



การวัดค่ากลางของข้อมูล (Measures of Central Tendency)

BUA3127 สถิติธุรกิจ

Dr. Khwanchat Wongjantip

ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean)

ข้อมูลจากประชากร

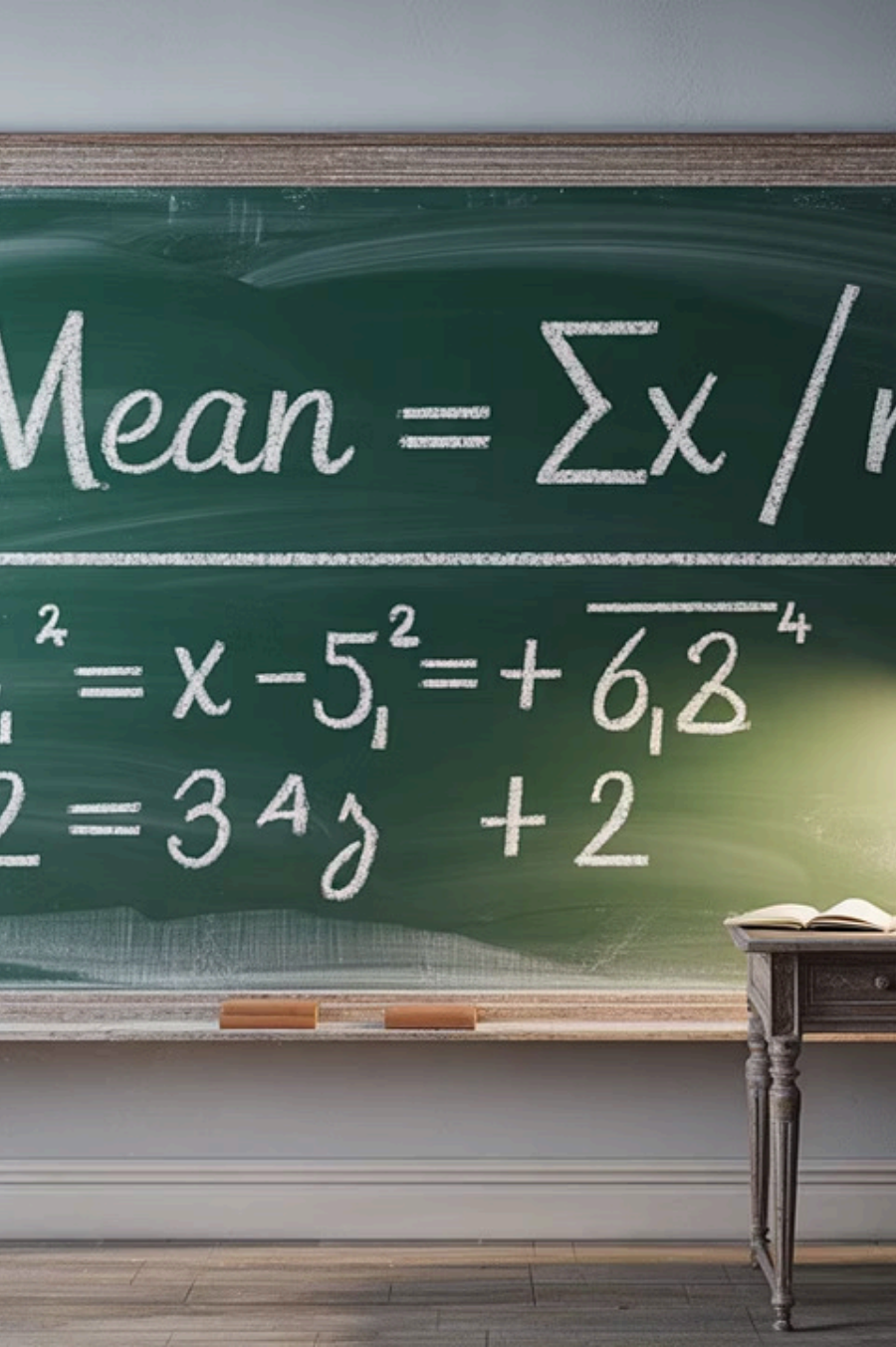
$$\mu = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{N}$$

เมื่อ μ คือค่าเฉลี่ยของประชากร, x_i คือค่าของข้อมูลแต่ละตัว และ N คือจำนวนข้อมูลทั้งหมดในประชากร

ข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

เมื่อ $\bar{X}$ คือค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง, x_i คือค่าของข้อมูลแต่ละตัว และ n คือจำนวนข้อมูลทั้งหมดในกลุ่มตัวอย่าง

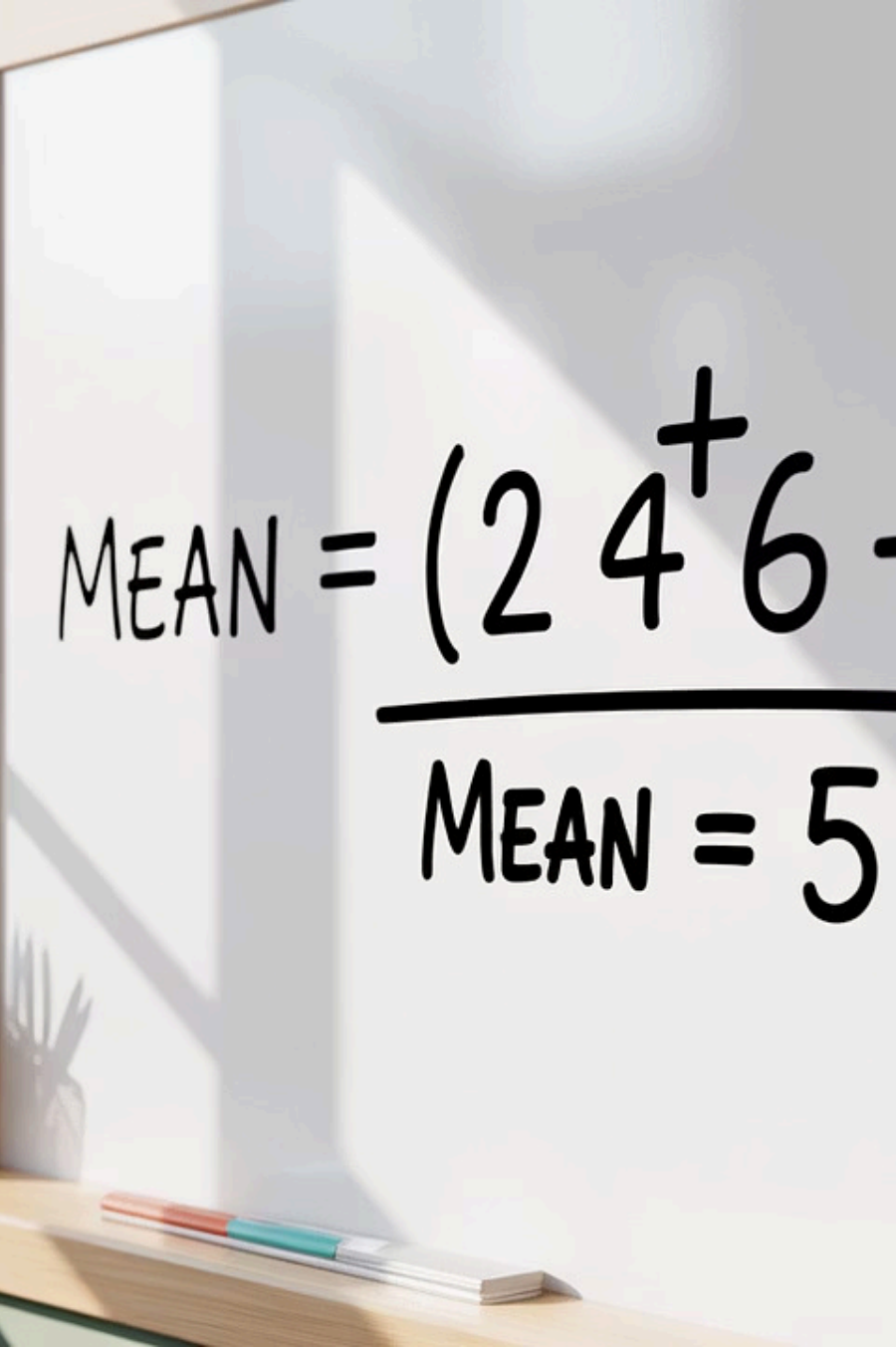


Mean = $\Sigma x / n$

$s^2 = \frac{\Sigma (x - \bar{x})^2}{n} = \frac{1}{n} \Sigma x^2 - \bar{x}^2$

$s^2 = \frac{1}{n} \Sigma x^2 - \bar{x}^2$

$s^2 = \frac{1}{n} \Sigma x^2 - \bar{x}^2$



การหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต: กรณีข้อมูลไม่ แจกแจงความถี่

สำหรับข้อมูลที่ไม่ได้แจกแจงความถี่ เราสามารถหาค่าเฉลี่ยได้โดยตรงจากสูตร

ตัวอย่าง 2.1

จงหาค่าเฉลี่ยของข้อมูลต่อไปนี้: 12, 13, 15, 10

วิธีทำ: $\bar{X} = (12 + 13 + 15 + 10) \div 4 = 50 \div 4 = 12.5$

การหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต: กรณีข้อมูลแจกแจงความถี่

สูตรสำหรับประชากร

$$\mu = \frac{\sum_{i=1}^n f_i x_i}{N}$$

สูตรสำหรับกลุ่มตัวอย่าง

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n f_i x_i}{n}$$

เมื่อ x_i คือ ค่ากึ่งกลางของข้อมูลแต่ละชั้น (กรณีเป็นอันตรภาคชั้น)

f_i คือ ความถี่ของข้อมูล

N คือ จำนวนข้อมูลจากประชากร

n คือ จำนวนข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง

ตัวอย่างการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต: ข้อมูลแจกแจงความถี่

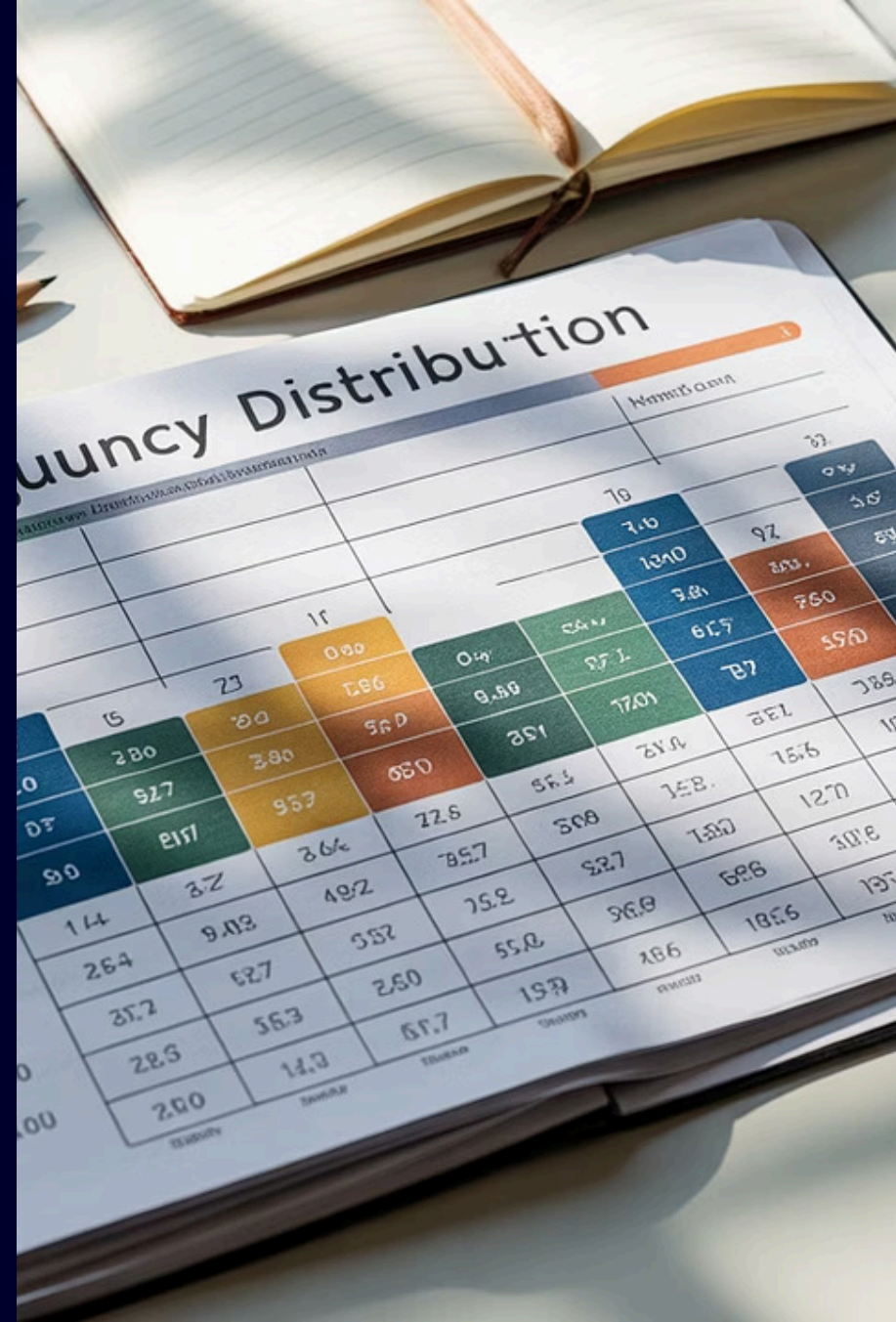
ตัวอย่าง 2.2

คะแนน (X): 29, 28, 27, 26, 25

จำนวนคน (f): 10, 15, 20, 15, 10 (N=70)

$$\sum f_i \times x_i = (10)(29) + (15)(28) + (20)(27) + (15)(26) + (10)(25) = 1890$$

$$\bar{X} = 1890 \div 70 = 27$$

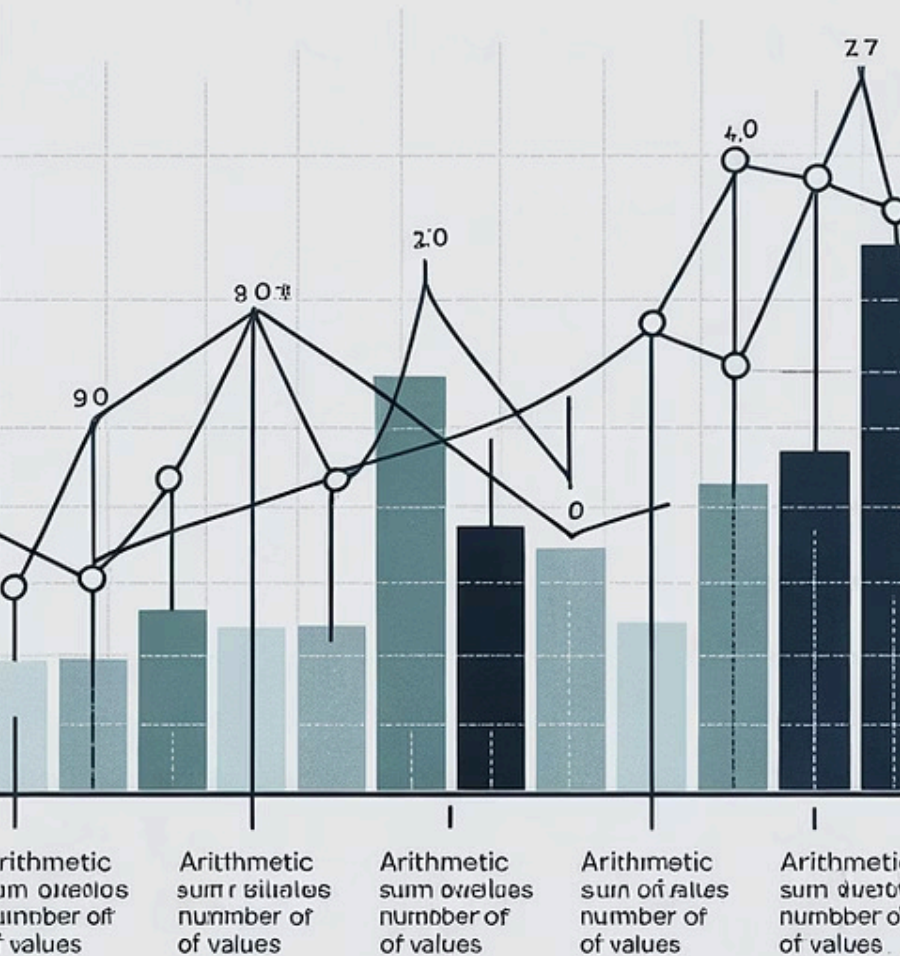


ตัวอย่างการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต: ข้อมูลแจกแจงความถี่แบบอันตรภาคชั้น

คะแนน	ความถี่ (f _i)	ค่ากึ่งกลางอันตรภาคชั้น (x _i)	f _i x _i
5 - 9	13	7	91
10 - 14	14	12	168
15 - 19	13	17	221
20 - 24	17	22	374
25 - 29	16	27	432
30 - 34	14	32	448
35 - 39	12	37	444
40 - 44	13	42	546
รวม	n = 112		Σf _i x _i = 2724

ค่าเฉลี่ย = $2724 \div 112 = 24.32$ ปี

ARITHMETIC MEAN



สมบัติที่สำคัญของค่าเฉลี่ยเลขคณิต

- 1 ผลรวมของข้อมูลทั้งหมดเท่ากับจำนวนข้อมูลคูณด้วยค่าเฉลี่ย

$$\sum_{i=1}^N X_i = N\bar{x}$$

- 2 ผลรวมของผลต่างระหว่างข้อมูลแต่ละตัวกับค่าเฉลี่ยมีค่าเท่ากับศูนย์

$$\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x}) = 0$$

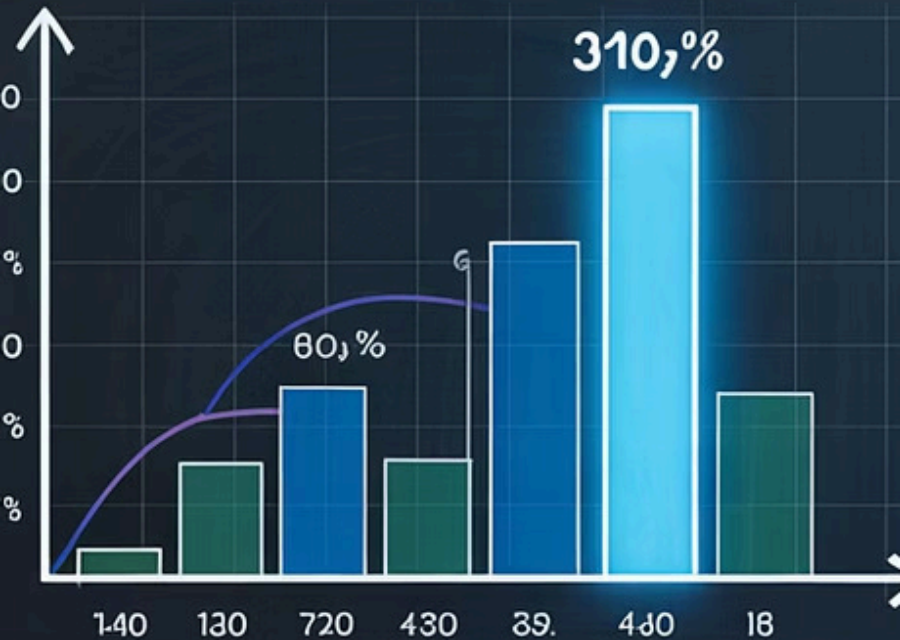
- 3 ค่าเฉลี่ยจะมีค่าอยู่ระหว่างค่าต่ำสุดและค่าสูงสุดของข้อมูล

$$X_{min} \leq \bar{X} \leq X_{max}$$

สมบัติเพิ่มเติมของค่าเฉลี่ยเลขคณิต

- 1 ถ้าตัวแปร y สัมพันธ์กับตัวแปร x ในรูปฟังก์ชันเส้นตรง นั่นคือ ถ้า $y_i = ax_i + b$; $i = 1, 2, 3, \dots, N$ เมื่อ a, b เป็นค่าคงตัวใด ๆ แล้ว $\bar{y}$ จะสัมพันธ์กับ $\bar{x}$ ดังนี้ $\bar{y} = a\bar{x} + b$
- 2 ถ้าเพิ่มค่าคงที่ k ให้กับข้อมูลทุกตัว ($x_1+k, x_2+k, x_3+k, \dots, x_n+k$) ค่าเฉลี่ยใหม่จะเท่ากับ $\bar{x} + k$
- 3 ถ้าคูณข้อมูลทุกตัวด้วยค่าคงที่ k ($kx_1, kx_2, kx_3, \dots, kx_n$) ค่าเฉลี่ยใหม่จะเท่ากับ $k \cdot \bar{x}$

Mode in Statistics



ฐานนิยม (Mode)

ฐานนิยม คือ ข้อมูลที่มีความถี่ซ้ำกันมากที่สุดในข้อมูลชุดนั้น ๆ

กรณีข้อมูลไม่แจกแจงความถี่

ฐานนิยม คือ ค่าที่มีความถี่สูงสุด (ซึ่งอาจมีมากกว่า 1 ตัว)

ตัวอย่าง: 13, 12, 14, 15, 16, 14, 18, 14, 17, 20

ฐานนิยม คือ 14 (เพราะมีความถี่มากที่สุด)

กรณีข้อมูลแจกแจงความถี่

ใช้สูตร:

$$Mo = L + I \left[\frac{d_1}{d_1 + d_2} \right]$$

เมื่อ L = ขีดจำกัดล่างของชั้นที่มีความถี่สูงสุด

I = ความกว้างอันตรภาคชั้น

d_1 = ผลต่างของความถี่มากที่สุดกับความถี่ของชั้นก่อนหน้า

d_2 = ผลต่างของความถี่มากที่สุดกับความถี่ของชั้นถัดไป

ตัวอย่างการหาฐานนิยม: ข้อมูลแจกแจงความถี่

คะแนน	ความถี่
5-9	13
10-14	14
15-19	13
20-24	17
25-29	16
30-34	14
35-39	12
40-44	13

ชั้นที่มีความถี่สูงสุดคือ 20-24 (ความถี่ = 17)

$L = 19.5, l = 5, d_1 = 17 - 13 = 4, d_2 = 17 - 16 = 1$

$Mo = 19.5 + 5[4/(4+1)] = 19.5 + 5(0.8) = 19.5 + 4 = 23.5$

ดังนั้น ฐานนิยมของข้อมูลในตารางนี้คือ 23.5

มัธยฐาน (Median)

มัธยฐาน คือ ข้อมูลที่อยู่ตำแหน่งกึ่งกลาง หรือแบ่งข้อมูลออกเป็น 2 ส่วน โดยข้อมูลต้องจัดเรียงลำดับก่อนทำการวิเคราะห์เสมอ

กรณีข้อมูลไม่แจกแจงความถี่

1. เรียงข้อมูลจากน้อยไปมาก หรือจากมากไปน้อย
2. หาตำแหน่งของมัธยฐาน จากสูตร $(n+1)/2$ เมื่อ n = จำนวนข้อมูลทั้งหมด
3. เทียบลำดับส่วนเพื่อหาค่ามัธยฐาน

กรณีข้อมูลแจกแจงความถี่

$$Mdn = L + I \left[\frac{\frac{n}{2} - F_l}{f_m} \right]$$

เมื่อ L = ขีดจำกัดล่างของชั้นที่มีมัธยฐาน

I = ความกว้างอันตรภาคชั้น

F_l = ความถี่สะสมก่อนถึงชั้นที่มีมัธยฐาน

f_m = ความถี่ของชั้นที่มีมัธยฐาน

n = จำนวนข้อมูลทั้งหมด

MEDIAN = "quote= 15"

1	2	2	5	5	4	5	9	19
2	3	4	4	3	7	6	8	19
3	2	6	5	8	7	6	9	19

ตัวอย่างการหามัธยฐาน: ข้อมูลไม่แจกแจงความถี่

❶ ตัวอย่าง 2.6

จงหามัธยฐานของข้อมูลต่อไปนี้: 19, 10, 15, 11, 14, 16, 12, 17, 13

วิธีทำ:

1. เรียงข้อมูล: 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19
2. หาตำแหน่งมัธยฐาน: $(n+1)/2 = (9+1)/2 = 5$
3. มัธยฐานของข้อมูล = 14 (ตำแหน่งที่ 5)

❶ ตัวอย่าง 2.7

จงหามัธยฐานของข้อมูลต่อไปนี้: 30, 35, 24, 27, 26, 28, 36, 30, 33, 20, 23, 32

วิธีทำ:

1. เรียงข้อมูล: 20, 23, 24, 26, 27, 28, 30, 30, 32, 33, 35, 36
2. หาตำแหน่งมัธยฐาน: $(n+1)/2 = (12+1)/2 = 6.5$
3. มัธยฐานเท่ากับ $(28+30)/2 = 29$ (ค่าเฉลี่ยของตำแหน่งที่ 6 และ 7)

ตัวอย่างการหามัธยฐาน: ข้อมูลแจกแจงความถี่

คะแนน	ความถี่	ความถี่สะสม
5-9	13	13
10-14	14	27
15-19	13	40
20-24	17	57
25-29	16	73
30-34	14	87
35-39	12	99
40-44	13	112

$$n = 112, n/2 = 56$$

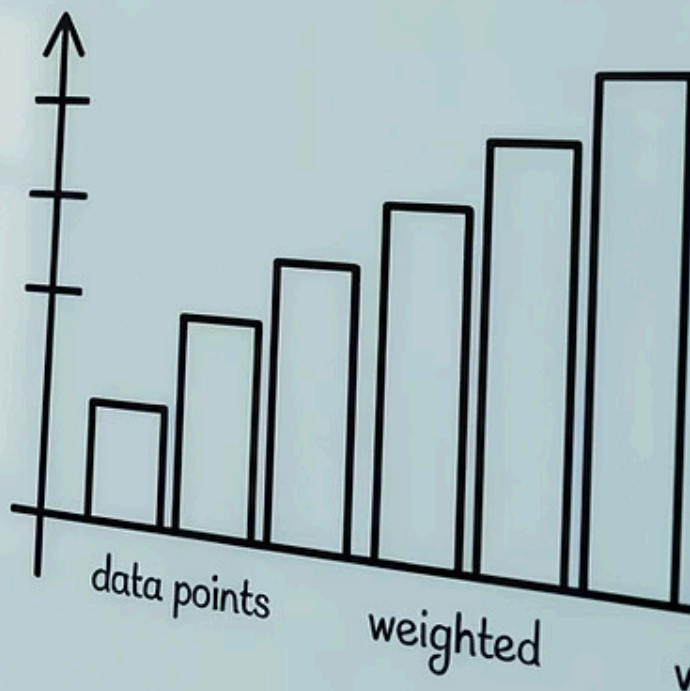
ชั้นที่มีมัธยฐานคือ 20-24 (เพราะความถี่สะสมที่มากกว่า 56 ครั้งแรกคือ 57)

$$L = 19.5, l = 5, F_l = 40, f_m = 17$$

$$Mdn = 19.5 + 5 \left[\frac{56 - 40}{17} \right] = 19.5 + 5 \left[\frac{16}{17} \right] = 19.5 + 4.71 = 24.21$$

ดังนั้น มัธยฐานคือ 24.21

Weighted Average = (data point 1 + data point 2 + weight 1 + weight 2 + weight 3) / (weight 1 + weight 2 + weight 3)



ค่าเฉลี่ยรวม (แบบถ่วงน้ำหนัก)

ในกรณีข้อมูลแต่ละค่ามีความสำคัญไม่เท่ากัน และต้องการหาค่าเฉลี่ยรวม สามารถคำนวณได้จากสูตร:

$$\bar{x}_w = \frac{W_1X_1 + W_2X_2 + \dots + W_nX_n}{W_1 + W_2 + \dots + W_n} = \frac{\sum_{i=1}^n W_iX_i}{\sum_{i=1}^n W_i}$$

เมื่อ X_i คือ ค่าของข้อมูลแต่ละตัว และ W_i คือ น้ำหนักหรือความสำคัญของข้อมูลแต่ละตัว

ตัวอย่างการหาค่าเฉลี่ยรวม (แบบถ่วงน้ำหนัก)

i ตัวอย่าง 2.9

คะแนนที่เด็กชายฉัตรชัยได้รับจากการสอบด้วยแบบทดสอบ 5 ฉบับซึ่งมีความสำคัญไม่เท่ากัน

แบบทดสอบฉบับที่	คะแนน	ความสำคัญ
1	75	1
2	88	3
3	96	5
4	78	4
5	80	2

การคำนวณ:

$$\overline{x}_w = \frac{(1 \times 75) + (3 \times 88) + (5 \times 96) + (4 \times 78) + (2 \times 80)}{1 + 3 + 5 + 4 + 2} = \frac{1291}{15} = 86.07$$

คะแนนเฉลี่ยของเด็กชายฉัตรชัย คือ 86.07

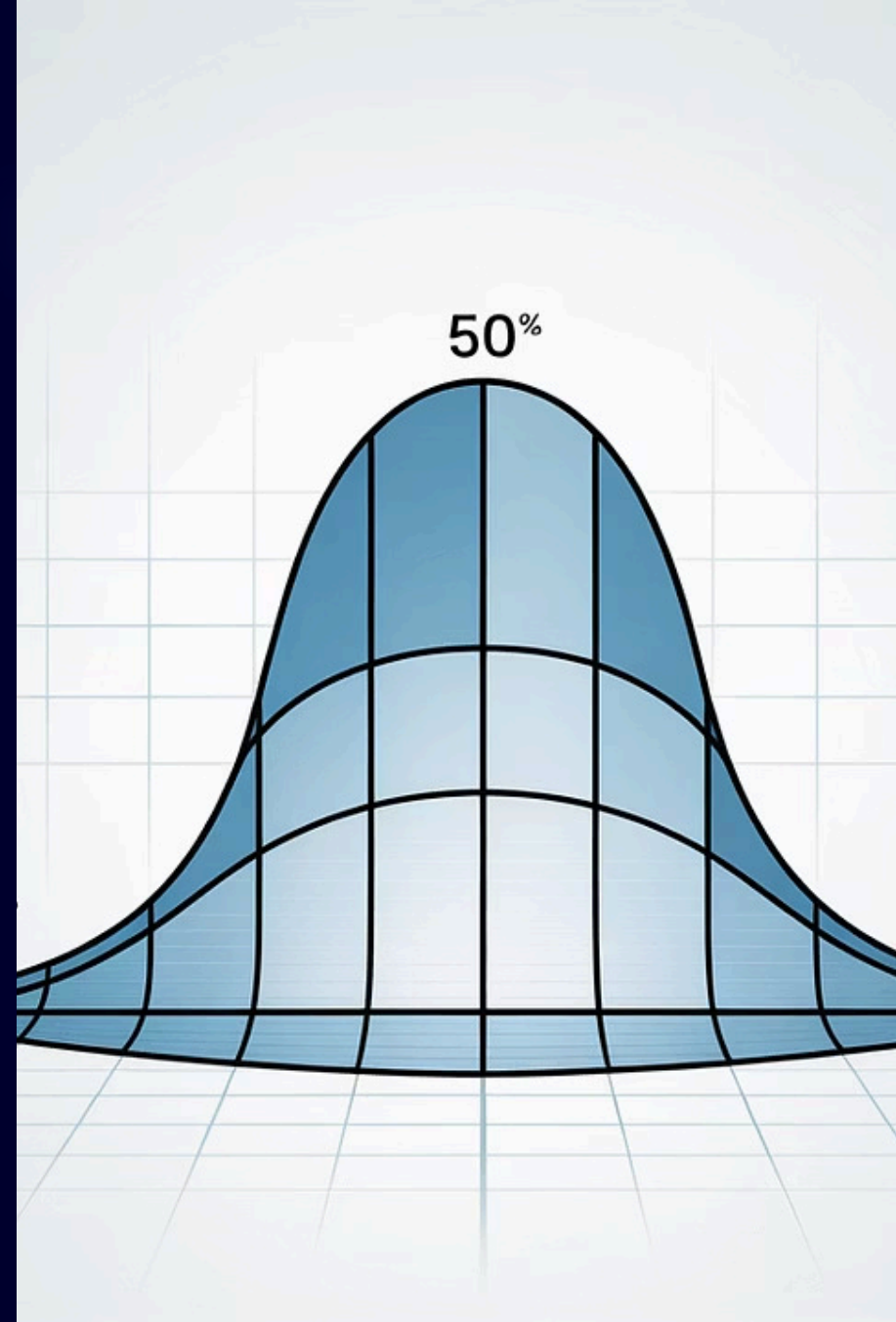
ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย (Standard Error of the Mean)

ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย (SEM) คือค่าที่บอกถึงความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยตัวอย่างรอบค่าเฉลี่ยประชากร

$$SEM = \frac{sd}{\sqrt{n}}$$

เมื่อ sd คือส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูล และ n คือขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

ค่า SEM มักใช้ในการสร้างช่วงความเชื่อมั่นสำหรับค่าเฉลี่ยประชากร โดยช่วงความเชื่อมั่นอาจอยู่ในรูป $\bar{X} - SEM$ ถึง $\bar{X} + SEM$





การเปรียบเทียบค่ากลางแต่ละประเภท

ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean)

- ใช้ข้อมูลทุกตัวในการคำนวณ
- ได้รับผลกระทบจากค่าผิดปกติ
- เหมาะกับข้อมูลที่มีการแจกแจงปกติ
- ใช้ในการคำนวณทางสถิติขั้นสูงได้

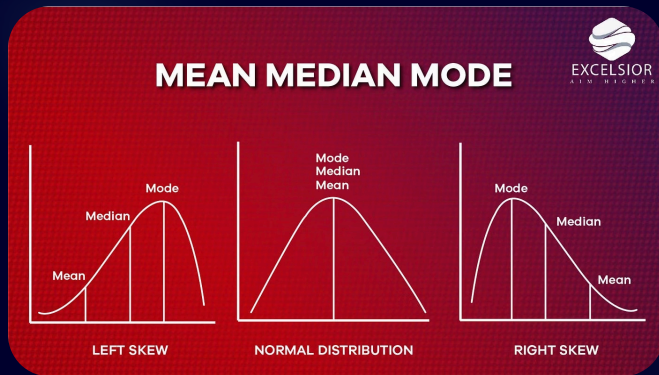
มัธยฐาน (Median)

- ไม่ได้รับผลกระทบจากค่าผิดปกติ
- เหมาะกับข้อมูลที่มีการแจกแจงเบ้
- ต้องเรียงลำดับข้อมูลก่อนคำนวณ
- เหมาะกับข้อมูลเชิงลำดับ

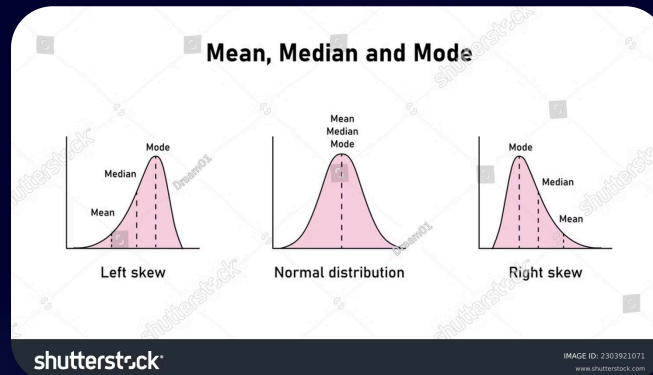
ฐานนิยม (Mode)

- บอกถึงค่าที่พบบ่อยที่สุด
- อาจมีมากกว่า 1 ค่า หรือไม่มีเลย
- ใช้ได้กับข้อมูลเชิงคุณภาพ
- คำนวณง่าย ไม่ซับซ้อน

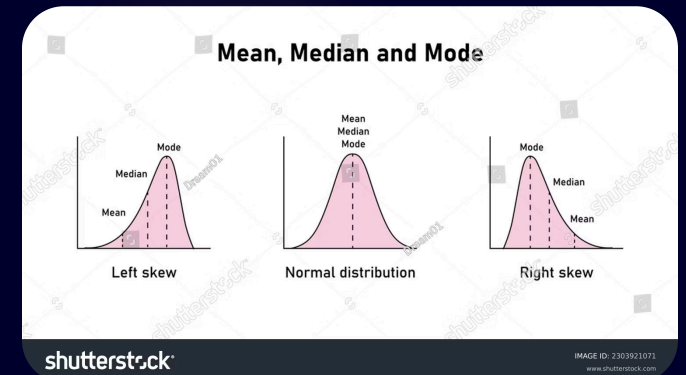
ตัวอย่างการแจกแจงข้อมูลแบบต่างๆ



การแจกแจงปกติ (Normal Distribution)
ค่าเฉลี่ย = มัธยฐาน = ฐานนิยม



การแจกแจงเบ้ขวา (Positively Skewed)
ฐานนิยม < มัธยฐาน < ค่าเฉลี่ย



การแจกแจงเบ้ซ้าย (Negatively Skewed)
ค่าเฉลี่ย < มัธยฐาน < ฐานนิยม

สรุป: การวัดค่ากลางของข้อมูล

การหาค่ากลางของข้อมูลเป็นการวิเคราะห์เพื่อหาค่าหนึ่งค่าหรือข้อมูลหนึ่งตัวเพื่อใช้เป็นตัวแทนของข้อมูลทั้งหมด โดยมีวิธีการหาค่ากลางข้อมูลหลายวิธี ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่ามัธยฐาน หรือค่าฐานนิยม ที่นิยมใช้โดยทั่วไป

ข้อควรระวัง

1. ข้อมูลบางชุดมีค่าฐานนิยมมากกว่า 1 ค่า ทำให้ไม่สามารถระบุค่ากลางเพียงค่าเดียวได้
2. กรณีข้อมูลบางตัวแตกต่างจากพวกมาก ๆ จะส่งผลให้ค่ากลางที่ได้คลาดเคลื่อนจากข้อมูลจริง

การเลือกใช้ค่ากลาง

หากประสบกับปัญหาทั้งสองประเด็นข้างต้น ผู้ศึกษาควรเลือกใช้การหาค่ากลางโดยใช้มัธยฐาน เนื่องจากมัธยฐานไม่ได้รับผลกระทบจากค่าผิดปกติมากนัก

