



บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

ในการวิจัยครั้งนี้ต้องการศึกษามาเปรียบเทียบ วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย พหุแบบช่วง ในกรณีที่ตัวแปรอิสระมีพหุสัมพันธ์ 3 วิธี ดังต่อไปนี้

1. วิธีการประมาณค่าแบบช่วงด้วยการแจกแจงที โดยใช้ตัวประมาณกำลังสองน้อยที่สุด (OLS) มีรูปแบบการประมาณเป็น

$$\text{ขีดจำกัดบน } \hat{\beta}_i + t_{(n-p-1), \alpha/2} S_{ii}$$

$$\text{ขีดจำกัดล่าง } \hat{\beta}_i - t_{(n-p-1), \alpha/2} S_{ii}$$

2. วิธีการประมาณค่าแบบช่วงด้วยการแจกแจงที โดยใช้ตัวประมาณริคจ์วีเกรสชัน มีรูปแบบการประมาณเป็น

$$\text{ขีดจำกัดบน } \hat{\beta}(R)_i + t_{(n-p-1), \alpha/2} S_{ii}$$

$$\text{ขีดจำกัดล่าง } \hat{\beta}(R)_i - t_{(n-p-1), \alpha/2} S_{ii}$$

2.1 เมื่อประมาณตัวประมาณริคจ์ด้วยวิธี HKB (RHKB)

2.2 เมื่อประมาณตัวประมาณริคจ์ด้วยวิธี LW (RLW)

3. วิธีการประมาณค่าแบบช่วงด้วยวิธีบูคตแครป โดยใช้ตัวประมาณริคจ์วีเกรสชัน มีรูปแบบการประมาณเป็น

$$\text{ขีดจำกัดบน : } \hat{\beta}(R)_i + v_i$$

$$\text{ขีดจำกัดล่าง : } \hat{\beta}(R)_i - u_i$$

3.1 เมื่อประมาณตัวประมาณริคจ์ด้วยวิธี HKB (BHKB)

3.2 เมื่อประมาณตัวประมาณริคจ์ด้วยวิธี LW (BLW)

โดยการพิจารณาคัดเลือกวิธีการประมาณ ในขั้นตอนแรกจะศึกษาถึงระดับความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่ได้จากแต่ละวิธีการประมาณ จากนั้นจึงคัดเลือกวิธีการประมาณที่ให้ค่าระดับความเชื่อมั่นไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด มาทำการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น โดยทำการเปรียบเทียบในสถานการณ์ต่างๆ ดังต่อไปนี้

- 1) ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติ , แบบดอกรวมอด และแบบที่
- 2) ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 15 , 30 , 40 และ 50
- 3) ในกรณีศึกษาที่ตัวแปรอิสระเท่ากับ 3 ที่ระดับความสัมพันธ์ 4 ระดับ คือ 0.0 , 0.5 , 0.7 และ 0.9
- 4) ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 3 ระดับ คือ 90% , 95% และ 99%

วิธีการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ใช้วิธีการจำลองแบบการทดลองด้วยเทคนิคมอนติคาร์โล ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรมภาษาฟอร์แทรน 77 เพื่อสร้างข้อมูลให้มีลักษณะตามแผนการทดลองที่กำหนด ทำการทดลองซ้ำๆ กัน 500 รอบ ในแต่ละสถานการณ์

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการทดลองหาค่าระดับความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่น ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การดลดยพหุแบบช่วง 3 วิธี โดยนำมาเปรียบเทียบกับค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด แล้วคัดเลือกวิธีการประมาณค่าที่ให้ค่าระดับความเชื่อมั่นไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด มาทำการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น โดยเกณฑ์ที่ใช้พิจารณาคัดเลือกวิธีการประมาณ จะพิจารณาคัดเลือกวิธีการประมาณที่ให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นค่าที่ต่ำสุดในแต่ละสถานการณ์ของการทดลอง ได้ผลสรุปดังนี้

5.1.1 ในการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่น ของวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี สามารถสรุปผลได้ดังนี้ ในทุกวิธีการประมาณ คือ OLS , RHKB , RLW , BHKB และ BLW ในทุกลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อน คือ การแจกแจงแบบปกติ , การแจกแจงดอกรวมอด และการแจกแจงที่ ทุกขนาดตัวอย่าง คือ 15 , 30 , 40 และ 50 ทุกระดับความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระ คือ 0.0 , 0.5 , 0.7 และ 0.9 สามารถให้ค่าระดับความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด ที่สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด คือ 90% , 95% , 99%

5.1.2 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น ในสถานการณ์การทดลองที่วิธีการประมาณสามารถให้ค่าระดับความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นจากการทดลอง ไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด สรุปได้ดังนี้

ตารางที่ 5.1.2.1 แสดงลักษณะการแจกแจงของความคาดเคลื่อน ขนาดตัวอย่าง ระดับความเชื่อมั่นของตัวแปรอิสระ และวิธีการประมาณที่ให้ค่าเฉลี่ยของค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นต่ำที่สุด ที่สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 90%

| สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น | ลักษณะการแจกแจง | ขนาดตัวอย่าง | ระดับความเชื่อมั่น | วิธีประมาณที่ให้ค่าความยาวเฉลี่ยต่ำสุด | วิธีการประมาณที่ใกล้เคียง | |
|---------------------------|-----------------|--------------|------------------------------|--|---------------------------|-----------|
| 90% | แบบปกติ | 15 | 0.0 , 0.5 , 0.7 0.9 | BHKB BHKB | BLW , RHKB RHKB | |
| | | 30 | ทุกระดับความเชื่อมั่น | BHKB | BLW , RHKB | |
| | | 40 และ 50 | ทุกระดับความเชื่อมั่น | RHKB | RLW , OLS | |
| | | 15 | 0.0 , 0.5 0.7 , 0.9 | BHKB BHKB | BLW , RHKB RHKB | |
| | ถอกนอร์มอล | 30 | 0.0 , 0.5 , 0.7 0.9 | BHKB BHKB | BLW , RHKB RHKB | |
| | | 40 และ 50 | 0.0 , 0.5 , 0.7 0.9 | RHKB RHKB | RLW , OLS - | |
| | | ที | 15 | 0.0 , 0.5 , 0.7 0.9 | BHKB BHKB | BLW - |
| | | | 30 | 0.0 | RHKB | RLW , OLS |
| | 0.5 , 0.7 | | | RHKB | BHKB,RLW , OLS | |
| | 40 และ 50 | | 0.9 ทุกระดับความเชื่อมั่น | RHKB RHKB | BHKB RLW , OLS | |

ตารางที่ 5.1.2.2 แสดงลักษณะการแจกแจงของความคาดเคลื่อน ขนาดตัวอย่าง ระดับความ
 สัมพันธ์ของตัวแปรอิสระ และวิธีการประมาณที่ให้ค่าเฉลี่ยของค่าความยาว
 เฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นต่ำที่สุด ที่สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 95%

| สัมประสิทธิ์ ความเชื่อมั่น | ลักษณะการ แจกแจง | ขนาดตัวอย่าง | ระดับความสัมพันธ์ | วิธีประมาณที่ให้ค่า ความยาวเฉลี่ยต่ำสุด | วิธีการประมาณที่ ใกล้เคียง |
|-------------------------------|---------------------|--------------|------------------------|--|-------------------------------|
| 95% | แบบปกติ | 15 | 0.0 , 0.5 , 0.7 0.9 | BHKB BHKB | BLW , RHKB RHKB |
| | | 30 | ทุกระดับความสัมพันธ์ | BHKB | BLW , RHKB |
| | | 40 และ 50 | ทุกระดับความสัมพันธ์ | RHKB | RLW , OLS |
| | | | | | |
| | ดอกรวมอด | 15 | 0.0 0.5 , 0.7 , 0.9 | BHKB BHKB | BLW , RHKB RHKB |
| | | 30 | 0.0 , 0.5 , 0.7 0.9 | RHKB RHKB | BHKB , RLW BHKB |
| | | 40 และ 50 | 0.0 , 0.5 , 0.7 0.9 | RHKB RHKB | RLW , OLS - |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | ที | 15 | 0.0 , 0.5 , 0.7 0.9 | BHKB BHKB | BLW - |
| | | 30 | 0.0 , 0.5 , 0.7 0.9 | RHKB RHKB | RLW , OLS - |
| | | 40 และ 50 | ทุกระดับความสัมพันธ์ | RHKB | RLW , OLS |
| | | | | | |

สถาบันวิทยบริการ
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.1.2.3 แสดงลักษณะการแจกแจงของความคาดเคลื่อน ขนาดตัวอย่าง ระดับความ
 สัมพันธ์ของตัวแปรอิสระ และวิธีการประมาณที่ให้ค่าเฉลี่ยของค่าความยาว
 เฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นต่ำที่สุด ที่สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 99%

| สัมประสิทธิ์ ความเชื่อมั่น | ลักษณะการ แจกแจง | ขนาดตัวอย่าง | ระดับความสัมพันธ์ | วิธีประมาณที่ให้ค่า ความยาวเฉลี่ยต่ำสุด | วิธีการประมาณที่ ใกล้เคียง | |
|-------------------------------|---------------------|--------------|------------------------|--|-------------------------------|----------------------------------|
| 99% | แบบปกติ | 15 | 0.0 , 0.5 , 0.7 0.9 | RHKB RHKB | RLW , OLS BHKB | |
| | | 30 | 0.0 , 0.5 , 0.7 0.9 | RHKB RHKB | RLW , OLS - | |
| | | 40 และ 50 | ทุกระดับความสัมพันธ์ | RHKB | RLW , OLS | |
| | | ลอกนอร์มอล | 15 | 0.0 0.5 , 0.7 , 0.9 | RHKB RHKB | BHKB , RLW BHKB |
| | | | 30 | 0.0 , 0.5 , 0.7 0.9 | RHKB RHKB | RLW , OLS BHKB |
| | 40 และ 50 | | 0.0 , 0.5 , 0.7 0.9 | RHKB RHKB | RLW , OLS - | |
| | ที | | 15 | 0.0 0.5 , 0.7 0.9 | RHKB BHKB BHKB | BHKB , RLW RHKB , RLW RHKB |
| | | | 30 | 0.0 , 0.5 , 0.7 0.9 | RHKB RHKB | RLW , OLS - |
| | | 40 และ 50 | ทุกระดับความสัมพันธ์ | RHKB | RLW , OLS | |

สถาบันวิทยบริการ
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.1.3 ปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลกระทบต่อค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นของแต่ละวิธีการประมาณ

5.1.3.1 ในกรณีที่กำหนดให้ปัจจัยอื่นๆคงที่คือลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อน ระดับพหุสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระ และระดับสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด โดยที่ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นมีแนวโน้มลดลงขึ้น เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

5.1.3.2 ในกรณีที่กำหนดให้ปัจจัยอื่นๆคงที่คือลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อน ขนาดตัวอย่าง และระดับสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด โดยที่ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น เมื่อระดับพหุสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น

5.2 ข้อเสนอแนะ

ผลการวิจัยครั้งนี้จะเสนอแนะเป็น 2 ด้าน คือ

5.2.1 ด้านการนำไปใช้ประโยชน์

เพื่อเป็นแนวทางในการเลือกวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยพหุแบบช่วง เมื่อตัวแปรอิสระเกิดพหุสัมพันธ์ ให้เหมาะสมในแต่ละสถานการณ์

เนื่องจากในการวิจัยครั้งนี้ใช้ตัวประมาณพื้นฐาน 2 ตัวด้วยกันคือ ตัวประมาณกำลังสองน้อยที่สุด และตัวประมาณวิธีกรีสชาน โดยคุณสมบัติของตัวประมาณทั้งสองตัวนี้แตกต่างกัน ในกรณีที่ตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กันคือ 1) ตัวประมาณที่ได้จากวิธีกำลังสองน้อยที่สุดนั้นจะเป็นตัวประมาณที่ไม่เอนเอียง แต่จะให้ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองมีค่าสูง 2) ตัวประมาณที่ได้จากวิธีกรีสชานจะเป็นตัวประมาณที่เอนเอียง แต่จะให้ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองต่ำกว่าวิธีกำลังสองน้อยที่สุด เพราะฉะนั้นในการที่จะนำวิธีการประมาณค่าต่างๆไปใช้นั้น ผู้ใช้จะต้องเข้าใจคุณสมบัติของตัวประมาณก่อนนำไปใช้ เช่น กรณีต้องการได้ตัวประมาณที่ไม่เอนเอียงก็น่าจะเลือกวิธีการประมาณค่าแบบช่วงด้วยการแจกแจงที่ โดยใช้ตัวประมาณกำลังสองน้อยที่สุด (OLS) แต่ก็ต้องยอมรับด้วยว่าวิธีการประมาณนี้จะให้ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองมีค่าสูง แต่ถ้าในกรณีที่ผู้ใช้ต้องการวิธีการประมาณที่ให้ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองมีค่าน้อยก็ควรเลือกวิธีการประมาณค่าแบบช่วงด้วยการแจกแจงที่ โดยใช้ตัวประมาณวิธีกรีสชาน (RHKB,RLW)หรือวิธีการประมาณค่าแบบช่วงด้วยวิธีบูตสเตรป โดยใช้ตัวประมาณวิธีกรีสชาน (BHKB,BLW) แต่ก็ต้องยอมรับด้วยว่าตัวประมาณที่ได้จากวิธีการประมาณทั้งสองนี้จะเป็นตัวประมาณที่เอนเอียง

จากการเปรียบเทียบการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การดลดยพหุแบบช่วง ด้วยวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี จะเห็นว่าในทุกระดับความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระ เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดเล็ก วิธีการประมาณด้วยวิธี BHKB สามารถให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นต่ำที่สุด สำหรับขนาดตัวอย่างที่มีขนาดใหญ่ จะพบว่าวิธี RHKB สามารถให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นต่ำที่สุด สามารถสรุปในกรณีต่างๆ ได้ดังนี้

5.2.1.1 ถ้าขนาดตัวอย่างมีขนาดเล็ก (ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 15) ในทุกลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อน (การแจกแจงแบบปกติ , การแจกแจงดอคนอร์มอล , การแจกแจงแบบที) และทุกระดับความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระ (ระดับความสัมพันธ์เท่ากับ 0.0 , 0.5 , 0.7 และ 0.9) ควรเลือกใช้วิธี BHKB แต่ถ้าความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระมีไม่มาก (ระดับความสัมพันธ์เท่ากับ 0.0 หรือ 0.5) ก็อาจจะใช้วิธี BLW แทนก็ได้ (ยกเว้นที่สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 99%)

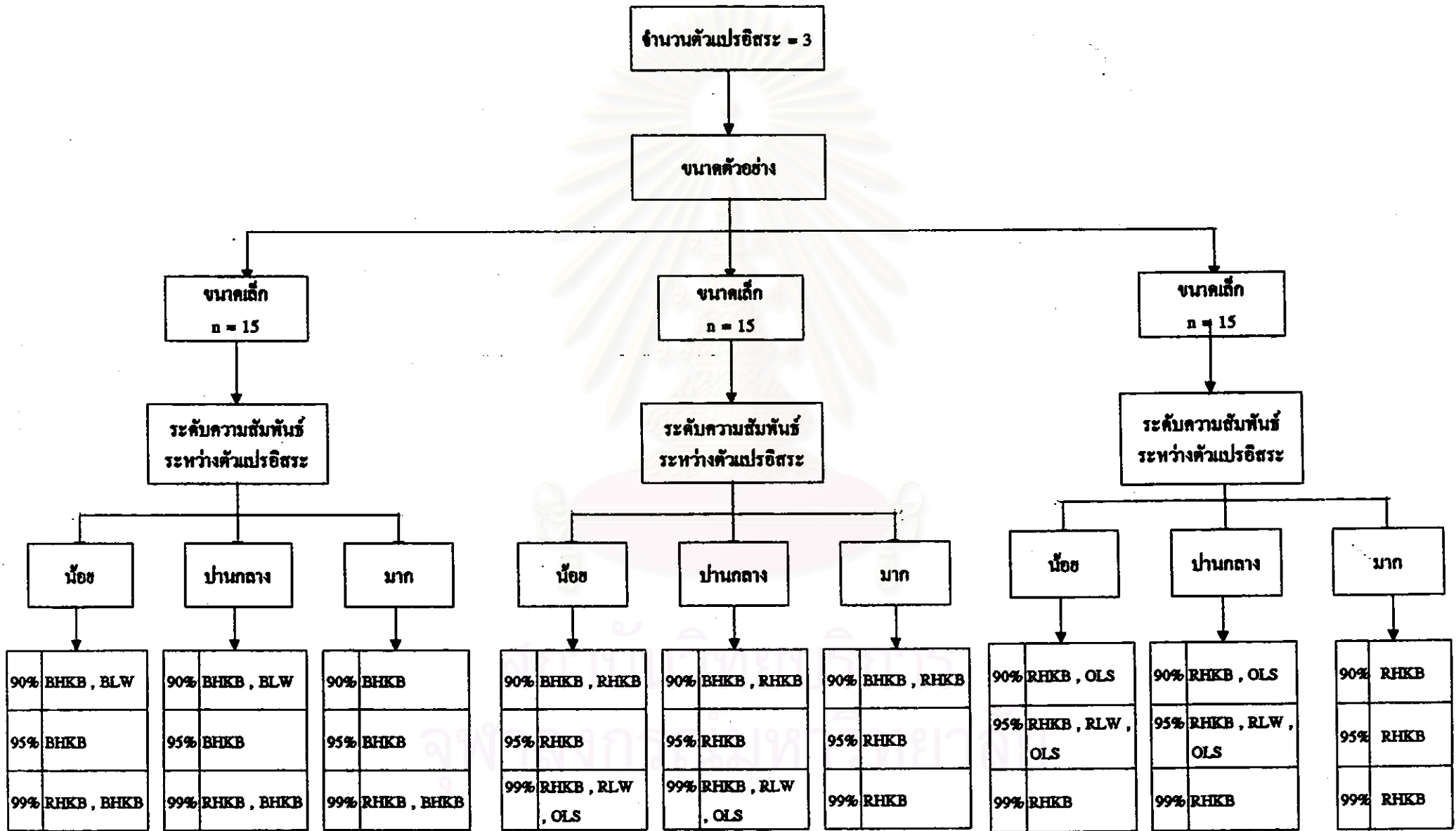
5.2.1.2 ถ้าขนาดตัวอย่างมีขนาดไม่เล็กและไม่ใหญ่มาก (ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30) และพบว่าระดับความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระอยู่ในระดับรุนแรง(ระดับความสัมพันธ์เท่ากับ 0.9) ควรเลือกใช้วิธี RHKB ในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การดลดยพหุแบบช่วง

5.2.1.3 ถ้าขนาดตัวอย่างมีขนาดใหญ่ (ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 40 และ 50) ในทุกระดับความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระ (ระดับความสัมพันธ์เท่ากับ 0.0 , 0.5 , 0.7 และ 0.9) ควรเลือกใช้วิธี RHKB แต่ถ้าขนาดตัวอย่างมีขนาดใหญ่ (ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 40 และ 50) และพบว่าระดับความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระอยู่ในระดับไม่รุนแรง (ในทุกระดับความสัมพันธ์ ยกเว้นที่ระดับความสัมพันธ์เท่ากับ 0.9) ควรเลือกใช้วิธี RLW (ยกเว้นที่สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 99%)

หมายเหตุ คำนีพหุสัมพันธ์ คือเกณฑ์ที่บอกให้ทราบว่าตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กันมากน้อยเพียงใด ได้แสดงรายละเอียดไว้ในภาคผนวก ข.

ผู้วิจัยแสดงแผนผังสรุปผลการเลือกวิธีการประมาณช่วงความเชื่อมั่นค่าสัมประสิทธิ์การดลดยพหุที่ให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นต่ำที่สุดในสถานการณ์ต่างๆ ดังแผนผังต่อไปนี้

รูปที่ 5.1 แผนภาพสรุปการเลือกวิธีการประมาณช่วงความเชื่อมั่นของสัมประสิทธิ์การถดถอยพหุคูณที่ให้ความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นต่ำที่สุดในสถานการณ์ต่างๆ



5.2.2 ด้านการศึกษาวิจัย

5.2.2.1 สำหรับการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยพหุแบบช่วง ในครั้งนี้ ศึกษาเฉพาะกรณีจำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 3 ตัวเท่านั้น ซึ่งน่าสนใจที่ทำการศึกษาต่อที่จำนวนตัวแปรอิสระขนาดอื่นๆ เช่น จำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 5

5.2.2.2 สำหรับการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยพหุแบบช่วงในการวิจัยครั้งนี้ใช้วิธีคำนวณหาค่าตัวประมาณ Ridge ด้วย 2 วิธี คือ วิธีของ Hoerl , Kennard and Baldwin (1975) และวิธีของ Lawless and Wang (1976) ซึ่งยังคงมีวิธีการหาค่าตัวประมาณ Ridge ที่น่าสนใจอีก เช่น วิธี Hoerl and Kennard (1970) เป็นวิธีที่ใช้ General Ridge Regression ซึ่งยังมีได้นำมาเปรียบเทียบกันจึงน่าที่จะได้ทำการศึกษาวิจัยต่อไป



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย