	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่ 3
	ชื่อหน่วย การวัดการกระจาย	สัปดาห์ที่ 4-5
		ชั่วโมงรวม 6 ชั่วโมง
		สอนจำนวน 2 ครั้ง

1. สาระสำคัญ

การวัดการกระจายของข้อมูล เป็นการพิจารณาลักษณะของข้อมูลว่ามีการกระจายหรือแตกต่างจากค่ากลางของข้อมูลมากน้อยเพียงใด

การวัดการกระจายของข้อมูล มี 2 แบบ คือ การวัดการกระจายสัมบูรณ์ และการวัดการกระจายสัมพัทธ์

การวัดการกระจายสัมบูรณ์ เป็นการวัดการกระจายของข้อมูลเพียงชุดเดียว เพื่อให้ทราบว่าข้อมูลชุดนั้นมีการกระจายมากน้อยเพียงใด

การวัดการกระจายของข้อมูล เป็นการพิจารณาลักษณะของข้อมูลว่ามีการกระจายหรือแตกต่างจากค่ากลางของข้อมูลมากน้อยเพียงใด

การวัดการกระจายของข้อมูล มี 2 แบบ คือการวัดการกระจายสัมบูรณ์ และการวัดการกระจายสัมพัทธ์

การวัดการกระจายสัมบูรณ์ เป็นการวัดการกระจายของข้อมูลเพียงชุดเดียว เพื่อให้ทราบว่าข้อมูลชุดนั้นมีการกระจายมากน้อยเพียงใด

ส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ย คือ ผลเฉลี่ยของส่วนเบี่ยงเบนของคะแนนในข้อมูลชุดหนึ่งจากมัชฌิมเลขคณิตของข้อมูลชุดนั้น ซึ่งได้จากการรวมผลต่างระหว่างคะแนนแต่ละคะแนนกับค่ามัชฌิมเลขคณิตของข้อมูลชุดนั้นแล้วหารด้วยจำนวนข้อมูลทั้งหมด

ส่วนเบี่ยงมาตรฐานใช้วัดการกระจายของข้อมูล เพื่อพิจารณาว่าคะแนนแต่ละตัวแตกต่างไปจากค่ากลางมากน้อยเพียงใดคำนวณโดยการเอาผลบวกของ คะแนน X แต่ละตัวลบด้วยค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลชุดนั้น ซึ่งX- $\overline{X}$ แต่ละตัวอาจมีค่าเป็นลบ (X< $\overline{X}$)หรือบวก(X> $\overline{X}$) แล้วหารด้วยจำนวนทั้งหมด

ความแปรปรวน (Variance) คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานยกกำลังสอง ใช้สัญลักษณ์ $(S)^2$

การวัดการกระจายสัมพัทธ์ เป็นการวัดการกระจายของข้อมูลตั้งแต่สองชุดขึ้นไป โดยใช้อัตราส่วนของค่าที่ได้จากการวัดการกระจายสัมบูรณ์กับค่ากลางของข้อมูลชุดนั้น สามารถนำไปใช้เปรียบเทียบกับการกระจายของข้อมูลแต่ละกลุ่มว่ากลุ่มใดมีการกระจายมากน้อยกว่ากัน โดยทั่วไปมักจะคำนวณออกมาในรูปร้อยละ และเรียกอัตราส่วนนี้ว่า “สัมประสิทธิ์ของการกระจาย”

2. สมรรถนะประจำหน่วย

ใช้ค่ากลางและการวัดการกระจายตามลักษณะของข้อมูล

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 บอกความหมายของการวัดการกระจายสัมบูรณ์ได้
3.2 หาค่าพิสัยจากข้อมูลที่กำหนดได้
3.3 หาค่าส่วนเบี่ยงเบนควอร์ไทล์จากข้อมูลที่กำหนดได้
3.4 หาค่าส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ยจากข้อมูลที่กำหนดได้
3.5 หาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากข้อมูลที่กำหนดได้

3.6 บอกความหมายของการวัดการกระจายสัมพัทธ์ได้
3.7 หาค่าสัมประสิทธิ์ของพิสัยจากข้อมูลที่กำหนดได้
3.8 หาค่าสัมประสิทธิ์ของส่วนเบี่ยงเบนควอร์ไทล์จากข้อมูลที่กำหนดได้
3.9 หาค่าสัมประสิทธิ์ของส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ยจากข้อมูลที่กำหนดได้
3.10 หาค่าสัมประสิทธิ์การแปรผันจากข้อมูลที่กำหนดได้

4. เนื้อหาสาระการเรียนรู้

หน่วยที่ 3 การวัดการกระจาย ประกอบไปด้วยหัวข้อหรือเนื้อหาสาระการเรียนรู้ในเรื่องต่อไปนี้
4.1 การวัดการกระจายสัมบูรณ์
4.2 การวัดการกระจายสัมพัทธ์

5. กิจกรรมการเรียนรู้

<u>สัปดาห์ที่ 5</u>

5.1 การนำเข้าสู่บทเรียน

5.1.1 ครูอธิบายความสำคัญของการวัดการกระจาย ดังนี้

การวัดการกระจายเป็นการวัดเพื่อหาความแตกต่างของข้อมูลว่ามีมากน้อยเพียงใดในข้อมูลชุดหนึ่งๆ ข้อมูล 2 ชุดใดๆ อาจมีค่าเฉลี่ยเท่ากันแต่อาจมีการกระจายที่ต่างกันก็ได้ เช่น

ตัวอย่าง A	ตัวอย่าง B
31	34
32	32
30	28
33	29
34	37

จะเห็นว่ากลุ่มตัวอย่าง A และ B มีค่าเฉลี่ย $\bar{X} = 32$ เท่ากัน แต่การกระจายของข้อมูลต่างกัน ในการวิจัยเรานิยมนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งการวัดแนวโน้มสู่ส่วนกลางและการวัดการกระจายคู่กัน เช่น ผู้วิจัยเสนอค่าเฉลี่ยคู่กับส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน บางครั้งก็เสนอค่าสูงสุดและค่าต่ำสุดเอาไว้ด้วย เพื่อให้ผู้อ่านรายงานการวิจัยทราบลักษณะของข้อมูลชัดเจนยิ่งขึ้น มัธยฐานมักใช้คู่กับส่วนเบี่ยงเบนควอร์ไทล์ และฐานนิยมมักใช้คู่กับพิสัยและอาจจะเสนอค่าสูงสุดและค่าต่ำสุดเพิ่มอีกก็ได้ การวัดการกระจายสามารถจำแนกได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ การวัดการกระจายสัมบูรณ์และการวัดการกระจายสัมพัทธ์

5.2 การเรียนรู้

5.2.1 ครูอธิบายการวัดการกระจายสัมบูรณ์

การวัดการกระจายสัมบูรณ์ (absolute variable) เป็นการวัดการกระจายของข้อมูลเพียงชุดเดียว เพื่อให้ทราบว่าข้อมูลนั้นแต่ละค่าแตกต่างกันเพียงใด ผลที่ได้จากการวัดการกระจายนี้ไม่นำไปเกี่ยวข้องหรือเปรียบเทียบกับข้อมูลชุดอื่นมีการวัด 4 แบบ

1. พิสัย (range)
2. ส่วนเบี่ยงเบนควอไทล์ (quartile deviation) “Q.D.”
3. ส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ย (mean deviation) “M.D.”
4. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation)

5.2.2 ครูอธิบายการหาพิสัยของข้อมูลที่ไม่ได้แจกแจงความถี่ พร้อมทั้งยกตัวอย่าง

พิสัย (range) ได้แก่การวัดการกระจายของข้อมูลที่ใช้ผลต่างระหว่างค่าสูงสุดกับค่าต่ำสุดของข้อมูล

- ข้อมูลที่ไม่แจกแจงความถี่ (ungrouped data)

$$\text{พิสัย} = X_{\max} - X_{\min}$$

<u>ตัวอย่าง</u> จากข้อมูลต่อไปนี้จงหาพิสัย

ก. 11,14,14,16,19,21,24,20,26,42 พิสัย = ...42-11 = 31.....

ข. 20,25,100,80,10,5,30,15, พิสัย = ...100-5 = 95.....

5.2.3 ครูอธิบายการหาพิสัยของข้อมูลที่แจกแจงความถี่ และยกตัวอย่าง พร้อมทั้งสุ่มถามนักศึกษาเป็นรายบุคคล

พิสัย = ขอบบนของอันตรภาคชั้นสูงสุด - ขอบล่างของอันตรภาคชั้นต่ำสุด

<u>ตัวอย่าง</u> จงหาพิสัยของน้ำหนักของนิสิตชายในมหาวิทยาลัยแห่งหนึ่งจำนวน 100 คน

<u>วิธีทำ</u> ขอบล่างของอันตรภาคชั้นต่ำสุดคือ .....

ขอบบนของอันตรภาคชั้นสูงสุดคือ .....

พิสัย = ...

= .....

น้ำหนัก(กก.)	จำนวนนิสิต
60-62	5
63-65	18
66-68	42
69-71	27
72-74	8

5.2.3 ให้นักศึกษาทำกิจกรรมที่ 3.1 เพื่อทดสอบความเข้าใจ

5.2.4 การอธิบายการหาส่วนเบี่ยงเบนควอร์ไทล์ของข้อมูลที่ไม่ได้แจกแจงความถี่ พร้อมทั้งยกตัวอย่าง

ส่วนเบี่ยงเบนควอไทล์ คือ ค่าที่ใช้วัดการกระจายของข้อมูลโดยพิจารณาจากครึ่งหนึ่งของระยะจากควอไทล์ที่ 3 (Q3) ถึง ควอไทล์ที่ 1 (Q1) หรือ ครึ่งหนึ่งของความแตกต่างระหว่างควอไทล์ที่ 3 (Q3) และควอไทล์ที่ 1 (Q1) ของคะแนนข้อมูลชุดหนึ่งๆ เป็นการจัดการกระจายเพื่อวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางด้วยมัธยฐาน

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

เมื่อ Q.D คือ ส่วนเบี่ยงเบนควอไทล์

Q3 คือ ควอไทล์ที่ 3

Q1 คือ ควอไทล์ที่ 1

ตัวอย่าง

จงหาส่วนเบี่ยงเบนควอร์ไทล์ของข้อมูลต่อไปนี้

47, 51, 51, 54, 55, 56, 59, 59, 63

วิธีทำ

เนื่องจากข้อมูลได้จัดเรียงลำดับจากค่าน้อยไปหาค่ามากเอาไว้แล้ว

47, 51, 51, 54, 55, 56, 59, 59, 63

Q_1 Q_3

ตำแหน่งของ Q_3 คือ $\frac{3}{4}(9+1) = 7.5$

ดังนั้น $Q_3 = 59$

และตำแหน่งของ Q_1 คือ $\frac{1}{4}(9+1) = 2.5$

ดังนั้น $Q_1 = 51$ จะได้

$$Q.D. = \frac{Q_3 - Q_1}{2} = \frac{59 - 51}{2} = \frac{8}{2} = 4$$

5.2.5 ครูถามอธิบายตัวอย่างที่ 3 เพิ่มเติม พร้อมสุ่มเรียกนักศึกษาเป็นรายบุคคล

5.2.6 ครูให้นักศึกษาลองทำกิจกรรมที่ 3.2 เพื่อทดสอบความเข้าใจ

5.2.7 ครูอธิบายการหาส่วนเบี่ยงเบนควอร์ไทล์ของข้อมูลที่แจกแจงความถี่ พร้อมอธิบายตัวอย่างที่ 4 ในหนังสือ

การหาส่วนเบี่ยงเบนควอร์ไทล์ของข้อมูลที่แจกแจงความถี่

มีขั้นตอนการหาค่าส่วนเบี่ยงเบนควอร์ไทล์ดังนี้

(1) หาความถี่สะสม

(2) หาตำแหน่งของ Q_3 และ Q_1 โดยใช้สูตร ตำแหน่งของ $Q_r = \frac{rN}{4}$ เมื่อ $r = 1, 2, 3$

นั่นคือ ตำแหน่งของ $Q_3 = \frac{3N}{4}$ และตำแหน่งของ $Q_1 = \frac{N}{4}$

(3) หาชั้นที่คาดว่าจะมี ค่า Q_3 และ Q_1 อยู่ จากตำแหน่งของ Q_3 และ Q_1 โดยเทียบกับความถี่สะสม

(4) หาค่า Q_3 และ Q_1 ของข้อมูล จากสูตร $Q_r = L_0 + I\left(\frac{\frac{rN}{4} - F}{f}\right)$ เมื่อ $r = 1, 2, 3$

นั่นคือ $Q_3 = L_0 + I\left(\frac{\frac{3N}{4} - F}{f}\right)$ และ $Q_1 = L_0 + I\left(\frac{\frac{N}{4} - F}{f}\right)$

(5) คำนวณหาค่าส่วนเบี่ยงเบนควอร์ไทล์

$$QD = \frac{Q_3 - Q_1}{2}$$

ตัวอย่างที่ 3.1 ตารางต่อไปนี้เป็นคะแนนสอบวิชาสถิติของนักศึกษา 30 คน จงหาส่วนเบี่ยงเบนควอร์ไทล์

คะแนนสอบ	21 - 25	26 - 30	31 - 35	36 - 40	41 - 45
จำนวนคน	4	6	10	6	4

วิธีทำ

คะแนนสอบ	ความถี่	ความถี่สะสม
21 - 25	4	4
26 - 30	6	10
31 - 35	10	20
36 - 40	6	26
41 - 45	4	30

หา Q_1 หาตำแหน่งที่ของ $Q_1 = \frac{1(30)}{4} = 7.5$

หาตำแหน่งที่ของ $Q_3 = \frac{3(30)}{4} = 22.5$

$$Q_3 = 25.5 + 5\left[\frac{7.5 - 4}{4}\right]$$

$$Q_1 = 28.42$$

$$Q_3 = 35.5 + 5\left[\frac{22.5 - 20}{6}\right]$$

$$Q_3 = 37.58$$

จากสูตร $Q.D = \frac{Q_3 - Q_1}{2}$

$$Q.D = \frac{37.58 - 28.42}{2}$$

$$Q.D = 4.58$$

ดังนั้น ส่วนเบี่ยงเบนควอร์ไทล์เท่ากับ 4.58 คะแนน

5.3 การสรุป

5.3.1 นักศึกษาทำแบบแบบฝึกหัดที่ 3.1

5.3.2 ครูให้นักศึกษาจับคู่กันเปรียบเทียบคำตอบ

5.3.3 ครูเฉลยพร้อมนักศึกษาทั้งชั้น

สัปดาห์ที่ 6

5.1 การนำเข้าสู่บทเรียน

5.1.1 ครูทบทวนสูตรการวัดการกระจายสัมบูรณ์

5.2 การเรียนรู้

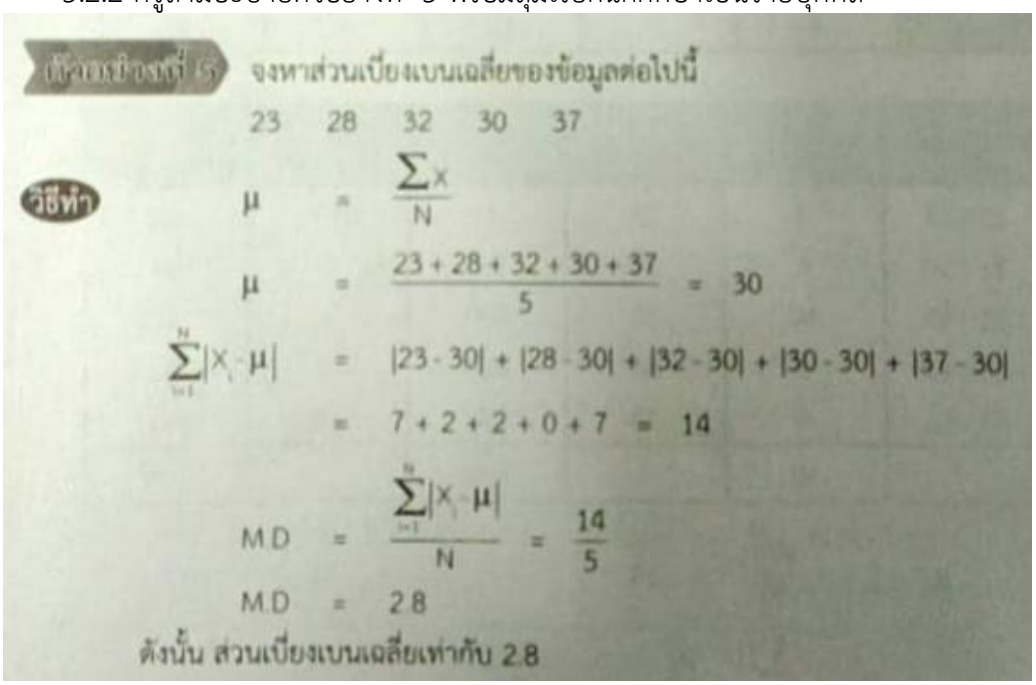
5.2.1 ครูอธิบายการหาส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ยของข้อมูลที่ไม่ได้แจกแจงความถี่

ส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ย (mean deviation หรือ average deviation) คือ ผลเฉลี่ยของส่วนเบี่ยงเบนของคะแนนในข้อมูลชุดหนึ่งจากมัชฌิมเลขคณิตของข้อมูลชุดนั้น ซึ่งได้จากการรวมผลต่างระหว่างคะแนนแต่ละคะแนนกับค่ามัชฌิมเลขคณิตของข้อมูลชุดนั้นแล้วหารด้วยจำนวนข้อมูลทั้งหมด

การหาส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ยของข้อมูลที่ไม่ได้แจกแจงความถี่

ส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ยของประชากร	ส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ยของตัวอย่าง
$MD = \frac{\sum_{i=1}^{N}\lvert X_i - \mu\rvert}{N}$	$MD = \frac{\sum_{i=1}^{n}\lvert X_i - \bar{X}\rvert}{n}$
เมื่อ X_i คือ ค่าของข้อมูลตัวที่ i	เมื่อ X_i คือ ค่าของข้อมูลตัวที่ i
N คือ จำนวนข้อมูลประชากร	n คือ จำนวนข้อมูลตัวอย่าง

5.2.2 ครูถามอธิบายตัวอย่างที่ 5 พร้อมสุ่มเรียกนักศึกษาเป็นรายบุคคล



ตัวอย่างที่ 5 จงหาส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ยของข้อมูลต่อไปนี้

23 28 32 30 37

วิธีทำ

$$\mu = \frac{\sum X}{N}$$

$$\mu = \frac{23 + 28 + 32 + 30 + 37}{5} = 30$$

$$\sum_{i=1}^{N}\lvert X_i - \mu\rvert = \lvert 23 - 30\rvert + \lvert 28 - 30\rvert + \lvert 32 - 30\rvert + \lvert 30 - 30\rvert + \lvert 37 - 30\rvert$$

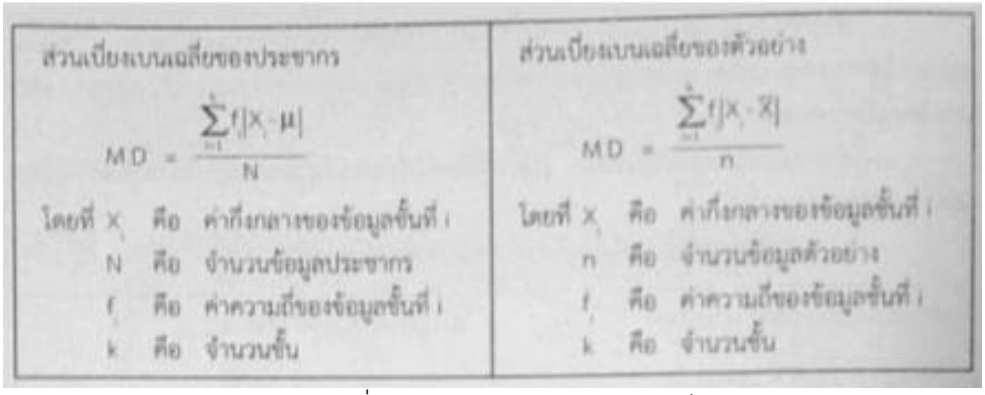
$$= 7 + 2 + 2 + 0 + 7 = 14$$

$$MD = \frac{\sum_{i=1}^{N}\lvert X_i - \mu\rvert}{N} = \frac{14}{5}$$

$$MD = 2.8$$

ดังนั้น ส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ยเท่ากับ 2.8

5.2.2 ครูอธิบายการหาส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ยของข้อมูลที่แจกแจงความถี่



ส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ยของประชากร

$$MD = \frac{\sum_{i=1}^{k} f|x_i - \mu|}{N}$$

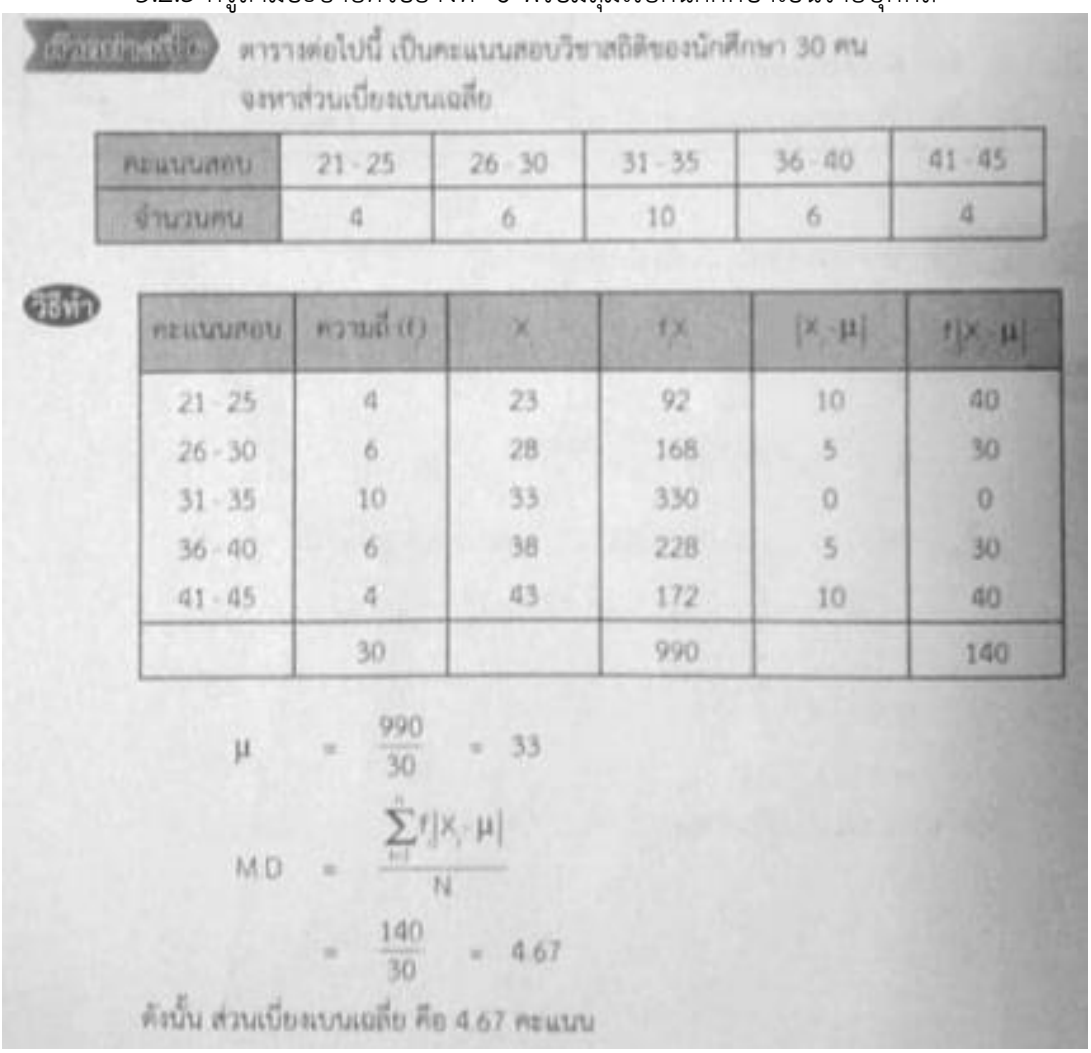
โดยที่ x_i คือ ค่ากึ่งกลางของข้อมูลชั้นที่ i
N คือ จำนวนข้อมูลประชากร
f_i คือ ค่าความถี่ของข้อมูลชั้นที่ i
k คือ จำนวนชั้น

ส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ยของตัวอย่าง

$$MD = \frac{\sum_{i=1}^{k} f|x_i - \bar{x}|}{n}$$

โดยที่ x_i คือ ค่ากึ่งกลางของข้อมูลชั้นที่ i
n คือ จำนวนข้อมูลตัวอย่าง
f_i คือ ค่าความถี่ของข้อมูลชั้นที่ i
k คือ จำนวนชั้น

5.2.3 ครูถามอธิบายตัวอย่างที่ 6 พร้อมสุ่มเรียกนักศึกษาเป็นรายบุคคล



ตารางต่อไปนี้ เป็นคะแนนสอบวิชาสถิติของนักศึกษา 30 คน จงหาส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ย

คะแนนสอบ	21 - 25	26 - 30	31 - 35	36 - 40	41 - 45
จำนวนคน	4	6	10	6	4

วิธีทำ

คะแนนสอบ	ความถี่ (f)	x	fx	$\lvert x - \mu \rvert$	$f\lvert x - \mu \rvert$
21 - 25	4	23	92	10	40
26 - 30	6	28	168	5	30
31 - 35	10	33	330	0	0
36 - 40	6	38	228	5	30
41 - 45	4	43	172	10	40
	30		990		140

$$\mu = \frac{990}{30} = 33$$

$$MD = \frac{\sum_{i=1}^{n} f|x_i - \mu|}{N}$$

$$= \frac{140}{30} = 4.67$$

ดังนั้น ส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ย คือ 4.67 คะแนน

5.2.4 ครูอธิบายการหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและความแปรปรวนข้อมูลที่ไม่ได้แจกแจงความถี่

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็นค่าวัดการกระจายที่สำคัญทางสถิติ เพราะเป็นค่าที่ใช้บอกถึงการกระจายของข้อมูลได้ดีกว่าค่าพิสัย และค่าส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ย

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน คือ รากที่สองที่ไม่เป็นจำนวนลบ ของค่าเฉลี่ยของกำลังสองของผลต่างระหว่างค่าในข้อมูลกับค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลนั้น หรือ ถ้าให้ความหมายที่ง่ายต่อการเข้าใจ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานหมายถึง ผลรวมของทุกค่าที่ห่างจากค่ากลางของข้อมูล $(x - \bar{x})$ ที่ยกกำลังสอง หารด้วยจำนวนข้อมูล แล้วนำค่าที่ได้มาหาค่ารากที่สอง ($\sqrt{}$)

สัญลักษณ์ที่ใช้แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน คือ S หรือ S.D. กรณีเป็นกลุ่มตัวอย่าง และ σ (ซิกมา (Sigma)) ในกรณีที่เป็นประชากร

สูตรการคำนวณมีดังนี้

ก. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของประชากร (σ)

สูตร $\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{N}(x_i-\mu)^2}{N}}$ หรือ สูตร $\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{N}x_i^2}{N}-(\mu)^2}$

เขียนอย่างง่าย $\sigma = \sqrt{\frac{\sum(x-\mu)^2}{N}}$ เขียนอย่างง่าย $\sigma = \sqrt{\frac{\sum x^2}{N}-(\mu)^2}$

ข. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง (S หรือ S.D.)

สูตร $S.D. = \sqrt{\frac{\sum(x-\bar{x})^2}{n-1}}$ หรือ สูตร $S.D. = \sqrt{\frac{n\sum x^2-(\sum x)^2}{n(n-1)}}$

ความแปรปรวน (Variance) คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานยกกำลังสอง ใช้สัญลักษณ์ $(S)^2$

5.2.5 ครูยกตัวอย่างการหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและความแปรปรวนของข้อมูลที่ไม่แจกแจงความถี่ พร้อมสุ่มเรียกนักศึกษาเป็นรายบุคคล

ตัวอย่าง จงหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและความแปรปรวนของประชากรกลุ่มหนึ่งที่มีข้อมูลเป็น 2, 3, 4, 5, 6,

วิธีทำ

สูตร $\mu = \frac{\sum x}{N} = \frac{2+3+4+5+6}{5} = \frac{20}{5} = 4$

สูตร $\sigma = \frac{\sqrt{\sum(x-\mu)^2}}{N}$

$= \frac{\sqrt{(2-4)^2+(3-4)^2+(4-4)^2+(5-4)^2+(6-4)^2}}{5}$

$= \frac{\sqrt{4+1+0+1+4}}{5} = \frac{10}{5} = \sqrt{2} \approx 1.41421$

และความแปรปรวนของข้อมูลชุดนี้ คือ $\sigma^2 = 2$

5.2.6 ครูให้นักศึกษาทำกิจกรรมที่ 3.3 เพื่อทดสอบความเข้าใจ

5.2.7 ครูอธิบายการหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและความแปรปรวนของข้อมูลที่แจกแจงความถี่

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลที่แจกแจงความถี่

สูตร 1 $\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{N} f_i(x_i-\mu)^2}{N}}$ **หรือ** $S.D. = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} f_i(x_i-\bar{x})^2}{n}}$

สูตร 2 $\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{N} f_i(x_i)^2}{N} - (\mu)^2}$ **หรือ** $S.D. = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} f_i(x_i)^2}{n} - (\bar{x})^2}$

ความแปรปรวนของข้อมูลที่แจกแจงความถี่

ความแปรปรวนของประชากร $\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^{N} f_i(x_i - \mu)^2}{N}$ หรือ $\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^{N} f_i(x_i)^2}{N} - \mu^2$

ความแปรปรวนของตัวอย่าง $(S.D.)^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n} f_i(x_i - \bar{x})^2}{n}$

หรือ $(S.D.)^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n} f_i(x_i)^2}{n} - (\bar{x})^2$

5.2.8 ครูยกตัวอย่างการหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและความแปรปรวนของข้อมูลที่แจกแจงความถี่ พร้อมสุ่มเรียกนักศึกษาเป็นรายบุคคล

ตัวอย่าง ข้อมูลต่อไปนี้เป็นผลการเรียนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มหนึ่ง จำนวน 30 คน จงหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและความแปรปรวนของผลการเรียนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

ผลการเรียนเฉลี่ย	จำนวน(คน)
1.51 – 2.00	3
2.01 – 2.50	8
2.51 – 3.00	7
3.01 – 3.50	9
3.51 – 4.00	3

วิธีทำ

เกรดเฉลี่ย	จำนวนคน (f_i)	จุดกึ่งกลาง (x_i)	($f_i x_i$)	$(x_i - \bar{x})$	$(x_i - \bar{x})^2$	$f_i(x_i - \bar{x})^2$
1.51 – 2.00	3	1.755	5.265	-1.017	1.034	3.102
2.01 – 2.50	8	2.255	18.04	-0.517	0.267	2.136
2.51 – 3.00	7	2.755	19.285	-0.017	0.0003	0.002
3.01 – 3.50	9	3.255	29.295	0.483	0.233	2.099
3.51 – 4.00	3	3.755	11.265	0.983	0.966	2.898
	N = 30		83.15			10.24

$\bar{x} = \frac{83.15}{30}$

$= 2.772$

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} f_i\left(x_i - \bar{x}\right)^2}{n}}$$

$$= \sqrt{\frac{10.24}{30}}$$

$$= \sqrt{0.341}$$

$$= 0.584$$

$$(S.D.)^2 = \frac{10.24}{30}$$

$$= 0.341$$

ดังนั้น ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและความแปรปรวนของผลการเรียนเท่ากับ 0.584 และ 0.341 ตามลำดับ

5.2.9 ครูให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัดที่ 3.1

5.3 การสรุป

5.3.1 ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุป บทเรียน ดังนี้

ส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ย คือ ผลเฉลี่ยของส่วนเบี่ยงเบนของคะแนนในข้อมูลชุดหนึ่งจากมัชฌิมเลขคณิตของข้อมูลชุดนั้น ซึ่งได้จากการรวมผลต่างระหว่างคะแนนแต่ละคะแนนกับค่ามัชฌิมเลขคณิตของข้อมูลชุดนั้นแล้วหารด้วยจำนวนข้อมูลทั้งหมด

ส่วนเบี่ยงมาตรฐานใช้วัดการกระจายของข้อมูล เพื่อพิจารณาว่าคะแนนแต่ละตัวแตกต่างไปจากค่ากลางมากน้อยเพียงใดคำนวณโดยการเอาผลบวกของ คะแนน X แต่ละตัวลบด้วยค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลชุดนั้น ซึ่ง X- $\overline{X}$ แต่ละตัวอาจมีค่าเป็นลบ (X< $\overline{X}$)หรือบวก(X> $\overline{X}$) แล้วหารด้วยจำนวนทั้งหมด

ความแปรปรวน (Variance) คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานยกกำลังสอง ใช้สัญลักษณ์ $(S)^2$

<u>สัปดาห์ที่ 7</u>

5.1 การนำเข้าสู่บทเรียน

5.1.1 ครูทบทวนสูตรของการวัดการกระจายสัมบูรณ์

5.2 การเรียนรู้

5.2.1 ครูอธิบายความหมายการวัดการกระจายสัมพัทธ์

การวัดการกระจายสัมพัทธ์เป็นการวัดการกระจายที่ใช้เปรียบเทียบการกระจายซึ่งกันและกันระหว่างข้อมูลแต่ละชุด อันเป็นการขจัดหน่วยของการวัดและอยู่ในภาวะที่สามารถนำมาเปรียบเทียบกันได้ ที่นิยมใช้มี 4 วิธี คือ

1) สัมประสิทธิ์ของพิสัย (coefficient of range)
2) สัมประสิทธิ์ของส่วนเบี่ยงเบนควอร์ไทล์ (coefficient of quartile deviation)
3) สัมประสิทธิ์ของส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ย (coefficient of average deviation)
4) สัมประสิทธิ์การแปรผัน (coefficient of variation)

5.2.2 ครูอธิบายการหาสัมประสิทธิ์ของพิสัย พร้อมทั้งยกตัวอย่าง

สัมประสิทธิ์ของพิสัย หาได้จากสูตรดังต่อไปนี้

$$\text{สัมประสิทธิ์ของพิสัย} = \frac{x_{max} - x_{min}}{x_{max} + x_{min}}$$

เมื่อ x_{max} คือข้อมูลตัวที่มีค่ามากที่สุด

x_{min} คือข้อมูลตัวที่มีค่าน้อยที่สุด

ตัวอย่าง

จงหาสัมประสิทธิ์ของพิสัยของข้อมูล 14, 8, 7, 12

วิธีทำ

$$\text{สัมประสิทธิ์ของพิสัย} = \frac{14 - 7}{14 + 7}$$

$$= \frac{7}{21} = \frac{1}{3} = 0.33$$

5.2.3 ครูอธิบายการหาสัมประสิทธิ์ส่วนเบี่ยงเบนควอร์ไทล์

สัมประสิทธิ์ของส่วนเบี่ยงเบนควอร์ไทล์ หาได้จากสูตรดังต่อไปนี้

$$\text{สัมประสิทธิ์ของส่วนเบี่ยงเบนควอร์ไทล์} = \frac{Q_3 - Q_1}{Q_3 + Q_1}$$

เมื่อ Q_3 คือควอร์ไทล์ที่ 3

Q_1 คือควอร์ไทล์ที่ 1

5.2.4 ครูยกตัวอย่างการหาสัมประสิทธิ์ส่วนเบี่ยงเบนควอร์ไทล์ พร้อมสุ่มเรียกนักศึกษาเป็นรายบุคคล

ตัวอย่าง

จากข้อมูล 39, 47, 53, 55, 57, 63, 71 จงหาสัมประสิทธิ์ของส่วนเบี่ยงเบนควอร์ไทล์

วิธีทำ

ตำแหน่งของควอร์ไทล์ที่ 1 คือ 2 ดังนั้น Q_1 = 47 และตำแหน่งของควอร์ไทล์ที่ 3 คือ 6 ดังนั้น Q_3 = 63 จะได้ว่า

จงหาสัมประสิทธิ์ของส่วนเบี่ยงเบนควอร์ไทล์ $= \dfrac{Q_3 - Q_1}{Q_3 + Q_1}$

$= \dfrac{63 - 47}{63 + 47}$

$= \dfrac{16}{110}$

$= 0.145$

5.2.5 ครูอธิบายการหาสัมประสิทธิ์ส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ย พร้อมยกตัวอย่างประกอบ

สัมประสิทธิ์ของส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ย (Coefficient of mean deviation)

สัมประสิทธิ์ของส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ย $= \dfrac{M.D}{\bar{x}}$

ถ้าเป็นกลุ่มประชากร ให้เปลี่ยน $\bar{x}$ เป็น μ

ตัวอย่างที่ 1 กำหนดข้อมูล 2 ชุด เป็นดังนี้

ชุดที่ 1 : 2, 4, 6, 8, 10

ชุดที่ 2 : 3, 5, 7, 9

จงเปรียบเทียบการกระจายของข้อมูล 2 ชุด โดยใช้สัมประสิทธิ์ของส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ย

วิธีทำ

ข้อมูลชุดที่	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ($\bar{x}$)	ส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ย (M.D.)	สัมประสิทธิ์ของส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ย	การเปรียบเทียบการกระจายของข้อมูล
ชุดที่1	6	2.4	$\frac{2.4}{6} = 0.40$	ข้อมูลชุดที่ 1 มีการกระจายมากกว่าข้อมูลชุดที่ 2
ชุดที่2	6	2	$\frac{2}{6} = 0.33$	

5.2.6 ครูอธิบายตัวอย่างที่ 12 ในหนังสือเพิ่มเติม พร้อมสุ่มเรียกนักศึกษาเป็นรายบุคคล

5.2.7 ครูอธิบายการหาสัมประสิทธิ์การแปรผันพร้อมทั้งยกตัวอย่างประกอบ

สัมประสิทธิ์การแปรผัน เป็นการวัดการกระจายที่นักสถิตินิยมนำไปใช้มากที่สุด ใช้สัญลักษณ์ C.V. แทนสัมประสิทธิ์การแปรผัน ดังสูตร

$$C.V._{\text{ประชากร}} = \frac{\sigma}{\mu}$$

$$C.V._{\text{ตัวอย่าง}} = \frac{S.D.}{\bar{x}}$$

ตัวอย่างที่ 22 จงหาสัมประสิทธิ์ของการแปรผันของคะแนนสอบนักศึกษา 2 กลุ่ม

คะแนนสอบแต่ละคน กลุ่ม 1	8	7	6	4	4	9	7	7
คะแนนสอบแต่ละคน กลุ่ม 2	5	6	8	4	5	6	7	8

สัมประสิทธิ์การแปรผันของคะแนนสอบ กลุ่ม 1 $= \frac{\sigma_1}{\mu_1}$

$$\mu_1 = \frac{8+7+6+\ldots+7}{8}$$

$$= \frac{52}{8}$$

$$= 6.5$$

$$\sigma_1 = \sqrt{\frac{(8-6.5)^2+(7-6.5)^2+\ldots..+(8-6.5)^2}{8}}$$

$$= \sqrt{\frac{22}{8}}$$

$$= \sqrt{2.75}$$

$$= \mathbf{1.658}$$

ดังนั้น สัมประสิทธิ์การแปรผันของคะแนนสอบ กลุ่ม 1 $= \frac{\sigma_1}{\mu_1}$

$= \frac{1.658}{6.5}$

$=$ **0.255 หรือ 25.5%**

สัมประสิทธิ์การแปรผันของคะแนนสอบ กลุ่ม 2 $= \frac{\sigma_2}{\mu_2}$

$\mu_2 = \frac{5+6+8+...+8}{8}$

$= \frac{49}{8}$

$= 6.125$

$\sigma_2 = \sqrt{\frac{(5-6.125)^2+(6-6.125)^2+.....+(8-6.125)^2}{8}}$

$= \sqrt{\frac{14.87}{8}}$

$= \sqrt{1.858}$

$=$ **1.363**

ดังนั้น สัมประสิทธิ์การแปรผันของคะแนนสอบ กลุ่ม 2 $= \frac{\sigma_2}{\mu_2}$

$= \frac{1.363}{6.125}$

$=$ **0.223 หรือ 22.3%**

สรุป สัมประสิทธิ์การแปรผันคะแนนสอบนักศึกษากลุ่มที่หนึ่งสูงกว่ากลุ่มที่สอง แสดงว่า คะแนนการสอบของนักศึกษากลุ่มที่หนึ่ง มีการกระจายคะแนนมากกว่ากลุ่มที่สอง

5.2.8 ครูอธิบายตัวอย่างที่ 14-15 ในหนังสือเพิ่มเติม พร้อมสุ่มเรียกนักศึกษาเป็นรายบุคคล

5.2.9 ครูให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัดที่ 3.2

5.3 การสรุป

5.3.1 ครูและนักศึกษาช่วยกันสรุป การวัดการกระจายสัมพัทธ์

การวัดการกระจายสัมพัทธ์ เป็นการวัดการกระจายของข้อมูลตั้งแต่สองชุดขึ้นไป โดยใช้อัตราส่วนของค่าที่ได้จากการวัดการกระจายสัมบูรณ์กับค่ากลางของข้อมูลชุดนั้น สามารถนำไปใช้เปรียบเทียบกับการกระจายของข้อมูลแต่ละกลุ่มว่ากลุ่มใดมีการกระจายมากน้อยกว่ากัน โดยทั่วไปมักจะคำนวณออกมาในรูปร้อยละ และเรียกอัตราส่วนนี้ว่า “สัมประสิทธิ์ของการกระจาย”

5.3.2 นักศึกษาทำแบบทดสอบหน่วยที่ 3

6. สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

6.1 หนังสือเรียนวิชาคณิตศาสตร์และสถิติเพื่องานอาชีพ ของสำนักพิมพ์เอมพันธ์

6.2 กิจกรรมการเรียนการสอน

6.3 Power Point หน่วยที่ 3

7. เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ (ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน ฯลฯ)

7.1 ใบความรู้ในเรื่องดังต่อไปนี้

7.1.1 การวัดการกระจายสัมบูรณ์

7.1.2 การวัดการกระจายสัมพัทธ์

8. การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น

ไม่มี

9. การวัดผลและประเมินผล

9.1 ก่อนเรียน : แบบวัดผลประเมินผลความรู้ก่อนเรียน

9.2 ขณะเรียน : การสังเกตพฤติกรรมระหว่างการเรียน

9.3 หลังเรียน : ใบงาน แบบทดสอบเฉพาะหน่วย และแบบวัดผลประเมินความรู้หลังเรียน

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่ 3
	ชื่อหน่วย การวัดการกระจาย	สัปดาห์ที่ 4-5
		ชั่วโมงรวม 6 ชั่วโมง
		สอนจำนวน 2 ครั้ง

แบบสังเกตพฤติกรรม

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ที่	ชื่อ-สกุล ของผู้รับการประเมิน	ความมีวินัย				ความมีน้ำใจ เอื้อเฟื้อ เสียสละ				การรับฟัง ความคิดเห็น				การแสดง ความคิดเห็น				การตรงต่อ เวลา				รวม 20 คะแนน
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

...../...../.....

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรม**อย่างสม่ำเสมอ**ให้ 4 คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรม**บ่อยครั้ง** ให้ 3 คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรม**บางครั้ง** ให้ 2 คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรม**น้อยครั้ง** ให้ 1 คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
18 - 20	ดีมาก
14 - 17	ดี
10 - 13	พอใช้
ต่ำกว่า 10	ปรับปรุง

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

แนวทางการแก้ไข

.....

.....

.....

.....