

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยต้องการเปรียบเทียบความน่าเชื่อถือในการประมาณค่าทางสถิติของการวิเคราะห์สถิติตัวแปรเดียว (Univariate Summary Statistic) การวิเคราะห์ความแปรปรวนจำแนกทางเดียว (One-Way Analysis of Variance) และการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น (Linear Regression Analysis) ของข้อมูลมาตรฐานของ The National Institute of Standards and Technology (NIST) โดยแบ่งระดับความยากของข้อมูลเป็น 3 ระดับคือ ระดับต่ำ ระดับปานกลาง และระดับสูง โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป 5 โปรแกรม โดยได้แบ่งโปรแกรมทั้ง 5 โปรแกรมเป็น 2 ส่วน ได้แก่ โปรแกรมที่ต้องเขียนคำสั่งในการวิเคราะห์ข้อมูลขึ้นมาเอง (User programming) เป็นโปรแกรมที่ผู้วิจัยต้องอาศัยความรู้ทางด้านคอมพิวเตอร์ มาใช้ในการเขียนโปรแกรมสำหรับป้อนข้อมูลโดยเฉพาะ ในที่นี้ประกอบด้วย โปรแกรม SAS 9, R 2.6.2 และ โปรแกรมสำเร็จรูป (Package program) เป็นโปรแกรมที่มีผู้จัดสร้างขึ้นมาแล้ว และมีใช้อย่างแพร่หลาย ผู้วิจัยไม่จำเป็นต้องมีความรู้ด้านการเขียนโปรแกรม เพียงแต่เรียนรู้วิธีการใช้โปรแกรมนั้นๆ ในที่นี้ประกอบด้วย โปรแกรม Microsoft Excel 2007, SPSS 15, Minitab15 โดยพิจารณาจากค่า LRE (The base-10 Logarithm of the Relative Error) หรือ LAR (The base – 10 Logarithm of the Absolute Error) โดยวิธีดำเนินการวิจัย แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอนใหญ่ ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูล โดยโปรแกรมสำเร็จรูป 5 โปรแกรม ที่ความยากของข้อมูล 3 ระดับ

ขั้นตอนที่ 2 การวัดความแม่นยำ

ขั้นตอนที่ 3 การเปรียบเทียบความแม่นยำ และสรุปผลการวิจัย

3.1 การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยนี้ได้ใช้ข้อมูลจาก The NIST Statistical Reference DataSet (STRd) ในการทดสอบการประมาณค่าทางสถิติแต่ละชนิด ของโปรแกรมสำเร็จรูปทั้ง 5 โปรแกรม ซึ่งได้แบ่งระดับความยากของข้อมูลออกเป็น 3 ระดับ โดยแบ่งข้อมูลออกตามประเภทของการประมาณค่าทางสถิติมีรายละเอียดดังนี้

3.1.1 สถิติตัวแปรเดียว มีจำนวนข้อมูลทั้งหมด 9 ชุด แบ่งออกเป็นข้อมูลที่มีความยากระดับต่ำ 6 ชุด ปานกลาง 2 ชุด และสูง 1 ชุด ดังแสดงในตาราง 3.1

ตาราง 3.1

แสดงชื่อชุดข้อมูล ระดับความยาก และจำนวนค่าสังเกต ของสถิติตัวแปรเดียว

ชื่อชุดข้อมูล	ระดับความยาก	จำนวนค่าสังเกต
PiDigits	ต่ำ	5000
Lottery	ต่ำ	218
Lew	ต่ำ	200
Mavro	ต่ำ	50
Michelso	ต่ำ	100
NumAcc1	ต่ำ	3
NumAcc2	ปานกลาง	1001
NumAcc3	ปานกลาง	1001
NumAcc4	สูง	1001

3.1.2 การวิเคราะห์ความแปรปรวนจำแนกทางเดียว มีจำนวนข้อมูลทั้งหมด 9 ชุด แบ่งออกเป็นข้อมูลที่มีความยากระดับต่ำ 3 ชุด ปานกลาง 3 ชุด และสูง 3 ชุด แสดงในตาราง 3.2

ตารางที่ 3.2

แสดงชื่อชุดข้อมูล ระดับความยาก จำนวนค่าสังเกต และ
จำนวนทรีตเมนต์ ของการวิเคราะห์ความแปรปรวนจำแนกทางเดียว

ชื่อชุดข้อมูล	ระดับความยาก	จำนวนค่าสังเกต	จำนวนทรีตเมนต์
SmLs01	ต่ำ	21	9
SmLs02	ต่ำ	201	9
SmLs03	ต่ำ	2001	9
SmLs04	ปานกลาง	21	9
SmLs05	ปานกลาง	201	9

ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

แสดงชื่อชุดข้อมูล ระดับความยาก จำนวนค่าสังเกต และ
จำนวนทริตเมนต์ของการวิเคราะห์ความแปรปรวนจำแนกทางเดียว

ชื่อชุดข้อมูล	ระดับความยาก	จำนวนค่าสังเกต	จำนวนทริตเมนต์
SmLs06	ปานกลาง	2001	9
SmLs07	สูง	21	9
SmLs08	สูง	201	9
SmLs09	สูง	2001	9

3.1.3 การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น มีจำนวนข้อมูลทั้งหมด 8 ชุด แบ่งออกเป็น
ข้อมูลที่มีความยากระดับต่ำ 1 ชุด ปานกลาง 2 ชุด และสูง 5 ชุด ดังแสดงในตาราง 3.3

ตารางที่ 3.3

แสดงชื่อชุดข้อมูล ระดับความยาก ตัวแบบ จำนวนพารามิเตอร์
และจำนวนค่าสังเกต ของการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น

ชื่อชุดข้อมูล	ระดับความยาก	ตัวแบบ	จำนวนพารามิเตอร์	จำนวนค่า สังเกต
Norris	ต่ำ	เชิงเส้น	2	36
NoInt1	ปานกลาง	เชิงเส้น	1	11
NoInt2	ปานกลาง	เชิงเส้น	1	3
Wampler1	สูง	พหุนาม	6	21
Wampler2	สูง	พหุนาม	6	21
Wampler3	สูง	พหุนาม	6	21
Wampler4	สูง	พหุนาม	6	21
Wampler5	สูง	พหุนาม	6	21

3.2 การวัดความแม่นยำ(Measuring Accuracy)

ในการวิจัยครั้งนี้จะทำการวัดความแม่นยำของผลลัพธ์สำหรับการประมาณค่าต่างๆ ซึ่งจะได้ค่าออกมาเป็นค่าของความแม่นยำ ดังนี้

3.2.1 LRE (The base-10 Logarithm of the Relative Error)

$$LRE = -\log_{10} \left| \frac{q-c}{c} \right| \quad (3.1)$$

โดยที่ q คือ ค่าที่คำนวณจากโปรแกรมสำเร็จรูป

c คือ ค่ามาตรฐาน (certified values) ซึ่งได้มาจาก The National Institute of Standards and Technology (NIST)

3.2.1 LAR (The base – 10 Logarithm of the Absolute Error)

ในกรณีที่ $c = 0$ จะใช้

$$LAR = -\log_{10} |q| \quad (3.2)$$

โดยที่ q คือ ค่าที่คำนวณจากโปรแกรมสำเร็จรูป

ซึ่งถ้า $q = c$ จะได้

$$LRE = t \quad (3.3)$$

โดยที่ t คือ ตำแหน่งที่ถูกต้องของเลขนัยสำคัญ (Significant digit)

3.3 การเปรียบเทียบความแม่นยำ และสรุปผล

ในการวิจัยครั้งนี้พิจารณาความแม่นยำของการประมาณค่าทางสถิติ และสรุปผลจากค่า LRE (The base-10 Logarithm of the Relative Error) หรือ LAR (The base – 10 Logarithm of the Absolute Error) ซึ่งทั้ง 2 ค่า ถ้ามีค่ามากแสดงว่ามีความแม่นยำสูง และมีค่าน้อยแสดงว่ามีความแม่นยำต่ำ โดยกำหนดให้มีทศนิยมนัยสำคัญ (Significant Digit) 15 ตำแหน่ง นั่นหมายความว่า เมื่อความแม่นยำสูงสุดมีค่าเท่ากับ 15 และทำการสรุปผลโดยมีเกณฑ์ในการเปรียบเทียบ ดังนี้

1.เมื่อความแม่นยำมีค่ามากกว่า 80% นั่นคือ มีค่าความแม่นยำ มากกว่า 12 ถือว่า มีค่าความแม่นยำสูง

2.เมื่อความแม่นยำมีค่าอยู่ระหว่าง 60% - 80% นั่นคือ มีค่าความแม่นยำ ระหว่าง 9 – 12 ถือว่า มีค่าความแม่นยำปานกลาง

3.เมื่อความแม่นยำมีค่าน้อยกว่า 60% นั่นคือ มีค่าความแม่นยำ น้อยกว่า 9 ถือว่า มีค่าความแม่นยำต่ำ

ซึ่งเปรียบเทียบความแม่นยำจากผลลัพธ์ของการประมาณค่าทางสถิติ 3 ประเภท คือ การวิเคราะห์สถิติตัวแปรเดียว (Univariate Summary Statistic) การวิเคราะห์ความแปรปรวนจำแนกทางเดียว (One-Way Analysis of Variance) และการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น (Linear Regression Analysis) โดยในการวิเคราะห์แต่ละประเภทมีการเปรียบเทียบค่าความแม่นยำจากค่าพารามิเตอร์ที่ต่างกัน ดังนี้

3.2.2.1 สถิติตัวแปรเดียว เปรียบเทียบความแม่นยำจากค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3.2.2.2 การวิเคราะห์ความแปรปรวนจำแนกทางเดียว เปรียบเทียบความแม่นยำจาก ค่าสถิติทดสอบ F และค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย

3.2.2.3 การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น เปรียบเทียบความแม่นยำจาก ค่าสัมประสิทธิ์ของสมการถดถอยเชิงเส้น และค่าสถิติทดสอบ F