การวัดการกระจายของข้อมูล

การวัดการกระจายของข้อมูล แบ่งได้เป็น 2 วิธี คือ

1. การวัดการกระจายสัมบูรณ์
2. การวัดการกระจายสัมพัทธ์

1. การวัดการกระจายสัมบูรณ์ หมายถึง การวัดการกระจายของข้อมูลเพียงชุดเดียว เพื่อดูว่าค่าจากการสังเกตแต่ละค่าในข้อมูล มีความแตกต่างกันมากน้อยเพียงใด

การวัดการกระจายสัมบูรณ์ที่นิยมใช้มี 4 ชนิด ได้แก่ **พิสัย ส่วนเบี่ยงเบนควอร์ไทล์ ส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ย** และ**ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน**

1. พิสัย (Range) พิสัยของข้อมูล คือ ค่าที่ใช้วัดการกแระจายของข้อมูลที่ได้จากผลต่างระหว่างค่าจากการสังเกตที่มีค่าสูงสุดและค่าต่ำสุด

ดังนั้น $\boxed{\text{พิสัย} = x_{max} - x_{min}}$

เมื่อ x_{max} เป็นค่าจากการสังเกตในข้อมูลที่มีค่าสูงสุด

X_{min} เป็นค่าจากการสังเกตในข้อมูลที่มีค่าต่ำสุด

<u>กรณีที่ข้อมูลมีการแจกแจงความถี่เป็นอันตรภาคชั้น</u>

ถ้าข้อมูลที่กำหนดให้มีการแจกแจงความถี่เป็นอันตรภาคชั้น แต่ละอันตรภาคชั้นไม่จำเป็นต้องมีความกว้างเท่ากัน แต่จะต้องไม่เป็นอันตรภาคชั้นเปิด จะหาพิสัยข้อมูลได้ดังนี้

$$\boxed{\text{พิสัย} = U - L}$$

เมื่อ U แทนขอบบนของอันตรภาคชั้นของข้อมูลที่มีค่าสูงสุด

L แทนขอบล่างของอันตรภาคชั้นของข้อมูลที่มีค่าต่ำสุด

<u>**ข้อสังเกต**</u>

1. การวัดการกระจายโดยใช้พิสัยนี้เป็นวิธีการวัดการกระจายอย่างคร่าว ๆ เพราะค่าที่หาได้ หามาจากค่าของข้อมูลเพียงสองชุดเท่านั้น ส่วนค่าอื่น ๆ ของข้อมูลไม่ได้นำมาใช้ในการคำนวณ ดังนั้น ถ้าค่าของข้อมูลค่าใดค่าหนึ่ง มีค่ามากหรือน้อยผิดปกติจากค่าของข้อมูลอื่น ๆ ก็อาจจะมีผลทำให้การวัดการกระจายโดยใช้พิสัย มีค่าสูงหรือต่ำกว่าที่ควรจะเป็นจริงมาก ความถูกต้องที่ได้จากการวัดชนิดนี้จึงอาจมีน้อยเมื่อเทียบกับการวัดการกระจายโดยใช้วิธีอื่น ที่ใช้ค่าของข้อมูลทั้งหมดที่มีอยู่
2. การวัดการกระจายโดยใช้พิสัยสามารถวัดได้สะดวกและรวดเร็วกว่าวิธีอื่น ดังนั้นส่วนใหญ่มักจะใช้วัดการกระจายของข้อมูลในกรณีที่ไม่ต้องการความถูกต้องมากนัก
3. ถ้านำข้อมูลมาเรียงจากค่าน้อยไปหามาก และมีข้อมูลบางค่าเปลี่ยนแปลงไปโดยไม่กระเทือนถึงค่าต่ำสุดและค่าสูงสุดแล้ว พิสัยของข้อมูลจะไม่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม
4. พิสัยมีหน่วยเหมือนข้อมูล

2. ส่วนเบี่ยงเบนควอร์ไทล์ (Quartile Deviation) เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ Q.D. คือ ค่าที่ใช้วัดการกระจายของข้อมูล ที่หาได้จากครึ่งหนึ่งของผลต่างระหว่างควอร์ไทล์ที่สาม (Q_3) และควอร์ไทล์ที่หนึ่ง (Q_1)

ดังนั้น

$$\boxed{Q.D. = \frac{Q_3 - Q_1}{2}}$$

<u>ตัวอย่างที่ 1</u> จากข้อมูลที่กำหนดให้ 3, 3, 2, 5, 8, 5, 5, 12, 10 จงหาพิสัยและส่วนเบี่ยงเบนควอร์ไทล์

<u>ตัวอย่างที่ 2</u> จากตารางแจกแจงความถี่ที่กำหนด จงหาพิสัยและส่วนเบี่ยงเบนควอร์ไทล์

คะแนน	จำนวน
10 – 14	2
15 – 24	3
25 – 34	6
35 – 44	5
45 – 49	4

<u>ตัวอย่างที่ 3</u> จากข้อมูลในตารางต่อไปนี้ จงหาส่วนเบี่ยงเบนควอร์ไทล์

คะแนน	ความถี่
น้อยกว่า 3	2
3 – 5	4
6 – 8	5
9 – 11	3
มากกว่า 11	1

<u>ข้อสังเกต</u>

1.ในกรณีที่ค่าสูงสุดมีค่ามากกว่าปกติ หรือค่าต่ำสุดมีค่าน้อยกว่าปกติ (ซึ่งจะมีผลต่อพิสัย) จะไม่มีผลต่อส่วนเบี่ยงเบนควอร์ไทล์ เพราะในการคำนวณจะตัดค่าเหล่านี้ออกไปแล้ว

2. ในกรณีที่ข้อมูลแบ่งเป็นอันตรภาคชั้น และอันตรภาคชั้นแรกหรืออันตรภาคชั้นสุดท้ายเป็นอันตรภาคชั้นเปิด เราสามารถคำนวณหาค่าส่วนเบี่ยงเบนควอร์ไทล์ได้ เพราะการคำนวณส่วนเบี่ยงเบนควอร์ไทล์ จะไม่เกี่ยวข้องกับอันตรภาคชั้นแรกหรืออันตรภาคชั้นสุดท้าย

3. ส่วนเบี่ยงเบนควอร์ไทล์เป็นการวัดการกระจายที่ยังไม่ละเอียดพอ เพราะการคำนวณหาส่วนเบี่ยงเบนควอร์ไทล์ไม่ได้ใช้ทุกค่าของข้อมูล เพียงแต่ใช้ค่าที่ใกล้เคียงหรือเท่ากับ Q_1 และ Q_3 มาคำนวณเท่านั้น

4. ส่วนเบี่ยงเบนควอร์ไทล์มีหน่วยเหมือนข้อมูล

<u>ตัวอย่างที่ 4</u> คะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์ของโรงเรียนแห่งหนึ่งเป็นดังนี้ จงหาส่วนเบี่ยงเบนควอไทล์

คะแนน	จำนวนนักเรียน
0 – 19	4
20 – 39	10
40 – 69	50
70 – 84	25
85 – 100	11

3. ส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ย (Mean Deviation) เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ M.D. คือ ค่าที่ใช้วัดการกระจายของข้อมูลที่ได้จากการเฉลี่ยค่าสัมบูรณ์ของผลต่างของค่าจากการสังเกตแต่ละค่ากับค่ากลางของข้อมูล (ค่ากลางที่ใช้อาจเป็นค่าเฉลี่ยเลขคณิตหรือมัธยฐาน แต่ที่นิยมใช้คือค่าเฉลี่ยเลขคณิต)

<u>กรณีที่ข้อมูลไม่มีการแจกแจงความถี่</u>

ถ้า $x_1, x_2, x_3, ..., x_N$ เป็น ข้อมูล N จำนวน และมีค่าเฉลี่ยเลขคณิตเป็น $\bar{x}$ แล้ว

$$M.D. = \frac{|x_1 - \bar{x}| + |x_2 - \bar{x}| + ... + |x_N - \bar{x}|}{N}$$

ดังนั้น

$$\boxed{M.D. = \frac{\sum_{i=1}^{N} |x_i - \bar{x}|}{N}}$$

ตัวอย่างที่ 5 จงหาส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ยของข้อมูลต่อไปนี้

3, 5, 1, 9, 7

ตัวอย่างที่ 6 กำหนดข้อมูล 2 ชุด ดังนี้

ชุด A :	2	4	14	15	20	53	71	101
ชุด B :	2	20	20	22	35	40	40	101

จงหาส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ยของข้อมูลแต่ละชุด

x (ชุด A)	$\|x-\bar{x}\|$	x (ชุด B)	$\|x-\bar{x}\|$
2		2	
4		20	
14		20	
15		22	
20		35	
53		40	
71		40	
101		101	
	$\Sigma\|x-\bar{x}\| =$		$\Sigma\|x-\bar{x}\| =$

ดังนั้น M.D. ของข้อมูลชุด A =

M.D. ของข้อมูลชุด B =

<u>กรณีที่ข้อมูลมีการแจกแจงความถี่</u>

กำหนดข้อมูลที่แจกแจงความถี่แล้ว แต่ไม่ได้จัดเป็นอันตรภาคชั้น จะได้ว่า

$$M.D. = \frac{\sum_{i=1}^{k} f_i |x_i - \bar{x}|}{\sum_{i=1}^{k} f_i}$$

เมื่อ k เป็นจำนวนอันตรภาคชั้น

<u>ตัวอย่างที่ 7</u> จงหาส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ยของข้อมูล ที่แสดงดังตารางต่อไปนี้

คะแนน	จำนวนคน
5	4
6	8
7	5
8	2
9	1
รวม	20

<u>ตัวอย่างที่ 8</u> ข้อมูลต่อไปนี้เป็นจำนวนเงิน (บาท) ค่าอาหารกลางวันของนักเรียน 40 คน

จำนวนเงิน	จำนวนนักเรียน
5	3
8	6
10	14
12	8
15	5
20	4

จงหาค่าเบี่ยงเบนเฉลี่ยเมื่อใช้

1.) ค่าเฉลี่ยเลขคณิต เป็นค่ากลางของข้อมูล

2.) มัธยฐานเป็นค่ากลางของข้อมูล

วิธีทำ 1.) ถ้าใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิตเป็นค่ากลางของข้อมูลจะได้ว่า

M.D. =

x	f	fx	$\lvert x-\bar{x}\rvert$	f$\lvert x-\bar{x}\rvert$
5	3			
8	6			
10	14			
12	8			
15	5			
20	4			
	Σ f =	Σ fx =		Σ f$\lvert x-\bar{x}\rvert$ =

2.) ถ้าใช้มัธยฐาน (Me) เป็นค่ากลางของข้อมูล จะได้ว่า

M.D. =

ตำแหน่งมัธยฐาน =

ดังนั้น มัธยฐาน =

x	f	F	$\lvert x-Me\rvert$	f$\lvert x-Me\rvert$
5	3			
8	6			
10	14			
12	8			
15	5			
20	4			
	Σ f =			Σ f$\lvert x-Me\rvert$ =

ในกรณีที่กำหนดข้อมูลที่แจกแจงความถี่และจัดเป็นอันตรภาคชั้น

$$M.D. = \frac{\sum_{i=1}^{k} f_i |x_i - \bar{x}|}{\sum_{i=1}^{k} f_i}$$

เมื่อ k เป็นจำนวนอันตรภาคชั้น

f_i เป็นความถี่ของอันตรภาคชั้นที่ i

x_i เป็นจุดกึ่งกลางของอันตรภาคชั้นที่ i

<u>ตัวอย่างที่ 9</u> จากตารางแจกแจงความถี่ต่อไปนี้ จงหาส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ย

คะแนน	ความถี่	x_i	d	fd	$\lvert x_i - \bar{x} \rvert$	$f \lvert x_i - \bar{x} \rvert$
10-14	3					
15-19	5					
20-24	2					
รวม	10					

<u>ตัวอย่างที่ 10</u> ข้อมูลต่อไปนี้เป็นคะแนนสอบวิชาสถิติของนักเรียนจำนวน 66 คน จงหาค่าเบี่ยงเบนเฉลี่ย

คะแนน	จำนวนนักเรียน
2 – 4	1
5 - 7	3
8 - 10	9
11 - 13	11
14 - 16	18
17 - 19	12
20 - 22	7
23 - 25	4
26 – 28	1

4. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ S.D คือ รากที่สองที่ไม่เป็นจำนวนลบของค่าเฉลี่ยของกำลังสองของผลต่างระหว่างค่าในข้อมูลกับค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลนั้น

ดังนั้น

$$\text{S.D.} = \sqrt{\frac{\Sigma(x_i - \bar{x})^2}{N}}$$

เมื่อ x_i แทนค่าแต่ละค่าในข้อมูล

N แทนจำนวนค่าในข้อมูล

$\bar{x}$ แทนค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูล

__หมายเหตุ__ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ถือว่าเป็นวิธีวัดการกระจายที่ดีที่สุด เนื่องจากใช้ข้อมูลทุก ๆ ค่า หรือมีตัวแทนของข้อมูลทุกค่ามาคำนวณ และขจัดปัญหาในการที่ต้องใช้ค่าสัมบูรณ์ให้หมดไป

__ตัวอย่างที่ 11__ จงหาพิสัย, ส่วนเบี่ยงเบนควอไทล์, ส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูล

1, 3, 5, 7, 9

__ตัวอย่างที่ 12__ มีนักเรียนจำนวน 4 คน จากการสำรวจเงินที่เขาติดตัวไปโรงเรียนเป็นค่าอาหารกลางวัน พบว่ามีฐานนิยมเท่ากับ 15 บาท มัธยฐานเท่ากับ 18 บาท และมีค่าเฉลี่ยเลขคณิตเท่ากับ 19 บาท จงหา

1.) ค่าเบี่ยงเบนเฉลี่ยของจำนวนเงินของคนทั้งสี่คน

2.) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของจำนวนเงินของคนทั้งสี่คน

วิธีทำ สมมุติให้จำนวนเงินของคนทั้งสี่คน ซึ่งเรียงจากน้อยไปมากแล้วดังนี้ x_1, x_2, x_3, x_4

