การอบรมเชิงปฏิบัติการโปรแกรม SPSS

รศ.ศิริลักษณ์ สุวรรณวงศ์
ภาควิชาคณิตศาสตร์
คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหิดล

หัวข้อบรรยายการใช้โปรแกรม SPSS

ทบทวนสถิติวิเคราะห์ทั่วไป

การจัดการแฟ้มข้อมูล

สถิติพรรณนา

สถิติเปรียบเทียบ

สถิติความสัมพันธ์

สถิติเบื้องต้นที่ทุกคนรู้จัก

ค่าเฉลี่ย (mean)

$$\bar{X} = \sum_{i=1}^{n} \frac{X_i}{n} \qquad \mu = \sum_{i=1}^{N} \frac{X_i}{N}$$

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation)

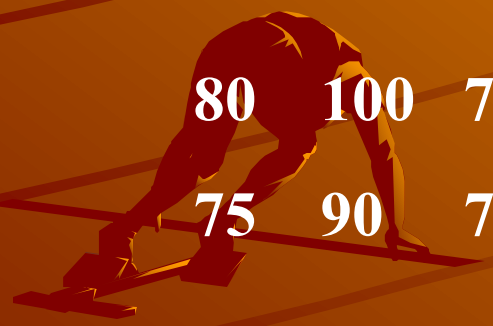
$$S.D. = \sqrt{\sum_{i=1}^{n} \frac{\left(X_i - \bar{X}\right)^2}{n-1}}$$

$$S.D. = \sqrt{\sum_{i=1}^{N} \frac{\left(X_i - \mu\right)^2}{N}}$$

80 100 70 75 80 90 100 110 90 85

75 90 70 80 100 110 105 85 75 100

$$\bar{X} = 88.5$$



80 100 70 75 80 90 100 110 90 85

75 90 70 80 100 110 105 85 75 250

$$\bar{X} = 96$$

มีสถิติตัวอื่นที่ทำหน้าที่แทน
ค่าเฉลี่ย (mean)

ค่ากลางของข้อมูล

- ค่าเฉลี่ยเลขคณิต
- มัธยฐาน
- ฐานนิยม

80 100 70 75 80 90 100 110 90 85

75 90 70 80 100 110 105 85 75 100

$$\bar{X} = 88.5 \qquad Med = 85$$

80 100 70 75 80 90 100 110 90 85

75 90 70 80 100 110 105 85 75 250

$$\bar{X} = 96 \qquad Med = 85$$

Population → เลือกตัวอย่าง → **Sample**

Parameter
-ค่าเฉลี่ย
-ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

← การประมาณค่า ←

Estimator
- ค่าเฉลี่ย
- ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตัวอย่าง → ตัวแทน

คุณสมบัติตัวแทนที่ดี

1. ไม่มีอคติ unbiased
2. คงเส้นคงวา consistency
3. มีประสิทธิภาพ efficiency

ค่ากลางของข้อมูล

- ค่าเฉลี่ยเลขคณิต
- มัธยฐาน
- ฐานนิยม

80 100 70 75 80 90 100 110 90 85

75 90 70 80 100 110 105 85 75 100

$$\bar{X} = 88.5 \qquad Med = 85$$

80 100 70 75 80 90 100 110 90 85

75 90 70 80 100 110 105 85 75 250

$$\bar{X} = 96 \qquad Med = 85$$

outlier

Outlier คือ an observation that appears to deveviate markedly from the other members of the sample

จะตัดสินใจว่าข้อมูลตัวใดเป็น outlier และข้อมูลชุดที่กำลังศึกษามี outlier หรือไม่

Five number summary

Outside observation

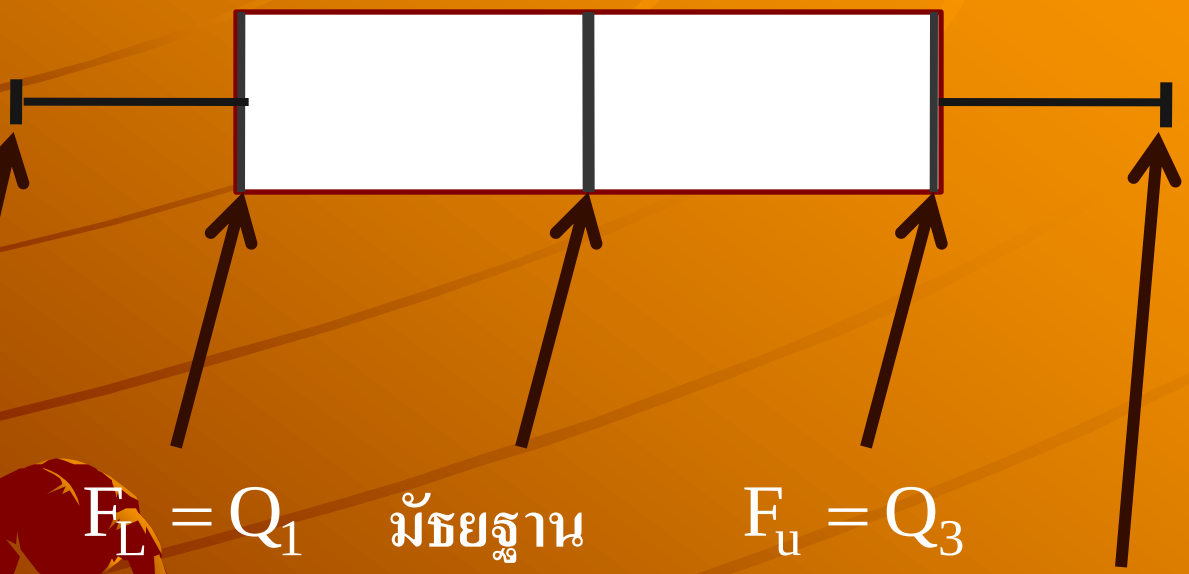
Five number summary

ค่าต่ำสุด ควอไทล์ที่ 1 มัธยฐาน ควอไทล์ที่ 3 ค่าสูงสุด

Outside observation

ค่าสังเกตที่ตกนอกช่วงนี้

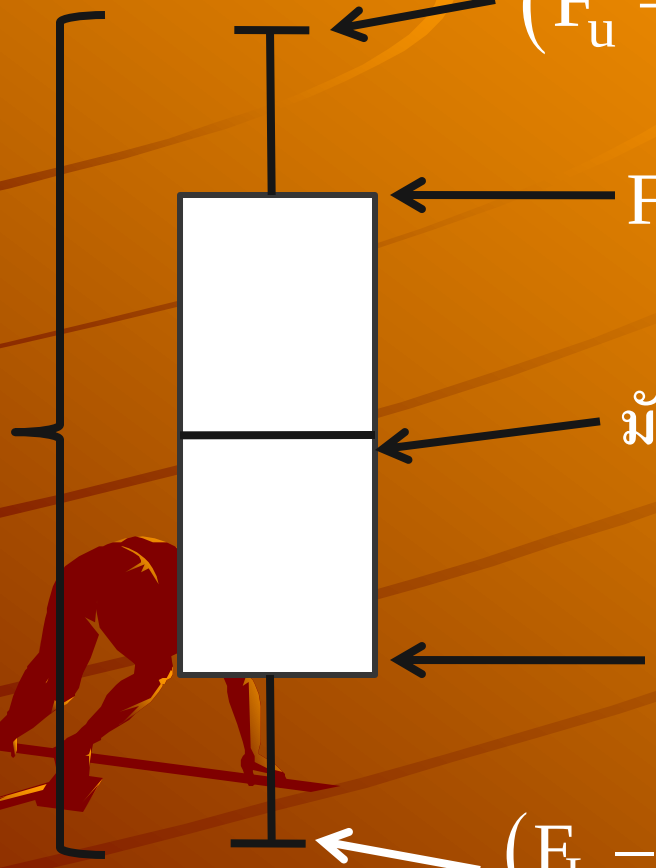
$$\left(F_L - 1.5(F_u - F_L), F_u + 1.5(F_u - F_L)\right)$$



$F_L = Q_1$ **มัธยฐาน** $F_u = Q_3$

$(F_L - 1.5(F_u - F_L))$ $(F_u + 1.5(F_u - F_L))$

$$(F_L - 1.5(F_u - F_L), F_u + 1.5(F_u - F_L))$$



$$\left(F_u + 1.5(F_u - F_L)\right)$$

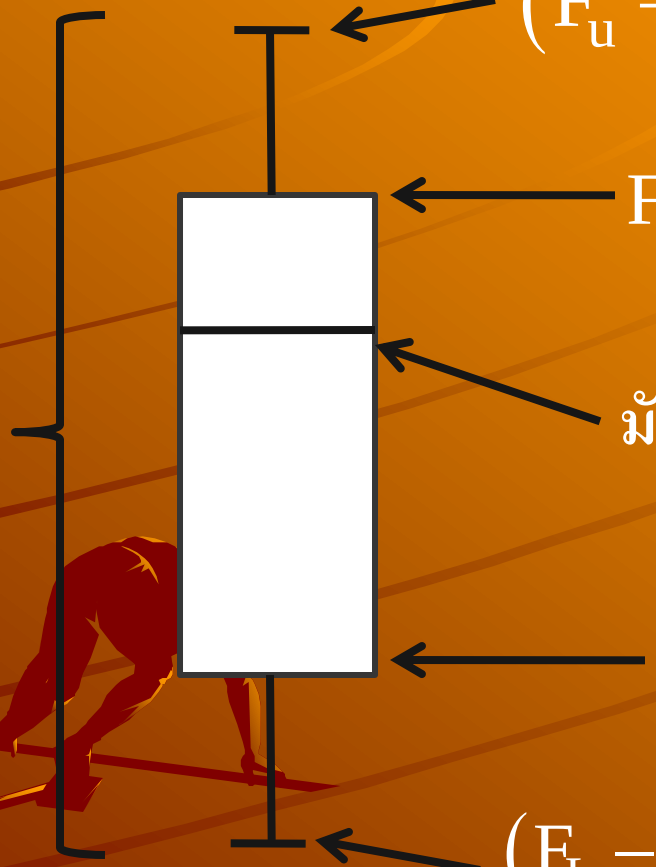
$$F_u = Q_3$$

มัธยฐาน

$$F_L = Q_1$$

$$\left(F_L - 1.5(F_u - F_L)\right)$$

$$\left(F_L - 1.5(F_u - F_L), F_u + 1.5(F_u - F_L)\right)$$



$$\left(F_u + 1.5(F_u - F_L)\right)$$

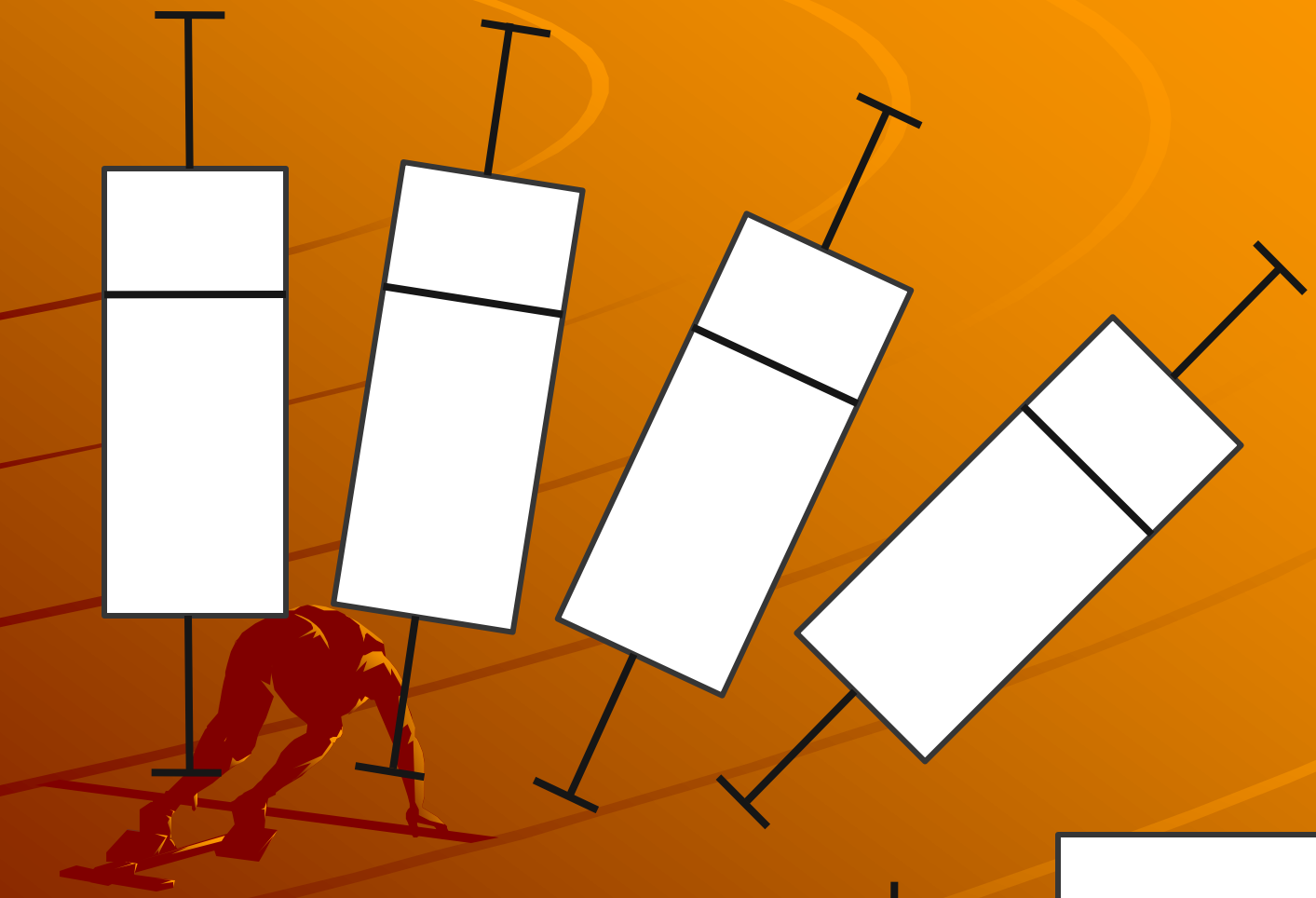
$$F_u = Q_3$$

มัธยฐาน

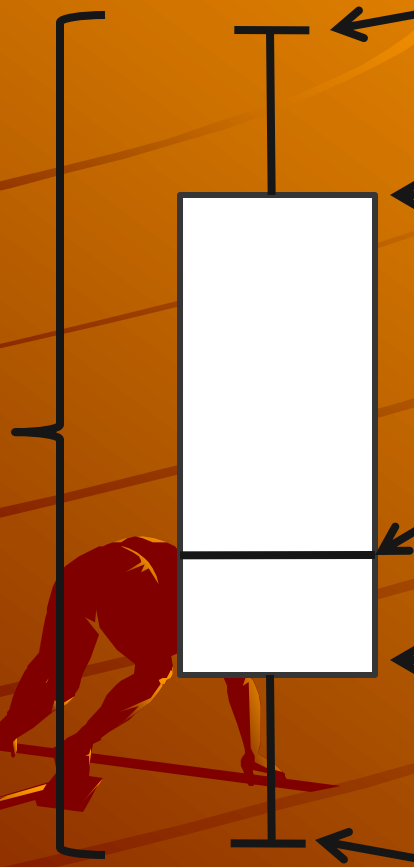
$$F_L = Q_1$$

$$\left(F_L - 1.5(F_u - F_L)\right)$$

$$\left(F_L - 1.5(F_u - F_L), F_u + 1.5(F_u - F_L)\right)$$



เบ้ซ้าย



$$\left(F_u + 1.5(F_u - F_L)\right)$$

$$F_u = Q_3$$

มัธยฐาน

$$F_L = Q_1$$

$$\left(F_L - 1.5(F_u - F_L)\right)$$

$$\left(F_L - 1.5(F_u - F_L), F_u + 1.5(F_u - F_L)\right)$$

$$IQR = Q_3 - Q_1$$

$$1.5IQR = 1.5(Q_3 - Q_1)$$ **outlier**

$$3IQR = 3(Q_3 - Q_1)$$ **extreme**

outlier **extreme** $\longrightarrow$ $\bar{X}$

มีสถิติตัวอื่นที่ทำหน้าที่แทน
ค่าเฉลี่ย (mean)

Robust Mean

พิจารณาข้อมูล 2 กลุ่มต่อไปนี้

กลุ่มที่ 1

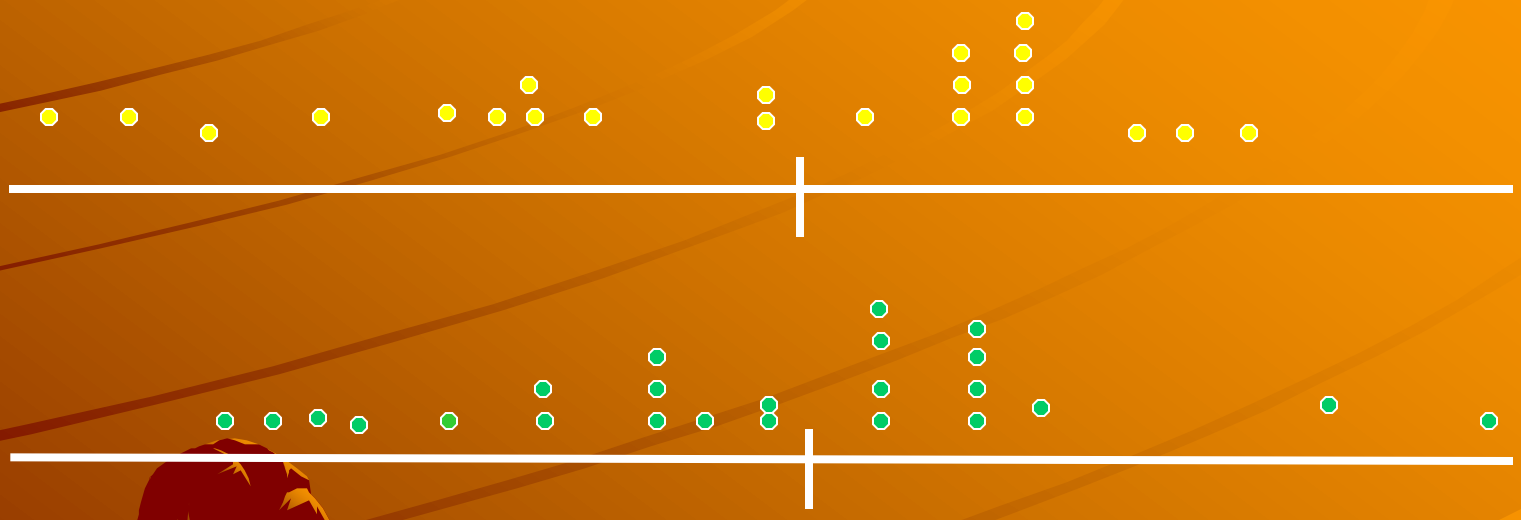
39	37	32	40	40
40	41	31	38	38
41	51	33	37	36
34	37	39	38	35
41	41	59	40	42

กลุ่มที่ 2

37	39	35	42	40
38	24	34	42	47
29	39	42	49	37
36	43	45	38	42
48	32	42	39	41

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 39.16

$$x - \bar{x} = d$$



39.16

$$\sum_{i=1}^{n} d_i = 0$$

$$\sum_{i=1}^{n}(X_i - \bar{X})^2$$

เรียกว่า sum square

$$\frac{\sum_{i=1}^{n}(X_i - \bar{X})^2}{n}$$

เรียกว่า ความแปรปรวน

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation)

$$\cancel{S.D. = \sqrt{\sum_{i=1}^{N} \frac{(X_i - \mu)^2}{N}}}$$

$$S.D. = \sqrt{\sum_{i=1}^{n} \frac{(X_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

บ่งบอกความหลากหลาย(ความแตกต่าง)ของข้อมูล

บ่งบอกความหลากหลาย(ความแตกต่าง)ของข้อมูล

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation)

ดีจริง

หรือ

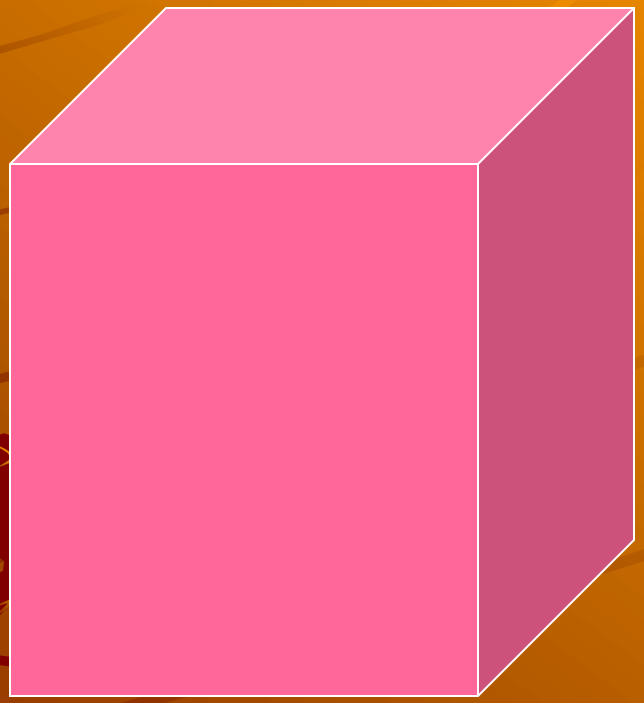
การกระจายของข้อมูล

บ่งบอกความหลากหลาย(ความแตกต่าง)ของข้อมูล

พิสัย(range)

สัมประสิทธิ์การแปรผัน (coefficient of variation :C.V.)

ส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ย(Mean Deviation : M.D.)



น้ำหนักเท่าไร

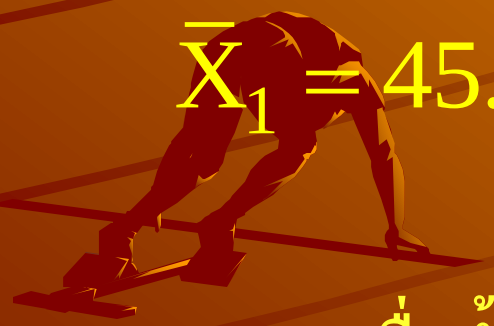
ครั้งที่	เครื่องชั่งที่ 1	เครื่องชั่งที่ 2
1	45	45.03
2	46	45
3	44.9	45.9
4	45.56	44.86
5	45.2	45.1
6	45	44.98
7	45.18	44.75
8	44.95	45.2
9	45.05	45.9
10	45.12	45.05

น้ำหนักเท่าไร

น้ำหนักของกล่องใบดังกล่าวเท่ากับเท่าไร

$$\bar{X}$$

$$\bar{X}_1 = 45.196 \qquad \bar{X}_2 = 45.177$$

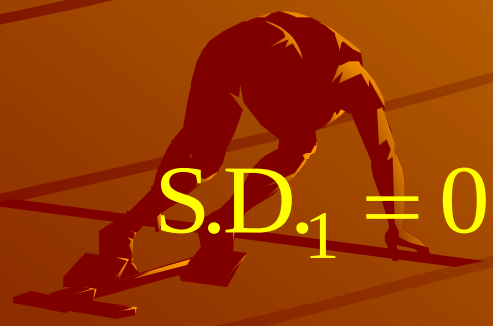


เชื่อน้ำหนักจากเครื่องชั่งไหนดีกว่ากัน

กล่องน้ำหนัก 45 ก.ก.

$$\bar{X}_1 = 45.196$$

$$\bar{X}_2 = 45.177$$

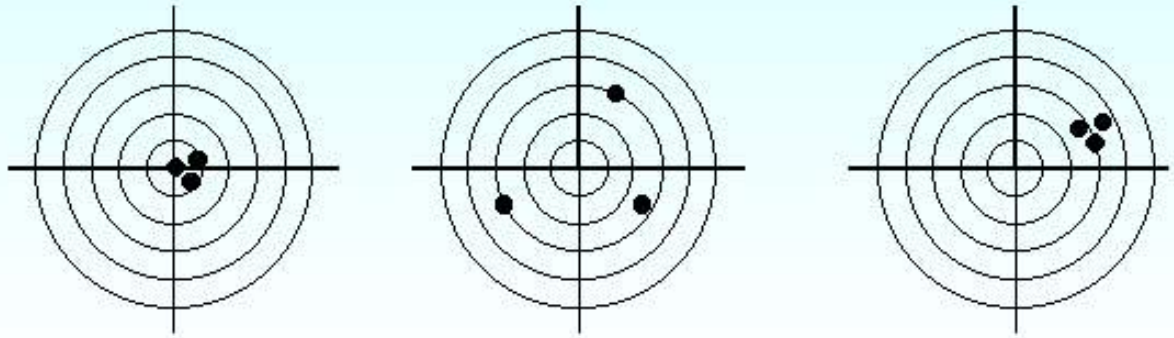


$$S.D._1 = 0.3385$$

$$S.D._2 = 0.4004$$

ความแม่น : ความใกล้เคียงของค่าที่วัดได้กับค่าจริง

ความเที่ยง : ความใกล้เคียงกันในกลุ่มของค่าที่ทำการวัด



(a) แม่นและความเที่ยงสูง (b) แม่นและเที่ยงต่ำ (c) แม่นต่ำแต่เที่ยงสูง

Accuracy ความแม่นยำ

Precision ความเที่ยงตรง

ใช้อะไรวัด

เชื่อน้ำหนักจากเครื่องชั่งไหนดีกว่ากัน

น้ำหนักของกล่องใบดังกล่าวเท่ากับเท่าไร

ถ้าเราพิสูจน์ได้ว่าน้ำหนักที่ชั่งได้จากเครื่องชั่งทั้งสองไม่แตกต่างกัน

เครื่องชั่งทั้งสองมีประสิทธิภาพเท่ากัน

น้ำหนักของกล่องใบดังกล่าวเท่ากับเท่าไร

ถ้าเครื่องชั่งทั้งสองมีประสิทธิภาพเท่ากัน

$$\bar{X}_1 = 45.196$$

$$\bar{X}_2 = 45.177$$

ถ้าเครื่องชั่งทั้งสองมีประสิทธิภาพไม่เท่ากัน

ต้องหาว่าเครื่องใดดีกว่าโดยมีน้ำหนักมาตรฐานมาเปรียบเทียบ

ปัจจัยที่ต้องพิจารณาในการเลือกใช้สถิติ

1. วัตถุประสงค์
2. กลุ่มประชากร
3. การสุ่มตัวอย่าง
4. ลักษณะตัวแปร และจำนวนตัวแปร
5. มาตรวัดตัวแปร

Untitled2 [DataSet2] - SPSS Statistics Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Add-ons Window Help

1 :

	var	var	var	var	var	var	var	var	var
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									
25									

Data View Variable View

Untitled2 [DataSet2] - SPSS Statistics Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Add-ons Window Help

	Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Columns	Align	Measure
1										
2										

data1.sav [DataSet1] - SPSS Statistics Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Add-ons Window Help

	Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Columns	Align	Measure
1	no	Numeric	8	0		None	None	8	Right	Scale
2	universit	Numeric	8	0	สถาบัน	None	None	8	Right	Scale
3	A1	Numeric	8	0	เพศ	{1, ชาย}...	9	8	Right	Scale
4	A2	Numeric	8	0	อายุ	None	99	8	Right	Scale
5	A3	Numeric	8	0	การศึกษา	{1, ปริญญา...	9	8	Right	Scale
6	A5.1	Numeric	8	0	ตำแหน่ง	{1, อาจารย์}...	9	8	Right	Scale
7	A5.1.1	Numeric	8	0	ปีที่ดำรงตำแหน่ง...	None	9999	8	Right	Scale
8	A6.1	Numeric	8	0	ปีที่ทำงานทั้งหมด	None	99	8	Right	Scale
9	A7.1	Numeric	8	0	ปีที่ทำงานสถาบั...	None	99	8	Right	Scale
10	A8	Numeric	8	0	รายได้	{1, ไม่เกิน 2...	9	8	Right	Scale
11	a9.1	Numeric	8	0	ชั่วโมงการสอน...	None	99	8	Right	Scale
12	a9.2	Numeric	8	0	ชั่วโมงสอนเกิน	None	99	8	Right	Scale
13	a10	Numeric	8	0	เคยสร้างผลงาน...	{0, ไม่เคย}...	9	8	Right	Scale
14	a10.1.1	Numeric	8	0	เพิ่งเข้าทำงาน	{1, ตอบ}...	None	8	Right	Scale
15	a10.1.2	Numeric	8	0	ภาระงานสอนมาก	{1, ตอบ}...	None	8	Right	Scale
16	a10.1.3	Numeric	8	0	ขาดทุนทรัพย์	{1, ตอบ}...	None	8	Right	Scale
17	a10.1.4	Numeric	8	0	ไม่เห็นประโยชน์	{1, ตอบ}...	None	8	Right	Scale
18	a10.1.5	Numeric	8	0	กำลังสร้างผลงาน	{1, ตอบ}...	None	8	Right	Scale
19	a10.1.6	Numeric	8	0	อื่นๆ	{1, ตอบ}...	None	8	Right	Scale
20	a10.2.1	Numeric	8	0	เอกสารประกอบ...	None	None	8	Right	Scale
21	a10.2.2	Numeric	8	0	เอกสารคำสอน	None	None	8	Right	Scale
22	a10.2.3	Numeric	8	0	ตำรา	None	None	8	Right	Scale
23	a10.2.4	Numeric	8	0	บทความ	None	None	8	Right	Scale
24	a10.2.4.4.1	Numeric	8	0	การตีพิมพ์	{1, ภายใน}...	9	8	Right	Scale
25	a10.2.5	Numeric	8	0	งานวิจัย	None	None	8	Right	Scale
26	a10.2.5.5.1	Numeric	8	0	วารสาร	{1, ภายในส...	None	8	Right	Scale

data1.sav [DataSet1] - SPSS Statistics Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Add-ons Window Help

1 : no 1.0

	no	universit	A1	A2	A3	A5.1	A5.1.1	A6.1	A7.1	A8
1	1	1	2	29	1	1	2554	3	3	1
2	2	1	2	34	2	1	2555	3	3	2
3	3	1	2	35	3	1	2553	4	4	3
4	4	1	1	37	2	1	2552	5	5	2
5	5	1	2	38	2	1	2546	11	11	1
6	6	1	2	41	2	1	2541	18	16	1
7	7	1	2	32	2	1	2554	3	3	1
8	8	1	1	26	1	1	2554	3	3	1
9	9	1	2	37	2	1	2553	5	5	1
10	10	1	2	37	2	1	2554	4	2	2
11	11	1	1	61	3	2	2555	16	16	5
12	12	1	1	30	2	1	2548	9	9	2
13	13	1	1	36	2	1	2552	5	5	2
14	14	1	2	23	1	1	2557	1	1	1
15	15	1	2	28	1	1	2554	4	4	1
16	16	1	2	48	2	1	2547	10	10	2
17	17	1	2	29	2	1	2556	1	1	1
18	18	1	2	34	2	1	2553	4	4	1
19	19	1	2	33	2	1	2554	3	3	2
20	20	1	1	29	2	1	2553	4	4	2
21	21	1	2	32	1	1	2549	8	8	1
22	22	1	2	37	2	1	2548	10	10	2
23	23	1	2	26	2	1	2557	0	0	2
24	24	1	1	33	1	1	2556	1	1	1

Data View Variable View

data1.sav [DataSet1] - SPSS Statistics Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Add-ons Window Help

	Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Columns	Align	Measure
1	no	Numeric	8	0		None	None	8	Right	Scale
2	universit	Numeric	8	0	สถาบัน	None	None	8	Right	Scale
3	A1	Numeric	8	0	เพศ	{1, ชาย}...	9	8	Right	Scale
4	A2	Numeric	8	0	อายุ	None	99	8	Right	Scale
5	A3	Numeric	8	0	การศึกษา	{1, ปริญญา...	9	8	Right	Scale
6	A5.1	Numeric	8	0	ตำแหน่ง	{1, อาจารย์}...	9	8	Right	Scale
7	A5.1.1	Numeric	8	0	ปีที่ดำรงตำแหน่ง...	None	9999	8	Right	Scale
8	A6.1	Numeric	8	0	ปีที่ทำงานทั้งหมด	None	99	8	Right	Scale
9	A7.1	Numeric	8	0	ปีที่ทำงานสถาบั...	None	99	8	Right	Scale
10	A8	Numeric	8	0	รายได้	{1, ไม่เกิน 2...	9	8	Right	Scale
11	a9.1	Numeric	8	0	ชั่วโมงการสอน...	None	99	8	Right	Scale
12	a9.2	Numeric	8	0	ชั่วโมงสอนเกิน	None	99	8	Right	Scale
13	a10	Numeric	8	0	เคยสร้างผลงาน...	{0, ไม่เคย}...	9	8	Right	Scale
14	a10.1.1	Numeric	8	0	เพิ่งเข้าทำงาน	{1, ตอบ}...	None	8	Right	Scale
15	a10.1.2	Numeric	8	0	ภาระงานสอนมาก	{1, ตอบ}...	None	8	Right	Scale
16	a10.1.3	Numeric	8	0	ขาดทุนทรัพย์	{1, ตอบ}...	None	8	Right	Scale
17	a10.1.4	Numeric	8	0	ไม่เห็นประโยชน์	{1, ตอบ}...	None	8	Right	Scale
18	a10.1.5	Numeric	8	0	กำลังสร้างผลงาน	{1, ตอบ}...	None	8	Right	Scale
19	a10.1.6	Numeric	8	0	อื่นๆ	{1, ตอบ}...	None	8	Right	Scale
20	a10.2.1	Numeric	8	0	เอกสารประกอบ...	None	None	8	Right	Scale
21	a10.2.2	Numeric	8	0	เอกสารคำสอน	None	None	8	Right	Scale
22	a10.2.3	Numeric	8	0	ตำรา	None	None	8	Right	Scale
23	a10.2.4	Numeric	8	0	บทความ	None	None	8	Right	Scale
24	a10.2.4.4.1	Numeric	8	0	การตีพิมพ์	{1, ภายใน}...	9	8	Right	Scale
25	a10.2.5	Numeric	8	0	งานวิจัย	None	None	8	Right	Scale
26	a10.2.5.5.1	Numeric	8	0	วารสาร	{1, ภายในส...	None	8	Right	Scale

การเตรียมแฟ้มข้อมูล

สิ่งที่จะเตรียมคือ

- การตั้งชื่อตัวแปร (Name variab
- ฉลากตัวแปร (Variable labels)
- ค่าฉลาก (Value labels)
- ค่าสูญหาย (Missing values)
- ชนิดตัวแปร (Variable type)
- รูปแบบสดมภ์ (Column format)
- ระดับการวัด (Measurement lev

เช่น เพศ

เช่น ตัวแปร edu

ฉลาก อาจเป็น

เช่น ตัวแปร sex

เช่น ตัวแปร sex

ในที่นี้กำหนด

เช่น เป็นชนิด

ตัวเลข (numeric)

อาจใช้ตามที่

เครื่องกำหนด

(interval, ratio)

สถิติเพรรณนา

สถิติที่ใช้ในการเปรียบเทียบ

เปรียบเทียบกับค่ามาตรฐาน

เปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม

ค่าสถิติเพื่อการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นโดยใช้โปรแกรม SPSS for windows

มีคำสั่ง Frequencies คำสั่ง Descriptives คำสั่ง Explore

ข้อควรระวังคือชื่อคำสั่งในโปรแกรม SPSS for windows อาจจะไม่ได้มีความหมายของคำตรงกับคำในภาษาอังกฤษทั่วๆไป

datatrial.sav [DataSet1] - SPSS Statistics Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Add-ons Window Help

1 : time 1.0

	time	co	o2	temp
1	1		4.00	23.50
2	2		4.00	23.30
3	3		4.00	22.80
4	4		3.00	22.30
5	5		3.00	22.20
6	6	51.00	4.00	22.00
7	7	58.00	7.00	22.00
8	8	63.00	9.00	22.70
9	9	59.00	8.00	23.40
10	10	66.00	8.00	24.50
11	11	66.00	7.00	25.70
12	12	66.00	5.00	26.40
13	13	70.00	4.00	27.50
14	14	79.00	3.00	27.90
15	15	80.00	4.00	28.20
16	16	80.00	5.00	28.40
17	17	73.00	3.00	28.10
18	18	72.00	4.00	27.70
19	19	70.00	5.00	27.30
20	20	61.00	5.00	26.80
21	21	59.00	7.00	26.30

- Reports
- Descriptive Statistics
  - Frequencies...
  - Descriptives...
  - Explore...
  - Crosstabs...
  - Ratio...
  - P-P Plots...
  - Q-Q Plots...
- Tables
- RFM Analysis
- Compare Means
- General Linear Model
- Generalized Linear Models
- Mixed Models
- Correlate
- Regression
- Loglinear
- Neural Networks
- Classify
- Dimension Reduction
- Scale
- Nonparametric Tests
- Forecasting
- Survival
- Multiple Response
- Missing Value Analysis...
- Multiple Imputation
- Complex Samples
- Quality Control
- ROC Curve...

คำสั่ง Frequencies

เป็นคำสั่งที่ใช้ในการคำนวณค่าสถิติเบื้องต้น

ได้แก่ค่ากลางของข้อมูลลักษณะความเบ้ ตำแหน่งของข้อมูล ความโด่ง ตลอดจนการสร้างตารางการแจกแจงความถี่

คำสั่ง Descriptive

เป็นคำสั่งที่ใช้ในการคำนวณค่าสถิติเบื้องต้น

ค่าสถิติที่คำนวณมีน้อยชนิดกว่าคำสั่ง Frequencies และไม่สามารถสร้างตารางการแจกแจงความถี่ และกราฟ

คำสั่ง Explore

คำสั่งสำรวจข้อมูลว่าข้อมูลมีความเบ้ลักษณะใด

ผลลัพธ์จะได้เป็น boxplot กับ steam and leaf

คำนวณค่าสถิติเบื้องเกี่ยวกับการประมาณค่าเฉลี่ยแบบช่วง

*Untitled1 [DataSet0] - SPSS Statistics Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Add-ons Window Help

10 : m2 45.05

	m1	m2	var	var	var	var	var	var	var
1	45.00	45.03							
2	46.00	45.00							
3	44.90	45.90							
4	45.56	44.86							
5	45.20	45.10							
6	45.00	44.98							
7	45.18	44.75							
8	44.95	45.20							
9	45.05	45.90							
10	45.12	45.05							
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									

Frequencies: Statistics

Percentile Values

- [x] Quartiles
- [ ] Cut points for: 10 equal groups
- [x] Percentile(s): 25
  - Add
  - Change
  - Remove
  - 10.0

Central Tendency

- [x] Mean
- [x] Median
- [ ] Mode
- [ ] Sum

- [ ] Values are group midpoints

Dispersion

- [x] Std. deviation
- [x] Minimum
- [x] Variance
- [x] Maximum
- [x] Range
- [ ] S.E. mean

Distribution

- [x] Skewness
- [x] Kurtosis

Continue Cancel Help

Frequencies

[DataSet0]

Statistics

		m1	m2
N	Valid	10	10
	Missing	0	0
Mean		45.1960	45.1770
Median		45.0850	45.0400
Std. Deviation		.33850	.40036
Variance		.115	.160
Skewness		1.821	1.358
Std. Error of Skewness		.687	.687
Kurtosis		3.144	.699
Std. Error of Kurtosis		1.334	1.334
Range		1.10	1.15
Minimum		44.90	44.75
Maximum		46.00	45.90
Percentiles	10	44.9050	44.7610
	25	44.9875	44.9500
	50	45.0850	45.0400
	75	45.2900	45.3750

*Untitled1 [DataSet0] - SPSS Statistics Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Add-ons Window Help

10 : m2 45.05

	m1	m2	var	var	var	var	var	var	var
1	45.00	45.03							
2	46.00	45.00							
3	44.90	45.90							
4	45.56	44.86							
5	45.20	45.10							
6	45.00	44.98							
7	45.18	44.75							
8	44.95	45.20							
9	45.05	45.90							
10	45.12	45.05							
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									

Descriptives

Save standard

OK

Options...

elp

Descriptives: Options

☑ Mean ☐ Sum

Dispersion

☑ Std. deviation ☑ Minimum

☐ Variance ☑ Maximum

☐ Range ☐ S.E. mean

Distribution

☑ Kurtosis ☑ Skewness

Display Order

◉ Variable list

○ Alphabetic

○ Ascending means

○ Descending means

Continue Cancel Help

Descriptives

[DataSet0]

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	Skewness		Kurtosis	
	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic	Std. Error
m1	10	44.90	46.00	45.1960	.33850	1.821	.687	3.144	1.334
m2	10	44.75	45.90	45.1770	.40036	1.358	.687	.699	1.334
Valid N (listwise)	10								

*Untitled1 [DataSet0] - SPSS Statistics Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Add-ons Window Help

10 : m2 45.05

	m1	m2	var	var	var	var	var	var	var
1	45.00	45.03							
2	46.00	45.00							
3	44.90	45.90							
4	45.56	44.86							
5	45.20	45.10							
6	45.00	44.98							
7	45.18	44.75							
8	44.95	45.20							
9	45.05	45.90							
10	45.12	45.05							
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									

Explore

Dependent List:
m1
m2

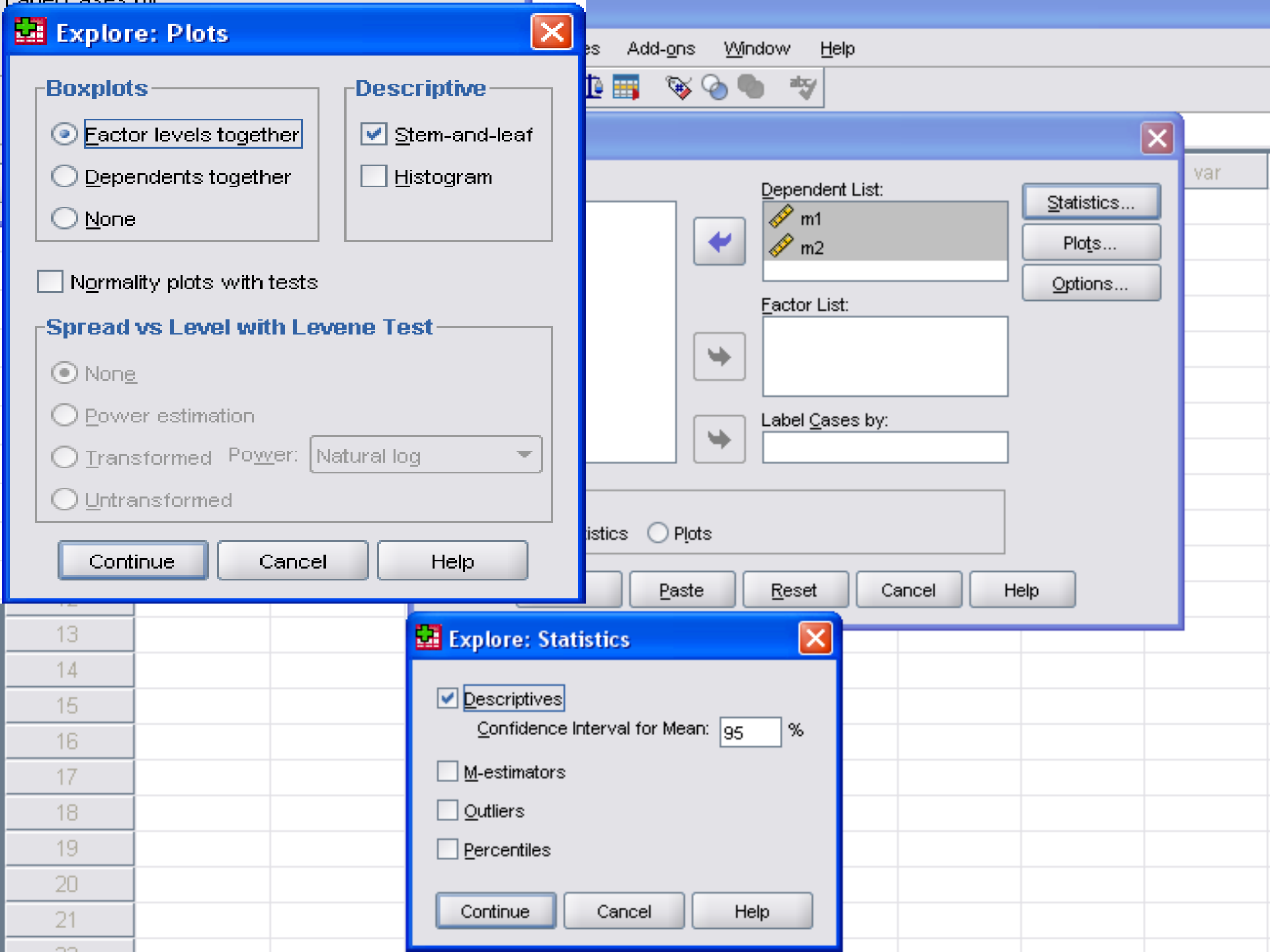
Factor List:

Label Cases by:

Statistics...
Plots...
Options...

Display
Both Statistics Plots

OK Paste Reset Cancel Help


Explore: Plots
Boxplots
Factor levels together
Dependents together
None
Descriptive
Stem-and-leaf
Histogram
Normality plots with tests
Spread vs Level with Levene Test
None
Power estimation
Transformed
Power:
Natural log
Untransformed
Continue
Cancel
Help
Add-ons
Window
Help
Dependent List:
m1
m2
Factor List:
Label Cases by:
Statistics...
Plots...
Options...
Plots
Paste
Reset
Cancel
Help
var
Explore: Statistics
Descriptives
Confidence Interval for Mean:
95
%
M-estimators
Outliers
Percentiles
Continue
Cancel
Help

Descriptives

			Statistic	Std. Error
m1	Mean		45.1960	.10704
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	44.9539	
		Upper Bound	45.4381	
	5% Trimmed Mean		45.1678	
	Median		45.0850	
	Variance		.115	
	Std. Deviation		.33850	
	Minimum		44.90	
	Maximum		46.00	
	Range		1.10	
	Interquartile Range		.30	
	Skewness		1.821	.687
	Kurtosis		3.144	1.334

H_0 : ข้อมูลมีการแจกแจงปกติ

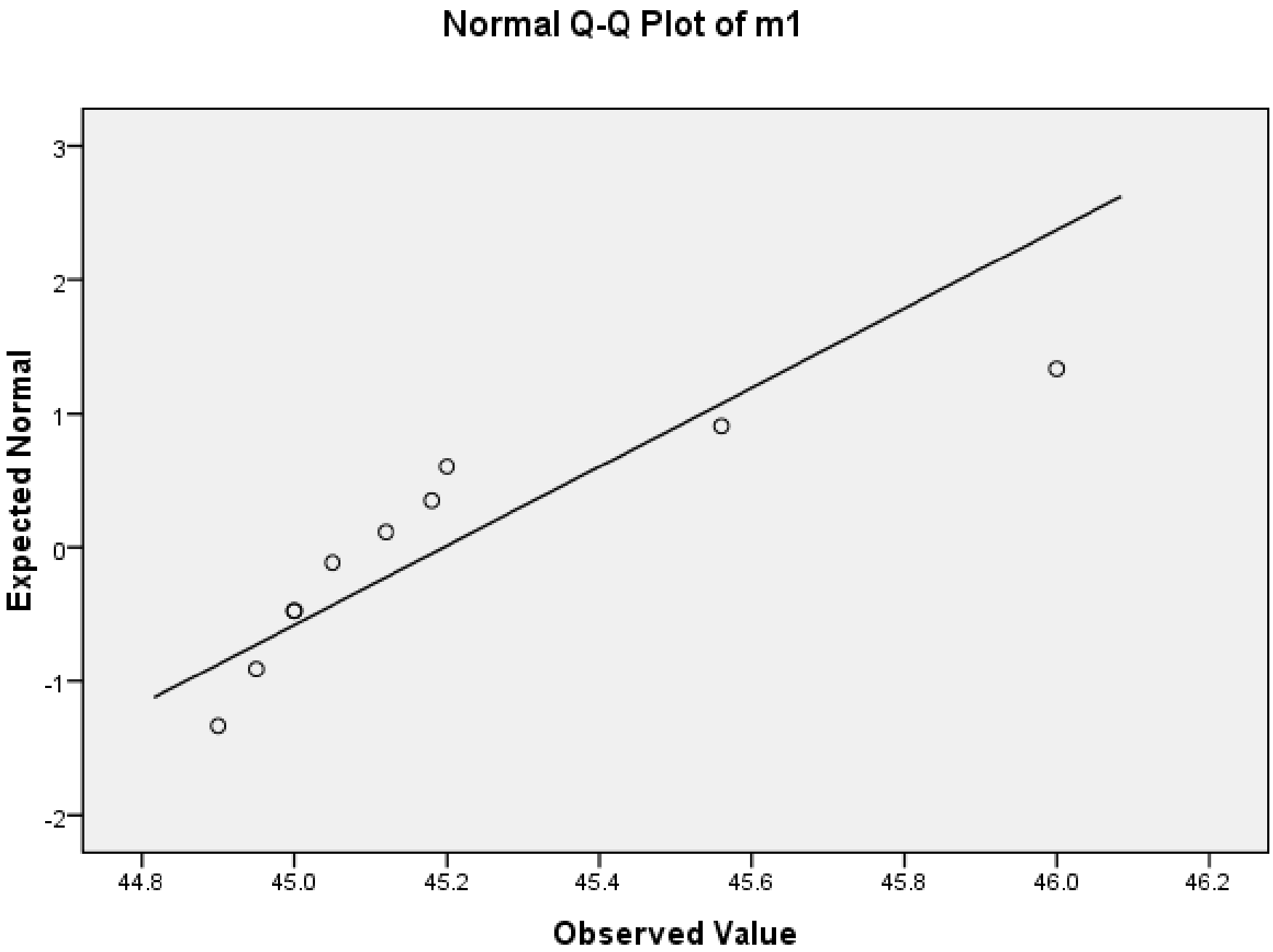
Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
m1	.295	10	.014	.785	10	.009

a. Lilliefors Significance Correction

ถ้าค่า p-value > 0.05 จะยอมรับสมมุติฐานหลัก

ถ้าค่า p-value < 0.05 จะปฏิเสธสมมุติฐานหลัก


Normal Q-Q Plot of m1
Expected Normal
3
2
1
0
-1
-2
44.8
45.0
45.2
45.4
45.6
45.8
46.0
46.2
Observed Value

datatrial.sav [DataSet1] - SPSS Statistics Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Add-ons Window Help

Frequencies

- time
- no
- o3
- no2
- so2
- temp

Variable(s): co

Statistics... Charts...

Display frequency tables

OK Paste

Frequencies: Statistics

Percentile Values

- [x] Quartiles
- [ ] Cut points for: 10 equal groups
- [x] Percentile(s):

Add / Change / Remove: 10.0

Central Tendency

- [x] Mean
- [x] Median
- [ ] Mode
- [ ] Sum

[ ] Values are group midpoints

Dispersion

- [x] Std. deviation
- [x] Minimum
- [x] Variance
- [x] Maximum
- [x] Range
- [ ] S.E. mean

Distribution

- [x] Skewness
- [x] Kurtosis

Continue Cancel Help

			so2	temp
			4.00	23.50
			4.00	23.30
12	12	1.		
13	13	1.		
14	14	1.		
15	15	1.		
16	16	1.		
17	17	1.		
18	18	2.		
19	19	2.		
20	20	2.		
21	21	1.70	142.00	2.00	59.00	7.00	26.30

Statistics

CO

N	Valid	230
	Missing	0
Mean		2.0148
Median		1.8000
Std. Deviation		.92465
Variance		.855
Skewness		.718
Std. Error of Skewness		.160
Kurtosis		.204
Std. Error of Kurtosis		.320
Range		4.60
Minimum		.40
Maximum		5.00
Percentiles	10	.9100
	25	1.4000
	50	1.8000
	75	2.6250

datatrial.sav [DataSet1] - SPSS Statistics Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Add-ons Window Help

1 : tim

Descriptives

- time
- no
- o3
- no2
- so2
- temp

Variable(s):

- co

Options...

Save standardized values as variables

OK Paste

Descriptives: Options

- [x] Mean
- [ ] Sum

Dispersion

- [x] Std. deviation
- [x] Minimum
- [ ] Variance
- [x] Maximum
- [x] Range
- [ ] S.E. mean

Distribution

- [x] Kurtosis
- [x] Skewness

Display Order

- (•) Variable list
- ( ) Alphabetic
- ( ) Ascending means
- ( ) Descending means

Continue Cancel Help

			so2
			4.00
			4.00
			4.00
			3.00
			3.00
			4.00
			7.00
			9.00
			8.00
			8.00
			7.00
12	12	1.50	5.00
13	13	1.50	4.00
14	14	1.60	3.00
15	15	1.70	4.00
16	16	1.80	5.00
17	17	1.70	3.00
18	18	2.00	4.00
19	19	2.10	5.00
20	20	2.00	5.00
21	21	1.70	7.00

Descriptive Statistics

	N	Range	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	Skewness		Kurtosis	
	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic	Std. Error
co	230	4.60	.40	5.00	2.0148	.92465	.718	.160	.204	.320
Valid N (listwise)	230									

*datatrial.sav [DataSet1] - SPSS Statistics Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Add-ons Window Help

Explore

time
no
o3

Dependent List:
co

Factor List:

Label Cases by:

Statistics...
Plots...
Options...

Explore: Plots

Boxplots
- Factor levels together
- Dependents together
- None

Descriptive
- [x] Stem-and-leaf
- [ ] Histogram

[x] Normality plots with tests

Spread vs Level with Levene Test
- None
- Power estimation
- Transformed Power: Natural log
- Untransformed

Continue Cancel Help

Explore: Statistics

[x] Descriptives
Confidence Interval for Mean: 95 %

[ ] M-estimators
[ ] Outliers
[ ] Percentiles

Continue Cancel Help

93.00 15.00 73.00

Descriptives

			Statistic	Std. Error
co	Mean		2.0148	.06097
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	1.8946	
		Upper Bound	2.1349	
	5% Trimmed Mean		1.9717	
	Median		1.8000	
	Variance		.855	
	Std. Deviation		.92465	
	Minimum		.40	
	Maximum		5.00	
	Range		4.60	
	Interquartile Range		1.23	
	Skewness		.718	.160
	Kurtosis		.204	.320

H_0 : ข้อมูลมีการแจกแจงปกติ

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
co	.118	230	.000	.958	230	.000

a. Lilliefors Significance Correction

ถ้าค่า p-value > 0.05 จะยอมรับสมมุติฐานหลัก

ถ้าค่า p-value < 0.05 จะปฏิเสธสมมุติฐานหลัก

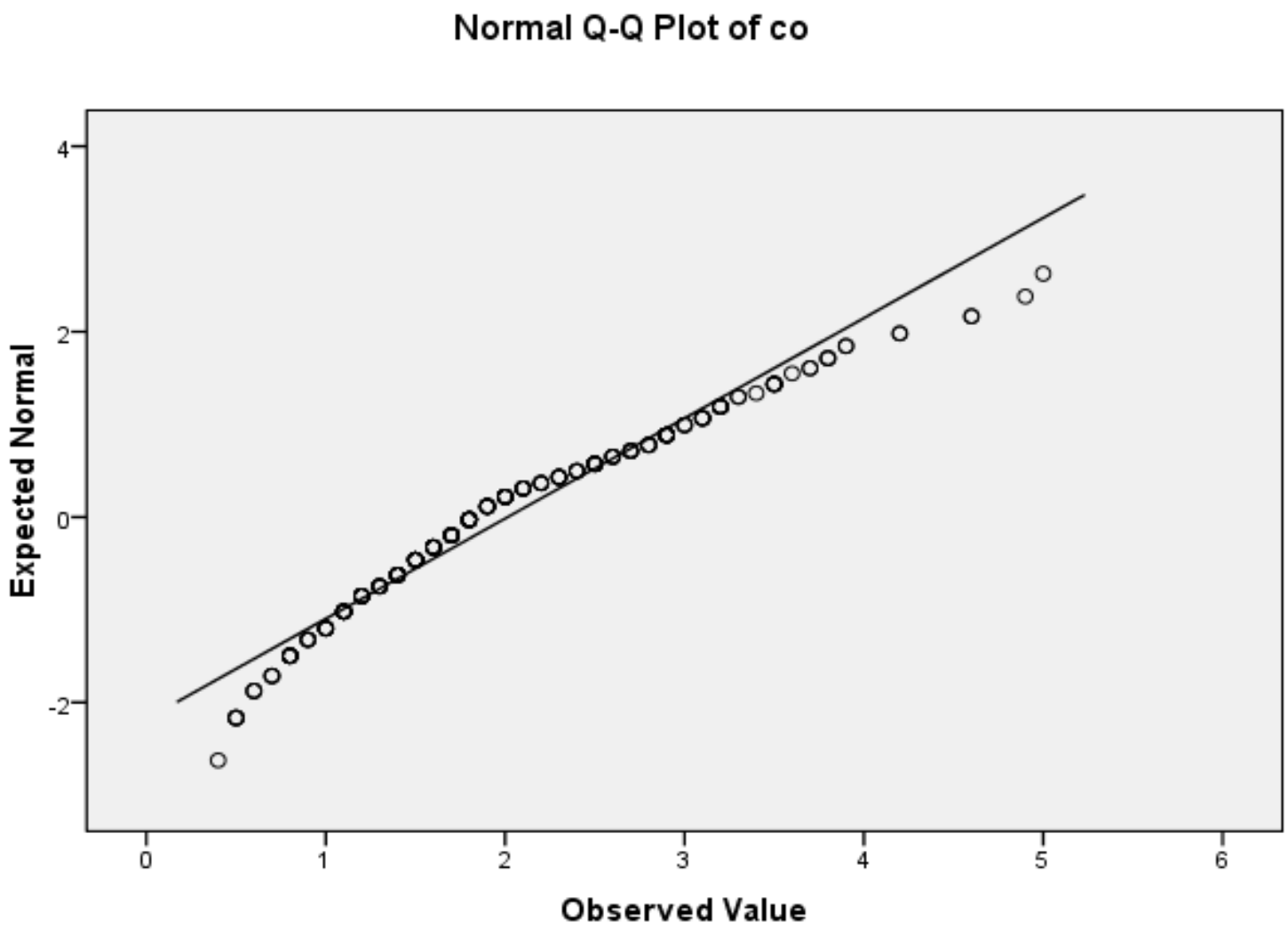
CO

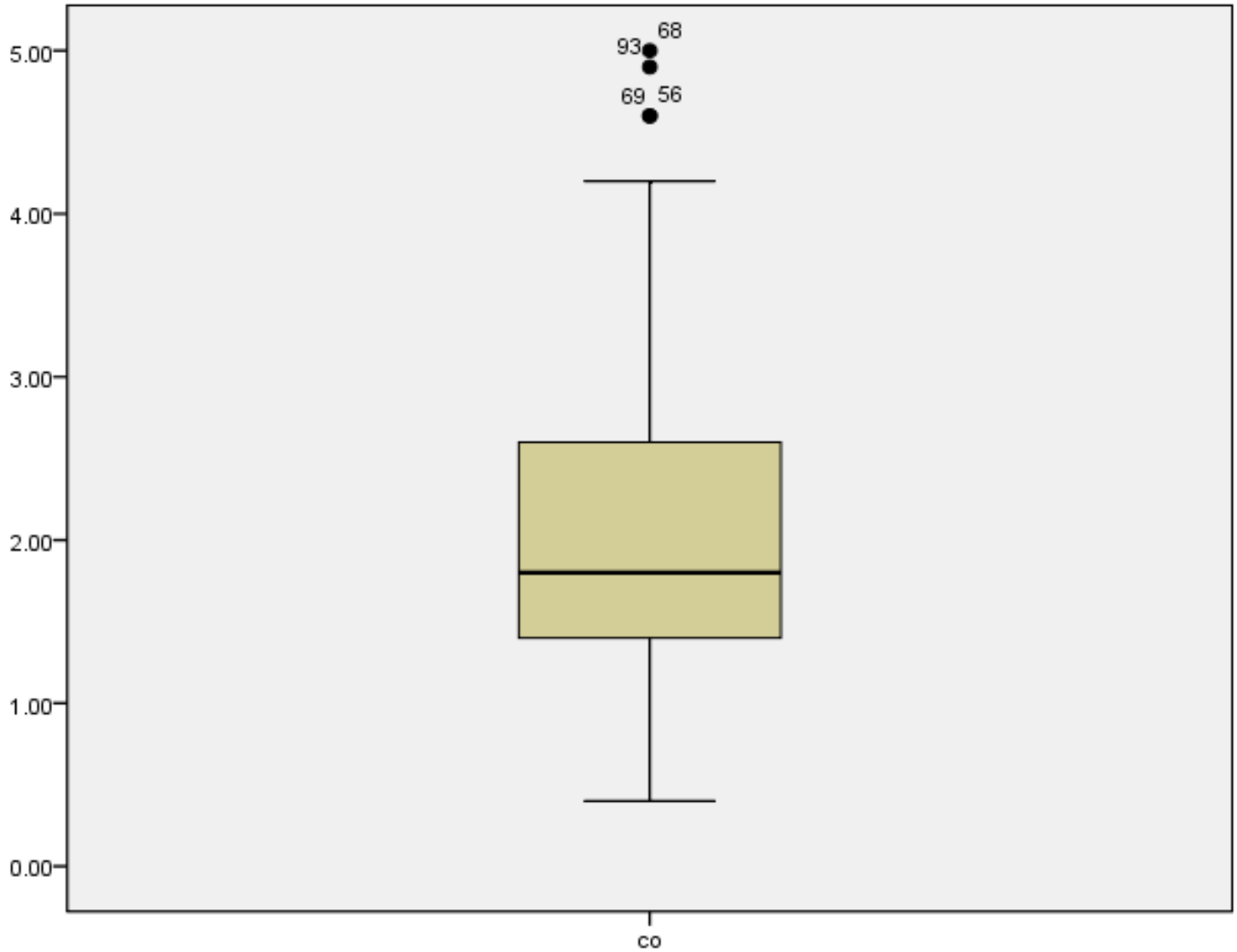
co Stem-and-Leaf Plot

```
 Frequency    Stem &  Leaf

     1.00        0 .  4
    22.00        0 .  5555555777777777779999
    44.00        1 .  0000001111111111112222222233333344444444444444
    63.00        1 .  555555555555556666666667777777777777788888888888888888999999999
    31.00        2 .  0000000000111111222233333334444
    31.00        2 .  5555555566667777788889999999999
    18.00        3 .  000111112222222334
    14.00        3 .  55555567788899
     2.00        4 .  22
     4.00 Extremes    (>=4.6)

 Stem width:      1.00
 Each leaf:       1 case(s)
```


Normal Q-Q Plot of co
Expected Normal
Observed Value
4
2
0
-2
0
1
2
3
4
5
6


5.00
4.00
3.00
2.00
1.00
0.00
93
68
69
56
co