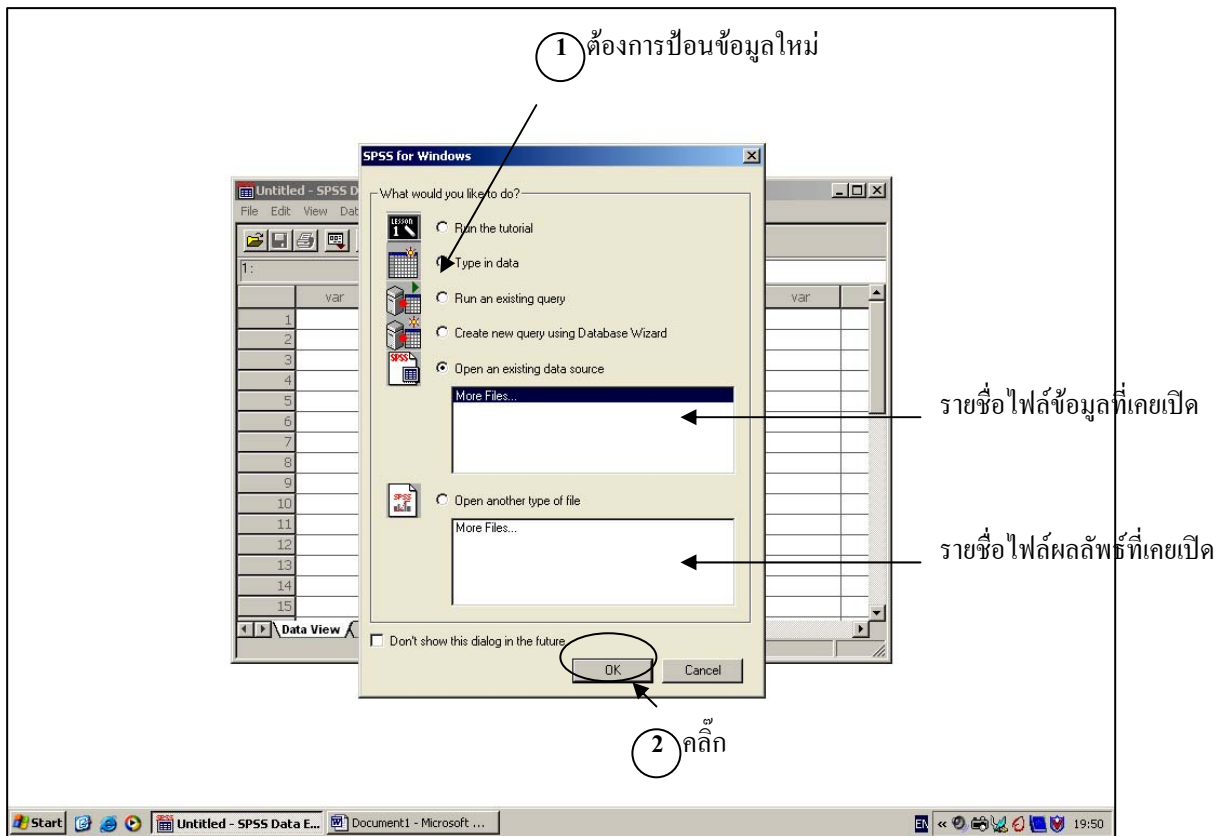
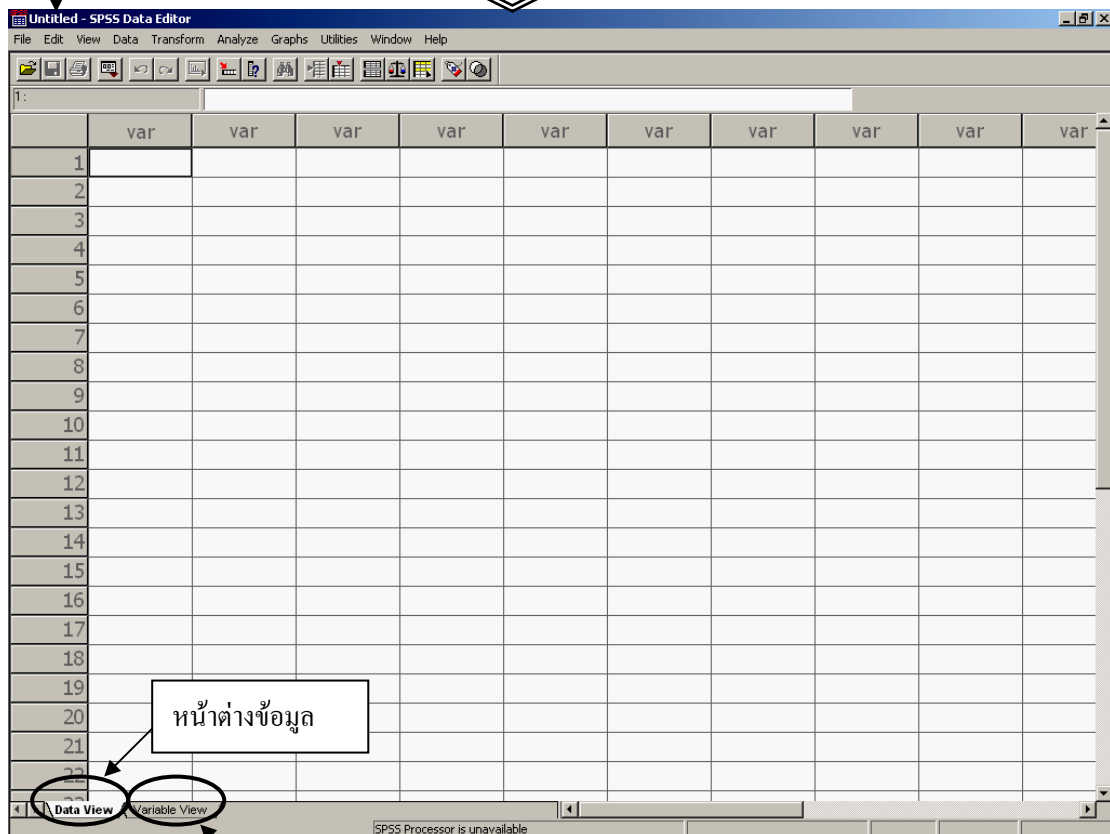


เริ่มต้นเปิดโปรแกรม SPSS เวอร์ชัน 10.0 ขึ้นไป จะเจอไดอะล็อกบ็อกซ์ลักษณะดังนี้



ไต่เคิลบาร์



หน้าต่างกำหนดรายละเอียดตัวแปร รายชื่อ
อ.รุ่งกานต์ บุญนากร

กรณีกำหนดชื่อของตัวแปร ชื่อที่กำหนดใน **Label** จะปรากฏในตารางผลการวิเคราะห์ข้อมูล (**Output**) และเมื่อใช้เมาท์ชี้ไปที่ตัวแปรชื่อใน **Label** จะปรากฏขึ้นมาให้เห็น

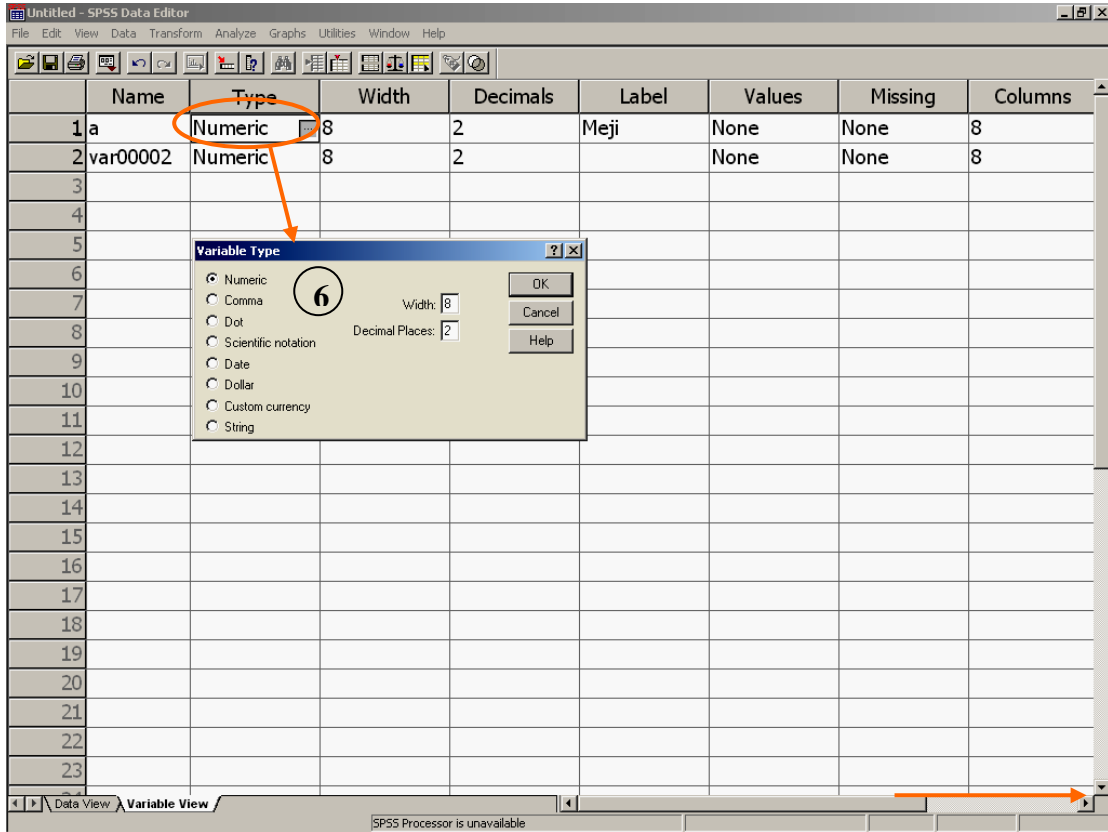
The screenshot shows two windows of SPSS Data Editor. The top window is in Variable View, showing the following table:

	Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Columns
1	a	Numeric	8	2	Meji	None	None	8
2	var00002	Numeric	8	2		None	None	8

The bottom window is in Data View, showing the following data:

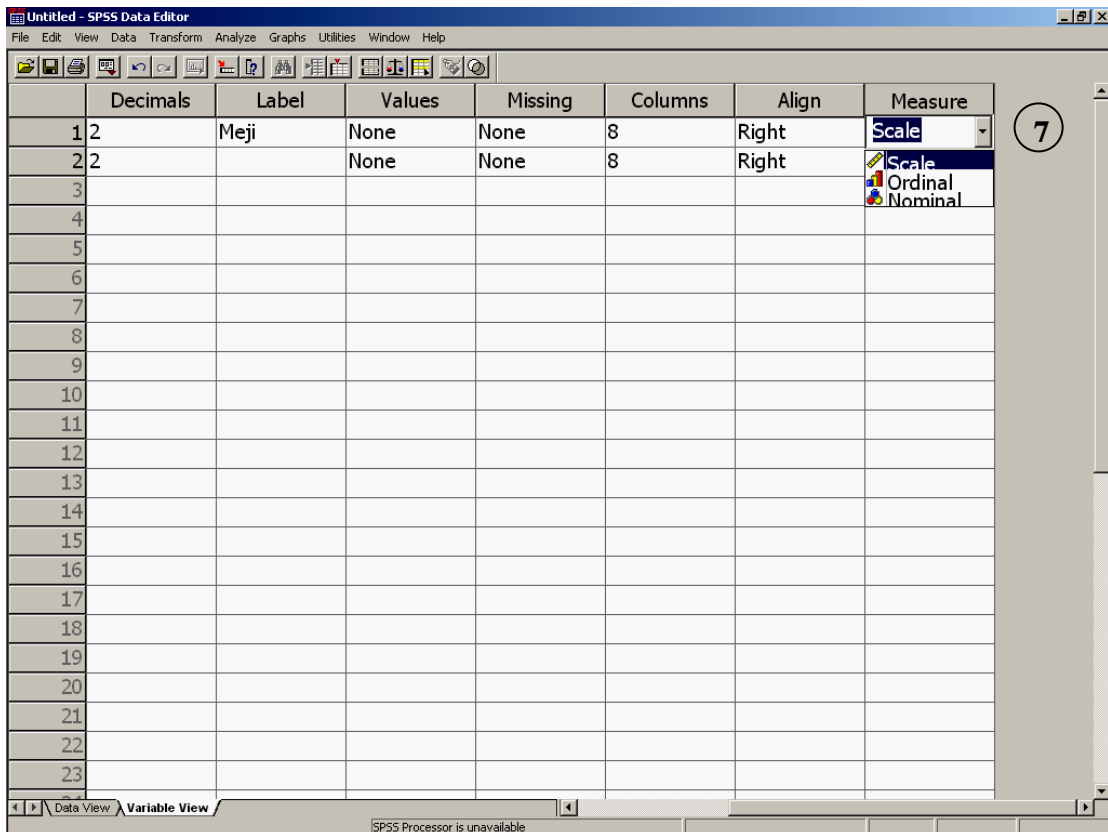
	a	var00002	var	var	var	var	var	var	var	var
2	2.00	4.00								
3	2.50	4.20								
4	2.40	3.80								
5	2.20	3.90								
6	2.30	4.00								
7	2.40	4.00								
8	2.00	3.80								
9	2.30	4.00								
10	2.30	3.90								
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										

เลือกชนิดของข้อมูล เป็นตัวเลข ตัวหนังสือ ฯลฯ กรณีนี้ต้องการป้อนข้อมูลเป็นตัวเลข ด้านขวามือ จะมีช่องให้ใส่จำนวนตัวเลขหน้าจุดทศนิยม (**Width**) และจำนวนตัวเลขหลังจุดทศนิยม (**Decimal Places**)



