

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองเพื่อศึกษาเปรียบเทียบวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยพหุคูณเมื่อเกิดพหุสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ 4 วิธี คือ วิธีกำลังสองน้อยสุด (OLS) วิธีกำลังสองน้อยสุดที่ถูกจำกัด (RLS) วิธีวิธีจักรเยอร์สชันที่ถูกจำกัด (RRR) และวิธีลิวที่ถูกจำกัด (RL) โดยใช้เกณฑ์การตัดสินใจคือค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (AMSE) และส่วนประกอบที่ใช้ในการพิจารณา (DIFF) ในสถานการณ์ต่าง ๆ ดังนี้

1. เลือกกลุ่มตัวอย่างจากประชากรโดยกำหนดให้ประชากรมีการแจกแจงแบบปกติ เมื่อ $\mu = 0$, $\sigma = 1, 3$ และ 5 ตามลำดับ
2. ขนาดตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเท่ากับ 30, 50 และ 100 ตามลำดับ
3. จำนวนตัวแปรอิสระที่ใช้ในการศึกษาเท่ากับ 3 และ 5
4. ความคลาดเคลื่อนของข้อจำกัดที่ใช้ในการศึกษาคือ 5%, 10% และ 15% ตามลำดับ
5. ระดับความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระ

เรากำหนดระดับความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระ แบ่งเป็น 3 ระดับคือ

ระดับต่ำ ค่า ρ มีค่าอยู่ในช่วง 0.1 ถึง 0.3

ระดับปานกลาง ค่า ρ มีค่าอยู่ในช่วง 0.4 ถึง 0.6

ระดับสูง ค่า ρ มีค่าอยู่ในช่วง 0.7 ถึง 0.9

วิธีการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ ใช้วิธีการจำลองด้วยเทคนิคการจำลองมอนติคาร์โลและทำการเขียนโปรแกรมด้วยโปรแกรมภาษาฟอร์แทรน 77 เพื่อสร้างข้อมูลตามสถานการณ์ต่าง ๆ ที่กำหนดขึ้นมาโดยการทำซ้ำ 1,000 ครั้งในแต่ละสถานการณ์

สรุปผลการวิจัย

1. กรณีข้อจำกัดเป็นจริง

จำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 3 ตัว

ในทุกกรณี วิธี RRR และ RL จะให้ค่า AMSE น้อยกว่าวิธี OLS และ RLS ตามลำดับ โดยวิธี RL ให้ค่า AMSE น้อยที่สุดเมื่อระดับความสัมพันธ์ต่ำและปานกลาง ภายใต้อุณหภูมิขนาดตัว

อย่าง แต่วิธี RRR จะให้ค่า AMSE น้อยที่สุดเมื่อระดับความสัมพันธ์สูง ภายใต้ทุกขนาดตัวอย่าง ส่วนในกรณีที่ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเพิ่มขึ้น โดยทั่วไปวิธี RRR จะให้ค่า AMSE น้อยที่สุดในทุกขนาดตัวอย่างและทุกระดับความสัมพันธ์ ยกเว้นเมื่อส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3 วิธี RL ให้ค่า AMSE น้อยที่สุดเมื่อระดับความสัมพันธ์ต่ำ ภายใต้ทุกขนาดตัวอย่าง และระดับความสัมพันธ์ปานกลาง เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 และ 100

จำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 5 ตัว

ในทุกกรณี วิธี RRR และ RL จะให้ค่า AMSE น้อยกว่าวิธี OLS และ RLS ตามลำดับ โดยวิธี RL ให้ค่า AMSE น้อยที่สุดเมื่อระดับความสัมพันธ์ต่ำและปานกลาง ภายใต้ทุกขนาดตัวอย่าง แต่วิธี RRR จะให้ค่า AMSE น้อยที่สุดเมื่อระดับความสัมพันธ์สูง ภายใต้ทุกขนาดตัวอย่าง ส่วนในกรณีที่ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเพิ่มขึ้น โดยทั่วไปวิธี RRR จะให้ค่า AMSE น้อยที่สุดในทุกขนาดตัวอย่างและทุกระดับความสัมพันธ์ ยกเว้นเมื่อส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3 วิธี RL ให้ค่า AMSE น้อยที่สุดที่ระดับความสัมพันธ์ต่ำ เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 และ 100 และระดับความสัมพันธ์ปานกลาง เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100

ผลสรุปในข้างต้น จากการเปรียบเทียบกับวิธีต่าง ๆ จะเห็นได้ว่า สถานการณ์ที่มีผลทำให้วิธี RRR มีค่า AMSE น้อยที่สุดคือ ระดับความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระสูง ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมาก จำนวนตัวแปรอิสระมาก และขนาดตัวอย่างน้อย และสถานการณ์ที่มีผลทำให้วิธี RL มีค่า AMSE น้อยที่สุดคือระดับความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระต่ำ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานน้อย จำนวนตัวแปรอิสระน้อย และขนาดตัวอย่างมาก

วิธีการต่าง ๆ ที่ใช้ในการวิจัยจะได้ค่า AMSE ลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น และได้ค่า AMSE เพิ่มขึ้นเมื่อระดับความสัมพันธ์ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้นตามลำดับ

นอกจากนี้เมื่อพิจารณาค่า DIFF จะพบว่าในทุกกรณีวิธี RRR และ RL ให้ค่า DIFF น้อยกว่าวิธี OLS และ RLS และจะน้อยกว่าอย่างชัดเจนเมื่อระดับความสัมพันธ์สูง ซึ่งทุกกรณีค่า DIFF วิธี RRR จะไม่แตกต่างจากวิธี RL มากนัก โดยที่ค่า DIFF จะมีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นและมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับความสัมพันธ์ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้นตามลำดับ

ส่วนใหญ่วิธี RLS จะให้ค่า AMSE รองลงมาเมื่อระดับความสัมพันธ์ต่ำและปานกลาง ขนาดตัวอย่างมาก

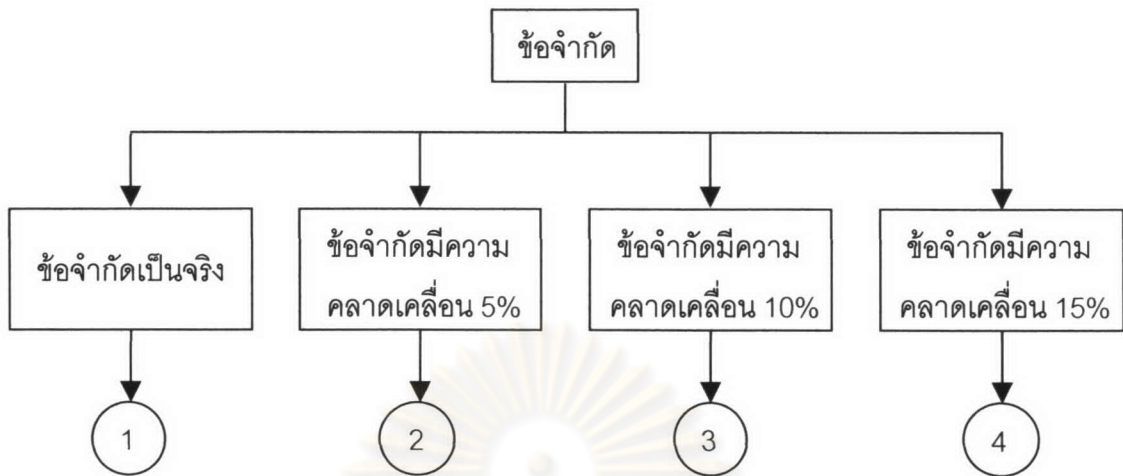
ผลสรุปในข้างต้น จากการเปรียบเทียบกับวิธีต่าง ๆ จะเห็นได้ว่า สถานการณ์ที่มีผลทำให้วิธี RRR มีค่า AMSE น้อยที่สุดคือข้อจำกัดมีความคลาดเคลื่อนน้อย ระดับความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระสูง ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมาก จำนวนตัวแปรอิสระมาก และขนาดตัวอย่างน้อย และสถานการณ์ที่มีผลทำให้วิธี RL มีค่า AMSE น้อยที่สุดคือข้อจำกัดมีความคลาดเคลื่อนน้อย ระดับความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระต่ำ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานน้อย จำนวนตัวแปรอิสระน้อย และขนาดตัวอย่างน้อย ในขณะที่เดียวกันสถานการณ์ที่มีผลทำให้วิธี OLS มีค่า AMSE น้อยที่สุดคือข้อจำกัดมีความคลาดเคลื่อนมาก ระดับความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระต่ำ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานน้อย จำนวนตัวแปรอิสระน้อย และขนาดตัวอย่างมาก

วิธีการต่าง ๆ ที่ใช้ในการวิจัยจะได้ค่า AMSE ลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น และได้ค่า AMSE เพิ่มขึ้นเมื่อความคลาดเคลื่อนของข้อจำกัด ระดับความสัมพันธ์ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น ตามลำดับ ยกเว้นวิธี OLS ความคลาดเคลื่อนของข้อจำกัดไม่มีผลต่อค่า AMSE

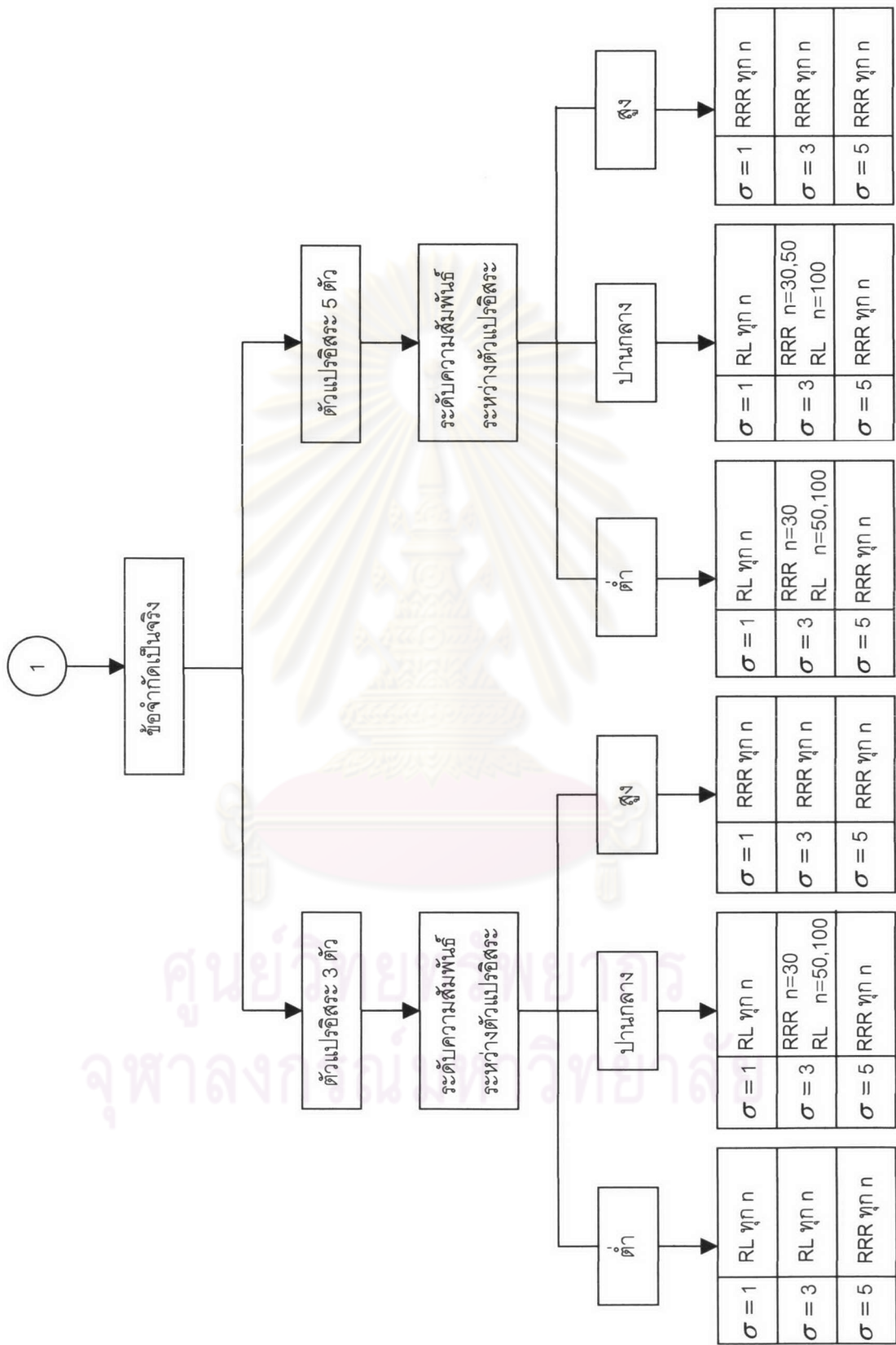
นอกจากนี้เมื่อพิจารณาค่า DIFF จะพบว่าวิธี OLS มีค่า DIFF น้อยที่สุดเมื่อมีความคลาดเคลื่อนของข้อจำกัดและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานน้อย โดยที่ค่า DIFF ของวิธี RLS, RRR และ RL เมื่อเทียบกับวิธี OLS จะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นและมีแนวโน้มลดลงเมื่อระดับความสัมพันธ์เพิ่มขึ้น และเมื่อส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเพิ่มขึ้นจะทำให้อัตราการเพิ่มขึ้นของค่า AMSE วิธี RRR เพิ่มขึ้นน้อยกว่าวิธีอื่น ซึ่งค่า DIFF จะมีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นและมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับความสัมพันธ์ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น ตามลำดับ

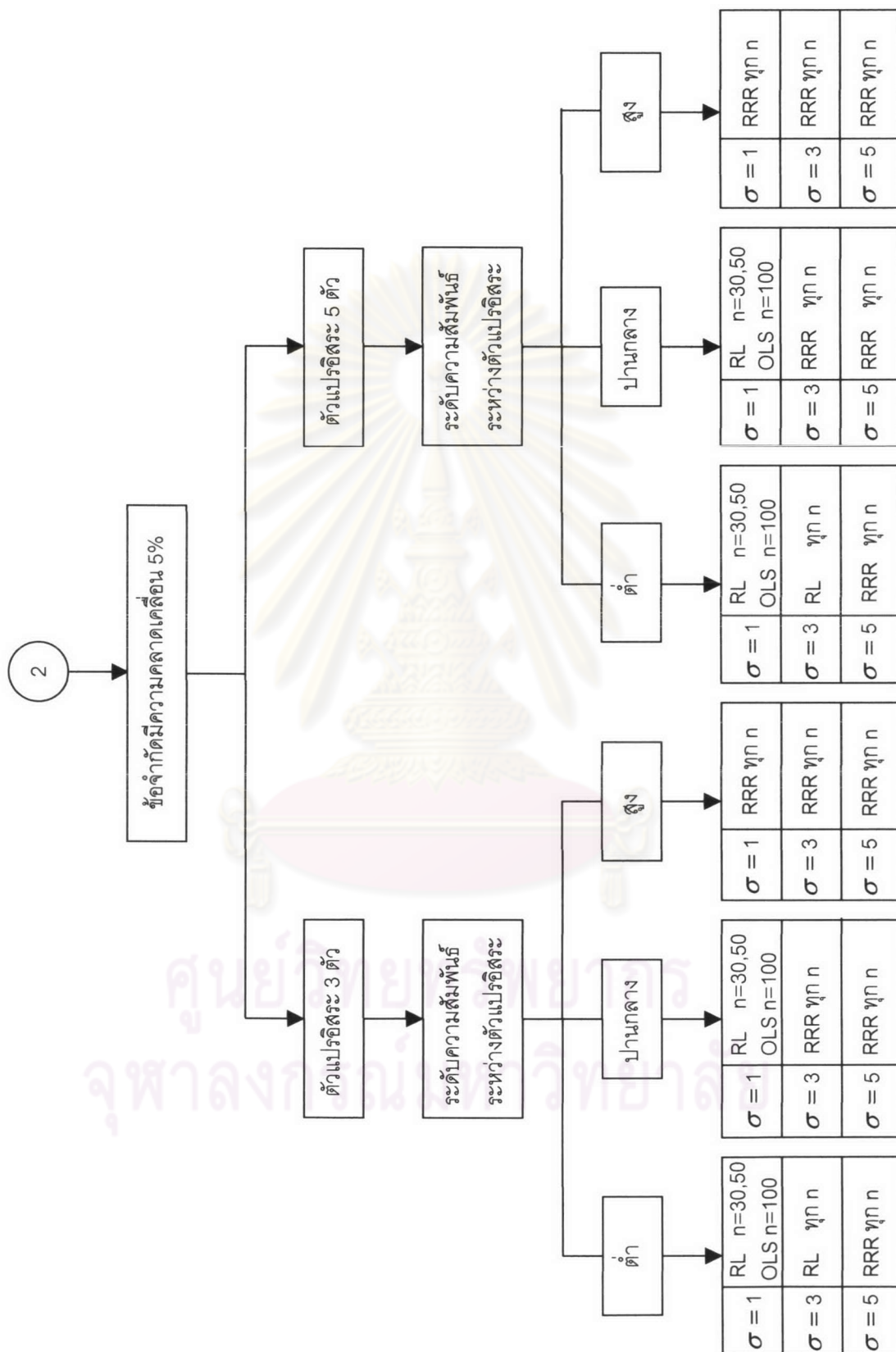
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

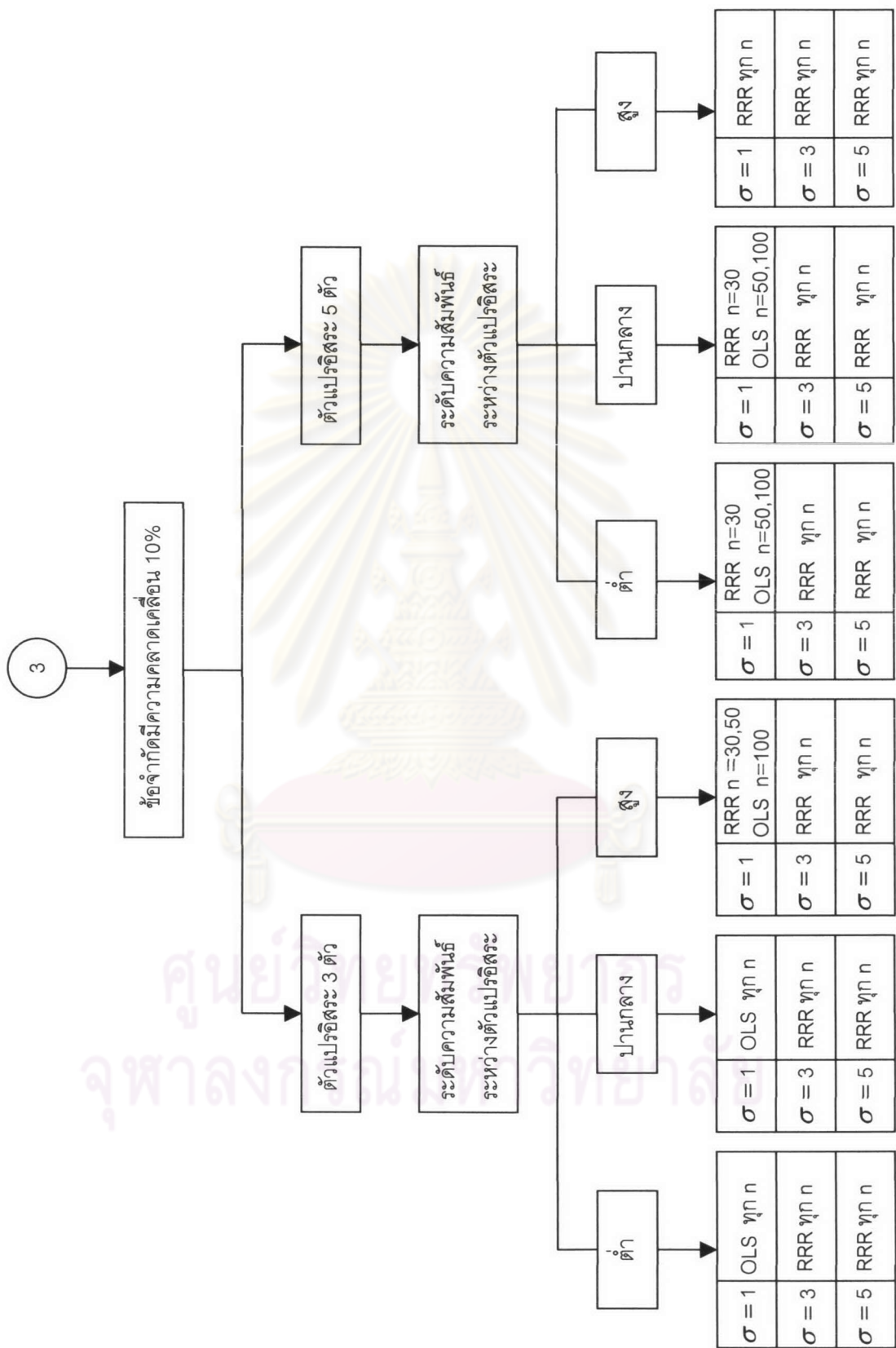
สรุปผลการเลือกวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของทั้ง 4 วิธีได้ดังนี้

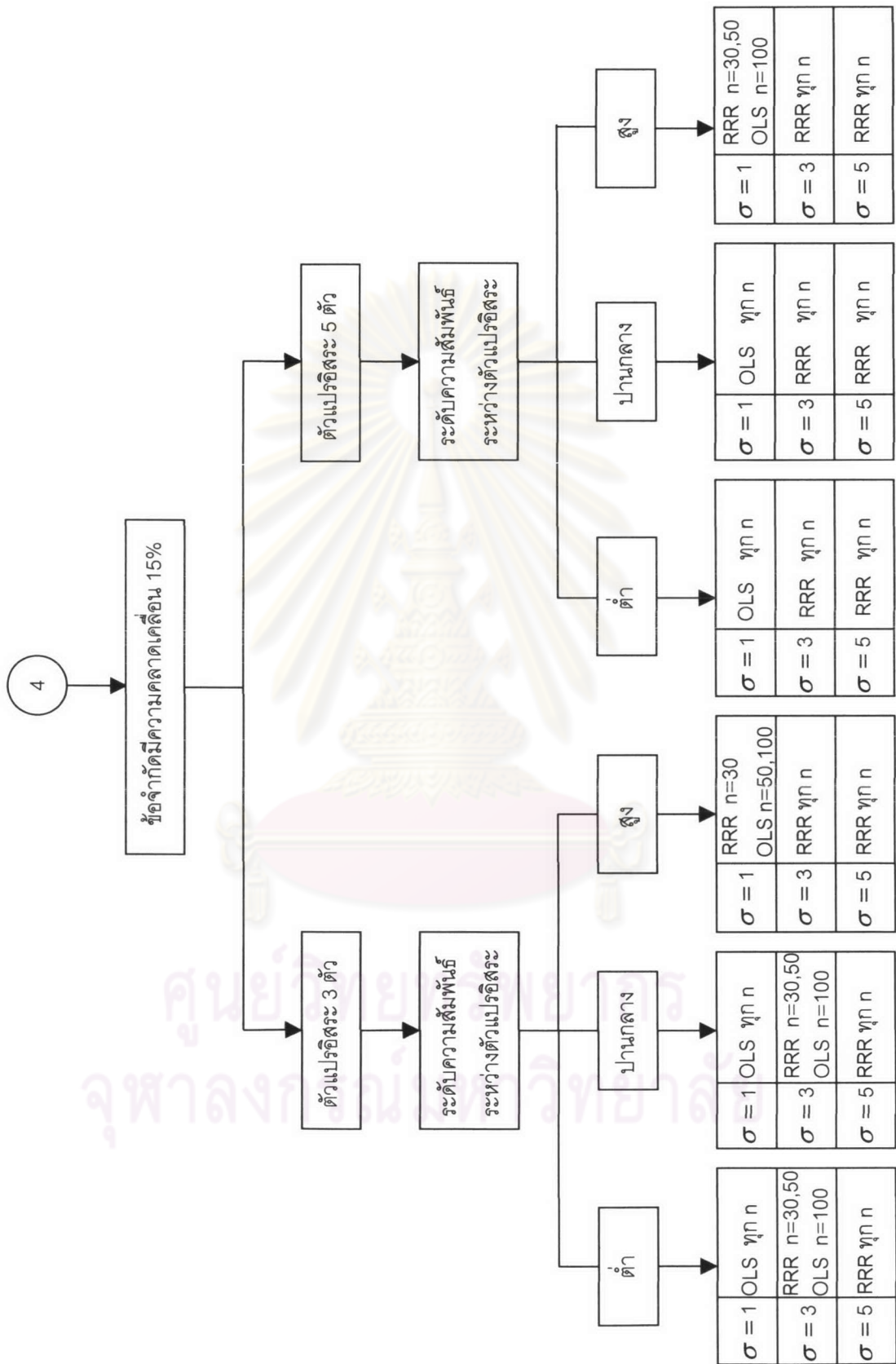


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย









ข้อเสนอแนะ

ผลการวิจัยในครั้งนี้มีข้อเสนอแนะ 2 ด้านคือ 1. ด้านนำไปใช้ประโยชน์ และ 2. ด้านการวิจัย

1. ด้านนำไปใช้ประโยชน์ (เมื่อตัวแปรอิสระมีพหุสัมพันธ์)

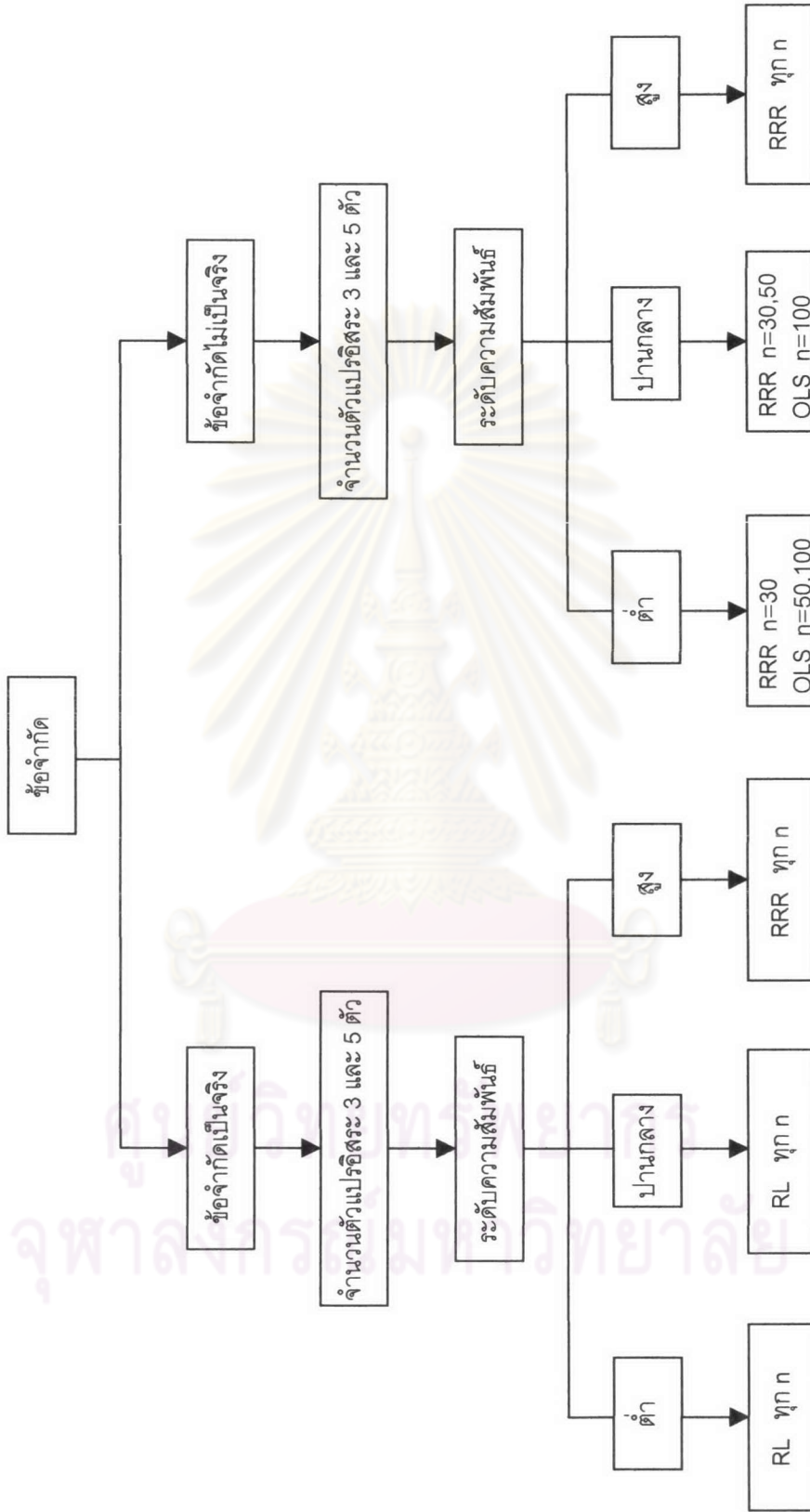
การเลือกใช้ตัวประมาณ

เนื่องจากอาจทำให้เกิดความยุ่งยากกรณีที่ไม่ทราบการแจกแจงของความคลาดเคลื่อนและความคลาดเคลื่อนของข้อจำกัด ดังนั้นเพื่อความสะดวกในการนำไปใช้งานผู้วิจัยได้สรุปสถานการณ์ต่าง ๆ ในกรณีที่สามารถประมาณค่าระดับความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระได้ โดยทราบจำนวนตัวแปรอิสระ และขนาดตัวอย่าง ดังแผนผังต่อไปนี้



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนผังสรุปการเลือกวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยพหุคูณของทง 4 วิธี



ทุก n หมายถึง n=30,50 และ 100

จากแผนผังการเลือกใช้ตัวประมาณข้างต้นมีรายละเอียดเพิ่มเติมในการเลือกใช้ได้ดังนี้

กรณีข้อจำกัดเป็นจริง

เนื่องจากวิธี RRR ให้ค่า AMSE น้อยกว่าวิธี RL ไม่มากนัก (พิจารณาจากค่า DIFF) เพื่อความสะดวกเราสามารถเลือกใช้วิธี RL ในการแก้ปัญหาการเกิดพหุสัมพันธ์ได้ทุกกรณีเพราะวิธี RL ไม่ต้องยุ่งยากในการคำนวณค่า k เหมือนวิธี RRR

กรณีข้อจำกัดไม่เป็นจริง

จากผลสรุปในข้างต้น กรณีที่ทราบความคลาดเคลื่อนของข้อจำกัดและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการแจกแจง พบว่าวิธี OLS จะให้ค่า AMSE น้อยที่สุดเมื่อความคลาดเคลื่อนของข้อจำกัดมาก ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานน้อย ในขณะที่วิธี RRR ก็จะให้ค่า AMSE น้อยที่สุดเมื่อส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมาก เราจะเห็นได้ว่าความคลาดเคลื่อนของข้อจำกัดและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานต่างมีผลต่อค่า AMSE ของวิธี RRR และ OLS จึงทำให้ตัดสินใจลำบากในการเลือกใช้วิธี RRR และ OLS กรณีที่ไม่ทราบความคลาดเคลื่อนของข้อจำกัดและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการแจกแจง แต่เมื่อพิจารณาในทางปฏิบัติโดยส่วนใหญ่ความคลาดเคลื่อนของข้อจำกัดมากและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานก็มากด้วย จึงทำให้ผู้วิจัยตัดสินใจพิจารณาเกณฑ์ที่ความคลาดเคลื่อนของข้อจำกัดและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่ามากในการเลือกใช้วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยพหุคูณดังแผนผังข้างต้น (กรณีข้อจำกัดไม่เป็นจริง) เพื่อจะได้ไม่โน้มเอียงไปในวิธีการใดวิธีการหนึ่ง โดยกรณีที่วิธี RRR ให้ค่า AMSE น้อยกว่าวิธี OLS ไม่มากนัก (พิจารณาจากค่า DIFF) จะเลือกใช้วิธี OLS เพราะวิธี OLS มีการคำนวณที่ง่ายกว่าวิธี RRR มาก

2. ด้านการวิจัย

2.1 ควรศึกษาวิจัยการประมาณค่าพารามิเตอร์ k และ d ที่ง่ายและสะดวกรวดเร็ว มาช่วยในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของวิธีวิธีเรกเรชันที่ถูกจำกัดและวิธีวิธีที่ถูกจำกัด

2.2 ควรทำการศึกษาภายใต้ข้อจำกัดเกี่ยวกับพารามิเตอร์ β ที่มากกว่าข้อจำกัดเดียว

2.3 ควรศึกษาเพิ่มเติมเมื่อจำนวนตัวแปรอิสระมากกว่า 5

2.4 ควรศึกษาและเปรียบเทียบวิธีการทางสถิติวิธีอื่นที่ใช้ในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยพหุคูณเมื่อเกิดพหุสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ

2.5 ควรมีการศึกษาที่ขนาดตัวอย่างเล็กกว่า 30 เช่น $n=10$ หรือ 20 เป็นต้น ซึ่งน่าจะทำให้วิธี RRR ให้ค่า AMSE น้อยกว่าวิธีอื่นมากขึ้น

2.6 ถ้าตัวแปรอิสระแต่ละคู่มีระดับความสัมพันธ์หลายระดับปนกัน การที่จะสรุปว่าระดับความสัมพันธ์อยู่ระดับใดนั้นควรมองภาพรวมว่าส่วนใหญ่ตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์อยู่ในระดับใด

2.7 ข้อจำกัดไม่เป็นจริงคือกรณีที่หาข้อจำกัดไม่ได้ซึ่งในทางปฏิบัติจะเกิดกรณีนี้มากที่สุด



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย