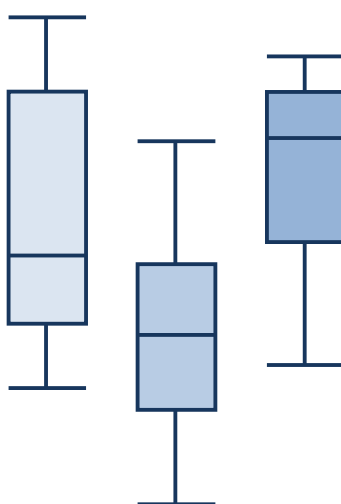


เอกสารประกอบการเรียนการสอน รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน
ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

สถิติเบื้องต้น

บทที่ 3 การวิเคราะห์และการนำเสนอข้อมูลเชิงปริมาณ



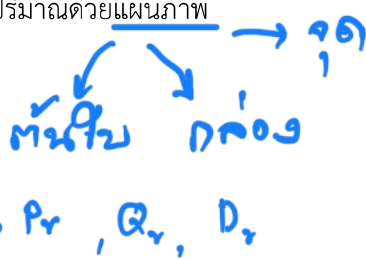
ชื่อ-นามสกุล

ชั้น ม.6/.....

เลขที่

บทที่ 3 การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงปริมาณ

1. การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงปริมาณด้วยตารางแจกแจงความถี่
2. การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงปริมาณด้วยแผนภาพ
3. ค่าวัดทางสถิติ
 - 3.1 ค่ากลางของข้อมูล
 - 3.2 ค่าวัดการกระจาย
 - 3.3 ค่าวัดตำแหน่งที่ของข้อมูล $\rightarrow P_r, Q_r, D_r$



จุดมุ่งหมาย

1. สามารถวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงปริมาณด้วยตารางความถี่และแผนภาพ (ฮิสโทแกรม แผนภาพจุด แผนภาพลำต้นและใบ แผนภาพกล่อง และแผนภาพการกระจาย) พร้อมทั้งสามารถสรุปผลที่ได้จากการนำเสนอข้อมูลด้วยตารางความถี่และแผนภาพแบบต่าง ๆ
2. หาค่ากลางของข้อมูล (ค่าเฉลี่ยเลขคณิตมัธยฐานและฐานนิยม) พร้อมทั้งเลือกใช้ค่ากลางของข้อมูลที่เหมาะสมเป็นตัวแทนของข้อมูลและใช้ค่ากลางของข้อมูลในการแก้ปัญหา
3. หาค่าวัดการกระจายสัมบูรณ์ (พิสัยพิสัยระหว่างควอร์ไทล์ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและความแปรปรวน) และค่าวัดการกระจายสัมพัทธ์ (สัมประสิทธิ์ของการแปรผัน) พร้อมทั้งเลือกใช้ค่าวัดการกระจายที่เหมาะสมในการอธิบายการกระจายของข้อมูลและใช้ค่าวัดการกระจายในการแก้ปัญหา
4. หาค่าวัดตำแหน่งที่ของข้อมูล (ควอร์ไทล์และเปอร์เซ็นต์ไทล์) พร้อมทั้งใช้ค่าวัดตำแหน่งที่ของข้อมูลในการแก้ปัญหา

3.1 การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงปริมาณด้วยตารางความถี่

เขียนตารางความถี่สำหรับข้อมูลเชิงปริมาณมี 2 แบบ ได้แก่

1. ตารางความถี่แบบไม่ได้แบ่งข้อมูลเป็นช่วง ซึ่งเหมาะสมสำหรับใช้ในกรณีที่ค่าที่เป็นไปได้ของข้อมูลมีจำนวนน้อย

ตัวอย่างของตารางความถี่แบบไม่ได้แบ่งข้อมูลเป็นช่วง เช่น ในการสอบย่อยวิชาคณิตศาสตร์ซึ่งมีคะแนนเต็ม 10 คะแนน โดยครูให้คะแนนเป็นจำนวนเต็ม มีนักเรียนเข้าสอบ 6 คน ได้คะแนนสอบ 0, 2, 5, 5, 7 และ 10 คะแนน จะสามารถเขียนตารางความถี่สำหรับทุกค่าของคะแนนที่เป็นไปได้ซึ่งมีจำนวน 11 ค่า ได้ดังนี้

คะแนน	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ความถี่	1	0	1	0	0	2	0	1	0	0	1

2. ตารางความถี่แบบแบ่งข้อมูลเป็นช่วง ซึ่งเหมาะสำหรับใช้ในกรณีที่ค่าที่เป็นไปได้ของข้อมูลมีจำนวนมาก

ในกรณีที่ค่าของคะแนนที่เป็นไปได้มีจำนวนมาก เช่น การสอบวิชาคณิตศาสตร์ซึ่งมีคะแนนเต็ม 100 คะแนน โดยครูให้คะแนนเป็นจำนวนเต็ม ถ้าเขียนตารางความถี่โดยใช้ทุกค่าของคะแนนที่เป็นไปได้ จะมีมากถึง 101 ค่า ซึ่งยากต่อการนำเสนอ ด้วยเหตุนี้จึงแบ่งข้อมูลที่เป็นไปได้ทั้งหมดออกเป็นช่วงๆ และเรียกแต่ละช่วงว่า

อันตรภาคชั้น (class interval)

ในหัวข้อนี้จะกล่าวถึงเฉพาะตารางความถี่ของข้อมูลเชิงปริมาณสำหรับข้อมูลที่มีการแบ่งเป็นอันตรภาคชั้น ขั้นตอนการเขียนตารางความถี่ของข้อมูลเชิงปริมาณที่มีข้อมูลทั้งหมดเป็นจำนวนเต็ม

- กำหนดจำนวนอันตรภาคชั้นเป็น k ชั้น
- กำหนดค่าเริ่มต้นและค่าสุดท้ายที่ครอบคลุมทุกค่าของข้อมูล โดยที่
ค่าเริ่มต้น คือ ค่าต่ำสุดหรือค่าที่น้อยกว่าค่าต่ำสุดของข้อมูล และ
ค่าสุดท้าย คือ ค่าสูงสุดหรือค่าที่มากกว่าค่าสูงสุดของข้อมูล
- คำนวณความกว้างของอันตรภาคชั้น โดยหาได้จาก
ถ้าค่าที่คำนวณได้ไม่เป็นจำนวนเต็มให้ปัดเศษขึ้นเป็นจำนวนเต็มเสมอ
- กำหนดอันตรภาคชั้นโดยที่
 - ชั้นแรกมีค่าเริ่มต้นที่กำหนดในข้อ 2 ถึงจำนวนที่ได้จากการนำค่าเริ่มต้นที่กำหนดในข้อ 2 บวกกับความกว้างของอันตรภาคชั้นลบด้วย 1
 - ชั้นที่สองมีค่าเริ่มต้นเป็นค่าสุดท้ายของชั้นแรกบวกด้วย 1 ถึงค่าเริ่มต้นของชั้นที่สองบวกกับความกว้างของอันตรภาคชั้นลบด้วย 1
 - ทำเช่นนี้ไปเรื่อยๆ จนถึงชั้นที่ k (ในกรณีที่ เป็นจำนวนเต็มค่าสุดท้ายของชั้น k จะไม่เท่ากับค่าสุดท้ายที่กำหนดในข้อ 2 แต่ต้องมากกว่าหรือเท่ากับข้อมูลทุกค่า)
- หาจำนวนข้อมูลทั้งหมดที่อยู่ในแต่ละอันตรภาคชั้น โดยทำรอยขีดแทนจำนวนไว้ในแต่ละอันตรภาคชั้น โดยปกติมักใช้รอยขีด แทนหนึ่งค่า และเพื่อความสะดวกในการนับจำนวนข้อมูลที่อยู่ในแต่ละอันตรภาคชั้น เมื่อถึงทุกๆ ข้อมูลที่ห้า มักนิยมทำรอยขีดแนวเฉียงหรือแนวนอนทำรอยขีดทั้งสี่ก่อนหน้านั้น ดังนี้  หรือ 
- นับจำนวนข้อมูลจากรอยขีดที่ทำในข้อ 5 แล้วบันทึกจำนวนข้อมูลลงในช่องความถี่ของแต่ละอันตรภาคชั้น

กำหนดจำนวนอันตรภาคชั้นเป็น 4 ชั้น
ความกว้างของอันตรภาคชั้นคือ 10

อันตรภาคชั้น	ความถี่
50 - 59	7
60 - 69	8
70 - 79	10
80 - 89	2
รวม	27

กำหนดจำนวนอันตรภาคชั้นเป็น 3 ชั้น
ความกว้างของอันตรภาคชั้นคือ 11

อันตรภาคชั้น	ความถี่
8 - 18	6
19 - 29	9
30 - 40	11
รวม	26

1 รอยขีด
49.5 ชั้นที่ 1
79.5 ชั้นที่ 4

ขอบบน
59.5
89.5

มาก

50, 51, 52, ..., 59

7.5

18.5
7.5
11

ตัวอย่างที่ 1

คะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ห้องหนึ่ง จำนวน 30 คน โดยคะแนนเป็นจำนวนเต็มเท่านั้น แสดงได้ดังนี้

