

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันการวิจัยในด้านต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นด้านเศรษฐศาสตร์ บริหารธุรกิจ สังคมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ เป็นต้น จำเป็นต้องใช้วิธีการสถิติเข้ามาช่วยในการค้นคว้าวิจัย โดยเฉพาะการค้นคว้าหาคำตอบเพื่อคาดคะเนเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต หรือเรียกว่าการพยากรณ์ ซึ่งผู้วิจัยจำนวนมากจะใช้วิธีการวิเคราะห์การถดถอย(Regression Analysis)

การวิเคราะห์การถดถอยใช้ในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ และตัวแปรตาม โดยความสัมพันธ์อาจมีได้ทั้งในรูปแบบที่เป็นเชิงเส้น และไม่เป็นเชิงเส้น วิธีการถดถอยที่นักวิจัยส่วนใหญ่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย คือ การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น(Linear Regression Analysis)

การนำตัวแบบการถดถอยเชิงเส้น(Linear Regression Model) เพื่อไปใช้ในการพยากรณ์นั้นพบว่าถ้าใช้ตัวแปรอิสระเพียงตัวเดียวในตัวแบบการถดถอยเชิงเส้น หรือเรียกว่า การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย(Simple Linear Regression Analysis) อาจจะทำให้การพยากรณ์คลาดเคลื่อนจากความเป็นจริงหรืออาจจะเชื่อถือได้ไม่มากนัก โดยส่วนใหญ่ผู้วิจัยจะใช้ตัวแปรอิสระหลายตัวในการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น หรือเรียกว่า การวิเคราะห์การถดถอยพหุเชิงเส้น(Multiple Linear Regression Analysis) ซึ่งจะช่วยให้การพยากรณ์มีความแม่นยำและถูกต้องมากขึ้น แต่การใช้ตัวแปรอิสระมากเกินไปในตัวแบบการถดถอยอาจจะไม่ให้ผลดีเสมอไป บางครั้งก็ไม่ช่วยลดความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์เลย ในทางกลับกันอาจจะเพิ่มความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์สูงกว่าการใช้ตัวแปรอิสระเพียงตัวเดียวในตัวแบบการถดถอยก็เป็นได้ ดังนั้นเพื่อให้การพยากรณ์มีความถูกต้อง การใช้วิธีการคัดเลือกตัวแบบที่เหมาะสมจึงมีความจำเป็นอย่างมากสำหรับการวิจัย ในการคัดเลือกตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นภายใต้เงื่อนไขของตัวแบบติดกลุ่ม(Nested Model) ผู้วิจัยสามารถใช้วิธีการคัดเลือกตัวแปร(Variable Selection) ที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน เช่น วิธีการถดถอยแบบขั้นบันได(Stepwise Regression) เพื่อพิจารณาหาตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นที่เหมาะสมที่สุด

ในบางครั้งการวิจัยในด้านต่าง ๆ เช่น ด้านธุรกิจ จำเป็นต้องพิจารณาหาตัวแบบที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการพยากรณ์ ภายใต้เงื่อนไขของตัวแบบไม่ติดกลุ่ม(Non-nested Model) เช่น การศึกษาปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อ ยอดจำหน่ายสินค้าชนิดหนึ่งของบริษัท(y) โดยมีปัจจัยที่ต้องการศึกษา 2 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1	ราคาของตัวสินค้า	แทนด้วย	x_1
	งบประมาณในการโฆษณา	แทนด้วย	x_2
กลุ่มที่ 2	จำนวนตัวแทนจำหน่ายสินค้าของบริษัท	แทนด้วย	x_3
	งบประมาณในการโฆษณา	แทนด้วย	x_2

ซึ่งสามารถสร้างตัวแบบได้ดังนี้

$$\text{ตัวแบบที่ 1} : y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \varepsilon_1$$

$$\text{ตัวแบบที่ 2} : y = \beta_0 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + \varepsilon_2$$

ในการพิจารณาหาตัวแบบที่เหมาะสมจากตัวแบบทั้งสองซึ่งเป็นตัวแบบไม่ติดกลุ่ม ไม่สามารถใช้วิธีการคัดเลือกตัวแบบด้วยวิธีการดังกล่าวข้างต้นได้ ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาการคัดเลือกตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นแบบไม่ติดกลุ่ม ในการวิจัยครั้งนี้ได้เสนอเกณฑ์ในการคัดเลือกตัวแบบสำหรับตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นแบบไม่ติดกลุ่มดังนี้ คือ เกณฑ์การคัดเลือกตัวแบบโดยข้อเสนอแนะของอาไคเคะ(Akaike's Information Criterion : AIC) โดยอาไคเคะ(Akaike) นำเสนอไว้ในปี ค.ศ.1973 เพื่อหาตัวแบบที่ให้ค่าพยากรณ์มีความถูกต้องมากที่สุด แสดงอยู่ในรูปสมการดังนี้

$$AIC^1 = -2\log ML + 2p$$

เมื่อ	ML	คือ	ฟังก์ชันภาวะน่าจะเป็นสูงสุด(Maximum Likelihood Function)
	p	คือ	จำนวนพารามิเตอร์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

¹Joseph E. Cavanaugh. Unifying the derivations for the akaike and corrected akaike Information Criteria.

นอกจากนี้ในปี ค.ศ. 1978 ชวาร์ซ(Schwarz) ได้เสนอเกณฑ์การคัดเลือกตัวแบบโดยข้อสนเทศของเบส์(Bayesian Information Criterion : BIC) โดยจะพิจารณาการคัดเลือกตัวแบบจากค่าสูงสุดของความน่าจะเป็นภายหลัง(Posterior Probability) จะได้ว่าเกณฑ์การคัดเลือกตัวแบบโดยข้อสนเทศของเบส์(BIC) แสดงอยู่ในรูปของสมการดังนี้

$$BIC^2 = -2\log ML + \log(n)p$$

เมื่อ	ML	คือ	ฟังก์ชันภาวะน่าจะเป็นสูงสุด(Maximum Likelihood Function)
	n	คือ	ขนาดตัวอย่าง
	p	คือ	จำนวนพารามิเตอร์

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาเกณฑ์การคัดเลือกตัวแบบในการวิเคราะห์การถดถอยของตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นแบบไม่ติดกลุ่ม โดยมีเกณฑ์ที่ใช้ในการศึกษาดังนี้

1.1 เกณฑ์การคัดเลือกตัวแบบโดยข้อสนเทศของอาไคเคะ(AIC)

1.2 เกณฑ์การคัดเลือกตัวแบบโดยข้อสนเทศของเบส์(BIC)

2. เพื่อเปรียบเทียบความถูกต้องของการคัดเลือกตัวแบบในการวิเคราะห์การถดถอยของตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นแบบไม่ติดกลุ่ม จากเกณฑ์การคัดเลือกตัวแบบโดยข้อสนเทศของอาไคเคะ(AIC) และเกณฑ์การคัดเลือกตัวแบบโดยข้อสนเทศของเบส์(BIC)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

²Joseph E. Cavanaugh and Andrew A. Neath. Generalizing the derivation of the schwarz information criterion. Communication in Statistics – Theory and Method 28 (1999) : 49 – 66.

1.3 สมมติฐานของการวิจัย

ในการคัดเลือกตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นแบบไม่ติดกลุ่ม เกณฑ์การคัดเลือกตัวแบบโดยข้อสนเทศของเบส์(BIC) สามารถคัดเลือกตัวแบบได้ถูกต้องกว่า เกณฑ์การคัดเลือกตัวแบบโดยข้อสนเทศของอาไคเคะ(AIC) เนื่องจากเกณฑ์การคัดเลือกตัวแบบโดยข้อสนเทศของเบส์(BIC) จะพิจารณาจากความน่าจะเป็นภายหลังของตัวแบบที่เหมาะสม

1.4 ข้อตกลงเบื้องต้น

1. รูปแบบทั่วไปของตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นแบบไม่ติดกลุ่มที่สนใจศึกษา มีรูปแบบดังนี้

$$\underset{\sim}{Y} = \underset{\sim}{X} \underset{\sim}{\beta} + \underset{\sim}{\varepsilon}$$

เมื่อ	$\underset{\sim}{Y}$	แทน	เวกเตอร์ของตัวแปรตามขนาด $(n \times 1)$
	$\underset{\sim}{X}$	แทน	เมทริกซ์ของตัวแปรอิสระที่ควบคุมให้คงที่ขนาด $(n \times p)$
	$\underset{\sim}{\beta}$	แทน	เวกเตอร์ของพารามิเตอร์ของสัมประสิทธิ์การถดถอยขนาด $(p \times 1)$
	$\underset{\sim}{\varepsilon}$	แทน	เวกเตอร์ของความคลาดเคลื่อนขนาด $(n \times 1)$ โดย $\underset{\sim}{\varepsilon} \sim N(0, \sigma^2 I)$
	I	แทน	เมทริกซ์เอกลักษณ์ขนาด $(n \times n)$
	n	แทน	ขนาดตัวอย่าง
	p	แทน	จำนวนพารามิเตอร์ของสัมประสิทธิ์การถดถอย

2. ตัวแปรอิสระแต่ละตัวเป็นค่าคงที่
3. ความคลาดเคลื่อนเป็นตัวแปรสุ่มที่มีการแจกแจงแบบปกติ $N(0, \sigma^2)$ เป็นอิสระซึ่งกันและกัน

กันและกัน

4. ตัวประมาณค่าของพารามิเตอร์สัมประสิทธิ์การถดถอยของ β ของตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นข้างต้น คือ ตัวประมาณค่าภาวะน่าจะเป็นสูงสุด(Maximum Likelihood Estimator :

$\hat{\beta}_{\sim M}$) คือ

$$\hat{\beta}_{\sim M} = (X'X)^{-1}X'Y_{\sim}$$

1.5 คำจำกัดความในการวิจัย

1. ตัวแบบไม่ติดกลุ่ม(Non-nested Model) หมายถึง ตัวแบบ 2 ตัวแบบจะไม่ติดกลุ่มกัน ถ้าตัวแบบหนึ่งไม่สามารถลดรูปไปเป็นอีกตัวแบบหนึ่งได้ ด้วยการสมมติให้พารามิเตอร์บางตัวมีค่าเป็นศูนย์

2. ค่า p-value หมายถึง ค่าความน่าจะเป็นที่ตัวสถิติทดสอบจะมีค่ามากกว่า หรือเท่ากับค่าที่สังเกตได้จากตัวอย่าง หรือมีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับค่าที่สังเกตได้จากตัวอย่าง แล้วนำไปเปรียบเทียบกับระดับนัยสำคัญ (α) ที่ต้องการศึกษา

1.6 ขอบเขตของการวิจัย

1. ในการวิจัยครั้งนี้ศึกษาตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นแบบไม่ติดกลุ่ม ซึ่งตัวแบบนี้จะอยู่ในรูปเชิงเส้นของพารามิเตอร์และตัวแปรอิสระ โดยมีรูปแบบทั่วไปของตัวแบบที่ต้องการศึกษาเป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้น

2. ในการวิจัยครั้งนี้ศึกษาเมื่อความคลาดเคลื่อนมีค่าเฉลี่ย(μ) เท่ากับ 0 โดยกำหนดให้ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ) เท่ากับ 1 5 10 และ 15

3. กำหนดระดับนัยสำคัญในการทดสอบสมมติฐาน(α) คือ 0.01 และ 0.05

4. การวิจัยครั้งนี้กำหนดให้ $\beta' = (1 \ 1 \ 1 \dots 1)_{1 \times p}$

5. จำนวนตัวแปรอิสระเริ่มต้นที่ใช้ศึกษาเท่ากับ 2 3 และ 4 ตัว โดยกำหนดความสัมพันธ์เริ่มต้นของตัวแปรอิสระเป็นดังนี้ ไม่มีความสัมพันธ์ คือ $\rho = 0$ ความสัมพันธ์ปานกลาง คือ $\rho = 0.5$ และ ความสัมพันธ์สูง คือ $\rho = 0.99$

6. ตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นแบบไม่ติดกลุ่มที่สนใจศึกษา กรณีที่มีตัวแปรอิสระเริ่มต้น 2 ตัว คือ X_1, X_2 เป็นดังนี้

6.1 กำหนดให้ตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นที่พิจารณา คือ