ดังนั้นจำนวนเงินของคนทั้งสี่คน คือ

1.) ค่าเบี่ยงเบนเฉลี่ย =

2.) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน =

ตัวอย่างที่ 13 นักเรียนสามคนมีความสูงไม่เท่ากัน คนกลางสูงเท่ากับค่าเฉลี่ยเลขคณิตของความสูงของคนต่ำที่สุดและคนสูงที่สุด ถ้าค่าเฉลี่ยเลขคณิตของความสูงของทั้งสามคนเท่ากับ 120 เซนติเมตร และพิสัยเท่ากับ 20 เซนติเมตร จงหาผลต่างระหว่างค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงของคนทั้งสามคนกับค่าเบี่ยงเบนเฉลี่ยของความสูงของคนทั้งสามคน

การหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน อาจจะเขียนได้อีกรูปแบบหนึ่ง ซึ่งบางครั้ง หรือบางข้อมูลอาจจะทำให้การคำนวณง่ายขึ้นก็ได้

$$\boxed{\text{S.D.} = \sqrt{\frac{\Sigma x^2}{N} - (\bar{x})^2}}$$

สรุปขั้นตอนการหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานโดยใช้สูตรมีดังนี้

1.) หาค่าเฉลี่ยของ x^2 นั่นคือหา $(\frac{\Sigma x^2}{n})$

2.) หาค่าเฉลี่ยของ x นั่นคือหา ($\bar{x}$)

3.) หาค่า $\bar{x}^2$

4.) หาผลต่าง $\frac{\Sigma x^2}{n} - (\bar{x}^2)$

5.) หารากที่สอง (ที่ไม่เป็นจำนวนลบ) ของผลต่างในข้อ 4

ตัวอย่างที่ 14 จงหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุ (ปี) ของเด็ก 8 คน ซึ่งมีอายุดังนี้

15, 14, 12, 10, 10, 9, 8, 6

x	15	14	12	10	10	9	8	6	Σx =
x^2									Σx^2 =

<u>ตัวอย่างที่ 15</u> ถ้าผลบวกของอายุของคนกลุ่มหนึ่งเท่ากับ 170 ปี และผลบวกของกำลังสองของอายุของแต่ละคนเท่ากับ 3,220 ปี และกำลังสองของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 33 ปี จงหาจำนวนของคนกลุ่มนี้

วิธีทำ จากโจทย์จะได้ว่า

Σx =

Σx^2 =

$S.D^2$ =

<u>ตัวอย่างที่ 16</u> ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูล 10 จำนวน มีค่าเท่ากับ 3 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลนี้เท่ากับ 1 จงหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตของกำลังสองของข้อมูลเดิม

วิธีทำ จากโจทย์ จะได้ว่า n =

$\overline{x}$ =

S.D =

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ในกรณีที่ข้อมูลแจกแจงความถี่

$$\boxed{\text{S.D.} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{k} f_i (x_i - \overline{x})^2}{N}}} \quad \text{หรือ} \quad \boxed{\text{S.D.} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{k} f_i {x_i}^2}{N} - \overline{x}^2}}$$

เมื่อ x_i แทนค่าจากการสังเกต

f_i แทนความถี่ของข้อมูล x_i

N แทนจำนวนข้อมูล

ในกรณีที่ข้อมูลแจกแจงความถี่เป็นอันตรภาคชั้น x_i แทนจุดกึ่งกลางของแต่ละอันตรภาคชั้น

<u>ตัวอย่างที่ 17</u> ข้อมูลต่อไปเป็นอายุของเด็ก 40 คน จงหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

อายุ (ปี)	จำนวนเด็ก
6	3
7	6
9	12
10	8
12	7
15	4

<u>ตัวอย่างที่ 18</u> จงหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากตารางแจกแจงความถี่ต่อไปนี้

คะแนน	ความถี่
10 - 14	3
15 - 19	5
20 - 24	2
	N = 10

วิธีที่ 1 ใช้สูตร S.D. = $\sqrt{\dfrac{\sum_{i=1}^{k} f_i(x_i-\bar{x})^2}{N}}$

คะแนน	x_i	f	fx	$(x-\bar{x})^2$	$f(x-\bar{x})^2$
10 – 14		3			
15 – 19		5			
20 - 24		2			
รวม (Σ)		N = 10			

วิธีที่ 2 ใช้สูตร S.D. = $\sqrt{\dfrac{\sum_{i=1}^{k} f_i x_i^{\,2}}{N} - \bar{x}^2}$

คะแนน	x_i	F	fx	fx^2
10 – 14		3		
15 – 19		5		
20 - 24		2		
รวม (Σ)		N = 10		

นอกจากนี้ยังมีการหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยวิธีทอนค่าของข้อมูล แบ่งเป็น 2 กรณี

<u>กรณีที่ 1</u> เมื่อตารางแจกแจงความถี่มีความกว้างของอันตรภาคชั้น (I) เท่ากันทุกชั้น

ให้ $d_i = \dfrac{x_i - a}{I}$ เป็นความสัมพันธ์ระหว่างค่าของข้อมูลที่ได้ทอนแล้วกับค่าของข้อมูลเดิม

เมื่อ x_i เป็นจุดกึ่งกลางอันตรภาคชั้นที่ i

a เป็นค่าสมมติจากค่าจุดกึ่งกลางของอันตรภาคชั้นใดชั้นหนึ่ง (นิยมสมมติจากอันตรภาคชั้นที่มีความถี่สูงสุดหรือสมมติจากอันตรภาคชั้นที่อยู่ตำแหน่งกลางของข้อมูลทั้งหมด)

I เป็นความกว้างของอันตรภาคชั้น

$$\boxed{\text{S.D.} = I\sqrt{\frac{\Sigma f(d-\bar{d})^2}{N}}} \quad \text{หรือ} \quad \boxed{\text{S.D.} = I\sqrt{\frac{\Sigma f d^2}{N} - \bar{d}^2}}$$

เมื่อ d เป็นค่าในข้อมูลใหม่ซึ่งทอนค่าแล้ว เช่นเดียวกับในสูตรหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต

<u>กรณีที่ 2</u> เมื่อตารางแจกแจงความถี่มีความกว้างของอันตรภาคชั้น (I) ไม่เท่ากันทุกชั้น

ให้ $d_i = x_i - a$

ดังนั้น $x_i = a + d_i$

$$\boxed{\text{S.D.} = \sqrt{\frac{\Sigma f(d-\bar{d})^2}{N}}} \quad \text{หรือ} \quad \boxed{\text{S.D.} = \sqrt{\frac{\Sigma f d^2}{N} - \bar{d}^2}}$$

จากข้อมูลที่กำหนดให้ จงหาหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานโดยวิธีทอนค่าของข้อมูล

<u>วิธีที่ 3</u> ใช้สูตร

$$\text{S. D} = I\left[\sqrt{\frac{\Sigma fd^2}{N} - \bar{d}^2}\right] = I\sqrt{\frac{\Sigma fd^2}{N} - \left(\frac{\Sigma fd}{N}\right)^2}$$

คะแนน	f	d	fd	fd^2
10 – 14				
15 – 19				
20 - 24				
รวม (Σ)	N =			

<u>ตัวอย่างที่ 19</u> จงหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลที่กำหนดให้ โดยใช้วิธีการทอนค่าข้อมูล

อันตรภาคชั้น	ความถี่
8 – 10	2
11 – 13	5
14 – 16	3
17 – 19	7
20 – 22	1
23 - 25	2

วิธีทำ

อันตรภาคชั้น	x	f	d	d^2	fd	fd^2
8 – 10						
11 – 13						
14 – 16						
17 – 19						
20 – 22						
23 - 25						
		$\Sigma f =$			$\Sigma fd =$	$\Sigma fd^2 =$

ตัวอย่างที่ 20 จากตารางแจกแจงความถี่ จงส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

คะแนน	ความถี่	d	fd	fd^2
100 – 102	6			
103 – 105	5			
106 – 108	2			
109 – 111	3			
112 – 114	1			
116 – 117	1			
118 - 120	2			
รวม	N = 20			

ตัวอย่างที่ 21 ในข้อมูลชุดหนึ่งจำนวน 10 ตัว มี $\sum_{i=1}^{10} x_i = 80$ และ $\sum_{i=1}^{10} (x_i - 11)^2 = 180$ แล้ว จงหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลชุดนี้

.

ตัวอย่างที่ 22 ถ้าข้อมูลชุดหนึ่งมี $\sum_{i=1}^{6} x_i = 36$ และ $\sum_{i=1}^{6} x_i^{2} = 600$ จงหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลชุดนี้

ตัวอย่างที่ 23 ข้อมูลชุดหนึ่งมี 50 จำนวน แต่ละจำนวนมีค่าเป็นบวก ถ้า $\sum_{i=1}^{50}(x_i - \bar{x})^2 = 450$ และ $\sum_{i=1}^{50} x_i^2 = 1250$ เมื่อ $\bar{x}$ เป็นค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลชุดนี้แล้วค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลนี้มีค่าเท่าใด

ตัวอย่างที่ 24 ข้อมูลชุดหนึ่งมี N = 200, S.D = 3 และ $\bar{x} = 48$ จงหา $\sum_{i=1}^{200} x$ และ $\sum_{i=1}^{200} x^2$

ตัวอย่างที่ 25 มารุตมีน้ำหนักมากกว่าจิรวัฒน์ ถ้าน้ำหนักเฉลี่ยของคนทั้งสองเท่ากับ 64 กิโลกรัม และส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ยของน้ำหนักของคนทั้งสองเท่ากับ 4 แล้ว จงหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของน้ำหนักของคนทั้งสอง

:: แบบฝึกหัดชุดที่ 1 ::

1. ข้อมูลชุดหนึ่งมีค่าจากการสังเกต 20 ค่า ถ้าค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลนี้เท่ากับ 100 และค่าเฉลี่ยเลขคณิตของกำลังสองของค่าแต่ละค่าเท่ากับ 10,100 แล้ว จงหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลนี้

2. ถ้าผลบวกของความสูงของนักเรียนกลุ่มหนึ่งเท่ากับ 10 เมตร และผลบวกของกำลังสองของความสูงเท่ากับ 260 เมตร และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5 จงหาจำนวนของนักเรียนกลุ่มนี้

3. วศินทำการวิจัยได้ข้อมูลมาชุดหนึ่งมีค่าจากการสังเกต n ค่า ผลบวกของทุกค่าในข้อมูลเท่ากับ 40 และผลบวกของกำลังสองของค่าแต่ละค่าเท่ากับ 1,360 และ $ns^2 = 1{,}280$ เมื่อ s เป็นค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน จงหาจำนวนข้อมูลจากการสังเกตของทิวสน (n)

4. ข้อมูลชุดหนึ่ง มีค่าจากการสังเกต n ค่า มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 10 และมีค่าเฉลี่ยเลขคณิตเท่ากับ 20 จงหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตของกำลังสองของค่าแต่ละค่าในข้อมูลนี้

5. ในข้อมูลชุดหนึ่ง ถ้า $\sum_{i=1}^{10} x_i = 60$ และ $\sum_{i=1}^{10} (x_i - 5)^2 = 46$ จงหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

6. นักเรียนห้องหนึ่งมี 42 คน ในการสอบวิชาสถิติ พบว่าชินและโจแอบไปเที่ยว RCA จึงทำให้ค่าเฉลี่ยเลขคณิตและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนของนักเรียน 40 คน เท่ากับ 60 และ 2 คะแนน ตามลำดับ ต่อมาชินและโจมาขอสอบภายหลัง ได้คะแนน 80 และ 82 คะแนนตามลำดับ

จงหา (1) ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนนของนักเรียนทั้งห้อง

(2) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนของนักเรียนทั้งห้อง

:: คุณสมบัติที่สำคัญของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ::

@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@

1. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 0 เสมอ (S.D. $\geq$ 0)
2. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีหน่วยเช่นเดียวกับหน่วยของข้อมูล
3. ถ้าคำนวณหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานโดยใช้ค่ากลางของข้อมูลชนิดอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ค่าเฉลี่ยแลขคณิตแล้ว ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ได้จะมีค่ามากกว่า ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิตเสมอ ($\sqrt{\frac{\Sigma(x-a)^2}{N}} > \sqrt{\frac{\Sigma(x-\bar{x})^2}{N}}$) เมื่อ a คือค่าคงตัวใด ๆ ที่ไม่ใช่ค่าเฉลี่ยเลขคณิต หรือ ($\sqrt{\frac{\Sigma(x-a)^2}{N}} \geq \sqrt{\frac{\Sigma(x-\bar{x})^2}{N}}$) เมื่อ a คือค่าคงตัวใด ๆ
4. ถ้าข้อมูลมีค่าเท่ากันหมดทุกตัวแล้ว ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลชุดนั้น มีค่าเท่ากับศูนย์ (ข้อมูลไม่มีการกระจายเลย) หรือในทำนองกลับกัน ถ้าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับศูนย์แล้ว ข้อมูลทุกตัวจะมีค่าเท่ากัน และแต่ละตัวก็จะมีค่าเท่ากับค่าเฉลี่ยเลขาคณิตของข้อมูลชุดนั้นด้วย
5. ถ้านำจำนวนจริง b ไปบวกหรือลบกับข้อมูลทุก ๆ ตัวแล้ว ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลชุดใหม่จะมีค่าเท่ากับส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลชุดเดิม
6. ถ้านำจำนวนจริง a ไปคูณ (หาร) กับข้อมูลทุก ๆ ตัวแล้ว ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลชุดใหม่จะมีค่าเท่ากับ $|a|$ (ของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลชุดเดิม)
7. ถ้าความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลชุด x_i และ y_i เป็นสมการเชิงเส้น $y_i = ax_i + b$ โดยที่ a และ b เป็นค่าคง ตัวแล้ว จะได้ $S.D._y = |a| S.D._x$

@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@

:: แบบฝึกหัดชุดที่ 2 ::

1. ในการศึกษาน้ำหนักมังคุด 10 ผล ปรากฏว่าส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ยของน้ำหนักมังคุดมีค่าเป็นศูนย์ ถ้าผลรวมกำลังสองของน้ำหนักมังคุดแต่ละผลเป็น 9,000 กรัม มังคุดแต่ละผลหนักกี่กรัม

2. ถ้าข้อมูลชุดหนึ่งคือ a, b, c, d มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น p แล้ว ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2 - 3a, 2 - 3b, 2 - 3c, 2 - 3d เท่ากับเท่าใด

3. ข้อมูล 2 ชุด มีจำนวนข้อมูลเท่ากัน ในการคำนวณค่าเฉลี่ยเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ปรากฏผลดังนี้ $\bar{x}_1 : \bar{x}_2 = 3 : 5$ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากัน ถ้าข้อมูลชุดที่หนึ่งเป็น 1, 4, 6, 9, 10 จงหาข้อมูลชุดที่สอง

4. เมื่อวันปีใหม่ที่ผ่านมา ปณิตาตั้งใจจะให้เงินแก่เพื่อน 7 คน เรียงตามความสนิทดังนี้ 31, 30, 29, 28, 27, 26 และ 25 บาท ตามลำดับ แต่ปณิตานึกขึ้นได้ว่า เพื่อนของเธอทั้ง 7 คนเป็นเพื่อนที่น่ารักมาก ควรจะให้เงินเพิ่มขึ้นตามสัดส่วนของแต่ละคน ซึ่งเมื่อคิดส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเงินที่ได้รับครั้งหลังแล้ว ได้เท่ากับ 3 บาท จงหาว่าเพื่อนคนที่ปณิตาสนิทเป็นอันดับสองจะได้รับเงินจากปณิตากี่บาท

5. ในการหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลชุดหนึ่ง ธิชาพรได้ใช้ค่ามัธยฐานซึ่งมีค่า 45 มาคำนวณแทนค่าเฉลี่ยเลขคณิต ซึ่งมีค่า 48 ปรากฏว่าหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานได้ 5 ถ้าธิชาพรใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิตมาคำนวณหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานแล้ว จะคำนวณได้เท่าใด

ความแปรปรวน (Variance)

ความแปรปรวน คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานยกกำลังสอง

$$\text{ความแปรปรวน} = \text{S.D.}^2$$

<u>สูตรความแปรปรวน</u>

1.) $\text{S.D.}^2 = \dfrac{\Sigma(x-\overline{x})^2}{N}$

2.) $\text{S.D.}^2 = \dfrac{\Sigma x^2}{N} - \overline{x}^2$

3.) $\text{S.D.}^2 = \dfrac{\Sigma f\,(x-\overline{x})^2}{N}$

4.) $\text{S.D.}^2 = \dfrac{\Sigma fx^2}{N} - \overline{x}^2$

5.) $\text{S.D.}^2 = I^2\left[\dfrac{\Sigma fd^2}{N} - \overline{d}^2\right]$

****

(ก.) สูตร 1.) และ 2.) ใช้สำหรับข้อมูลที่ไม่แจกแจงความถี่

(ข.) สูตร 3.), 4.)และ 5.) ใช้สำหรับข้อมูลที่แจกแจงความถี่

****

<u>ตัวอย่างที่ 26</u> กำหนดข้อมูลเป็น 3, 5, 7, 9, 11 จงหาความแปรปรวนของข้อมูลชุดนี้

ตัวอย่างที่ 27 จากการคำนวณอายุเฉลี่ยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย 6 คน ได้เป็น 15 ปี ผลบวกกำลังสองของอายุแต่ละคนเป็น 1,404 ปี ความแปรปรวนของอายุคน 6 คนนี้เป็นกี่ (ปี)^2

ตัวอย่างที่ 28 คะแนนการสอบของนักเรียนกลุ่มหนึ่ง ปรากฏผลดังตาราง จงหาความแปรปรวนของคะแนนของนักเรียนกลุ่มนี้

คะแนน	จำนวนนักเรียน
100 – 102	6
103 – 105	5
106 – 108	2
109 – 111	3
112 – 114	-
115 – 117	-
118 – 120	2
	N = 18

วิธีทำ

คะแนน					
100 – 102					
103 – 105					
106 – 108					
109 – 111					
112 – 114					
115 – 117					
118 – 120					
รวม					

ตัวอย่างที่ 29 ถ้าข้อมูลชุดที่หนึ่งคือ a, b, c, d มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น p แล้ว ความแปรปรวนของข้อมูล 1-2a, 1-2b, 1-2c, 1-2d เท่ากับเท่าใด

ความแปรปรวน

ทบทวนความรู้พื้นฐาน วิธีหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตรวม ($\bar{x}_{\text{รวม}}$) ดังนี้

ให้ $\bar{x}_1, \bar{x}_2, \bar{x}_3, \ldots$ เป็นค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลชุดที่ 1, 2, 3, …

$N_1, N_2, N_3, \ldots$ เป็นจำนวนข้อมูลของข้อมูลชุดที่ 1, 2, 3, …

$$\bar{x}_{\text{รวม}} = \frac{N_1\bar{x}_1 + N_2\bar{x}_2 + N_3\bar{x}_3 + \ldots}{N_1 + N_2 + N_3 + \ldots}$$

ความแปรปรวนรวม (Pooled variance or Combine variance)

กำหนดข้อมูล 2 ชุด ดังนี้

	จำนวนค่าในข้อมูล	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต	ความแปรปรวน
ชุดที่หนึ่ง	n_1	$\bar{x}_1$	s_1^2
ชุดที่สอง	n_2	$\bar{x}_2$	s_2^2

การหาความแปรปรวนรวมของข้อมูล มี 2 แบบ

แบบที่ 1 การหาความแปรปรวนรวม เมื่อข้อมูลแต่ละชุดมี ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ($\bar{x}$) **ไม่**เท่ากัน

ถ้า $\bar{x}$ และ s^2 แทนค่าเฉลี่ยเลขคณิต และความแปรปรวนของข้อมูลทั้งสองชุดรวมกัน ตามลำดับ

แล้ว
$$s^2 = \frac{n_1s_1^2 + n_2s_2^2 + n_1(\bar{x}_1 - \bar{x})^2 + n_2(\bar{x}_2 - \bar{x})^2}{n_1 + n_2}$$

ถ้า $n_1 = n_2$ แล้ว จะได้ความแปรปรวน

ดังนี้
$$s^2 = \frac{s_1^2 + s_2^2 + (\bar{x}_1 - \bar{x})^2 + (\bar{x}_2 - \bar{x})^2}{2}$$

ตัวอย่างที่ 30 นักเรียน 2 กลุ่ม กลุ่มแรกมี 20 คน ผลสอบวิชาหนึ่งได้ $\bar{x} = 25, s^2 = 5$ กลุ่มที่ 2 ได้ $\bar{x} = 20$, $s^2 = 4$ มี 30 คน จงหาความแปรปรวนของนักเรียนทั้งสองกลุ่ม

แบบที่ 2 การหาความแปรปรวนรวม เมื่อข้อมูลทุกชุดมี ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ($\bar{x}$) เท่ากัน

ถ้า $\bar{x}_1 = \bar{x}_2$ แล้ว จะได้ความแปรปรวน

ดังนี้

$$\boxed{s^2 = \frac{n_1 s_1^2 + n_2 s_2^2}{n_1 + n_2}}$$

ตัวอย่างที่ 31 ข้อมูล 2 ชุด ชุดแรกมี 5 จำนวน มีความแปรปรวน 18 ชุดหลังมี 3 จำนวน มีความแปรปรวน 24 ข้อมูลทั้งสองชุดนี้มีค่าเฉลี่ยเลขคณิตเท่ากัน จงหาความแปรปรวนรวมของข้อมูลทั้งสองชุด

ตัวอย่างที่ 32 นักเรียนห้องหนึ่งจำนวน 40 คน มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุเท่ากับ 2.5 ปี นักเรียนห้องที่สองมีจำนวน 45 คน มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุเท่ากับ 2.2 ปี ถ้าทั้งสองห้องมีค่าเฉลี่ยเลขคณิตของอายุเท่ากับ 16 ปี จงหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานรวมของอายุของนักเรียนทั้งสองห้อง

ถ้า $n_1 = n_2$ และ $\bar{x}_1 = \bar{x}_2$ แล้ว จะได้ความแปรปรวน

ดังนี้

$$\boxed{s^2 = \frac{s_1^2 + s_2^2}{2}}$$

<u>ตัวอย่างที่ 33</u> มีนักเรียนชายกลุ่มหนึ่งจำนวน 10 คน และมีนักเรียนหญิงกลุ่มหนึ่งจำนวนเท่ากัน จากการสำรวจความสูงของนักเรียนพบว่า ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของความสูงของนักเรียนชาย และของนักเรียนหญิงมีค่าเท่ากัน และ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงของนักเรียนชายเท่ากับ 3 เซนติเมตร แต่ถ้ารวมนักเรียนชายและนักเรียนหญิงไว้ด้วยกัน จะได้ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5 เซนติเมตร จงหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงของนักเรียนหญิง

:: แบบฝึกหัดชุดที่ 3 ::

1. กำหนดข้อมูล 2 ชุดมีรายละเอียดดังนี้

	จำนวนข้อมูล	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ข้อมูลชุดที่ 1			
ข้อมูลชุดที่ 2			

จงหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานรวมของข้อมูลทั้ง 2 ชุดนี้

2. ในข้อมูลชุดหนึ่ง N ตัว มี $\sqrt{\dfrac{\sum_{i=1}^{N} (x_i - 30)^2}{N}} = 5$ และมีค่าเฉลี่ยเลขคณิตเท่ากับ 33 แล้ว จงหาความแปรปรวนของข้อมูลชุดนี้

3. นักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายกลุ่มหนึ่งมีชาย 20 คน หญิง 10 คน อายุเฉลี่ยของนักเรียนชายและหญิงเท่ากันคือ 17 ปี ความแปรปรวนของอายุของนักเรียนชายและหญิงเป็น 4 และ 1 (ปี)^2 ตามลำดับ ความแปรปรวนของอายุของนักเรียนทั้งหมดเท่ากับกี่ (ปี)^2

4. ในสถาบันการศึกษาปริญญาเอก นักศึกษาชาย 10 คน หาอายุเฉลี่ยได้ 30 ปี ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานได้ 8 ปี และนักศึกษาหญิง 15 คน หาอายุเฉลี่ยได้ 25 ปี ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานได้ 3 ปี จงหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุของนักศึกษาปริญญาเอกทั้งหมด

5. ปิติและสรภัสมีเพื่อน 50 และ 40 คนตามลำดับ ได้รับค่าอาหารเฉลี่ยต่อวัน 63 และ 54 บาท ตามลำดับ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าอาหารต่อวันเป็น 9 และ 6 บาท ตามลำดับ ความแปรปรวนรวมของค่าอาหารต่อวันของเพื่อนของทั้งสองคนเท่ากับกี่ (บาท)^2

6. ข้อมูล 2 ชุด ชุดที่ 1 มี จำนวน 20 ข้อมูล $\overline{x} = 9$, S = 3 ข้อมูลชุดที่ 2 มีจำนวน 15 ข้อมูล $\overline{x} = 12$, S = 4 จงหาความแปรปรวนของข้อมูลทั้ง 2 ชุดนี้

7. นักเรียนโรงเรียนแห่งหนึ่งมี 90 คน แบ่งนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละเท่า ๆ กัน นำนักเรียนมาชั่งน้ำหนัก ปรากฏว่าค่าเฉลี่ยน้ำหนักของนักเรียนทั้ง 3 กลุ่มเท่ากันหมด คือ 40 กิโลกรัม ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของน้ำหนักของนักเรียนกลุ่มที่ 1, 2, 3 เป็น 1, 1.1 และ 2 กิโลกรัม ตามลำดับ ความแปรปรวนของน้ำหนักของนักเรียน 90 คน เท่ากับกี่ (กิโลกรัม)^2

8. ในการคำนวณความแปรปรวนของข้อมูลชุดหนึ่งได้เท่ากับ 49 ต่อมาตรวจสอบพบว่าได้ใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิตผิดไป กล่าวคือใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิตเท่ากับ 40 ไปใช้คำนวณแต่ค่าเฉลี่ยเลขคณิตที่ถูกต้องคือ 36 จงหาค่าความแปรปรวนที่ถูกต้องเป็นเท่าไร

9. ในการคำนวณค่าเฉลี่ยและค่าความแปรปรวนของข้อมูลชุดหนึ่ง ซึ่งมี 40 จำนวน พบว่ามีค่าเฉลี่ย 20 และค่าความแปรปรวน 25 ต่อมาภายหลัง พบว่าอาจารย์สัญญาอ่านคะแนนผิดไป 2 จำนวนคือ “ อ่าน 7 เป็น 1 และอ่าน 3 เป็น 5 ” แล้วค่าเฉลี่ยและค่าความแปรปรวนที่ถูกต้องมีค่าเท่าใด

10. สารินวิเคราะห์ข้อมูลชุดหนึ่ง เธอพบว่าข้อมูลนี้มีจำนวนเพียง 8 จำนวน และหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานแล้วพบว่า ได้เท่ากับ 9 และ $\sqrt{15}$ ตามลำดับ ต่อมาสารินพบว่าเธอคำนวณผิด เพราะ ค่าในข้อมูลมีถึง 9 จำนวณ โดยที่ค่าที่ขาดไปหนึ่งจำนวนคือ 18 จงหา

(1) ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลที่ถูกต้อง

(2) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลที่ถูกต้อง

:: ข้อดีและข้อเสียของเครื่องมือที่ใช้วัดการกระจายทั้ง 4 ชนิด ::

	ข้อดี	ข้อเสีย
พิสัย (R)	1. สามารถวัดได้สะดวกและรวดเร็ว 2. ในกรณีที่ข้อมูลแต่ละตัวมีค่าใกล้เคียงกัน ค่าของพิสัยในกรณีนี้เป็นค่าที่พอเชื่อถือได้	1. ค่าที่ได้ไม่ละเอียดพอ เนื่องจากการวัดด้วยพิสัยนี้เป็นวิธีวัดการกระจายอย่างคร่าว ๆ เท่านั้น เพราะค่าที่ได้หามาจากค่าของข้อมูลเพียงสองค่าเท่านั้น ข้อมูลตัวอื่น ๆ ไม่ได้นำมาคิดคำนวณเลย 2. ถ้าอันตรภาคชั้นแรกและ/หรืออันตรภาคชั้นสุดท้าย เป็นอันตรภาคชั้นเปิด แล้วจะหาพิสัยไม่ได้ 3. ถ้าข้อมูลตัวใดตัวหนึ่งมีค่ามากหรือน้อยกว่าข้อมูลตัวอื่น ๆ มาก จะทำให้ค่าของพิสัยมีค่าสูงกว่าที่ควรจะเป็นจริงมาก
ส่วนเบี่ยงเบนควอไทล์ (Q.D.)	1. ในกรณีที่มีข้อมูลบางตัวมีค่าสูงหรือต่ำกว่าข้อมูลตัวอื่น ๆ มาก จะไม่มีผลกระทบกระเทือนต่อส่วนเบี่ยงเบนควอร์ไทล์ เนื่องจากมิได้นำเอาข้อมูลที่มีค่าต่ำกว่า Q_1 หรือสูงกว่า Q_3 มาคำนวณ 2. ถ้าข้อมูลเป็นแบบอันตรภาคชั้นเปิด ก็สามารถหาส่วนเบี่ยงเบนควอร์ไทล์ได้ เพราะไม่ต้องใช้ข้อมูลในอันตรภาคชั้นแรกและชั้นสุดท้ายมาทำการคำนวณ	1. ค่าที่ได้ไม่ละเอียดเพียงพอ เพราะไม่ได้นำข้อมูลทุกตัวมาทำการคำนวณ ใช้เฉพาะข้อมูลที่มีค่าใกล้เคียงหรือเท่ากับตำแหน่งที่ของควอร์ไทล์ที่หนึ่งและที่สามเท่านั้น
ส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ย (M.D.)	1. ค่าที่ได้มีความละเอียดเพียงพอ เพราะได้นำข้อมูลทุกตัวมาทำการคำนวณ	1. ในกรณีที่ข้อมูลมีจำนวณมาก ๆ จะมีปัญหาในการคำนวณโดยเฉพาะเมื่อต้องใช้เครื่องคำนวณช่วย ซึ่งจะทำให้หาค่าสัมบูรณ์ของผลต่างค่อนข้างลำบาก

	ข้อดี	ข้อเสีย
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D)	1. เป็นวิธีที่ใช้วัดการกระจายที่ดีที่สุด เป็นวิธีที่นักสถิติยอมรับและนิยมใช้มากที่สุด 2. ค่าการกระจายที่ได้มีความละเอียดถูกต้องน่าเชื่อถือที่สุด เพราะได้นำข้อมูลทุกตัวมาทำการคำนวณ 3. สามารถนำไปใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลสถิติในชั้นสูงต่อไปได้ โดยที่การวัดการกระจายแบบอื่นๆ นำไปใช้ไม่ได้ 4. สามารถขจัดปัญหาในการที่ต้องใช้ค่าสัมบูรณ์ให้หมดไป 5. มีวิธีลัดในการคำนวณ ซึ่งจะทำให้การคำนวณสะดวกและรวดเร็วขึ้น	....

2. การวัดการกระจายสัมพันธ์ หมายถึง การวัดการกระจายของข้อมูลมากกว่าหนึ่งชุด และนำข้อมูลแต่ละชุดมาเปรียบเทียบกันว่าข้อมูลชุดใดมีการกระจายมากกว่ากัน การวัดการกระจายสัมพันธ์ที่นิยมมี 4 ชนิด ได้แก่

1. สัมประสิทธิ์ของพิสัย $= \dfrac{x_{\max} - x_{\min}}{x_{\max} + x_{\min}}$
2. สัมประสิทธิ์ของส่วนเบี่ยงเบนควอร์ไทล์ $= \dfrac{Q_3 - Q_1}{Q_3 + Q_1}$
3. สัมประสิทธิ์ของส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ย $= \dfrac{M.D.}{\bar{x}}$
4. สัมประสิทธิ์ของการแปรผัน $= \dfrac{S.D.}{\bar{x}}$

ตัวอย่างที่ 34 สัมประสิทธิ์ของพิสัยของความสูงของนักเรียนในชั้นหนึ่งเป็น 0.0625 ถ้าความสูงของนักเรียนที่สูงที่สุดในชั้นเป็น 170 เซนติเมตร จงหาความสูงของนักเรียนคนที่เตี้ยที่สุดในชั้น

เนื่องจากส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เป็นการกระจายที่นิยมมากที่สุด ดังนั้น สัมประสิทธิ์การแปรผัน จึงนิยมใช้กันมากที่สุด และนิยมระบุเป็นเปอร์เซ็นต์โดยคูณด้วย 100 ในกรณีที่ $\bar{x}$ มีค่าเข้าใกล้ 0 สัมประสิทธิ์ของการแปรผันไม่มีประโยชน์ในเชิงปฏิบัติ

ตัวอย่างที่ 35 บริษัทแห่งหนึ่งแบ่งคนงานออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 8 คน จำนวนชิ้นของสินค้าที่คนงานแต่ละคนในกลุ่มผลิตเป็นดังนี้

กลุ่มที่ 1 :	13,	6,	8,	2,	15
กลุ่มที่ 2 :	8,	2,	7,	7,	8

จงหากลุ่มพนักงานใดมีการกระจายของความสามารถในการผลิตสินค้ามากกว่ากัน โดยใช้

1.) สัมประสิทธิ์ของพิสัย

2.) สัมประสิทธิ์ของส่วนเบี่ยงเบนควอร์ไทล์

3.) สัมประสิทธิ์ของส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ย

4.) สัมประสิทธิ์การแปรผัน

ตัวอย่างที่ 36 ตารางที่กำหนดให้ข้างล่างเป็นคะแนนสอบ 2 ครั้ง ของนักเรียน 5 คน

ครั้งที่ 1	3	5	10	6	8
ครั้งที่ 2	52	50	55	48	51

จงใช้สัมประสิทธิ์ของพิสัยเปรียบเทียบคะแนนของนักเรียนว่า การสอบครั้งใดดีกว่ากัน

ตัวอย่างที่ 37 ถ้าข้อมูลชุดหนึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์ของส่วนเบี่ยงเบนควอร์ไทล์เท่ากับ $\frac{2}{3}$ และส่วนเบี่ยงเบนควอร์ไทล์มีค่าเท่ากับ 2 จงหาค่าของควอร์ไทล์ที่ 3 ของข้อมูลชุดนี้

ตัวอย่างที่ 38 ในการสอบวิชาชีววิทยาครั้งหนึ่ง ปรากฏว่าสัมประสิทธิ์ของส่วนเบี่ยงเบนควอร์ไทล์เท่ากับ 0.2 ถ้าพิมพ์ใจสอบได้ 60 คะแนน ซึ่งตรงกับ P_{75} แล้ว อยากทราบว่า สุภรณีซึ่งสอบได้คะแนนตรงกับ P_{25} จะสอบได้กี่คะแนน

