บทที่ 3

วิธีการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองคือ ข้อมูลที่นำมาวิจัยได้มาจากการสุ่มตามประเภทการแจกแจงจากเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยใช้เทคนิคมอนติคาร์โลมีขั้นตอนการวิจัยดังนี้

1. สร้างการแจกแจงของข้อมูลตามฟังก์ชันที่กำหนด การวิจัยครั้งนี้จะใช้การแจกแจงแบบโลจิสติก การแจกแจงแบบแกมมา และการแจกแจงแบบปกติปลอมปน สร้างโดยใช้คอมพิวเตอร์จำลองข้อมูลและใช้โปรแกรมภาษาฟอร์แทรน 77 มีรายละเอียดการสร้างแต่ละการแจกแจงดังนี้

1.1 การแจกแจงแบบโลจิสติกใช้โปรแกรมย่อย SUBROUTINE LOGIS(RMEAN, SIGMA, EX) EX คือผลลัพธ์ที่ได้เมื่อกำหนด ค่าเฉลี่ย RMEAN ความแปรปรวน $(SIGMA)^2$ และกำหนดพารามิเตอร์ $\mu = 0$, $\beta = 5$ รายละเอียดดูในภาคผนวก ข

1.2 การแจกแจงแบบแกมมาใช้โปรแกรมย่อย SUBROUTINE GAMMA (ALPHA1, BETA1, EX) EX คือผลลัพธ์ที่ได้เมื่อกำหนด ค่า ALPHA และ BETA1การวิจัยครั้งนี้กำหนด ALPHA1 = 2 และ 5 BETA1 = 1 รายละเอียดดูในภาคผนวก ข

1.3 การแจกแจงแบบปกติปลอมปน สร้างมาจากการแปลงข้อมูลจากการแจกแจงปกติ ดังนั้นจึงต้องสร้างการแจกแจงแบบปกติก่อน ด้วยโปรแกรมย่อย SUBROUTINE NORMAL (RMEAN, SIGMA, EX) EX คือผลลัพธ์ที่ได้เมื่อกำหนด ค่าเฉลี่ย RMEAN ความแปรปรวน $(SIGMA)^2$ จากนั้นจึงแปลงข้อมูลจากการแจกแจงปกติมาเป็นการแจกแจงแบบปกติปลอมปนด้วยโปรแกรมย่อย SUBROUTINE SCALE (C, P, RMEAN, SIGMA, EX) โดยใช้คำสั่ง CALL NORMAL (RMEAN, SIGMA, EX2) EX2 คือผลลัพธ์ที่ได้เมื่อกำหนด ค่าเฉลี่ย RMEAN ความแปรปรวน $(SIGMA)^2$ ด้วยความน่าจะเป็น 1-P และคำสั่ง CALL NORMAL (RMEAN, SIGMA2, EX) EX คือผลลัพธ์ที่ได้เมื่อกำหนด ค่าเฉลี่ย RMEAN ความแปรปรวน $(SIGMA2)^2$ ด้วยความน่าจะเป็น P โดย SIGMA2 เป็นผลคูณระหว่าง C กับ SIGMA การวิจัยครั้งนี้กำหนด $\mu = 0$, $\sigma^2 = 100$, C = 3, 5, 10, 20 และ P = 5, 10, 15, 20 และ 25 รายละเอียดดูในภาคผนวก ข

2. สร้างข้อมูล y ตามตัวแบบในบทที่ 2

ตัวแบบเต็มรูป

$$y_{ij} = \mu + \tau_i + \sum_{k=1}^{q} \beta_k (x_{ijk} - \bar{x}_{..k}) + \varepsilon_{ij}$$

ตัวแบบลดรูป

$$y_{ij} = \mu + \sum_{k=1}^{q} \beta_k (x_{ijk} - \bar{x}_{..k}) + \varepsilon_{ij}$$

การสร้างข้อมูลจะเริ่มจากการกำหนดขนาดตัวอย่าง จำนวนตัวแปรร่วม ค่าเฉลี่ย ความแปรปรวน และประเภทของการแจกแจงของความคลาดเคลื่อน แล้วสร้างค่า x สุ่มตัวอย่างเพื่อสร้างค่าความคลาดเคลื่อนตามประเภทการแจกแจงที่ศึกษา แล้วนำค่าที่ได้ทั้งหมดมาสร้างค่า y ตามตัวแบบข้างต้น โดยกำหนดให้ $\mu = 100, \beta = 1$ ค่า μ และ β ดังกล่าวไม่มีผลต่อค่าความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 และค่าอำนาจการทดสอบ กำหนดตัวแปรหุ่นในตัวแบบเต็มรูปและตัวแบบลดรูปเพื่อใช้ทดสอบสมมติฐานสำหรับหาค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 และอำนาจการทดสอบ

3. คำนวณค่าของตัวสถิติ โดยวิธีบูตสแตรป และวิธีตัวประมาณเอ็ม

สุ่มข้อมูลที่ได้จากการสร้างตามประเภทการแจกแจงในขั้นที่ 1 มาคำนวณหาค่าของตัวสถิติด้วยวิธีบูตสแตรป และวิธีตัวประมาณเอ็มแต่วิธีการทั้งสองกระทำต่อจากวิธีกำลังสองน้อยที่สุด ดังนั้นจึงต้องคำนวณหาค่าประมาณโดยวิธีกำลังสองน้อยที่สุดเสียก่อน โปรแกรมย่อยของการคำนวณวิธีต่างๆ มีดังนี้ วิธีกำลังสองน้อยที่สุดใช้โปรแกรมย่อย SUBROUTINE OLS (X1, MX, IS,YY,SSO,SS1) วิธีบูตสแตรปใช้โปรแกรมย่อย SUBROUTINE BOOT (MS,IS,XS,YHAT,AS, EES, BS) และวิธีตัวประมาณเอ็มใช้โปรแกรมย่อย SUBROUTINE M (EEM, XM, YM, MM IS, BM, SOR) ซึ่งรายละเอียดทั้ง 3 วิธีดูในภาคผนวก ข

เมื่อได้ค่าตัวสถิติแล้วนำไปเทียบกับค่าวิกฤตที่ได้จากการเปิดตารางเอฟโดยในการวิจัยครั้งนี้จะใช้ระดับนัยสำคัญ α = 0.01 และ 0.05

4. คำนวณค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 และอำนาจการทดสอบ

การคำนวณความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 นั้นจะคำนวณโดยกำหนดค่าเฉลี่ยให้กับข้อมูลในแต่ละวิธีปฏิบัติเท่ากัน ในที่นี้กำหนดให้เท่ากับ 100 ตั้งสมมติฐานว่างว่าอิทธิพลของวิธีปฏิบัติไม่แตกต่างกัน คือตั้งสมมติฐานให้เป็นจริงตามข้อมูลที่กำหนด ถ้าค่าสถิติที่คำนวณ

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตกอยู่ในเขตวิกฤตจะปฏิเสธสมมติฐานว่าง ในแต่ละสถานการณ์ทำซ้ำๆ กัน 1000 ครั้งนับจำนวนครั้งของการปฏิเสธสมมติฐานว่าง แล้วหารด้วย 1000 ก็จะได้ค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1

การคำนวณค่าอำนาจการทดสอบจะทำคล้ายกับการคำนวณความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 แต่ในการกำหนดข้อมูลจะกำหนดให้ค่าเฉลี่ยแต่ละวิธีปฏิบัติแตกต่างกัน โดยในการวิจัยครั้งนี้จะกำหนดให้ค่าเฉลี่ยบางวิธีปฏิบัติเป็น 110 สมมติฐานที่ตั้งไว้ว่าอิทธิพลของวิธีปฏิบัติไม่แตกต่างกันจึงเป็นเท็จ ในแต่ละสถานการณ์ทำซ้ำๆ กัน 1000 ครั้งนับจำนวนครั้งของการปฏิเสธสมมติฐานว่าง แล้วหารด้วย 1000 ก็จะได้ค่าอำนาจการทดสอบ

การคำนวณค่าอัตราส่วนผลต่างของอำนาจการทดสอบระหว่างวิธีบูตสแตรปและวิธีตัวประมาณเอ็ม

$$\text{อัตราส่วนผลต่างของอำนาจการทดสอบ}^{*} = \begin{cases} \dfrac{P_M - P_{BS}}{P_M} \text{ x100} & \text{กรณี } P_M > P_{BS} \\ \dfrac{P_{BS} - P_M}{P_{BS}} \text{ x100} & \text{กรณี } P_{BS} > P_M \end{cases}$$

โดยที่

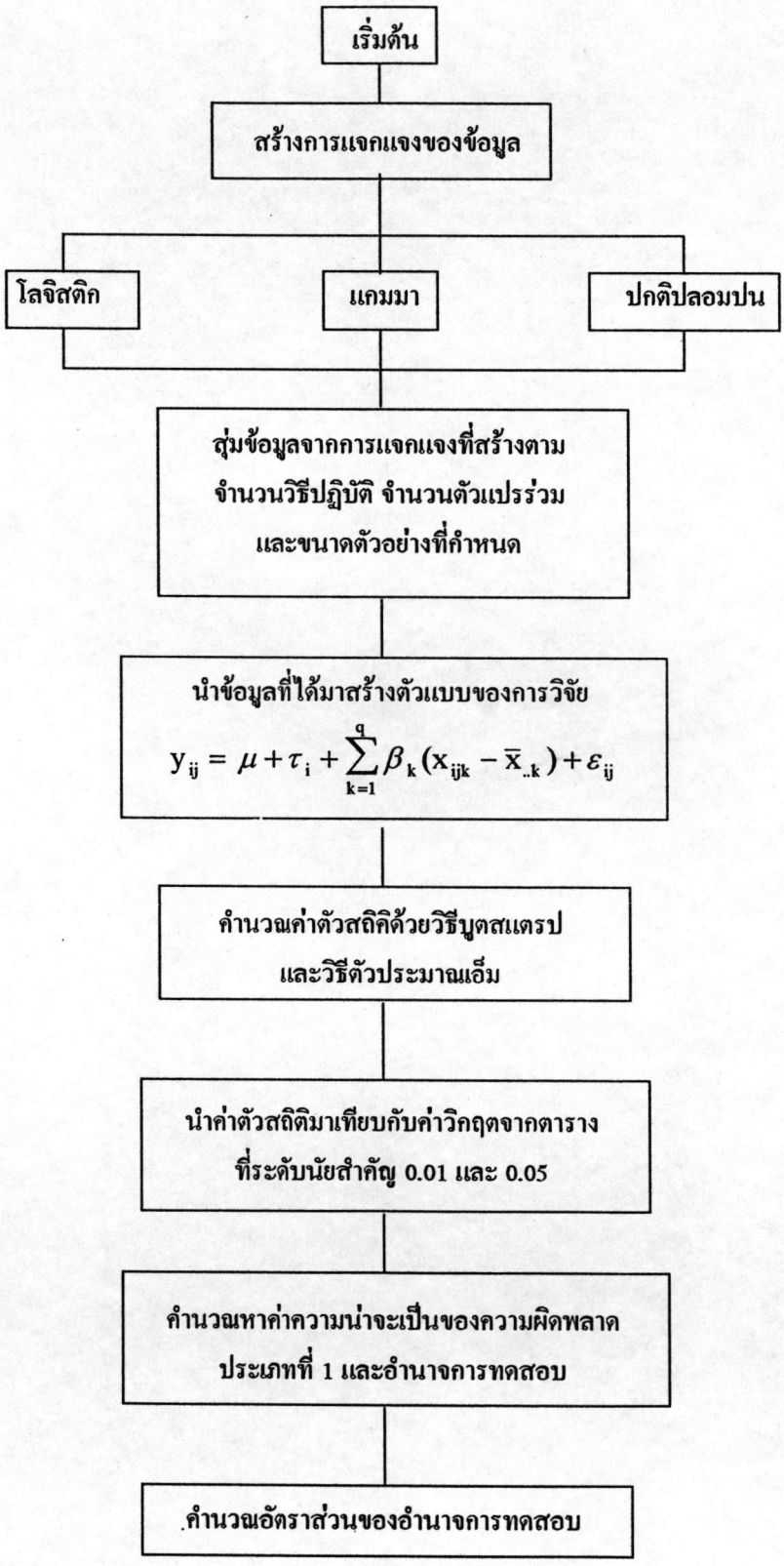
P_M คืออำนาจการทดสอบของวิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธีตัวประมาณเอ็ม

P_{BS} คืออำนาจการทดสอบของวิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธีตัวประมาณบูตสแตรป

---

* ในขนาดตัวอย่างเดียวกันตัวหารต้องดีกว่าทุกกรณี

ผังแสดงขั้นตอนวิธีการวิจัย



สถานการณ์ของการวิจัยครั้งนี้

1. การแจกแจงของความคลาดเคลื่อนมี 3 ชนิดคือ การแจกแจงโลจิสติก การแจกแจงแกมมา และการแจกแจงปกติปลอมปน

2. จำนวนตัวแปรร่วม 1, 3 และ 5

3. จำนวนวิธีปฏิบัติ 3, 5 และ 7

4. ขนาดตัวอย่างในแต่ละวิธีปฏิบัติเท่ากับ 5, 10, 20 และ 30

5. ระดับนัยสำคัญ 2 ระดับคือ $\alpha = 0.01$ และ 0.05

6. กรณีการแจกแจงแกมมาจะศึกษาค่าพารามิเตอร์ของการแจกแจง 2 กรณีคือ $\alpha = 2$ และ $\alpha > 4$

7. กรณีการแจกแจงปกติปลอมปนจะใช้สเกลแฟคเตอร์(C) เท่ากับ 3, 5, 10 และ 20 เปอร์เซนต์การปลอมปน(P) เท่ากับ 5, 10, 15, 20 และ 25

8. วิธีการประมาณพารามิเตอร์ 2 วิธีคือ วิธีบูตสแตรป และวิธีตัวประมาณเอ็ม

9. ต้องการศึกษา 2 ชนิดคือ ความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 และอำนาจการทดสอบ

สถานการณ์ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ = (1x3x3x4x2x4x5x2x2) + (2x3x3x4x2x2x2)

+ (1x3x3x4x2x2x2)

= 5760 + 576 + 288

= 6,624 สถานการณ์