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \epsilon_i$$

ดังนั้นตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นแบบไม่ติดกลุ่มของตัวแบบที่พิจารณา คือ

$$Y_i = \beta_0 + \beta_2 X_{2i} + \varepsilon_i$$

7. ตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นแบบไม่ติดกลุ่มที่สนใจศึกษา กรณีที่มีตัวแปรอิสระเริ่มต้น 3 ตัว คือ X_1, X_2, X_3 เป็นดังนี้

7.1 กำหนดให้ตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นที่พิจารณา คือ

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \varepsilon_i$$

ดังนั้นตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นแบบไม่ติดกลุ่มของตัวแบบที่พิจารณา คือ

$$Y_i = \beta_0 + \beta_2 X_{2i} + \varepsilon_i$$

$$Y_i = \beta_0 + \beta_3 X_{3i} + \varepsilon_i$$

$$Y_i = \beta_0 + \beta_2 X_{2i} + \beta_3 X_{3i} + \varepsilon_i$$

7.2 กำหนดให้ตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นที่พิจารณา คือ

$$Y_i = \beta_0 + \beta_2 X_{2i} + \varepsilon_i$$

ดังนั้นตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นแบบไม่ติดกลุ่มของตัวแบบที่พิจารณา คือ

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \varepsilon_i$$

$$Y_i = \beta_0 + \beta_3 X_{3i} + \varepsilon_i$$

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_3 X_{3i} + \varepsilon_i$$

7.3 กำหนดให้ตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นที่พิจารณา คือ

$$Y_i = \beta_0 + \beta_3 X_{3i} + \varepsilon_i$$

ดังนั้นตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นแบบไม่ติดกลุ่มของตัวแบบที่พิจารณา คือ

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \varepsilon_i$$

$$Y_i = \beta_0 + \beta_2 X_{2i} + \varepsilon_i$$

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \varepsilon_i$$

7.4 กำหนดให้ตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นที่พิจารณา คือ

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \varepsilon_i$$

ดังนั้นตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นแบบไม่ติดกลุ่มของตัวแบบที่พิจารณา คือ

$$Y_i = \beta_0 + \beta_3 X_{3i} + \varepsilon_i$$

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_3 X_{3i} + \varepsilon_i$$

$$Y_i = \beta_0 + \beta_2 X_{2i} + \beta_3 X_{3i} + \varepsilon_i$$

7.5 กำหนดให้ตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นที่พิจารณา คือ

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_3 X_{3i} + \varepsilon_i$$

ดังนั้นตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นแบบไม่ติดกลุ่มของตัวแบบที่พิจารณา คือ

$$y_i = \beta_0 + \beta_2 x_{2i} + \varepsilon_i$$

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \varepsilon_i$$

$$y_i = \beta_0 + \beta_2 x_{2i} + \beta_3 x_{3i} + \varepsilon_i$$

7.6 กำหนดให้ตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นที่พิจารณา คือ

$$y_i = \beta_0 + \beta_2 x_{2i} + \beta_3 x_{3i} + \varepsilon_i$$

ดังนั้นตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นแบบไม่ติดกลุ่มของตัวแบบที่พิจารณา คือ

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \varepsilon_i$$

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \varepsilon_i$$

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_3 x_{3i} + \varepsilon_i$$

8. ตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นแบบไม่ติดกลุ่มที่สนใจศึกษา กรณีที่มีตัวแปรอิสระเริ่ม

ต้น 4 ตัว คือ x_1, x_2, x_3, x_4 เป็นดังนี้

8.1 กำหนดให้ตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นที่พิจารณา คือ

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \varepsilon_i$$

ดังนั้นตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นแบบไม่ติดกลุ่มของตัวแบบที่พิจารณา คือ

$$y_i = \beta_0 + \beta_2 x_{2i} + \varepsilon_i$$

$$y_i = \beta_0 + \beta_3 x_{3i} + \varepsilon_i$$

$$y_i = \beta_0 + \beta_4 x_{4i} + \varepsilon_i$$

$$y_i = \beta_0 + \beta_2 x_{2i} + \beta_3 x_{3i} + \varepsilon_i$$

$$y_i = \beta_0 + \beta_2 x_{2i} + \beta_4 x_{4i} + \varepsilon_i$$

$$y_i = \beta_0 + \beta_3 x_{3i} + \beta_4 x_{4i} + \varepsilon_i$$

$$y_i = \beta_0 + \beta_2 x_{2i} + \beta_3 x_{3i} + \beta_4 x_{4i} + \varepsilon_i$$

8.2 กำหนดให้ตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นที่พิจารณา คือ

$$y_i = \beta_0 + \beta_2 x_{2i} + \varepsilon_i$$

ดังนั้นตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นแบบไม่ติดกลุ่มของตัวแบบที่พิจารณา คือ

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \varepsilon_i$$

$$y_i = \beta_0 + \beta_3 x_{3i} + \varepsilon_i$$

$$y_i = \beta_0 + \beta_4 x_{4i} + \varepsilon_i$$

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_3 x_{3i} + \varepsilon_i$$

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_4 x_{4i} + \varepsilon_i$$

$$y_i = \beta_0 + \beta_3 x_{3i} + \beta_4 x_{4i} + \varepsilon_i$$

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_3 X_{3i} + \beta_4 X_{4i} + \varepsilon_i$$

8.3 กำหนดให้ตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นที่พิจารณา คือ

$$Y_i = \beta_0 + \beta_3 X_{3i} + \varepsilon_i$$

ดังนั้นตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นแบบไม่ติดกลุ่มของตัวแบบที่พิจารณา คือ

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \varepsilon_i$$

$$Y_i = \beta_0 + \beta_2 X_{2i} + \varepsilon_i$$

$$Y_i = \beta_0 + \beta_4 X_{4i} + \varepsilon_i$$

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \varepsilon_i$$

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_4 X_{4i} + \varepsilon_i$$

$$Y_i = \beta_0 + \beta_2 X_{2i} + \beta_4 X_{4i} + \varepsilon_i$$

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \beta_4 X_{4i} + \varepsilon_i$$

8.4 กำหนดให้ตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นที่พิจารณา คือ

$$Y_i = \beta_0 + \beta_4 X_{4i} + \varepsilon_i$$

ดังนั้นตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นแบบไม่ติดกลุ่มของตัวแบบที่พิจารณา คือ

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \varepsilon_i$$

$$Y_i = \beta_0 + \beta_2 X_{2i} + \varepsilon_i$$

$$Y_i = \beta_0 + \beta_3 X_{3i} + \varepsilon_i$$

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \varepsilon_i$$

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_3 X_{3i} + \varepsilon_i$$

$$Y_i = \beta_0 + \beta_2 X_{2i} + \beta_3 X_{3i} + \varepsilon_i$$

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \beta_3 X_{3i} + \varepsilon_i$$

8.5 กำหนดให้ตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นที่พิจารณา คือ

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \varepsilon_i$$

ดังนั้นตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นแบบไม่ติดกลุ่มของตัวแบบที่พิจารณา คือ

$$Y_i = \beta_0 + \beta_3 X_{3i} + \varepsilon_i$$

$$Y_i = \beta_0 + \beta_4 X_{4i} + \varepsilon_i$$

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_3 X_{3i} + \varepsilon_i$$

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_4 X_{4i} + \varepsilon_i$$

$$Y_i = \beta_0 + \beta_2 X_{2i} + \beta_3 X_{3i} + \varepsilon_i$$

$$Y_i = \beta_0 + \beta_2 X_{2i} + \beta_4 X_{4i} + \varepsilon_i$$

$$Y_i = \beta_0 + \beta_3 X_{3i} + \beta_4 X_{4i} + \varepsilon_i$$

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_3 x_{3i} + \beta_4 x_{4i} + \varepsilon_i$$

$$y_i = \beta_0 + \beta_2 x_{2i} + \beta_3 x_{3i} + \beta_4 x_{4i} + \varepsilon_i$$

8.6 กำหนดให้ตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นที่พิจารณา คือ

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_3 x_{3i} + \varepsilon_i$$

ดังนั้นตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นแบบไม่ติดกลุ่มของตัวแบบที่พิจารณา คือ

$$y_i = \beta_0 + \beta_2 x_{2i} + \varepsilon_i$$

$$y_i = \beta_0 + \beta_4 x_{4i} + \varepsilon_i$$

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \varepsilon_i$$

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_4 x_{4i} + \varepsilon_i$$

$$y_i = \beta_0 + \beta_2 x_{2i} + \beta_3 x_{3i} + \varepsilon_i$$

$$y_i = \beta_0 + \beta_2 x_{2i} + \beta_4 x_{4i} + \varepsilon_i$$

$$y_i = \beta_0 + \beta_3 x_{3i} + \beta_4 x_{4i} + \varepsilon_i$$

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \beta_4 x_{4i} + \varepsilon_i$$

$$y_i = \beta_0 + \beta_2 x_{2i} + \beta_3 x_{3i} + \beta_4 x_{4i} + \varepsilon_i$$

8.7 กำหนดให้ตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นที่พิจารณา คือ

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_4 x_{4i} + \varepsilon_i$$

ดังนั้นตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นแบบไม่ติดกลุ่มของตัวแบบที่พิจารณา คือ

$$y_i = \beta_0 + \beta_2 x_{2i} + \varepsilon_i$$

$$y_i = \beta_0 + \beta_3 x_{3i} + \varepsilon_i$$

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \varepsilon_i$$

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_3 x_{3i} + \varepsilon_i$$

$$y_i = \beta_0 + \beta_2 x_{2i} + \beta_3 x_{3i} + \varepsilon_i$$

$$y_i = \beta_0 + \beta_2 x_{2i} + \beta_4 x_{4i} + \varepsilon_i$$

$$y_i = \beta_0 + \beta_3 x_{3i} + \beta_4 x_{4i} + \varepsilon_i$$

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \beta_3 x_{3i} + \varepsilon_i$$

$$y_i = \beta_0 + \beta_2 x_{2i} + \beta_3 x_{3i} + \beta_4 x_{4i} + \varepsilon_i$$

8.8 กำหนดให้ตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นที่พิจารณา คือ

$$y_i = \beta_0 + \beta_2 x_{2i} + \beta_3 x_{3i} + \varepsilon_i$$

ดังนั้นตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นแบบไม่ติดกลุ่มของตัวแบบที่พิจารณา คือ

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \varepsilon_i$$

$$y_i = \beta_0 + \beta_4 x_{4i} + \varepsilon_i$$

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \varepsilon_i$$

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_3 x_{3i} + \varepsilon_i$$

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_4 x_{4i} + \varepsilon_i$$

$$y_i = \beta_0 + \beta_2 x_{2i} + \beta_4 x_{4i} + \varepsilon_i$$

$$y_i = \beta_0 + \beta_3 x_{3i} + \beta_4 x_{4i} + \varepsilon_i$$

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \beta_4 x_{4i} + \varepsilon_i$$

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_3 x_{3i} + \beta_4 x_{4i} + \varepsilon_i$$

8.9 กำหนดให้ตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นที่พิจารณา คือ

$$y_i = \beta_0 + \beta_2 x_{2i} + \beta_4 x_{4i} + \varepsilon_i$$

ดังนั้นตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นแบบไม่ติดกลุ่มของตัวแบบที่พิจารณา คือ

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \varepsilon_i$$

$$y_i = \beta_0 + \beta_3 x_{3i} + \varepsilon_i$$

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \varepsilon_i$$

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_3 x_{3i} + \varepsilon_i$$

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_4 x_{4i} + \varepsilon_i$$

$$y_i = \beta_0 + \beta_2 x_{2i} + \beta_3 x_{3i} + \varepsilon_i$$

$$y_i = \beta_0 + \beta_3 x_{3i} + \beta_4 x_{4i} + \varepsilon_i$$

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \beta_3 x_{3i} + \varepsilon_i$$

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_3 x_{3i} + \beta_4 x_{4i} + \varepsilon_i$$

8.10 กำหนดให้ตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นที่พิจารณา คือ

$$y_i = \beta_0 + \beta_3 x_{3i} + \beta_4 x_{4i} + \varepsilon_i$$

ดังนั้นตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นแบบไม่ติดกลุ่มของตัวแบบที่พิจารณา คือ

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \varepsilon_i$$

$$y_i = \beta_0 + \beta_2 x_{2i} + \varepsilon_i$$

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \varepsilon_i$$

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_3 x_{3i} + \varepsilon_i$$

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_4 x_{4i} + \varepsilon_i$$

$$y_i = \beta_0 + \beta_2 x_{2i} + \beta_3 x_{3i} + \varepsilon_i$$

$$y_i = \beta_0 + \beta_2 x_{2i} + \beta_4 x_{4i} + \varepsilon_i$$

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \beta_3 x_{3i} + \varepsilon_i$$

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \beta_4 x_{4i} + \varepsilon_i$$

8.11 กำหนดให้ตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นที่พิจารณา คือ

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \beta_3 x_{3i} + \varepsilon_i$$

ดังนั้นตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นแบบไม่ติดกลุ่มของตัวแบบที่พิจารณา คือ

$$y_i = \beta_0 + \beta_4 x_{4i} + \varepsilon_i$$

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_4 x_{4i} + \varepsilon_i$$

$$y_i = \beta_0 + \beta_2 x_{2i} + \beta_4 x_{4i} + \varepsilon_i$$

$$y_i = \beta_0 + \beta_3 x_{3i} + \beta_4 x_{4i} + \varepsilon_i$$

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \beta_4 x_{4i} + \varepsilon_i$$

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_3 x_{3i} + \beta_4 x_{4i} + \varepsilon_i$$

$$y_i = \beta_0 + \beta_2 x_{2i} + \beta_3 x_{3i} + \beta_4 x_{4i} + \varepsilon_i$$

8.12 กำหนดให้ตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นที่พิจารณา คือ

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \beta_4 x_{4i} + \varepsilon_i$$

ดังนั้นตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นแบบไม่ติดกลุ่มของตัวแบบที่พิจารณา คือ

$$y_i = \beta_0 + \beta_3 x_{3i} + \varepsilon_i$$

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_3 x_{3i} + \varepsilon_i$$

$$y_i = \beta_0 + \beta_2 x_{2i} + \beta_3 x_{3i} + \varepsilon_i$$

$$y_i = \beta_0 + \beta_3 x_{3i} + \beta_4 x_{4i} + \varepsilon_i$$

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \beta_3 x_{3i} + \varepsilon_i$$

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_3 x_{3i} + \beta_4 x_{4i} + \varepsilon_i$$

$$y_i = \beta_0 + \beta_2 x_{2i} + \beta_3 x_{3i} + \beta_4 x_{4i} + \varepsilon_i$$

8.13 กำหนดให้ตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นที่พิจารณา คือ

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_3 x_{3i} + \beta_4 x_{4i} + \varepsilon_i$$

ดังนั้นตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นแบบไม่ติดกลุ่มของตัวแบบที่พิจารณา คือ

$$y_i = \beta_0 + \beta_2 x_{2i} + \varepsilon_i$$

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \varepsilon_i$$

$$y_i = \beta_0 + \beta_2 x_{2i} + \beta_3 x_{3i} + \varepsilon_i$$

$$y_i = \beta_0 + \beta_2 x_{2i} + \beta_4 x_{4i} + \varepsilon_i$$

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \beta_3 x_{3i} + \varepsilon_i$$

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \beta_4 x_{4i} + \varepsilon_i$$

$$y_i = \beta_0 + \beta_2 x_{2i} + \beta_3 x_{3i} + \beta_4 x_{4i} + \varepsilon_i$$

8.14 กำหนดให้ตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นที่พิจารณา คือ

$$y_i = \beta_0 + \beta_2 x_{2i} + \beta_3 x_{3i} + \beta_4 x_{4i} + \varepsilon_i$$

ดังนั้นตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นแบบไม่ติดกลุ่มของตัวแบบที่พิจารณา คือ

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \varepsilon_i$$

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \varepsilon_i$$

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_3 x_{3i} + \varepsilon_i$$

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_4 x_{4i} + \varepsilon_i$$

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \beta_3 x_{3i} + \varepsilon_i$$

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \beta_4 x_{4i} + \varepsilon_i$$

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_3 x_{3i} + \beta_4 x_{4i} + \varepsilon_i$$

9. ขนาดตัวอย่างที่ศึกษา (n) เท่ากับ 25 50 75 และ 100

10. การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ทำการสร้างแบบจำลองข้อมูลจากการทำซ้ำจำนวน 500 รอบ โดยใช้วิธีการจำลองแบบมอนติคาร์โล (Monte Carlo Simulation) และเขียนด้วยโปรแกรม S-PLUS 2000

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาและคัดเลือกตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นแบบไม่ติดกลุ่มกรณีที่มีตัวแปรอิสระเริ่มต้น 2 3 และ 4 ตัวแปร สำหรับนำไปใช้ในการพยากรณ์

1.8 เกณฑ์ในการตัดสินใจ

ในการเปรียบเทียบเกณฑ์การคัดเลือกตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นแบบไม่ติดกลุ่ม โดยใช้เกณฑ์การคัดเลือกตัวแบบโดยข้อสนเทศของอาไคเคะ(AIC) และเกณฑ์การคัดเลือกตัวแบบโดยข้อสนเทศของเบส์(BIC) จะพิจารณาค่าสัดส่วนของการคัดเลือกตัวแบบผิดและเปรียบเทียบค่าสัดส่วนของการคัดเลือกตัวแบบผิดจากเกณฑ์การคัดเลือกตัวแบบ กับ ค่าสัดส่วนของการคัดเลือกตัวแบบผิดที่กำหนดขึ้น มี 3 ระดับ คือ 1% 5% และ 10% โดยในแต่ละระดับจะทำการเปรียบเทียบโดยการทดสอบสมมติฐาน ดังนี้

- ค่าสัดส่วนของการคัดเลือกตัวแบบผิดจากเกณฑ์การคัดเลือกตัวแบบโดยข้อสนเทศของอาไคเคะ(AIC) ต่ำกว่าค่าสัดส่วนของการคัดเลือกตัวแบบผิดที่กำหนดขึ้น

- ค่าสัดส่วนของการคัดเลือกตัวแบบผิดจากเกณฑ์การคัดเลือกตัวแบบโดยข้อสนเทศของเบส์(BIC) ต่ำกว่าค่าสัดส่วนของการคัดเลือกตัวแบบผิดที่กำหนดขึ้น
- ค่าสัดส่วนของการคัดเลือกตัวแบบผิดจากเกณฑ์การคัดเลือกตัวแบบโดยข้อสนเทศของเบส์(BIC) ต่ำกว่าค่าสัดส่วนของการคัดเลือกตัวแบบผิดจากเกณฑ์การคัดเลือกตัวแบบโดยข้อสนเทศของอาไคเคะ(AIC)

จากผลการทดสอบสมมติฐานในแต่ละระดับของค่าสัดส่วนของการคัดเลือกตัวแบบผิดที่กำหนดขึ้น เกณฑ์การคัดเลือกตัวแบบที่มีค่าสัดส่วนของการคัดเลือกตัวแบบผิดต่ำกว่า จะเป็นเกณฑ์การคัดเลือกตัวแบบที่มีความถูกต้องในการคัดเลือกตัวแบบมากกว่า

1.9 ขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย

1. กำหนดความคลาดเคลื่อนสุ่มจากประชากรที่มีการแจกแจงแบบปกติ มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1 5 10 และ 15
 - 1.1 กำหนดขนาดตัวอย่างที่ศึกษาเท่ากับ 25 50 75 และ 100
 - 1.2 กำหนดตัวแปรอิสระเริ่มต้นเป็นค่าคงที่
 - 1.3 กำหนดจำนวนตัวแปรอิสระเริ่มต้นที่ใช้สำหรับการสร้างตัวแปรตามที่เหมาะสม คือ 2 3 และ 4 ตัว
2. สร้างข้อมูลตัวแปรตาม y จากตัวแปรอิสระตามระดับความสัมพันธ์ต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ในขอบเขตของการวิจัย
3. ทำการคัดเลือกตัวแบบจากเกณฑ์การคัดเลือกตัวแบบทั้ง 2 เกณฑ์ คือ
 - 3.1 เกณฑ์การคัดเลือกตัวแบบโดยข้อสนเทศของอาไคเคะ(AIC)
 - 3.2 เกณฑ์การคัดเลือกตัวแบบโดยข้อสนเทศของเบส์(BIC)
4. นับจำนวนครั้งของการคัดเลือกตัวแบบผิด และคำนวณค่าสัดส่วนของการคัดเลือกตัวแบบผิดจากการทำซ้ำจำนวน 500 รอบ ของเกณฑ์การคัดเลือกตัวแบบทั้ง 2 เกณฑ์ ทำการทดสอบสมมติฐาน และสรุปผล