

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินงานวิจัย

งานวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาและเปรียบเทียบความถูกต้องของค่าพยากรณ์ที่ได้ ซึ่งวิธีการคัดเลือกสมการถดถอยที่นำมาใช้ในการสร้างตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณมี 3 วิธีดังนี้

1) วิธีการเฉลี่ยตัวแบบของเบส์ โดยการหาค่าประกอบของตัวแบบด้วยเทคนิคมอนติคาร์โลเมื่อใช้ลูกโซ่มาร์คอฟ ( $BMA_{MC^3}$ )

2) วิธีการคัดเลือกตัวแบบที่เหมาะสมที่สุด (OPM)

3) วิธีการถดถอยแบบขั้นบันได (SR)

และใช้โปรแกรม S-plus 2000 ในการประมวลผล ซึ่งขั้นตอนในการวิจัยมีรายละเอียดดังนี้

#### 3.1 การจำลองข้อมูลด้วยวิธีมอนติคาร์โล (Simulation by Monte Carlo Method)

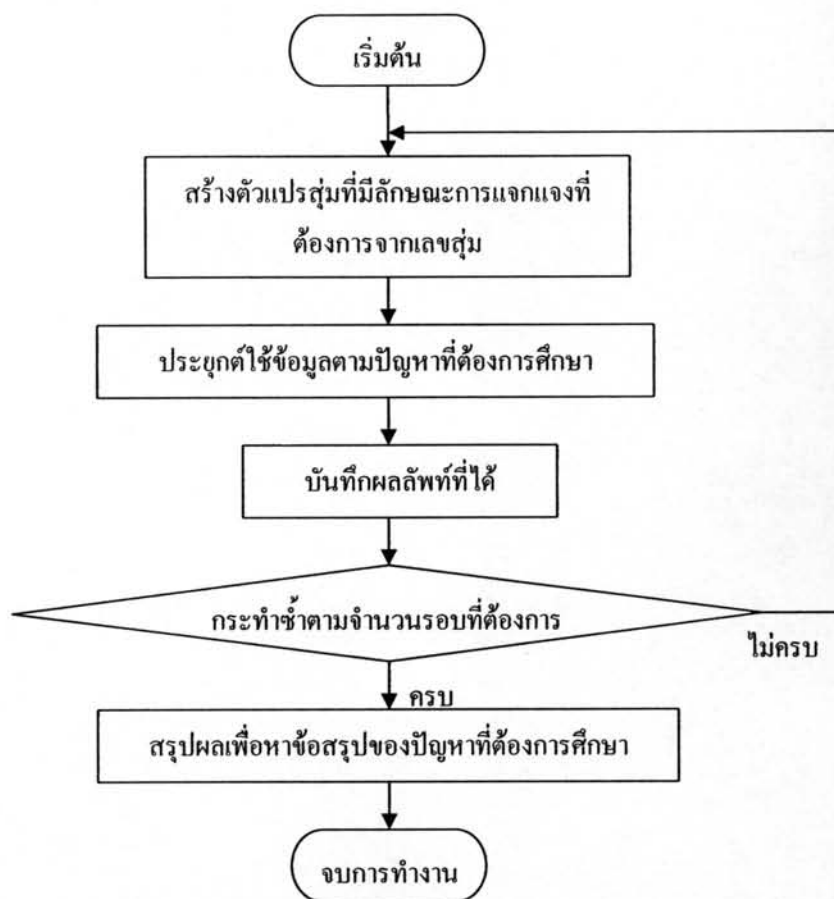
การจำลองข้อมูลด้วยวิธีมอนติคาร์โล มี 3 ขั้นตอน ดังนี้

1) การสร้างเลขสุ่ม (generate random number) การสร้างเลขสุ่มเป็นขั้นตอนที่สำคัญในวิธีมอนติคาร์โล ทั้งนี้เนื่องจากหลักการของวิธีมอนติคาร์โลนั้นจะใช้ตัวเลขสุ่มมาช่วยในการหาคำตอบของปัญหา ลักษณะของตัวเลขสุ่มที่ดีจะมีการแจกแจงแบบสม่ำเสมอ (Uniform Distribution) ในช่วง  $[0,1]$  และเป็นอิสระซึ่งกันและกัน

2) การประยุกต์ปัญหาที่ต้องการศึกษา บางปัญหาอาจใช้ตัวเลขสุ่มโดยตรง แต่บางปัญหาอาจใช้ตัวเลขสุ่มบางขั้นตอนของปัญหาเท่านั้น

3) การทดลองกระทำ เมื่อประยุกต์ปัญหาเพื่อใช้กับตัวเลขสุ่มได้แล้วขั้นตอนต่อไปคือการทดลองโดยใช้กระบวนการสุ่ม (random process) มากระทำในลักษณะซ้ำๆ กัน เพื่อหาคำตอบของปัญหาที่ต้องการศึกษา ซึ่งการกระทำซ้ำๆ กันจะช่วยลดความไม่แน่นอนของคำตอบได้จากหลักการของวิธีมอนติคาร์โลจะเห็นได้ว่า การใช้เลขสุ่มเพื่อเป็นพื้นฐานในการหาคำตอบของปัญหา เป็นวิธีการที่จะนำไปสู่แนวความคิดทางทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการคำนวณ โดยเฉพาะทฤษฎีความน่าจะเป็นที่จะนำไปสู่การอ้างอิงผลสรุปในสถานการณ์ข้อมูลจริง เพราะไม่มีผลกระทบจากปัจจัยอื่นๆ เข้ามาเกี่ยวข้อง

ผังงานแสดงขั้นตอนของวิธีมอนติคาร์โล สามารถแสดงดังในรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 แสดงผังงานสำหรับขั้นตอนของวิธีมอนติคาร์โล

### 3.2 แผนการทดลอง

ผู้วิจัยได้กำหนดสถานการณ์ต่างๆ สำหรับการวิจัยไว้ดังนี้

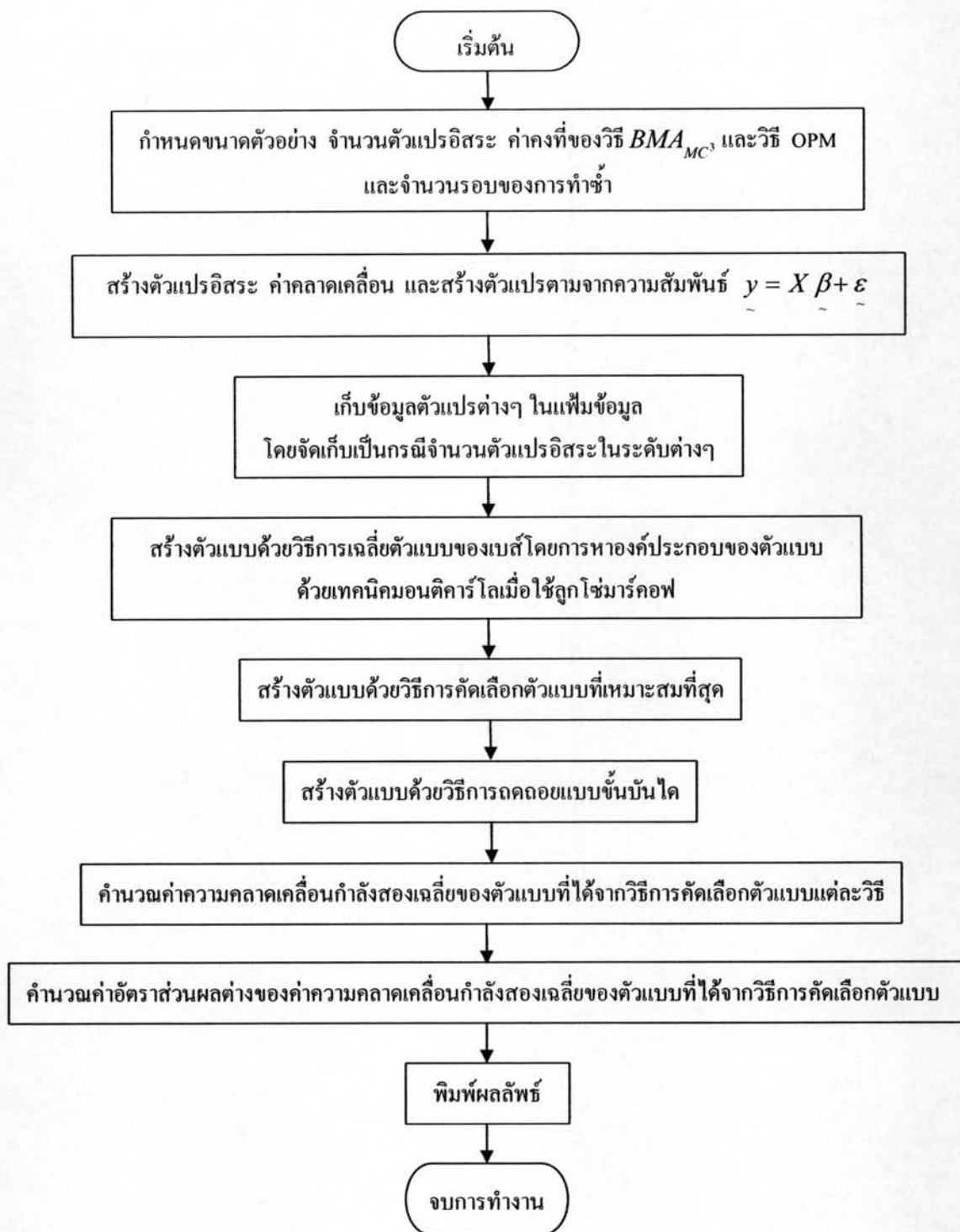
- 1) เลือกตัวอย่างสุ่มเพื่อใช้เป็นค่าความคลาดเคลื่อนสุ่มจากประชากรที่มีการแจกแจงเดียวกัน โดยการวิจัยครั้งนี้สนใจศึกษาเฉพาะตัวอย่างสุ่มที่มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.25 0.50 และ 2.50 ตามลำดับ
- 2) กำหนดขนาดตัวอย่างที่ศึกษา คือ 15 30 50 และ 100 โดยได้กำหนดขนาดตัวอย่างให้มากกว่าจำนวนตัวแปรอิสระอย่างน้อย 3 เท่า ซึ่งในกรณีขนาดตัวอย่างเท่ากับ 15 ได้ทำการศึกษาเฉพาะกรณีจำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 3 และ 5 เท่านั้น และในกรณีขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 ได้ทำการศึกษาเฉพาะกรณีจำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 3 5 และ 10 เท่านั้น
- 3) กำหนดจำนวนตัวแปรอิสระที่ศึกษา คือ 3 5 10 และ 15
- 4) กำหนดค่าคงที่สำหรับวิธี  $BMA_{MC}$  และวิธี OPM กำหนดให้มี 4 ระดับ คือ (1,5) (1,10) (10,100) และ (10,500)

### 3.3 ขั้นตอนในการดำเนินงานวิจัย

ขั้นตอนในการดำเนินงานวิจัยมีดังนี้

- 1) กำหนดส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าคลาดเคลื่อนสุ่ม ขนาดตัวอย่าง จำนวนตัวแปรอิสระ และค่าคงที่สำหรับวิธี  $BMA_{MC^3}$  และวิธี OPM
- 2) สร้างข้อมูลตัวแปรอิสระ ข้อมูลค่าคลาดเคลื่อนที่มีลักษณะการแจกแจงที่ต้องการศึกษา จากนั้นสร้างข้อมูลตัวแปรตามจากตัวแปรอิสระและค่าคลาดเคลื่อน โดยให้ตัวแปรตามมีความสัมพันธ์เชิงเส้นในพารามิเตอร์กับตัวแปรอิสระ แล้วทำการเก็บข้อมูลตัวแปรต่างๆ ในแฟ้มข้อมูล โดยจัดเก็บเป็นกรณีจำนวนตัวแปรอิสระในระดับต่างๆ ที่ได้กำหนดไว้ในแผนการทดลอง
- 3) ทำการสร้างตัวแบบที่เหมาะสมจากทั้ง 3 วิธีดังต่อไปนี้
  - วิธีการเฉลี่ยตัวแบบของเบส์โดยการหาค่าประกอบของตัวแบบด้วยเทคนิคมอนติคาร์โลเมื่อใช้ลูกโซ่มาร์คอฟ ( $BMA_{MC^3}$ )
  - วิธีการคัดเลือกตัวแบบที่เหมาะสมที่สุด (OPM)
  - วิธีการถดถอยแบบขั้นบันได (SR)
- 4) คำนวณค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยและคำนวณค่าอัตราส่วนผลต่างของค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของตัวแบบที่ได้จากวิธีการคัดเลือกตัวแบบทั้ง 3 วิธี
- 5) ทำการศึกษาและเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยสำหรับตัวแบบที่ได้จากวิธีการคัดเลือกตัวแบบทั้ง 3 วิธี โดยสรุปผลในรูปของตารางและรูปภาพ

ผังงานแสดงขั้นตอนในการดำเนินงานวิจัย สามารถแสดงดังในรูปที่ 3.2



รูปที่ 3.2 แสดงผังงานสำหรับขั้นตอนในการดำเนินงานวิจัย

สำหรับรายละเอียดของแต่ละขั้นตอนมีดังนี้

1) กำหนดส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าคลาดเคลื่อนสุ่ม ขนาดตัวอย่าง จำนวนตัวแปรอิสระ และค่าคงที่สำหรับวิธี  $BMA_{MC^3}$  และวิธี OPM โดยจะกำหนดตามแผนการทดลองที่กล่าวมาแล้วข้างต้น

2) สร้างข้อมูลสำหรับในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย ข้อมูลตัวแปรอิสระ ข้อมูลค่าคลาดเคลื่อนที่มีลักษณะการแจกแจงที่ต้องการศึกษา ข้อมูลตัวแปรตาม โดยมีรายละเอียดดังนี้

### 2.1) ข้อมูลตัวแปรอิสระ

เนื่องจากการวิจัยครั้งนี้ศึกษาเฉพาะการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงเส้นพหุคูณในกรณีที่ตัวแปรอิสระเป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้นกล่าวคือ ตัวแปรอิสระเป็นค่าคงที่ ไม่มีพหุสัมพันธ์กัน และกำลังสูงสุดของตัวแปรอิสระเป็น 1 ดังนั้นในการสร้างข้อมูลจะได้ตัวแปรอิสระที่ไม่มีพหุสัมพันธ์กัน จากนั้นนำข้อมูลเก็บในแฟ้มข้อมูลโดยจัดเก็บเป็นกรณีจำนวนตัวแปรอิสระในระดับต่างๆ เพื่อเรียกใช้ในการประมวลผลต่อไป

### 2.2) ข้อมูลค่าคลาดเคลื่อน

การวิจัยครั้งนี้สนใจศึกษาเฉพาะกรณีที่ค่าความคลาดเคลื่อนสุ่มที่มีการแจกแจงเหมือนกันและเป็นอิสระซึ่งกันและกัน

### 2.3) ข้อมูลตัวแปรตาม

เมื่อสร้างข้อมูลตัวแปรอิสระและค่าคลาดเคลื่อนแล้วจะสร้างข้อมูลตัวแปรตามให้มีความสัมพันธ์เชิงเส้นในพารามิเตอร์กับตัวแปรอิสระ ซึ่งมีรูปแบบความสัมพันธ์ ดังนี้

$$\underline{y} = \underline{X} \underline{\beta} + \underline{\varepsilon}$$

เมื่อ  $\underline{y}$  เป็นเวกเตอร์ของตัวแปรตามขนาด  $n \times 1$

$\underline{X}$  เป็นเมทริกซ์ของตัวแปรอิสระขนาด  $n \times (p+1)$

$\underline{\beta}$  เป็นเวกเตอร์ของพารามิเตอร์ที่ไม่ทราบค่าขนาด  $(p+1) \times 1$

$\underline{\varepsilon}$  เป็นเวกเตอร์ของความคลาดเคลื่อนสุ่มขนาด  $n \times 1$

$n$  เป็นขนาดตัวอย่าง

และ  $p$  เป็นจำนวนตัวแปรอิสระ

3) ทำการสร้างตัวแบบที่เหมาะสมจากทั้ง 3 วิธีดังต่อไปนี้

3.1) วิธีการเลือกว่าตัวแบบของเบส์โดยการหาค่าประกอบของตัวแบบด้วยเทคนิค

มอนติคาร์โลเมื่อใช้ลูกโซ่มาร์คอฟ ( $BMA_{MC^3}$ )

3.2) วิธีการคัดเลือกตัวแบบที่เหมาะสมที่สุด (OPM)

3.3) วิธีการถดถอยแบบขั้นบันได (SR)

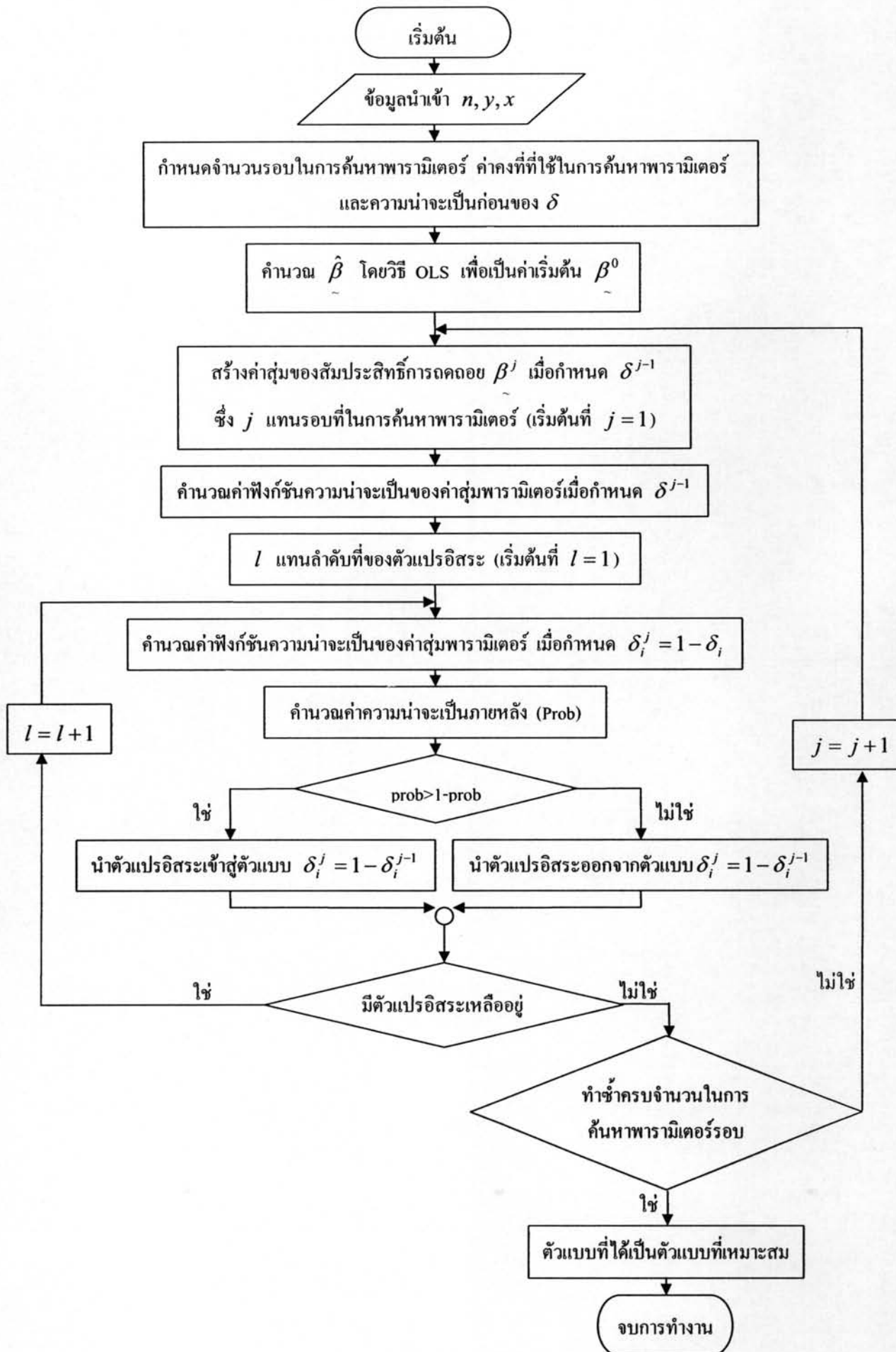
ซึ่งการสร้างตัวแบบจากทั้ง 3 วิธีนี้จะใช้โปรแกรมที่สร้างขึ้นโดยใช้โปรแกรม S-plus 2000 ในการสร้างตัวแบบสำหรับรายละเอียดของโปรแกรมสามารถดูได้จากภาคผนวก สำหรับวิธีการสร้างตัวแบบในแต่ละวิธีมีรายละเอียดดังนี้

1. วิธีการเฉลี่ยตัวแบบของเบสส์โดยการหาค่าประกอบของตัวแบบด้วยเทคนิคมอนติคาร์โลเมื่อใช้ลูกโซ่มาร์คอฟ

วิธีการนี้เริ่มต้นจากการกำหนดตัวแบบเริ่มต้นเป็นตัวแบบเต็มรูป กำหนดจำนวนรอบในการค้นหาพารามิเตอร์และค่าคงที่ที่ใช้ในการค้นหาพารามิเตอร์ จากนั้นทำการวนซ้ำเพื่อคำนวณความน่าจะเป็นภายหลังของแต่ละตัวแบบ และทำการคัดเลือกตัวแปรด้วยวิธีการคัดเลือกตัวแปรของเบสส์ เริ่มต้นด้วยการกำหนดความน่าจะเป็นก่อน และกำหนดตัวแบบเริ่มต้นเป็นตัวแบบเต็มรูป และคำนวณค่าประมาณของสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแบบเต็มรูปโดยวิธีกำลังสองน้อยสุด เพื่อเป็นค่าเริ่มต้นที่ใช้ในการสุ่มค่าพารามิเตอร์  $\beta$  จากการแจกแจงแบบคู่สังยุคเกมมาและคำนวณหาฟังก์ชันความน่าจะเป็นของค่าที่สุ่มได้ เพื่อนำไปหาค่าความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไขภายหลังจากราบข้อมูลแล้ว

ผังงานแสดงขั้นตอนของวิธีการคัดเลือกตัวแปรของเบสส์ สามารถแสดงดังในรูปที่ 3.3

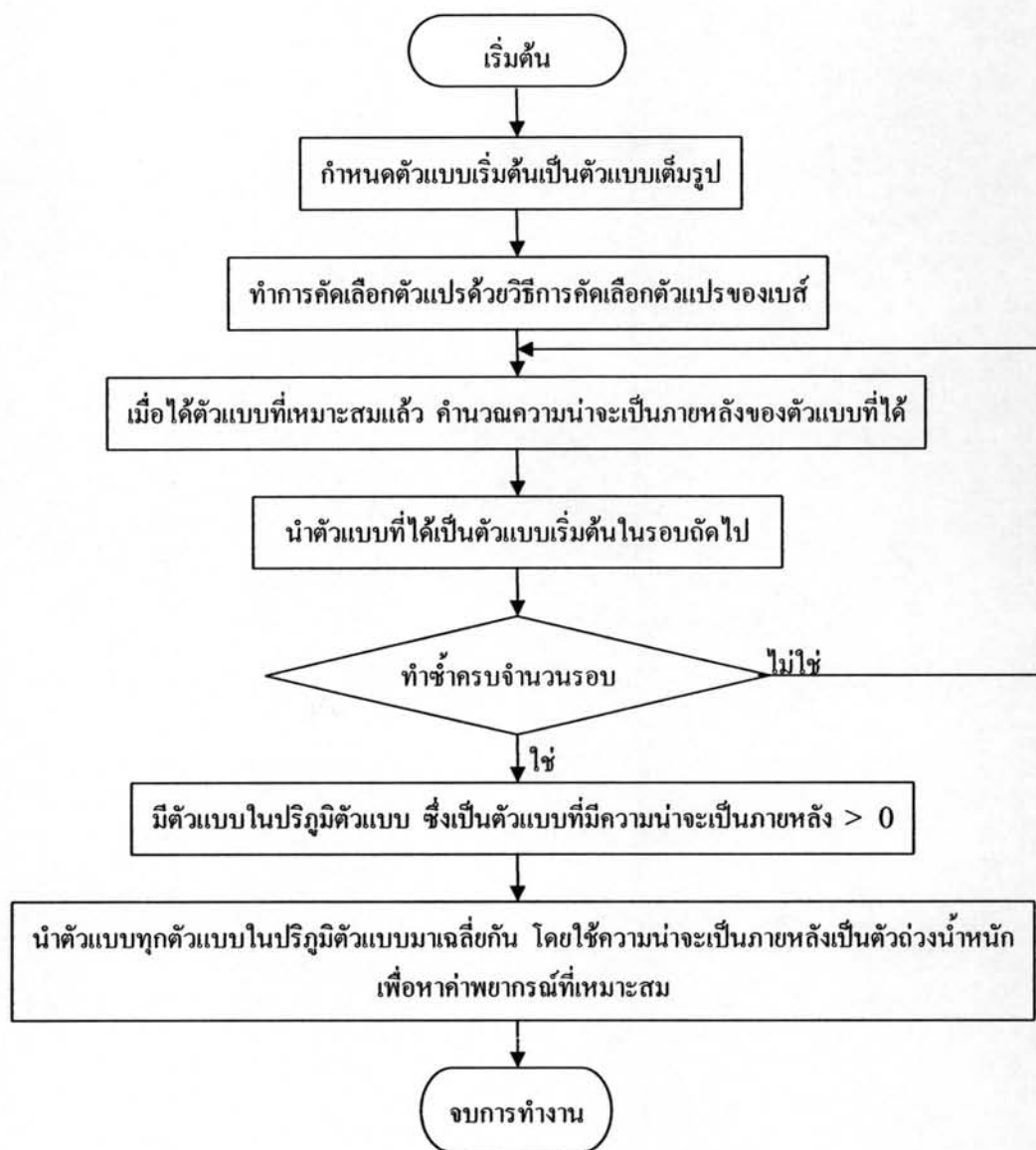




รูปที่ 3.3 แสดงผังงานสำหรับขั้นตอนของวิธีการคัดเลือกตัวแปรของเบส์

เมื่อทำซ้ำครบจำนวนรอบที่กำหนดไว้แล้วจะได้ตัวแบบที่มีค่าความน่าจะเป็นภายหลังมากกว่าศูนย์อยู่ในปริภูมิตัวแบบ นำตัวแบบทุกตัวแบบในปริภูมิตัวแบบมาเฉลี่ยกันโดยใช้ความน่าจะเป็นภายหลังของแต่ละตัวแบบเป็นตัวถ่วงน้ำหนัก เพื่อหาค่าพยากรณ์ที่เหมาะสม

ผังงานแสดงขั้นตอนของวิธีการเฉลี่ยตัวแบบของเบส์โดยการหาค่าประกอบของตัวแบบด้วยเทคนิคมอนติคาร์โลเมื่อใช้ลูกโซ่มาร์คอฟ สามารถแสดงดังในรูปที่ 3.4



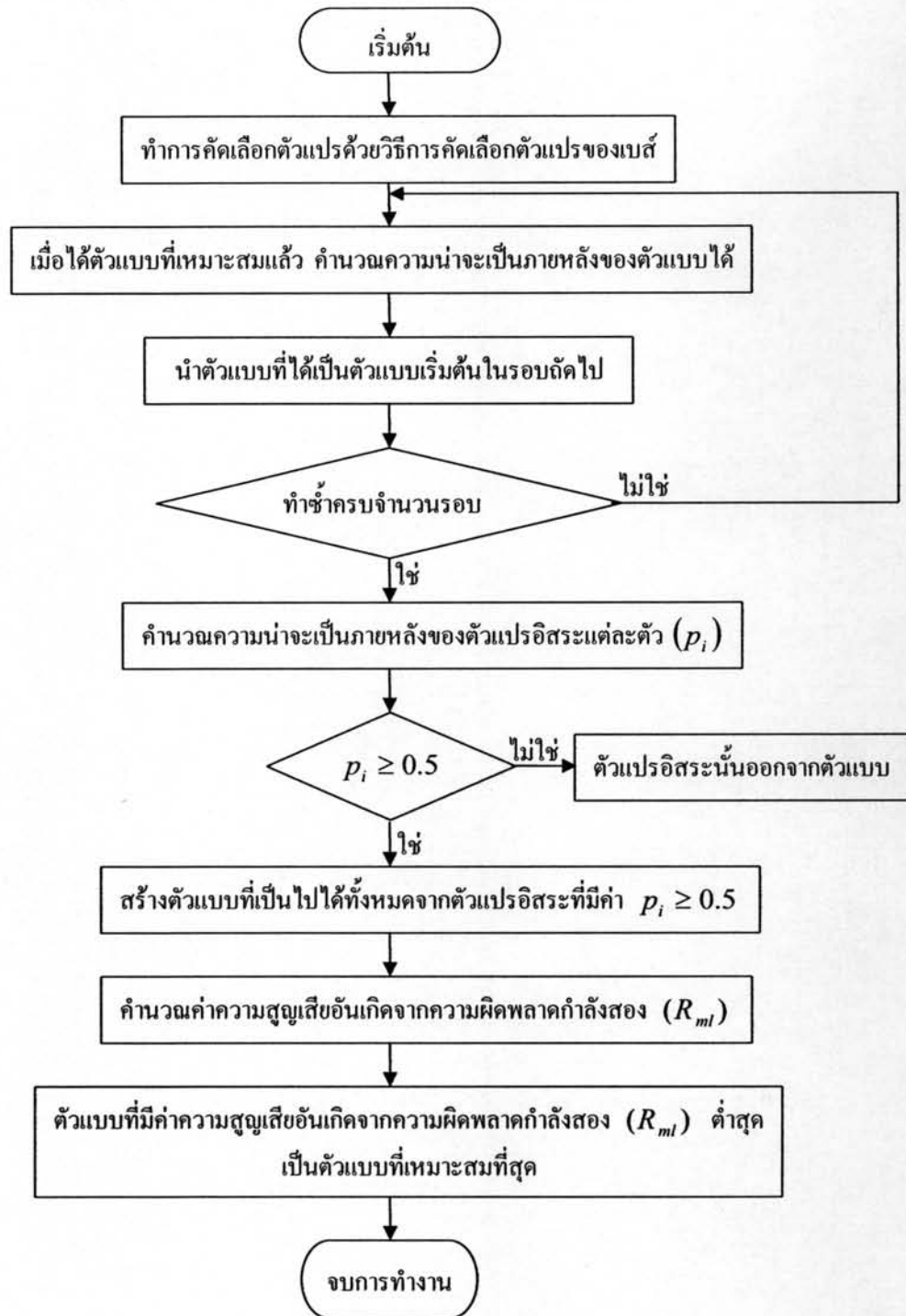
รูปที่ 3.4 แสดงผังงานสำหรับขั้นตอนของวิธีการเฉลี่ยตัวแบบของเบส์โดยการหาค่าประกอบของตัวแบบด้วยเทคนิคมอนติคาร์โลเมื่อใช้ลูกโซ่มาร์คอฟ



## 2. วิธีการคัดเลือกตัวแบบที่เหมาะสมที่สุด

วิธีการนี้เริ่มต้นจากการกำหนดจำนวนรอบทำซ้ำและค่าคงที่ในการค้นหาพารามิเตอร์ จากนั้นทำการวนซ้ำเพื่อคำนวณหาค่าความน่าจะเป็นภายหลังของแต่ละตัวแบบ หลังจากนั้นทำการคัดเลือกตัวแปรอิสระที่มีความน่าจะเป็นภายหลังมากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 และทำการกำหนดตัวแบบทั้งหมดจากตัวแปรอิสระดังกล่าว จากนั้นทำการคัดเลือกตัวแบบที่เหมาะสมที่สุดจากตัวแบบที่มีค่าความสูญเสียอันเกิดจากความผิดพลาดยกกำลังสองของตัวแบบต่ำสุด

ผังงานแสดงขั้นตอนของวิธีการคัดเลือกตัวแบบที่เหมาะสมที่สุด สามารถแสดงดังในรูปที่ 3.5

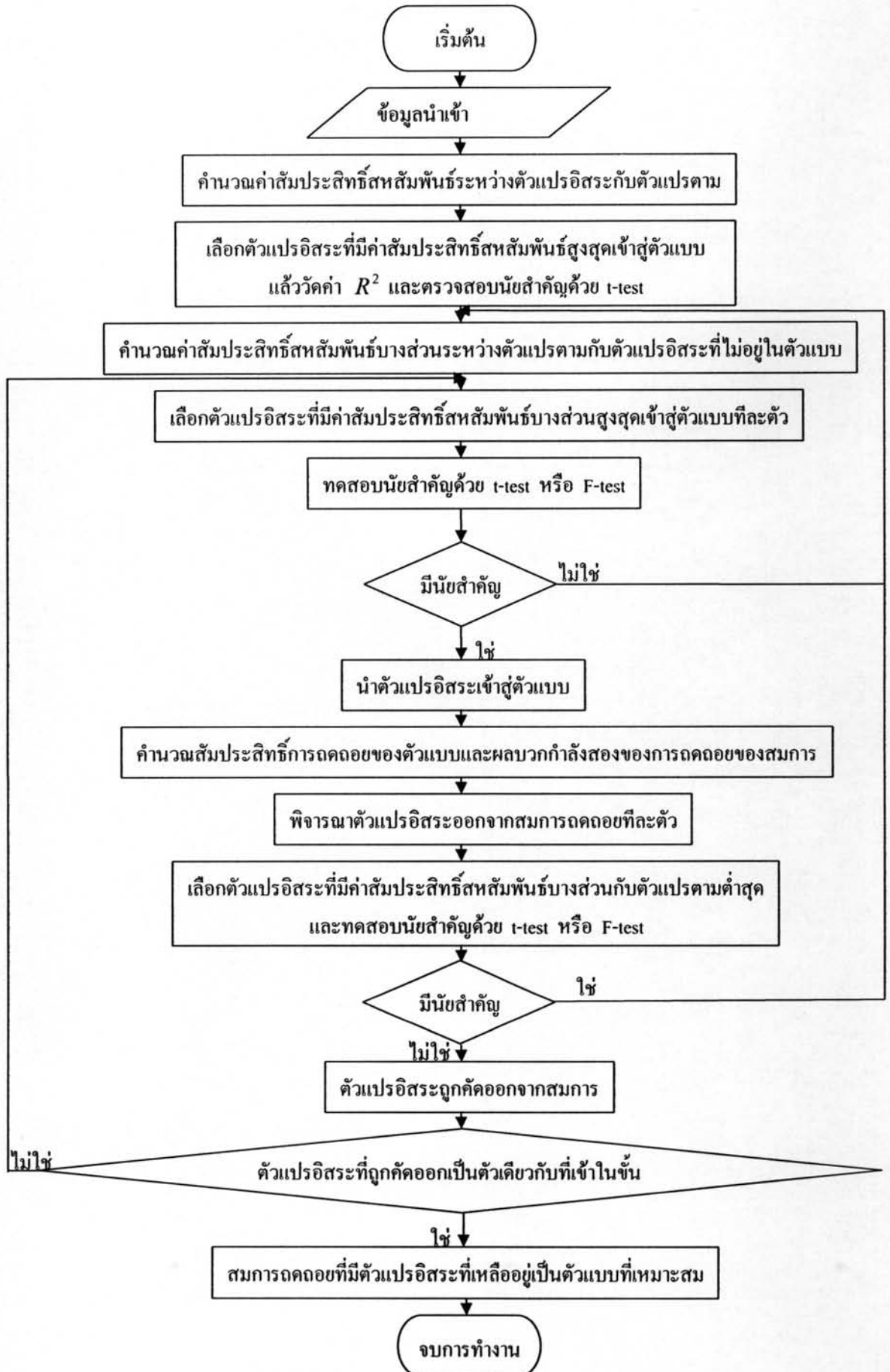


รูปที่ 3.5 แสดงผังงานสำหรับขั้นตอนของวิธีการคัดเลือกตัวแบบที่เหมาะสมที่สุด

### 3. วิธีการถดถอยแบบขั้นบันได

วิธีการนี้จะเริ่มจากการนำตัวแปรอิสระที่มีสหสัมพันธ์กับตัวแปรตามสูงสุดเข้าสู่สมการแล้ววัดค่า  $R^2$  และตรวจสอบนัยสำคัญด้วย t-test หรือ F-test เพิ่มตัวแปรอิสระที่มีค่า Partial Correlation กับตัวแปรตามสูงสุดเข้าสู่สมการครั้งละ 1 ตัว ในทุกครั้งที่เพิ่มตัวแปรอิสระเข้าสู่สมการอันมีผลให้ในสมการมีจำนวนตัวแปรอิสระตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไปให้พิจารณาคัดตัวแปรอิสระที่อาจเป็นส่วนเกินทิ้งไป ซึ่งตัวแปรที่จะต้องถูกคัดทิ้งจะมีค่า Partial Correlation กับตัวแปรตามต่ำที่สุด หยุดดำเนินการเมื่อพบว่าตัวแปรอิสระภายนอกสมการมิได้มีนัยสำคัญทางสถิติ หรือมิได้เพิ่ม  $R^2$

ผังงานแสดงขั้นตอนของวิธีการถดถอยแบบขั้นบันได สามารถแสดงดังในรูปที่ 3.6



รูปที่ 3.6 แสดงผังงานสำหรับขั้นตอนของวิธีการถดถอยแบบขั้นบันได

4) คำนวณค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของตัวแบบที่ได้จากวิธีการคัดเลือกตัวแบบ ทั้ง 3 วิธีจากการทำซ้ำจำนวน 500 รอบเพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจ และคำนวณค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย รวมทั้งคำนวณค่าอัตราส่วนผลต่างของค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของตัวแบบที่ได้จากวิธีการคัดเลือกตัวแบบทั้ง 3 วิธีดังกล่าวข้างต้นเพื่อเป็นเกณฑ์ประกอบในการตัดสินใจ

5) ทำการศึกษาและเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยสำหรับตัวแบบที่ได้จากวิธีการคัดเลือกตัวแบบทั้ง 3 วิธี โดยสรุปผลในรูปของตารางและรูปภาพเพื่อแสดงการเปรียบเทียบและศึกษาแนวโน้มของแต่ละวิธี