บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ต้องการศึกษาเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติที่ใช้ตรวจสอบปัญหาความคลาดเคลื่อนมีความแปรปรวนไม่คงที่ในการวิเคราะห์ความถดถอย 3 วิธีคือ การทดสอบแจ็คไนฟ์ (Jackknife Test),การทดสอบด้วยอัตราส่วนภาวะน่าจะเป็น (Likelihood Ratio test) ,การทดสอบของบาร์ตเลตต์ (Bartlette's Test) เมื่อข้อมูลถูกแบ่งเป็นกลุ่ม ในแต่ละกลุ่มจะมีค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนแตกต่างกันและสัมประสิทธิ์ความถดถอยเท่ากันในทุกกลุ่มขนาดตัวอย่างในแต่ละกลุ่มเท่ากับ 10 ,20 และ 30 (ขนาดตัวอย่างคือ 40 ,80 และ 120 ตามลำดับ) เทคนิคที่ใช้ในการหาค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1และค่าอำนาจการทดสอบ คือ วิธีมอนติคาร์โล

วิธีมอนติคาร์โล (Monte Carlo Method)

เป็นวิธีที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน แฮมเมอร์สเลย์และแฮนสโคมบ์ (Hammersley and Handcomb .1964 :2) กล่าวว่าวิธี มอนติคาร์โล เป็นสาขาหนึ่งของคณิตศาสตร์เชิงทดลอง ซึ่งหลักการของวิธีมอนติคาร์โลนั้นจะใช้ตัวเลขสุ่ม Random number) มาช่วยค้นหาคำตอบของปัญหาที่ต้องการศึกษา

ในการวิจัยครั้งนี้ จะอาศัยเทคนิคมอนติคาร์โล ซึ่งปัจจุบันที่ใช้กันอยู่แบ่งเป็น 3 ขั้นตอน คือ

1. การสร้างตัวเลขสุ่ม (Random number) การใช้ตัวเลขสุ่มเป็นสิ่งสำคัญมากในวิธีมอนติคาร์โล ทั้งนี้เพราะว่าหลักการของวิธีมอนติคาร์โลนั้นจะใช้ตัวเลขสุ่มมาช่วยในการหาคำตอบของปัญหา ลักษณะของตัวเลขสุ่ม จะมีการแจกแจงแบบเอกรูปหรือการแจกแจงสม่ำเสมอ ในช่วง (0,1) สำหรับวิธีการสร้างตัวเลขสุ่มมีผู้เสนอไว้หลายวิธี แต่วิธีที่ดีนั้นลักษณะของตัวเลขสุ่มที่เกิดขึ้นจะต้องมีการแจกแจงแบบเอกรูปหรือการแจกแจงสม่ำเสมอ ในช่วง (0,1) และเป็นอิสระกัน

2. การประยุกต์ปัญหาที่ต้องการศึกษามาใช้กับตัวเลขสุ่ม ซึ่งขั้นตอนนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะของปัญหาที่ต้องการศึกษา บางปัญหาอาจจะไม่ใช้ตัวเลขสุ่มโดยตรง แต่อาจจะมีขั้นตอนอื่นอีกหลายขั้นตอน ซึ่งขั้นตอนเหล่านี้มีบางขั้นตอนที่ต้องใช้ตัวเลขสุ่ม

3. การทดลองกระทำ เมื่อประยุกต์ปัญหาให้ใช้กับตัวเลขสุ่มได้แล้วขั้นตอนต่อไปก็คือ การทดลองโดยใช้กระบวนการของการสุ่ม (Random Process) มากระทำในลักษณะที่ซ้ำ ๆ กัน เพื่อหาคำตอบของปัญหาที่ต้องการศึกษา

แผนการทดลอง

ในการวิจัยครั้งนี้ต้องการศึกษาความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 และอำนาจการทดสอบของการทดสอบ 3 วิธีดังกล่าว ณ ระดับความรุนแรงของความไม่คงที่ของความคลาดเคลื่อน ต่าง ๆ กัน ตามเกณฑ์นอนเซนทรัลลิตี้ พารามิเตอร์ (Noncentrality Parameter) โดยกำหนดให้ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงดังนี้ คือ

1. การแจกแจงปกติ (Normal Distribution)

2. การแจกแจงปกติปลอมปน (Scale contaminated normal Distribution)

โดยการกำหนดให้ความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนมีอัตราส่วนอย่างต่ำที่มีความแตกต่างกันดังนี้ (กลุ่ม 1: กลุ่ม 2: กลุ่ม 3: กลุ่ม 4)

ความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนแตกต่างกันน้อย

ชุดที่ 1 1 : 2 : 3 : 4 ค่า ϕ = 1.1540

ชุดที่ 2 1 : 2.5 : 3.5 : 4.5 ค่า ϕ = 1.3449

ความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนแตกต่างกันปานกลาง

ชุดที่ 3 1 : 3 : 4 : 5 ค่า ϕ = 1.5509

ชุดที่ 4 1 : 3 : 5 : 7 ค่า ϕ = 2.3745

ความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนแตกต่างกันมาก

ชุดที่ 5 1 : 4 : 7 : 10 ค่า ϕ = 2.6380

ชุดที่ 6 1 : 5 : 10 : 15 ค่า ϕ = 5.8328

ในการสร้างค่า X จากการแจกแจงปกติ ที่ค่าพารามิเตอร์ของแต่ละกลุ่มในแต่ละการแจกแจงเป็นดังนี้

Parameter	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 3	กลุ่มที่ 4
μ	200	300	400	500
σ^2	4	9	16	25

ขนาดตัวอย่าง n ที่ทำการทดลองคือ 40 ,80 ,120 โดยที่ในแต่ละกลุ่มย่อยมีขนาดตัวอย่าง (n_i) เป็น 10 ,20 ,30 ตามลำดับ

ขั้นตอนในการทดลอง

1. การสร้างโปรแกรมย่อย (procedure) ในการคำนวณเพื่อสร้างตัวเลขสุ่มที่มีการแจกแจงแบบเอกรูปหรือการแจกแจงสม่ำเสมอในช่วง (0,1) และโปรแกรมย่อย เพื่อสร้างค่าคงที่ X และค่าของความคลาดเคลื่อน ตามการแจกแจงที่กำหนด โดยในการสร้างโปรแกรมต่าง ๆ นี้จะใช้โปรแกรม Turbo Pascal 7.0 โดย Process บนเครื่อง Acer Power PT560c Pentium Processor สำหรับโปรแกรมย่อยซึ่งใช้ในการคำนวณตัวเลขสุ่มจะแสดงรายละเอียดในภาคผนวก

2. สร้างค่าคงที่ x_{it} และค่า y_{it} ที่มีความสัมพันธ์กันเชิงเส้น โดยจะทำการสร้างค่าคงที่ x_{it} ก่อน โดยสร้างให้ x_{it} มีการแจกแจงปกติตามพารามิเตอร์ที่กำหนด (รายละเอียดโปรแกรมแสดงในภาคผนวก) แล้วจึงสร้างค่าของ y_{it} ที่มีความสัมพันธ์เชิงเส้นกับ x_{it} ตามรูปแบบ $y_{it} = \beta_0 + \beta 1 * x_{it} + \varepsilon_{it}$ เมื่อ β_0 , β_1 เป็นค่าพารามิเตอร์ที่กำหนดให้ = 1 และ ε_{it} เป็นค่าความคลาดเคลื่อนที่กำหนดให้มีการแจกแจงตามที่กำหนด

ซึ่งในการสร้างข้อมูล จะเริ่มจากการ

1. กำหนดขนาดตัวอย่าง (n) เป็น 40,80,120
2. ค่าพารามิเตอร์ β_0, β_1 เป็น 1
3. กำหนดลักษณะการแจกแจงของ X เป็นแบบปกติ ค่าพารามิเตอร์ของการแจกแจงของ X ในแต่ละกลุ่มแล้วสร้างค่า X
4. กำหนดลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อนซึ่งให้มีการแจกแจงและค่าความแปรปรวนในแต่ละกลุ่มตามที่กำหนด
5. สร้างค่า ε_{it}
6. สร้างค่า y ตามรูปแบบความสัมพันธ์ดังกล่าว
7. คำนวณค่าของตัวสถิติของแต่ละการทดสอบ คือการทดสอบแจ็คไนฟ์ การทดสอบด้วยอัตราส่วนภาวะน่าจะเป็น การทดสอบของบาร์ตเลตต์
8. หาค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 (Probability of Type I error) และค่าอำนาจการทดสอบ (Power of the test)

จากค่าตัวสถิติแต่ละตัวที่คำนวณได้นั้นนำมาเปรียบเทียบกับค่าวิกฤตที่ระดับนัยสำคัญต่างกัน คือ 0.01 และ 0.05 โดยที่จะนับจำนวนครั้งของการปฏิเสธสมมติฐาน H_0 ใน 500 รอบการทดลองแล้วคำนวณค่าความน่าจะเป็นจาก

จำนวนครั้งของการปฏิเสธสมมติฐาน H_0 / จำนวนรอบ 500 รอบ

โดยที่ 1. ถ้าสร้างข้อมูลเมื่อกำหนดให้ ความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนมีค่าเท่ากันในทุกกลุ่มตามสมมติฐาน H_0 : $\sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2 = \sigma_4^2 = \sigma^2$

ค่าความน่าจะเป็นที่ได้จะคือค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ I (Probality of Type I error)

2. ถ้าสร้างข้อมูลเมื่อกำหนดให้ความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนมีค่าแตกต่างกันในทุกกลุ่ม $H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2 \neq \sigma_3^2 \neq \sigma_4^2 \neq \sigma^2$

ค่าความน่าจะเป็นที่ได้จะคือค่าอำนาจการทดสอบ (Power of the test)