

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้จัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างสัมประสิทธิ์ความถดถอยเชิงพหุ โดยใช้ตัวสถิติทดสอบเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างสัมประสิทธิ์ความถดถอย 2 วิธี คือ ตัวสถิติอัตราส่วนความควรจะเป็นแบบปกติ และตัวสถิติอัตราส่วนความควรจะเป็นแบบมอนติคาร์โล ดังนั้นเพื่อหาข้อสรุปว่าตัวสถิติทดสอบของวิธีใดมีความเหมาะสมที่จะใช้ทดสอบความแตกต่างระหว่างสัมประสิทธิ์ความถดถอย ผู้วิจัยจึงสนใจทำการเปรียบเทียบตัวสถิติทดสอบดังกล่าวข้างต้น โดยพิจารณาจากค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 (Type I error) และอำนาจการทดสอบ (Power of the test) ที่แสดงไว้ในบทที่ 4 ที่กล่าวมา

สำหรับการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเฉพาะการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงเส้นเชิงพหุ ในสถานการณ์ต่างๆ ที่กำหนดขึ้นดังนี้

- ตัวแบบความถดถอยเป็นตัวแบบที่อยู่ภายใต้ข้อตกลงเบื้องต้น
- ประชากรที่ศึกษาสร้างมาจากตัวแบบ

$$y = X\beta + \varepsilon$$

- กำหนดจำนวนตัวแปรอิสระที่ทำการศึกษา (X) = 2,3,4,5
- กำหนดจำนวนตัวอย่างของแต่ละชุดค่าสังเกต (n) = 10,25,50,100
- กำหนดค่าพารามิเตอร์ตั้งต้นของสมการถดถอยเป็นดังนี้

$$\beta_p = 10 \quad \text{เมื่อ } p=2, \dots, 5$$

- กำหนดให้ข้อมูลมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation: σ) ในระดับต่าง ๆ กันคือ 1 3 5 และ 7
- ระดับนัยสำคัญของการทดสอบ (α) ที่ศึกษาคือ 0.01 0.05 และ 0.1

ในการพิจารณาเปรียบเทียบตัวสถิติทดสอบทั้ง 2 วิธีนั้น พิจารณาโดยความสามารถในการควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้และให้อำนาจการทดสอบสูงสุด ดังนั้นตัวสถิติทดสอบที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างสัมประสิทธิ์ความถดถอยดังกล่าวก็จะเป็นตัวสถิติทดสอบที่เหมาะสม ซึ่งในบทนี้มีการสรุปผลการวิจัยออกเป็น 2 ส่วน โดยแต่ละส่วนจะกล่าวถึงความสามารถในการควบคุมค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 และผลการเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ และข้อเสนอแนะ ซึ่งรายละเอียดมีดังต่อไปนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 ค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1

พบว่าในทุกกรณีศึกษาสามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้

5.1.2 ค่าอำนาจการทดสอบ

ปัจจัยที่มีผลต่อค่าอำนาจการทดสอบ

5.1.2.1 จำนวนตัวแปรอิสระ

ในทุกกรณีศึกษาจำนวนตัวแปรอิสระจะแปรผันตามกับค่าอำนาจการทดสอบ ทั้งนี้เพราะในการเพิ่มตัวแปรอธิบายของตัวแบบความถดถอยจะยิ่งเพิ่มความเชื่อถือในการปฏิเสธสมมติฐานว่างมากขึ้นดังนั้นค่า p - value จึงมีค่าที่ลดลง

5.1.2.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ในกรณีส่วนใหญ่ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจะแปรผกผันกับค่าอำนาจการทดสอบ ทั้งนี้เพราะในการเพิ่มความเบี่ยงเบนของข้อมูลให้แตกต่างกันมากขึ้นจะยิ่งลดความเชื่อถือในการปฏิเสธสมมติฐานว่างมากขึ้นดังนั้นค่า p - value จึงมีค่าที่เพิ่มขึ้น

5.1.2.3 ขนาดตัวอย่าง

ในทุกกรณีศึกษาขนาดตัวอย่างจะแปรผันตามกับค่าอำนาจการทดสอบ ทั้งนี้เพราะในการเพิ่มขนาดตัวอย่างให้มากขึ้นจะยิ่งลดความเบี่ยงเบนของข้อมูลในตัวแบบความถดถอยซึ่งจะยิ่งเพิ่มความเชื่อถือในการปฏิเสธสมมติฐานว่างมากขึ้นดังนั้นค่า p - value จึงมีค่าที่ลดลง

5.1.2.4 ความแตกต่างระหว่างสัมประสิทธิ์ความถดถอย

ในทุกกรณีศึกษาความแตกต่างระหว่างสัมประสิทธิ์ความถดถอยจะแปรผันตามกับค่าอำนาจการทดสอบ ทั้งนี้เพราะในการเพิ่มความแตกต่างระหว่างสัมประสิทธิ์ความถดถอยให้มากขึ้นจะเพิ่มความเชื่อถือในการปฏิเสธสมมติฐานว่างมากขึ้นดังนั้นค่า p - value จึงมีค่าที่ลดลง

5.1.2.5 ระดับนัยสำคัญ

ในทุกกรณีศึกษาพบว่าระดับนัยสำคัญแปรผันตามกับค่าอำนาจการทดสอบทั้งนี้ เพราะเมื่อความผิดพลาดที่จะปฏิเสธสมมติฐานว่างเมื่อสมมติฐานว่างจริง (α) มีมากขึ้นจะลดความผิดพลาดที่เกิดจากการยอมรับสมมติฐานว่าง เมื่อสมมติฐานว่างนั้นไม่จริง (β) จึงทำให้น่าจะเป็นที่จะปฏิเสธสมมติฐานว่างเมื่อสมมติฐานว่างนั้นไม่จริงหรือค่าอำนาจการทดสอบ ($1-\beta$) มีค่าที่เพิ่มขึ้น

ผลการวิจัยพบว่าเมื่อความแตกต่างระหว่างสัมประสิทธิ์ความถดถอยมากขึ้น อำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 2 วิธีจะสูงขึ้น เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น อำนาจการทดสอบของตัวสถิติทั้ง 2 วิธีสูงขึ้นเช่นกัน และไม่ว่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสูงขึ้น อำนาจการทดสอบจะมีแนวโน้มลดลงไม่มาก โดยที่ระดับนัยสำคัญ 0.1 จะให้ค่าอำนาจการทดสอบสูงกว่าที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และ 0.01 ตามลำดับ

ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 0.05 และ 0.1 จากการเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติ พบว่าทุกกรณีศึกษาตัวสถิติทดสอบอัตราส่วนความควรจะเป็นแบบมอนติคาร์โลมีแนวโน้มที่จะให้ค่าอำนาจการทดสอบสูงสุด แต่ค่าอำนาจการทดสอบจะมีแนวโน้มที่ใกล้เคียงกันเมื่อขนาดตัวอย่างมาก ๆ จำนวนตัวแปรอิสระมากขึ้น ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสูง ๆ และ ความแตกต่างระหว่างสัมประสิทธิ์ความถดถอย 90% ของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 ด้านการนำไปใช้

5.2.1.1 จากผลการวิจัย ในการเปรียบเทียบตัวสถิติทดสอบทั้ง 2 วิธีพบว่าทุกกรณีศึกษาตัวสถิติทดสอบอัตราส่วนความควรจะเป็นแบบมอนติคาร์โลจะให้ความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 น้อยกว่าและให้ค่าอำนาจการทดสอบสูงสุด

5.2.1.2 กรณีที่มีจำนวนตัวแปรอิสระที่ต้องวิเคราะห์มากพร้อมทั้งข้อมูลมีความคลาดเคลื่อนสูงและมีจำนวนตัวอย่างที่มากอาจพิจารณาการเลือกใช้ตัวสถิติทดสอบโดยพิจารณาจากระยะเวลาและประสิทธิภาพของเครื่องคำนวณ หากผู้วิจัยมีเวลาไม่มากและประสิทธิภาพของเครื่องคำนวณต่ำอาจใช้ตัวสถิติทดสอบอัตราส่วนความควรจะเป็นแบบปกติแทนได้ ตัวอย่างเช่น กรณีที่จำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 4 และ 5 จากการศึกษาพบว่าตัวสถิติทดสอบทั้งสองวิธีมีแนวโน้มที่จะให้อำนาจการทดสอบใกล้เคียงกัน

5.2.1.3 ในการพิจารณาค่าอำนาจการทดสอบพบว่าประเด็นสำคัญที่ทำให้วิธีอัตราส่วนความควรจะเป็นแบบมอนติคาร์โลมีค่าสูง ในขณะที่มีค่าความน่าจะเป็นของความ

คลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ต่ำซึ่งเป็นข้อสรุปที่มีความขัดแย้งกันโดยมีสาเหตุมาจากจำนวนรอบการทำซ้ำของขั้นตอนวิธีอัตราส่วนความควรจะเป็นแบบมอนติคาร์โลที่มีจำนวนรอบเพียง 100 รอบ ดังนั้นข้อสรุปที่ได้จึงมีความเชื่อถือที่ไม่สูง

5.2.2 ด้านการศึกษาวิจัย

5.2.2.1 การศึกษาวิจัยในครั้งนี้ ศึกษาเฉพาะสมการถดถอยเชิงเส้นเท่านั้น สำหรับการวิจัยในครั้งต่อไปอาจทำการศึกษาในการวิเคราะห์ความถดถอยรูปแบบอื่น ๆ

5.2.2.2 ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ศึกษาในกรณีที่เกณฑ์ความแตกต่างระหว่างสัมประสิทธิ์ความถดถอยแตกต่างกันที่แปรผันเป็นร้อยละจากส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ซึ่งมี 5% 50% และ 90% ของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่านั้น ในการศึกษาวิจัยครั้งต่อไปอาจศึกษาที่ความแตกต่างระหว่างสัมประสิทธิ์ความถดถอยที่มีสเกลละเอียดกว่านี้

5.2.2.3 เกณฑ์ที่ผู้วิจัยใช้กำหนดความแตกต่างระหว่างสัมประสิทธิ์ความถดถอย เป็นเกณฑ์ที่ผู้วิจัยกำหนดขึ้นมาดังนั้นในการศึกษาครั้งต่อไปอาจใช้เกณฑ์อื่นทำการเปรียบเทียบได้

5.2.2.4 โปรแกรม S - PLUS 2000 สำหรับการวิจัยในครั้งนี้ใช้ระยะเวลาที่ประมวลผลนานมากดังนั้นเพื่อความสะดวกในการศึกษาครั้งต่อไปอาจใช้โปรแกรมอื่นสำหรับการวิจัยได้ เช่น โปรแกรม BORLAND DELPHI 6 เป็นต้น

5.2.2.5 สำหรับการการศึกษาวิจัยในครั้งต่อไปควรเพิ่มจำนวนรอบการทำซ้ำในขั้นตอนวิธีอัตราส่วนความควรจะเป็นแบบมอนติคาร์โลเพื่อลดความขัดแย้งในการสรุประหว่างความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 และค่าอำนาจการทดสอบ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย