

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีการประมาณค่าเฉลี่ยแบบง่าย วิธีการประมาณค่าเฉลี่ยแบบอัตราส่วน และวิธีการประมาณค่าเฉลี่ยแบบถดถอย ภายใต้แผนการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย กับ วิธีการประมาณค่าเฉลี่ยแบบง่าย วิธีการประมาณค่าเฉลี่ยแบบอัตราส่วนของ Samawi and Muttalak วิธีการประมาณค่าเฉลี่ยแบบอัตราส่วนของ Kadilar และวิธีการประมาณค่าเฉลี่ยแบบถดถอย ในกรณีเรียงลำดับของตัวแปร X (Rank X) และกรณีเรียงลำดับของตัวแปร Y (Rank Y) ภายใต้แผนการสุ่มตัวอย่างแบบเลือกลำดับที่ของชุดตัวอย่าง โดยใช้โปรแกรม MATLAB จำลองข้อมูลในสถานการณ์ต่าง ๆ โดยใช้ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (MSE) เป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจ มีขั้นตอนวิธีดำเนินการวิจัยดังนี้

1. การสร้างประชากรที่ใช้ศึกษา
2. การดำเนินการวิจัย
3. เกณฑ์การตัดสินใจ
4. ขั้นตอนการทำงานของวิธีดำเนินการวิจัย

การสร้างประชากรที่ใช้ศึกษา

การวิจัยครั้งนี้มีลักษณะของประชากรที่ใช้ในการศึกษาโดยกำหนดให้ขนาดของประชากร (N) เท่ากับ 1,000 หน่วย ที่มีการแจกแจง 3 ลักษณะ ดังนี้

1. การแจกแจงแบบปกติ มีฟังก์ชันความหนาแน่น $f(x)$ คือ

$$f(x; \mu, \sigma^2) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} e^{-\frac{1}{2\sigma^2}(x-\mu)^2} \quad \text{เมื่อ } -\infty < x < \infty, -\infty < \mu < \infty \text{ และ } \sigma^2 > 0$$

มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5 และค่าความแปรปรวนเท่ากับ 1

2. การแจกแจงแบบยูนิฟอร์ม มีฟังก์ชันความหนาแน่น $f(x)$ คือ

$$f(x; a, b) = \frac{1}{b-a} \quad \text{เมื่อ } a \leq x \leq b$$

มีค่าพารามิเตอร์ a เท่ากับ 3 และค่าพารามิเตอร์ b เท่ากับ 7

3. การแจกแจงแบบแกมมา มีฟังก์ชันความหนาแน่น $f(x)$ คือ

$$f(x; a, b) = \frac{1}{\Gamma(a)b^a} x^{a-1} e^{-\frac{x}{b}} \quad \text{เมื่อ } x > 0, a > 0 \text{ และ } b > 0$$

มีค่าพารามิเตอร์ a เท่ากับ 25 และค่าพารามิเตอร์ b เท่ากับ 0.1, 0.2 และ 0.4

การดำเนินการวิจัย

นำข้อมูลที่ได้จากการสร้างประชากรที่ใช้ศึกษา ที่มีการแจกแจง 3 ลักษณะมาทำการเลือกหน่วยตัวอย่างที่ต้องการศึกษา ซึ่งมีขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยดังนี้

1. กำหนดระดับความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ต้องการศึกษา (Y) กับตัวแปรช่วย (X) แบ่งออกเป็น 3 ระดับ ตามค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson's Correlation Coefficient) ดังนี้

1.1 ความสัมพันธ์ระดับต่ำ อยู่ในช่วง (0, 0.4)

1.2 ความสัมพันธ์ระดับปานกลาง อยู่ในช่วง [0.4, 0.7)

1.3 ความสัมพันธ์ระดับสูง อยู่ในช่วง [0.7, 1)

2. ขนาดตัวอย่างที่ต้องการศึกษา ($n = kr$) คือ 20, 30, 45, 60, 80, 100 และ 120

3. ทำการเลือกหน่วยตัวอย่างที่ต้องการศึกษา ภายใต้แผนการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย และแผนการสุ่มตัวอย่างแบบเลือกลำดับที่ของชุดตัวอย่าง ตามขนาดตัวอย่างกำหนดไว้ในทุกการแจกแจงของประชากร

4. กำหนดวิธีการประมาณค่าเฉลี่ย 10 วิธี คือ

4.1 วิธีการประมาณค่าเฉลี่ย ภายใต้แผนการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย คือ

4.1.1 วิธีการประมาณค่าเฉลี่ยแบบง่าย

4.1.2 วิธีการประมาณค่าเฉลี่ยแบบอัตราส่วน

4.1.3 วิธีการประมาณค่าเฉลี่ยแบบถดถอย

4.2 วิธีการประมาณค่าเฉลี่ย ภายใต้แผนการสุ่มตัวอย่างแบบเลือกลำดับที่ของชุด

ตัวอย่าง ในกรณี Rank X และ Rank Y คือ

4.2.1 วิธีการประมาณค่าอย่างง่าย

4.2.2 วิธีการประมาณค่าแบบอัตราส่วนของ Samawi and Muttlak

4.2.3 วิธีการประมาณค่าแบบอัตราส่วนของ Kadilar

4.2.4 วิธีการประมาณค่าแบบถดถอย

5. กำหนดจำนวนในการทำซ้ำ (j) 1,000 ครั้ง

เกณฑ์การตัดสินใจ

ในการวิจัยครั้งนี้เพื่อศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีการประมาณค่าเฉลี่ย 10 วิธี ภายใต้แผนการสุ่มตัวอย่างแบบอย่างง่าย และ แผนการสุ่มตัวอย่างแบบเลือกลำดับที่ของชุดตัวอย่าง ทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีการประมาณค่าเฉลี่ยในแต่ละสถานการณ์ เกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินใจในการวิจัยครั้งนี้ คือ ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (MSE) มีหลักการในการเปรียบเทียบ คือ ถ้าค่า MSE ของวิธีการประมาณค่าเฉลี่ยใดมีค่าน้อยที่สุด แสดงว่าวิธีการประมาณค่าเฉลี่ยวิธีนั้นมีประสิทธิภาพมากที่สุด ซึ่งมีขั้นตอนในการคำนวณ ดังนี้

กำหนดให้

$MSE(\hat{\mu}_i)$ คือ ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของวิธีการประมาณค่าเฉลี่ยที่ i โดยที่ $i = 1, 2, 3, \dots, 10$

เมื่อ 1 แทน วิธีการประมาณค่าเฉลี่ยแบบง่าย โดยการสุ่มตัวอย่างแบบ SRS

2 แทน วิธีการประมาณค่าเฉลี่ยแบบอัตราส่วน โดยการสุ่มตัวอย่างแบบ SRS

3 แทน วิธีการประมาณค่าเฉลี่ยแบบถดถอย โดยการสุ่มตัวอย่างแบบ SRS

4 แทน วิธีการประมาณค่าเฉลี่ยแบบง่าย โดยการสุ่มตัวอย่างแบบ RSS

5 แทน วิธีการประมาณค่าเฉลี่ยแบบอัตราส่วนของ Samawi และ Muttalak

ในกรณี Rank X โดยการสุ่มตัวอย่างแบบ RSS

6 แทน วิธีการประมาณค่าเฉลี่ยแบบอัตราส่วนของ Kadilar ในกรณี Rank X โดยการสุ่มตัวอย่างแบบ RSS

7 แทน วิธีการประมาณค่าเฉลี่ยแบบถดถอยของ Yu and Lam ในกรณี Rank X โดยการสุ่มตัวอย่างแบบ RSS

8 แทน วิธีการประมาณค่าเฉลี่ยแบบอัตราส่วนของ Samawi and Muttalak ในกรณี Rank Y โดยการสุ่มตัวอย่างแบบ RSS

9 แทน วิธีการประมาณค่าเฉลี่ยแบบอัตราส่วนของ Kadilar ในกรณี Rank Y โดยการสุ่มตัวอย่างแบบ RSS

10 แทน วิธีการประมาณค่าเฉลี่ยแบบถดถอยของ Yu and Lam ในกรณี Rank Y โดยการสุ่มตัวอย่างแบบ RSS

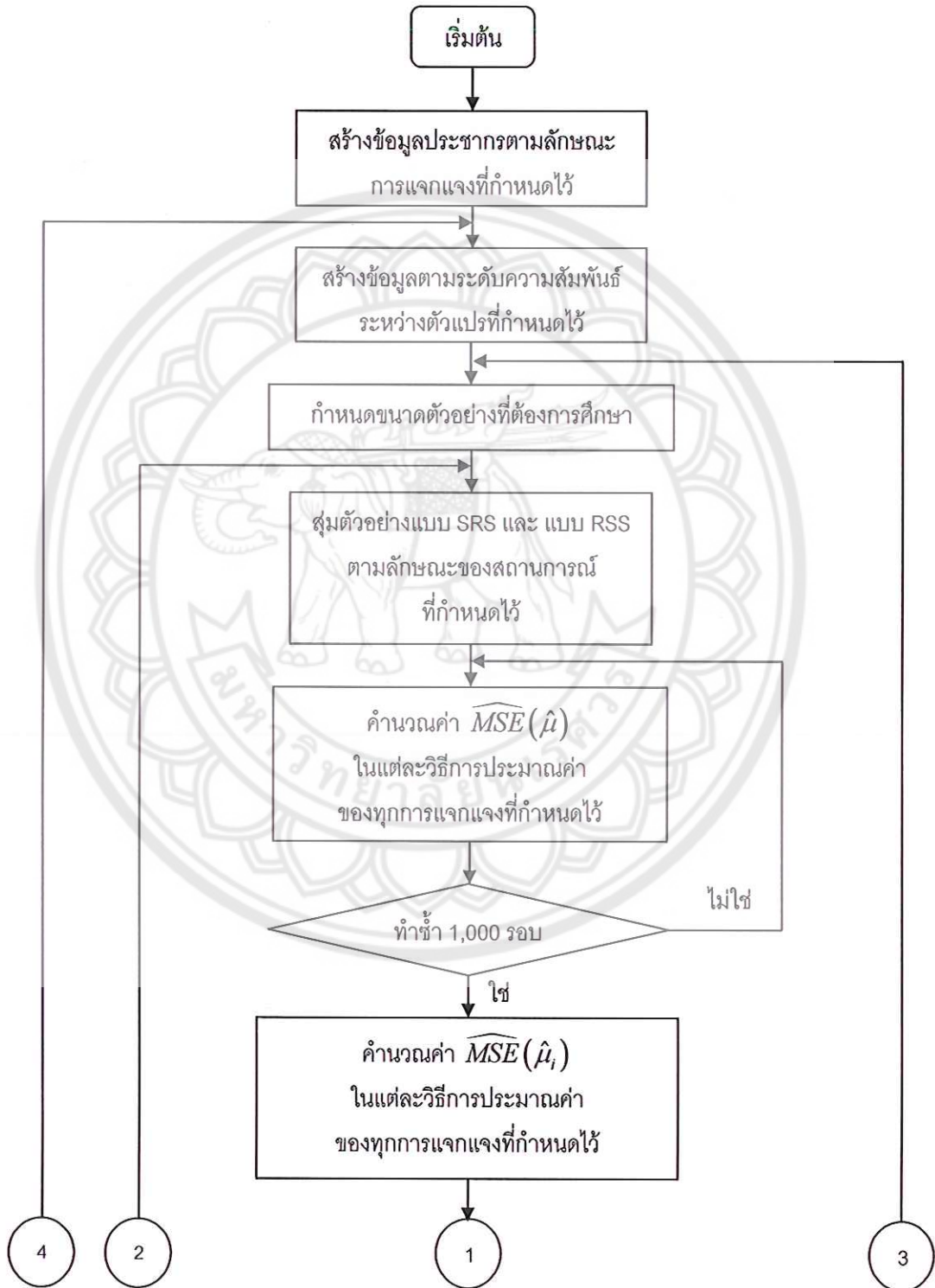
และ $\widehat{MSE}(\hat{\mu}_{i(j)})$ คือ ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของวิธีการประมาณค่าเฉลี่ย
ที่ i ในการทำซ้ำครั้งที่ j โดยที่ $i=1,2,3,\dots,10$ และ $j=1,2,\dots,1000$
มีสูตรในการคำนวณ ดังนี้

$$\widehat{MSE}(\hat{\mu}_i) = \frac{\sum_{j=1}^{1,000} \widehat{MSE}(\hat{\mu}_{i(j)})}{1,000}$$

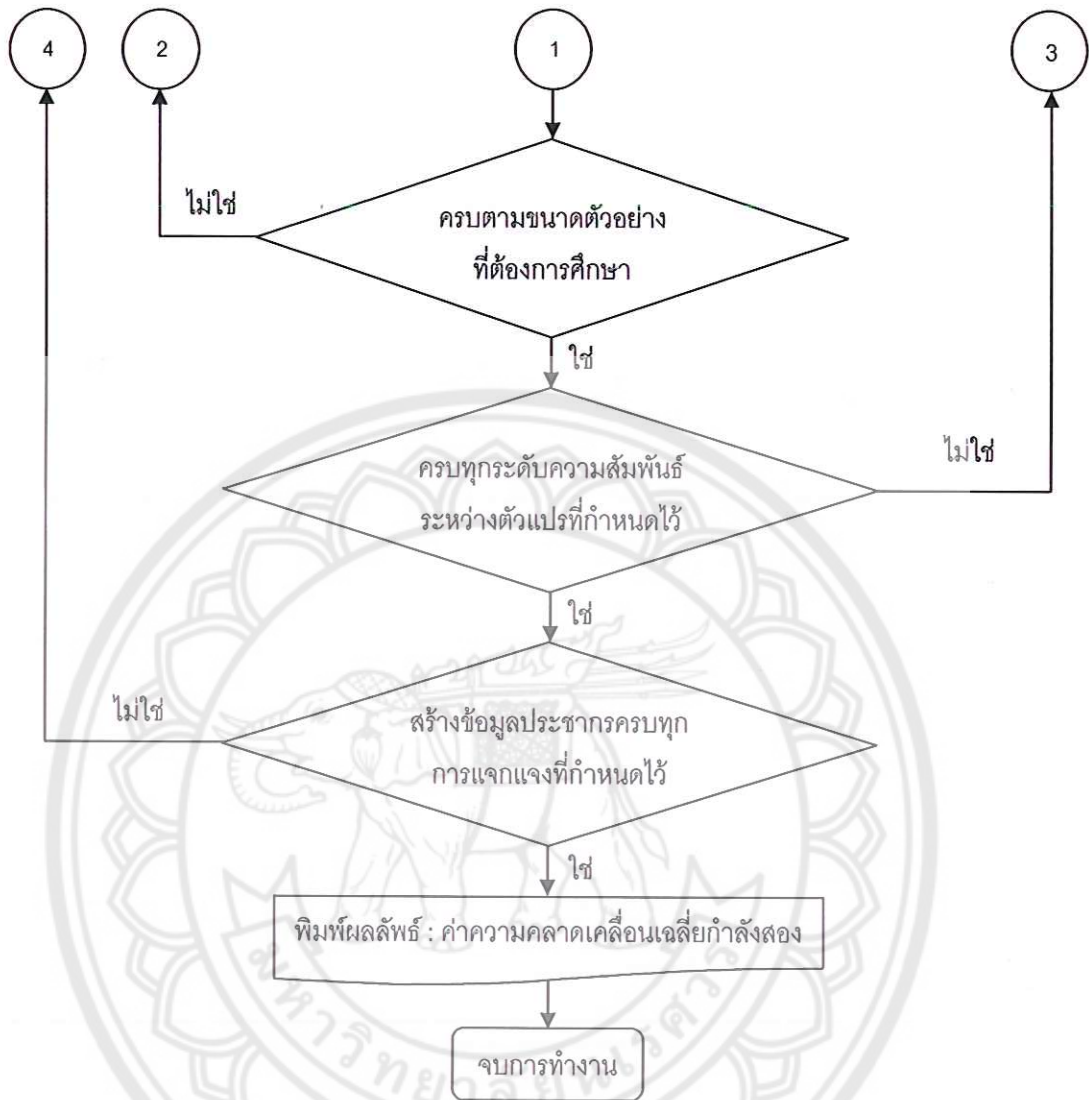


ขั้นตอนการทำงานของวิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้โปรแกรม MATLAB ในการจำลองข้อมูล โดยขั้นตอนของการดำเนินการวิจัย สามารถอธิบายเป็นแผนผังขั้นตอนได้ดังนี้



ภาพ 4 ขั้นตอนการทำงานของวิธีดำเนินการวิจัย



ภาพ 4 (ต่อ)