



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบัน หน่วยงานหลายหน่วยงานได้ตระหนักถึงความสำคัญของการใช้สถิติ เพื่อการวิเคราะห์ข้อมูลให้ได้ข้อสรุป (Information) สำหรับช่วยในการตัดสินใจ ซึ่งยังผลให้มีการประยุกต์ แนวคิดทางสถิติระดับสูง (Advanced Statistics) เข้ากับการวิเคราะห์ข้อมูลเพิ่มมากขึ้น แต่โดยมากการวิเคราะห์ทางสถิติมีแนวคิดที่ซับซ้อนและต้องใช้เวลา สำหรับการคำนวณผลลัพธ์ค่อนข้างมาก จนบางครั้ง หากเป็นการคิดด้วยมือตามธรรมดา อาจต้องมีการคำนวณมากกว่า 1 ครั้ง เพื่อความถูกต้องและแม่นยำของผลที่ได้

ดังนั้นนักวิจัยจึงมักอาศัยความสามารถของคอมพิวเตอร์ เพื่อบรรเทาปัญหาดังกล่าว ส่วนมากมักเลือกใช้โปรแกรมสำเร็จรูป (Package) (ศิริชัย พงษ์วิชัย 2524 : 1) เนื่องจากสามารถเรียนรู้การใช้ได้เร็ว และไม่ต้องใช้ความสามารถทางการเขียนโปรแกรม (Programming) อีกด้วย

เมื่อประมาณมากกว่า 4-5 ปีที่ผ่านมา มีเฉพาะคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ (Mainframe Computer) ที่สามารถรองรับการประมวลผลของโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ (Statistical Package Program) ซึ่งวิเคราะห์ข้อมูลได้หลายระดับ แต่ในปัจจุบันการพัฒนาเทคโนโลยีทางคอมพิวเตอร์เป็นไปอย่างรวดเร็ว สิ่งทำให้ไมโครคอมพิวเตอร์มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น แต่มีราคาย่อมเยาลงจนองค์กรหรือโครงการวิจัยต่าง ๆ สามารถจัดหามาใช้ได้สะดวกขึ้น

ด้วยลักษณะและประสิทธิภาพต่าง ๆ ของไมโครคอมพิวเตอร์ที่สูงขึ้นและแตกต่างจากคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ เช่น การไม่ต้องพะวงถึงภาษาควบคุมการทำงาน (Job Control Language) หรือ การเพิ่มขนาดของหน่วยความจำ สิ่งทำให้มีผู้พัฒนาโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติสำหรับไมโครคอมพิวเตอร์ (Microcomputer Statistical Software Package) มากขึ้น ซึ่งปัจจุบันพบว่าไม่มีต่ำกว่า 270 โปรแกรม (Kelly, et al. 1983, quoted in Pease, et al. 1984 : 2) บางโปรแกรมสามารถวิเคราะห์สถิติได้หลายระดับ แต่

ราคาของโปรแกรมดังกล่าว มักสูงตามความสามารถที่มี และที่สำคัญไปกว่านั้น คือ ลาเชินบรุษ (Lachenbruch 1983 : 560-563) พบว่า ผลจากการวิเคราะห์หัตถ์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป ด้ ความคลาดเคลื่อนในขนาดต่าง ๆ กัน ดังนั้น จึงควรมีการพิจารณาเลือกใช้โปรแกรมอย่างถูก ต้องเหมาะสม เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อการใช้งานสูงสุด

ด้วยเหตุดังกล่าว ผู้วิจัยจึงเห็นสมควรที่จะศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพที่สำคัญ และ มีผลต่อการเลือกใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติสำหรับไมโครคอมพิวเตอร์ เพื่อเป็นข้อมูลช่วย ด้ตัดสินใจในการเลือกใช้โปรแกรมให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้มากที่สุด

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยนี้ เน้นถึงประสิทธิภาพของโปรแกรมสำเร็จรูป 4 โปรแกรม คือ โปรแกรม SPSS/PC + โปรแกรม SAS on PC DOS โปรแกรม SYSTAT และโปรแกรม Statpro โดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้

1. ศึกษาลักษณะที่สำคัญ การจัดการข้อมูล วิธีการเรียกใช้และขีดจำกัดของ แต่ละโปรแกรม
2. เปรียบเทียบความสามารถด้านการวิเคราะห์ผลสถิติของแต่ละโปรแกรม
3. เปรียบเทียบความแม่นยำ ของผลจากการวิเคราะห์ผลสถิติของแต่ละ โปรแกรม
4. เปรียบเทียบเวลาที่ใช้สำหรับการวิเคราะห์ผลสถิติของแต่ละโปรแกรม
5. เปรียบเทียบความพยายาม เพื่อการวิเคราะห์ผลสถิติ ของแต่ละโปรแกรม

1.3 สมมติฐานของการวิจัย

จากการศึกษาและทดลองใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทั้ง 4 โปรแกรมประกอบกับวัตถุประสงค์ ของการวิจัยนี้สามารถตั้งสมมติฐานของการวิจัยได้ดังนี้

1. SPSS/PC + เป็นโปรแกรมที่มีความสามารถด้านการวิเคราะห์ทางสถิติ สูงสุดเมื่อเปรียบเทียบกับโปรแกรมที่เหลือทั้ง 3
2. SPSS/PC + เป็นโปรแกรมที่ให้ความแม่นยำ ของผลจากการวิเคราะห์ หทางสถิติสูงสุด เมื่อเปรียบเทียบกับโปรแกรมที่เหลือทั้ง 3

3. SPSS/PC + เป็นโปรแกรมที่ใช้เวลาสำหรับการวิเคราะห์ทางสถิติ...
สั้นที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับโปรแกรมที่เหลือทั้ง 3

4. Statpro เป็นโปรแกรมที่ต้องการความพยายามของผู้ใช้ในกรณี
วิเคราะห์ทางสถิติสูงสุด เมื่อเปรียบเทียบกับโปรแกรมที่เหลือทั้ง 3

1.4 ข้อตกลงเบื้องต้น

1. ความแม่นยำ (Langley 1967 : 817-819 ; Lachenbruch 1983 :
1-3) หมายถึง การเหมือนกันของค่าซึ่งคำนวณได้จากแต่ละโปรแกรมในลักษณะหลักต่อหลัก
(Digit by Digit) กับค่าที่ใช้สำหรับเปรียบเทียบ

2. เวลาที่ใช้สำหรับการวิเคราะห์สถิติ หมายถึง เวลาที่ใช้ตั้งแต่ เคาะแป้นใด ๆ
เพื่อให้การวิเคราะห์ข้อมูลเริ่มต้น จนกระทั่งได้ผลของการวิเคราะห์ดังกล่าวครบถ้วน

3. ความพยายามเพื่อการวิเคราะห์สถิติ หมายถึง การกระทำเพื่อให้การวิเคราะห์
ข้อมูลลุล่วงด้วยดี โดยผู้วิจัยใช้แนวคิดของการนับจำนวนวนคีย์สโตรค (Keystroke) ของการ
เขียนคำสั่ง หรือการเลือกเมนู (Menu) จนการวิเคราะห์ข้อมูลเริ่มต้น เป็นการวัดความ
พยายามดังกล่าว ทั้งนี้ มีผลงานวิจัยของพีลและคณะ (Pease, et. al. 1984 : 36-37)
สนับสนุนการวิเคราะห์จำนวนวนคีย์สโตรคนี้ด้วย

4. โปรแกรม หมายถึง โปรแกรมสำเร็จรูปชนิดใดชนิดหนึ่งใน 4 ชนิด ดังต่อไปนี้
คือ SPSS/PC + , SAS on PC DOS, SYSTAT, Statpro

5. ผลลัพธ์ย่อย หมายถึง ค่าสถิติ ค่าประมาณ หรือค่าใด ๆ ซึ่งประกอบกันเป็นผล
ของการวิเคราะห์สถิติแต่ละประเภท

6. ประเภทของการวิเคราะห์สถิติ หมายถึง การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการทาง
สถิติ 11 ชนิด ดังต่อไปนี้

สถิติ 1

คือ การคำนวณค่าสถิติเบื้องต้น

(Descriptive Statistics)

สถิติ 2

คือ การแจกแจงความถี่ และ วัดความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร

(Frequency Distribution and Related Measures of
Association)

- สถิติ 3 คือ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร
(Correlation Analysis)
- สถิติ 4 คือ การเขียนกราฟเพื่อดูรูปแบบความสัมพันธ์ของตัวแปร
(Scatter Plot)
- สถิติ 5 คือ การวิเคราะห์ความถดถอย
(Regression Analysis)
- สถิติ 6 คือ การวิเคราะห์ความแปรปรวน
(Analysis of Variance)
- สถิติ 7 คือ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 2 กลุ่ม
(Canonical Correlation Analysis)
- สถิติ 8 คือ การวิเคราะห์เพื่อการจำแนกกลุ่ม
(Discriminant Analysis)
- สถิติ 9 คือ การวิเคราะห์ตัวประกอบ
(Factor Analysis)
- สถิติ 10 คือ การวิเคราะห์สถิติที่ไม่ใช่พารามิเตอร์
(Nonparametric Analysis)
- สถิติ 11 คือ การวิเคราะห์อนุกรมเวลา
(Time Series Analysis)

7. ถือว่า การสร้างแฟ้มข้อมูล เพื่อการวิเคราะห์บนคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ มีความถูกต้องเหมือนกับแฟ้มข้อมูลที่สร้างสำหรับการวิเคราะห์บนไมโครคอมพิวเตอร์

8. ถือว่า ลักษณะของการบันทึกโปรแกรมในสื่อบันทึกข้อมูลของทุกโปรแกรมไม่มีผลต่อเวลาที่ใช้สำหรับการวิเคราะห์สถิติ

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยนี้มุ่งศึกษาเปรียบเทียบเฉพาะโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติสำหรับไมโครคอมพิวเตอร์ ซึ่งผ่านการคัดเลือกจากการพิจารณาของผู้วิจัย และสอดคล้องกับเกณฑ์ของฟิลและคณะ* (Pease, et. al. 1984 : 3) คือโปรแกรม SPSS/PC + โปรแกรม SAS on PC DOS โปรแกรม SYSTAT และโปรแกรม Statpro ข้อมูลที่ใช้จะบันทึกเข้าไปโดยตรงทางแป้นพิมพ์ (Keyboard) หรือทางแฟ้มข้อมูล (Data File) และผลลัพธ์ที่ได้จะแสดงทางกระดาษต่อเนื่อง (Continuous Paper) หรือทางลบ (Monitor) เท่านั้น

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ผลจากการวิจัยนี้ ทำให้ทราบถึง ลักษณะที่สำคัญ การจัดการข้อมูลวิธีการ เรียกว่าใช้ และขีดจำกัดของโปรแกรม 4 ชนิด และทราบถึงผลของการเปรียบเทียบประสิทธิภาพข้างต้น ซึ่งอาจใช้เป็นข้อมูลส่วนหนึ่งของการเลือกใช้โปรแกรมทั้ง 4 ชนิดให้สอดคล้องตามสภาพงานและความต้องการของผู้ใช้มากที่สุด และเป็นแนวทางเบื้องต้นสำหรับการเปรียบเทียบโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติอื่น ๆ ต่อไป

1.7 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยมีขั้นตอนซึ่งแสดงไว้เป็นบทต่าง ๆ ตามลำดับดังนี้

1.7.1 การรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อนำมาใช้ในการวิจัยนี้ประกอบด้วยขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ศึกษาผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องสำหรับการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของโปรแกรมสำเร็จรูป

* ทรายละเอียดเพิ่มเติมที่ภาคผนวก หน้า 248

2. คัดเลือกและทดลองใช้โปรแกรม

1.7.2 การนำเสนอข้อมูล

จากข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูล จะเสนอถึงรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ลักษณะที่สำคัญ และขีดจำกัดของทุกโปรแกรม
2. การจัดการข้อมูล และวิธีการเรียกใช้คำสั่งเพื่อการวิเคราะห์

สถิติ ของทุกโปรแกรม

3. แสดงการเปรียบเทียบความสามารถสำหรับการวิเคราะห์สถิติ

ของทุกโปรแกรมในรูปตาราง

1.7.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

ด้วยการศึกษาคู่มือการใช้โปรแกรมทั้ง 4 โปรแกรม ประกอบด้วยการทดลองใช้และแนวคิดสำหรับการเปรียบเทียบประสิทธิภาพ จึงนำข้อมูลมาทำการวิเคราะห์ เพื่อทดสอบสมมติฐาน และตอบวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. เพื่อวิเคราะห์ความสามารถสำหรับการวิเคราะห์สถิติของแต่ละโปรแกรม ภายใต้สมมติฐานดังต่อไปนี้

H_0 : ความสามารถของการวิเคราะห์สถิติประเภทเดียวกันของแต่ละโปรแกรมไม่แตกต่างกัน

H_A : ความสามารถของการวิเคราะห์สถิติประเภทเดียวกันของโปรแกรมอย่างน้อย 2 โปรแกรมที่แตกต่างกัน

โดยพิจารณาถึงค่าสถิติ และผลที่ได้จากการวิเคราะห์ประกอบกับข้อกำหนดต่าง ๆ ของแต่ละโปรแกรม ซึ่งขึ้นกับประเภทของการวิเคราะห์ การวัดความสามารถของแต่ละโปรแกรม กำหนดออกเป็นหน่วยความสามารถ (ศิริชัย พงษ์วิชัย 2524 : 249-251) โดยพิจารณาความสามารถสูงสุดของโปรแกรมใดเป็นหลัก แล้วพิจารณาความสามารถของโปรแกรมที่เหลือ ของการวิเคราะห์สถิติทุกประเภท

การทดสอบ

เนื่องจากข้อมูลที่ได้อยู่ในมาตราเรียงลำดับ (Ordinal Scale) จึงพิจารณาใช้การทดสอบนอนพาราเมตริก (Nonparametric Test) คือการวิเคราะห์ความแปรปรวนตามวิธีของฟริตแมน (The Friedman Two-Way Analysis of Variance) กับข้อมูลซึ่งบันทึกในตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1 แสดงถึงลักษณะข้อมูลเพื่อใช้ทดสอบสมมติฐานด้วยวิธีของฟริตแมน

โปรแกรมสำเร็จรูป	SPSS/PS +		SAS on PC DOS		SYSTAT		Statpro	
	หน่วยความ สามารถ	อันดับ	หน่วยความ สามารถ	อันดับ	หน่วยความ สามารถ	อันดับ	หน่วยความ สามารถ	อันดับ
ประเภท ของ การวิเคราะห์	(A)		(A)		(A)		(A)	
สถิติ 1								
.								
.								
.								
สถิติ 11								

และคำนวณค่า

$$F = \frac{12}{NK(K+1)} \cdot \sum_{j=1}^k R_j^2 - 3N(K+1)$$

N : จำนวนแถว ในที่นี้คือจำนวนประเภทของการวิเคราะห์ = 11

K : จำนวนคอลัมน์ในที่นี้คือจำนวนโปรแกรม = 4

R_j : ผลรวมของอันดับในคอลัมน์ที่ j

F จะมีการแจกแจงแบบไคส์แควร์ โดยประมาณ ซึ่งมีองศาของความเป็นอิสระ (Degree of Freedom : df) = K-1 = 3

การตัดสินใจ

จะปฏิเสธสมมติฐาน H_0 เมื่อ F ที่คำนวณจากการวิเคราะห์มีค่ามากกว่าค่า χ^2 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 และ df = 3

การทดสอบรายคู่ (Multiple Comparison)

ถ้าปฏิเสธสมมติฐาน H_0 แสดงว่าอย่างน้อย 2 โปรแกรมที่มีความสามารถแตกต่างกัน ดังนั้นจึงทำการทดสอบรายคู่ที่เป็นไปได้ทั้งหมด จากโปรแกรมทั้งสิ้น 4 โปรแกรม โดยใช้การทดสอบเครื่องหมาย (Sign Test) อันเป็นการทดสอบนอนพาราเมตริกอีกประเภทหนึ่ง และมีวิธีพิจารณาคือ จากหน่วยความสามารถของแต่ละโปรแกรมให้เครื่องหมาย +, -, 0 เมื่อโปรแกรมใดได้หน่วยมากกว่า น้อยกว่า เท่ากัน กับอีกโปรแกรมที่พิจารณาตามลำดับ ให้ X เป็นจำนวนเครื่องหมายบวกทั้งหมด และ N เป็นผลรวมของเครื่องหมายบวกและลบ เช่น ต้องการทดสอบสมมติฐาน

H_0 : ความสามารถของโปรแกรม SPSS/PC + และ Statpro ไม่แตกต่างกัน

H_A : ความสามารถของโปรแกรม SPSS/PC + สูงกว่า Statpro

จะพิจารณาให้เครื่องหมาย +, -, 0 เมื่อหน่วยความสามารถของ SPSS/PC + มากกว่า น้อยกว่า เท่ากับ หน่วยของ Statpro ดังตารางที่ 1.2 หน้าค่า N, X ไปพิจารณาเพื่อการตัดสินใจ

การตัดสินใจ

จะปฏิเสธสมมติฐาน H_0 เมื่อ $X \geq X_\alpha$ โดย $\sum_{X=X_\alpha}^N \binom{N}{X} (0.5)^N \leq$
ระดับนัยสำคัญ (0.05)

ตารางที่ 1.2 แสดงถึงตัวอย่างของการทดสอบเครื่องหมาย

ประเภทของการวิเคราะห์	ความแตกต่างของหน่วย	เครื่องหมาย
สถิติ 1	SPSS/PC + > Statpro	+
.	.	.
.	.	.
สถิติ 3	SPSS/PC + = Statpro	0
.	.	.
.	.	.
.	.	.
สถิติ 11	SPSS/PC + < Statpro	-

2. เพื่อวิเคราะห์ความแม่นยำของผลจากการวิเคราะห์สถิติของแต่ละโปรแกรมภายใต้สมมติฐานดังต่อไปนี้

H_0 : ความแม่นยำของผลจากการวิเคราะห์สถิติประเภทเดียวกัน ของแต่ละโปรแกรมไม่แตกต่างกัน

H_A : ความแม่นยำของผลจากการวิเคราะห์ประเภทเดียวกัน ของโปรแกรมอย่างน้อย 2 โปรแกรมที่แตกต่างกัน

โดยพิจารณาถึงความแม่นยำของผลลัพธ์ที่ตรงกันและได้จากการวิเคราะห์สถิติประเภทเดียวกันของทุกโปรแกรม

2.1 ลักษณะของข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์

2.1.1 ข้อมูลตัวอย่างทั่วไป (Sample Data)

เป็นการพิจารณาข้อมูลตามลักษณะที่ได้จากการวิจัยทั่วไปในอันที่จะสอดคล้องสำหรับการวิเคราะห์สถิติแต่ละประเภท เพียงเพื่อนำผลลัพธ์มาใช้ในการเปรียบเทียบในนี้ทั้งหมด 3 ชุดข้อมูล คือ

1) ข้อมูล 1 เกี่ยวกับปริมาณสารต่าง ๆ ในร่างกายของสัตว์ พิจารณาตามลักษณะภาพผลมรส และวิธีคุมกำเนิดที่ใช้

2) ข้อมูล 2 เกี่ยวกับการให้อันดับของล่าเหตุที่มีผลต่อการสืบพันธุ์

3) ข้อมูล 3 เกี่ยวกับดัชนีหุ่นรายวัน ณ ตลาดหลักทรัพย์ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2524 ถึง 1 พฤศจิกายน 2526

2.1.2 ข้อมูลเพื่อการทดสอบโดยเฉพาะ (Technical Data)

เนื่องจากมีการนำเสนอข้อมูลเพื่อทดสอบการวิเคราะห์หาลัทธิบางประเภทด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปไปแล้ว ดังนั้นจึงนำข้อมูลดังกล่าวมาทดสอบสำหรับการวิจัยนี้ด้วย ข้อมูลดังกล่าวคือ

1) ข้อมูลแวมเพลอร์ (Wampler 1978, quoted in Pease, et, al, 1984 : Annex 2-3)

2) ข้อมูลลองเลย์ (Longley 1969 : 831)

3) ข้อมูลลาเพจ (Lepage 1984, quoted in Pease, et. al. 1984 : Annex 2-31)

2.2 กรณีทั้งหมดของการวิเคราะห์

สำหรับข้อมูลตัวอย่างทั่วไปเท่านั้น เนื่องจากค่าของข้อมูลและจำนวนค่าสังเกตมีผลต่อความแม่นยำของผลจากการวิเคราะห์หาลัทธิ (Lachenbruch 1980: 561-564) ดังนั้นการวิจัยนี้จะวิเคราะห์ความแม่นยำของผลจากการวิเคราะห์ ในทุกกรณีที่เป็นไปได้ดังนี้

2.2.1 จำนวนค่าสังเกต 30 200 680 หน่วยและ

2.2.2 ค่าของข้อมูล

ก. มาก : มีจำนวนหลักตั้งแต่ 7 หลักขึ้นไป

ข. ปานกลาง : มีจำนวนหลัก 1-3 หลัก

ค. น้อย : มีจำนวนหลักน้อยตั้งแต่ 7 หลักขึ้นไป

2.3 วิธีวัดความแม่นยำ

การวัดความแม่นยำ (Wampler 1970 : 549-565 ; Lachenbruch 1983 : 560-567 ; Lahman 1987 : 207-214) ของผลจากการวิเคราะห์สถิติของแต่ละโปรแกรม จะกำหนดเป็นหน่วยความแม่นยำ โดยพิจารณาพร้อมกับผลลัพธ์ที่ตรงกัน และได้จากการวิเคราะห์สถิติประเภทเดียวกัน อันเป็นผลลัพธ์เปรียบเทียบจากโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS^X

จำนวนหน่วยความแม่นยำ ของการวิเคราะห์ทางสถิติแต่ละประเภท จะพิจารณาจากผลรวมของหน่วยความแม่นยำสำหรับผลลัพธ์ย่อยที่ตรงกัน ของโปรแกรมทั้ง 4 และโปรแกรมที่ให้ค่าเปรียบเทียบ การให้หน่วยความแม่นยำของผลลัพธ์ย่อยดังกล่าวแล้วนั้น จะพิจารณาดังต่อไปนี้ คือ

สำหรับโปรแกรมหนึ่ง ๆ จะพิจารณาผลลัพธ์ย่อยของโปรแกรมนั้นกับผลลัพธ์เปรียบเทียบที่ตรงกันในลักษณะที่ยึดหลักซ้ายสุดของผลลัพธ์นั้น (หากเป็นทศนิยมหลักซ้ายสุดคือหลักแรกหลังจุดทศนิยม) เป็นการเริ่มให้หน่วยความแม่นยำ โดยถ้าเลขในหลักของผลลัพธ์เปรียบเทียบตรงกับของผลลัพธ์ย่อยนั้น ๆ แล้ว ผลลัพธ์ย่อยดังกล่าวจะได้หน่วยความแม่นยำ 1 หน่วย และเทียบกับในหลักต่อมาเรื่อย ๆ ตามเท่าที่เลขในหลักต่อมาของผลลัพธ์ทั้งคู่ยังตรงกัน โดยจะหยุดให้หน่วยความแม่นยำ เมื่อมีการไม่ตรงกันในหลักใดเป็นหลักแรกของผลลัพธ์ทั้งคู่ และจำนวนหน่วยความแม่นยำของผลลัพธ์ย่อยนั้นคือ ผลรวมหน่วยความแม่นยำที่ได้จากแต่ละหลักที่ตรงกันทั้งหมด

และจำนวนหน่วยความแม่นยำ สำหรับการวิเคราะห์สถิติแต่ละประเภท ได้จากผลรวมหน่วยความแม่นยำของทุกผลลัพธ์ย่อย อีกทอดหนึ่ง จะพิจารณาทำนองเช่นนี้กับทุกประเภทของการวิเคราะห์สถิติ หน่วยความแม่นยำที่ได้รับนั้นจะถูกบันทึกตั้งในตารางที่ 1.1 โดยเปลี่ยนข้อความในคอลัมน์ (A) เป็นหน่วยความแม่นยำ

2.4 การทดสอบและการตัดสินใจ

ใช้การทดสอบนอนพาราเมตริก (Nonparametric Test) และการตัดสินใจ อันมีรายละเอียดเช่นเดียวกับข้อ 1

3. เพื่อวิเคราะห์เวลาที่ใช้สำหรับการวิเคราะห์ผลสถิติ ของแต่ละโปรแกรม (Pease, et. al. 1984 : 167-169) ภายใต้สัมมติฐานดังต่อไปนี้

H_0 : เวลาที่ใช้สำหรับการวิเคราะห์ผลสถิติประเภทเดียวกัน ของแต่ละโปรแกรมไม่แตกต่างกัน

H_A : เวลาที่ใช้สำหรับการวิเคราะห์ผลสถิติประเภทเดียวกัน ของโปรแกรมอย่างน้อย 2 โปรแกรมแตกต่างกัน

โดยพิจารณาเวลาดังกล่าวของการวิเคราะห์ผลสถิติที่ให้ผลลัพท์ย่อยเหมือนกันและมากที่สุดของทุกโปรแกรม

3.1 ลักษณะของข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์

ใช้ข้อมูลตัวอย่างทั่วไป (Sample Data)

สำหรับการวิเคราะห์เวลาดังกล่าว และชุดข้อมูลเหมือนดังที่อธิบายใน 2.1.1

3.2 กระบวนการทั้งหมดของการวิเคราะห์

พิจารณาทุกกรณีในลักษณะเช่นเดียวกับที่อธิบายใน 2.2

3.3 วิธีพิจารณาเวลาที่ใช้สำหรับการวิเคราะห์

3.3.1 ข้อยกเว้นจากการวิเคราะห์

ด้วยลักษณะโครงสร้างที่แตกต่างกันของการบันทึกโปรแกรมทั้ง 4 โปรแกรมในไมโครคอมพิวเตอร์ จะส่งผลถึงเวลาดังกล่าว และเนื่องจากการบันทึกโปรแกรม SPSS/PC + , SAS on PC DOS และ SYSTAT สามารถทำได้ในฮาร์ดดิสค์ และต้องใช้โปรแกรมควบคุมการทำงาน (Operating System) คือ DOS (Disk Operating System) เท่านั้น ในขณะที่โปรแกรม Statpro ต้องใช้โปรแกรมควบคุมการทำงาน คือ P-System ดังนั้นการวิเคราะห์ประสิทธิภาพด้านเวลาสำหรับการวิเคราะห์ผลสถิติข้างต้น ครอบคลุมเฉพาะโปรแกรม SPSS/PS + , SAS on PC DOS และ SYSTAT เท่านั้น

3.3.2 วิธีวัดเวลาที่ใช้สำหรับการวิเคราะห์ผลสถิติ

จากการศึกษากรรมวิธีต่าง ๆ ของการจับเวลา สำหรับการดำเนินการ (นิวตัน 2530 : 60-65 ; Cloutier, et, al. 1983 : 525-527;

Pechura, et. al. 1983 : 754-759) ของโปรแกรมประยุกต์เพื่อการใช้งาน (Application Program) พบว่าวิธีที่เป็นไปได้มากและเหมาะสมที่สุด เพื่อการจับเวลา ดังกล่าวในขณะนี้ คือ การใช้นาฬิกาจับเวลา การเริ่มต้น จะเริ่มเมื่อเคาะแป้นใด ๆ บนคีย์บอร์ด เพื่อส่งคำสั่งให้โปรแกรมรับทราบและวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป ซึ่งคำสั่งดังกล่าวได้รับการพิจารณาแล้วว่า จะให้ผลลัพธ์ย่อยที่เหมือนกันและมากที่สุด ในทุกโปรแกรม และการจับเวลาจะสิ้นสุดลง เมื่อการแสดงผลของการวิเคราะห์ทางจลภาพสิ้นสุดลง

แต่อย่างไรก็ตาม เนื่องจากโปรแกรม

SPSS/PC + และ SAS on PC DOS สามารถให้ค่าเวลาดังกล่าวในทุกครั้งของการวิเคราะห์ สถิติ ดังนั้น พิจารณาริวิวัตเวลาข้างต้นสำหรับโปรแกรม SYSTAT

เวลาที่วัดได้ข้างต้น จะถูกบันทึกดังในตารางที่

1.1 โดยเปลี่ยนข้อความในคอลัมน์ (A) เป็นเวลาที่ใช้สำหรับการวิเคราะห์สถิติ

3.4 การทดสอบและการตัดสินใจ

ใช้การทดสอบนอนพาราเมตริก (Nonparametric Test) และการตัดสินใจอันมีรายละเอียดเช่นเดียวกับข้อ 1

4. เพื่อวิเคราะห์ความพยายามเพื่อการวิเคราะห์สถิติของแต่ละ โปรแกรมภายใต้สมมติฐาน ดังต่อไปนี้

H_0 : ความพยายามเพื่อการวิเคราะห์สถิติประเภทเดียวกันของแต่ละโปรแกรมไม่แตกต่างกัน

H_A : ความพยายามเพื่อการวิเคราะห์สถิติประเภทเดียวกันของ โปรแกรมอย่างน้อย 2 โปรแกรมแตกต่างกัน

จากข้อตกลงเบื้องต้นเกี่ยวกับความพยายามเพื่อการวิเคราะห์ สถิติ ซึ่งพิจารณานับจำนวนวนคีย์สโตรคสำหรับคำสั่ง เพื่อการวิเคราะห์ที่ให้ผลลัพธ์ย่อยเหมือนกันและ มากที่สุดของทุกโปรแกรม

4.1 ลักษณะของข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์

ใช้ข้อมูลตัวอย่างทั่วไป (Sample Data) สำหรับการ วิเคราะห์เวลาดังกล่าว และชุดข้อมูลเหมือนที่อธิบายในข้อ 2.1.1



4.2 วิธีวัดความพยายามเพื่อการวิเคราะห์หลังสถิติ

จากข้อตกลงเบื้องต้น เกี่ยวกับความพยายามข้างต้น ทำให้ได้แนวคิดสำหรับวัดความพยายามเพื่อการวิเคราะห์หลังสถิติ คือการนับจำนวนวนคีย์ลัดที่ใช้นในการสั่งวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่เหมือนกัน และมากที่สุดในทุกโปรแกรม โดยมีแนวคิดสนับสนุนคือ การที่มีจำนวนวนคีย์ลัดมากทั้งนี้อาจเนื่องจากต้องเขียนคำสั่งยาว หรือเลือกเมนูหลายครั้ง ซึ่งแสดงว่าต้องใช้ความพยายามเพื่อการวิเคราะห์หลังสถิติประเภทนั้นสูงกว่าการที่มีจำนวนวนคีย์ลัดน้อยกว่า จะบันทึกค่าที่ได้ในตาราง 1.1 โดยเปลี่ยนข้อความในคอลัมน์ (A) ว่าหน่วยความพยายามเพื่อการวิเคราะห์ทางสถิติ

4.3 การทดสอบและการตัดสินใจ

ใช้การทดสอบนอนพาราเมตริก (Nonparametric Test) และการตัดสินใจอันมีรายละเอียดเช่นเดียวกับข้อ 1

หมายเหตุ - ค่าของข้อมูลและจำนวนคำสั่ง เกิดไม่มีผลต่อความพยายามข้างต้น

1.8 ข้อจำกัดของการวิจัย

1. การสรุปผลสำหรับการทดสอบสมมติฐานในแต่ละกรณี อาจเป็นผลจากข้อมูลแต่ละชุดที่ใช้
2. ค่าเปรียบเทียบ สำหรับการวิเคราะห์ความแม่นยำ ได้จากการวิเคราะห์ของโปรแกรม SPSS^X อาจทำให้ผลการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม SPSS/PC + มีความแม่นยำสูงกว่าวิธีอื่น