85 112 123 109 85 87 123 111 112
 87 126 94 92 93 91 99 121 122 128
 102 118 88 106 111 98 128 94 95 129

จงเขียนตารางความถี่ของข้อมูลชุดนี้

วิธีทำ เขียนตารางความถี่ดังนี้

- กำหนดจำนวนอันตรภาคชั้นทั้งหมด 5 ชั้น
- กำหนดค่าเริ่มต้นเท่ากับคะแนนต่ำสุด ซึ่งคือ 85 คะแนน
 และค่าสุดท้ายเท่ากับคะแนนสูงสุด ซึ่งคือ 129 คะแนน
- คำนวณความกว้างของอันตรภาคชั้น ได้ดังนี้

$$\frac{\text{ค่าสุดท้าย} - \text{ค่าเริ่มต้น}}{\text{จำนวนอันตรภาคชั้น}} = \frac{129 - 85}{5} = \frac{44}{5} = 8.8 \approx 9$$

ดังนั้น ความกว้างของอันตรภาคชั้นคือ 9 คะแนน

- กำหนดอันตรภาคชั้น ได้ดังนี้

อันตรภาคชั้น	ค่าเริ่มต้น	ค่าสุดท้าย
ชั้นที่ 1	85	$85 + 9 - 1 = 93$
ชั้นที่ 2	94	$94 + 9 - 1 = 102$
ชั้นที่ 3	103	$103 + 9 - 1 = 111$
ชั้นที่ 4	112	$112 + 9 - 1 = 120$
ชั้นที่ 5	121	$121 + 9 - 1 = 129$

- หาจำนวนข้อมูลทั้งหมดที่อยู่ในแต่ละอันตรภาคชั้น
- นับจำนวนข้อมูลจากรอยขีดที่ทำในข้อ 5 จะได้ตารางความถี่

	อันตรภาคชั้น	รอยขีด
1	85 - 93	
2	94 - 102	
3	103 - 111	
4	112 - 120	
5	121 - 129	
	รวม	30

อันตรภาคชั้น	ความถี่
85 - 93	8
94 - 102	6
103 - 111	4
112 - 120	4
121 - 129	8
รวม	30

หมายเหตุ จากตารางความถี่ ถ้าต้องการหาความกว้างของแต่ละอันตรภาคชั้น สามารถหาได้จากค่าสุดท้ายในแต่ละอันตรภาคชั้นลบด้วยค่าเริ่มต้นในอันตรภาคชั้นนั้นบวกด้วย 1

จากตารางความถี่ในตัวอย่างที่ 1

สามารถหาความถี่สะสมในแต่ละอันตรภาคชั้น ซึ่งคือผลรวมของความถี่ของอันตรภาคชั้นนั้นกับความถี่ของอันตรภาคชั้นก่อนหน้าทั้งหมด

สามารถหาความถี่สัมพัทธ์และความถี่สะสมสัมพัทธ์ในแต่ละอันตรภาคชั้น ซึ่งความถี่สะสมสัมพัทธ์ในแต่ละอันตรภาคชั้นคือผลรวมของความถี่สัมพัทธ์ของอันตรภาคชั้นนั้นกับความถี่สัมพัทธ์ของอันตรภาคชั้นก่อนหน้าทั้งหมด ได้ดังนี้

	อันตรภาคชั้น	ความถี่	ความถี่สะสม	ความถี่สัมพัทธ์		ความถี่สะสมสัมพัทธ์	
				สัดส่วน	ร้อยละ	สัดส่วน	ร้อยละ
1	85-93	8	8	$\frac{8}{30} \approx 0.27$	$\frac{8}{30} \times 100 \approx 27$	0.27	27
2	94-102	6	8+6=14	$\frac{6}{30} \approx 0.20$	20	0.47	47
3	103-111	4	18	$\frac{4}{30} \approx 0.13$	13	0.60	60
4	112-120	4	22	$\frac{4}{30} \approx 0.13$	13	0.73	73
5	121-129	8	30	$\frac{8}{30} \approx 0.27$	27	1	100
	รวม	30	-	1	100	-	-

5

❖ ในการกำหนดจำนวนอันตรภาคชั้นความกว้างของอันตรภาคชั้นมีข้อสังเกต ดังนี้

1. ถ้าข้อมูลบางค่าแตกต่างไปจากค่าอื่นๆในข้อมูลชุดนั้นมาก เช่น ถ้ามีค่าสอบคนหนึ่งสอบได้ 5 คะแนน ในขณะที่คนอื่นได้มากกว่าหรือเท่ากับ 40 คะแนน ควรกำหนดอันตรภาคชั้นแรกเป็น อันตรภาคชั้นเปิด (open-ended class interval) เช่น ในกรณีนี้อาจกำหนดอันตรภาคชั้นแรกเป็น “ น้อยกว่า 40 ” ดังนี้

อันตรภาคชั้น (คะแนน)	ความถี่
0 - 39	
<u>น้อยกว่า 40</u>	40
40 - 49	10
50 - 59	10
60 - 69	10
70 - 79	10
80 - 89	10
รวม	50

ความถี่
ของอันตรภาคชั้น
 $49 - 40 + 1$
 $= 10$

2. ความกว้างของแต่ละอันตรภาคชั้นไม่จำเป็นต้องเท่ากันทั้งหมด ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการใช้ข้อมูลและอาจขึ้นอยู่กับความแตกต่างระหว่างข้อมูลชุดนั้น เช่น โรงภาพยนตร์แห่งหนึ่งต้องการวิเคราะห์พฤติกรรมของการชมภาพยนตร์ของผู้ใช้บริการแต่ละกลุ่มอายุ เพื่อวางแผนการตลาดให้สอดคล้องกับผู้ใช้บริการแต่ละกลุ่ม จึงเขียนแสดงผลสำรวจจำนวนผู้ใช้บริการ จำแนกตามอายุ ดังนี้

อายุ (ปี)	กว้าง	จำนวนผู้ใช้บริการ (คน)
1-11 น้อยกว่า 12	11	50
12 - 17	6	650
18 - 24	7	12,560
25 - 34	10	8,720
35 - 50	16	5,838
มากกว่า 50		2,554
รวม		30,372

ในกรณีที่ข้อมูลไม่เป็นจำนวนเต็ม การกำหนดอันตรภาคชั้นอาจกำหนดให้อยู่ในรูปช่วง ดังแสดงในตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่างที่ 2

จากการสำรวจจำนวนชั่วโมงเฉลี่ยของการทำงานใน 1 สัปดาห์ ของคนงานในโรงงาน 8 แห่ง ในแต่ละเขตอุตสาหกรรม ได้ข้อมูลดังนี้

จำนวนชั่วโมงเฉลี่ยของการทำงานต่อคนต่อสัปดาห์ในแต่ละโรงงาน					
เขต ก	ชั่วโมง	เขต ข	ชั่วโมง	เขต ค	ชั่วโมง
คนงานเขต ก1	36.0	คนงานเขต ข1	40.0	คนงานเขต ค1	42.0
คนงานเขต ก2	48.0	คนงานเขต ข2	50.0	คนงานเขต ค2	48.8
คนงานเขต ก3	45.0	คนงานเขต ข3	35.4	คนงานเขต ค3	42.5
คนงานเขต ก4	46.0	คนงานเขต ข4	38.8	คนงานเขต ค4	<u>53.1</u> — มกรด
คนงานเขต ก5	38.2	คนงานเขต ข5	40.2	คนงานเขต ค5	35.6
คนงานเขต ก6	50.0	คนงานเขต ข6	45.8	คนงานเขต ค6	41.1
คนงานเขต ก7	39.8	คนงานเขต ข7	45.0	คนงานเขต ค7	<u>34.8</u> — นิน
คนงานเขต ก8	40.7	คนงานเขต ข8	40.0	คนงานเขต ค8	51.0

จำนวนชั่วโมง (x)	ความถี่
$30 \leq x < 35$	1
$35 \leq x < 40$	6
$40 \leq x < 45$	8
$45 \leq x < 50$	9
$50 \leq x < 55$	4
รวม	24

จำนวนชั่วโมง (x)	ความถี่
$30 < x \leq 35$	2
$35 < x \leq 40$	7
$40 < x \leq 45$	9
$45 < x \leq 50$	4
$50 < x \leq 55$	2
รวม	24