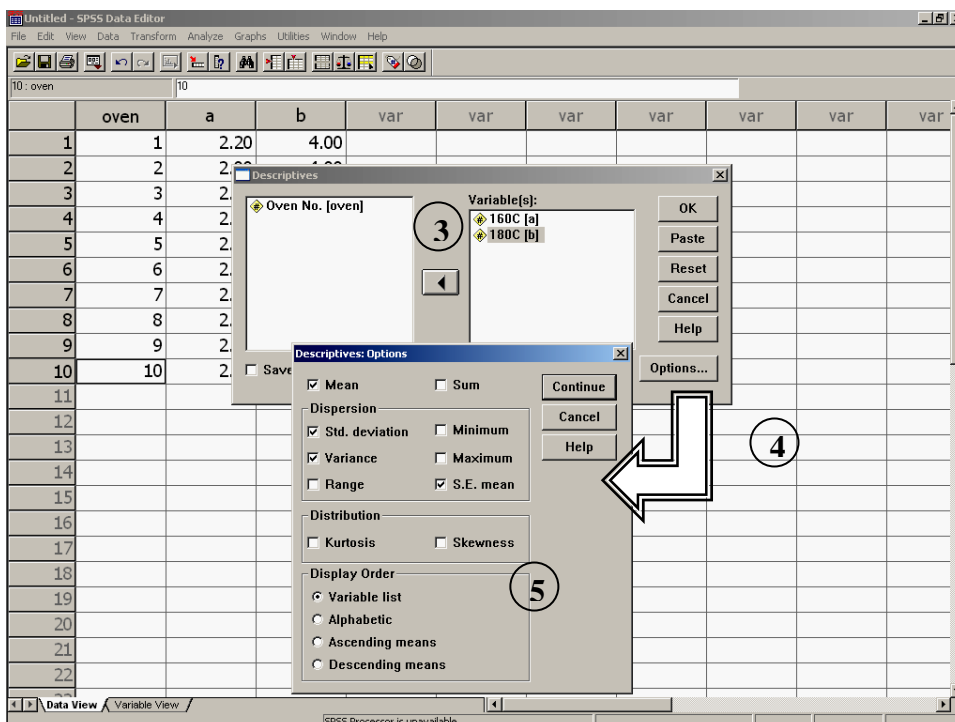
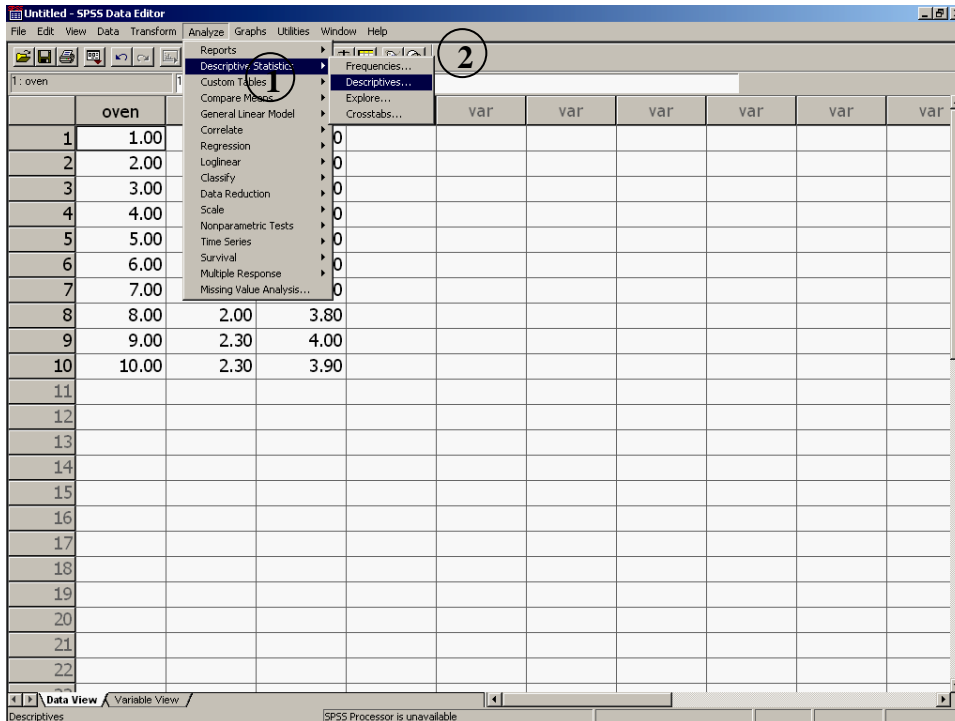
เลื่อนแถบ

เลือกประเภทของข้อมูลที่ต้องการวิเคราะห์ **Scale, Ordinal or Nominal**



การคำนวณสถิติพื้นฐาน

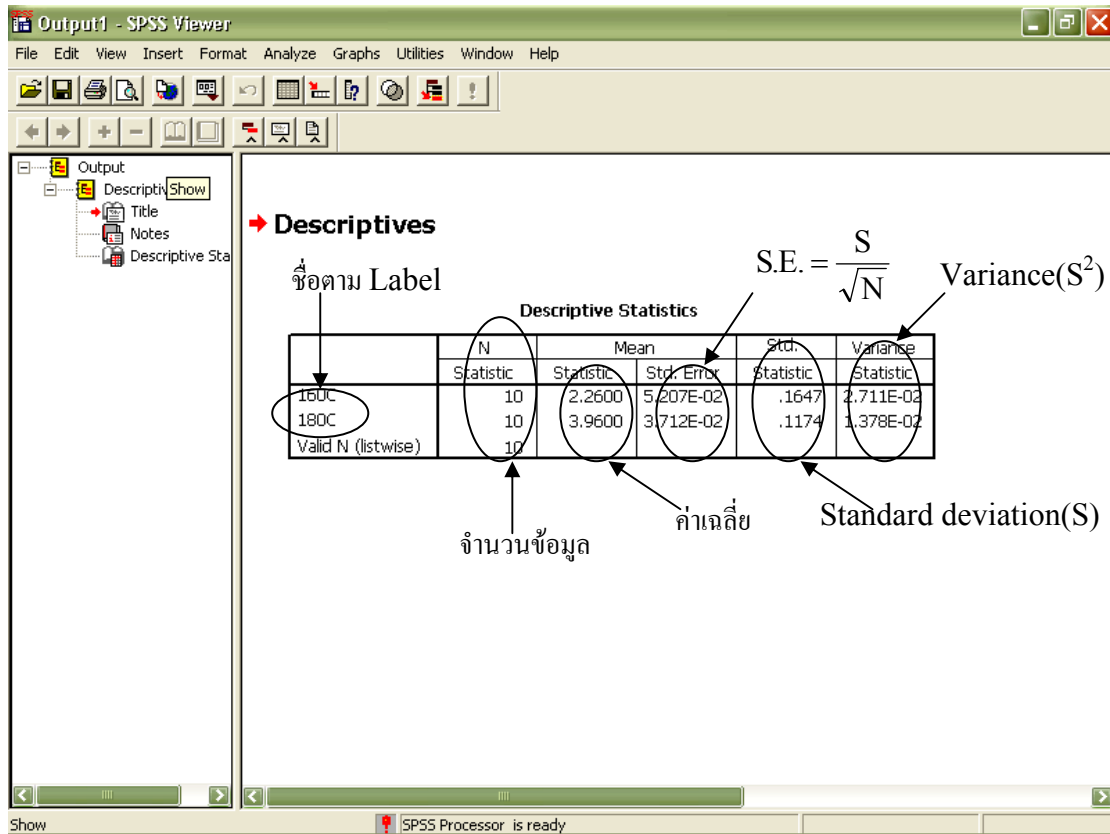
ไปที่เมนูบาร์ เลือก Analyze → Descriptive Statistics → Descriptive..



เอกสารประกอบการบรรยาย

อ.รุ่งกานต์ บุญนาถกร

คลิกปุ่ม OK จะได้ผลลัพธ์ดังรูป



→ Descriptives

ชื่อตาม Label

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Error	Std. Deviation	Variance
	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic
160C	10	2.2600	5.207E-02	.1647	2.711E-02
180C	10	3.9600	3.712E-02	.1174	1.378E-02
Valid N (listwise)	10				

จำนวนข้อมูล

ค่าเฉลี่ย

Standard deviation(S)

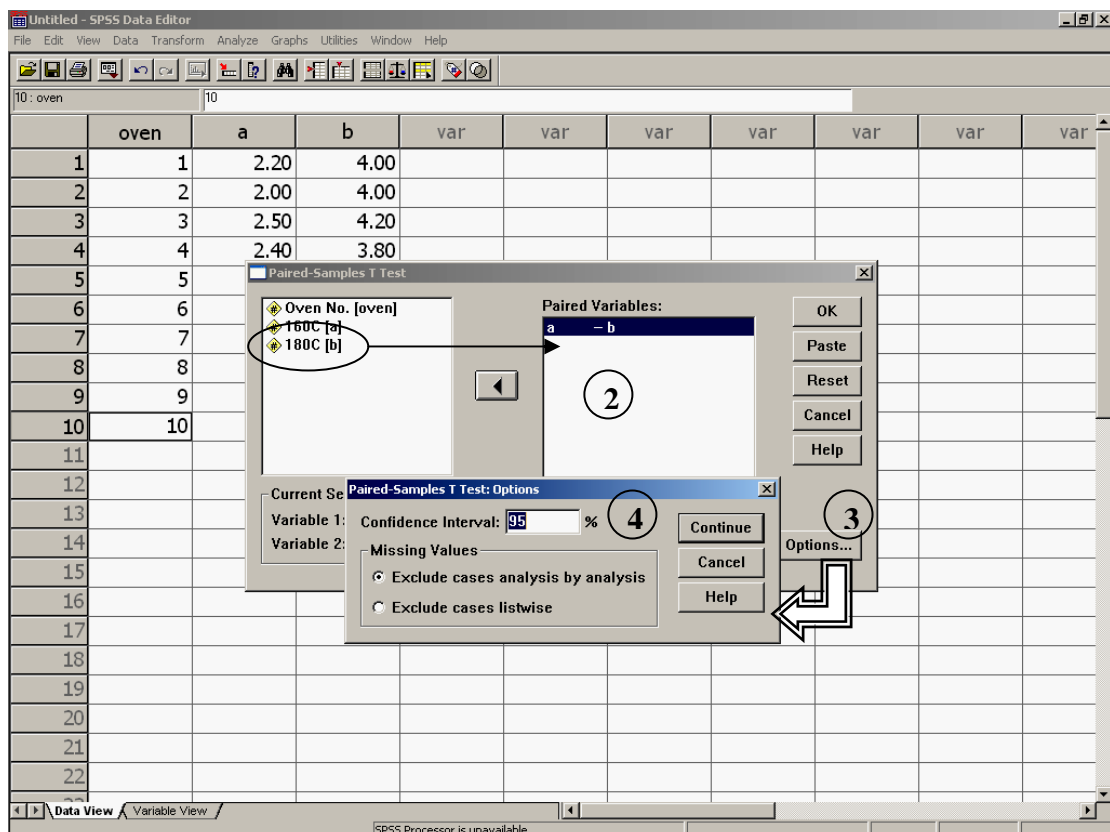
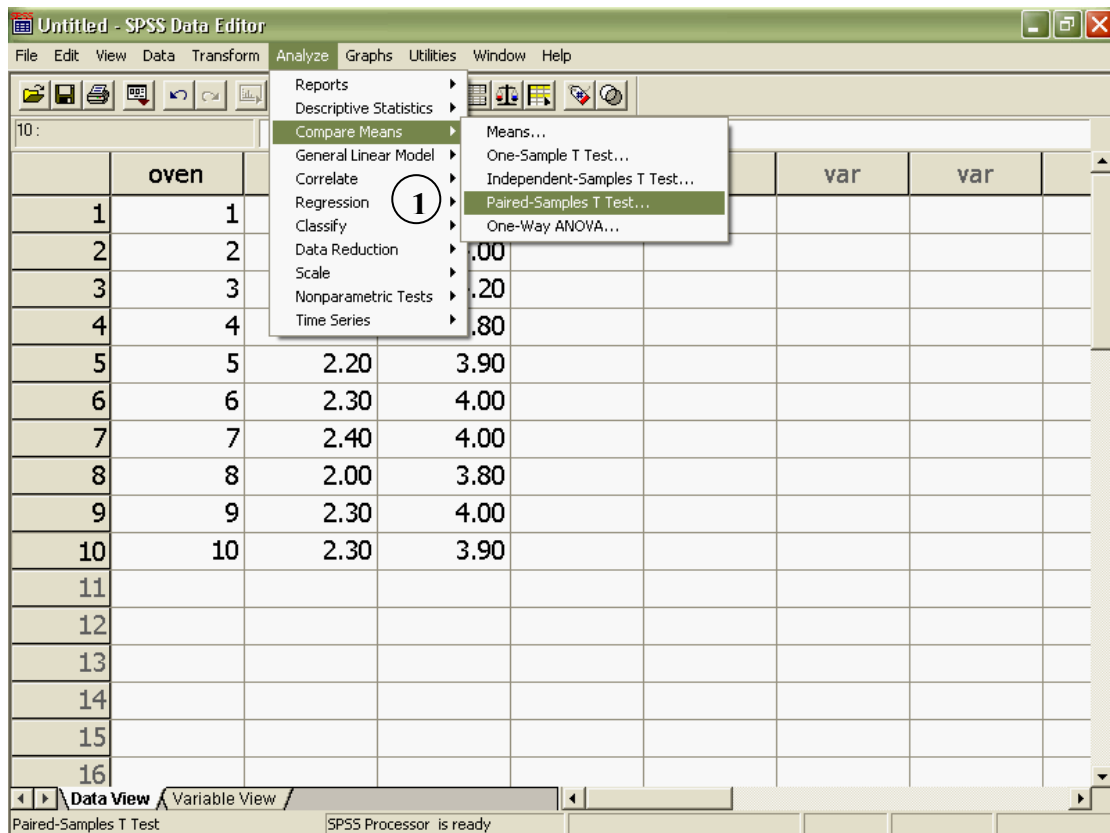
Variance(S^2)

$S.E. = \frac{S}{\sqrt{N}}$

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของข้อมูล 2 ชุด (กรณีชุดข้อมูลมีความสัมพันธ์กัน หรือ ไม่เป็นอิสระต่อกัน)

เช่น กรณีแผนการทดลองแบบ RCBD

ไปที่เมนูบาร์ เลือก Analyze → Compare Means / Paired-Samples T Test..



เอกสารประกอบการบรรยาย

อ.รุ่งกานต์ บุญนาถกร

ผลลัพธ์ Paired-Samples T Test

Paired Samples Statistics ①

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 160C	2.2600	10	.1647	5.207E-02
180C	3.9600	10	.1174	3.712E-02

Paired Samples Correlations ②

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 160C & 180C	10	.425	.220

Paired Samples Test

	Paired Differences	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
					Lower	Upper			
Pair 1 160C - 180C		-1.7000	.1563	4.944E-02	-1.8118	-1.5882	-34.384	9	.000

1. ตารางค่าสถิติพื้นฐาน

1. ตารางสรุปค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ มีค่าเท่ากับ 0.425 ค่า **Sig.(2 tailed)** เป็น 0.220 หมายความว่า ปริมาตรจำเพาะ (SV) ที่อุณหภูมิคู่อับทั้ง 2 ไม่มีความสัมพันธ์กัน
1. จากตาราง $t = -34.384$ มีค่า **Sig.(2 tailed)** เป็น 0.000 ซึ่งน้อยกว่า 0.05 ดังนั้นปฏิเสธ H_0 นั่นคือค่าปริมาตรจำเพาะ (SV) ที่อุณหภูมิ 160°C และ 180°C แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p < 0.05$)
1. **95% Confident Interval** หมายความว่า 95 ครั้งใน 100 ครั้ง การอบโดที่อุณหภูมิ 160°C จะทำให้ปริมาตรจำเพาะของขนมปังที่ได้น้อยกว่าการอบโดที่อุณหภูมิ 180°C อยู่ในช่วง 1.588 – 1.812

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของข้อมูล 2 ชุด (กรณีชุดข้อมูลเป็นอิสระต่อกัน)

เช่น กรณีแผนการทดลองแบบ CRD

SPSS Data Editor window showing a data table with the following data:

	dough	sv	var	var	var	var	var	var	var	var
1	1	2.20								
2	1	2.00								
3	1	2.50								
4	1	2.40								
5	1	2.20								
6	1	2.30								
7	1	2.40								
8	1	2.00								
9	1	2.30								
10	1	2.30								
11	2	4.00								
12	2	4.00								
13	2	4.20								
14	2	3.80								
15	2	3.90								
16	2	4.00								
17	2	4.00								
18	2	3.80								
19	2	4.00								
20	2	3.90								
21										
22										

กำหนดค่าให้กับตัวแปร “1” = 160°C และ “2” = 180°C

SPSS Variable View window showing the following table:

Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Columns	Align	Meas
1 dough	Numeric	8	0		None	None	8	Right	Nominal
2 sv	Numeric	8	2	specific volume	None	None	8	Right	Scale

The 'Value Labels' dialog box is open, showing:

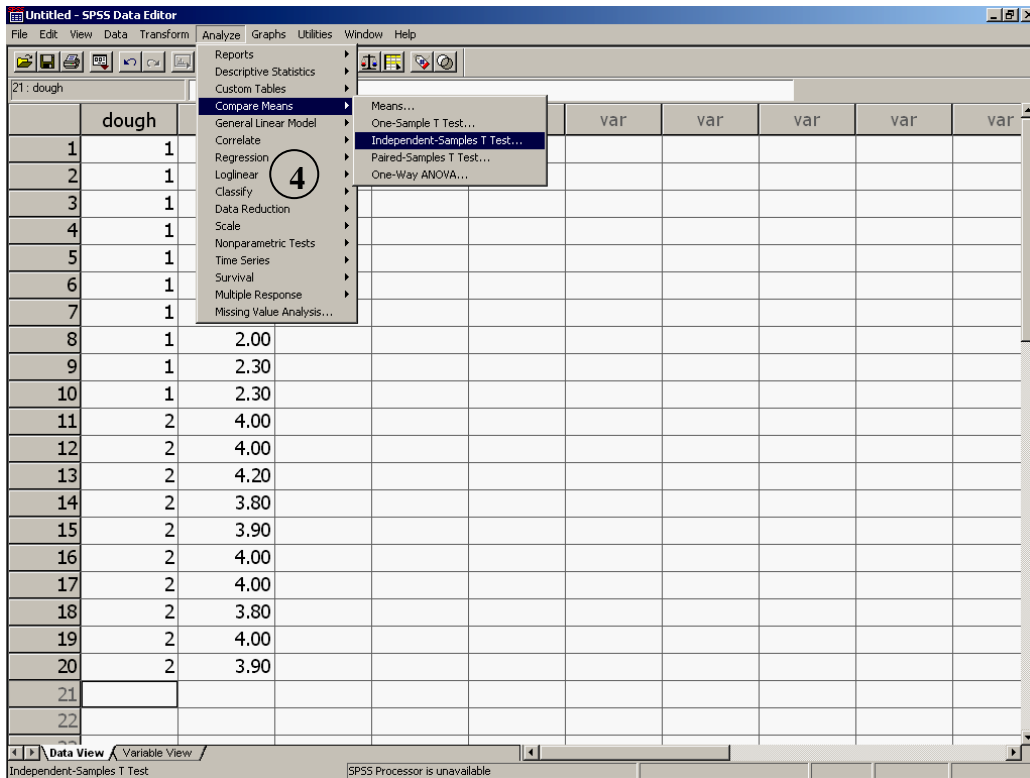
- Value: 2
- Value Label: 180C
- Add button
- Change button
- Remove button
- OK button
- Cancel button
- Help button

A callout box with a circled '3' points to the dialog box, with the text: กำหนดค่าให้กับตัวแปร

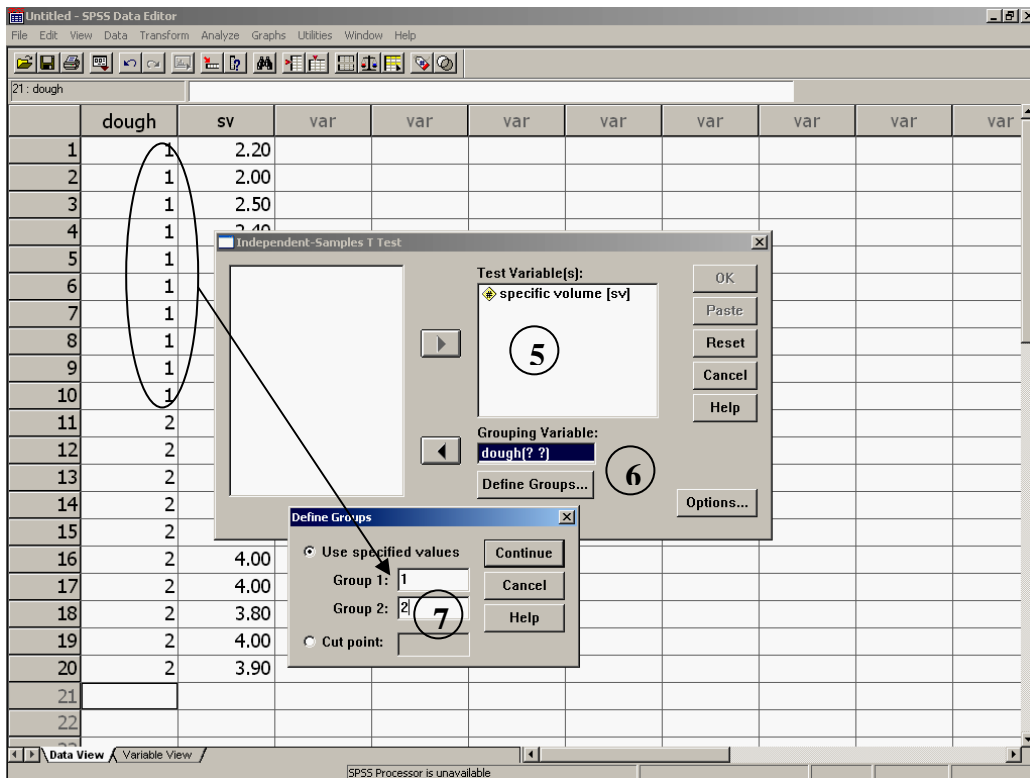
เอกสารประกอบการบรรยาย

อ.รุ่งกานต์ บุญนาถกร

ไปที่เมนูบาร์ เลือก **Analyze** → **Compare Means /Independent-Samples T Test**



คลิกเลือกค่าสังกัดไปไว้ในช่อง **Test Variable[s]** และปัจจัยไปไว้ในช่อง **Grouping Variable**
กำหนดปัจจัยที่ต้องการทดสอบทางสถิติ ในช่อง **Define Groups**



ผลลัพธ์ Independent-Samples T Test

The screenshot shows the SPSS Output window with the following data:

Group Statistics (1)

	DOUGH	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Specific volume	160C	10	2.2600	.1647	5.207E-02
	180C	10	3.9600	.1174	3.712E-02

Independent Samples Test (2)

Specific volume		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
(3)	Equal variances assumed	1.136	.301	-26.586	18	.000	-1.7000	6.394E-02	-1.8343	-1.5657
	Equal variances not assumed			-26.586	16.27	.000	-1.7000	6.394E-02	-1.8354	-1.5646

การแปลผลข้อมูล

- 1 ตารางค่าสถิติพื้นฐาน
- 2 จากตาราง $t = -26.586$ มีค่า **Sig.(2 tailed)** เป็น 0.000 ซึ่งน้อยกว่า 0.05 ดังนั้นปฏิเสธ H_0 นั่นคือค่าปริมาตรจำเพาะ (SV) ที่อุณหภูมิ 160°C และ 180°C แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p < 0.05$)
- 3 กรณีที่จำนวนตัวอย่างในข้อมูลแต่ละชุดไม่เท่ากัน ต้องทดสอบความแปรปรวนของข้อมูลทั้ง 2 ชุด ก่อนว่าเท่ากันหรือไม่ (ซึ่งโปรแกรมจะคำนวณมาให้เลย) ถ้าเท่ากัน (**sig. > 0.05**) ดูผลที่ **Equal variances assumed** แต่ถ้าไม่เท่ากัน (**sig. < 0.05**) ดูผลที่ **Equal variances not assumed** แต่กรณีนี้จำนวนตัวอย่างในชุดข้อมูลเท่ากัน จึงดูผลที่ **Equal variances assumed** ได้เลย

การทดสอบความแปรปรวนแบบทางเดียว (กรณีมีข้อมูลมากกว่า 2 ชุด)

สำหรับแผนการทดลองแบบ CRD

SPSS Data Editor window showing a dataset with 31 rows and 10 columns. The first column is 'dough' and the second is 'sv'. The 'dough' column contains values 1, 2, and 3. The 'sv' column contains numerical values. A circle highlights the 'dough' column with a '1' next to it.

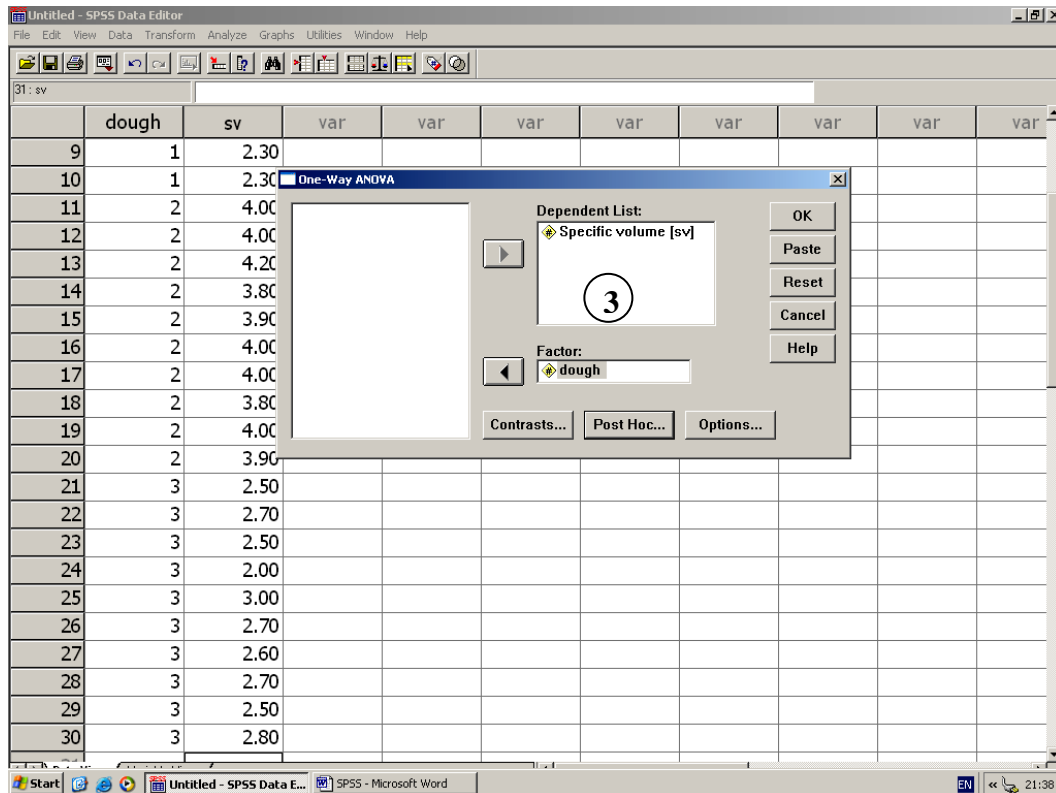
	dough	sv	var	var	var	var	var	var	var	var
9	1	2.30								
10	1	2.30								
11	2	4.00								
12	2	4.00								
13	2	4.20								
14	2	3.80								
15	2	3.90								
16	2	4.00								
17	2	4.00								
18	2	3.80								
19	2	4.00								
20	2	3.90								
21	3	2.50								
22	3	2.70								
23	3	2.50								
24	3	2.00								
25	3	3.00								
26	3	2.70								
27	3	2.60								
28	3	2.70								
29	3	2.50								
30	3	2.80								

ไปที่เมนูบาร์ เลือก Analyze → Compare Means /One-Way ANOVA

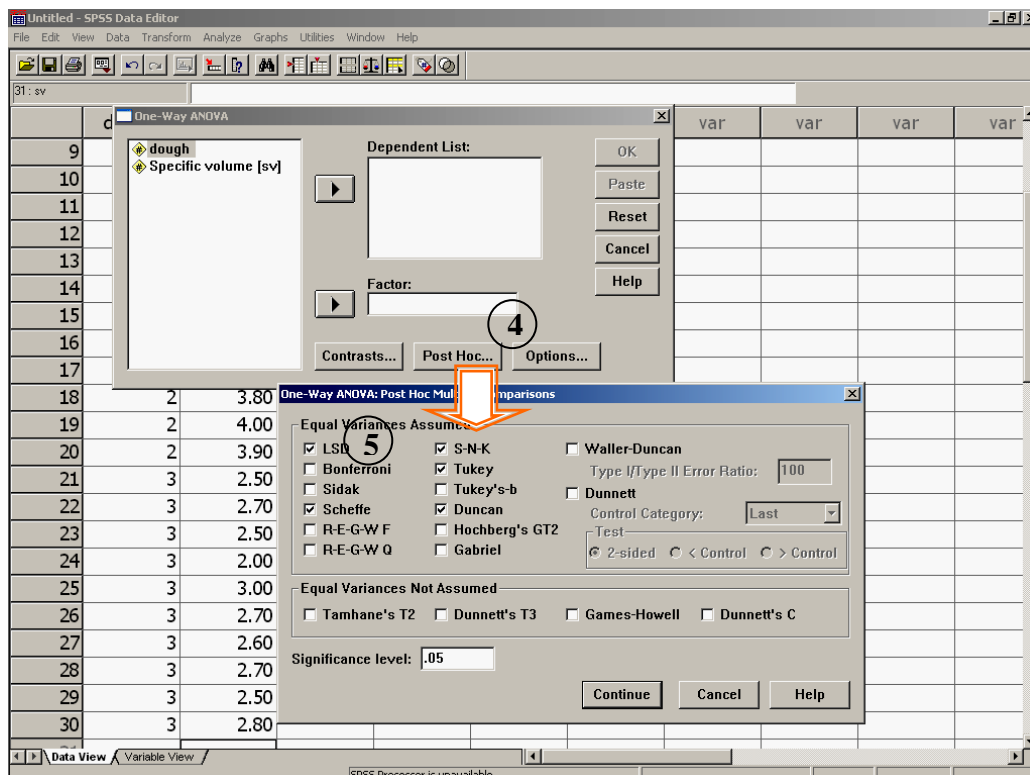
SPSS Data Editor window showing the 'Analyze' menu open. The 'Compare Means' option is selected, and the 'One-Way ANOVA...' option is highlighted. The dataset from the previous screenshot is visible in the background.

	dough	sv	var	var	var	var	var	var	var	var
9	1	2.30								
10	1	2.30								
11	2	4.00								
12	2	4.00								
13	2	4.20								
14	2	3.80								
15	2	3.90								
16	2	4.00								
17	2	4.00								
18	2	3.80								
19	2	4.00								
20	2	3.90								
21	3	2.50								
22	3	2.70								
23	3	2.50								
24	3	2.00								
25	3	3.00								
26	3	2.70								
27	3	2.60								
28	3	2.70								
29	3	2.50								
30	3	2.80								

คลิกเลือกค่าสังเกตไปไว้ในช่อง **Dependent List** และเลือกปัจจัยไปไว้ในช่อง **Factor**



วิเคราะห์ความแตกต่างของแต่ละปัจจัย (Post Hoc Test) คลิกเลือกที่ **Post Hoc..** /เลือกวิธีทดสอบที่ และระดับนัยสำคัญที่ต้องการทดสอบ



เอกสารประกอบการบรรยาย
อ.รุ่งกานต์ บุญนากร

Oneway

ANOVA

Specific volume

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	16.184	2	8.092	221.138	.000
Within Groups	.988	27	3.659E-02		
Total	17.172	29			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Specific volume

	(I) DOUGH	(J) DOUGH	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Tukey HSD	160C	180C	-1.7000*	8.555E-02	.000	-1.9121	-1.4879
		200C	-.3400*	8.555E-02	.001	-.5521	-.1279
	180C	160C	1.7000*	8.555E-02	.000	1.4879	1.9121
		200C	1.3600*	8.555E-02	.000	1.1479	1.5721
	200C	160C	.3400*	8.555E-02	.001	.1279	.5521
		180C	-1.3600*	8.555E-02	.000	-1.5721	-1.1479
Scheffe	160C	180C	-1.7000*	8.555E-02	.000	-1.9216	-1.4784
		200C	-.3400*	8.555E-02	.002	-.5616	-.1184
	180C	160C	1.7000*	8.555E-02	.000	1.4784	1.9216
		200C	1.3600*	8.555E-02	.000	1.1384	1.5816
	200C	160C	.3400*	8.555E-02	.002	.1184	.5616
		180C	-1.3600*	8.555E-02	.000	-1.5816	-1.1384
LSD	160C	180C	-1.7000*	8.555E-02	.000	-1.8755	-1.5245
		200C	-.3400*	8.555E-02	.000	-.5155	-.1645
	180C	160C	1.7000*	8.555E-02	.000	1.5245	1.8755
		200C	1.3600*	8.555E-02	.000	1.1845	1.5355
	200C	160C	.3400*	8.555E-02	.000	.1645	.5155
		180C	-1.3600*	8.555E-02	.000	-1.5355	-1.1845

*. The mean difference is significant at the .05 level.

Homogeneous Subsets

Specific volume

DOUGH	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
Student-Newman-Keuls ^a	160C	10	2.2600	
	200C	10		2.6000
	180C	10		3.9600
	Sig.		1.000	1.000
Tukey HSD ^a	160C	10	2.2600	
	200C	10		2.6000
	180C	10		3.9600
	Sig.		1.000	1.000
Duncan ^a	160C	10	2.2600	
	200C	10		2.6000
	180C	10		3.9600
	Sig.		1.000	1.000
Scheffe ^a	160C	10	2.2600	
	200C	10		2.6000
	180C	10		3.9600
	Sig.		1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10.000.

การแปลความหมายผลลัพธ์

- 1 เป็นตารางวิเคราะห์ความแปรปรวน จากตารางพบว่า $F = 221.138$ ค่า **Sig.** เท่ากับ **0.000** ซึ่งน้อยกว่า **0.05** แสดงว่าปฏิเสธ H_0 หมายความว่ามียุณหภูมิที่อบได้ออย่างน้อย 1 อุณหภูมิ ที่ทำให้ปริมาตรจำเพาะของขนมปังแตกต่างจากอุณหภูมิอื่น ซึ่งยังไม่รู้ว่าอุณหภูมิใดที่แตกต่างกันบ้างจนกว่าจะทำ **Post Hoc Test**
- 2 เป็นตารางแสดงผล **Post Hoc Test** ตามวิธีที่เลือก ถ้าค่า **Sig.** < **0.05** แสดงว่าปฏิเสธ H_0 หมายความว่าอุณหภูมิคู่นั้นค่า ปริมาตรจำเพาะ (SV) ของขนมปังมีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (สังเกตจากเครื่องหมายดอกจันก็ได้ ถ้าแตกต่างกันจะมีดอกจันขึ้นที่ค่า **Mean difference** ในคู่นั้น)
- 3 ตาราง **Homogeneous Subset** แสดงให้เห็นค่าเฉลี่ยของปริมาตรจำเพาะ (SV) ของขนมปังที่อบในแต่ละอุณหภูมิ ค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันดูได้จาก **subset of alpha 0.05** ถ้าแตกต่างกันจะอยู่คนละกลุ่ม แต่ถ้าไม่แตกต่างจะอยู่กลุ่มเดียวกัน ในกรณีนี้ค่าปริมาตรจำเพาะ (SV) ของขนมปังมีความแตกต่างกันทั้ง 3 อุณหภูมิ ในตารางจึงมี 3 กลุ่ม

การทดสอบความแปรปรวนแบบทางเดียว (กรณีมีข้อมูลมากกว่า 2 ชุด)

สำหรับแผนการทดลองแบบ RCBD

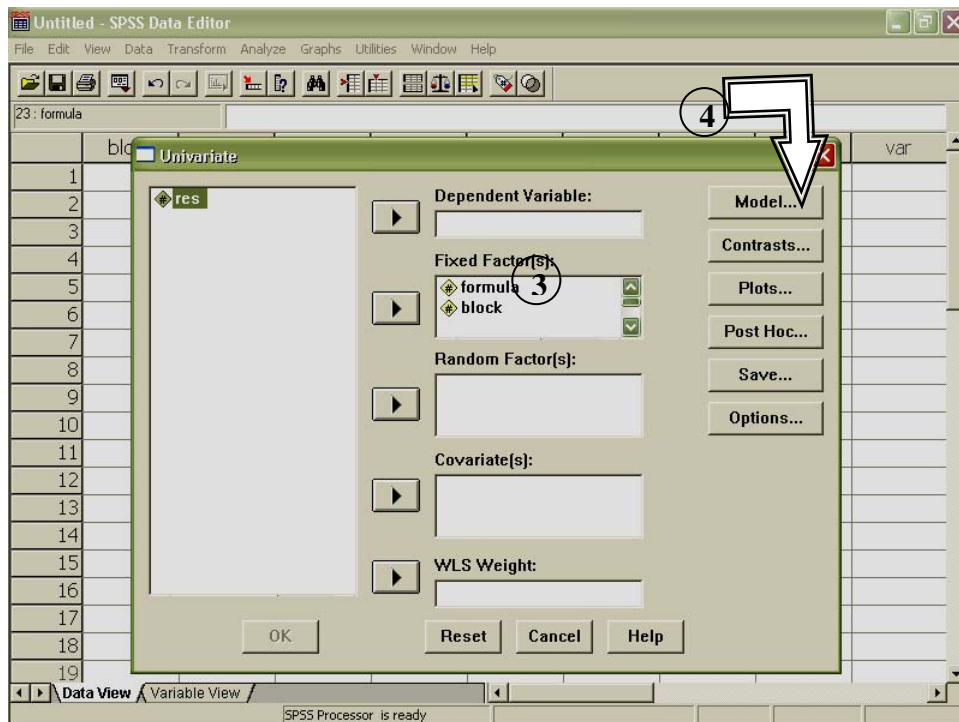
แผนการทดลองแบบ RCBD จะมีการจัดหน่วยทดลองไว้ใน block ดังนั้นการกรอกข้อมูลเพื่อทำการวิเคราะห์จะต้องมีข้อมูลของ block ด้วย

	block	formula	res	var	var	var	var	var	var
1	1	1	2.20						
2	1	2	4.00						
3	1	3	3.80						
4	2	1	2.30						
5	2	2	4.00						
6	2	3	4.00						
7	3	1	2.10						
8	3	2	4.20						
9	3	3	4.00						
10	4	1	2.10						
11	4	2	4.20						
12	4	3	3.80						
13	5	1	2.30						
14	5	2	4.20						
15	5	3	3.90						
16	6	1	2.20						
17	6	2	4.00						
18	6	3	3.90						
19									

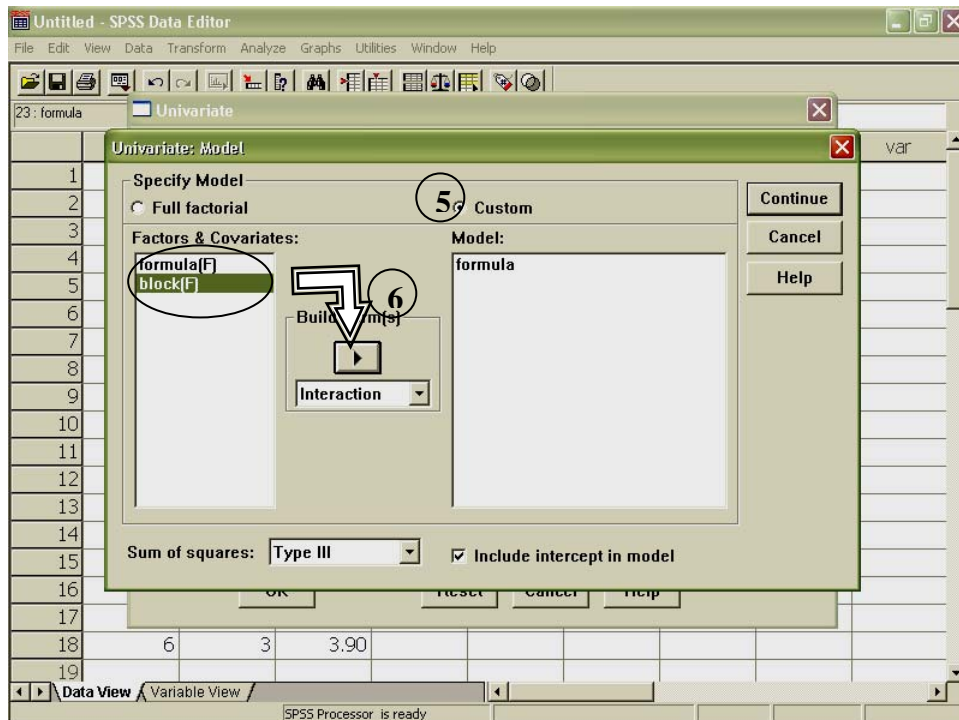
ไปที่ Analyze เลือก GLM/ Univariate...

	block	form	res	var	var	var	var	var	var
1	1								
2	1								
3	1								
4	2								
5	2								
6	2	3	4.00						
7	3	1	2.10						
8	3	2	4.20						
9	3	3	4.00						
10	4	1	2.10						
11	4	2	4.20						
12	4	3	3.80						
13	5	1	2.30						
14	5	2	4.20						
15	5	3	3.90						
16	6	1	2.20						
17	6	2	4.00						
18	6	3	3.90						
19									

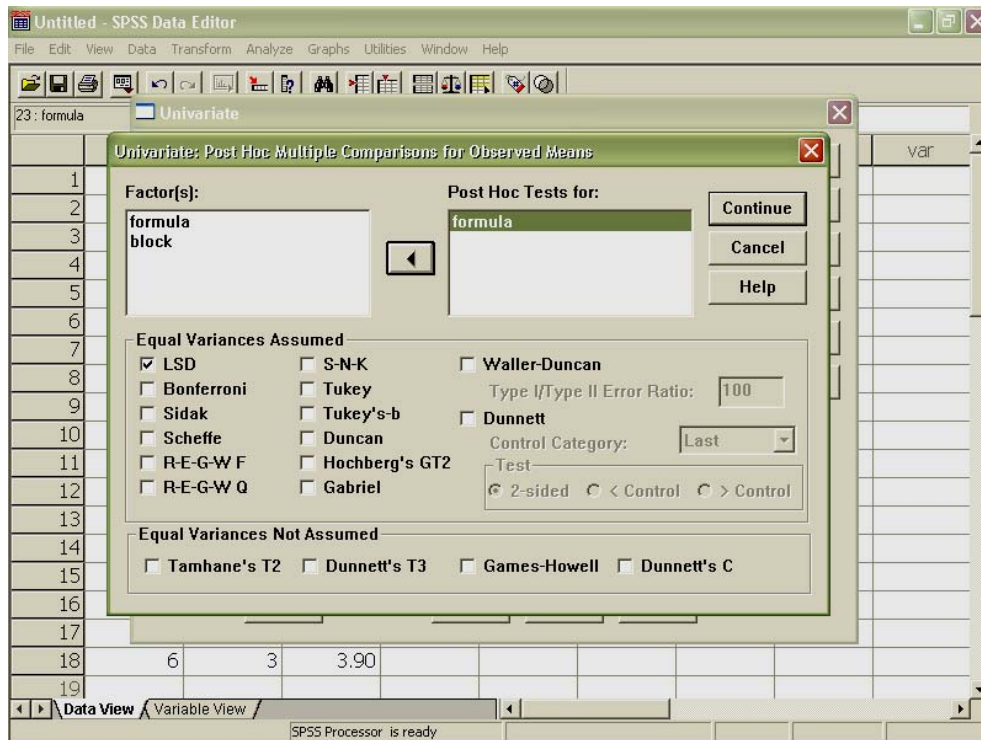
คลิกเลือกค่าสังเกตได้ในช่อง **Dependent Variable** และเลือก block และ ชนิดปุ๋ยได้ในช่อง **Fixed Factor(s)**
 คลิกที่ **Model** → จะเห็นตาราง **Univariate: Model**



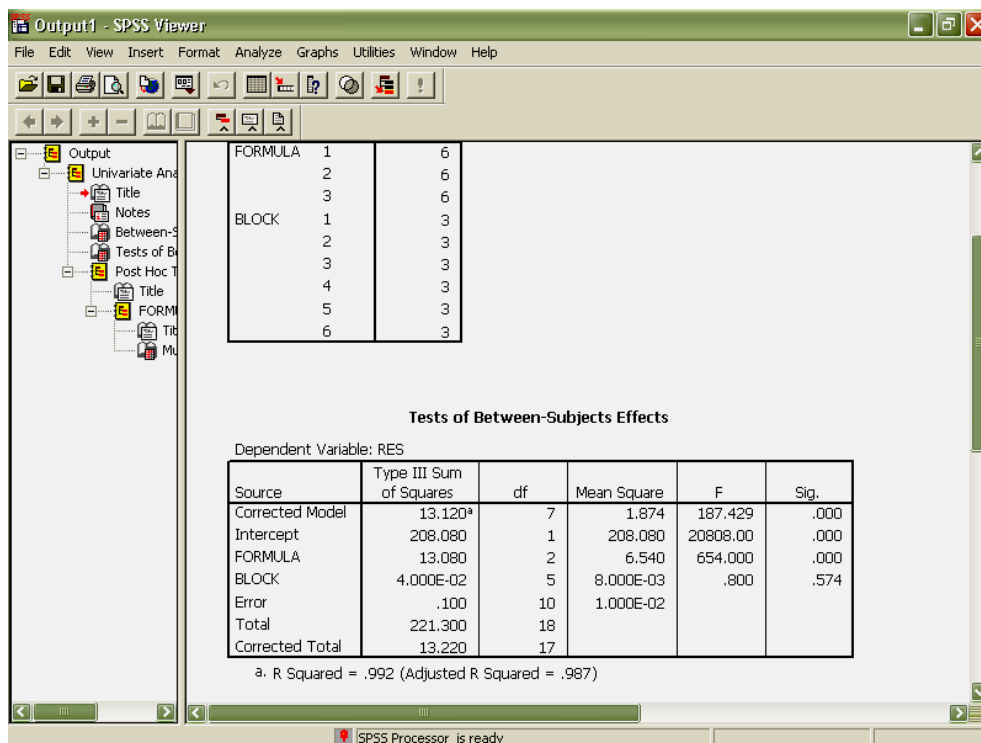
คลิกเลือก Custom/ เลือก block และ formulara ใ้ในช่อง **Model**



วิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างปัจจัย คลิกเลือก Post Hoc.. /เลือกปัจจัยที่ต้องการทดสอบและเลือกวิธีทดสอบ



ตารางผลลัพธ์ที่ได้



การแปลความหมายผลลัพธ์

- 1 จากตารางวิเคราะห์ความแปรปรวน พบว่า block มีค่า $F=0.800$ ค่า Sig. เท่ากับ 0.574 ซึ่งมากกว่า 0.05 แสดงว่ายอมรับ H_0 หมายความว่าชั้นในตู้อบที่ใช้ในการทดลองไม่มีผลต่อค่าสังเกต
- 2 และจากตารางพบว่าสูตรการทำขนมมีค่า $F = 654$ ค่า Sig. เท่ากับ 0.000 ซึ่งน้อยกว่า 0.05 แสดงว่าปฏิเสธ H_0 หมายความว่าสูตรอย่างน้อย 1 สูตร ที่ทำให้ค่าสังเกตแตกต่างจากสูตรอื่น ซึ่งยังไม่รู้ว่าสูตรใดที่แตกต่างกันบ้างจนกว่าจะทำ Post Hoc Test

ตาราง Post Hoc..

SPSS Processor is ready

Post Hoc Tests						
FORMULA						
Multiple Comparisons						
Dependent Variable: RES						
LSD						
(I) FORMULA	(J) FORMULA	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-1.9000*	5.774E-02	.000	-2.0286	-1.7714
	3	-1.7000*	5.774E-02	.000	-1.8286	-1.5714
2	1	1.9000*	5.774E-02	.000	1.7714	2.0286
	3	.2000*	5.774E-02	.006	7.136E-02	.3286
3	1	1.7000*	5.774E-02	.000	1.5714	1.8286
	2	-.2000*	5.774E-02	.006	-.3286	-.1358E-02

Based on observed means.
*. The mean difference is significant at the .05 level.

การแปลความหมายผลลัพธ์

จากตาราง Multiple Comparisons พบว่า สูตรที่ 1 สูตรที่ 2 และสูตรที่ 3 ให้ค่าสังเกตที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)