที่อยู่ในค่ามาตรฐาน z คือ $(-0.05 \le z \le 0.0443)$

$$P(-0.05 \le z \le 0.0443)$$

$$P(-0.05 \le z \le 0.0443) = P(z \le 0.0443) - [1 - P(z \le 0.05)]$$

$$= 0.5160 - [1.-0.5199]$$

$$= 0.0358$$

เปอร์เซ็นต์ความผิดพลาดสูงสุดคือ 6%
เปอร์เซ็นต์ความผิดพลาดเฉลี่ยคือ 3.58%
ช่วงค่าความแม่นยำ 50.75 – 50.784

4.3 สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองนับเม็ดยาทั้ง 2 ชนิด 3 ขนาด โดยในแต่ละชนิดได้ทำการทดสอบชนิดและขนาดละ 20 ครั้ง โดยทำการนับครั้งละ 50 เม็ดพบว่าได้เปอร์เซ็นต์ความผิดพลาดในการนับเม็ดยาขนาด 0.5 เซนติเมตรเท่ากับ 2.8% ช่วงค่าความแม่นยำเท่ากับ 50.05 - 50.054 เม็ดยาขนาด 0.25 เซนติเมตร ได้เปอร์เซ็นต์ความผิดพลาดเท่ากับ 4.56% ช่วงค่าความแม่นยำเท่ากับ 50.2 – 50.208 และยาแคปซูล ได้เปอร์เซ็นต์ความผิดพลาดเท่ากับ 3.58% ช่วงค่าความแม่นยำเท่ากับ 50.75 – 50.784 โดยยาแต่ละขนาดได้ความเร็วสูงสุด 120 เม็ด/นาที