ตัวอย่างที่ 39 ข้อมูลชุดหนึ่งมีค่าควอร์ไทล์ที่ 1 เท่ากับ $\frac{29}{2}$ และสัมประสิทธิ์ของส่วนเบี่ยงเบนควอร์ไทล์เท่ากับ $\frac{2}{5}$ จงหาค่าของ Q_3

ตัวอย่างที่ 40 นำสิ่งมีชีวิต 2 ชนิดไปชั่งบนตาชั่ง 5 อัน ได้ผลดังตาราง

ลูกเจี๊ยบ (กิโลกรัม)	6	7	9	8	12
วีระพงษ์ (กิโลกรัม)	50	52	49	55	44

จงหาสัมประสิทธิ์ของส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ยของน้ำหนักสิ่งมีชีวิตทั้ง 2 ชนิด

ตัวอย่างที่ 41 ในการสอบวิชาภาษาเขมร และภาษาลาว ของนักเรียน 40 คน ปรากฏผลว่าคะแนนเฉลี่ยของทั้งสองวิชาเท่ากันคือ 68 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนสอบวิชาภาษาเขมร และ ภาษาลาวเท่ากับ 15 และ 12 คะแนนตามลำดับ จงหาว่าคะแนนสอบวิชาใดมีการกระจายมากกว่ากัน

ตัวอย่างที่ 42 นักเรียนชั้นอนุบาล 1 ของโรงเรียนอนุบาลฟรุ๊ตตี้ มี 4 ห้อง คือ ห้องแอปเปิ้ล, ห้องเชอร์รี่, ห้องบลูเบอรี่ และห้องทุเรียน ผลของการสอบไล่ในชั้นเตรียมอนุบาลก่อนขึ้นอนุบาลหนึ่ง ได้คะแนนเฉลี่ยทุกวิชาเท่ากับ 60, 60, 70 และ 70 คะแนน ตามลำดับ โดยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5, 7, 6,และ 5 ตามลำดับ ถ้าอาจารย์กุลยาจะต้องไปเป็นครูชั้นอนุบาล 1 ของโรงเรียนอนุบาลฟรุ๊ตตี้ และอาจารย์กุลยามีโอกาสได้เลือกห้องใดห้องหนึ่งใน 4 ห้องนี้ คุณคิดว่าอาจารย์กุลยาจะเลือกเป็นครูประจำชั้นห้องใด ที่จะได้นักเรียนที่มีผลการเรียนใกล้เคียงกันมากที่สุด

:: แบบฝึกหัดชุดที่ 4 ::

1. ผลการสอบวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มหนึ่งซึ่งมีจำนวน 6 คน ปรากฏว่ามี 3 คนได้คะแนนเท่ากัน และได้มากกว่า 3 คนที่เหลือ ถ้าฐานนิยม มัธยฐาน พิสัย และควอร์ไทล์ที่ 1 ของคะแนนสอบเป็น 9, 8.5, 6 และ 6 ตามลำดับ จงหาสัมประสิทธิ์ของส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ย

2. ข้อมูลชุดหนึ่งมีสัมประสิทธิ์ของส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ยเท่ากับ 0.12 และส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ยเท่ากับ 8.5 จงหาสัมประสิทธิ์ของการแปรผัน ถ้าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 10

3. ในการสอบครั้งหนึ่ง แชมป์สอบได้คะแนนเป็น P_{25} และณัฐสอบได้คะแนนเป็น P_{75} ถ้าในการสอบครั้งนี้ ส่วนเบี่ยงเบนควอร์ไทล์เป็น 30 คะแนน สัมประสิทธิ์ของส่วนเบี่ยงเบนควอร์ไทล์เป็น 0.50 แล้ว จงหาผลรวมของคะแนนของแชมป์และณัฐ

4. ในการสอบวิชาเคมีอินทรีย์ครั้งหนึ่ง ปรากฏว่า ศศิชลได้คะแนนอยู่ในตำแหน่ง P_{25} ส่วนสุนิสาได้คะแนนอยู่ในตำแหน่ง P_{75} ถ้าในการสอบครั้งนี้มีส่วนเบี่ยงเบนควอร์ไทล์เท่ากับ 24 คะแนน และสัมประสิทธิ์ของส่วนเบี่ยงเบนควอร์ไทล์เท่ากับ 0.20 แล้ว ศศิชลและสุนิสาสอบได้คะแนนเป็นเท่าไร

5. ข้อมูลชุดหนึ่งมีสัมประสิทธิ์ของความแปรผันเท่ากับ 28 เปอร์เซ็นต์ ความแปรปรวนเท่ากับ 49 ส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ยเท่ากับ 4.5 แล้วสัมประสิทธิ์ของส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ยมีค่าเท่าใด

6. บริษัทผลิตหลอดไฟฟ้ายี่ห้อโฟโต้ ผลิตหลอดไฟฟ้าออกจำหน่าย 2 รุ่น คือ รุ่นสาโรจน์I478 และรุ่นสาโรจน์R680 โดยที่รุ่นสาโรจน์I478 มีอายุเฉลี่ยของการใช้งานเท่ากับ 1,495 ชั่วโมง และส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐานเท่ากับ 280 ชั่วโมง และรุ่นสาโรจน์R680 มีอายุเฉลี่ยของการใช้งานเท่ากับ 1875 ชั่วโมง และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 310 ชั่วโมง จงพิจารณาว่าหลอดไฟฟ้ารุ่นใดมีการกระจายมากกว่ากันหลอดไฟฟ้ารุ่นใดมีคุณภาพดีกว่ากัน

7. จากการสอบถามนักเรียนโรงเรียนวิทยาศาสตร์และโรงเรียนศิลปศาสตร์ของจังหวัดนครปฐมถึงค่าใช้จ่ายในแต่ละวัน ปรากฏว่าค่าเฉลี่ยเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าใช้จ่ายในแต่ละวันของนักเรียนทั้งสองโรงเรียนเป็นดังตาราง

	นักเรียนโรงเรียนวิทยาศาสตร์	นักเรียนโรงเรียนศิลปศาสตร์
ค่าเฉลี่ยเลขคณิต	100	76
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	15	13

จงเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายของนักเรียนทั้งสองโรงเรียนว่า นักเรียนโรงเรียนใดมีการกระจายของค่าใช้จ่ายมากกว่ากัน

8. ในการทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มแปด สัมประสิทธิ์ของการแปรผันเป็น 30% และความแปรปรวนของคะแนนสอบเป็น 86.49 คะแนน จงหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตของการสอบครั้งนี้

9. ข้อมูลชุดหนึ่งมีสัมประสิทธิ์ของส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ยเท่ากับ 0.12 และมีส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ยเท่ากับ 8.64 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 10 แล้ว จงหาสัมประสิทธิ์ของการแปรผันของข้อมูลชุดนี้

10. แป้ง และบูจัง สอบคอมพิวเตอร์ได้คะแนนเฉลี่ยเป็น 30 คะแนน และมีสัมประสิทธิ์ของพิสัยเป็น 0.2 แล้วสัมประสิทธิ์ของความแปรผันของคะแนนของทั้งสองคนเป็นเท่าใด