



บทที่ 4

วิธีการใช้งานโปรแกรม

#### 4.1 วิธีการเรียกใช้โปรแกรม

เนื่องจากโปรแกรมสำหรับการทดสอบสมมติฐานนี้มีขนาดใหญ่ จึงต้องทำการ COPY โปรแกรมไปใส่ไว้ในฮาร์ดดิสก์ (ตัว C) โดยทำตามขั้นตอนต่อไปนี้คือ

1. ใส่แผ่นโปรแกรมไว้ที่ตัว A
2. เลือกตัวใช้งานเป็นตัว C (C>)
3. ให้พิมพ์คำสั่ง COPY A:\*. \* C: แล้วตามด้วยปุ่ม <ENTER> ดังนี้

```
C>COPY A:*. * C: <ENTER>
```

4. เมื่อ COPY โปรแกรมเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้นำแผ่นโปรแกรมออกจากตัว A

เมื่ออยู่ที่ DOS prompt (C>) ผู้วิจัยสามารถเรียกใช้โปรแกรมนี้ได้โดยการนำแผ่นเปล่าที่เตรียมไว้สำหรับใช้เป็นแผ่นข้อมูลใส่ไว้ที่ตัว A ให้เรียบร้อยก่อน จากนั้นพิมพ์คำว่า NP แล้วตามด้วยการกดปุ่ม <ENTER> ดังนี้

```
C>NP <ENTER>
```

ที่จอภาพจะปรากฏข้อความว่า

"ท่านต้องการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับสัดส่วนหรือค่าเฉลี่ยใช่หรือไม่ (Y/N) ? :"

ให้ตอบ Y หรือ N เท่านั้น

- ถ้าตอบ N (ไม่ใช่) โปรแกรมจะนำเข้าสู่วิธีการทดสอบสมมติฐานทางสถิติที่ไม่ใช้พารามิเตอร์ ที่จอภาพจะปรากฏดังรูปที่ 4.1
- ถ้าตอบ Y (ใช่) ข้อมูลของผู้วิจัยอาจจะใช้วิธีการทดสอบสมมติฐานทางสถิติที่ใช้พารามิเตอร์ได้ โปรแกรมจะทำการทดสอบข้อมูลว่ามีการแจกแจงเป็นแบบปกติหรือไม่ ที่ระดับนัยสำคัญ ( $\alpha$ ) 0.05 และที่จอภาพจะปรากฏดังรูปต่อไปนี้

PILAIWAN		NPSTR000	
Kolmogorov-Smirnov One-Sample Test			
Data filename :			
Number of data (n) :			
No.	Observed	No.	Observed
_____	_____	_____	_____
Enter filename (maximum 8 characters).			

รายละเอียดของการใส่ข้อมูลให้ดูได้ที่หัวข้อ 4.2.1.2 การทดสอบของโคลโมโกรอฟ-สเมอรันอฟ โดยเริ่มตั้งแต่ขั้นตอนที่ 1 ถึง 5

เมื่อทำการทดสอบสมมติฐานเสร็จแล้ว ถ้าสรุปได้ว่าข้อมูลของผู้วิจัยมีการแจกแจงเป็นแบบปกติ ที่จอภาพจะปรากฏคำแนะน่ว่า

"ข้อมูลชุดนี้ เหมาะสมที่จะใช้กับการทดสอบสมมติฐานทางสถิติที่ใช้พารามิเตอร์"





ในส่วนนี้ เป็นการบอกวัตถุประสงค์ของโปรแกรมว่า ใช้สำหรับการทดสอบสมมติฐานทางสถิติที่ไม่ใช่พารามิเตอร์เท่านั้น โดยมีข้อควรพิจารณาสำหรับผู้ที่จะนำวิธีการทดสอบทางสถิติที่ไม่ใช่พารามิเตอร์มาใช้ดังนี้คือ

1. สมมติฐานที่จะทดสอบนั้นไม่เกี่ยวข้องกับพารามิเตอร์ของประชากร
2. ข้อมูลที่วัดได้ มีมาตรวัดต่ำกว่าที่ต้องการในกระบวนการทางสถิติที่ใช้พารามิเตอร์ เช่น ข้อมูลที่เป็นแบบนามบัญญัติ (nominal scale) หรือแบบจัดอันดับ (ordinal scale)
3. ข้อตกลงเบื้องต้นที่จำเป็นสำหรับใช้ในกระบวนการทางสถิติที่ใช้พารามิเตอร์มีไม่ครบ

จากนั้นให้ผู้วิจัยยกตัวอย่างก็ได้ เพื่อ เข้าสู่ขั้นตอนต่อไป ที่จอภาพจะปรากฏดังรูปที่ 4.2 คือ

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ในขั้นตอนนี้จะมีคำถาม เพื่อถาม เกี่ยวกับลักษณะและคุณสมบัติของข้อมูลที่ผู้วิจัยจะนำมาใช้ กับโปรแกรม ว่ามีลักษณะ เป็นแบบหนึ่งแบบใดจากต่อไปนี้หรือไม่

ในรูปที่ 4.2 เป็นคำถามข้อที่ 1 ซึ่งถามว่า "ข้อมูลของท่านมีมาตราวัด เป็นแบบนามบัญญัติ (nominal scale) ใช่หรือไม่?"

ถ้าตอบ Y (ใช่) ที่จอภาพจะปรากฏดังรูปที่ 4.6

นั่นคือ สามารถใช้โปรแกรมชุดนี้ได้

ถ้าตอบ N (ไม่ใช่) ที่จอภาพจะปรากฏดังรูปที่ 4.3 เพื่อถามคำถามข้อที่ 2 ต่อไป

นั่นคือ ทดสอบคุณสมบัติของข้อมูลต่อไปอีก

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



. PILAIWAN

. NPPRG002 .

ลักษณะของข้อมูลของทงกนเป็นดังนี้ :-

2. มีมาตราวัด เป็นแบบจัดอันดับหรือ เรียงลำดับ (Ordinal scale)

ใช่หรือไม่? : Y

(ลักษณะของการวัดแบบจัดอันดับ คือ นอกจากจะแบ่งแยกออกเป็นกลุ่ม และมีความเท่าเทียมกันแล้ว ยังสามารถจัดอันดับอัตราความแตกต่างระหว่างกลุ่มได้อีกด้วย โดยแต่ละกลุ่มจะมีความสัมพันธ์ระหว่างกันและกัน ในระบบการวัดนี้เราจะใช้ "ความมากกว่า" และ "ความน้อยกว่า" เป็นหลัก เช่น ผลการทดสอบรสนชาติกาแพ 3 ชนิด แบ่งเป็น ชอบมากที่สุด ชอบรองลงมา และชอบน้อยที่สุด หรือผลการสอบของนักเรียน แบ่งเป็น A, B, C, D และ F ตามลำดับ เป็นต้น

ข้อมูลเหล่านี้ เมื่อจะนำมาใช้กับการทดสอบที่ไม่ใช้พารามิเตอร์ ต้องแทนด้วยตัวเลข เช่น ชอบมากที่สุด แทนด้วย 3, ชอบรองลงมา แทนด้วย 2 และชอบน้อยที่สุด แทนด้วย 1 เป็นต้น)

ให้ตอบ Y (ใช่) หรือ N (ไม่ใช่)

รูปที่ 4.3 แสดงคำถามเกี่ยวกับมาตราวัดของข้อมูล (ข้อที่ 2)


ในรูปที่ 4.3 เป็นคำถามข้อที่ 2 ซึ่งถามว่า "ข้อมูลของท่านมีมาตราวัดเป็นแบบจัดอันดับหรือแบบเรียงลำดับ (ordinal or ranking scale) ใช่หรือไม่?"

ถ้าตอบ Y (ใช่) ที่จอภาพจะปรากฏดังรูปที่ 4.6

นั่นคือ สามารถใช้โปรแกรมชุดนี้ได้

ถ้าตอบ N (ไม่ใช่) ที่จอภาพจะปรากฏดังรูปที่ 4.4 เพื่อถามคำถามข้อที่ 3 ต่อไป

นั่นคือ ทดสอบคุณสมบัติของข้อมูลต่อไปอีก



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



PILAIWAN

NPPRG003

ลักษณะของข้อมูลของท่านเป็นดังนี้ :-

3. มีมาตรวัดเป็นแบบช่วงหรืออัตราส่วน (Ratio or Interval - scale) แต่ไม่ทราบการแจกแจงและพารามิเตอร์ของประชากรใช่หรือไม่? : Y

(มาตรวัดแบบช่วง : ลักษณะของการวัดแบบช่วง คือ มีคุณสมบัติของการวัดแบบจัดอันดับครบถ้วน และมีคุณสมบัติเพิ่มเติมคือ สามารถกำหนดความห่างระหว่างสิ่งที่วัดได้แน่นอน อย่างไรก็ตาม ระบบการวัดแบบนี้จะมีจุดเริ่มต้นที่ไม่เป็นไปตามธรรมชาติ เพียงแต่ทราบระดับของการเปรียบเทียบเท่านั้น เช่น ในการวัดอุณหภูมิที่ใช้ระบบฟาเรนไฮต์ จะเริ่มจาก 32 องศา แต่ถ้าใช้ระบบเซลเซียส จะเริ่มจาก 0 องศา เป็นต้น)


(มาตรวัดแบบอัตราส่วน : ลักษณะของการวัดแบบอัตราส่วน คือ มีคุณสมบัติของการวัดแบบช่วงครบทุกประการ และมีคุณสมบัติเพิ่มเติมคือ จะมีจุดเริ่มต้นโดยธรรมชาติที่แท้จริง เช่น น้ำหนัก และความสูง เป็นต้น ไม่ว่าจะใช้ระบบใดมาวัด ความแตกต่างระหว่างหน่วยของวัตถุจะสอดคล้องกับหน่วยของการวัดที่ระบบ)

ให้ตอบ Y (ใช่) หรือ N (ไม่ใช่)

รูปที่ 4.4 แสดงคำถามเกี่ยวกับมาตรวัดของข้อมูล (ข้อที่ 3)

ในรูปที่ 4.4 เป็นคำถามข้อที่ 3 ซึ่งถามว่า "ข้อมูลของท่านมีมาตรวัดเป็นแบบช่วงหรือแบบอัตราส่วน (interval or ratio scale) แต่ไม่ทราบลักษณะการแจกแจงและตัวพารามิเตอร์ของประชากรใช่หรือไม่?"

- ถ้าตอบ Y (ใช่) ที่จอภาพจะปรากฏดังรูปที่ 4.6  
นั่นคือ สามารถใช้โปรแกรมชุดนี้ได้
- ถ้าตอบ N (ไม่ใช่) ที่จอภาพจะปรากฏดังรูปที่ 4.5 คือ



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

PILAIWAN

NPPRG004

ลักษณะของข้อมูลของท่านเหมาะสมที่จะใช้การทดสอบที่ใช้พารามิเตอร์  
มากกว่าที่จะใช้การทดสอบที่ไม่ใช้พารามิเตอร์ เพราะว่าถ้าท่านใช้โปรแกรม  
นี้ จะทำให้สูญเสียข่าวสารที่เป็นประโยชน์ของข้อมูลไป

ต้องการออกจากโปรแกรมนี้หรือไม่? : Y

ให้ตอบ Y (ใช่) หรือ N (ไม่ใช่)

รูปที่ 4.5 แสดงคำแนะนำให้ใช้การทดสอบทางสถิติที่ใช้พารามิเตอร์

ถ้าผู้วิจัยตอบคำถามข้อที่ 1, 2, และ 3 เป็น N (ไม่ใช่) ทั้ง 3 ข้อ แสดงว่าข้อมูลของผู้วิจัยมีคุณสมบัติเพียงพอที่จะไปใช้วิธีการทดสอบสมมติฐานทางสถิติที่ใช้พารามิเตอร์ได้ ก็จะแนะนำว่าควรใช้วิธีการทางสถิติที่ใช้พารามิเตอร์จะเหมาะสมกว่า เพราะถ้าใช้ข้อมูลชุดนั้นกับวิธีการทางสถิติที่ไม่ใช่พารามิเตอร์แล้วจะทำให้สูญเสียข้อสรุปที่ควรจะได้รับจากข้อมูลชุดนั้นไป และจะไม่แนะนำให้ใช้โปรแกรมนี้ แต่ถ้าผู้วิจัยยังต้องการที่จะใช้ต่อไปก็สามารถใช้ได้โดยจะมีคำถามว่า "ต้องการใช้โปรแกรมนี้ต่อไปหรือไม่?"

ถ้าตอบ Y (ใช่) จะเป็นการเข้าสู่เมนูหลักของโปรแกรมนี้ต่อไป และที่จอภาพจะปรากฏดังรูปที่ 4.7

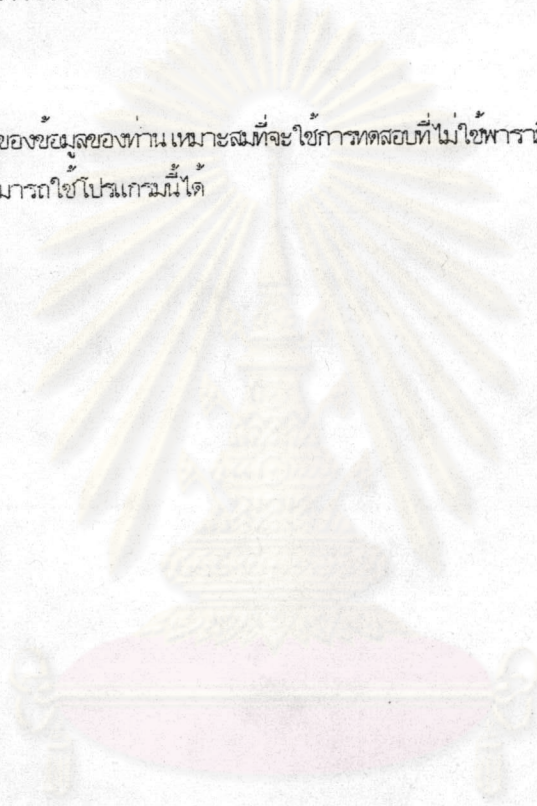
ถ้าตอบ N (ไม่ใช่) จะเป็นการออกจากโปรแกรมนี้กลับไปสู่ DOS prompt (C>)

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

PILAIWAN

NPPRG005

ลักษณะของข้อมูลของท่านเหมาะสมที่จะใช้การทดสอบที่ไม่ใช่พารามิเตอร์  
ตั้งนั้น ท่านสามารถใช้โปรแกรมนี้ได้



ให้กดปุ่มอะไรก็ได้ เพื่อเข้าสู่โปรแกรมต่อไป... Y

รูปที่ 4.6 แสดงคำแนะนำให้ใช้การทดสอบทางสถิติที่ไม่ใช่พารามิเตอร์

ถ้าผู้วิจัยตอบคำถามข้อที่ 1, 2, หรือ 3 เป็น Y (ใช่) อย่างน้อย 1 ข้อ แสดงว่าข้อมูลของผู้วิจัยมีคุณสมบัติที่จะไปใช้วิธีการทดสอบสมมติฐานทางสถิติที่ไม่ใช่พารามิเตอร์ได้ ควรจะใช้วิธีการทดสอบทางสถิติที่ไม่ใช่พารามิเตอร์จะเหมาะสมกว่า และจะแนะนำให้ใช้โปรแกรมนี้ต่อไป

จากนั้นให้กดปุ่มอะไรก็ได้เพื่อ เข้าสู่เมนูหลักของโปรแกรมต่อไป และที่จอภาพจะปรากฏดังรูปที่ 4.7 คือ

PILAIWAN	NPPRG006
SYSTEM MENU	
Option :-	
<ul style="list-style-type: none"> <li>&lt;1&gt; Nonparametric Statistical Tests</li> <li>&lt;2&gt; Inquiry Staistical Tables</li> </ul>	
PRESS <SPACE>, ↑, ↓ and <ENTER> or <ESC> to EXIT	

รูปที่ 4.7 แสดงเมนูหลักของโปรแกรม

ในรูปที่ 4.7 แสดงเมนูหลักของโปรแกรม ซึ่งประกอบด้วยทางเลือก 2 ทาง ให้เลือกได้โดยเลื่อนปุ่มลูกศรขึ้นลง (arrow key) หรือปุ่มช่องว่าง (spacebar) ไปยังหัวข้อที่ต้องการตามด้วยปุ่ม <ENTER> แต่ถ้ากดปุ่ม <ESC> จะเป็นการกลับไปสู่ DOS prompt

ถ้าเลือกหมายเลข 1 จะเข้าสู่เมนูของวิธีการทดสอบสมมติฐานทางสถิติที่ไม่ใช่พารามิเตอร์ ที่จอภาพจะปรากฏดังรูปที่ 4.8

ถ้าเลือกหมายเลข 2 จะเข้าสู่เมนูของการเรียกดูตารางสถิติ ที่จอภาพจะปรากฏดังรูปที่ 4.9

PILAIWAN	NPPRGO07
Nonparametric Statistical Test	
SUBSYSTEM MENU	
Option :-	
<ul style="list-style-type: none"> <li>&lt;1&gt; Semi-Automatic Testing</li> <li>&lt;2&gt; Manual Testing</li> </ul>	
(Semi-Automatic Test => select test by program) (Manual Test => select test by yourself)	
PRESS <SPACE>, ↑, ↓ and <ENTER> or <ESC> to EXIT	

รูปที่ 4.8 แสดงเมนูย่อยของโปรแกรม

ในรูปที่ 4.8 แสดงเมนูย่อยของโปรแกรม ซึ่งประกอบด้วยทางเลือก 2 ทาง ให้เลือกได้โดยเลื่อนปุ่มลูกศรขึ้นลง (arrow key) หรือปุ่มช่องว่าง (spacebar) ไปยังหัวข้อที่ต้องการตามด้วยปุ่ม <ENTER> แต่ถ้ากดปุ่ม <ESC> จะเป็นการกลับไปสู่เมนูก่อนหน้าดังรูปที่ 4.7

ถ้าเลือกหมายเลข 1 หมายถึง ให้โปรแกรมเลือกวิธีการทดสอบที่เหมาะสมให้ ที่จอภาพจะปรากฏดังรูปที่ 4.10



ถ้าเลือกหมายเลข 2 หมายถึง ให้ผู้ใช้เลือกวิธีการทดสอบด้วยตนเอง ที่จอภาพจะ  
ปรากฏดังรูปที่ 4.11

PILAIWAN	NPPRG008
Inquiry Statistic Table	
SUBSYSTEM MENU	
INQUIRY TABLE :-	
1. Standard Normal	12. Mann-Whitney (alpha = .01,.02)
2. Student's t	13. Mann-Whitney (alpha = .025,.05)
3. Chi-Square	14. Mann-Whitney (alpha = .05,.10)
4. Binomial (p = 0.5)	15. Kolmogorov-Smirnov (Two : small)
5. Kolmogorov-Smirnov (One-Sample)	16. Kolmogorov-Smirnov (Two : large)
6. Runs	17. Friedman (k = 3)
7. Wilcoxon Signed-Ranks	18. Friedman (k = 4)
8. Mann-Whitney (n1,n2 = 3,4,5,6)	19. Kruskal-Wallis
9. Mann-Whitney (n1,n2 = 7)	20. Spearman Rank Corr. Coeff.
10. Mann-Whitney (n1,n2 = 8)	21. Kendall Rank Corr. Coeff.
11. Mann-Whitney (alpha = .001,.002)	99. Return to System Menu
SELECT OPTION : 0	
Press 1, 2, ... , 21 or 99 to EXIT	

รูปที่ 4.9 แสดงเมนูของตารางสถิติ

ในรูปที่ 4.9 แสดงเมนูของการเรียกดูตารางสถิติ ซึ่งประกอบด้วยทางเลือก 21 ทาง  
ให้เลือกได้โดยการใส่ตัวเลข 1 หรือ 2, ..., หรือ 21 ให้ตรงกับหัวข้อที่ต้องการ ตามด้วยปุ่ม  
<ENTER> แต่ถ้าใส่ตัวเลข 99 จะเป็นการกลับไปสู่เมนูก่อนหน้าดังรูปที่ 4.7

ถ้าเลือกหมายเลข 1 เป็นการเรียกดูตาราง Standard Normal  
(ตารางที่ 1 ในภาคผนวก ค.)

ถ้าเลือกหมายเลข 2 เป็นการเรียกดูตาราง Student's t  
(ตารางที่ 2 ในภาคผนวก ค.)



- ถ้าเลือกหมายเลข 3 เป็นการเรียกดูตาราง Chi-Square  
(ตารางที่ 3 ในภาคผนวก ค.)
- ถ้าเลือกหมายเลข 4 เป็นการเรียกดูตาราง Binomial ( $p = 0.5$ )  
(ตารางที่ 4 ในภาคผนวก ค.)
- ถ้าเลือกหมายเลข 5 เป็นการเรียกดูตาราง Kolmogorov-Smirnov  
(ตารางที่ 5 ในภาคผนวก ค.)
- ถ้าเลือกหมายเลข 6 เป็นการเรียกดูตาราง Runs  
(ตารางที่ 6 ในภาคผนวก ค.)
- ถ้าเลือกหมายเลข 7 เป็นการเรียกดูตาราง Wilcoxon signed-ranks  
(ตารางที่ 7 ในภาคผนวก ค.)
- ถ้าเลือกหมายเลข 8 เป็นการเรียกดูตาราง Mann-Whitney  
( $n_1, n_2 = 3, 4, 5, 6$ )  
(ตารางที่ 8 ในภาคผนวก ค.)
- ถ้าเลือกหมายเลข 9 เป็นการเรียกดูตาราง Mann-Whitney  
( $n_1, n_2 = 7$ )  
(ตารางที่ 9 ในภาคผนวก ค.)
- ถ้าเลือกหมายเลข 10 เป็นการเรียกดูตาราง Mann-Whitney  
( $n_1, n_2 = 8$ )  
(ตารางที่ 10 ในภาคผนวก ค.)
- ถ้าเลือกหมายเลข 11 เป็นการเรียกดูตาราง Mann-Whitney  
( $\alpha = .001, .002$ )  
(ตารางที่ 11 ในภาคผนวก ค.)
- ถ้าเลือกหมายเลข 12 เป็นการเรียกดูตาราง Mann-Whitney  
( $\alpha = .01, .02$ )  
(ตารางที่ 12 ในภาคผนวก ค.)

- ถ้าเลือกหมายเลข 13 เป็นการเรียกดูตาราง Mann-Whitney  
( $\alpha = .025, .05$ )  
(ตารางที่ 13 ในภาคผนวก ค.)
- ถ้าเลือกหมายเลข 14 เป็นการเรียกดูตาราง Mann-Whitney  
( $\alpha = .05, .10$ )  
(ตารางที่ 14 ในภาคผนวก ค.)
- ถ้าเลือกหมายเลข 15 เป็นการเรียกดูตาราง Kolmogorov-Smirnov  
(two-sample : small)  
(ตารางที่ 15 ในภาคผนวก ค.)
- ถ้าเลือกหมายเลข 16 เป็นการเรียกดูตาราง Kolmogorov-Smirnov  
(two-sample : large)  
(ตารางที่ 16 ในภาคผนวก ค.)
- ถ้าเลือกหมายเลข 17 เป็นการเรียกดูตาราง Friedman ( $k = 3$ )  
(ตารางที่ 17 ในภาคผนวก ค.)
- ถ้าเลือกหมายเลข 18 เป็นการเรียกดูตาราง Friedman ( $k = 4$ )  
(ตารางที่ 18 ในภาคผนวก ค.)
- ถ้าเลือกหมายเลข 19 เป็นการเรียกดูตาราง Kruskal-Wallis  
(ตารางที่ 19 ในภาคผนวก ค.)
- ถ้าเลือกหมายเลข 20 เป็นการเรียกดูตาราง Spearman rank correlation  
coefficient  
(ตารางที่ 20 ในภาคผนวก ค.)
- ถ้าเลือกหมายเลข 21 เป็นการเรียกดูตาราง Kendall rank correlation  
coefficient  
(ตารางที่ 21 ในภาคผนวก ค.)

PILAIWAN	NPPRG009
Nonparametric Statistical Test : Semi-Automatic Testing	
SUB-SUBSYSTEM MENU	
Option :-	
<ul style="list-style-type: none"> <li>&lt;1&gt; One Sample</li> <li>&lt;2&gt; Two-Related Samples</li> <li>&lt;3&gt; Two-Independent Samples</li> <li>&lt;4&gt; K-Related Samples</li> <li>&lt;5&gt; K-Independent Samples</li> </ul>	
PRESS <SPACE>, ↑, ↓ and <ENTER> or <ESC> to EXIT	

รูปที่ 4.10 แสดง เมนูของโปรแกรมของการทดสอบสมมติฐานทางสถิติ  
ที่ไม่ใช่พารามิเตอร์แบบกึ่งอัตโนมัติ

ในรูปที่ 4.10 แสดง เมนูของโปรแกรมต่าง ๆ ของการทดสอบสมมติฐานทางสถิติที่ไม่ใช่พารามิเตอร์แบบกึ่งอัตโนมัติ (semi-automatic) แบ่งตามชนิดของกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งประกอบด้วยทางเลือก 5 ทาง ให้เลือกได้โดยเลื่อนปุ่มลูกศรขึ้นลง (arrow key) หรือปุ่มช่องว่าง (spacebar) ไปยังหัวข้อที่ต้องการ ตามด้วยปุ่ม <ENTER> แต่ถ้ากดปุ่ม <ESC> จะเป็นการกลับไปสู่เมนูก่อนหน้าดังรูปที่ 4.8

ถ้าเลือกหมายเลข 1 One Sample

หมายถึง กลุ่มตัวอย่างชุดเดียว

ที่จอภาพจะปรากฏดังรูปที่ 4.12

ถ้าเลือกหมายเลข 2 Two-Related Samples

หมายถึง กลุ่มตัวอย่าง 2 ชุดที่มีความสัมพันธ์กัน  
ที่จอภาพจะปรากฏดังรูปที่ 4.13

ถ้าเลือกหมายเลข 3 Two-Independent Samples

หมายถึง กลุ่มตัวอย่าง 2 ชุดที่เป็นอิสระต่อกัน  
ที่จอภาพจะปรากฏดังรูปที่ 4.14

ถ้าเลือกหมายเลข 4 K-Related Samples

หมายถึง กลุ่มตัวอย่าง k ชุดที่มีความสัมพันธ์กัน  
ที่จอภาพจะปรากฏดังรูปที่ 4.15

ถ้าเลือกหมายเลข 5 K-Independent Samples

หมายถึง กลุ่มตัวอย่าง k ชุดที่เป็นอิสระต่อกัน

โปรแกรมจะเลือกการทดสอบให้เป็น การวิเคราะห์ความแปร  
ปรวนแบบทางเดียวของครัสคัล-วัลลิส และที่จอภาพจะปรากฏดังรูปที่ 4.16.1.1 (รายละเอียด  
ของวิธีการทดสอบดูได้ที่หัวข้อ 4.2.5.1)

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

PILAIWAN	NPPRG101
Nonparametric Statistical Test : Semi-Automatic Testing	
<p>ONE SAMPLE</p> <p>Scale of measurement :-</p> <p>&lt;1&gt; At least nominal scale</p> <p>&lt;2&gt; At least ordinal scale</p>	
<p>PRESS &lt;SPACE&gt;, ↑, ↓ and &lt;ENTER&gt; or &lt;ESC&gt; to EXIT</p>	

รูปที่ 4.12 แสดงเมนูเกี่ยวกับมาตรวัดของข้อมูล

ในรูปที่ 4.12 เป็นเมนูให้ผู้ใช้เลือกตอบว่า ข้อมูลที่นำมาทดสอบนั้นมีมาตรวัดเป็นแบบใด ซึ่งประกอบด้วยทางเลือก 2 ทาง ให้เลือกได้โดยเลื่อนปุ่มลูกศรขึ้นลง (arrow key) หรือปุ่มช่องว่าง (spacebar) ไปยังหัวข้อที่ต้องการ ตามด้วยปุ่ม <ENTER> แต่ถ้ากดปุ่ม <ESC> จะเป็นการกลับไปสู่เมนูก่อนหน้าดังรูปที่ 4.10

ถ้าเลือกหมายเลข 1 At least nominal scale

หมายถึง ข้อมูลนั้นมีมาตรวัดอย่างน้อยเป็นแบบนามบัญญัติ (nominal scale) โปรแกรมจะถามต่อไปว่า "ข้อมูลถูกแบ่งออกเป็น 2 ชั้นใช่หรือไม่?"

ถ้าตอบว่า N (ไม่ใช่) โปรแกรมจะเลือกการทดสอบให้เป็นการทดสอบแบบไคสแควร์ และที่จอภาพจะปรากฏดังรูปที่ 4.16.2.1 (รายละเอียดของวิธีการทดสอบดูได้ที่หัวข้อ 4.2.1.2)

ถ้าตอบว่า Y (ใช่) โปรแกรมจะถามต่อไปว่า "ตัวอย่างมีขนาดมากกว่าหรือเท่ากับ 10 ใช่หรือไม่?"

ถ้าตอบว่า Y (ใช่) โปรแกรมจะเลือกการทดสอบให้เป็นการทดสอบแบบไคสแควร์ และที่จอภาพจะปรากฏดังรูปที่ 4.16.2.1 (รายละเอียดของวิธีการทดสอบดูได้ที่หัวข้อ 4.2.1.2)

ถ้าตอบว่า N (ไม่ใช่) โปรแกรมจะเลือกการทดสอบให้เป็นการทดสอบแบบทวินาม และที่จอภาพจะปรากฏดังรูปที่ 4.16.1.1 (รายละเอียดของวิธีการทดสอบดูได้ที่หัวข้อ 4.2.1.1)

ถ้าเลือกหมายเลข 2 At least ordinal scale

หมายถึง ข้อมูลนั้นมีมาตรวัดอย่างน้อยเป็นแบบจัดอันดับ (ordinal scale) ที่จอภาพจะปรากฏดังรูปที่ 4.12.1 คือ

PILAIWAN	NPPRG101
Nonparametric Statistical Test : Semi-Automatic Testing	
ONE SAMPLE	
Test hypothesis about :-	
<ul style="list-style-type: none"> <li>&lt;1&gt; Goodness of fit tests</li> <li>&lt;2&gt; Randomness of samples</li> </ul>	
PRESS <SPACE>, ↑, ↓ and <ENTER> or <ESC> to EXIT	

รูปที่ 4.12.1 แสดงเมนูเกี่ยวกับสมมติฐานที่ต้องการทดสอบ

ในรูปที่ 4.12.1 เป็นเมนูให้ผู้ใช้เลือกตอบว่า ต้องการทดสอบสมมติฐานประเภทใด ซึ่งประกอบด้วยทางเลือก 2 ทาง ให้เลือกได้โดยเลื่อนปุ่มลูกศรขึ้นลง (arrow key) หรือปุ่มช่องว่าง (spacebar) ไปยังหัวข้อที่ต้องการ ตามด้วยปุ่ม <ENTER> แต่ถ้ากดปุ่ม <ESC> จะเป็นการกลับไปสู่เมนูก่อนหน้าดังรูปที่ 4.10

ถ้าเลือกหมายเลข 1 Goodness of fit tests

หมายถึง การทดสอบเกี่ยวกับภาวะสารูปสนิทธิ

โปรแกรมจะเลือกการทดสอบให้เป็นการทดสอบของโคลโมโกรอฟ-สเมอรโนฟ และที่จอภาพจะปรากฏดังรูปที่ 4.16.3.1 (รายละเอียดของวิธีการทดสอบดูได้ที่หัวข้อ 4.2.1.3)

ถ้าเลือกหมายเลข 2 Randomness of samples

หมายถึง การทดสอบเกี่ยวกับการสุ่มของตัวอย่าง

โปรแกรมจะเลือกการทดสอบให้เป็นการทดสอบแบบรันส์ และที่จอภาพจะปรากฏดังรูปที่ 4.16.4.1 (รายละเอียดของวิธีการทดสอบดูได้ที่หัวข้อ 4.2.1.4)

PILAIWAN	NPPRG102
Nonparametric Statistical Test : Semi-Automatic Testing	
TWO-RELATED SAMPLES	
Test hypothesis about :-	
<ul style="list-style-type: none"> <li>&lt;1&gt; Difference in location</li> <li>&lt;2&gt; Rank Correlation coefficient</li> </ul>	
PRESS <SPACE>, ↑, ↓ and <ENTER> or <ESC> to EXIT	

รูปที่ 4.13 แสดงเมนูเกี่ยวกับสมมติฐานที่ต้องการทดสอบ

ในรูปที่ 4.13 เป็นเมนูให้ผู้ใช้เลือกตอบว่า ต้องการทดสอบสมมติฐานประเภทใด ซึ่งประกอบด้วยทางเลือก 2 ทาง ให้เลือกได้โดยเลื่อนปุ่มลูกศรขึ้นลง (arrow key) หรือปุ่มช่องว่าง (spacebar) ไปยังหัวข้อที่ต้องการ ตามด้วยปุ่ม <ENTER> แต่ถ้ากดปุ่ม <ESC> จะเป็นการกลับไปสู่เมนูก่อนหน้าดังรูปที่ 4.10

ถ้าเลือกหมายเลข 1 Difference in location

หมายถึง การทดสอบเกี่ยวกับความแตกต่างของค่าเฉลี่ย

ที่จอภาพจะปรากฏดังรูปที่ 4.13.1

ถ้าเลือกหมายเลข 2 Rank Correlation Coefficient

หมายถึง การทดสอบเกี่ยวกับสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เชิงอันดับ

ที่จอภาพจะปรากฏดังรูปที่ 4.13.2

PILAIWAN	NPPRG102
Nonparametric Statistical Test : Semi-Automatic Testing	
TWO-RELATED SAMPLES	
Scale of measurement :-	
<1> At least nominal scale <2> At least ordinal scale <3> At least interval scale	
PRESS <SPACE>, ↑, ↓ and <ENTER> or <ESC> to EXIT	

รูปที่ 4.13.1 แสดงเมนูเกี่ยวกับมาตรวัดของข้อมูล



ในรูปที่ 4.13.1 เป็นเมนูให้ผู้ใช้เลือกตอบว่า ข้อมูลที่นำมาทดสอบนั้นมีมาตรวัดเป็นแบบใด ซึ่งประกอบด้วยทางเลือก 3 ทาง ให้เลือกได้โดยเลื่อนปุ่มลูกศรขึ้นลง (arrow key) หรือปุ่มช่องว่าง (spacebar) ไปยังหัวข้อที่ต้องการ ตามด้วยปุ่ม <ENTER> แต่ถ้ากดปุ่ม <ESC> จะเป็นการกลับไปสู่เมนูก่อนหน้าดังรูปที่ 4.10

ถ้าเลือกหมายเลข 1 At least nominal scale

หมายถึง ข้อมูลนั้นมีมาตรวัดอย่างน้อยเป็นแบบนามบัญญัติ (nominal scale) โปรแกรมจะเลือกการทดสอบให้เป็นการทดสอบของแมคนีมาร์ และที่จอภาพจะปรากฏดังรูปที่ 4.17.1.1 (รายละเอียดของวิธีการทดสอบดูได้ที่หัวข้อ 4.2.2.1)

ถ้าเลือกหมายเลข 2 At least ordinal scale

หมายถึง ข้อมูลนั้นมีมาตรวัดอย่างน้อยเป็นแบบจัดอันดับ (ordinal scale) โปรแกรมจะเลือกการทดสอบให้เป็นการทดสอบโดยใช้เครื่องหมาย และที่จอภาพจะปรากฏดังรูปที่ 4.17.2.1 (รายละเอียดของวิธีการทดสอบดูได้ที่หัวข้อ 4.2.2.2)

ถ้าเลือกหมายเลข 3 At least interval scale

หมายถึง ข้อมูลนั้นมีมาตรวัดอย่างน้อยเป็นช่วง (interval scale) โปรแกรมจะเลือกการทดสอบให้เป็นการทดสอบแบบจับคู่โดยใช้เครื่องหมายของวิลคอกซอน และที่จอภาพจะปรากฏดังรูปที่ 4.17.3.1 (รายละเอียดของวิธีการทดสอบดูได้ที่หัวข้อ 4.2.2.3)

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



PILAIWAN	NPPRG102
Nonparametric Statistical Test : Semi-Automatic Testing	
TWO-RELATED SAMPLES	
Rank Correlation coefficient :-	
<1> Spearman Rank Correlation Coefficient <2> Kendall Rank Correlation Coefficient	
PRESS <SPACE>, ↑ , ↓ and <ENTER> or <ESC> to EXIT	

รูปที่ 4.13.2 แสดงเมนูของวิธีการทดสอบที่สามารถเลือกใช้ได้

ในรูปที่ 4.13.2 เป็นเมนูซึ่งโปรแกรมเลือกการทดสอบให้ผู้ใช้เลือก 2 วิธี ผู้ใช้สามารถเลือกวิธีใดวิธีหนึ่งหรือทั้งสองวิธีเลยก็ได้ (ทำครั้งละวิธี) ให้เลือกได้โดยเลื่อนปุ่มลูกศรขึ้นลง (arrow key) หรือปุ่มช่องว่าง (spacebar) ไปยังหัวข้อที่ต้องการ ตามด้วยปุ่ม <ENTER> แต่ถ้ากดปุ่ม <ESC> จะเป็นการกลับไปสู่เมนูก่อนหน้าดังรูปที่ 4.10

ถ้าเลือกหมายเลข 1 Spearman Rank Correlation Coefficient

หมายถึง การทดสอบสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เชิงอันดับของสเปียร์แมน และที่จอภาพจะปรากฏดังรูปที่ 4.17.4.1 (รายละเอียดของวิธีการทดสอบดูได้ที่หัวข้อ 4.2.2.4)

## ถ้าเลือกหมายเลข 2 Kendall Rank Correlation Coefficient

หมายถึง การทดสอบสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ เชิงอันดับของ

เคนดัลล์ และที่จอภาพจะปรากฏดังรูปที่ 4.17.5.1 (รายละเอียดของวิธีการทดสอบดูได้ที่หัวข้อ 4.2.2.5)

PILAIWAN	NPPRG103
Nonparametric Statistical Test : Semi-Automatic Testing	
TWO-INDEPENDENT SAMPLES	
Test Hypothesis about :-	
<ul style="list-style-type: none"> <li>&lt;1&gt; Difference between controled &amp; experimental group</li> <li>&lt;2&gt; Difference in location</li> </ul>	
PRESS <SPACE>, ↑, ↓ and <ENTER> or <ESC> to EXIT	

รูปที่ 4.14 แสดงเมนูเกี่ยวกับสมมติฐานที่ต้องการทดสอบ

ในรูปที่ 4.14 เป็นเมนูให้ผู้ใช้เลือกตอบว่า ต้องการทดสอบสมมติฐานประเภทใด ซึ่งประกอบด้วยทางเลือก 2 ทาง ให้เลือกได้โดยเลื่อนปุ่มลูกศรขึ้นลง (arrow key) หรือปุ่มช่องว่าง (spacebar) ไปยังหัวข้อที่ต้องการ ตามด้วยปุ่ม <ENTER> แต่ถ้ากดปุ่ม <ESC> จะเป็นการกลับไปสู่เมนูก่อนหน้าดังรูปที่ 4.10



ถ้าเลือกหมายเลข 1 Difference between controled & experimental group

หมายถึง การทดสอบเกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างกลุ่มของตัวอย่างที่ได้รับการควบคุม (controled) กับกลุ่มตัวอย่างทดลอง(experimental) โปรแกรมจะเลือกการทดสอบให้เป็นการทดสอบแบบปฏิบัติการรุนแรงของโมสส์ และที่จอภาพจะปรากฏดังรูปที่ 4.18.6.1 (รายละเอียดของวิธีการทดสอบดูได้ที่หัวข้อ 4.2.3.6)

ถ้าเลือกหมายเลข 2 Difference in Location

หมายถึง การทดสอบเกี่ยวกับความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม ที่จอภาพจะปรากฏดังรูปที่ 4.14.1

PILAIWAN	NPPRG103
Nonparametric Statistical Test : Semi-Automatic Testing	
TWO-INDEPENDENT SAMPLES	
Scale of measurement :-	
<1> At least nominal scale	
<2> At least ordinal scale	
PRESS <SPACE>, ↑, ↓ and <ENTER> or <ESC> to EXIT	

รูปที่ 4.14.1 แสดงเมนูเกี่ยวกับมาตรวัดของข้อมูล

ในรูปที่ 4.14.1 เป็นเมนูให้ผู้ใช้เลือกตอบว่า ข้อมูลที่นำมาทดสอบนั้นมีมาตรวัดเป็นแบบใด ซึ่งประกอบด้วยทางเลือก 2 ทาง ให้เลือกได้โดยเลื่อนปุ่มลูกศรขึ้นลง (arrow key) หรือปุ่มช่องว่าง (spacebar) ไปยังหัวข้อที่ต้องการ ตามด้วยปุ่ม <ENTER> แต่ถ้ากดปุ่ม <ESC> จะเป็นการกลับไปสู่เมนูก่อนหน้าดังรูปที่ 4.10

ถ้าเลือกหมายเลข 1 At least nominal scale

หมายถึง ข้อมูลนั้นมีมาตรวัดอย่างน้อยเป็นแบบนามบัญญัติ (nominal scale) โปรแกรมจะเลือกการทดสอบให้เป็นการทดสอบแบบไคสแควร์สำหรับกลุ่มตัวอย่าง 2 ชุดที่เป็นอิสระต่อกัน และที่จอภาพจะปรากฏดังรูปที่ 4.14.2 (รายละเอียดของวิธีการทดสอบดูได้ที่หัวข้อ 4.2.3.1)

ถ้าเลือกหมายเลข 2 At least ordinal scale

หมายถึง ข้อมูลนั้นมีมาตรวัดอย่างน้อยเป็นแบบจัดอันดับ (ordinal scale) ที่จอภาพจะปรากฏดังรูปที่ 4.14.2

PILAIWAN	NPPRG103
Nonparametric Statistical Test : Semi-Automatic Testing	
TWO-INDEPENDENT SAMPLES	
Option :-	
<1> Median Test <2> Mann-Whitney U Test <3> Kolmogorov-Smirnov Two-Sample Test <4> Wald-Wolfowitz Runs Test	
PRESS <SPACE>, ↑, ↓ and <ENTER> or <ESC> to EXIT	

รูปที่ 4.14.2 แสดงเมนูของวิธีการทดสอบที่สามารถเลือกใช้ได้

ในรูปที่ 4.14.2 เป็นเมนูซึ่งโปรแกรมเลือกการทดสอบให้ผู้ใช้เลือก 4 วิธี ผู้ใช้สามารถเลือกวิธีใดวิธีหนึ่งหรือทั้งสองวิธีเลยก็ได้ (ทำครั้งละวิธี) ให้เลือกได้โดยเลื่อนปุ่มลูกศรขึ้นลง (arrow key) หรือปุ่มช่องว่าง (spacebar) ไปยังหัวข้อที่ต้องการ ตามด้วยปุ่ม <ENTER> แต่ถ้ากดปุ่ม <ESC> จะเป็นการกลับไปสู่เมนูก่อนหน้าดังรูปที่ 4.10

ถ้าเลือกหมายเลข 1 Median Test

หมายถึง การทดสอบแบบมัธยฐาน และที่จอภาพจะปรากฏดังรูปที่ 4.18.2.1 (รายละเอียดของวิธีการทดสอบดูได้ที่หัวข้อ 4.2.3.2)

ถ้าเลือกหมายเลข 2 Mann-Whitney U Test

หมายถึง การทดสอบของแมน-วิทนี และที่จอภาพจะปรากฏดังรูปที่ 4.18.3.1 (รายละเอียดของวิธีการทดสอบดูได้ที่หัวข้อ 4.2.3.3)

ถ้าเลือกหมายเลข 3 Kolmogorov-Smirnov Two-Sample Test

หมายถึง การทดสอบของโคลโมโกรอฟ-สเมอร์นอฟ สำหรับกลุ่มตัวอย่าง 2 ชุดที่เป็นอิสระต่อกัน และที่จอภาพจะปรากฏดังรูปที่ 4.18.4.1 (รายละเอียดของวิธีการทดสอบดูได้ที่หัวข้อ 4.2.3.4)

ถ้าเลือกหมายเลข 4 Wald-Wolfowitz Runs Test

หมายถึง การทดสอบแบบรันส์ของวอลด์-วอลฟอวิทซ์ และที่จอภาพจะปรากฏดังรูปที่ 4.18.5.1 (รายละเอียดของวิธีการทดสอบดูได้ที่หัวข้อ 4.2.3.5)

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

PILAIWAN	NPPRG104
Nonparametric Statistical Test : Semi-Automatic Testing	
<p>K-RELATED SAMPLES</p> <p>Scale of measurement :-</p> <p>&lt;1&gt; At least nominal scale</p> <p>&lt;2&gt; At least ordinal scale</p>	
<p>PRESS &lt;SPACE&gt;, ↑, ↓ and &lt;ENTER&gt; or &lt;ESC&gt; to EXIT</p>	

รูปที่ 4.15 แสดงเมนูเกี่ยวกับมาตรวัดของข้อมูล

ในรูปที่ 4.15 เป็นเมนูให้ผู้ใช้เลือกตอบว่า ข้อมูลที่นำมาทดสอบนั้นมีมาตรวัดเป็นแบบใด ซึ่งประกอบด้วยทางเลือก 2 ทาง ให้เลือกได้โดยเลื่อนปุ่มลูกศรขึ้นลง (arrow key) หรือปุ่มช่องว่าง (spacebar) ไปยังหัวข้อที่ต้องการ ตามด้วยปุ่ม <ENTER> แต่ถ้ากดปุ่ม <ESC> จะเป็นการกลับไปสู่เมนูก่อนหน้าดังรูปที่ 4.10

ถ้าเลือกหมายเลข 1 At least nominal scale

หมายถึง ข้อมูลนั้นมีมาตรวัดอย่างน้อยเป็นแบบนามบัญญัติ (nominal scale) โปรแกรมจะเลือกการทดสอบให้เป็นการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทางของคอคแรน และที่จอภาพจะปรากฏดังรูปที่ 4.19.1.1 (รายละเอียดของวิธีการทดสอบดูได้ที่หัวข้อ 4.2.4.1)

ถ้าเลือกหมายเลข 2 At least ordinal scale

หมายถึง ข้อมูลนั้นมีมาตรวัดอย่างน้อยเป็นแบบจัดอันดับ (ordinal scale) โปรแกรมจะเลือกการทดสอบให้เป็นการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทางของฟรีดแมน และที่จอภาพจะปรากฏดังรูปที่ 4.19.2.1 (รายละเอียดของวิธีการทดสอบดูได้ที่หัวข้อ-4.2.4.2)

PILAIWAN	NPPRG010
Nonparametric Statistical Test : Manual Testing	
SUB-SUBSYSTEM MENU	
Option :-	
<ul style="list-style-type: none"> <li>&lt;1&gt; One Sample</li> <li>&lt;2&gt; Two-Related Samples</li> <li>&lt;3&gt; Two-Independent Samples</li> <li>&lt;4&gt; K-Related Samples</li> <li>&lt;5&gt; K-Independent Samples</li> </ul>	
PRESS <SPACE>, ↑, ↓ and <ENTER> or <ESC> to EXIT	

รูปที่ 4.11 แสดงเมนูของโปรแกรมของการทดสอบสมมติฐานทางสถิติ  
ที่ไม่ใช้พารามิเตอร์แบบเลือกใช้เอง



ในรูปที่ 4.11 แสดงเมนูของโปรแกรมต่าง ๆ ของการทดสอบสมมติฐานทางสถิติที่ไม่ใช้พารามิเตอร์แบบเลือกใช้เอง (manual) แบ่งตามชนิดของกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งประกอบด้วยทางเลือก 5 ทาง ให้เลือกได้โดยเลื่อนปุ่มลูกศรขึ้นลง (arrow key) หรือปุ่มช่องว่าง (spacebar) ไปยังหัวข้อที่ต้องการ ตามด้วยปุ่ม <ENTER> แต่ถ้ากดปุ่ม <ESC> จะเป็นการกลับไปสู่เมนูก่อนหน้าดังรูปที่ 4.8

ถ้าเลือกหมายเลข 1 One Sample

หมายถึง กลุ่มตัวอย่างชุดเดียว

ที่จอภาพจะปรากฏดังรูปที่ 4.16

ถ้าเลือกหมายเลข 2 Two-Related Samples

หมายถึง กลุ่มตัวอย่าง 2 ชุดที่มีความสัมพันธ์กัน

ที่จอภาพจะปรากฏดังรูปที่ 4.17

ถ้าเลือกหมายเลข 3 Two-Independent Samples

หมายถึง กลุ่มตัวอย่าง 2 ชุดที่เป็นอิสระต่อกัน

ที่จอภาพจะปรากฏดังรูปที่ 4.18

ถ้าเลือกหมายเลข 4 K-Related Samples

หมายถึง กลุ่มตัวอย่าง k ชุดที่มีความสัมพันธ์กัน

ที่จอภาพจะปรากฏดังรูปที่ 4.19

ถ้าเลือกหมายเลข 5 K-Independent Samples

หมายถึง กลุ่มตัวอย่าง k ชุดที่เป็นอิสระต่อกัน

ที่จอภาพจะปรากฏดังรูปที่ 4.20

PILAIWAN	NPPRG110
Nonparametric Statistical Test : Manual Testing	
ONE SAMPLE	
Option :-	
<1> Binomial Test <2> Chi-Square One-Sample Test <3> Kolmogorov-Smirnov One-Sample Test <4> One-Sample Runs Test	
PRESS <SPACE>, ↑, ↓ and <ENTER> or <ESC> to EXIT	

รูปที่ 4.16 แสดงเมนูโปรแกรมการทดสอบสำหรับกลุ่มตัวอย่างชุดเดียว

ในรูปที่ 4.16 เป็นเมนูโปรแกรมการทดสอบสำหรับกลุ่มตัวอย่างชุดเดียว ซึ่งมีวิธีการทดสอบให้เลือกใช้ได้ 4 วิธี ให้เลือกได้โดยเลื่อนปุ่มลูกศรขึ้นลง (arrow key) หรือปุ่มช่องว่าง (spacebar) ไปยังหัวข้อที่ต้องการ ตามด้วยปุ่ม <ENTER> แต่ถ้ากดปุ่ม <ESC> จะเป็นการกลับไปสู่เมนูก่อนหน้าดังรูปที่ 4.11

ถ้าเลือกหมายเลข 1 Binomial Test

หมายถึง การทดสอบแบบทวินาม และที่จอภาพจะปรากฏดัง

รูปที่ 4.16.1.1

ถ้าเลือกหมายเลข 2 Chi-Square One-Sample Test

หมายถึง การทดสอบแบบไคสแควร์สำหรับกลุ่มตัวอย่างชุดเดียว และที่จอภาพจะปรากฏดังรูปที่ 4.16.2.1

ถ้าเลือกหมายเลข 3 Kolmogorov-Smirnov One-Sample Test

หมายถึง การทดสอบของโคลโมโกรอฟ-สเมอร်นอฟสำหรับ  
กลุ่มตัวอย่างชุดเดียว และที่จอภาพจะปรากฏดังรูปที่ 4.16.3.1

ถ้าเลือกหมายเลข 4 One-Sample Runs Test

หมายถึง การทดสอบแบบรันส์สำหรับกลุ่มตัวอย่างชุดเดียว  
และที่จอภาพจะปรากฏดังรูปที่ 4.16.4.1

PILAIWAN	NPPRG120
Nonparametric Statistical Test : Manual Testing	
TWO-RELATED SAMPLES	
Option :-	
<ul style="list-style-type: none"> <li>&lt;1&gt; McNemar Test for the Significance of Changes</li> <li>&lt;2&gt; Sign Test</li> <li>&lt;3&gt; Wilcoxon Matched-Pairs Signed-Ranks Test</li> <li>&lt;4&gt; Spearman Rank Correlation Coefficient</li> <li>&lt;5&gt; Kendall Rank Correlation Coefficient</li> </ul>	
PRESS <SPACE>, ↑, ↓ and <ENTER> or <ESC> to EXIT	

รูปที่ 4.17 แสดงเมนูโปรแกรมการทดสอบสำหรับกลุ่มตัวอย่าง 2 ชุด

ที่มีความสัมพันธ์กัน

ในรูปที่ 4.17 เป็นเมนูโปรแกรมการทดสอบสำหรับกลุ่มตัวอย่าง 2 ชุดที่มีความสัมพันธ์กัน ซึ่งมีวิธีการทดสอบให้เลือกใช้ได้ 5 วิธี ให้เลือกได้โดยเลื่อนปุ่มลูกศรขึ้นลง (arrow key) หรือปุ่มช่องว่าง (spacebar) ไปยังหัวข้อที่ต้องการ ตามด้วยปุ่ม <ENTER> แต่ถ้ากดปุ่ม <ESC> จะเป็นการกลับไปสู่เมนูก่อนหน้าดังรูปที่ 4.11

ถ้าเลือกหมายเลข 1 McNemar Test for the Significance of Changes  
หมายถึง การทดสอบของแมคเนียร์สำหรับนัยสำคัญของการเปลี่ยนแปลง และที่จอภาพจะปรากฏดังรูปที่ 4.17.1.1

ถ้าเลือกหมายเลข 2 Sign Test  
หมายถึง การทดสอบโดยใช้เครื่องหมายสำหรับกลุ่มตัวอย่าง 2 ชุดที่มีความสัมพันธ์กัน และที่จอภาพจะปรากฏดังรูปที่ 4.17.2.1

ถ้าเลือกหมายเลข 3 Wilcoxon Matched-Pairs Signed-Ranks Test  
หมายถึง การทดสอบแบบจับคู่โดยใช้เครื่องหมายของวิลคอกซอน และที่จอภาพจะปรากฏดังรูปที่ 4.17.3.1

ถ้าเลือกหมายเลข 4 Spearman Rank Correlation Coefficient  
หมายถึง การทดสอบสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เชิงอันดับของสเปียร์แมน และที่จอภาพจะปรากฏดังรูปที่ 4.17.4.1

ถ้าเลือกหมายเลข 5 Kendall Rank Correlation Coefficient  
หมายถึง การทดสอบสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เชิงอันดับของเคนดัลล์ และที่จอภาพจะปรากฏดังรูปที่ 4.17.5.1

ศูนย์วิจัยวิทยาการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

PILAIWAN	NPPRG130
Nonparametric Statistical Test : Manual Testing	
TWO-INDEPENDENT SAMPLES	
Option :-	
<ul style="list-style-type: none"> <li>&lt;1&gt; Chi-Square Test for Two-Independent Samples</li> <li>&lt;2&gt; Median Test</li> <li>&lt;3&gt; Mann-Whitney U Test</li> <li>&lt;4&gt; Kolmogorov-Smirnov Two-Sample Test</li> <li>&lt;5&gt; Wald-Wolfowitz Runs Test</li> <li>&lt;6&gt; Moses Test of Extreme Reactions</li> </ul>	
PRESS <SPACE>, ↑, ↓ and <ENTER> or <ESC> to EXIT	

รูปที่ 4.18 แสดงเมนูโปรแกรมการทดสอบสำหรับกลุ่มตัวอย่าง 2 ชุด  
ที่เป็นอิสระต่อกัน

ในรูปที่ 4.18 เป็นเมนูโปรแกรมการทดสอบสำหรับกลุ่มตัวอย่าง 2 ชุด ที่เป็นอิสระต่อกัน ซึ่งมีวิธีการทดสอบให้เลือกใช้ได้ 6 วิธี ให้เลือกได้โดยเลื่อนปุ่มลูกศรขึ้นลง (arrow key) หรือปุ่มช่องว่าง (spacebar) ไปยังหัวข้อที่ต้องการ ตามด้วยปุ่ม <ENTER> แต่ถ้ากดปุ่ม <ESC> จะเป็นการกลับไปสู่เมนูก่อนหน้าดังรูปที่ 4.11

ถ้าเลือกหมายเลข 1 Chi-Square Test for Two-Independent Samples  
หมายถึง การทดสอบแบบไคสแควร์สำหรับกลุ่มตัวอย่าง 2  
ชุดที่เป็นอิสระต่อกัน และที่จอภาพจะปรากฏดังรูปที่ 4.18.1.1

ถ้าเลือกหมายเลข 2 Median Test  
หมายถึง การทดสอบแบบมัธยฐาน และที่จอภาพจะปรากฏดัง  
รูปที่ 4.18.2.1

ถ้าเลือกหมายเลข 3 Mann-Whitney U Test

หมายถึง การทดสอบของแมน-วิทนี และที่จอกภาพจะปรากฏ

ดังรูปที่ 4.18.3.1

ถ้าเลือกหมายเลข 4 Kolmogorov-Smirnov Two-Sample Tests

หมายถึง การทดสอบของโคลโมโกรอฟ-สเมอร်นอฟสำหรับ

กลุ่มตัวอย่าง 2 ชุดที่เป็นอิสระต่อกัน และที่จอกภาพจะปรากฏดังรูปที่ 4.18.4.1

ถ้าเลือกหมายเลข 5 Wald-Wolfowitz Runs Test

หมายถึง การทดสอบแบบรันส์ของวอลด์-วอลฟowitz และที่

จอกภาพจะปรากฏดังรูปที่ 4.18.5.1

ถ้าเลือกหมายเลข 6 Moses Test of Extreme Reactions

หมายถึง การทดสอบแบบปฏิกริยารุนแรงของโมสส์ และที่จอก

ภาพจะปรากฏดังรูปที่ 4.18.6.1

PILAIWAN	NPPRG140
Nonparametric Statistical Test : Manual Testing	
K-RELATED SAMPLES	
Option :-	
<ul style="list-style-type: none"> <li>&lt;1&gt; Cochran Q Test</li> <li>&lt;2&gt; Friedman Two-Way ANOVA</li> </ul>	
PRESS <SPACE>, ↑, ↓ and <ENTER> or <ESC> to EXIT	

รูปที่ 4.19 แสดงเมนูโปรแกรมการทดสอบสำหรับกลุ่มตัวอย่าง k ชุด  
ที่มีความสัมพันธ์กัน

ในรูปที่ 4.19 เป็นเมนูโปรแกรมการทดสอบสำหรับกลุ่มตัวอย่าง  $k$  ชุดที่มีความสัมพันธ์กัน ซึ่งมีวิธีการทดสอบให้เลือกใช้ได้ 2 วิธี ให้เลือกได้โดยเลื่อนปุ่มลูกศรขึ้นลง (arrow key) หรือปุ่มช่องว่าง (spacebar) ไปยังหัวข้อที่ต้องการ ตามด้วยปุ่ม <ENTER> แต่ถ้ากดปุ่ม <ESC> จะเป็นการกลับไปสู่เมนูก่อนหน้าดังรูปที่ 4.11

ถ้าเลือกหมายเลข 1 Cochran Q Test

หมายถึง การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทางของคอคแรน และที่จอภาพจะปรากฏดังรูปที่ 4.19.1.1

ถ้าเลือกหมายเลข 2 Friedman Two-Way Analysis of Variance

หมายถึง การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทางของฟริดแมน และที่จอภาพจะปรากฏดังรูปที่ 4.19.2.1

PILAIWAN	NPPRG150
Nonparametric Statistical Test : Manual Testing	
K-INDEPENDENT SAMPLES	
Option :-	
<1> Kruskal-Wallis One-Way ANOVA	
PRESS <SPACE>, ↑, ↓ and <ENTER> or <ESC> to EXIT	

รูปที่ 4.20 แสดงเมนูโปรแกรมการทดสอบสำหรับกลุ่มตัวอย่าง  $k$  ชุดที่เป็นอิสระต่อกัน

ในรูปที่ 4.20 เป็นเมนูโปรแกรมการทดสอบสำหรับกลุ่มตัวอย่าง  $k$  ชุดที่เป็นอิสระต่อกัน ซึ่งมีวิธีการทดสอบให้เลือกใช้ได้ 1 วิธี ให้เลือกได้โดยเลื่อนปุ่มลูกศรขึ้นลง (arrow key) หรือปุ่มช่องว่าง (spacebar) ไปยังหัวข้อที่ต้องการ ตามด้วยปุ่ม <ENTER> แต่ถ้ากดปุ่ม <ESC> จะเป็นการกลับไปสู่เมนูก่อนหน้าดังรูปที่ 4.11.

ถ้าเลือกหมายเลข 1 Kruskal-Wallis One-Way Analysis of Variance

หมายถึง การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวของครัส

คัล-วัลลิส และที่จอภาพจะปรากฏดังรูปที่ 4.20.1.1

#### 4.2 วิธีการใช้งานโปรแกรมการทดสอบสมมติฐาน

4.2.1 การทดสอบสำหรับกลุ่มตัวอย่างชุดเดียว

4.2.1.1 การทดสอบแบบทวินาม (Binomial Test)

PILAIWAN	NPPRG111
Binomial Test	
<p>Data filename :</p> <p>Probability of Success (p) :</p> <p>Number of data in class 1 :</p> <p>Number of data in class 2 :</p>	
Enter filename (maximum 8 characters).	

รูปที่ 4.16.1.1 แสดงจอภาพของการทดสอบแบบทวินาม



## 1. ชื่อแฟ้มข้อมูล :

(Data filename :)

โปรแกรมรอรับชื่อแฟ้มข้อมูล (data filename) ซึ่งโดยปกติโปรแกรมจะทำงานกับดิสค์ตัว A เช่นเดียวกับแฟ้มข้อมูล จะกำหนดให้บันทึกลงตัว A แต่ถ้าต้องการใช้ตัวอื่นก็ให้ระบุชื่อตามด้วยเครื่องหมาย colon (:) แล้วตามด้วยชื่อแฟ้มข้อมูลเป็นตัวอักษรล้วนหรือตัวอักษรตามด้วยตัวเลข มีจำนวนไม่เกิน 8 ตัว

ตัวอย่างเช่น

1. C:EMPLOYEE (ระบุว่าแฟ้มข้อมูลชื่อ EMPLOYEE อยู่ในตัว C)
2. EMPLOYEE (ระบุว่าแฟ้มข้อมูลชื่อ EMPLOYEE อยู่ในตัว A)

หมายเหตุ

1. ถ้าใส่ชื่อแฟ้มข้อมูลที่ยังไม่มีในดิสค์ เป็นการสร้างแฟ้มข้อมูลขึ้นมาใหม่
2. ถ้าใส่ชื่อแฟ้มข้อมูลที่มีอยู่แล้ว เป็นการดึงแฟ้มข้อมูลเก่ามาใช้งาน
3. ชื่อแฟ้มข้อมูลที่โปรแกรมให้ใส่นี้ ก็เพื่อให้เป็นแฟ้มใช้งานชั่วคราว (work file) สำหรับการทำงานขณะนั้นเท่านั้น หลังจากสิ้นสุดการทำงานแล้ว โปรแกรมจะมีการระบุว่า ต้องการเก็บแฟ้มข้อมูลนี้ไว้หรือไม่ ถ้าไม่ต้องการก็จะลบทิ้งไป

ในตัวอย่างนี้ให้ใส่ชื่อไฟล์เป็น BIN1

## 2. ความน่าจะเป็นของการประสบผลสำเร็จ :

(Probability of success (p) :)

ให้ใส่ค่าความน่าจะเป็น (Probability of success)

เป็นตัวเลข มีจำนวนไม่เกิน 7 หลัก โดยมีตัวเลขหลังจุดทศนิยม 1 หลัก (มีค่าเป็น 0), จุดทศนิยม และตัวเลขหลังจุดทศนิยม 5 หลัก (9.99999) ตามปกติแล้วโปรแกรมจะกำหนดให้เท่ากับ 0.50000 ถ้าไม่ต้องการให้เปลี่ยนใหม่ได้

3. จำนวนของข้อมูลในกลุ่มที่ 1 :

(Number of data in class 1 :)

ให้ใส่จำนวนตัวอย่างที่ตกอยู่ในกลุ่มที่ 1 เป็นตัวเลข มีจำ

นวนไม่เกิน 6 หลัก (999999)

ในตัวอย่างนี้ให้ใส่ 16

4. จำนวนของข้อมูลในกลุ่มที่ 2 :

(Number of data in class 2 :)

ให้ใส่จำนวนตัวอย่างที่ตกอยู่ในกลุ่มที่ 2 เป็นตัวเลข มีจำ

นวนไม่เกิน 6 หลัก (999999)

ในตัวอย่างนี้ให้ใส่ 2

หมายเหตุ

1. ในจอภาพหนึ่ง ๆ เราสามารถใช้ปุ่มลูกศร (arrow key) เพื่อเลื่อนไปแก้ไขข้อมูลที่จุดใด ๆ ได้ตามต้องการ

2. จำนวนตัวอย่าง สามารถใส่เป็นเลขจำนวนสูงสุดคือ

999999 ได้

5. เมื่อใส่ข้อมูลในขั้นตอนที่ 1 ถึง 4 เรียบร้อยแล้วที่จอภาพ จะปรากฏดังรูปที่ 4.16.1.2 คือ

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



PILAIWAN Binomial Test	NPPRG111 15:00:12
Data filename : BIN1	
Probability of Success (p) : 0.5000	
Number of data in class 1 : 16	
Number of data in class 2 : 2	
Data correct (Y/N)? :	

รูปที่ 4.16.1.2 แสดงจอภาพของการทดสอบแบบทวินามที่ใส่ข้อมูลเรียบร้อยแล้ว \*

และจะมีข้อความถามว่า

"Data Correct (Y/N) ? :"

ให้ตอบ Y หรือ N เท่านั้น

ถ้าตอบ Y (ใช่) หมายถึง ข้อมูลเหล่านั้นถูกต้องแล้ว

โปรแกรมจะไปยังขั้นตอนต่อไป (ขั้นตอนที่ 6)

ถ้าตอบ N (ไม่ใช่) หมายถึง ข้อมูลเหล่านั้นยังไม่ถูกต้อง

โปรแกรมจะกลับไปให้แก้ไขใหม่ โดยเริ่มตั้งแต่ขั้นตอนที่ 2

\*

ใช้ข้อมูลจากหนังสือ Nonparametric Statistics for the Behavioral Sciences ของ Siegel, S. หน้า 40.

6. ต่อไปจะมีข้อความถามว่า

"List data to printer (Y/N)? :"

ให้ตอบ Y หรือ N เท่านั้น

ถ้าตอบ Y (ใช่) จะพิมพ์ข้อมูลนี้ออกมาทาง เครื่องพิมพ์

ถ้าตอบ N (ไม่ใช่) จะไม่พิมพ์ข้อมูลออกมา และข้ามไป

ยังขั้นตอนต่อไป (ขั้นตอนที่ 7)

7. โปรแกรมจะทำการคำนวณค่าสถิติของการทดสอบ ในขณะที่

ทำงานอยู่จะมีข้อความว่า

"Calculating...Do not interrupt"

เมื่อดำเนินเสร็จจะมีผลลัพธ์ปรากฏทางจอภาพดังรูปที่ 4.

16.1.3 คือ

PILAIWAN Binomial Test	NPPRG111 15:01:10						
<p>—— BINOMIAL TEST</p> <p>CASES</p> <table> <tr> <td>16 = 1</td> <td>TEST PROB. = 0.50000</td> </tr> <tr> <td>2 = 2</td> <td>2-TAILED P = 0.00131</td> </tr> <tr> <td>18 TOTAL</td> <td></td> </tr> </table> <p>If level of significance = 0.01 <math>\implies</math> Reject Ho. = 0.05 <math>\implies</math> Reject Ho.</p> <p>Output to printer <math>\implies</math> Press &lt;SHIFT&gt;+&lt;PrtSc&gt;</p>		16 = 1	TEST PROB. = 0.50000	2 = 2	2-TAILED P = 0.00131	18 TOTAL	
16 = 1	TEST PROB. = 0.50000						
2 = 2	2-TAILED P = 0.00131						
18 TOTAL							

รูปที่ 4.16.1.3 แสดงผลลัพธ์ของการทดสอบแบบทวินาม

ถ้าต้องการพิมพ์ผลลัพธ์นี้ออกทาง เครื่องพิมพ์ ให้กดปุ่ม  
 <SHIFT> พร้อมกับ <PrtSc> และ เมื่อคุณผลลัพธ์เรียบร้อยแล้ว ให้กดปุ่มอะไรก็ได้ เพื่อไปยังขั้น  
 ตอนต่อไป (ขั้นตอนที่ 8)

8. ต่อไปจะมีข้อความถามว่า

"Save data to disk (Y/N)? :"

ให้ตอบ Y หรือ N เท่านั้น

ถ้าตอบ Y (ใช่) โปรแกรมจะทำการเก็บข้อมูลลงดิสก์

ให้ โดยเก็บไว้ในตู้และชื่อแฟ้มข้อมูลที่ได้ระบุไว้ในขั้นตอนที่ 1

ถ้าตอบ N (ไม่ใช่) โปรแกรมจะไม่เก็บข้อมูลชุดนี้ไว้ (ลบ

ทิ้งไป)

9. ต่อไปจะมีข้อความถามว่า

"More data (Y/N)? :"

ให้ตอบ Y หรือ N เท่านั้น

ถ้าตอบ Y (ใช่) จะกลับไปเริ่มต้นตั้งแต่ขั้นตอนที่ 1 เพื่อ

รอรับข้อมูลชุดใหม่ต่อไป

ถ้าตอบ N (ไม่ใช่) จะกลับไปสู่เมนูก่อนหน้าดังรูปที่ 4.16

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.2.1.2 การทดสอบแบบไคสแควร์สำหรับกลุ่มตัวอย่างชุดเดียว (Chi-Square One-Sample Test)

PILAIWAN Chi-Square One-Sample Test			NPPRG112		
Data filename :					
Number of categories (k) :					
Equal expected (Y/N)? :					
Number of estimated parameters (s) :					
No.	Observed	Expected	No.	Observed	Expected
_____	_____	_____	_____	_____	_____
Enter filename (maximum 8 characters).					

รูปที่ 4.16.2.1 แสดงจอภาพของการทดสอบแบบไคสแควร์

1. ชื่อแฟ้มข้อมูล :

(Data filename :)

โปรแกรมรองรับชื่อแฟ้มข้อมูล (data filename) ซึ่งโดยปกติโปรแกรมจะทำงานกับดิสค์ตัว A เช่นเดียวกับแฟ้มข้อมูล จะกำหนดให้บันทึกลงตัว A แต่ถ้าต้องการใช้ตัวอื่นก็ให้ระบุชื่อตามด้วยเครื่องหมาย colon (:) แล้วตามด้วยชื่อแฟ้มข้อมูล เป็นตัวอักษรล้วนหรือตัวอักษรตามด้วยตัวเลข มีจำนวนไม่เกิน 8 ตัว

ตัวอย่าง เช่น

1. C:EMPLOYEE (ระบุว่าแฟ้มข้อมูลชื่อ EMPLOYEE  
อยู่ในตู้ C)
2. EMPLOYEE (ระบุว่าแฟ้มข้อมูลชื่อ EMPLOYEE  
อยู่ในตู้ A)

หมายเหตุ

1. ถ้าใส่ชื่อแฟ้มข้อมูลที่ยังไม่มีในดิสก์ เป็นการสร้างแฟ้มข้อมูลขึ้นมาใหม่
2. ถ้าใส่ชื่อแฟ้มข้อมูลที่มีอยู่แล้ว เป็นการดึงแฟ้มข้อมูลเก่ามาใช้งาน
3. ชื่อแฟ้มข้อมูลที่โปรแกรมให้ใส่ ก็เพื่อให้เป็นแฟ้มใช้งานชั่วคราว (work file) สำหรับการทำงานขณะนั้นเท่านั้น หลังจากสิ้นสุดการทำงานแล้ว โปรแกรมจะมีการระบุว่า ต้องการเก็บแฟ้มข้อมูลนี้ไว้หรือไม่ ถ้าไม่ต้องการก็จะลบทิ้งไป

ในตัวอย่างนี้ให้ใส่ชื่อแฟ้มข้อมูลเป็น CHI1

2. จำนวนชั้นของข้อมูล (k) :

(Number of categories (k) :)

ให้ใส่จำนวนชั้นของข้อมูล (categories) เป็นตัวเลข มีจำนวนไม่เกิน 2 หลัก (99)

3. ค่าความถี่คาดหวังเท่ากันทุกชั้นใช่หรือไม่ (Y/N)? :

(Equal expected (Y/N)? :)

ให้ตอบ Y หรือ N เท่านั้น

ถ้าตอบ Y (ใช่) หมายถึง ข้อมูลทุกชั้นมีความถี่คาดหวัง (expected frequency) เท่ากันหมดและโปรแกรมจะคำนวณค่าความถี่คาดหวังให้โดยอัตโนมัติ

ถ้าตอบ N (ไม่ใช่) หมายถึง ข้อมูลทุกชั้นมีความถี่คาดหวัง (expected frequency) ไม่เท่ากัน และโปรแกรมจะให้ผู้ใช้ใส่ค่าความถี่คาดหวังของแต่ละชั้น

เอง

ในตัวอย่างนี้ให้ใส่ Y

ในกรณีที่ตอบ N ในข้อ 3 จะปรากฏคำตอบต่อไปว่า

"Proportion or Value (P/V)? : "

หมายความว่า ต้องการใส่ค่าความถี่คาดหวัง (expected frequency) เป็นสัดส่วน หรือเป็นตัวเลขนใด ๆ

ให้ตอบ P หรือ V เท่านั้น

ถ้าตอบ P (Proportion) หมายถึง ต้องการใส่ค่าความถี่คาดหวังเป็นตัว เลขแทนสัดส่วนของแต่ละชั้น ให้เท่ากับ  $P_i$  ;  $i = 1, 2, \dots, k$  และโปรแกรมจะคำนวณค่าความถี่คาดหวังของแต่ละชั้น ให้

จากสูตร

$$E_i = \frac{P_i}{\sum_{i=1}^k P_i} * N \quad ; \quad i = 1, 2, \dots, k$$

โดยที่  $E_i$  = ความถี่คาดหวังของชั้นที่ i

N = ขนาดของตัวอย่างทั้งหมด

ถ้าตอบ V (Value) หมายถึง ต้องการใส่ค่าความถี่คาดหวังของแต่ละชั้นเป็นตัว เลขโดยเฉพาะ ดังรายละเอียดในข้อที่ 6



## 4. ลำดับชั้น

(Category)

ในส่วนนี้เป็นตัวเลขแสดงลำดับชั้นของข้อมูล โปรแกรมจะสร้างให้เองโดยอัตโนมัติ โดยเริ่มตั้งแต่ชั้นที่ 1 จนถึงชั้นสูงสุดคือ k (จำนวนชั้นของข้อมูลซึ่งผู้ใช้ระบุไว้ในขั้นตอนที่ 2)

## 5. ค่าสังเกต

(Observed)

ในส่วนนี้ให้ใส่ค่าสังเกตของข้อมูลในแต่ละชั้น เป็นตัวเลขมีจำนวนไม่เกิน 12 หลัก โดยมีตัวเลขหน้าจุดทศนิยม 6 หลัก, จุดทศนิยม และตัวเลขหลังจุดทศนิยม 5 หลัก (999999.99999)

ในตัวอย่างนี้ให้ใส่ค่าสังเกตตามรูปที่ 4.16.2.2 คือ

FILENAME : CHI1

DATA :-

Category	Observed	Expected
1	29.00000	18.00000
2	19.00000	18.00000
3	18.00000	18.00000
4	25.00000	18.00000
5	17.00000	18.00000
6	10.00000	18.00000
7	15.00000	18.00000
8	11.00000	18.00000

รูปที่ 4.16.2.2 แสดงข้อมูลที่ใช้ในการทดสอบแบบไคสแควร์ \*

\*

ใช้ข้อมูลจากหนังสือ Nonparametric Statistics for the Behavioral Sciences ของ Siegel, S. หน้า 45.

## 6. ค่าคาดหวัง

(Expected)

ถ้าตอบ Y ในขั้นตอนที่ 3 (ความถี่คาดหวัง เท่ากันทุกชั้น)

ในส่วนนี้โปรแกรมจะใส่ค่าความถี่คาดหวังให้โดยอัตโนมัติ โดยคำนวณจากค่าเฉลี่ยของค่าสังเกตในทุกชั้น

ถ้าตอบ N ในขั้นตอนที่ 3 (ความถี่คาดหวังแต่ละชั้นไม่เท่า

กัน) ในส่วนนี้โปรแกรมจะใส่ค่าความถี่คาดหวังเป็นตัวเลข มีจำนวนไม่เกิน 12 หลัก โดยมีตัวเลขหน้าจุดทศนิยม 6 หลัก, จุดทศนิยม และตัวเลขหลังจุดทศนิยม 5 หลัก (999999.99999)

หมายเหตุ

1. ในขั้นตอนที่ 4 ถึง 6 โปรแกรมจะรับค่าข้อมูลได้ครั้งละหนึ่งจอภาพเท่านั้น (รับค่าสังเกตได้ 10 ค่าต่อหนึ่งจอภาพ นั่นคือ เมื่อจอภาพแรกมีข้อมูลเต็มครบ 10 ค่าแล้ว โปรแกรมจะขึ้นจอภาพใหม่ให้ใส่ค่าต่อไปได้อีก)

2. ในจอภาพหนึ่ง ๆ เราสามารถใช้ปุ่มลูกศร (arrow key) เพื่อเลื่อนไปแก้ไขข้อมูลที่จุดใด ๆ ได้ตามต้องการ แต่จะกลับไปยังจอภาพก่อนหน้าไม่ได้

7. เมื่อใส่ข้อมูลในขั้นตอนที่ 1 ถึง 6 เรียบร้อยแล้วที่จอภาพจะปรากฏดังรูปที่ 4.16.2.3 คือ

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

PILAIWAN			NPPRG112		
Chi-Square One-Sample Test					
Data filename : CHI1					
Number of categories (k) : 8					
Equal expected (Y/N)? : Y					
Number of estimated parameters (s) : 0					
No.	Observed	Expected	No.	Observed	Expected
1	29.00000		6	10.00000	
2	19.00000		7	15.00000	
3	18.00000		8	11.00000	
4	25.00000				
5	17.00000				
Enter filename (maximum 8 characters).					

รูปที่ 4.16.2.3 แสดงจอภาพของการทดสอบแบบไคสแควร์ที่ใส่ข้อมูลเรียบร้อยแล้ว

และจะมีข้อความถามว่า

"Data Correct (Y/N) ? :"

ให้ตอบ Y หรือ N เท่านั้น

ถ้าตอบ Y (ใช่) หมายถึง ข้อมูลเหล่านั้นถูกต้องแล้ว

โปรแกรมจะไปยังขั้นตอนต่อไป (ขั้นตอนที่ 8)

ถ้าตอบ N (ไม่ใช่) หมายถึง ข้อมูลเหล่านั้นยังไม่ถูกต้อง

โปรแกรมจะกลับไปให้แก้ไขใหม่ โดยเริ่มตั้งแต่ขั้นตอนที่ 2

8. ต่อไปจะมีข้อความถามว่า

"List data to printer (Y/N)? :"

ให้ตอบ Y หรือ N เท่านั้น

ถ้าตอบ Y (ใช่) จะพิมพ์ข้อมูลนี้ออกมาทาง เครื่องพิมพ์  
 ถ้าตอบ N (ไม่ใช่) จะไม่พิมพ์ข้อมูลออกมา และข้ามไป

ไปยังขั้นตอนต่อไป (ขั้นตอนที่ 9)

9. โปรแกรมจะทำการคำนวณค่าสถิติของการทดสอบ ในขณะที่ทำงานอยู่จะมีข้อความว่า

"Calculating...Do not interrupt"

เมื่อคำนวณเสร็จจะมีผลลัพธ์ปรากฏทางจอภาพดังรูปที่ 4.

16.2.4 คือ

PILAIWAN		NPPRG112
Chi-Square One-Sample Test		15:03:46
<p>— CHI-SQUARE ONE-SAMPLE TEST</p>		
CHI-SQUARE	D.F.	SIGNIFICANCE
16.33333	7	0.02337
<p>If level of significance = 0.01 <math>\implies</math> Accept Ho.          = 0.05 <math>\implies</math> Reject Ho.</p>		
<p>Output to printer <math>\implies</math> Press &lt;SHIFT&gt;+&lt;PrtSc&gt;</p>		

รูปที่ 16.2.4 แสดงผลลัพธ์ของการทดสอบแบบไคสแควร์

ถ้าต้องการพิมพ์ผลลัพธ์นี้ออกทาง เครื่องพิมพ์ ให้กดปุ่ม  
<SHIFT> พร้อมกับ <PrtSc> และ เมื่อคุณผลลัพธ์เรียบร้อยแล้ว ให้กดปุ่มอะไรก็ได้ เพื่อไปยังขั้น  
ตอนต่อไป (ขั้นตอนที่ 10)

10. ต่อไปจะมีข้อความถามว่า

"Save data to disk (Y/N)? :"

ให้ตอบ Y หรือ N เท่านั้น

ถ้าตอบ Y (ใช่) โปรแกรมจะทำการเก็บข้อมูลลงดิสก์ให้  
โดยเก็บไว้ในตู้และชื่อแฟ้มข้อมูลที่ได้ระบุไว้ในขั้นตอนที่ 1

ถ้าตอบ N (ไม่ใช่) โปรแกรมจะไม่เก็บข้อมูลชุดนี้ไว้ (ลบ  
ทิ้งไป)

11. ต่อไปจะมีข้อความถามว่า

"More data (Y/N)? :"

ให้ตอบ Y หรือ N เท่านั้น

ถ้าตอบ Y (ใช่) จะกลับไปเริ่มต้นตั้งแต่ขั้นตอนที่ 1 เพื่อ  
รอรับข้อมูลชุดใหม่ต่อไป

ถ้าตอบ N (ไม่ใช่) จะกลับไปสู่เมนูก่อนหน้าดังรูปที่ 4.16

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.2.1.3 การทดสอบของโคลโมโกรอฟ-สเมอร်นอฟสำหรับกลุ่มตัวอย่างชุดเดียว (Kolmogorov-Smirnov One-Sample Test)

PILAIWAN		NPPRG113	
Kolmogorov-Smirnov One-Sample Test			
Data filename :			
Number of data (n) :			
Distribution (U/P/N)? :			
(U=Uniform, P=Poisson, N=Normal)			
No.	Observed	No.	Observed
_____	_____	_____	_____
Enter filename (maximum 8 characters).			

รูปที่ 4.16.3.1 แสดงจอภาพของการทดสอบของโคลโมโกรอฟ-สเมอร်นอฟ

1. ชื่อแฟ้มข้อมูล :

(Data filename :)

โปรแกรมรอรับชื่อแฟ้มข้อมูล (data filename) ซึ่งโดยปกติโปรแกรมจะทำงานกับดิสค์ตัว A เช่นเดียวกับแฟ้มข้อมูล จะกำหนดให้บันทึกลงตัว A แต่ถ้าต้องการใช้ตัวอื่นก็ให้ระบุชื่อตามด้วยเครื่องหมาย colon (:) แล้วตามด้วยชื่อแฟ้มข้อมูลเป็นตัวอักษรล้วนหรือตัวอักษรตามด้วยตัวเลข มีจำนวนไม่เกิน 8 ตัว



ตัวอย่าง เช่น

1. C:EMPLOYEE (ระบุว่าเพิ่มข้อมูลชื่อ EMPLOYEE อยู่ในตู้ C)
2. EMPLOYEE (ระบุว่าเพิ่มข้อมูลชื่อ EMPLOYEE อยู่ในตู้ A)

หมายเหตุ

1. ถ้าใส่ชื่อเพิ่มข้อมูลที่ยังไม่มีในดิสค์ เป็นการสร้าง  
เพิ่มข้อมูลขึ้นมาใหม่
2. ถ้าใส่ชื่อเพิ่มข้อมูลที่มีอยู่แล้ว เป็นการดึงเพิ่มข้อมูล  
เก่ามาใช้งาน
3. ชื่อเพิ่มข้อมูลที่โปรแกรมให้ใส่นี้ ก็เพื่อให้เป็นแฟ้มใช้  
งานชั่วคราว (work file) สำหรับการทำงานขณะนั้นเท่านั้น หลังจากสิ้นสุดการทำงานแล้ว  
โปรแกรมจะมีการระบุว่า ต้องการเก็บเพิ่มข้อมูลนี้ไว้หรือไม่ ถ้าไม่ต้องการก็จะลบทิ้งไป

ในตัวอย่างนี้ให้ใส่ชื่อเพิ่มข้อมูล เป็น KOL1

2. จำนวนข้อมูล (n) :

(Number of data (n) :)

ให้ใส่จำนวนของข้อมูลทั้งหมด เป็นตัวเลข มีจำนวนไม่เกิน

3 หลัก (999)

ในตัวอย่างนี้ให้ใส่ 10

3. การแจกแจง (U/P/N)? :

(Distribution (U/P/N)? :)

ให้ตอบ U หรือ P หรือ N เท่านั้น

ในตัวอย่างนี้ให้ใส่ U

ถ้าตอบ U หมายถึง การแจกแจงเป็นแบบ Uniform

โปรแกรมจะให้ใส่ค่าช่วงของข้อมูล (RANGE FROM:... TO:...)

FROM: ให้ใส่ค่าต่ำสุดของช่วง เป็นตัวเลข มีจำนวนไม่เกิน 12 หลัก เป็นตัวเลขหน้าจุดทศนิยม 6 หลัก, จุดทศนิยม และตัวเลขหลังจุดทศนิยม 5 หลัก (999999.99999)

ในตัวอย่างนี้ให้ใส่ 0

TO: ให้ใส่ค่าสูงสุดของช่วง เป็นตัวเลข มีจำนวนไม่เกิน 12 หลัก เป็นตัวเลขหน้าจุดทศนิยม 6 หลัก, จุดทศนิยม และตัวเลขหลังจุดทศนิยม 5 หลัก (999999.99999)

ในตัวอย่างนี้ให้ใส่ 1

หมายเหตุ

1. ค่าช่วงนี้ ถ้าผู้ใช้ไม่ใส่ (กด <ENTER> ซ้ำมไป) โปรแกรมจะคำนวณจากค่าต่ำสุดและสูงสุดของข้อมูล

ถ้าตอบ P หมายถึง การแจกแจงเป็นแบบ Poisson โปรแกรมจะให้ใส่ค่าเฉลี่ยของข้อมูล (MEAN:...)

MEAN: ให้ใส่ค่าเฉลี่ยของข้อมูล เป็นตัวเลข มีจำนวนไม่เกิน 12 หลัก เป็นตัวเลขหน้าจุดทศนิยม 6 หลัก, จุดทศนิยมและตัวเลขหลังจุดทศนิยม 5 หลัก (999999.99999)

หมายเหตุ

1. ค่าเฉลี่ยนี้ ถ้าผู้ใช้ไม่ใส่ (กด <ENTER> ซ้ำมไป) โปรแกรมจะคำนวณจากข้อมูลให้โดยอัตโนมัติ

ถ้าตอบ N หมายถึง การแจกแจงเป็นแบบ Normal โปรแกรมจะให้ใส่ค่าเฉลี่ยและค่าความแปรปรวนของข้อมูล (MEAN:... Variance:...)

MEAN: ให้ใส่ค่าเฉลี่ยของข้อมูล เป็นตัวเลข มีจำนวนไม่เกิน 12 หลัก เป็นตัวเลขหน้าจุดทศนิยม 6 หลัก, จุดทศนิยม และตัวเลขหลังจุดทศนิยม 5 หลัก (999999.99999)



VARIANCE: ให้ใส่ค่าเฉลี่ยของข้อมูล เป็นตัวเลข มีจำนวนไม่เกิน 12 หลัก เป็นตัวเลขหน้าจุดทศนิยม 6 หลัก, จุดทศนิยม และตัวเลขหลังจุดทศนิยม 5 หลัก (999999.99999)

หมายเหตุ

1. ค่าเฉลี่ยและค่าความแปรปรวนนี้ ถ้าผู้ใช้ไม่ใส่ (กด <ENTER> ข้ามไป) โปรแกรมจะคำนวณจากข้อมูลให้โดยอัตโนมัติ

4. ลำดับที่

(No.)

ในส่วนนี้เป็นตัวเลขแสดงลำดับที่ของข้อมูล โปรแกรมจะสร้างให้เองโดยอัตโนมัติ โดยเริ่มตั้งแต่ชั้นที่ 1 จนถึงลำดับสูงสุดคือ n (จำนวนของข้อมูลซึ่งผู้ใช้ระบุไว้ในขั้นตอนที่ 2)

5. ค่าสังเกต

(Observed)

ในส่วนนี้ให้ใส่ค่าสังเกตของข้อมูลแต่ละค่า เป็นตัวเลข มีจำนวนไม่เกิน 12 หลัก โดยมีตัวเลขหน้าจุดทศนิยม 6 หลัก, จุดทศนิยมและตัวเลขหลังจุดทศนิยม 5 หลัก (999999.99999)

ในตัวอย่างนี้ให้ใส่ค่าสังเกตตามรูปที่ 4.16.3.2 คือ

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

FILENAME : KS1

DATA :-

No.	Observed
1	0.65000
2	0.51000
3	0.34000
4	0.78000
5	0.50000
6	0.67000
7	0.72000
8	0.85000
9	0.43000
10	0.29000

รูปที่ 4.16.3.2 แสดงข้อมูลที่ใช้ในการทดสอบของโคลโมโกรอฟ-ส เมอร์นอฟ \*

#### หมายเหตุ

1. ในขั้นตอนที่ 4 ถึง 5 โปรแกรมจะรับค่าข้อมูลได้ครั้งละหนึ่งจอภาพเท่านั้น (รับคำสั่งเขตได้ 20 ค่าต่อหนึ่งจอภาพ นั่นคือ เมื่อจอภาพแรกมีข้อมูลเต็มครบ 20 ค่าแล้ว โปรแกรมจะขึ้นจอภาพใหม่ให้ใส่ค่าต่อไปได้อีก)
2. ในจอภาพหนึ่ง ๆ เราสามารถใช้ปุ่มลูกศร (arrow key) เพื่อเลื่อนไปแก้ไขข้อมูลที่จุดใด ๆ ได้ตามต้องการ แต่จะกลับไปยังจอภาพก่อนหน้าไม่ได้

---

\*

ใช้ข้อมูลจากหนังสือ Practical Nonparametric Statistics ของ Conover, W. J. หน้า 348.



6. เมื่อใส่ข้อมูลในขั้นตอนที่ 1 ถึง 5 เรียบร้อยแล้วที่จอภาพ จะปรากฏดังรูปที่ 4.16.3.3 คือ

PILAIWAN		NPPRG113					
Kolmogorov-Smirnov One-Sample Test		15:05:14					
Data filename : KS1							
Number of data (n) : 10							
Distribution (U/P/N)? : U							
Range from :		To : 1.00000					
No.	Observed	No.	Observed	No.	Observed	No.	Observed
1	0.65000	6	0.67000				
2	0.51000	7	0.72000				
3	0.34000	8	0.85000				
4	0.78000	9	0.43000				
5	0.50000	10	0.29000				
Data correct (Y/N)? :							

รูปที่ 4.16.3.3 แสดงจอภาพของการทดสอบของโคลโมโกรอฟ-สเมอร်นอฟ  
ที่ใส่ข้อมูล เรียบร้อยแล้ว

และจะมีข้อความถามว่า

"Data Correct (Y/N) ? :"

ให้ตอบ Y หรือ N เท่านั้น

ถ้าตอบ Y (ใช่) หมายถึง ข้อมูลเหล่านั้นถูกต้องแล้ว

โปรแกรมจะไปยังขั้นตอนต่อไป (ขั้นตอนที่ 7)

ถ้าตอบ N (ไม่ใช่) หมายถึง ข้อมูลเหล่านั้นยังไม่ถูกต้อง

โปรแกรมจะกลับไปแก้ไขใหม่ โดยเริ่มตั้งแต่ขั้นตอนที่ 2



ถ้าต้องการพิมพ์ผลลัพธ์นี้ออกทาง เครื่องพิมพ์ ให้กดปุ่ม  
 <SHIFT> พร้อมกับ <PrtSc> และ เมื่อคุณผลลัพธ์เรียบร้อยแล้ว ให้กดปุ่มอะไรก็ได้ เพื่อไปยังขั้น  
 ตอนต่อไป (ขั้นตอนที่ 9)

9. ต่อไปจะมีข้อความถามว่า

"Save data to disk (Y/N)? :"

ให้ตอบ Y หรือ N เท่านั้น

ถ้าตอบ Y (ใช่) โปรแกรมจะทำการเก็บข้อมูลลงดิสก์ให้  
 โดยเก็บไว้ในตู้และชื่อแฟ้มข้อมูลที่ได้ระบุไว้ในขั้นตอนที่ 1

ถ้าตอบ N (ไม่ใช่) โปรแกรมจะไม่เก็บข้อมูลชุดนี้ไว้ (ลบ  
 ทิ้งไป)

10. ต่อไปจะมีข้อความถามว่า

"More data (Y/N)? :"

ให้ตอบ Y หรือ N เท่านั้น

ถ้าตอบ Y (ใช่) จะกลับไปเริ่มต้นตั้งแต่ขั้นตอนที่ 1 เพื่อ  
 รวบรวมข้อมูลชุดใหม่ต่อไป

ถ้าตอบ N (ไม่ใช่) จะกลับไปสู่เมนูก่อนหน้าดังรูปที่ 4.16

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.2.1.4 การทดสอบแบบรันส์สำหรับกลุ่มตัวอย่างชุดเดียว (One-Sample Runs Test)

PILAIWAN		NPPRG114	
One-Sample Runs Test			
Data filename :			
Number of data (n) :			
Test value (1/2/3/4)? :			
(1=Mean, 2=Median, 3=Mode, 4=Value)			
No.	Observed	No.	Observed
_____	_____	_____	_____
Enter filename (maximum 8 characters).			

รูปที่ 4.16.4.1 แสดงจอภาพของการทดสอบแบบรันส์

1. ชื่อแฟ้มข้อมูล :

(Data filename :)

โปรแกรมรอรับชื่อแฟ้มข้อมูล (data filename) ซึ่งโดยปกติโปรแกรมจะทำงานกับคิส์คู้ A เช่นเดียวกับแฟ้มข้อมูล จะกำหนดให้บันทึกลงคู้ A แต่ถ้าต้องการใช้คู้อื่นก็ให้ระบุชื่อคู้ตามด้วยเครื่องหมาย colon (:) แล้วตามด้วยชื่อแฟ้มข้อมูลเป็นตัวอักษรล้วนหรือตัวอักษรตามด้วยตัวเลข มีจำนวนไม่เกิน 8 ตัว

ตัวอย่าง เช่น

1. C:EMPLOYEE (ระบุว่าแฟ้มข้อมูลชื่อ EMPLOYEE  
อยู่ในตู้ C)
2. EMPLOYEE (ระบุว่าแฟ้มข้อมูลชื่อ EMPLOYEE  
อยู่ในตู้ A)

หมายเหตุ

แฟ้มข้อมูลขึ้นมาใหม่

เก่ามาใช้งาน

1. ถ้าใส่ชื่อแฟ้มข้อมูลที่ยังไม่มีในดิสค์ เป็นการสร้าง
2. ถ้าใส่ชื่อแฟ้มข้อมูลที่มีอยู่แล้ว เป็นการดึงแฟ้มข้อมูล
3. ชื่อแฟ้มข้อมูลที่โปรแกรมให้ใส่ ก็เพื่อให้เป็นแฟ้มใช้  
งานชั่วคราว (work file) สำหรับการทำงานขณะนั้น เท่านั้น หลังจากสิ้นสุดการทำงานแล้ว  
โปรแกรมจะมีการระบุว่า ต้องการเก็บแฟ้มข้อมูลนี้ไว้หรือไม่ ถ้าไม่ต้องการก็จะลบทิ้งไป

ในตัวอย่างนี้ให้ใส่ชื่อแฟ้มข้อมูลเป็น RUN1

2. จำนวนข้อมูล (n) :

(Number of data (n) :)

ให้ใส่จำนวนของข้อมูลทั้งหมด เป็นตัวเลข มีจำนวนไม่เกิน

3 หลัก (999)

ในตัวอย่างนี้ให้ใส่ 24

3. ค่าทดสอบ (1/2/3/4)? :

(Test value (1/2/3/4)? :)

ให้ตอบ 1 หรือ 2 หรือ 3 หรือ 4 เท่านั้น

ในตัวอย่างนี้ให้ใส่ 2

ถ้าตอบ 1 หมายถึง ค่าทดสอบเป็นค่าเฉลี่ย (Mean)

ค่าเฉลี่ยนี้ โปรแกรมจะคำนวณจากข้อมูลให้

โดยอัตโนมัติ

ถ้าตอบ 2 หมายถึง ค่าทดสอบเป็นค่ามัธยฐาน(Median)  
ค่ามัธยฐานนี้ โปรแกรมจะคำนวณจากข้อมูลให้

โดยอัตโนมัติ

ถ้าตอบ 3 หมายถึง ค่าทดสอบเป็นค่านิยม (Mode)  
ค่านิยมนี้ โปรแกรมจะคำนวณจากข้อมูลให้โดย

อัตโนมัติ

ถ้าตอบ 4 หมายถึง ค่าทดสอบเป็นค่าอะไรก็ได้(Value)  
โปรแกรมจะให้ใส่ค่าที่ต้องการทดสอบ(VALUE

:...)

VALUE: ให้ใส่ค่าที่ต้องการทดสอบเป็นตัว เลข

มีจำนวนไม่เกิน 12 หลัก เป็นตัวเลขหน้าจุดทศนิยม 6 หลัก, จุดทศนิยมและตัวเลขหลังจุดทศนิยม  
5 หลัก (999999.99999)

#### 4. ลำดับที่

(No.)

ในส่วนนี้เป็นตัวเลขแสดงลำดับที่ของข้อมูล โปรแกรมจะ  
สร้างให้เองโดยอัตโนมัติ โดยเริ่มตั้งแต่ชั้นที่ 1 จนถึงลำดับสูงสุดคือ n (จำนวนของข้อมูลซึ่งผู้ใช้  
ระบุไว้ในขั้นตอนที่ 2)

#### 5. ค่าสังเกต

(Observed)

ในส่วนนี้ให้ใส่ค่าสังเกตของข้อมูลแต่ละค่า เป็นตัวเลข มี  
จำนวนไม่เกิน 12 หลัก โดยมีตัวเลขหน้าจุดทศนิยม 6 หลัก, จุดทศนิยมและตัวเลขหลังจุดทศนิยม  
5 หลัก (999999.99999)

ในตัวอย่างนี้ให้ใส่ค่าสังเกตตามรูปที่ 4.16.4.2 คือ



FILENAME : RUN1

DATA :-

<u>No.</u>	<u>Observed</u>
1	31.00000
2	23.00000
3	36.00000
4	43.00000
5	51.00000
6	44.00000
7	12.00000
8	26.00000
9	43.00000
10	75.00000
11	2.00000
12	3.00000
13	15.00000
14	18.00000
15	78.00000
16	24.00000
17	13.00000
18	27.00000
19	86.00000
20	61.00000
21	13.00000
22	7.00000
23	6.00000
24	8.00000

รูปที่ 4.16.4.2 แสดงข้อมูลที่ใช้ในการทดสอบแบบรันส์ \*

หมายเหตุ

1. ในขั้นตอนที่ 4 ถึง 5 โปรแกรมจะรับค่าข้อมูลได้ครั้งละหนึ่งจอภาพเท่านั้น (รับคำสั่งได้ 10 คำต่อหนึ่งจอภาพ นั่นคือ เมื่อจอภาพแรกมีข้อมูลเต็มครบ 10 คำแล้ว โปรแกรมจะขึ้นจอภาพใหม่ให้ใส่คำต่อไปได้อีก)

---

\*

ใช้ข้อมูลจากหนังสือ Nonparametric Statistics for the Behavioral Sciences ของ Siegel, S. หน้า 55.

2. ในจอภาพหนึ่ง ๆ เราสามารถใช้ปุ่มลูกศร (arrow key) เพื่อเลื่อนไปแก้ไขข้อมูลที่จุดใด ๆ ได้ตามต้องการ แต่จะกลับไปยังจอภาพก่อนหน้าไม่ได้

6. เมื่อใส่ข้อมูลในขั้นตอนที่ 1 ถึง 5 เรียบร้อยแล้วที่จอภาพ จะปรากฏดังรูปที่ 4.16.4.3 คือ

PILAIWAN				NPPRG114			
One-Sample Runs Test							
Data filename : RUN1							
Number of data (n) : 24							
Test value (1/2/3/4)? : 2							
(1=Mean, 2=Median, 3=Mode, 4=Value)							
No.	Observed	No.	Observed	No.	Observed	No.	Observed
1	31.00000	6	44.00000	11	2.00000	16	24.00000
2	23.00000	7	12.00000	12	3.00000	17	13.00000
3	36.00000	8	26.00000	13	15.00000	18	27.00000
4	43.00000	9	43.00000	14	18.00000	19	86.00000
5	51.00000	10	75.00000	15	78.00000	20	61.00000
Enter filename (maximum 8 characters).							

รูปที่ 4.16.4.3 แสดงจอภาพของการทดสอบแบบรันส์ที่ใส่ข้อมูล เรียบร้อยแล้ว

และจะมีข้อความถามว่า

"Data Correct (Y/N) ? :"

ให้ตอบ Y หรือ N เท่านั้น

ถ้าตอบ Y (ใช่) หมายถึง ข้อมูลเหล่านั้นถูกต้องแล้ว

โปรแกรมจะไปยังขั้นตอนต่อไป (ขั้นตอนที่ 7)

ถ้าตอบ N (ไม่ใช่) หมายถึง ข้อมูลเหล่านั้นยังไม่ถูกต้อง

โปรแกรมจะกลับไปให้แก้ไขใหม่ โดยเริ่มตั้งแต่ขั้นตอนที่ 2

7. ต่อไปจะมีข้อความถามว่า

"List data to printer (Y/N)? :"

ให้ตอบ Y หรือ N เท่านั้น

ถ้าตอบ Y (ใช่) จะพิมพ์ข้อมูลนี้ออกมาทาง เครื่องพิมพ์

ถ้าตอบ N (ไม่ใช่) จะไม่พิมพ์ข้อมูลออกมา และข้ามไป

ยังขึ้นตอนต่อไป (ขั้นตอนที่ 8)

8. โปรแกรมจะทำการคำนวณค่าสถิติของการทดสอบ ในขณะที่

ทำงานอยู่จะมีข้อความว่า

"Calculating...Do not interrupt"

เมื่อคำนวณเสร็จจะมีผลลัพธ์ปรากฏทางจอภาพดังรูปที่ 4.

16.4.4 คือ

PILAIWAN		NPPRG114	
One-Sample Runs Test		15:08:33	
— ONE-SAMPLE RUNS TEST			
RUNS :	10	TEST VALUE =	25.00000 (MEDIAN)
CASES:	12 LT MEDIAN	Z =	-1.25227
	12 GE MEDIAN		
	24 TOTAL	1-TAILED P =	0.10519
If level of significance = 0.01 $\implies$ Accept Ho. = 0.05 $\implies$ Accept Ho.			
Output to printer $\implies$ Press <SHIFT>+<PrtSc>			

รูปที่ 4.16.4.4 แสดงผลลัพธ์ของการทดสอบแบบรันส์

ถ้าต้องการพิมพ์ผลลัพธ์นี้ออกทาง เครื่องพิมพ์ ให้กดปุ่ม  
 <SHIFT> พร้อมกับ <PrtSc> และ เมื่อผลลัพธ์เรียบร้อยแล้ว ให้กดปุ่มอะไรก็ได้ เพื่อไปยังชั้น  
 ตอนต่อไป (ชั้นตอนที่ 9)

9. ต่อไปจะมีข้อความถามว่า

"Save data to disk (Y/N)? :"

ให้ตอบ Y หรือ N เท่านั้น

ถ้าตอบ Y (ใช่) โปรแกรมจะทำการเก็บข้อมูลลงดิสก์ให้  
 โดยเก็บไว้ในตู้และชื่อแฟ้มข้อมูลที่ได้ระบุไว้ในชั้นตอนที่ 1

ถ้าตอบ N (ไม่ใช่) โปรแกรมจะไม่เก็บข้อมูลชุดนี้ไว้ (ลบ  
 ทิ้งไป)

10. ต่อไปจะมีข้อความถามว่า

"More data (Y/N)? :"

ให้ตอบ Y หรือ N เท่านั้น

ถ้าตอบ Y (ใช่) จะกลับไปเริ่มต้นตั้งแต่ชั้นตอนที่ 1 เพื่อ  
 รอรับข้อมูลชุดใหม่ต่อไป

ถ้าตอบ N (ไม่ใช่) จะกลับไปสู่เมนูก่อนหน้าดังรูปที่ 4.16

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## 4.2.2 การทดสอบสำหรับกลุ่มตัวอย่าง 2 ชุดที่มีความสัมพันธ์กัน

## 4.2.2.1 การทดสอบของแมคเนียร์ (McNemar Test)

PILAIWAN		NPPRG121	
McNemar Test			
Data filename :			
		After	
		-1	1
Before	1		
	-1		
Enter filename (maximum 8 characters).			

รูปที่ 4.17.1.1 แสดงจอภาพของการทดสอบของแมคเนียร์

## 1. ชื่อแฟ้มข้อมูล :

(Data filename :)

โปรแกรมรับชื่อแฟ้มข้อมูล (data filename) ซึ่งโดยปกติโปรแกรมจะทำงานกับดิสค์ A เช่นเดียวกับแฟ้มข้อมูล จะกำหนดให้บันทึกลงดิสค์ A แต่ถ้าต้องการใช้ดิสก์อื่นก็ให้ระบุชื่อตามด้วยเครื่องหมาย colon (:) แล้วตามด้วยชื่อแฟ้มข้อมูล เป็นตัวอักษร ล้วนหรือตัวอักษรตามด้วยตัวเลข มีจำนวนไม่เกิน 8 ตัว



ตัวอย่าง เช่น

1. C:EMPLOYEE (ระบุว่าแฟ้มข้อมูลชื่อ EMPLOYEE อยู่ในตู้ C)
2. EMPLOYEE (ระบุว่าแฟ้มข้อมูลชื่อ EMPLOYEE อยู่ในตู้ A) -

หมายเหตุ

แฟ้มข้อมูลขึ้นมาใหม่

เก่ามาใช้งาน

1. ถ้าใส่ชื่อแฟ้มข้อมูลที่ยังไม่มีในดิสค์ เป็นการสร้าง
2. ถ้าใส่ชื่อแฟ้มข้อมูลที่มีอยู่แล้ว เป็นการดึงแฟ้มข้อมูล
3. ชื่อแฟ้มข้อมูลที่โปรแกรมให้ใส่ ก็เพื่อให้เป็นแฟ้มใช้งานชั่วคราว (work file) สำหรับการทำงานขณะนั้นเท่านั้น หลังจากสิ้นสุดการทำงานแล้ว โปรแกรมจะมีการระบุว่า ต้องการเก็บแฟ้มข้อมูลนี้ไว้หรือไม่ ถ้าไม่ต้องการก็จะลบทิ้งไป

ในตัวอย่างนี้ให้ใส่ชื่อแฟ้มข้อมูลเป็น MAC1

2. ก่อนเปลี่ยนแปลงเป็น +1 และหลังเปลี่ยนแปลงเป็น -1 :  
(Before +1 and After -1 :)  
ให้ใส่คำสั่งเกิดซึ่งเป็นจำนวนผู้ที่มีความเห็นก่อนการเปลี่ยนแปลง (Before) เป็น +1 และหลังการเปลี่ยนแปลง (After) เป็น -1 เป็นตัวเลข มีจำนวนไม่เกิน 6 หลัก (999999)

ในตัวอย่างนี้ให้ใส่ 14

3. ก่อนเปลี่ยนแปลงเป็น +1 และหลังเปลี่ยนแปลงเป็น +1 :  
(Before +1 and After +1 :)  
ให้ใส่คำสั่งเกิดซึ่งเป็นจำนวนผู้ที่มีความเห็นก่อนการเปลี่ยนแปลง (Before) เป็น +1 และหลังการเปลี่ยนแปลง (After) เป็น +1 เป็นตัวเลข มีจำนวนไม่เกิน 6 หลัก (999999)

ในตัวอย่างนี้ให้ใส่ 4



4. ก่อนเปลี่ยนแปลงเป็น -1 และหลังเปลี่ยนแปลงเป็น -1 :  
(Before -1 and After -1 :)

ให้ใส่คำสั่ง เกิดซึ่งเป็นจำนวนผู้ที่มีความเห็นก่อนการเปลี่ยนแปลง (Before) เป็น -1 และหลังการเปลี่ยนแปลง (After) เป็น -1 เป็นตัวเลข มีจำนวนไม่เกิน 6 หลัก (999999)

ในตัวอย่างนี้ให้ใส่ 3

5. ก่อนเปลี่ยนแปลงเป็น -1 และหลังเปลี่ยนแปลงเป็น +1 :  
(Before -1 and After +1 :)

ให้ใส่คำสั่ง เกิดซึ่งเป็นจำนวนผู้ที่มีความเห็นก่อนการเปลี่ยนแปลง (Before) เป็น -1 และหลังการเปลี่ยนแปลง (After) เป็น +1 เป็นตัวเลข มีจำนวนไม่เกิน 6 หลัก (999999)

ในตัวอย่างนี้ให้ใส่ 4

#### หมายเหตุ

1. ในจอภาพหนึ่ง ๆ เราสามารถใช้ปุ่มลูกศร (arrow key) เพื่อเลื่อนไปแก้ไขข้อมูลที่จุดใด ๆ ได้ตามต้องการ แต่จะกลับไปยังจอภาพก่อนหน้าไม่ได้
6. เมื่อใส่ข้อมูลในขั้นตอนที่ 1 ถึง 5 เรียบร้อยแล้วที่จอภาพจะปรากฏดังรูปที่ 4.17.1.2 คือ

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

PILAIWAN		NPPRG121	
McNemar Test		18:49:30	
Data filename : MAC1			
		After	
		-1	1
Before	1	14	4
	-1	3	4
Data correct (Y/N)? :			

รูปที่ 4.17.1.2 แสดงจอภาพของการทดสอบของแมคเนียร์ที่ใส่ข้อมูลเรียบร้อยแล้ว \*

และจะมีข้อความถามว่า

"Data Correct (Y/N) ? :"

ให้ตอบ Y หรือ N เท่านั้น

ถ้าตอบ Y (ใช่) หมายถึง ข้อมูลเหล่านั้นถูกต้องแล้ว

โปรแกรมจะไปยังขั้นตอนต่อไป (ขั้นตอนที่ 7)

ถ้าตอบ N (ไม่ใช่) หมายถึง ข้อมูลเหล่านั้นยังไม่ถูกต้อง

โปรแกรมจะกลับไปให้แก้ไขใหม่ โดยเริ่มตั้งแต่ขั้นตอนที่ 2

\*

ใช้ข้อมูลจากหนังสือ Nonparametric Statistics for the Behavioral Sciences ของ Siegel, S. หน้า 66.



7. ต่อไปจะมีข้อความถามว่า

"List data to printer (Y/N)? :"

ให้ตอบ Y หรือ N เท่านั้น

ถ้าตอบ Y (ใช่) จะพิมพ์ข้อมูลนี้ออกมาทาง เครื่องพิมพ์

ถ้าตอบ N (ไม่ใช่) จะไม่พิมพ์ข้อมูลออกมา และข้ามไป

ยังขั้นตอนต่อไป (ขั้นตอนที่ 8)

8. โปรแกรมจะทำการคำนวณค่าสถิติของการทดสอบ ในขณะที่

ทำงานอยู่จะมีข้อความว่า

"Calculating...Do not interrupt"

เมื่อคำนวณเสร็จจะมีผลลัพธ์ปรากฏทางจอภาพดังรูปที่ 4.

17.1.3 คือ

PILAIWAN		NPPRG121	
McNemar Test		18:50:26	
<p>—— MCNEMAR TEST FOR THE SIGNIFICANCE OF CHANGE</p>			
BEFORE WITH AFTER			
		AFTER	
		-1	1
		CASES 25	
1	14	4	
BEFORE			
-1	3	4	
			(CHI-SQUARE) SIGNIFICANCE: 0.03739 D.F.: 1
<p>If level of significance = 0.01 ==&gt; Accept Ho. = 0.05 ==&gt; Reject Ho.</p>			
Output to printer ==> Press <SHIFT>+<PrtSc>			

รูปที่ 4.17.1.3 แสดงผลลัพธ์ของการทดสอบของแมคเนียร์

ถ้าต้องการพิมพ์ผลลัพธ์นี้ออกทาง เครื่องพิมพ์ ให้กดปุ่ม  
 <SHIFT> พร้อมกับ <PrtSc> และ เมื่อผลลัพธ์ เรียบร้อยแล้ว ให้กดปุ่มอะไรก็ได้ เพื่อไปยังชั้น  
 ตอนต่อไป (ชั้นตอนที่ 9)

9. ต่อไปจะมีข้อความถามว่า

"Save data to disk (Y/N)? :"

ให้ตอบ Y หรือ N เท่านั้น

ถ้าตอบ Y (ใช่) โปรแกรมจะทำการเก็บข้อมูลลงดิสก์ให้  
 โดยเก็บไว้ในตู้และชื่อแฟ้มข้อมูลที่ได้ระบุไว้ในชั้นตอนที่ 1

ถ้าตอบ N (ไม่ใช่) โปรแกรมจะไม่เก็บข้อมูลชุดนี้ไว้ (ลบ  
 ทิ้งไป)

10. ต่อไปจะมีข้อความถามว่า

"More data (Y/N)? :"

ให้ตอบ Y หรือ N เท่านั้น

ถ้าตอบ Y (ใช่) จะกลับไปเริ่มต้นตั้งแต่ชั้นตอนที่ 1 เพื่อ  
 รวบรวมข้อมูลชุดใหม่ต่อไป

ถ้าตอบ N (ไม่ใช่) จะกลับไปสู่เมนูก่อนหน้าดังรูปที่ 4.17

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## 4.2.2.2 การทดสอบโดยใช้เครื่องหมาย (Sign Test)

PILAIWAN Sign Test			NPPRG122		
Data filename :					
Number of data (n) :					
No.	Observed 1	Observed 2	No.	Observed 1	Observed 2
_____	_____	_____	_____	_____	_____
Enter filename (maximum 8 characters).					

## รูปที่ 4.17.2.1 แสดงจอภาพของการทดสอบโดยใช้เครื่องหมาย

## 1. ชื่อแฟ้มข้อมูล :

(Data filename :)

โปรแกรมรับชื่อแฟ้มข้อมูล (data filename) ซึ่งโดยปกติโปรแกรมจะทำงานกับดิสค์ตัว A เช่นเดียวกับแฟ้มข้อมูล จะกำหนดให้บันทึกลงตัว A แต่ถ้าต้องการใช้ตัวอื่นก็ให้ระบุชื่อตามด้วย เครื่องหมาย colon (:) แล้วตามด้วยชื่อแฟ้มข้อมูลเป็นตัวอักษรล้วนหรือตัวอักษรตามด้วยตัวเลข มีจำนวนไม่เกิน 8 ตัว

## ตัวอย่างเช่น

1. C:EMPLOYEE (ระบุว่าแฟ้มข้อมูลชื่อ EMPLOYEE  
อยู่ในตู้ C)
2. EMPLOYEE (ระบุว่าแฟ้มข้อมูลชื่อ EMPLOYEE  
อยู่ในตู้ A)

หมายเหตุ

1. ถ้าใส่ชื่อแฟ้มข้อมูลที่ยังไม่มีในดิสก์ เป็นการสร้าง  
แฟ้มข้อมูลขึ้นมาใหม่
2. ถ้าใส่ชื่อแฟ้มข้อมูลที่มีอยู่แล้ว เป็นการดึงแฟ้มข้อมูล  
เก่ามาใช้งาน
3. ชื่อแฟ้มข้อมูลที่โปรแกรมให้ใส่ ก็เพื่อให้เป็นแฟ้มใช้  
งานชั่วคราว (work file) สำหรับการทำงานขณะนั้นเท่านั้น หลังจากสิ้นสุดการทำงานแล้ว  
โปรแกรมจะมีการระบุว่า ต้องการเก็บแฟ้มข้อมูลนี้ไว้หรือไม่ ถ้าไม่ต้องการก็จะลบทิ้งไป

ในตัวอย่างนี้ให้ใส่ชื่อแฟ้มข้อมูลเป็น SIG1

2. จำนวนข้อมูล (n) :

(Number of data (n) :)

ให้ใส่จำนวนของข้อมูลทั้งหมด เป็นตัวเลข มีจำนวนไม่เกิน

3 หลัก (999)

ในตัวอย่างนี้ให้ใส่ 17

3. ลำดับที่

(No.)

ในส่วนนี้เป็นตัวเลขแสดงลำดับที่ของข้อมูล โปรแกรมจะ  
สร้างให้เองโดยอัตโนมัติ โดยเริ่มตั้งแต่ขั้นที่ 1 จนถึงลำดับสูงสุดคือ n (จำนวนของข้อมูลซึ่งผู้ใช้  
ระบุไว้ในขั้นตอนที่ 2)

4. ค่าสังเกตที่ 1

(Observed 1)

ในส่วนนี้ให้ใส่ค่าสังเกตตัวที่ 1 ของข้อมูลแต่ละคู่ (ค่าตัวแปร X) เป็นตัวเลข มีจำนวนไม่เกิน 12 หลัก โดยมีตัวเลขหน้าจุดทศนิยม 6 หลัก, จุดทศนิยม และตัวเลขหลังจุดทศนิยม 5 หลัก (999999.99999)

5. ค่าสังเกตที่ 2

(Observed 2)

ในส่วนนี้ให้ใส่ค่าสังเกตตัวที่ 2 ของข้อมูลแต่ละคู่ (ค่าตัวแปร Y) เป็นตัวเลข มีจำนวนไม่เกิน 12 หลัก โดยมีตัวเลขหน้าจุดทศนิยม 6 หลัก, จุดทศนิยม และตัวเลขหลังจุดทศนิยม 5 หลัก (999999.99999)

ในตัวอย่างนี้ให้ใส่ค่าสังเกตตามรูปที่ 4.17.2.2 คือ

FILENAME : SIG1

DATA :-

No.	Observed 1	Observed 2
1	4.00000	2.00000
2	4.00000	3.00000
3	5.00000	3.00000
4	5.00000	3.00000
5	3.00000	3.00000
6	2.00000	3.00000
7	5.00000	3.00000
8	3.00000	3.00000
9	1.00000	2.00000
10	5.00000	3.00000
11	5.00000	2.00000
12	5.00000	2.00000
13	4.00000	5.00000
14	5.00000	2.00000
15	5.00000	5.00000
16	5.00000	3.00000
17	5.00000	1.00000

รูปที่ 4.17.2.2 แสดงข้อมูลที่ใช้ในการทดสอบโดยใช้เครื่องหมาย \*

\*

ใช้ข้อมูลจากหนังสือ Nonparametric Statistics for the Behavioral Sciences ของ Siegel, S. หน้า 70.

หมายเหตุ

1. ในขั้นตอนที่ 3 ถึง 5 โปรแกรมจะรับค่าข้อมูลได้ครั้งละหนึ่งจอภาพเท่านั้น (รับค่าสังเกตได้ 10 ค่าต่อหนึ่งจอภาพ นั่นคือ เมื่อจอภาพแรกมีข้อมูลเต็มครบ 10 ค่าแล้ว โปรแกรมจะขึ้นจอภาพใหม่ให้ใส่ค่าต่อไปได้อีก)

2. ในจอภาพหนึ่ง ๆ เราสามารถใช้ปุ่มลูกศร (arrow key) เพื่อเลื่อนไปแก้ไขข้อมูลที่จุดใด ๆ ได้ตามต้องการ แต่จะกลับไปยังจอภาพก่อนหน้าไม่ได้

6. เมื่อใส่ข้อมูลในขั้นตอนที่ 1 ถึง 5 เรียบร้อยแล้วที่จอภาพจะปรากฏดังรูปที่ 4.17.2.3 คือ

PILAIWAN Sign Test			NPPRG122		
Data filename : SIG1					
Number of data (n) : 17					
No.	Observed 1	Observed 2	No.	Observed 1	Observed 2
1	4.00000	2.00000	6	2.00000	3.00000
2	4.00000	3.00000	7	5.00000	3.00000
3	5.00000	3.00000	8	3.00000	3.00000
4	5.00000	3.00000	9	1.00000	2.00000
5	3.00000	3.00000	10	5.00000	3.00000
Enter filename (maximum 8 characters).					

รูปที่ 4.17.2.3 แสดงจอภาพของการทดสอบโดยใช้เครื่องหมาย  
ที่ใส่ข้อมูล เรียบร้อยแล้ว

และจะมีข้อความถามว่า

"Data Correct (Y/N) ? :"

ให้ตอบ Y หรือ N เท่านั้น

ถ้าตอบ Y (ใช่) หมายถึง ข้อมูลเหล่านั้นถูกต้องแล้ว

โปรแกรมจะไปยังขั้นตอนต่อไป (ขั้นตอนที่ 7)

ถ้าตอบ N (ไม่ใช่) หมายถึง ข้อมูลเหล่านั้นยังไม่ถูกต้อง

โปรแกรมจะกลับไปให้แก้ไขใหม่ โดยเริ่มตั้งแต่ขั้นตอนที่ 2

7. ต่อไปจะมีข้อความถามว่า

"List data to printer (Y/N)? :"

ให้ตอบ Y หรือ N เท่านั้น

ถ้าตอบ Y (ใช่) จะพิมพ์ข้อมูลนี้ออกมาทาง เครื่องพิมพ์

ถ้าตอบ N (ไม่ใช่) จะไม่พิมพ์ข้อมูลออกมา และข้ามไป

ยังขั้นตอนต่อไป (ขั้นตอนที่ 8)

8. โปรแกรมจะทำการคำนวณค่าสถิติของการทดสอบ ในขณะที่

ทำงานอยู่จะมีข้อความว่า

"Calculating...Do not interrupt"

เมื่อนำคำนวณเสร็จจะมีผลลัพธ์ปรากฏทางจอภาพดังรูปที่ 4.

17.2.4 คือ

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

PILAIWAN Sign Test	NPPRG122 18:55:20
<p>— SIGN TEST</p> <p>OBSERVED1 WITH OBSERVED2</p> <p>CASES</p> <p>11 - DIFFS (OBSERVED2 LT OBSERVED1) 3 + DIFFS (OBSERVED2 GT OBSERVED1) (BINOMIAL) 3 TIES 2-TAILED P = 0.05737</p> <p>17 TOTAL</p> <p>If level of significance = 0.01 ==&gt; Accept Ho. = 0.05 ==&gt; Accept Ho.</p>	
Output to printer ==> Press <SHIFT>+<PrtSc>	

รูปที่ 4.17.2.4 รูปแสดงผลลัพธ์ของการทดสอบโดยใช้เครื่องหมาย

ถ้าต้องการพิมพ์ผลลัพธ์นี้ออกทาง เครื่องพิมพ์ ให้กดปุ่ม  
<SHIFT> พร้อมกับ <PrtSc> และ เมื่อดูผลลัพธ์เรียบร้อยแล้ว ให้กดปุ่มอะไรก็ได้ เพื่อไปยังขั้น  
ตอนต่อไป (ขั้นตอนที่ 9)

9. ต่อไปจะมีข้อความถามว่า

"Save data to disk (Y/N)? :"

ให้ตอบ Y หรือ N เท่านั้น

ถ้าตอบ Y (ใช่) โปรแกรมจะทำการเก็บข้อมูลลงดิสก์ให้  
โดยเก็บไว้ในตู้และชื่อแฟ้มข้อมูลที่ได้ระบุไว้ในขั้นตอนที่ 1

ถ้าตอบ N (ไม่ใช่) โปรแกรมจะไม่เก็บข้อมูลชุดนี้ไว้ (ลบ

ทิ้งไป)



10. ต่อไปจะมีข้อความถามว่า

"More data (Y/N)? :"

ให้ตอบ Y หรือ N เท่านั้น

ถ้าตอบ Y (ใช่) จะกลับไปเริ่มต้นตั้งแต่ขั้นตอนที่ 1 เพื่อ

รอรับข้อมูลชุดใหม่ต่อไป

ถ้าตอบ N (ไม่ใช่) จะกลับไปสู่เมนูก่อนหน้าดังรูปที่ 4.17

4.2.2.3 การทดสอบแบบจับคู่โดยใช้เครื่องหมายของวิลคอกซอน (Wilcoxon Matched-Pairs Signed-Ranks Test)

PILAIWAN				NPPRG123	
Wilcoxon Matched-Pairs Signed-Ranks Test					
Data filename :					
Number of data (n) :					
No.	Observed 1	Observed 2	No.	Observed 1	Observed 2
---	-----	-----	---	-----	-----
Enter filename (maximum 8 characters).					

รูปที่ 4.17.3.1 แสดงจอภาพของการทดสอบแบบจับคู่โดยใช้เครื่องหมาย  
ของวิลคอกซอน

## 1. ชื่อแฟ้มข้อมูล :

(Data filename :)

โปรแกรมรองรับชื่อแฟ้มข้อมูล (data filename) ซึ่งโดยปกติโปรแกรมจะทำงานกับดิสก์ A เช่นเดียวกับแฟ้มข้อมูล จะกำหนดให้บันทึกลงดิสก์ A แต่ถ้าต้องการใช้ดิสก์อื่นก็ให้ระบุชื่อตามด้วยเครื่องหมาย colon (:) แล้วตามด้วยชื่อแฟ้มข้อมูลเป็นตัวอักษรล้วนหรือตัวอักษรตามด้วยตัวเลข มีจำนวนไม่เกิน 8 ตัว

ตัวอย่างเช่น

1. C:EMPLOYEE (ระบุว่าแฟ้มข้อมูลชื่อ EMPLOYEE อยู่ในดิสก์ C)
2. EMPLOYEE (ระบุว่าแฟ้มข้อมูลชื่อ EMPLOYEE อยู่ในดิสก์ A)

หมายเหตุ

1. ถ้าใส่ชื่อแฟ้มข้อมูลที่ยังไม่มีในดิสก์ เป็นการสร้างแฟ้มข้อมูลขึ้นมาใหม่
2. ถ้าใส่ชื่อแฟ้มข้อมูลที่มีอยู่แล้ว เป็นการดึงแฟ้มข้อมูลเก่ามาใช้งาน
3. ชื่อแฟ้มข้อมูลที่โปรแกรมให้ใส่ ก็เพื่อให้เป็นแฟ้มใช้งานชั่วคราว (work file) สำหรับการทำงานขณะนั้นเท่านั้น หลังจากสิ้นสุดการทำงานแล้ว โปรแกรมจะมีการระบุว่า ต้องการเก็บแฟ้มข้อมูลนี้ไว้หรือไม่ ถ้าไม่ต้องการก็จะลบทิ้งไป

ในตัวอย่างนี้ให้ใส่ชื่อแฟ้มข้อมูลเป็น WIL1

## 2. จำนวนข้อมูล (n) :

(Number of data (n) :)

ให้ใส่จำนวนของข้อมูลทั้งหมด เป็นตัวเลข มีจำนวนไม่เกิน

3 หลัก (999)

ในตัวอย่างนี้ให้ใส่ 8

## 3. ลำดับที่

(No.)

ในส่วนนี้เป็นตัวเลขแสดงลำดับที่ของข้อมูล โปรแกรมจะสร้างให้เองโดยอัตโนมัติ โดยเริ่มตั้งแต่ชั้นที่ 1 จนถึงลำดับสูงสุดคือ  $n$  (จำนวนของข้อมูลซึ่งผู้ใช้ระบุไว้ในขั้นตอนที่ 2)

## 4. ค่าสังเกตที่ 1

(Observed 1)

ในส่วนนี้ให้ใส่ค่าสังเกตตัวที่ 1 ของข้อมูลแต่ละคู่ (ค่าตัวแปร X) เป็นตัวเลข มีจำนวนไม่เกิน 12 หลัก โดยมีตัวเลขหน้าจุดทศนิยม 6 หลัก, จุดทศนิยม และตัวเลขหลังจุดทศนิยม 5 หลัก (999999.99999)

## 5. ค่าสังเกตที่ 2

(Observed 2)

ในส่วนนี้ให้ใส่ค่าสังเกตตัวที่ 2 ของข้อมูลแต่ละคู่ (ค่าตัวแปร Y) เป็นตัวเลข มีจำนวนไม่เกิน 12 หลัก โดยมีตัวเลขหน้าจุดทศนิยม 6 หลัก, จุดทศนิยม และตัวเลขหลังจุดทศนิยม 5 หลัก (999999.99999)

ในตัวอย่างนี้ให้ใส่ค่าสังเกตตามรูปที่ 4.17.3.2 คือ

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

FILENAME : WIL1  
DATA :-

No.	Observed 1	Observed 2
1	82.00000	63.00000
2	69.00000	42.00000
3	73.00000	74.00000
4	43.00000	37.00000
5	58.00000	51.00000
6	56.00000	43.00000
7	76.00000	80.00000
8	65.00000	82.00000

รูปที่ 4.17.3.2 แสดงข้อมูลที่ใช้ในการทดสอบแบบจับคู่โดยใช้เครื่องหมาย  
ของวิลคอกซอน \*

#### หมายเหตุ

1. ในขั้นตอนที่ 3 ถึง 5 โปรแกรมจะรับค่าข้อมูลได้ครั้งละ  
หนึ่งจอภาพเท่านั้น (รับค่าสังเกตได้ 10 ค่าต่อหนึ่งจอภาพ นั่นคือ เมื่อจอภาพแรกมีข้อมูลเต็มครบ  
10 ค่าแล้ว โปรแกรมจะขึ้นจอภาพใหม่ให้ใส่ค่าต่อไปได้อีก)
2. ในจอภาพหนึ่ง ๆ เราสามารถใช้ปุ่มลูกศร (arrow key)  
เพื่อเลื่อนไปแก้ไขข้อมูลที่จุดใด ๆ ได้ตามต้องการ แต่จะกลับไปยังจอภาพก่อนหน้าไม่ได้

\*

ใช้ข้อมูลจากหนังสือ Nonparametric Statistics for the Behavioral  
Sciences ของ Siegel, S. หน้า 79.

6. เมื่อใส่ข้อมูลในขั้นตอนที่ 1 ถึง 5 เรียบร้อยแล้วที่จอภาพ จะปรากฏดังรูปที่ 4.17.3.3 คือ

PILAIWAN			NPPRG123		
Wilcoxon Matched-Pairs Signed-Ranks Test			18:58:15		
Data filename : WIL1					
Number of data (n) : 8					
No.	Observed 1	Observed 2	No.	Observed 1	Observed 2
1	82.00000	63.00000	6	56.00000	43.00000
2	69.00000	42.00000	7	76.00000	80.00000
3	73.00000	74.00000	8	65.00000	82.00000
4	43.00000	37.00000			
5	58.00000	51.00000			
Data correct (Y/N)? :					

รูปที่ 4.17.3.3 แสดงจอภาพของการทดสอบแบบจับคู่โดยใช้เครื่องหมาย  
ของวิลคอกซอนที่ใส่ข้อมูล เรียบร้อยแล้ว

และจะมีข้อความถามว่า

"Data Correct (Y/N) ? :"

ให้ตอบ Y หรือ N เท่านั้น

ถ้าตอบ Y (ใช่) หมายถึง ข้อมูลเหล่านั้นถูกต้องแล้ว

โปรแกรมจะไปยังขั้นตอนต่อไป (ขั้นตอนที่ 7)

ถ้าตอบ N (ไม่ใช่) หมายถึง ข้อมูลเหล่านั้นยังไม่ถูกต้อง

โปรแกรมจะกลับไปให้แก้ไขใหม่ โดยเริ่มตั้งแต่ขั้นตอนที่ 2

7. ต่อไปจะมีข้อความถามว่า

"List data to printer (Y/N)? :"

ให้ตอบ Y หรือ N เท่านั้น

ถ้าตอบ Y (ใช่) จะพิมพ์ข้อมูลนี้ออกมาทาง เครื่องพิมพ์

ถ้าตอบ N (ไม่ใช่) จะไม่พิมพ์ข้อมูลออกมา และข้ามไป

ยังขั้นตอนต่อไป (ขั้นตอนที่ 8)

8. โปรแกรมจะทำการคำนวณค่าสถิติของการทดสอบ ในขณะที่

ทำงานอยู่จะมีข้อความว่า

"Calculating...Do not interrupt"

เมื่อดำเนินเสร็จจะมีผลลัพธ์ปรากฏทางจอภาพดังรูปที่ 4.

17.4.4 คือ

PILAIWAN	NPPRG123										
Wilcoxon Matched-Pairs Signed-Ranks Test	18:59:11										
<p>— WILCOXON MATCHED-PAIRS SIGNED-RANKS TEST</p> <table> <thead> <tr> <th>MEAN RANK</th> <th>CASES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5.40000</td> <td>5 - DIFFS (OBSERVED2 LT OBSERVED1)</td> </tr> <tr> <td>3.00000</td> <td>3 + DIFFS (OBSERVED2 GT OBSERVED1)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>0 TIES</td> </tr> <tr> <td></td> <td>8 TOTAL</td> </tr> </tbody> </table> <p>T = 9.00000                      2-TAILED P = 0.18351</p> <p>If level of significance = 0.01 ==&gt; Accept Ho. = 0.05 ==&gt; Accept Ho.</p>		MEAN RANK	CASES	5.40000	5 - DIFFS (OBSERVED2 LT OBSERVED1)	3.00000	3 + DIFFS (OBSERVED2 GT OBSERVED1)		0 TIES		8 TOTAL
MEAN RANK	CASES										
5.40000	5 - DIFFS (OBSERVED2 LT OBSERVED1)										
3.00000	3 + DIFFS (OBSERVED2 GT OBSERVED1)										
	0 TIES										
	8 TOTAL										
Output to printer ==> Press <SHIFT>+<PrtSc>											

รูปที่ 4.17.2.4 รูปแสดงผลลัพธ์ของการทดสอบแบบจับคู่โดยใช้เครื่องหมาย

ของวิลคอกซอน

ถ้าต้องการพิมพ์ผลลัพธ์นี้ออกทาง เครื่องพิมพ์ ให้กดปุ่ม  
<SHIFT> พร้อมกับ <PrtSc> และเมื่อผลลัพธ์เรียบร้อยแล้ว ให้กดปุ่มอะไรก็ได้ เพื่อไปยังชั้น  
ตอนต่อไป (ชั้นตอนที่ 9)

9. ต่อไปจะมีข้อความถามว่า

"Save data to disk (Y/N)? :"

ให้ตอบ Y หรือ N เท่านั้น

ถ้าตอบ Y (ใช่) โปรแกรมจะทำการเก็บข้อมูลลงดิสก์ให้  
โดยเก็บไว้ในตู้และชื่อแฟ้มข้อมูลที่ได้ระบุไว้ในชั้นตอนที่ 1

ถ้าตอบ N (ไม่ใช่) โปรแกรมจะไม่เก็บข้อมูลชุดนี้ไว้ (ลบ  
ทิ้งไป)

10. ต่อไปจะมีข้อความถามว่า

"More data (Y/N)? :"

ให้ตอบ Y หรือ N เท่านั้น

ถ้าตอบ Y (ใช่) จะกลับไปเริ่มต้นตั้งแต่ชั้นตอนที่ 1 เพื่อ  
รอรับข้อมูลชุดใหม่ต่อไป

ถ้าตอบ N (ไม่ใช่) จะกลับไปสู่เมนูก่อนหน้าดังรูปที่ 4.17

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.2.2.4 การทดสอบสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ เชิงอันดับของสเปียร์แมน  
(Spearman Rank Correlation Coefficient)

PILAIWAN					NPPRG124	
Spearman Rank Correlation Coefficient						
Data filename :						
Number of data (n) :						
No.	Observed 1	Observed 2	No.	Observed 1	Observed 2	
_____	_____	_____	_____	_____	_____	
Enter filename (maximum 8 characters).						

รูปที่ 4.17.4.1 แสดงจอภาพของการทดสอบสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ เชิงอันดับ  
ของสเปียร์แมน

1. ชื่อแฟ้มข้อมูล :

(Data filename :)

โปรแกรมรอรับชื่อแฟ้มข้อมูล (data filename) ซึ่งโดยปกติโปรแกรมจะทำงานกับดิสค์ตัว A เช่นเดียวกับแฟ้มข้อมูล จะกำหนดให้บันทึกลงตัว A แต่ถ้าต้องการใช้ตัวอื่นก็ให้ระบุชื่อตามด้วย เครื่องหมาย colon (:) แล้วตามด้วยชื่อแฟ้มข้อมูล เป็นตัวอักษรล้วนหรือตัวอักษรตามด้วยตัวเลข มีจำนวนไม่เกิน 8 ตัว



ตัวอย่าง เช่น

1. C:EMPLOYEE (ระบุว่าแฟ้มข้อมูลชื่อ EMPLOYEE  
อยู่ในตู้ C)
2. EMPLOYEE (ระบุว่าแฟ้มข้อมูลชื่อ EMPLOYEE  
อยู่ในตู้ A)

หมายเหตุ

1. ถ้าใส่ชื่อแฟ้มข้อมูลที่ยังไม่มีในดิสค์ เป็นการสร้าง  
แฟ้มข้อมูลขึ้นมาใหม่
2. ถ้าใส่ชื่อแฟ้มข้อมูลที่มีอยู่แล้ว เป็นการดึงแฟ้มข้อมูล  
เก่ามาใช้งาน
3. ชื่อแฟ้มข้อมูลที่โปรแกรมให้ใส่ ก็เพื่อให้เป็นแฟ้มใช้  
งานชั่วคราว (work file) สำหรับการทำงานขณะนั้นเท่านั้น หลังจากสิ้นสุดการทำงานแล้ว  
โปรแกรมจะมีการระบุว่า ต้องการเก็บแฟ้มข้อมูลนี้ไว้หรือไม่ ถ้าไม่ต้องการก็จะลบทิ้งไป  
ในตัวอย่างนี้ให้ใส่ชื่อแฟ้มข้อมูลเป็น SPM1

2. จำนวนข้อมูล (n) :

(Number of data (n) :)

ให้ใส่จำนวนของข้อมูลทั้งหมด เป็นตัวเลข มีจำนวนไม่เกิน

3 หลัก (999)

ในตัวอย่างนี้ให้ใส่ 12

3. ลำดับที่

(No.)

ในส่วนนี้เป็นตัวเลขแสดงลำดับที่ของข้อมูล โปรแกรมจะ  
สร้างให้เองโดยอัตโนมัติ โดยเริ่มตั้งแต่ชั้นที่ 1 จนถึงลำดับสูงสุดคือ n (จำนวนของข้อมูลซึ่งผู้ใช้  
ระบุไว้ในขั้นตอนที่ 2)

4. ค่าสังเกตที่ 1

(Observed 1)

ในส่วนนี้ให้ใส่ค่าสังเกตตัวที่ 1 ของข้อมูลแต่ละคู่ (ค่าตัวแปร X) เป็นตัวเลข มีจำนวนไม่เกิน 12 หลัก โดยมีตัวเลขหน้าจุดทศนิยม 6 หลัก, จุดทศนิยม และตัวเลขหลังจุดทศนิยม 5 หลัก (999999.99999)

5. ค่าสังเกตที่ 2

(Observed 2)

ในส่วนนี้ให้ใส่ค่าสังเกตตัวที่ 2 ของข้อมูลแต่ละคู่ (ค่าตัวแปร Y) เป็นตัวเลข มีจำนวนไม่เกิน 12 หลัก โดยมีตัวเลขหน้าจุดทศนิยม 6 หลัก, จุดทศนิยม และตัวเลขหลังจุดทศนิยม 5 หลัก (999999.99999)

ในตัวอย่างนี้ให้ใส่ค่าสังเกตตามรูปที่ 4.17.4.2 คือ

FILENAME : SPM1  
DATA :-

No.	Observed 1	Observed 2
1	0.00000	42.00000
2	0.00000	46.00000
3	1.00000	39.00000
4	1.00000	37.00000
5	3.00000	65.00000
6	4.00000	88.00000
7	5.00000	86.00000
8	6.00000	56.00000
9	7.00000	62.00000
10	8.00000	92.00000
11	8.00000	54.00000
12	12.00000	81.00000

รูปที่ 4.17.4.2 แสดงข้อมูลที่ใช้ในการทดสอบสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เชิงอันดับ  
ของสเปียร์แมน \*

\*

ใช้ข้อมูลจากหนังสือ Nonparametric Statistics for the Behavioral Sciences ของ Siegel, S. หน้า 200.



หมายเหตุ

1. ในขั้นตอนที่ 3 ถึง 5 โปรแกรมจะรับค่าข้อมูลได้ครั้งละหนึ่งจอภาพเท่านั้น (รับค่าสังเกตได้ 10 ค่าต่อหนึ่งจอภาพ นั่นคือ เมื่อจอภาพแรกมีข้อมูลเต็มครบ 10 ค่าแล้ว โปรแกรมจะขึ้นจอภาพใหม่ให้ใส่ค่าต่อไปได้อีก)
2. ในจอภาพหนึ่ง ๆ เราสามารถใช้ปุ่มลูกศร (arrow key) เพื่อเลื่อนไปแก้ไขข้อมูลที่จุดใด ๆ ได้ตามต้องการ แต่จะกลับไปยังจอภาพก่อนหน้าไม่ได้
6. เมื่อใส่ข้อมูลในขั้นตอนที่ 1 ถึง 5 เรียบร้อยแล้วที่จอภาพจะปรากฏดังรูปที่ 4.17.4.3 คือ

PILAIWAN			NPPRG124		
Spearman Rank Correlation Coefficient					
Data filename : SPML					
Number of data (n) : 12					
No.	Observed 1	Observed 2	No.	Observed 1	Observed 2
1		42.00000	6	4.00000	88.00000
2		46.00000	7	5.00000	86.00000
3	1.00000	39.00000	8	6.00000	56.00000
4	1.00000	37.00000	9	7.00000	62.00000
5	3.00000	65.00000	10	8.00000	92.00000
Enter filename (maximum 8 characters).					

รูปที่ 4.17.4.3 แสดงจอภาพของการทดสอบสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ เชิงอันดับ  
ของสเปียร์แมนที่ใส่ข้อมูล เรียบร้อยแล้ว

และจะมีข้อความถามว่า

"Data Correct (Y/N) ? :"

ให้ตอบ Y หรือ N เท่านั้น

ถ้าตอบ Y (ใช่) หมายถึง ข้อมูลเหล่านั้นถูกต้องแล้ว

โปรแกรมจะไปยังขั้นตอนต่อไป (ขั้นตอนที่ 7)

ถ้าตอบ N (ไม่ใช่) หมายถึง ข้อมูลเหล่านั้นยังไม่ถูกต้อง

โปรแกรมจะกลับไปให้แก้ไขใหม่ โดยเริ่มตั้งแต่ขั้นตอนที่ 2

7. ต่อไปจะมีข้อความถามว่า

"List data to printer (Y/N)? :"

ให้ตอบ Y หรือ N เท่านั้น

ถ้าตอบ Y (ใช่) จะพิมพ์ข้อมูลนี้ออกมาทางเครื่องพิมพ์

ถ้าตอบ N (ไม่ใช่) จะไม่พิมพ์ข้อมูลออกมา และข้ามไป

ยังขั้นตอนต่อไป (ขั้นตอนที่ 8)

8. โปรแกรมจะทำการคำนวณค่าสถิติของการทดสอบ ในขณะที่

ทำงานอยู่จะมีข้อความว่า

"Calculating...Do not interrupt"

เมื่อนำตัวเลขเสร็จจะมีผลลัพธ์ปรากฏทางจอภาพดังรูปที่ 4.

17.4.4 คือ

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



10. ต่อไปจะมีข้อความถามว่า

"More data (Y/N)? :"

ให้ตอบ Y หรือ N เท่านั้น

ถ้าตอบ Y (ใช่) จะกลับไปเริ่มต้นตั้งแต่ขั้นตอนที่ 1 เพื่อ

รอรับข้อมูลชุดใหม่ต่อไป

ถ้าตอบ N (ไม่ใช่) จะกลับไปสู่เมนูก่อนหน้าดังรูปที่ 4.17

4.2.2.5 การทดสอบสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เชิงอันดับของเคนดัลล์  
(Kendall Rank Correlation Coefficient)

PILAIWAN					NPPRG125	
Kendall Rank Correlation Coefficient						
Data filename :						
Number of data (n) :						
No.	Observed 1	Observed 2	No.	Observed 1	Observed 2	
_____	_____	_____	_____	_____	_____	
Enter filename (maximum 8 characters).						

รูปที่ 4.17.5.1 แสดงจอภาพของการทดสอบสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เชิงอันดับ  
ของเคนดัลล์

## 1. ชื่อแฟ้มข้อมูล :

(Data filename :)

โปรแกรมรองรับชื่อแฟ้มข้อมูล (data filename) ซึ่งโดยปกติโปรแกรมจะทำงานกับดิสค์ A เช่นเดียวกับแฟ้มข้อมูล จะกำหนดให้บันทึกลงดิสค์ A แต่ถ้าต้องการใช้ดิสก์อื่นก็ให้ระบุชื่อตามด้วยเครื่องหมาย colon (:) แล้วตามด้วยชื่อแฟ้มข้อมูลเป็นตัวอักษรล้วนหรือตัวอักษรตามด้วยตัวเลข มีจำนวนไม่เกิน 8 ตัว

ตัวอย่างเช่น

1. C:EMPLOYEE (ระบุว่าแฟ้มข้อมูลชื่อ EMPLOYEE อยู่ในดิสค์ C)
2. EMPLOYEE (ระบุว่าแฟ้มข้อมูลชื่อ EMPLOYEE อยู่ในดิสค์ A)

หมายเหตุ

1. ถ้าใส่ชื่อแฟ้มข้อมูลที่ยังไม่มีในดิสค์ เป็นการสร้างแฟ้มข้อมูลขึ้นมาใหม่
2. ถ้าใส่ชื่อแฟ้มข้อมูลที่มีอยู่แล้ว เป็นการดึงแฟ้มข้อมูลเก่ามาใช้งาน
3. ชื่อแฟ้มข้อมูลที่โปรแกรมให้ใส่ ก็เพื่อให้เป็นแฟ้มใช้งานชั่วคราว (work file) สำหรับการทำงานขณะนั้นเท่านั้น หลังจากสิ้นสุดการทำงานแล้ว โปรแกรมจะมีการระบุว่า ต้องการเก็บแฟ้มข้อมูลนี้ไว้หรือไม่ ถ้าไม่ต้องการก็จะลบทิ้งไป

ในตัวอย่างนี้ให้ใส่ชื่อแฟ้มข้อมูลเป็น KEN1

## 2. จำนวนข้อมูล (n) :

(Number of data (n) :)

ให้ใส่จำนวนของข้อมูลทั้งหมด เป็นตัวเลข มีจำนวนไม่เกิน

3 หลัก (999)

ในตัวอย่างนี้ให้ใส่ 12

## 3. ลำดับที่

(No.)

ในส่วนนี้เป็นตัวเลขแสดงลำดับที่ของข้อมูล โปรแกรมจะสร้างให้เองโดยอัตโนมัติ โดยเริ่มตั้งแต่ชั้นที่ 1 จนถึงลำดับสูงสุดคือ n (จำนวนของข้อมูลซึ่งผู้ใช้ระบุไว้ในขั้นตอนที่ 2)

## 4. ค่าสังเกตที่ 1

(Observed 1)

ในส่วนนี้ให้ใส่ค่าสังเกตตัวที่ 1 ของข้อมูลแต่ละคู่ (ค่าตัวแปร X) เป็นตัวเลข มีจำนวนไม่เกิน 12 หลัก โดยมีตัวเลขหน้าจุดทศนิยม 6 หลัก, จุดทศนิยม และตัวเลขหลังจุดทศนิยม 5 หลัก (999999.99999)

## 5. ค่าสังเกตที่ 2

(Observed 2)

ในส่วนนี้ให้ใส่ค่าสังเกตตัวที่ 2 ของข้อมูลแต่ละคู่ (ค่าตัวแปร Y) เป็นตัวเลข มีจำนวนไม่เกิน 12 หลัก โดยมีตัวเลขหน้าจุดทศนิยม 6 หลัก, จุดทศนิยม และตัวเลขหลังจุดทศนิยม 5 หลัก (999999.99999)

ในตัวอย่างนี้ให้ใส่ค่าสังเกตตามรูปที่ 4.17.4.2 คือ

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



FILENAME : KEN1  
DATA :-

No..	Observed 1	Observed 2
1	42.00000	0.00000
2	46.00000	0.00000
3	39.00000	1.00000
4	37.00000	1.00000
5	65.00000	3.00000
6	88.00000	4.00000
7	86.00000	5.00000
8	56.00000	6.00000
9	62.00000	7.00000
10	92.00000	8.00000
11	54.00000	8.00000
12	81.00000	12.00000

รูปที่ 4.17.5.2 แสดงข้อมูลที่ใช้ในการทดสอบสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ เชิงอันดับ  
ของเคนดัลล \*

หมายเหตุ

1. ในขั้นตอนที่ 3 ถึง 5 โปรแกรมจะรับค่าข้อมูลได้ครั้งละ  
หนึ่งจอภาพเท่านั้น (รับค่าสังเกตได้ 10 ค่าต่อหนึ่งจอภาพ นั่นคือ เมื่อจอภาพแรกมีข้อมูลเต็มครบ  
10 ค่าแล้ว โปรแกรมจะขึ้นจอภาพใหม่ให้ใส่ค่าต่อไปได้อีก)
2. ในจอภาพหนึ่ง ๆ เราสามารถใช้ปุ่มลูกศร (arrow key)  
เพื่อเลื่อนไปแก้ไขข้อมูลที่จุดใด ๆ ได้ตามต้องการ แต่จะกลับไปยังจอภาพก่อนหน้าไม่ได้

\*

ใช้ข้อมูลจากหนังสือ Nonparametric Statistics for the Behavioral  
Sciences ของ Siegel, S. หน้า 217.

6. เมื่อใส่ข้อมูลในขั้นตอนที่ 1 ถึง 5 เรียบร้อยแล้วที่จอภาพ จะปรากฏดังรูปที่ 4.17.5.3 คือ

PILAIWAN			NPPRG125		
Kendall Rank Correlation Coefficient					
Data filename : KEN1					
Number of data (n) : 12					
No.	Observed 1	Observed 2	No.	Observed 1	Observed 2
1	42.00000		6	88.00000	4.00000
2	46.00000		7	86.00000	5.00000
3	39.00000	1.00000	8	56.00000	6.00000
4	37.00000	1.00000	9	62.00000	7.00000
5	65.00000	3.00000	10	92.00000	8.00000
Enter filename (maximum 8 characters).					

รูปที่ 4.17.5.3 แสดงจอภาพของการทดสอบสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เชิงอันดับ  
ของเคนดัลล์ที่ใส่ข้อมูลเรียบร้อยแล้ว

และจะมีข้อความถามว่า

"Data Correct (Y/N) ? :"

ให้ตอบ Y หรือ N เท่านั้น

ถ้าตอบ Y (ใช่) หมายถึง ข้อมูลเหล่านั้นถูกต้องแล้ว

โปรแกรมจะไปยังขั้นตอนต่อไป (ขั้นตอนที่ 7)

ถ้าตอบ N (ไม่ใช่) หมายถึง ข้อมูลเหล่านั้นยังไม่ถูกต้อง

โปรแกรมจะกลับไปให้แก้ไขใหม่ โดยเริ่มตั้งแต่ขั้นตอนที่ 2



ถ้าต้องการพิมพ์ผลลัพธ์นี้ออกทาง เครื่องพิมพ์ ให้กดปุ่ม  
 <SHIFT> พร้อมกับ <PrtSc> และ เมื่อคุณผลลัพธ์เรียบร้อยแล้ว ให้กดปุ่มอะไรก็ได้ เพื่อไปยังชั้น  
 ตอนต่อไป (ขั้นตอนที่ 9)

9. ต่อไปจะมีข้อความถามว่า

"Save data to disk (Y/N)? :"

ให้ตอบ Y หรือ N เท่านั้น

ถ้าตอบ Y (ใช่) โปรแกรมจะทำการเก็บข้อมูลลงดิสก์ให้  
 โดยเก็บไว้ในตู้และชื่อแฟ้มข้อมูลที่ได้ระบุไว้ในขั้นตอนที่ 1

ถ้าตอบ N (ไม่ใช่) โปรแกรมจะไม่เก็บข้อมูลชุดนี้ไว้ (ลบ  
 ทิ้งไป)

10. ต่อไปจะมีข้อความถามว่า

"More data (Y/N)? :"

ให้ตอบ Y หรือ N เท่านั้น

ถ้าตอบ Y (ใช่) จะกลับไปเริ่มต้นตั้งแต่ขั้นตอนที่ 1 เพื่อ  
 รวบรวมข้อมูลชุดใหม่ต่อไป

ถ้าตอบ N (ไม่ใช่) จะกลับไปสู่เมนูก่อนหน้าดังรูปที่ 4.17

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## 4.2.3 การทดสอบสำหรับกลุ่มตัวอย่าง 2 ชุดที่เป็นอิสระต่อกัน

## 4.2.3.1 การทดสอบแบบไคสแควร์สำหรับกลุ่มตัวอย่าง 2 ชุดที่เป็นอิสระต่อกัน (Chi-Square Test for Two-Independent Samples)

PILAIWAN						NPPRG131		
Chi-Square Test for Two-Independent Samples								
Data filename :								
Number of rows (classifications) :								
Number of columns (groups) :								
Row	Column	Observed	Row	Column	Observed	Row	Column	Observed
---	---	---	---	---	---	---	---	---
Enter filename (maximum 8 characters).								

## รูปที่ 4.18.1.1 แสดงจอภาพของการทดสอบแบบไคสแควร์

## 1. ชื่อแฟ้มข้อมูล :

(Data filename :)

โปรแกรมรอรับชื่อแฟ้มข้อมูล (data filename) ซึ่งโดยปกติโปรแกรมจะทำงานกับดิสค์ตัว A เช่นเดียวกับแฟ้มข้อมูล จะกำหนดให้บันทึกลงตัว A แต่ถ้าต้องการใช้ตัวอื่นก็ให้ระบุชื่อตามด้วยเครื่องหมาย colon (:) แล้วตามด้วยชื่อแฟ้มข้อมูลเป็นตัวอักษรล้วนหรือตัวอักษรตามด้วยตัวเลข มีจำนวนไม่เกิน 8 ตัว

ตัวอย่างเช่น

1. C:EMPLOYEE (ระบุว่าเพิ่มข้อมูลชื่อ EMPLOYEE  
อยู่ในตู้ C)
2. EMPLOYEE (ระบุว่าเพิ่มข้อมูลชื่อ EMPLOYEE  
อยู่ในตู้ A)

หมายเหตุ

เพิ่มข้อมูลขึ้นมาใหม่

เก่ามาใช้งาน

1. ถ้าใส่ชื่อเพิ่มข้อมูลที่ยังไม่มีในดิสก์ เป็นการสร้าง
2. ถ้าใส่ชื่อเพิ่มข้อมูลที่มีอยู่แล้ว เป็นการดึงเพิ่มข้อมูล
3. ชื่อเพิ่มข้อมูลที่โปรแกรมให้ใส่ ก็เพื่อให้เป็นแฟ้มใช้  
งานชั่วคราว (work file) สำหรับการทำงานขณะนั้นเท่านั้น หลังจากสิ้นสุดการทำงานแล้ว  
โปรแกรมจะมีการระบุว่า ต้องการเก็บเพิ่มข้อมูลนี้ไว้หรือไม่ ถ้าไม่ต้องการก็จะลบทิ้งไป

ในตัวอย่างนี้ให้ใส่ชื่อเพิ่มข้อมูลเป็น CHI2

2. จำนวนแถวของข้อมูล (n) :

(Number of row (n) :)

ให้ใส่จำนวนแถวของข้อมูล (จำนวนชั้นที่แบ่ง : Classi-  
fications) เป็นตัวเลข มีจำนวนไม่เกิน 2 หลัก (99)

ในตัวอย่างนี้ให้ใส่ 3

3. จำนวนคอลัมน์ของข้อมูล (m) :

(Number of column (m) :)

ให้ใส่จำนวนคอลัมน์ของข้อมูล (จำนวนกลุ่มตัวอย่าง :  
Groups) เป็นตัวเลข มีจำนวนไม่เกิน 2 หลัก (99)

ในตัวอย่างนี้ให้ใส่ 2

## 4. ค่าสังเกต

(Observed)

ในส่วนนี้ ให้ใส่ค่าสังเกตของข้อมูลแต่ละค่าที่ตกอยู่ในแถวที่  $i$  และคอลัมน์ที่  $j$  เป็นตัวเลข มีจำนวนไม่เกิน 12 หลัก มีตัวเลขหน้าจุดทศนิยม 6 หลัก, จุดทศนิยม และตัวเลขหลังจุดทศนิยม 5 หลัก (999999.99999)

โดยที่  $i$  มีค่าตั้งแต่  $1, 2, \dots, n$  (จำนวนแถว)

$J$  มีค่าตั้งแต่  $1, 2, \dots, m$  (จำนวนคอลัมน์)

ในตัวอย่างนี้ให้ใส่ค่าสังเกตตามรูปที่ 4.18.1.2 คือ

FILENAME : CHI2

DATA :-

NUMBER OF ROW (Classifications) : 3  
NUMBER OF COLUMN (Groups) : 3

Row	Column	Expected
1	1	6.00000
1	2	7.00000
1	3	5.00000
2	1	8.00000
2	2	6.00000
2	3	7.00000
3	1	5.00000
3	2	6.00000
3	3	6.00000

รูปที่ 4.18.1.2 แสดงข้อมูลที่ใช้ในการทดสอบแบบไคสแควร์ \*

\*

ใช้ข้อมูลจากหนังสือ Nonparametric Statistics for the Behavioral Sciences ของ Siegel, S. หน้า 105.

หมายเหตุ

1. ในขั้นตอนที่ 2 ถึง 4 โปรแกรมจะรับค่าข้อมูลได้ครั้งละหนึ่งจอภาพเท่านั้น (รับค่าสังเกตได้ 15 ค่าต่อหนึ่งจอภาพ นั่นคือ เมื่อจอภาพแรกมีข้อมูลเต็มครบ 15 ค่าแล้ว โปรแกรมจะขึ้นจอภาพใหม่ให้ใส่ค่าต่อไปได้อีก)

2. ในจอภาพหนึ่ง ๆ เราสามารถใช้ปุ่มลูกศร (arrow key) เพื่อเลื่อนไปแก้ไขข้อมูลที่จุดใด ๆ ได้ตามต้องการ แต่จะกลับไปยังจอภาพก่อนหน้าไม่ได้

5. เมื่อใส่ข้อมูลในขั้นตอนที่ 1 ถึง 4 เรียบร้อยแล้วที่จอภาพจะปรากฏดังรูปที่ 4.18.1.3 คือ

PILAIWAN						NPPRG131		
Chi-Square Test for Two-Independent Samples						19:10:21		
Data filename : CHI2								
Number of rows (classifications) : 3								
Number of columns (groups) : 3								
Row	Column	Observed	Row	Column	Observed	Row	Column	Observed
1	1	6	2	3	7			
1	2	7	3	1	5			
1	3	5	3	2	6			
2	1	8	3	3	6			
2	2	6						
Data correct (Y/N) ? :								

รูปที่ 4.18.1.3 แสดงจอภาพของการทดสอบแบบไคสแควร์ที่ใส่ข้อมูลเรียบร้อยแล้ว





และจะมีข้อความถามว่า

"Data Correct (Y/N) ? :"

ให้ตอบ Y หรือ N เท่านั้น

ถ้าตอบ Y (ใช่) หมายถึง ข้อมูลเหล่านั้นถูกต้องแล้ว

โปรแกรมจะไปยังขั้นตอนต่อไป (ขั้นตอนที่ 7)

ถ้าตอบ N (ไม่ใช่) หมายถึง ข้อมูลเหล่านั้นยังไม่ถูกต้อง

โปรแกรมจะกลับไปให้แก้ไขใหม่ โดยเริ่มตั้งแต่ขั้นตอนที่ 2

6. ต่อไปจะมีข้อความถามว่า

"List data to printer (Y/N)? :"

ให้ตอบ Y หรือ N เท่านั้น

ถ้าตอบ Y (ใช่) จะพิมพ์ข้อมูลนี้ออกมาทาง เครื่องพิมพ์

ถ้าตอบ N (ไม่ใช่) จะไม่พิมพ์ข้อมูลออกมา และข้ามไป

ยังขั้นตอนต่อไป (ขั้นตอนที่ 7)

7. โปรแกรมจะทำการคำนวณค่าสถิติของการทดสอบ ในขณะที่

ทำงานอยู่จะมีข้อความว่า

"Calculating...Do not interrupt"

เมื่อคำนวณเสร็จจะมีผลลัพธ์ปรากฏทางจอภาพดังรูปที่ 4.

18.1.4 คือ

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

PILAIWAN		NPPRG131
Chi-Square Test for Two-Independent Samples		19:11:23
<p>—— CHI-SQUARE TEST FOR TWO-INDEPENDENT SAMPLES</p>		
CHI-SQUARE	D.F.	SIGNIFICANCE
0.69755	4	0.95121
<p>If level of significance = 0.01 <math>\implies</math> Accept Ho.            = 0.05 <math>\implies</math> Accept Ho.</p>		
Output to printer $\implies$ Press <SHIFT>+<PrtSc>		

รูปที่ 4.18.1.1 แสดงผลลัพธ์ของการทดสอบแบบไคสแควร์

ถ้าต้องการพิมพ์ผลลัพธ์นี้ออกทางเครื่องพิมพ์ ให้กดปุ่ม <SHIFT> พร้อมกับ <PrtSc> และ เมื่อดูผลลัพธ์เรียบร้อยแล้ว ให้กดปุ่มอะไรก็ได้ เพื่อไปยังขั้นตอนต่อไป (ขั้นตอนที่ 8)

8. ต่อไปจะมีข้อความถามว่า

"Save data to disk (Y/N)? :"

ให้ตอบ Y หรือ N เท่านั้น

ถ้าตอบ Y (ใช่) โปรแกรมจะทำการเก็บข้อมูลลงดิสก์ให้ โดยเก็บไว้ในตู้และชื่อแฟ้มข้อมูลที่ได้ระบุไว้ในขั้นตอนที่ 1

ถ้าตอบ N (ไม่ใช่) โปรแกรมจะไม่เก็บข้อมูลชุดนี้ไว้ (ลบ

ทิ้งไป)

9. ต่อไปจะมีข้อความถามว่า

"More data (Y/N)? :"

ให้ตอบ Y หรือ N เท่านั้น

ถ้าตอบ Y (ใช่) จะกลับไปเริ่มต้นตั้งแต่ขั้นตอนที่ 1 เพื่อ

รอรับข้อมูลชุดใหม่ต่อไป

ถ้าตอบ N (ไม่ใช่) จะกลับไปสู่เมนูก่อนหน้าดังรูปที่ 4.18

#### 4.2.3.2 การทดสอบแบบมัธยฐาน (Median Test)

PILAIWAN		NPPRG132	
Median Test			
Data filename :			
No. of data in group 1 :			
No. of data in group 2 :			
GROUP NO. :			
No.	Observed	No.	Observed
_____	_____	_____	_____
ศูนย์วิทยทรัพยากร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย			
Enter filename (maximum 8 characters).			

รูปที่ 4.18.2.1 แสดงจอภาพของการทดสอบแบบมัธยฐาน

## 1. ชื่อแฟ้มข้อมูล :

(Data filename :)

โปรแกรมรับชื่อแฟ้มข้อมูล (data filename) ซึ่งโดยปกติโปรแกรมจะทำงานกับดิสก์ A เช่นเดียวกับแฟ้มข้อมูล จะกำหนดให้บันทึกลงที่ A แต่ถ้าต้องการใช้ไดรฟ์อื่นก็ให้ระบุชื่อด้วยเครื่องหมาย colon (:) แล้วตามด้วยชื่อแฟ้มข้อมูลเป็นตัวอักษรล้วนหรือตัวอักษรตามด้วยตัวเลข มีจำนวนไม่เกิน 8 ตัว

ตัวอย่างเช่น

1. C:EMPLOYEE (ระบุว่าแฟ้มข้อมูลชื่อ EMPLOYEE อยู่ในตู้ C)
2. EMPLOYEE (ระบุว่าแฟ้มข้อมูลชื่อ EMPLOYEE อยู่ในตู้ A)

หมายเหตุ

1. ถ้าใส่ชื่อแฟ้มข้อมูลที่ยังไม่มีในดิสก์ เป็นการสร้างแฟ้มข้อมูลขึ้นมาใหม่

2. ถ้าใส่ชื่อแฟ้มข้อมูลที่มีอยู่แล้ว เป็นการดึงแฟ้มข้อมูลเก่ามาใช้

3. ชื่อแฟ้มข้อมูลที่โปรแกรมให้ใส่ ก็เพื่อให้เป็นแฟ้มใช้งานชั่วคราว (work file) สำหรับการทำงานขณะนั้นเท่านั้น หลังจากสิ้นสุดการทำงานแล้ว โปรแกรมจะมีการระบุว่า ต้องการเก็บแฟ้มข้อมูลนี้ไว้หรือไม่ ถ้าไม่ต้องการก็จะลบทิ้งไป

ในตัวอย่างนี้ให้ใส่ชื่อแฟ้มข้อมูลเป็น MED1

## 2. จำนวนข้อมูลในกลุ่มที่ 1 :

(Number of data in class 1 :)

ให้ใส่จำนวนข้อมูลของตัวอย่างในกลุ่มที่ 1 เป็นตัวเลข มีจำนวนไม่เกิน 2 หลัก (99)

ในตัวอย่างนี้ให้ใส่ 16

3. จำนวนข้อมูลในกลุ่มที่ 2 :

(Number of data in class 2 :)

ให้ใส่จำนวนข้อมูลของตัวอย่างในกลุ่มที่ 2 เป็นตัวเลข มี  
จำนวนไม่เกิน 2 หลัก (99)

ในตัวอย่างนี้ให้ใส่ 23

4. กลุ่มที่ :

(Group No. :)

ในส่วนนี้เป็นตัวเลขแสดงกลุ่มตัวอย่าง โปรแกรมจะแสดง  
ให้ดูในขณะที่ใส่ข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่ม (ทั้งกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2)

5. ลำดับที่

(No.)

ในส่วนนี้ เป็นตัวเลขแสดงลำดับที่ของข้อมูล โปรแกรมจะ  
สร้างให้เองโดยอัตโนมัติ โดยเริ่มตั้งแต่ลำดับที่ 1 ถึงลำดับสูงสุด (จำนวนสูงสุดของข้อมูลแต่ละ  
กลุ่มที่ผู้ใช้ระบุไว้ในขั้นตอนที่ 2 และ 3 ตามลำดับ)

6. ค่าสังเกต

(Observed)

ในส่วนนี้ ให้ใส่ค่าสังเกตของข้อมูลแต่ละค่า เป็นตัวเลข มี  
จำนวนไม่เกิน 12 หลัก เป็นตัวเลขหน้าจุดทศนิยม 6 หลัก, จุดทศนิยม และตัวเลขหลังจุด  
ทศนิยม 5 หลัก (999999.99999)

ในตัวอย่างนี้ให้ใส่ค่าสังเกตตามรูปที่ 4.18.2.2 คือ

Group No.	No.	Observed
1	1	13.00000
	2	12.00000
	3	12.00000
	4	10.00000
	5	10.00000
	6	10.00000
	7	10.00000
	8	9.00000
	9	8.00000
	10	8.00000
	11	7.00000
	12	7.00000
	13	7.00000
	14	7.00000
	15	7.00000
	16	6.00000
2	1	17.00000
	2	16.00000
	3	15.00000
	4	15.00000
	5	15.00000
	6	14.00000
	7	14.00000
	8	14.00000
	9	13.00000
	10	13.00000
	11	13.00000
	12	12.00000
	13	12.00000
	14	12.00000
	15	12.00000
	16	11.00000
	17	11.00000
18	10.00000	
19	10.00000	
20	10.00000	
21	8.00000	
22	8.00000	
23	6.00000	

รูปที่ 4.18.2.2 แสดงข้อมูลที่ใช้ในการทดสอบแบบมัชยฐาน \*

\*

ใช้ข้อมูลจากหนังสือ Nonparametric Statistics for the Behavioral Sciences ของ Siegel, S. หน้า 114.

หมายเหตุ

1. ในขั้นตอนที่ 5 ถึง 6 โปรแกรมจะรับค่าข้อมูลได้ครั้งละหนึ่งจอภาพเท่านั้น (รับค่าสังเกตได้ 20 ค่าต่อหนึ่งจอภาพ นั่นคือ เมื่อจอภาพแรกมีข้อมูลเต็มครบ 20 ค่าแล้ว โปรแกรมจะขึ้นจอภาพใหม่ให้ใส่ค่าต่อไปได้อีก)
2. ในจอภาพหนึ่ง ๆ เราสามารถใช้ปุ่มลูกศร (arrow key) เพื่อเลื่อนไปแก้ไขข้อมูลที่จุดใด ๆ ได้ตามต้องการ แต่จะกลับไปยังจอภาพก่อนหน้าไม่ได้
3. โปรแกรมจะรอรับค่าข้อมูลของกลุ่มต่อไป เช่นเดียวกับขั้นตอนเดิมคือ ตั้งแต่ขั้นตอนที่ 4 ถึง 6 จนกว่าจะได้ข้อมูลครบทั้ง 2 กลุ่ม
7. เมื่อใส่ข้อมูลในขั้นตอนที่ 1 ถึง 6 เรียบร้อยแล้วที่จอภาพจะปรากฏดังรูปที่ 4.18.2.3 คือ

PILAIWAN		NPPRG132					
Median Test		19:12:53					
Data filename : MED1							
No. of data in group 1 : 16							
No. of data in group 2 : 23							
GROUP NO. : 1							
No.	Observed	No.	Observed	No.	Observed	No.	Observed
1	13.00000	6	10.00000	11	7.00000	16	6.00000
2	12.00000	7	10.00000	12	7.00000		
3	12.00000	8	9.00000	13	7.00000		
4	10.00000	9	8.00000	14	7.00000		
5	10.00000	10	8.00000	15	7.00000		
Data correct (Y/N)? :							

รูปที่ 4.18.2.3 แสดงจอภาพของการทดสอบแบบมัธยฐานที่ใส่ข้อมูลเรียบร้อยแล้ว

และจะมีข้อความถามว่า

"Data Correct (Y/N) ? :"

ให้ตอบ Y หรือ N เท่านั้น

ถ้าตอบ Y (ใช่) หมายถึง ข้อมูลเหล่านั้นถูกต้องแล้ว

โปรแกรมจะไปยังขั้นตอนต่อไป (ขั้นตอนที่ 7)

ถ้าตอบ N (ไม่ใช่) หมายถึง ข้อมูลเหล่านั้นยังไม่ถูกต้อง

โปรแกรมจะกลับไปให้แก้ไขใหม่ โดยเริ่มตั้งแต่ขั้นตอนที่ 2

7. ต่อไปจะมีข้อความถามว่า

"List data to printer (Y/N)? :"

ให้ตอบ Y หรือ N เท่านั้น

ถ้าตอบ Y (ใช่) จะพิมพ์ข้อมูลนี้ออกมาทางเครื่องพิมพ์

ถ้าตอบ N (ไม่ใช่) จะไม่พิมพ์ข้อมูลออกมา และข้ามไป

ยังขั้นตอนต่อไป (ขั้นตอนที่ 8)

8. โปรแกรมจะทำการคำนวณค่าสถิติของการทดสอบ ในขณะที่

ทำงานอยู่จะมีข้อความว่า

"Calculating...Do not interrupt"

เมื่อคำนวณเสร็จจะมีผลลัพธ์ปรากฏทางจอภาพดังรูปที่ 4.

18.2.4 คือ

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



PILAIWAN Median Test		NPPRG132 14:45:00	
—— MEDIAN TEST			
		SAMPLE	
		1	2
TREATMENT	GT MEDIAN	3	15
	LT MEDIAN	13	6
CASES	MEDIAN	CHI-SQUARE	SIGNIFICANCE
37	11.00000	8.08900	0.00689
If level of significance = 0.01 ==> Reject Ho.			
= 0.05 ==> Reject Ho.			
Output to printer ==> Press <SHIFT>+<PrtSc>			

รูปที่ 4.18.2.4 แสดงผลลัพธ์ของการทดสอบแบบมัธยฐาน

ถ้าต้องการพิมพ์ผลลัพธ์นี้ออกทาง เครื่องพิมพ์ ให้กดปุ่ม  
<SHIFT> พร้อมกับ <PrtSc> และเมื่อคุณผลลัพธ์เรียบร้อยแล้ว ให้กดปุ่มอะไรก็ได้ เพื่อไปยังขั้น  
ตอนต่อไป (ขั้นตอนที่ 9)

9. ต่อไปจะมีข้อความถามว่า

"Save data to disk (Y/N)? :"

ให้ตอบ Y หรือ N เท่านั้น

ถ้าตอบ Y (ใช่) โปรแกรมจะทำการเก็บข้อมูลลงดิสก์ให้

โดยเก็บไว้ในตู้และชื่อแฟ้มข้อมูลที่ได้ระบุไว้ในขั้นตอนที่ 1

ถ้าตอบ N (ไม่ใช่) โปรแกรมจะไม่เก็บข้อมูลชุดนี้ไว้ (ลบ

ทิ้งไป)

10. ต่อไปจะมีข้อความถามว่า

"More data (Y/N)? :"

ให้ตอบ Y หรือ N เท่านั้น

ถ้าตอบ Y (ใช่) จะกลับไปเริ่มต้นตั้งแต่ขั้นตอนที่ 1 เพื่อ

รอรับข้อมูลชุดใหม่ต่อไป

ถ้าตอบ N (ไม่ใช่) จะกลับไปสู่เมนูก่อนหน้าดังรูปที่ 4.18

#### 4.2.3.3 การทดสอบของแมน-วิทนี (Mann-Whitney U Test)

PILAIWAN		NPPRG133					
Mann-Whitney U Test							
Data filename :							
No. of data in group 1 :							
No. of data in group 2 :							
GROUP NO. :							
No.	Observed	No.	Observed	No.	Observed	No.	Observed
---	---	---	---	---	---	---	---
Enter filename (maximum 8 characters).							

รูปที่ 4.18.3.1 แสดงจอภาพของการทดสอบของแมน-วิทนี

## 1. ชื่อแฟ้มข้อมูล :

(Data filename :)

โปรแกรมรองรับชื่อแฟ้มข้อมูล (data filename) ซึ่งโดยปกติโปรแกรมจะทำงานกับดิสก์ A เช่นเดียวกับแฟ้มข้อมูล จะกำหนดให้บันทึกลงดิสก์ A แต่ถ้าต้องการใช้ดิสก์อื่นก็ให้ระบุชื่อตามด้วยเครื่องหมาย colon (:) แล้วตามด้วยชื่อแฟ้มข้อมูลเป็นตัวอักษรล้วนหรือตัวอักษรตามด้วยตัวเลข มีจำนวนไม่เกิน 8 ตัว

ตัวอย่างเช่น

1. C:EMPLOYEE (ระบุว่าแฟ้มข้อมูลชื่อ EMPLOYEE อยู่ในดิสก์ C)
2. EMPLOYEE (ระบุว่าแฟ้มข้อมูลชื่อ EMPLOYEE อยู่ในดิสก์ A)

หมายเหตุ

1. ถ้าใส่ชื่อแฟ้มข้อมูลที่ยังไม่มีในดิสก์ เป็นการสร้างแฟ้มข้อมูลขึ้นมาใหม่
  2. ถ้าใส่ชื่อแฟ้มข้อมูลที่มีอยู่แล้ว เป็นการดึงแฟ้มข้อมูลเก่ามาใช้งาน
  3. ชื่อแฟ้มข้อมูลที่โปรแกรมให้ใส่นี้ ก็เพื่อให้เป็นแฟ้มใช้งานชั่วคราว (work file) สำหรับการทำงานขณะนั้นเท่านั้น หลังจากสิ้นสุดการทำงานแล้ว โปรแกรมจะมีการระบุว่า ต้องการเก็บแฟ้มข้อมูลนี้ไว้หรือไม่ ถ้าไม่ต้องการก็จะลบทิ้งไป
- ในตัวอย่างนี้ให้ใส่ชื่อแฟ้มข้อมูลเป็น MAN1
2. จำนวนข้อมูลในกลุ่มที่ 1 :  
(Number of data in class 1 :)
- ให้ใส่จำนวนข้อมูลของตัวอย่างในกลุ่มที่ 1 เป็นตัวเลข มีจำนวนไม่เกิน 2 หลัก (99)

ในตัวอย่างนี้ให้ใส่ 16

3. จำนวนข้อมูลในกลุ่มที่ 2 :

(Number of data in class 2 :)

ให้ใส่จำนวนข้อมูลของตัวอย่างในกลุ่มที่ 2 เป็นตัวเลข มี  
จำนวนไม่เกิน 2 หลัก (99)

ในตัวอย่างนี้ให้ใส่ 23

4. กลุ่มที่ :

(Group No. :)

ในส่วนนี้ เป็นตัวเลขแสดงกลุ่มตัวอย่าง โปรแกรมจะแสดง  
ให้ดูในขณะที่ใส่ข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่ม (ทั้งกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2)

5. ลำดับที่

(No.)

ในส่วนนี้ เป็นตัวเลขแสดงลำดับที่ของข้อมูล โปรแกรมจะ  
สร้างให้เองโดยอัตโนมัติ โดยเริ่มตั้งแต่ลำดับที่ 1 ถึงลำดับสูงสุด (จำนวนสูงสุดของข้อมูลแต่ละ  
กลุ่มที่ผู้ใช้ระบุไว้ในขั้นตอนที่ 2 และ 3 ตามลำดับ)

6. ค่าสังเกต

(Observed)

ในส่วนนี้ ให้ใส่ค่าสังเกตของข้อมูลแต่ละค่า เป็นตัวเลข มี  
จำนวนไม่เกิน 12 หลัก เป็นตัวเลขหน้าจุดทศนิยม 6 หลัก, จุดทศนิยม และตัวเลขหลังจุด  
ทศนิยม 5 หลัก (999999.99999)

ในตัวอย่างนี้ให้ใส่ค่าสังเกตตามรูปที่ 4.18.3.2 คือ

FILENAME : MAN1  
DATA :-

<u>Group No.</u>	<u>No.</u>	<u>Observed</u>
1	1	13.00000
	2	12.00000
	3	12.00000
	4	10.00000
	5	10.00000
	6	10.00000
	7	10.00000
	8	9.00000
	9	8.00000
	10	8.00000
	11	7.00000
	12	7.00000
	13	7.00000
	14	7.00000
	15	7.00000
	16	6.00000
2	1	17.00000
	2	16.00000
	3	15.00000
	4	15.00000
	5	15.00000
	6	14.00000
	7	14.00000
	8	14.00000
9	13.00000	
10	13.00000	
11	13.00000	
12	12.00000	
13	12.00000	
14	12.00000	
15	12.00000	
16	11.00000	
17	11.00000	
18	10.00000	
19	10.00000	
20	10.00000	
21	8.00000	
22	8.00000	
23	6.00000	



รูปที่ 4.18.3.2 แสดงข้อมูลที่ใช้ในการทดสอบของแมน-วิทนีย \*

\*

ใช้ข้อมูลจากหนังสือ Nonparametric Statistics for the Behavioral Sciences ของ Siegel, S. หน้า 122.

หมายเหตุ

1. ในขั้นตอนที่ 5 ถึง 6 โปรแกรมจะรับค่าข้อมูลได้ครั้งละหนึ่งจอภาพเท่านั้น (รับค่าสังเกตได้ 20 ค่าต่อหนึ่งจอภาพ นั่นคือ เมื่อจอภาพแรกมีข้อมูลเต็มครบ 20 ค่าแล้ว โปรแกรมจะขึ้นจอภาพใหม่ให้ใส่ค่าต่อไปได้อีก)
2. ในจอภาพหนึ่ง ๆ เราสามารถใช้ปุ่มลูกศร (arrow key) เพื่อเลื่อนไปแก้ไขข้อมูลที่จุดใด ๆ ได้ตามต้องการ แต่จะกลับไปยังจอภาพก่อนหน้าไม่ได้
3. โปรแกรมจะรอรับค่าข้อมูลของกลุ่มต่อไป เช่นเดียวกับขั้นตอนเดิมคือ ตั้งแต่ขั้นตอนที่ 4 ถึง 6 จนกว่าจะได้ข้อมูลครบทั้ง 2 กลุ่ม
7. เมื่อใส่ข้อมูลในขั้นตอนที่ 1 ถึง 6 เรียบร้อยแล้วที่จอภาพจะปรากฏดังรูปที่ 4.18.3.3 คือ

PILAIWAN Mann-Whitney U Test						NPPRG133 19:15:30	
Data filename : MAN1							
No. of data in group 1 : 16							
No. of data in group 2 : 23							
GROUP NO. : 1							
No.	Observed	No.	Observed	No.	Observed	No.	Observed
1	13.00000	6	10.00000	11	7.00000	16	6.00000
2	12.00000	7	10.00000	12	7.00000		
3	12.00000	8	9.00000	13	7.00000		
4	10.00000	9	8.00000	14	7.00000		
5	10.00000	10	8.00000	15	7.00000		
Data correct (Y/N)? :							

รูปที่ 4.18.3.3 แสดงจอภาพของการทดสอบของแมน-วิทนีที่ใส่ข้อมูล เรียบร้อยแล้ว

และจะมีข้อความถามว่า

"Data Correct (Y/N) ? :"

ให้ตอบ Y หรือ N เท่านั้น

ถ้าตอบ Y (ใช่) หมายถึง ข้อมูลเหล่านั้นถูกต้องแล้ว

โปรแกรมจะไปยังขั้นตอนต่อไป (ขั้นตอนที่ 8)

ถ้าตอบ N (ไม่ใช่) หมายถึง ข้อมูลเหล่านั้นยังไม่ถูกต้อง

โปรแกรมจะกลับไปให้แก้ไขใหม่ โดยเริ่มตั้งแต่ขั้นตอนที่ 2

8. ต่อไปจะมีข้อความถามว่า

"List data to printer (Y/N)? :"

ให้ตอบ Y หรือ N เท่านั้น

ถ้าตอบ Y (ใช่) จะพิมพ์ข้อมูลนี้ออกมาทาง เครื่องพิมพ์

ถ้าตอบ N (ไม่ใช่) จะไม่พิมพ์ข้อมูลออกมา และข้ามไป

ยังขั้นตอนต่อไป (ขั้นตอนที่ 9)

9. โปรแกรมจะทำการคำนวณค่าสถิติของการทดสอบ ในขณะที่

ทำงานอยู่จะมีข้อความว่า

"Calculating...Do not interrupt"

เมื่อคำนวณเสร็จจะมีผลลัพธ์ปรากฏทางจอภาพดังรูปที่ 4.

18.3.4 คือ

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



PILAIWAN		NPPRG133	
Mann-Whitney U Test		14:45:59	
— MANN-WHITNEY U TEST			
MEAN RANK	CASES		
12.50000	16	GROUP = 0	
25.21739	23	GROUP = 1	
	39	TOTAL	
	EXACT	CORRECTED FOR TIES	
	U 2-TAILED P	Z	2-TAILED P
	64.00000 0.00060	-3.45095	0.00060
If level of significance = 0.01 ==> Reject Ho.			
= 0.05 ==> Reject Ho.			
Output to printer ==> Press <SHIFT>+<PrtSc>			

รูปที่ 4.18.3.4 แสดงผลลัพธ์ของการทดสอบของแมน-วิทนี

ถ้าต้องการพิมพ์ผลลัพธ์นี้ออกทาง เครื่องพิมพ์ ให้กดปุ่ม  
<SHIFT> พร้อมกับ <PrtSc> และ เมื่อดูผลลัพธ์เรียบร้อยแล้ว ให้กดปุ่มอะไรก็ได้ เพื่อไปยังขั้น  
ตอนต่อไป (ขั้นตอนที่ 9)

10. ต่อไปจะมีข้อความถามว่า

"Save data to disk (Y/N)? :"

ให้ตอบ Y หรือ N เท่านั้น

ถ้าตอบ Y (ใช่) โปรแกรมจะทำการเก็บข้อมูลลงดิสก์ให้

โดยเก็บไว้ในตู้และชื่อแฟ้มข้อมูลที่ได้ระบุไว้ในขั้นตอนที่ 1

ถ้าตอบ N (ไม่ใช่) โปรแกรมจะไม่เก็บข้อมูลชุดนี้ไว้ (ลบ

ทิ้งไป)



11. ต่อไปจะมีข้อความถามว่า

"More data (Y/N)? :"

ให้ตอบ Y หรือ N เท่านั้น

ถ้าตอบ Y (ใช่) จะกลับไปเริ่มต้นตั้งแต่ขั้นตอนที่ 1 เพื่อ

รอรับข้อมูลชุดใหม่ต่อไป

ถ้าตอบ N (ไม่ใช่) จะกลับไปสู่เมนูก่อนหน้าดังรูปที่ 4.18

4.2.4.3 การทดสอบของโคลโมโกรอฟ-สเมอรโนฟสำหรับกลุ่มตัวอย่าง 2 ชุดที่เป็นอิสระต่อกัน (Kolmogorov-Smirnov Two-Sample Test)

PILAIWAN						NPPRG134	
Kolmogorov-Smirnov Two-Sample Test							
Data filename :							
No. of data in group 1 :							
No. of data in group 2 :							
GROUP NO. :							
No.	Observed	No.	Observed	No.	Observed	No.	Observed
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Enter filename (maximum 8 characters).							

รูปที่ 4.18.4.1 แสดงจอภาพของการทดสอบของโคลโมโกรอฟ-สเมอรโนฟ

## 1. ชื่อแฟ้มข้อมูล :

(Data filename :)

โปรแกรมรับชื่อแฟ้มข้อมูล (data filename) ซึ่งโดยปกติโปรแกรมจะทำงานกับดิสก์ A เช่นเดียวกับแฟ้มข้อมูล จะกำหนดให้บันทึกลงที่ A แต่ถ้าต้องการใช้ไดรฟ์อื่นก็ให้ระบุชื่อตามด้วยเครื่องหมาย colon (:) แล้วตามด้วยชื่อแฟ้มข้อมูล เป็นตัวอักษรล้วนหรือตัวอักษรตามด้วยตัวเลข มีจำนวนไม่เกิน 8 ตัว

ตัวอย่างเช่น

1. C:EMPLOYEE (ระบุว่าแฟ้มข้อมูลชื่อ EMPLOYEE อยู่ในตู้ C)
2. EMPLOYEE (ระบุว่าแฟ้มข้อมูลชื่อ EMPLOYEE อยู่ในตู้ A)

หมายเหตุ

1. ถ้าใส่ชื่อแฟ้มข้อมูลที่ยังไม่มีในดิสก์ เป็นการสร้างแฟ้มข้อมูลขึ้นมาใหม่
2. ถ้าใส่ชื่อแฟ้มข้อมูลที่มีอยู่แล้ว เป็นการดึงแฟ้มข้อมูลเก่ามาใช้งาน
3. ชื่อแฟ้มข้อมูลที่โปรแกรมให้ใส่ ก็เพื่อให้เป็นแฟ้มใช้งานชั่วคราว (work file) สำหรับการทำงานขณะนั้นเท่านั้น หลังจากสิ้นสุดการทำงานแล้ว โปรแกรมจะมีการระบุว่า ต้องการเก็บแฟ้มข้อมูลนี้ไว้หรือไม่ ถ้าไม่ต้องการก็จะลบทิ้งไป

ในตัวอย่างนี้ให้ใส่ชื่อแฟ้มข้อมูลเป็น KOL2

## 2. จำนวนข้อมูลในกลุ่มที่ 1 :

(Number of data in class 1 :)

ให้ใส่จำนวนข้อมูลของตัวอย่างในกลุ่มที่ 1 เป็นตัวเลข มี

จำนวนไม่เกิน 2 หลัก (99)

ในตัวอย่างนี้ให้ใส่ 5

## 3. จำนวนข้อมูลในกลุ่มที่ 2 :

(Number of data in class 2 :)

ให้ใส่จำนวนข้อมูลของตัวอย่างในกลุ่มที่ 2 เป็นตัวเลข มี  
จำนวนไม่เกิน 2 หลัก (99)

ในตัวอย่างนี้ให้ใส่ 7

## 4. กลุ่มที่ :

(Group No. :)

ในส่วนนี้เป็นตัวเลขแสดงกลุ่มตัวอย่าง โปรแกรมจะแสดง  
ให้ดูในขณะที่ใส่ข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่ม (ทั้งกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2)

## 5. ลำดับที่

(No.)

ในส่วนนี้ เป็นตัวเลขแสดงลำดับที่ของข้อมูล โปรแกรมจะ  
สร้างให้เองโดยอัตโนมัติ โดยเริ่มตั้งแต่ลำดับที่ 1 ถึงลำดับสูงสุด (จำนวนสูงสุดของข้อมูลแต่ละ  
กลุ่มที่ผู้ใช้ระบุไว้ในขั้นตอนที่ 2 และ 3 ตามลำดับ)

## 6. ค่าสังเกต

(Observed)

ในส่วนนี้ ให้ใส่ค่าสังเกตของข้อมูลแต่ละค่า เป็นตัวเลข มี  
จำนวนไม่เกิน 12 หลัก เป็นตัวเลขหน้าจุดทศนิยม 6 หลัก, จุดทศนิยม และตัวเลขหลังจุด  
ทศนิยม 5 หลัก (999999.99999)

ในตัวอย่างนี้ให้ใส่ค่าสังเกตตามรูปที่ 4.18.4.2 คือ

FILENAME : KOL2

DATA :-

Group No.	No.	Observed
1	1	4.00000
	2	6.00000
	3	7.00000
	4	9.00000
2	1	5.00000
	2	8.00000
	3	3.00000
	4	10.00000
	5	11.00000

รูปที่ 4.18.4.2 แสดงข้อมูลที่ใช้ในการทดสอบของโคลโมโกรอฟ-ส เมอร์นอฟ \*

#### หมายเหตุ

1. ในขั้นตอนที่ 5 ถึง 6 โปรแกรมจะรับค่าข้อมูลได้ครั้งละหนึ่งจอภาพเท่านั้น (รับค่าสังเกตได้ 20 ค่าต่อหนึ่งจอภาพ นั่นคือ เมื่อจอภาพแรกมีข้อมูลเต็มครบ 20 ค่าแล้ว โปรแกรมจะขึ้นจอภาพใหม่ให้ใส่ค่าต่อไปได้อีก)
2. ในจอภาพหนึ่ง ๆ เราสามารถใช้ปุ่มลูกศร (arrow key) เพื่อเลื่อนไปแก้ไขข้อมูลที่จุดใด ๆ ได้ตามต้องการ แต่จะกลับไปยังจอภาพก่อนหน้าไม่ได้
3. โปรแกรมจะรอรับค่าข้อมูลของกลุ่มต่อไป เช่นเดียวกับขั้นตอนเดิมคือ ตั้งแต่ขั้นตอนที่ 4 ถึง 6 จนกว่าจะได้ข้อมูลครบทั้ง 2 กลุ่ม
7. เมื่อใส่ข้อมูลในขั้นตอนที่ 1 ถึง 6 เรียบร้อยแล้วที่จอภาพจะปรากฏดังรูปที่ 4.18.4.3 คือ

---

\*

ใช้ข้อมูลจากหนังสือ Practical Nonparametric Statistics ของ Conover,  
W. J. หน้า 371

PILAIWAN		NPPRG134	
Kolmogorov-Smirnov Two-Sample Test		19:18:04	
Data filename : KOL2			
No. of data in group 1 : 4			
No. of data in group 2 : 5			
GROUP NO. : 1			
No.	Observed	No.	Observed
1	4.00000		
2	6.00000		
3	7.00000		
4	9.00000		
Data correct (Y/N)? :			

รูปที่ 4.18.4.3 แสดงจอภาพของการทดสอบของโคลโมโกรอฟ-สเมอร်นอฟ  
ที่ใส่ข้อมูลเรียบร้อยแล้ว

และจะมีข้อความถามว่า

"Data Correct (Y/N) ? :"

ให้ตอบ Y หรือ N เท่านั้น

ถ้าตอบ Y (ใช่) หมายถึง ข้อมูลเหล่านั้นถูกต้องแล้ว

โปรแกรมจะไปยังขั้นตอนต่อไป (ขั้นตอนที่ 8)

ถ้าตอบ N (ไม่ใช่) หมายถึง ข้อมูลเหล่านั้นยังไม่ถูกต้อง

โปรแกรมจะกลับไปให้แก้ไขใหม่ โดยเริ่มตั้งแต่ขั้นตอนที่ 2

8. ต่อไปจะมีข้อความถามว่า

"List data to printer (Y/N)? :"

ให้ตอบ Y หรือ N เท่านั้น

ถ้าตอบ Y (ใช่) จะพิมพ์ข้อมูลนี้ออกมาทาง เครื่องพิมพ์

ถ้าตอบ N (ไม่ใช่) จะไม่พิมพ์ข้อมูลออกมา และข้ามไป

ยังขั้นตอนต่อไป (ขั้นตอนที่ 9)

9. โปรแกรมจะทำการคำนวณค่าสถิติของการทดสอบ ในขณะที่ทำงานอยู่จะมีข้อความว่า

"Calculating...Do not interrupt"

เมื่อคำนวณเสร็จจะมีผลลัพธ์ปรากฏทางจอภาพดังรูปที่ 4.

18.4.4 คือ

PILAIWAN		NPPRG134	
Kolmogorov-Smirnov Two-Sample Test		19:19:45	
<p>— KOLMOGOROV-SMIRNOV TWO-SAMPLE TEST</p> <p>CASES</p> <p>4 GROUP = 1</p> <p>5 GROUP = 2</p> <p>—</p> <p>9 TOTAL</p>			
WARNING - DUE TO SMALL SAMPLE SIZE, PROBABILITY TABLES SHOULD BE CONTINUED			
MOST EXTREME DIFFERENCES			
ABSOLUTE	POSITIVE	NEGATIVE	K-S Z 2-TAILED P
0.40000	0.40000	-0.20000	0.59628 0.86916
If level of significance = 0.01 ==> Accept Ho.			
= 0.05 ==> Accept Ho.			
Output to printer ==> Press <SHIFT>+<PrtSc>			

รูปที่ 4.18.4.4 แสดงผลลัพธ์ของการทดสอบของโคลโมโกรอฟ-สเมอรโนฟ

ถ้าต้องการพิมพ์ผลลัพธ์นี้ออกทาง เครื่องพิมพ์ ให้กดปุ่ม  
 <SHIFT> พร้อมกับ <PrtSc> และ เมื่อผลลัพธ์เรียบร้อยแล้ว ให้กดปุ่มอะไรก็ได้ เพื่อไปยังชั้น  
 ตอนต่อไป (ชั้นตอนที่ 9)

10. ต่อไปจะมีข้อความถามว่า

"Save data to disk (Y/N)? :"

ให้ตอบ Y หรือ N เท่านั้น

ถ้าตอบ Y (ใช่) โปรแกรมจะทำการเก็บข้อมูลลงดิสก์ให้  
 โดยเก็บไว้ในตู้และชื่อแฟ้มข้อมูลที่ได้ระบุไว้ในชั้นตอนที่ 1

ถ้าตอบ N (ไม่ใช่) โปรแกรมจะไม่เก็บข้อมูลชุดนี้ไว้ (ลบ  
 ทิ้งไป)

11. ต่อไปจะมีข้อความถามว่า

"More data (Y/N)? :"

ให้ตอบ Y หรือ N เท่านั้น

ถ้าตอบ Y (ใช่) จะกลับไปเริ่มต้นตั้งแต่ชั้นตอนที่ 1 เพื่อ  
 รวบรวมข้อมูลชุดใหม่ต่อไป

ถ้าตอบ N (ไม่ใช่) จะกลับไปสู่เมนูก่อนหน้าดังรูปที่ 4.18

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.2.3.5 การทดสอบแบบรันส์ของวอลด์-วอลฟowitz (Wald-Wolfowitz

Runs Test)

PILAIWAN		NPPRG135	
Wald-Wolfowitz Runs Test			
Data filename :			
No. of data in group 1 :			
No. of data in group 2 :			
GROUP NO. :			
No.	Observed	No.	Observed
_____	_____	_____	_____
Enter filename (maximum 8 characters).			

รูปที่ 4.18.5.1 แสดงจอภาพของการทดสอบแบบรันส์ของวอลด์-วอลฟowitz

1. ชื่อแฟ้มข้อมูล :

(Data filename :)

โปรแกรมรอรับชื่อแฟ้มข้อมูล (data filename) ซึ่งโดยปกติโปรแกรมจะทำงานกับดิสค์ A เช่นเดียวกับแฟ้มข้อมูล จะกำหนดให้บันทึกลงดิสค์ A แต่ถ้าต้องการใช้ดิสก์อื่นก็ให้ระบุชื่อดิสก์ด้วยเครื่องหมาย colon (:) แล้วตามด้วยชื่อแฟ้มข้อมูลเป็นตัวอักษรล้วนหรือตัวอักษรตามด้วยตัวเลข มีจำนวนไม่เกิน 8 ตัว



ตัวอย่างเช่น

1. C:EMPLOYEE (ระบุว่าแฟ้มข้อมูลชื่อ EMPLOYEE  
อยู่ในตู้ C)
2. EMPLOYEE (ระบุว่าแฟ้มข้อมูลชื่อ EMPLOYEE  
อยู่ในตู้ A)

หมายเหตุ

1. ถ้าใส่ชื่อแฟ้มข้อมูลที่ยังไม่มีในดิสค์ เป็นการสร้าง  
แฟ้มข้อมูลขึ้นมาใหม่
2. ถ้าใส่ชื่อแฟ้มข้อมูลที่มีอยู่แล้ว เป็นการดึงแฟ้มข้อมูล  
เก่ามาใช้งาน
3. ชื่อแฟ้มข้อมูลที่โปรแกรมให้ใส่ ก็เพื่อให้เป็นแฟ้มใช้  
งานชั่วคราว (work file) สำหรับการทำงานขณะนั้นเท่านั้น หลังจากสิ้นสุดการทำงานแล้ว  
โปรแกรมจะมีการระบุว่า ต้องการเก็บแฟ้มข้อมูลนี้ไว้หรือไม่ ถ้าไม่ต้องการก็จะลบทิ้งไป

ในตัวอย่างนี้ให้ใส่ชื่อแฟ้มข้อมูลเป็น WAL1

2. จำนวนข้อมูลในกลุ่มที่ 1 :  
(Number of data in class 1 :)  
ให้ใส่จำนวนข้อมูลของตัวอย่างในกลุ่มที่ 1 เป็นตัวเลข มี  
จำนวนไม่เกิน 2 หลัก (99)

ในตัวอย่างนี้ให้ใส่ 12

3. จำนวนข้อมูลในกลุ่มที่ 2 :  
(Number of data in class 2 :)  
ให้ใส่จำนวนข้อมูลของตัวอย่างในกลุ่มที่ 2 เป็นตัวเลข มี  
จำนวนไม่เกิน 2 หลัก (99)

ในตัวอย่างนี้ให้ใส่ 12

## 4. กลุ่มที่ :

(Group No. :)

ในส่วนนี้เป็นตัวเลขแสดงกลุ่มตัวอย่าง โปรแกรมจะแสดงให้ดูในขณะที่ใส่ข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่ม (ทั้งกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2)

## 5. ลำดับที่

(No.)

ในส่วนนี้ เป็นตัวเลขแสดงลำดับที่ของข้อมูล โปรแกรมจะสร้างให้เองโดยอัตโนมัติ โดยเริ่มตั้งแต่ลำดับที่ 1 ถึงลำดับสูงสุด (จำนวนสูงสุดของข้อมูลแต่ละกลุ่มที่ผู้ใช้ระบุไว้ในขั้นตอนที่ 2 และ 3 ตามลำดับ)

## 6. ค่าสังเกต

(Observed)

ในส่วนนี้ ให้ใส่ค่าสังเกตของข้อมูลแต่ละค่า เป็นตัวเลข มีจำนวนไม่เกิน 12 หลัก เป็นตัวเลขหน้าจุดทศนิยม 6 หลัก, จุดทศนิยม และตัวเลขหลังจุดทศนิยม 5 หลัก (999999.99999)

ในตัวอย่างนี้ให้ใส่ค่าสังเกตตามรูปที่ 4.18.5.2 คือ

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

FILENAME : WAL1  
DATA :-

<u>Group No.</u>	<u>No.</u>	<u>Observed</u>
1	1	86.00000
	2	69.00000
	3	72.00000
	4	65.00000
	5	113.00000
	6	65.00000
	7	118.00000
	8	45.00000
	9	141.00000
	10	104.00000
	11	41.00000
	12	50.00000
2	1	55.00000
	2	40.00000
	3	22.00000
	4	58.00000
	5	16.00000
	6	7.00000
	7	9.00000
	8	16.00000
	9	26.00000
	10	36.00000
	11	20.00000
	12	15.00000

รูปที่ 4.18.5.2 แสดงข้อมูลที่ใช้ในการทดสอบแบบรันส์ของวอลด์-วอลฟอวิทซ์ \*

#### หมายเหตุ

1. ในขั้นตอนที่ 5 ถึง 6 โปรแกรมจะรับค่าข้อมูลได้ครั้งละหนึ่งจอภาพเท่านั้น (รับค่าสังเกตได้ 20 ค่าต่อหนึ่งจอภาพ นั่นคือ เมื่อจอภาพแรกมีข้อมูลเต็มครบ 20 ค่าแล้ว โปรแกรมจะขึ้นจอภาพใหม่ให้ใส่ค่าต่อไปได้อีก)
2. ในจอภาพหนึ่ง ๆ เราสามารถใช้ปุ่มลูกศร (arrow key) เพื่อเลื่อนไปแก้ไขข้อมูลที่จุดใด ๆ ได้ตามต้องการ แต่จะกลับไปยังจอภาพก่อนหน้าไม่ได้

\*

ใช้ข้อมูลจากหนังสือ Nonparametric Statistics for the Behavioral Sciences ของ Siegel, S. หน้า 139.

3. โปรแกรมจะรอรับค่าข้อมูลของกลุ่มต่อไป เช่นเดียวกับ  
ขั้นตอนเดิมคือ ตั้งแต่ขั้นตอนที่ 4 ถึง 6 จนกว่าจะได้ข้อมูลครบทั้ง 2 กลุ่ม

7. เมื่อใส่ข้อมูลในขั้นตอนที่ 1 ถึง 6 เรียบร้อยแล้วที่จอภาพ  
จะปรากฏดังรูปที่ 4.18.5.3 คือ

PILAIWAN						NPPRG135	
Wald-Wolfowitz Runs Test						19:21:13	
Data filename : WAL1							
No. of data in group 1 : 12							
No. of data in group 2 : 12							
GROUP NO. : 1							
No.	Observed	No.	Observed	No.	Observed	No.	Observed
1	86.00000	6	65.00000	11	41.00000		
2	69.00000	7	118.00000	12	50.00000		
3	72.00000	8	45.00000				
4	65.00000	9	141.00000				
5	113.00000	10	104.00000				
Data correct (Y/N)? :							

รูปที่ 4.18.5.3 แสดงจอภาพของการทดสอบแบบรันส์ของวอลด์-วอลฟowitz  
ที่ใส่ข้อมูลเรียบร้อยแล้ว

และจะมีข้อความถามว่า

"Data Correct (Y/N) ? :"

ให้ตอบ Y หรือ N เท่านั้น

ถ้าตอบ Y (ใช่) หมายถึง ข้อมูลเหล่านั้นถูกต้องแล้ว

โปรแกรมจะไปยังขั้นตอนต่อไป (ขั้นตอนที่ 8)

ถ้าตอบ N (ไม่ใช่) หมายถึง ข้อมูลเหล่านั้นยังไม่ถูกต้อง

โปรแกรมจะกลับไปให้แก้ไขใหม่ โดยเริ่มตั้งแต่ขั้นตอนที่ 2

8. ต่อไปจะมีข้อความถามว่า

"List data to printer (Y/N)? :"

ให้ตอบ Y หรือ N เท่านั้น

ถ้าตอบ Y (ใช่) จะพิมพ์ข้อมูลนี้ออกมาทาง เครื่องพิมพ์

ถ้าตอบ N (ไม่ใช่) จะไม่พิมพ์ข้อมูลออกมา และข้ามไป

ยังขั้นตอนต่อไป (ขั้นตอนที่ 9)

9. โปรแกรมจะทำการคำนวณค่าสถิติของการทดสอบ ในขณะที่

ทำงานอยู่จะมีข้อความว่า

"Calculating...Do not interrupt"

เมื่อคำนวณเสร็จจะมีผลลัพธ์ปรากฏทางจอภาพดังรูปที่ 4.

18.5.4 คือ

PILAIWAN		NPPRG135	
Wald-Wolfowitz Runs Test		19:23:01	
----- WALD-WOLFOVITZ RUNS TEST			
CASES			
12	GROUP = 1		
12	GROUP = 2		
24	TOTAL		
			EXACT
EXACT NUMBER OF RUNS:	4	Z	1-TAILED P
		3.54810	0.00023
If level of significance = 0.01 ==> Reject Ho.			
= 0.05 ==> Reject Ho.			
Output to printer ==> Press <SHIFT>+<PrtSc>			

รูปที่ 4.18.5.4 แสดงผลลัพธ์ของการทดสอบแบบรันส์ของวอลด์-วอลฟอวิทซ์

ถ้าต้องการพิมพ์ผลลัพธ์นี้ออกทาง เครื่องพิมพ์ ให้กดปุ่ม  
 <SHIFT> พร้อมกับ <PrtSc> และเมื่อผลลัพธ์เรียบร้อยแล้ว ให้กดปุ่มอะไรก็ได้ เพื่อไปยังขั้น  
 ตอนต่อไป (ขั้นตอนที่ 10)

10. ต่อไปจะมีข้อความถามว่า

"Save data to disk (Y/N)? :"

ให้ตอบ Y หรือ N เท่านั้น

ถ้าตอบ Y (ใช่) โปรแกรมจะทำการเก็บข้อมูลลงดิสก์ให้  
 โดยเก็บไว้ในตู้และชื่อแฟ้มข้อมูลที่ได้ระบุไว้ในขั้นตอนที่ 1

ถ้าตอบ N (ไม่ใช่) โปรแกรมจะไม่เก็บข้อมูลชุดนี้ไว้ (ลบ  
 ทิ้งไป)

11. ต่อไปจะมีข้อความถามว่า

"More data (Y/N)? :"

ให้ตอบ Y หรือ N เท่านั้น

ถ้าตอบ Y (ใช่) จะกลับไปเริ่มต้นตั้งแต่ขั้นตอนที่ 1 เพื่อ  
 รวบรวมข้อมูลชุดใหม่ต่อไป

ถ้าตอบ N (ไม่ใช่) จะกลับไปสู่เมนูก่อนหน้าดังรูปที่ 4.18

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



4.2.4.6 การทดสอบแบบปฏิบัติการรุนแรงของโมสส์ (Moses Test of Extreme Reactions)

PILAIWAN		NPPRG136					
Moses Test of Extreme Reactions							
Data filename :							
No. of data in group 1 (Control) :							
No. of data in group 2 (Experimental) :							
GROUP NO. :							
No.	Observed	No.	Observed	No.	Observed	No.	Observed
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Enter filename (maximum 8 characters).							

รูปที่ 4.18.6.1 แสดงจอภาพของการทดสอบแบบปฏิบัติการรุนแรงของโมสส์

1. ชื่อแฟ้มข้อมูล :

(Data filename :)

โปรแกรมรองรับชื่อแฟ้มข้อมูล (data filename) ซึ่งโดยปกติโปรแกรมจะทำงานกับดิสก์ตัว A เช่นเดียวกับแฟ้มข้อมูล จะกำหนดให้บันทึกลงตัว A แต่ถ้าต้องการใช้ตัวอื่นก็ให้ระบุชื่อตามด้วยเครื่องหมาย colon (:) แล้วตามด้วยชื่อแฟ้มข้อมูล เป็นตัวอักษรล้วนหรือตัวอักษรตามด้วยตัวเลข มีจำนวนไม่เกิน 8 ตัว

ตัวอย่าง เช่น

1. C:EMPLOYEE (ระบุว่าเพิ่มข้อมูลชื่อ EMPLOYEE  
อยู่ในตู้ C)
2. EMPLOYEE (ระบุว่าเพิ่มข้อมูลชื่อ EMPLOYEE  
อยู่ในตู้ A)

หมายเหตุ

1. ถ้าใส่ชื่อเพิ่มข้อมูลที่ยังไม่มีในดิสก์ เป็นการสร้าง  
เพิ่มข้อมูลขึ้นมาใหม่
2. ถ้าใส่ชื่อเพิ่มข้อมูลที่มีอยู่แล้ว เป็นการดึงเพิ่มข้อมูล  
เก่ามาใช้งาน
3. ชื่อเพิ่มข้อมูลที่โปรแกรมให้ใส่ ก็เพื่อให้เป็นแฟ้มใช้  
งานชั่วคราว (work file) สำหรับการทำงานขณะนั้นเท่านั้น หลังจากสิ้นสุดการทำงานแล้ว  
โปรแกรมจะมีการระบุว่า ต้องการเก็บเพิ่มข้อมูลนี้ไว้หรือไม่ ถ้าไม่ต้องการก็จะลบทิ้งไป

ในตัวอย่างนี้ให้ใส่ชื่อเพิ่มข้อมูล เป็น MOS1

2. จำนวนข้อมูลในกลุ่มที่ 1 :

(Number of data in class 1 :)

ให้ใส่จำนวนข้อมูลของตัวอย่างในกลุ่มที่ 1 เป็นตัวเลข มี

จำนวนไม่เกิน 2 หลัก (99)

ในตัวอย่างนี้ให้ใส่ 9

3. จำนวนข้อมูลในกลุ่มที่ 2 :

(Number of data in class 2 :)

ให้ใส่จำนวนข้อมูลของตัวอย่างในกลุ่มที่ 2 เป็นตัวเลข มี

จำนวนไม่เกิน 2 หลัก (99)

ในตัวอย่างนี้ให้ใส่ 9



## 4. กลุ่มที่ :

(Group No. :)

ในส่วนนี้ เป็นตัวเลขแสดงกลุ่มตัวอย่าง โปรแกรมจะแสดงให้ดูในขณะที่ใส่ข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่ม (ทั้งกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2)

## 5. ลำดับที่

(No.)

ในส่วนนี้ เป็นตัวเลขแสดงลำดับที่ของข้อมูล โปรแกรมจะสร้างให้เองโดยอัตโนมัติ โดยเริ่มตั้งแต่ลำดับที่ 1 ถึงลำดับสูงสุด (จำนวนสูงสุดของข้อมูลแต่ละกลุ่มที่ผู้ใช้ระบุไว้ในขั้นตอนที่ 2 และ 3 ตามลำดับ)

## 6. ค่าสังเกต

(Observed)

ในส่วนนี้ ให้ใส่ค่าสังเกตของข้อมูลแต่ละค่า เป็นตัวเลข มีจำนวนไม่เกิน 12 หลัก เป็นตัวเลขหน้าจุดทศนิยม 6 หลัก, จุดทศนิยม และตัวเลขหลังจุดทศนิยม 5 หลัก (999999.99999)

ในตัวอย่างนี้ให้ใส่ค่าสังเกตตามรูปที่ 4.18.6.2 คือ

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

FILENAME : MOS1

DATA :-

Group No.	No.	Observed
1	1	12.00000
	2	16.00000
	3	6.00000
	4	13.00000
	5	13.00000
	6	3.00000
	7	10.00000
	8	10.00000
	9	11.00000
2	1	25.00000
	2	5.00000
	3	14.00000
	4	19.00000
	5	0.00000
	6	17.00000
	7	15.00000
	8	8.00000
	9	8.00000

รูปที่ 4.18.6.2 แสดงข้อมูลที่ใช้ในการทดสอบแบบปฏิบัติการรุนแรงของโมสส์ \*

#### หมายเหตุ

1. ในขั้นตอนที่ 5 ถึง 6 โปรแกรมจะรับค่าข้อมูลได้ครั้งละหนึ่งจอภาพเท่านั้น (รับค่าสังเกตได้ 20 ค่าต่อหนึ่งจอภาพ นั่นคือ เมื่อจอภาพแรกมีข้อมูลเต็มครบ 20 ค่าแล้ว โปรแกรมจะขึ้นจอภาพใหม่ให้ใส่ค่าต่อไปได้อีก)
2. ในจอภาพหนึ่ง ๆ เราสามารถใช้ปุ่มลูกศร (arrow key) เพื่อเลื่อนไปแก้ไขข้อมูลที่จุดใด ๆ ได้ตามต้องการ แต่จะกลับไปยังจอภาพก่อนหน้าไม่ได้

---

\*

ใช้ข้อมูลจากหนังสือ Practical Nonparametric Statistics ของ Conover, W. J. หน้า 149.

3. โปรแกรมจะรอรับค่าข้อมูลของกลุ่มต่อไป เช่นเดียวกับ  
ขั้นตอนเดิมคือ ตั้งแต่ขั้นตอนที่ 4 ถึง 6 จนกว่าจะได้ข้อมูลครบทั้ง 2 กลุ่ม

7. เมื่อใส่ข้อมูลในขั้นตอนที่ 1 ถึง 6 เรียบร้อยแล้วที่จอภาพ  
จะปรากฏดังรูปที่ 4.18.6.3 คือ

PILAIWAN		NPPRG136	
Moses Test of Extreme Reactions		19:24:26	
Data filename : MOS1			
No. of data in group 1 (Control) :		9	
No. of data in group 2 (Experimental) :		9	
GROUP NO. : 1 (CONTROL GROUP)			
No.	Observed	No.	Observed
1	12.00000	6	3.00000
2	16.00000	7	10.00000
3	6.00000	8	10.00000
4	13.00000	9	11.00000
5	13.00000		
Data correct (Y/N)? :			

รูปที่ 4.18.6.3 แสดงจอภาพของการทดสอบแบบปฏิบัติการรุนแรงของโมสส์  
ที่ใส่ข้อมูลเรียบร้อยแล้ว

และจะมีข้อความถามว่า

"Data Correct (Y/N) ? :"

ให้ตอบ Y หรือ N เท่านั้น

ถ้าตอบ Y (ใช่) หมายถึง ข้อมูลเหล่านั้นถูกต้องแล้ว

โปรแกรมจะไปยังขั้นตอนต่อไป (ขั้นตอนที่ 8)

ถ้าตอบ N (ไม่ใช่) หมายถึง ข้อมูลเหล่านั้นยังไม่ถูกต้อง

โปรแกรมจะกลับไปให้แก้ไขใหม่ โดยเริ่มตั้งแต่ขั้นตอนที่ 2

8. ต่อไปจะมีข้อความถามว่า

"List data to printer (Y/N)? :"

ให้ตอบ Y หรือ N เท่านั้น

ถ้าตอบ Y (ใช่) จะพิมพ์ข้อมูลนี้ออกมาทางเครื่องพิมพ์

ถ้าตอบ N (ไม่ใช่) จะไม่พิมพ์ข้อมูลออกมา และข้ามไป

ยังขั้นตอนต่อไป (ขั้นตอนที่ 9)

9. โปรแกรมจะทำการคำนวณค่าสถิติของการทดสอบ ในขณะที่ทำงานอยู่จะมีข้อความว่า

"Calculating...Do not interrupt"

เมื่อคำนวณเสร็จจะมีผลลัพธ์ปรากฏทางจอภาพดังรูปที่ 4.

18.6.4 คือ

PILAIWAN		NPPRG136
Moses Test of Extreme Reactions		19:26:04
— MOSES TEST OF EXTREME REACTIONS		
CASES		
(CONTROL)	9	SECTION = 1
(EXPERIMENTAL)	9	SECTION = 2
	—	
	18	TOTAL
1-TAILED P	SPAN OF CONTROL GROUP	
0.14706	14	OBSERVED
0.07672	9	AFTER REMOVING 1 OUTLIER(S) FROM EACH GROUP
If level of significance = 0.01 ==> Accept Ho.		
= 0.05 ==> Accept Ho.		
Output to printer ==> Press <SHIFT>+<PrtSc>		

รูปที่ 4.18.6.4 แสดงผลลัพธ์ของการทดสอบแบบปฏิบัติการรุนแรงของโมสส์

ถ้าต้องการพิมพ์ผลลัพธ์นี้ออกทาง เครื่องพิมพ์ ให้กดปุ่ม  
 <SHIFT> พร้อมกับ <PrtSc> และ เมื่อคุณผลลัพธ์เรียบร้อยแล้ว ให้กดปุ่มอะไรก็ได้ เพื่อไปยังชั้น  
 ตอนต่อไป (ขั้นตอนที่ 10)

10. ต่อไปจะมีข้อความถามว่า

"Save data to disk (Y/N)? :"

ให้ตอบ Y หรือ N เท่านั้น

ถ้าตอบ Y (ใช่) โปรแกรมจะทำการเก็บข้อมูลลงดิสก์ให้  
 โดยเก็บไว้ในตู้และชื่อแฟ้มข้อมูลที่ได้ระบุไว้ในขั้นตอนที่ 1

ถ้าตอบ N (ไม่ใช่) โปรแกรมจะไม่เก็บข้อมูลชุดนี้ไว้ (ลบ  
 ทิ้งไป)

11. ต่อไปจะมีข้อความถามว่า

"More data (Y/N)? :"

ให้ตอบ Y หรือ N เท่านั้น

ถ้าตอบ Y (ใช่) จะกลับไปเริ่มต้นตั้งแต่ขั้นตอนที่ 1 เพื่อ  
 รอรับข้อมูลชุดใหม่ต่อไป

ถ้าตอบ N (ไม่ใช่) จะกลับไปสู่เมนูก่อนหน้าดังรูปที่ 4.18

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.2.4 การทดสอบสำหรับกลุ่มตัวอย่าง  $k$  ชุดที่มีความสัมพันธ์กัน

4.2.4.1 การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทางของคอคแรน (Cochran Q Test)

PILAIWAN		NPPRG141	
Cochran Q Test			
Data filename :			
No. of treatment :			
No. of data in each group :			
GROUP NO. :			
No.	Observed	No.	Observed
_____	_____	_____	_____
Enter filename (maximum 8 characters).			

รูปที่ 4.19.1.1 จอภาพแสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทางของคอคแรน

## 1. ชื่อแฟ้มข้อมูล :

(Data filename :)

โปรแกรมรอรับชื่อแฟ้มข้อมูล (data filename) ซึ่งโดยปกติโปรแกรมจะทำงานกับดิสก์ตัว A เช่นเดียวกับแฟ้มข้อมูล จะกำหนดให้บันทึกลงตัว A แต่ถ้าต้องการใช้ตัวอื่นก็ให้ระบุชื่อด้วยเครื่องหมาย colon (:) แล้วตามด้วยชื่อแฟ้มข้อมูลเป็นตัวอักษรล้วนหรือตัวอักษรตามด้วยตัวเลข มีจำนวนไม่เกิน 8 ตัว

ตัวอย่าง เช่น

1. C:EMPLOYEE (ระบุว่าแฟ้มข้อมูลชื่อ EMPLOYEE  
อยู่ในตู้ C)
2. EMPLOYEE (ระบุว่าแฟ้มข้อมูลชื่อ EMPLOYEE  
อยู่ในตู้ A)

หมายเหตุ

1. ถ้าใส่ชื่อแฟ้มข้อมูลที่ยังไม่มีในดิสค์ เป็นการสร้างแฟ้มข้อมูลขึ้นมาใหม่
2. ถ้าใส่ชื่อแฟ้มข้อมูลที่มีอยู่แล้ว เป็นการดึงแฟ้มข้อมูลเก่ามาใช้งาน
3. ชื่อแฟ้มข้อมูลที่โปรแกรมให้ใส่ ก็เพื่อให้เป็นแฟ้มใช้งานชั่วคราว (work file) สำหรับการทำงานขณะนั้นเท่านั้น หลังจากสิ้นสุดการทำงานแล้ว โปรแกรมจะมีการระบุว่า ต้องการเก็บแฟ้มข้อมูลนี้ไว้หรือไม่ ถ้าไม่ต้องการก็จะลบทิ้งไป

ในตัวอย่างนี้ให้ใส่ชื่อแฟ้มข้อมูลเป็น COC1

2. จำนวนทรีทเมนต์ (k) :

(Number of treatment (k) :)

ให้ใส่จำนวนของทรีทเมนต์ (k : จำนวนของกลุ่มตัวอย่าง)

เป็นตัวเลข มีจำนวนไม่เกิน 2 หลัก (99)

ในตัวอย่างนี้ให้ใส่ 3

3. จำนวนของข้อมูลในแต่ละกลุ่ม (n) :

(Number of data in each group (n) :)

ให้ใส่จำนวนข้อมูลของตัวอย่างในแต่ละทรีทเมนต์ หรือกลุ่ม

(n: จำนวนบล็อก) เป็นตัวเลข มีจำนวนไม่เกิน 2 หลัก (99)

ในตัวอย่างนี้ให้ใส่ 18

4. กลุ่มที่ :

(Group No. :)

ในส่วนนี้เป็นตัวเลขแสดงกลุ่มตัวอย่าง โปรแกรมจะสร้างให้เองโดยอัตโนมัติ ในขณะที่เรากำลังใส่ข้อมูลของตัวอย่างแต่ละกลุ่มอยู่ (กลุ่มที่ 1, 2, ..., k)

5. ลำดับที่

(No.)

ในส่วนนี้เป็นตัวเลขแสดงลำดับที่ของข้อมูล โปรแกรมจะสร้างให้เองโดยอัตโนมัติ โดยเริ่มตั้งแต่ขั้นที่ 1 จนถึงลำดับสูงสุดคือ n (จำนวนของข้อมูลในแต่ละกลุ่มซึ่งผู้ใช้ระบุไว้ในขั้นตอนที่ 3)

6. คำสังเกต

(Observed)

ในส่วนนี้ให้ใส่คำสังเกตของข้อมูลแต่ละค่า เป็นตัวเลข มีจำนวนไม่เกิน 12 หลัก โดยมีตัวเลขหน้าจุดทศนิยม 6 หลัก, จุดทศนิยมและตัวเลขหลังจุดทศนิยม 5 หลัก (999999.99999)

ในตัวอย่างนี้ให้ใส่คำสังเกตตามรูปที่ 4.19.1.2 คือ

FILENAME : COC1

DATA :-

<u>Group No.</u>	<u>No.</u>	<u>Observed</u>
1	1	0.00000
	2	1.00000
	3	0.00000
	4	0.00000
	5	1.00000
	6	1.00000
	7	1.00000
	8	0.00000
	9	1.00000
	10	0.00000
	11	1.00000
	12	1.00000
	13	1.00000
	14	1.00000
	15	1.00000
	16	1.00000
	17	1.00000
	18	1.00000

รูปที่ 4.19.1.2 แสดงข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง

ของคอคแรน



2	1	0.00000
	2	1.00000
	3	1.00000
	4	0.00000
	5	0.00000
	6	1.00000
	7	1.00000
	8	1.00000
	9	0.00000
	10	0.00000
	11	1.00000
	12	1.00000
	13	1.00000
	14	1.00000
	15	1.00000
	16	1.00000
	17	1.00000
	18	1.00000
3	1	0.00000
	2	0.00000
	3	0.00000
	4	0.00000
	5	0.00000
	6	0.00000
	7	0.00000
	8	0.00000
	9	0.00000
	10	0.00000
	11	1.00000
	12	1.00000
	13	0.00000
	14	0.00000
	15	0.00000
	16	1.00000
	17	0.00000
	18	0.00000

รูปที่ 4.19.1.2 แสดงข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง  
ของคอคเรน (ต่อ) \*

\*

ใช้ข้อมูลจากหนังสือ Nonparametric Statistics for the Behavioral  
Sciences ของ Siegel, S. หน้า 164.

หมายเหตุ

1. ในขั้นตอนที่ 5 ถึง 6 โปรแกรมจะรับค่าข้อมูลได้ครั้งละหนึ่งจอภาพเท่านั้น (รับค่าสังเกตได้ 20 ค่าต่อหนึ่งจอภาพ นั่นคือ เมื่อจอภาพแรกมีข้อมูลเต็มครบ 20 ค่าแล้ว โปรแกรมจะขึ้นจอภาพใหม่ให้ใส่ค่าต่อไปได้อีก)
2. ในจอภาพหนึ่ง ๆ เราสามารถใช้ปุ่มลูกศร (arrow key) เพื่อเลื่อนไปแก้ไขข้อมูลที่จุดใด ๆ ได้ตามต้องการ แต่จะกลับไปยังจอภาพก่อนหน้าไม่ได้
3. โปรแกรมจะรอรับค่าข้อมูลของกลุ่มต่อไป เช่นเดียวกับขั้นตอนเดิมคือ ตั้งแต่ขั้นตอนที่ 4 ถึง 6 จนกว่าจะได้ข้อมูลครบทุกกลุ่ม (k กลุ่ม)
7. เมื่อใส่ข้อมูลในขั้นตอนที่ 1 ถึง 6 เรียบร้อยแล้วที่จอภาพปรากฏดังรูปที่ 4.19.1.3 คือ

PILAIWAN Cochran Q Test						NPPRG141 19:28:15	
Data filename : COC1							
No. of treatment : 3							
No. of data in each group : 18							
GROUP NO. : 1							
No.	Observed	No.	Observed	No.	Observed	No.	Observed
1		6	1.00000	11	1.00000	16	1.00000
2	1.00000	7	1.00000	12	1.00000	17	1.00000
3		8		13	1.00000	18	1.00000
4		9	1.00000	14	1.00000		
5	1.00000	10		15	1.00000		
Data correct (Y/N)? :							

รูปที่ 4.19.1.3 แสดงจอภาพของการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง  
ของคอคเครนที่ใส่ข้อมูลเรียบร้อยแล้ว

และจะมีข้อความว่า

"Data Correct (Y/N) ? :"

ให้ตอบ Y หรือ N เท่านั้น

ถ้าตอบ Y (ใช่) หมายถึง ข้อมูลเหล่านั้นถูกต้องแล้ว

โปรแกรมจะไปยังขั้นตอนต่อไป (ขั้นตอนที่ 8)

ถ้าตอบ N (ไม่ใช่) หมายถึง ข้อมูลเหล่านั้นยังไม่ถูกต้อง

โปรแกรมจะกลับไปให้แก้ไขใหม่ โดยเริ่มตั้งแต่ขั้นตอนที่ 2

8. ต่อไปจะมีข้อความว่า

"List data to printer (Y/N)? :"

ให้ตอบ Y หรือ N เท่านั้น

ถ้าตอบ Y (ใช่) จะพิมพ์ข้อมูลนี้ออกมาทาง เครื่องพิมพ์

ถ้าตอบ N (ไม่ใช่) จะไม่พิมพ์ข้อมูลออกมา และข้ามไป

ยังขั้นตอนต่อไป (ขั้นตอนที่ 9)

9. โปรแกรมจะทำการคำนวณค่าสถิติของการทดสอบ ในขณะที่

ทำงานอยู่จะมีข้อความว่า

"Calculating...Do not interrupt"

เมื่อคำนวณเสร็จจะมีผลลัพธ์ปรากฏทางจอภาพดังรูปที่ 4.

19.1.4 คือ

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



PILAIWAN	NPPRG141		
Cochran Q Test	19:30:12		
—— COCHRAN Q TEST			
CASES			
= 1 = 0	VARIABLE		
13 5	TREATMENT1		
13 5	TREATMENT2		
3 15	TREATMENT3		
CASES	COCHRAN Q	D.F.	SIGNIFICANCE
18	16.66667	2	< 0.00100
If level of significance = 0.01 ==> Reject Ho.			
= 0.05 ==> Reject Ho.			
Output to printer ==> Press <SHIFT>+<PrtSc>			

รูปที่ 4.19.1.4 แสดงผลลัพธ์ของการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง  
ของคอคแรน

ถ้าต้องการพิมพ์ผลลัพธ์นี้ออกทาง เครื่องพิมพ์ ให้กดปุ่ม  
<SHIFT> พร้อมกับ <PrtSc> และ เมื่อคุณผลลัพธ์เรียบร้อยแล้ว ให้กดปุ่มอะไรก็ได้ เพื่อไปยังชั้น  
ตอนต่อไป (ชั้นตอนที่ 10)

10. ต่อไปจะมีข้อความถามว่า

"Save data to disk (Y/N)? :"

ให้ตอบ Y หรือ N เท่านั้น

ถ้าตอบ Y (ใช่) โปรแกรมจะทำการเก็บข้อมูลลงดิสก์ให้

โดยเก็บไว้ในตู้และชื่อแฟ้มข้อมูลที่ได้ระบุไว้ในชั้นตอนที่ 1

ถ้าตอบ N (ไม่ใช่) โปรแกรมจะไม่เก็บข้อมูลชุดนี้ไว้ (ลบ

ทิ้งไป)

11. ต่อไปจะมีข้อความถามว่า

"More data (Y/N)? :"

ให้ตอบ Y หรือ N เท่านั้น

ถ้าตอบ Y (ใช่) จะกลับไปเริ่มต้นตั้งแต่ขั้นตอนที่ 1 เพื่อ

รอรับข้อมูลชุดใหม่ต่อไป

ถ้าตอบ N (ไม่ใช่) จะกลับไปสู่เมนูก่อนหน้าดังรูปที่ 4.19

4.2.4.2 การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทางของฟริดแมน (Friedman Two-Way ANalysis of Variance)

PILAIWAN		NPPRG142	
Friedman Two-Way ANOVA			
Data filename :			
No. of treatment :			
No. of data in each group :			
GROUP NO. :			
No.	Observed	No.	Observed
---	-----	---	-----
Enter filename (maximum 8 characters).			

รูปที่ 4.19.2.1 จอภาพแสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทางของฟริดแมน

## 1. ชื่อแฟ้มข้อมูล :

(Data filename :)

โปรแกรมรองรับชื่อแฟ้มข้อมูล (data filename) ซึ่งโดยปกติโปรแกรมจะทำงานกับดิสก์ A เช่นเดียวกับแฟ้มข้อมูล จะกำหนดให้บันทึกลงดิสก์ A แต่ถ้าต้องการใช้ดิสก์อื่นก็ให้ระบุชื่อตามด้วยเครื่องหมาย colon (:) แล้วตามด้วยชื่อแฟ้มข้อมูล เป็นตัวอักษร ล้วนหรือตัวอักษรตามด้วยตัวเลข มีจำนวนไม่เกิน 8 ตัว

ตัวอย่าง เช่น

1. C:EMPLOYEE (ระบุว่าแฟ้มข้อมูลชื่อ EMPLOYEE อยู่ในดิสก์ C)
2. EMPLOYEE (ระบุว่าแฟ้มข้อมูลชื่อ EMPLOYEE อยู่ในดิสก์ A)

หมายเหตุ

1. ถ้าใส่ชื่อแฟ้มข้อมูลที่ยังไม่มีในดิสก์ เป็นการสร้างแฟ้มข้อมูลขึ้นมาใหม่
  2. ถ้าใส่ชื่อแฟ้มข้อมูลที่มีอยู่แล้ว เป็นการดึงแฟ้มข้อมูลเก่ามาใช้งาน
  3. ชื่อแฟ้มข้อมูลที่โปรแกรมให้ใส่นี้ ก็เพื่อให้ เป็นแฟ้มใช้งานชั่วคราว (work file) สำหรับการทำงานขณะนั้น เท่านั้น หลังจากสิ้นสุดการทำงานแล้ว โปรแกรมจะมีการระบุว่า ต้องการเก็บแฟ้มข้อมูลนี้ไว้หรือไม่ ถ้าไม่ต้องการก็จะลบทิ้งไป
- ในตัวอย่างนี้ให้ใส่ชื่อแฟ้มข้อมูล เป็น FRD1
2. จำนวนทรีทเมนต์ (k) :  
(Number of treatment (k) :)  
ให้ใส่จำนวนของทรีทเมนต์ (k : จำนวนของกลุ่มตัวอย่าง) เป็นตัวเลข มีจำนวนไม่เกิน 2 หลัก (99)  
ในตัวอย่างนี้ให้ใส่ 3

3. จำนวนของข้อมูลในแต่ละกลุ่ม (n) :

(Number of data in each group (n) :)

ให้ใส่จำนวนข้อมูลของตัวอย่างในแต่ละทริทเมนต์ หรือกลุ่ม

(n: จำนวนบล็อก) เป็นตัวเลข มีจำนวนไม่เกิน 2 หลัก (99)

ในตัวอย่างนี้ให้ใส่ 18

4. กลุ่มที่ :

(Group No. :)

ในส่วนนี้เป็นตัวเลขแสดงกลุ่มตัวอย่าง โปรแกรมจะสร้างให้เองโดยอัตโนมัติ ในขณะที่เรากำลังใส่ข้อมูลของตัวอย่างแต่ละกลุ่มอยู่ (กลุ่มที่ 1, 2, ..., k)

5. ลำดับที่

(No.)

ในส่วนนี้เป็นตัวเลขแสดงลำดับที่ของข้อมูล โปรแกรมจะสร้างให้เองโดยอัตโนมัติ โดยเริ่มตั้งแต่ชั้นที่ 1 จนถึงลำดับสูงสุดคือ n (จำนวนของข้อมูลในแต่ละกลุ่มซึ่งผู้ใช้ระบุไว้ในขั้นตอนที่ 3)

6. ค่าสังเกต

(Observed)

ในส่วนนี้ให้ใส่ค่าสังเกตของข้อมูลแต่ละค่า เป็นตัวเลข มีจำนวนไม่เกิน 12 หลัก โดยมีตัวเลขหน้าจุดทศนิยม 6 หลัก, จุดทศนิยมและตัวเลขหลังจุดทศนิยม 5 หลัก (999999.99999)

ในตัวอย่างนี้ให้ใส่ค่าสังเกตตามรูปที่ 4.19.2.2 คือ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



FILENAME : FRD1

DATA :-

<u>Group No.</u>	<u>No.</u>	<u>Observed</u>
1	1	1.00000
	2	2.00000
	3	1.00000
	4	1.00000
	5	3.00000
	6	2.00000
	7	3.00000
	8	1.00000
	9	3.00000
	10	3.00000
	11	2.00000
	12	2.00000
	13	3.00000
	14	2.00000
	15	2.00000
	16	3.00000
	17	3.00000
	18	2.00000
2	1	3.00000
	2	3.00000
	3	3.00000
	4	2.00000
	5	1.00000
	6	3.00000
	7	2.00000
	8	3.00000
	9	1.00000
	10	1.00000
	11	3.00000
	12	3.00000
	13	2.00000
	14	3.00000
	15	2.00000
	16	2.00000
	17	2.00000
	18	3.00000

รูปที่ 4.19.2.2 แสดงข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง

ของฟริตแมน



3	1	2.00000
	2	1.00000
	3	2.00000
	4	3.00000
	5	2.00000
	6	1.00000
	7	1.00000
	8	2.00000
	9	2.00000
	10	2.00000
	11	1.00000
	12	1.00000
	13	1.00000
	14	1.00000
	15	1.00000
	16	1.00000
	17	1.00000
	18	1.00000

รูปที่ 4.19.2.2 แสดงข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง  
ของฟรีดแมน (ต่อ) \*

หมายเหตุ

1. ในขั้นตอนที่ 5 ถึง 6 โปรแกรมจะรับค่าข้อมูลได้ครั้งละ  
หนึ่งจอภาพเท่านั้น (รับค่าสังเกตได้ 20 ค่าต่อหนึ่งจอภาพ นั่นคือ เมื่อจอภาพแรกมีข้อมูลเต็มครบ  
20 ค่าแล้ว โปรแกรมจะขึ้นจอภาพใหม่ให้ใส่ค่าต่อไปได้อีก)
2. ในจอภาพหนึ่ง ๆ เราสามารถใช้ปุ่มลูกศร (arrow key)  
เพื่อเลื่อนไปแก้ไขข้อมูลที่จุดใด ๆ ได้ตามต้องการ แต่จะกลับไปยังจอภาพก่อนหน้าไม่ได้
3. โปรแกรมจะรอรับค่าข้อมูลของกลุ่มต่อไป เช่นเดียวกับขั้น  
ตอนเดิมคือ ตั้งแต่ขั้นตอนที่ 4 ถึง 6 จนกว่าจะได้ข้อมูลครบทุกกลุ่ม (k กลุ่ม)

\*

ใช้ข้อมูลจากหนังสือ Nonparametric Statistics for the Behavioral  
Sciences ของ Siegel, S. หน้า 171.

7. เมื่อใส่ข้อมูลในขั้นตอนที่ 1 ถึง 6 เรียบร้อยแล้วที่จอภาพ  
ปรากฏดังรูปที่ 4.19.2.3 คือ

PILAIWAN		NPPRG142					
Friedman Two-Way ANOVA		19:31:37					
Data filename : FRD1							
No. of treatment : 3							
No. of data in each group : 18							
GROUP NO. : 1							
No.	Observed	No.	Observed	No.	Observed	No.	Observed
1	1.00000	6	2.00000	11	2.00000	16	3.00000
2	2.00000	7	3.00000	12	2.00000	17	3.00000
3	1.00000	8	1.00000	13	3.00000	18	2.00000
4	1.00000	9	3.00000	14	2.00000		
5	3.00000	10	3.00000	15	2.00000		
Data correct (Y/N)? :							

รูปที่ 4.19.2.3 แสดงจอภาพของการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง  
ของฟริดแมนที่ใส่ข้อมูล เรียบร้อยแล้ว

และจะมีข้อความถามว่า

"Data Correct (Y/N) ? :"

ให้ตอบ Y หรือ N เท่านั้น

ถ้าตอบ Y (ใช่) หมายถึง ข้อมูลเหล่านั้นถูกต้องแล้ว

โปรแกรมจะไปยังขั้นตอนต่อไป (ขั้นตอนที่ 8)

ถ้าตอบ N (ไม่ใช่) หมายถึง ข้อมูลเหล่านั้นยังไม่ถูกต้อง

โปรแกรมจะกลับไปให้แก้ไขใหม่ โดยเริ่มตั้งแต่ขั้นตอนที่ 2

8. ต่อไปจะมีข้อความถามว่า

"List data to printer (Y/N)? :"

ให้ตอบ Y หรือ N เท่านั้น

ถ้าตอบ Y (ใช่) จะพิมพ์ข้อมูลนี้ออกมาทางเครื่องพิมพ์

ถ้าตอบ N (ไม่ใช่) จะไม่พิมพ์ข้อมูลออกมา และข้ามไป

ยังขั้นตอนต่อไป (ขั้นตอนที่ 9)

9. โปรแกรมจะทำการคำนวณค่าสถิติของการทดสอบ ในขณะที่

ทำงานอยู่จะมีข้อความว่า

"Calculating...Do not interrupt"

เมื่อกำหนดเสร็จจะมีผลลัพธ์ปรากฏทางจอภาพดังรูปที่ 4.

19.2.4 คือ

PILAIWAN		NPPRG142	
Friedman Two-Way ANOVA		19:32:20	
— FRIEDMAN TWO-WAY ANOVA			
MEAN RANK	VARIABLE		
2.19444	TREATMENT1		
2.36111	TREATMENT2		
1.44444	TREATMENT3		
CASES	CHI-SQUARE	D.F.	SIGNIFICANCE
18	8.58333	2	0.01451
If level of significance = 0.01 ==> Accept Ho. = 0.05 ==> Reject Ho.			
Output to printer ==> Press <SHIFT>+<PrtSc>			

รูปที่ 4.19.2.4 แสดงผลลัพธ์ของการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทางของฟริดแมน

ถ้าต้องการพิมพ์ผลลัพธ์นี้ออกทางเครื่องพิมพ์ ให้กดปุ่ม  
 <SHIFT> พร้อมกับ <PrtSc> และ เมื่อคุณผลลัพธ์เรียบร้อยแล้ว ให้กดปุ่มอะไรก็ได้ เพื่อไปยังชั้น  
 ตอนต่อไป (ชั้นตอนที่ 10)

10. ต่อไปจะมีข้อความถามว่า

"Save data to disk (Y/N)? :"

ให้ตอบ Y หรือ N เท่านั้น

ถ้าตอบ Y (ใช่) โปรแกรมจะทำการเก็บข้อมูลลงดิสก์ให้  
 โดยเก็บไว้ในตู้และชื่อแฟ้มข้อมูลที่ได้ระบุไว้ในชั้นตอนที่ 1

ถ้าตอบ N (ไม่ใช่) โปรแกรมจะไม่เก็บข้อมูลชุดนี้ไว้ (ลบ  
 ทิ้งไป)

11. ต่อไปจะมีข้อความถามว่า

"More data (Y/N)? :"

ให้ตอบ Y หรือ N เท่านั้น

ถ้าตอบ Y (ใช่) จะกลับไปเริ่มต้นตั้งแต่ชั้นตอนที่ 1 เพื่อ  
 รวบรวมข้อมูลชุดใหม่ต่อไป

ถ้าตอบ N (ไม่ใช่) จะกลับไปสู่เมนูก่อนหน้าดังรูปที่ 4.19

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## 4.2.5 การทดสอบสำหรับกลุ่มตัวอย่าง k ชุดที่เป็นอิสระต่อกัน

## 4.2.5.1 การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวของครัสคัล-วัลลิส

(Kruskal-Wallis One-Way Analysis of Variance)

PILAIWAN		NPPRG151	
Kruskal-Wallis One-Way ANOVA			
Data filename :			
No. of treatment :			
No. of all data :			
GROUP No. :	No. of data :		
No. Observed	No. Observed	No. Observed	No. Observed
Enter filename (maximum 8 characters).			

รูปที่ 4.20.1.1 แสดงจอภาพของการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว  
ของครัสคัล-วัลลิส

## 1. ชื่อแฟ้มข้อมูล :

(Data filename :)

โปรแกรมรอรับชื่อแฟ้มข้อมูล (data filename) ซึ่งโดยปกติโปรแกรมจะทำงานกับดิสค์ตัว A เช่นเดียวกับแฟ้มข้อมูล จะกำหนดให้บันทึกลงตัว A แต่ถ้าต้องการใช้ดิสก์อื่นก็ให้ระบุชื่อตามด้วยเครื่องหมาย colon (:) แล้วตามด้วยชื่อแฟ้มข้อมูลเป็นตัวอักษรล้วนหรือตัวอักษรตามด้วยตัวเลข มีจำนวนไม่เกิน 8 ตัว

ตัวอย่าง เช่น

1. C:EMPLOYEE (ระบุว่าแฟ้มข้อมูลชื่อ EMPLOYEE  
อยู่ในตู้ C)
2. EMPLOYEE (ระบุว่าแฟ้มข้อมูลชื่อ EMPLOYEE  
อยู่ในตู้ A)

หมายเหตุ

แฟ้มข้อมูลขึ้นมาใหม่

เก่ามาใช้งาน

1. ถ้าใส่ชื่อแฟ้มข้อมูลที่ยังไม่มีในดิสค์ เป็นการสร้าง
2. ถ้าใส่ชื่อแฟ้มข้อมูลที่มีอยู่แล้ว เป็นการดึงแฟ้มข้อมูล
3. ชื่อแฟ้มข้อมูลที่โปรแกรมให้ใส่ก็ เพื่อให้เป็นแฟ้มใช้  
งานชั่วคราว (work file) สำหรับการทำงานขณะนั้นเท่านั้น หลังจากสิ้นสุดการทำงานแล้ว  
โปรแกรมจะมีการระบุว่า ต้องการเก็บแฟ้มข้อมูลนี้ไว้หรือไม่ ถ้าไม่ต้องการก็จะลบทิ้งไป

ในตัวอย่างนี้ให้ใส่ชื่อแฟ้มข้อมูล เป็น KW1

2. จำนวนทรีทเมนต์ (k) :

(Number of treatment (k) :)

ให้ใส่จำนวนของทรีทเมนต์ (k : จำนวนกลุ่มของตัวอย่าง)

เป็นตัวเลข มีจำนวนไม่เกิน 2 หลัก (99)

ในตัวอย่างนี้ให้ใส่ 8

3. จำนวนของข้อมูลทั้งหมด (N) :

(Number of all data (N) :)

ให้ใส่จำนวนข้อมูลของตัวอย่างทั้งหมด (N : จำนวนข้อมูล

ของกลุ่มตัวอย่างทุกกลุ่มรวมกัน) เป็นตัวเลข มีจำนวนไม่เกิน 2 หลัก (99)

ในตัวอย่างนี้ให้ใส่ 56

## 4. กลุ่มที่ :

(Group No. :)

ในส่วนนี้ เป็นตัวเลขแสดงกลุ่มตัวอย่าง โปรแกรมจะแสดง  
ให้ดูในขณะที่เราใส่ข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่ม (กลุ่มที่ 1, 2, ..., k)

## 5. จำนวนข้อมูล :

(Number of data :)

ให้ใส่จำนวนข้อมูลของตัวอย่างในแต่ละกลุ่ม โดยใส่ให้ตรง  
ตามหมายเลขของกลุ่มในขั้นตอนที่ 4 เป็นตัวเลข มีจำนวนไม่เกิน 2 หลัก (99)

## 6. ลำดับที่

(No.)

ในส่วนนี้ เป็นตัวเลขแสดงลำดับที่ของข้อมูล โปรแกรมจะ  
สร้างให้เองโดยอัตโนมัติ โดยเริ่มตั้งแต่ลำดับที่ 1 ถึงลำดับสูงสุด (จำนวนสูงสุดของข้อมูลแต่ละ  
กลุ่มซึ่งผู้ใช้ระบุไว้ในขั้นตอนที่ 3)

## 7. ค่าสังเกต

(Observed)

ในส่วนนี้ ให้ใส่ค่าสังเกตของข้อมูลแต่ละค่า เป็นตัวเลข มี  
จำนวนไม่เกิน 12 หลัก เป็นตัวเลขหน้าจุดทศนิยม 6 หลัก, จุดทศนิยมและตัวเลขหลังจุดทศ  
นิยม 5 หลัก (999999.99999)

ในตัวอย่างนี้ให้ใส่ค่าสังเกตตามรูปที่ 4.20.1.2 คือ

ศูนย์วิทยุ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

FILENAME : KW1

DATA :-

Group No.	No.	Observed
1	1	2.0000
	2	2.8000
	3	3.3000
	4	3.2000
	5	4.4000
	6	3.6000
	7	1.9000
	8	3.3000
	9	2.8000
	10	1.1000
2	1	3.5000
	2	2.8000
	3	3.2000
	4	3.5000
	5	2.3000
	6	2.4000
	7	2.0000
	8	1.6000
	9	3.3000
	10	3.6000
3	1	2.6000
	2	3.1000
	3	3.2000
	4	3.3000
	5	2.9000
	6	3.4000
	7	3.2000
	8	3.2000
	9	3.2000
	10	3.2000
4	1	3.2000
	2	3.3000
	3	3.2000
	4	2.9000
	5	3.3000
	6	2.5000
	7	2.6000
	8	2.8000

รูปที่ 4.20.1.2 แสดงข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว

ของศรีศคส์-วัลลิส



5	1	2.60000
	2	2.60000
	3	2.90000
	4	2.00000
	5	2.00000
	6	2.10000
6	1	3.10000
	2	2.90000
	3	3.10000
	4	2.50000
7	1	2.60000
	2	2.20000
	3	2.20000
	4	2.50000
	5	1.20000
	6	1.20000
8	1	2.50000
	2	2.40000
	3	3.00000
	4	1.50000

รูปที่ 4.20.1.2 แสดงข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว  
ของคริสคัล-วัลลิส (ต่อ) \*

#### หมายเหตุ

1. ในขั้นตอนที่ 5 ถึง 6 โปรแกรมจะรับค่าข้อมูลได้ครั้งละ  
หนึ่งจอภาพเท่านั้น (รับค่าสังเกตได้ 20 ค่าต่อหนึ่งจอภาพ นั่นคือ เมื่อจอภาพแรกมีข้อมูลเต็มครบ  
20 ค่าแล้ว โปรแกรมจะขึ้นจอภาพใหม่ให้ใส่ค่าต่อไปได้อีก)
2. ในจอภาพหนึ่ง ๆ เราสามารถใช้ปุ่มลูกศร (arrow key)  
เพื่อเลื่อนไปแก้ไขข้อมูลที่จุดใด ๆ ได้ตามต้องการ แต่จะกลับไปยังจอภาพก่อนหน้าไม่ได้
3. โปรแกรมจะรอรับค่าข้อมูลของกลุ่มต่อไป เช่นเดียวกับ  
ขั้นตอนเดิมคือ ตั้งแต่ขั้นตอนที่ 4 ถึง 7 จนกว่าจะได้ข้อมูลครบทั้ง k กลุ่ม

\*

ใช้ข้อมูลจากหนังสือ Nonparametric Statistics for the Behavioral  
Sciences ของ Siegel, S. หน้า 190.

8. เมื่อใส่ข้อมูลในขั้นตอนที่ 1 ถึง 7 เรียบร้อยแล้วที่จอภาพ

จะปรากฏดังรูปที่ 4.20.1.3 คือ

PILAIWAN				NPPRG151			
Kruskal-Wallis One-Way ANOVA				19:35:22			
Data filename : KW1							
No. of treatment : 8							
No. of all data : 56							
GROUP No. : 1		No. of data : 10					
No.	Observed	No.	Observed	No.	Observed	No.	Observed
1	2.00000	6	3.60000				
2	2.80000	7	1.90000				
3	3.30000	8	3.30000				
4	3.20000	9	2.80000				
5	4.40000	10	1.10000				
Data correct (Y/N)? :							

รูปที่ 4.20.1.3 แสดงจอภาพของการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว  
ของครัสคัล-วัลลิสที่ใส่ข้อมูล เรียบร้อยแล้ว

และจะมีข้อความถามว่า

"Data Correct (Y/N) ? :"

ให้ตอบ Y หรือ N เท่านั้น

ถ้าตอบ Y (ใช่) หมายถึง ข้อมูลเหล่านั้นถูกต้องแล้ว

โปรแกรมจะไปยังขั้นตอนต่อไป (ขั้นตอนที่ 7)

ถ้าตอบ N (ไม่ใช่) หมายถึง ข้อมูลเหล่านั้นยังไม่ถูกต้อง

โปรแกรมจะกลับไปให้แก้ไขใหม่ โดยเริ่มตั้งแต่ขั้นตอนที่ 2

9. ต่อไปจะมีข้อความถามว่า

"List data to printer (Y/N)? :"

ให้ตอบ Y หรือ N เท่านั้น

ถ้าตอบ Y (ใช่) จะพิมพ์ข้อมูลนี้ออกมาทาง เครื่องพิมพ์

ถ้าตอบ N (ไม่ใช่) จะไม่พิมพ์ข้อมูลออกมา และข้ามไป

ยังขั้นตอนต่อไป (ขั้นตอนที่ 10)

10. โปรแกรมจะทำการคำนวณค่าสถิติของการทดสอบ ในขณะที่

ทำงานอยู่จะมีข้อความว่า

"Calculating...Do not interrupt"

เมื่อคำนวณเสร็จจะมีผลลัพธ์ปรากฏทางจอภาพดังรูปที่ 4.

20.1.4 คือ

PILAIWAN		NPPRG151		
Kruskal-Wallis One-Way ANOVA		19:36:44		
—— KRUSKAL-WALLIS ONE-WAY ANOVA				
MEAN RANK	CASES			
31.70000	10	GROUP = 1		
27.06250	8	GROUP = 2		
41.40000	10	GROUP = 3		
34.68750	8	GROUP = 4		
17.58333	6	GROUP = 5		
30.50000	4	GROUP = 6		
11.91667	6	GROUP = 7		
18.00000	4	GROUP = 8		
	56	TOTAL		CORRECTED FOR TIES
CASES	CHI-SQUARE	SIGNIFICANCE	CHI-SQUARE	SIGNIFICANCE
56	18.46389	0.01009	18.56541	0.00987
If level of significance = 0.01 ==> Reject Ho.				
= 0.05 ==> Reject Ho.				
Output to printer ==> Press <SHIFT>+<PrtSc>				

รูปที่ 4.20.1.4 แสดงผลลัพธ์ของการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว

ของครัสคัล-วัลลิส

ถ้าต้องการพิมพ์ผลลัพธ์นี้ออกทางเครื่องพิมพ์ ให้กดปุ่ม  
 <SHIFT> พร้อมกับ <PrtSc> และเมื่อผลลัพธ์เรียบร้อยแล้ว ให้กดปุ่มอะไรก็ได้ เพื่อไปยังชั้น  
 ตอนต่อไป (ขั้นตอนที่ 11)

11. ต่อไปจะมีข้อความถามว่า

"Save data to disk (Y/N)? :"

ให้ตอบ Y หรือ N เท่านั้น

ถ้าตอบ Y (ใช่) โปรแกรมจะทำการเก็บข้อมูลลงดิสก์ให้  
 โดยเก็บไว้ในตู้และชื่อแฟ้มข้อมูลที่ได้ระบุไว้ในขั้นตอนที่ 1

ถ้าตอบ N (ไม่ใช่) โปรแกรมจะไม่เก็บข้อมูลชุดนี้ไว้ (ลบ  
 ทิ้งไป)

12. ต่อไปจะมีข้อความถามว่า

"More data (Y/N)? :"

ให้ตอบ Y หรือ N เท่านั้น

ถ้าตอบ Y (ใช่) จะกลับไปเริ่มต้นตั้งแต่ขั้นตอนที่ 1 เพื่อ  
 รวบรวมข้อมูลชุดใหม่ต่อไป

ถ้าตอบ N (ไม่ใช่) จะกลับไปสู่เมนูก่อนหน้าดังรูปที่ 4.20

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย