

## บทที่ 3

### ระเบียบวิธีวิจัย

การพยากรณ์ราคาขายแผ่นรมควันชั้น 3 ล่วงหน้า 5 วัน ครั้งนี้ผู้วิจัยมีรายละเอียดเกี่ยวกับระเบียบวิธีวิจัยในประเด็นต่าง ๆ ที่จะนำเสนอในบทนี้ ประกอบด้วย

1. รูปแบบการวิจัย
2. วิธีการวิจัย
3. เทคนิคการพยากรณ์
4. ข้อมูลและแหล่งข้อมูล
5. รูปแบบการเสนอผลการวิจัย

#### รูปแบบการวิจัย

การวิจัยนี้มีลักษณะเป็นวิจัยเชิงปริมาณ โดยใช้ข้อมูลที่มีลักษณะเป็นอนุกรมเวลารายวัน และเป็นแบบทุติยภูมิ ซึ่งเน้นข้อมูลของหน่วยงานต่าง ๆ ที่เผยแพร่ในอินเทอร์เน็ตและมีการปรับปรุงให้เป็นข้อมูลปัจจุบันทุกวัน ทั้งนี้เพื่อความสะดวกในการทำพยากรณ์ราคาได้ทุกวัน ใช้เทคนิคทางด้านเศรษฐมิติในการวิเคราะห์แบบจำลองที่ได้จากการทบทวนวรรณกรรม ทำการวิเคราะห์แบบเปรียบเทียบระหว่างแบบจำลองที่เป็นเส้นตรงกับไม่เป็นเส้นตรง และทำการปรับแบบจำลองเพื่อเลือกแบบจำลองที่เหมาะสมกับการพยากรณ์ราคาขายแผ่นรมควันชั้น 3 ล่วงหน้า 5 วัน

## วิธีการวิจัย

การวิจัยนี้ใช้แบบจำลองทางเศรษฐมิติในการวิเคราะห์ โดยยึดขั้นตอนในการวิจัยตามวัตถุประสงค์ 3 ข้อ ได้แก่ (1) เพื่อศึกษาว่ามีปัจจัยใดบ้างที่เป็นตัวกำหนดในการพยากรณ์ราคาขายแผ่นรมควันชั้น 3 ล่วงหน้า 5 วัน (2) เพื่อพยากรณ์ราคาขายแผ่นรมควันชั้น 3 ล่วงหน้า 5 วัน และ (3) เพื่อเลือกแบบจำลองที่เหมาะสมในการพยากรณ์ราคาแผ่นรมควันชั้น 3 ล่วงหน้า 5 วัน โดยมีขั้นตอนการดำเนินการวิจัย ดังนี้

### 1. ปัจจัยกำหนดการพยากรณ์ราคาขายแผ่นรมควันชั้น 3 ล่วงหน้า 5 วัน

ในวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 1 ทำการศึกษาทบทวนแนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับ อุปสงค์ อุปทาน การกำหนดราคา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เป็นการวิจัยเอกสาร จากการศึกษาในขั้นตอนนี้ ทำให้ทราบว่า มีปัจจัยใดบ้างที่เป็นปัจจัยกำหนดในการพยากรณ์ราคาขายแผ่นรมควันชั้น 3 ล่วงหน้า 5 วัน ผลจากการศึกษาในขั้นนี้ ทำให้ผู้วิจัยสามารถสร้างกรอบแนวคิดในการวิจัยและแบบจำลองสำหรับพยากรณ์ราคาขายแผ่นรมควันชั้น 3 ล่วงหน้า 5 วัน

### 2. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ

ในขั้นตอนนี้เป็นการตรวจสอบดูว่า ตัวแปรที่ตรวจสอบมาได้นั้นมีความสัมพันธ์กันอย่างไรบ้าง เมื่อผู้วิจัยสามารถรวบรวมข้อมูลตามที่ต้องการแล้ว ทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ โดยใช้เทคนิควิเคราะห์สหสัมพันธ์เพียร์สัน ผลการศึกษาในขั้นตอนนี้ทำให้ทราบว่า ตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กันเองหรือไม่ และตัวแปรอิสระที่ทบทวนมานั้นมีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามจริงหรือไม่ ระดับใด และทิศทางเป็นไปตามทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์หรือไม่ ซึ่งเป็นการตอบวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 ของการวิจัย

### 3. พยากรณ์ราคาขายแผ่นรมควันชั้น 3 ล่วงหน้า 5 วัน

นำแบบจำลองเศรษฐมิติที่ได้จากขั้นตอนที่ 1 ทั้ง 2 แบบ คือ แบบเส้นตรง และแบบไม่ เป็นเส้นตรงมาทำการพยากรณ์ราคาขายแผ่นรมควันชั้น 3 ล่วงหน้า 5 วัน โดยผู้วิจัยจะทำการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณแบบจำลองดังกล่าวซ้ำ ๆ จนกระทั่งได้ผลการวิเคราะห์ที่ยอมรับได้ และเหมาะสม ซึ่งในการดำเนินการในขั้นตอนนี้เป็นแสวงหาคำตอบสำหรับวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 คือการพยากรณ์ราคาขายแผ่นรมควันชั้น 3 ล่วงหน้า 5 วันล่วงหน้า

### 4. เลือกแบบจำลองที่เหมาะสม

จากผลการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณแบบจำลองในขั้นตอนที่ 3 ผู้วิจัยจะทำการพิจารณาเลือกแบบจำลองที่เหมาะสมสำหรับการพยากรณ์ราคาขายแผ่นรมควันชั้น 3 ล่วงหน้า 5 วัน โดย

พิจารณาตามมาตรฐานทางทฤษฎีเศรษฐศาสตร์ มาตรฐานทางสถิติ และมาตรฐานทางเศรษฐมิติ ซึ่งเป็นการตอบวัตถุประสงค์ข้อที่ 3

## เทคนิคการพยากรณ์

การพยากรณ์ หมายถึง การประมาณหรือการคาดคะเนว่าอะไรจะเกิดขึ้นในอนาคต จากการศึกษาความสัมพันธ์ของตัวแปรตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไป โดยมีวัตถุประสงค์ที่จะประมาณหรือพยากรณ์ค่าของตัวแปรตัวหนึ่งจากตัวแปรอื่นๆ ที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรที่ต้องการพยากรณ์ โดยจะต้องมีการกำหนดหรือทราบค่าของตัวแปรอื่น ๆ ล่วงหน้า

การพยากรณ์แบ่งเป็นหลายระดับ คือ (รัตนา สายคณิต, 2551)

1) ระดับเศรษฐกิจมหภาค ส่วนมากเป็นการดำเนินงานของหน่วยงานภาครัฐ หรือ ศูนย์วิจัยระดับประเทศ การพยากรณ์ในระดับนี้ทำให้ทราบถึงแนวโน้มหรือทิศทางของภาวะเศรษฐกิจ สามารถนำไปใช้ในการวางแผนแก้ปัญหา และพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ หรือ อุตสาหกรรมขนาดใหญ่ได้

2) ระดับอุตสาหกรรม ส่วนมากทำกันในอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ ซึ่งทำให้รู้แนวโน้มและโอกาสในอนาคต สามารถนำไปใช้ในการตัดสินใจในการลงทุนของนักธุรกิจ

3) ระดับหน่วยธุรกิจหรือกิจการ ส่วนมากจะทำกันในระดับบริษัทหรือกิจการ เพื่อทราบแนวโน้มของสินค้าหรือการดำเนินงานของหน่วยธุรกิจเอง เพื่อนำไปใช้ในการวางแผนหรือตัดสินใจในอนาคต

4) ระดับสินค้า เป็นการพยากรณ์พฤติกรรมของสินค้าแต่ละประเภท ทำให้ผู้สนใจสามารถมองเห็นแนวโน้มหรือทิศทางของสินค้าประเภทนั้น ๆ และนำมาประกอบการตัดสินใจอย่างมีเหตุผล

ในการศึกษาครั้งนี้จัดเป็นการพยากรณ์ในระดับอุตสาหกรรม เพราะผู้วิจัยมุ่งศึกษาในธุรกิจ ยางพารา หรืออุตสาหกรรมยางพารา และไม่ได้มุ่งเน้นทำวิจัยเฉพาะหน่วยงานใดหน่วยงานหนึ่ง

เทคนิคในการพยากรณ์มีอยู่หลายวิธีตั้งแต่ไม่ซับซ้อนจนถึงสลับซับซ้อนหลายขั้นตอน เช่น การวิเคราะห์อนุกรมเวลา (time series analysis) การใช้ดัชนีชี้วัด (barometric forecasting) การใช้แบบจำลองทางเศรษฐมิติ (econometric model) และการวิเคราะห์เชิงคุณภาพ (qualitative analysis) (รัตนา สายคณิต, 2551) ซึ่งแต่ละวิธีล้วนมีข้อดีข้อเสียแตกต่างกันออกไป การเลือกใช้เทคนิคการพยากรณ์ใดนั้นขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น วัตถุประสงค์ในการนำไปใช้ ลักษณะของข้อมูล คุณลักษณะของผู้วิจัย ลักษณะของตัวแปร เป็นต้น

การพยากรณ์โดยวิธีการใช้แบบจำลองทางเศรษฐมิติ หมายถึงการพยากรณ์โดยอาศัยแนวคิดทางทฤษฎีเศรษฐศาสตร์ ผสมกับเครื่องมือทางต้นสถิติและคณิตศาสตร์มาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ เมื่อได้รูปแบบความสัมพันธ์แล้ว จึงนำมาพยากรณ์ตัวแปรที่ต้องการว่าจะเกิดอะไรขึ้นในอนาคต (รัตน สบายคณิต, 2551) การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ นี้ แบ่งเป็น แบบจำลองสมการเดียว (single equation model) และแบบจำลองเชิงซ้อน (multiple equation model)

ในการศึกษานี้ได้เลือกใช้แบบจำลองทางเศรษฐมิติและเป็นแบบจำลองเชิงซ้อน ซึ่งมีข้อดีในการพยากรณ์ ดังนี้

- 1) ในการวิเคราะห์จำเป็นต้องมีข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ซึ่งเป็นความสัมพันธ์ที่เป็นเหตุเป็นผลกัน ทำให้สามารถจัดความไม่เป็นเหตุเป็นผลออกจากแบบจำลองได้ ผลการพยากรณ์จึงมีความน่าเชื่อถือมากขึ้น
- 2) สามารถเปรียบเทียบผลการพยากรณ์คาบเวลาหนึ่งกับข้อมูลจริงทำให้รู้ค่าผิดพลาด ทำให้สามารถนำค่าผิดพลาดไปปรับปรุงแบบจำลอง เพื่อประมาณค่าพารามิเตอร์ใหม่ได้
- 3) ผลที่ได้จากการพยากรณ์เป็นตัวเลข จึงทำให้สามารถบอกทิศทางและขนาดของความสัมพันธ์ได้
- 4) ในกรณีแบบจำลองสมการเชิงซ้อน ซึ่งทำการวิเคราะห์จากตัวแปรอิสระหลายตัวพร้อมกัน ทำให้ได้ผลการพยากรณ์ที่ใกล้เคียงความจริงมากขึ้น

ในการวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้แบ่งเป็น 2 ลักษณะคือ การศึกษาในลักษณะแรกเป็นการพรรณนาลักษณะทั่วไปของข้อมูลซึ่งใช้ ค่าเฉลี่ย ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ในลักษณะที่สองเป็นการวิเคราะห์ความสัมพันธ์และวิเคราะห์ถดถอย ใช้ค่า Pearson correlation, t-test, F-test,  $R^2$ ,  $\bar{R}^2$  และ D-W เทคนิคการพยากรณ์ โดยมีขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

การวิเคราะห์แบบจำลองการถดถอยพหุคูณ (multiple regression model) เป็นการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามกับตัวแปรอิสระมากกว่าหนึ่งตัว ซึ่งเป็นการวิเคราะห์ที่มีความสมจริง (สุเทพ บุรณะคุณากรณ์, 2549) ทั้งนี้เป็นเพราะการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรตามมักจะได้รับอิทธิพลจากตัวแปรอิสระมากกว่าหนึ่งตัวพร้อมกัน ซึ่งสามารถเขียนความสัมพันธ์ให้อยู่รูปแบบฟังก์ชันดังนี้

$$Y = f(X_1, X_2, \dots, X_n)$$

โดยที่  $Y$  คือตัวแปรตาม  $f(.)$  คือฟังก์ชันของตัวแปรอิสระที่มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรตาม  $X_i$  คือตัวแปรอิสระจำนวน  $n$  ตัว จากรูปแบบฟังก์ชันดังกล่าวสามารถแสดงในอยู่ในรูปของแบบจำลองทางเศรษฐมิติอนุกรมเวลาได้ดังนี้

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{i1} + \beta_2 X_{i2} + \dots + \beta_n X_{in} + u_i$$

โดยที่  $\beta_0$  คือค่าคงที่  $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$  คือค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย และ  $u_i$  คือตัวแปรเชิงสุ่ม (random variable) ที่แสดงถึงความคลาดเคลื่อน

ในการประมาณค่าพารามิเตอร์ของสัมประสิทธิ์การถดถอยจำเป็นต้องใช้ข้อมูลของตัวแปร  $Y_i, X_{ij}$  และ  $u_i$  แต่  $u_i$  เป็นตัวแปรที่ไม่สามารถเก็บข้อมูลหรือสังเกตได้ จึงมีข้อสมมติของ  $u_i$  ดังนี้ (สุเทพ นูระคุณากรณ์, 2549)

1)  $u_i$  เป็นตัวแปรเชิงสุ่มที่แท้จริง กล่าวคือ  $u_i$  มีค่าเป็นได้ทั้งค่าบวก ค่าลบ และค่าศูนย์ และค่า  $u_i$  จะอยู่ภายใต้กฎของความน่าจะเป็น

2)  $u_i \sim N(0, \sigma^2)$  กล่าวคือ  $u_i$  มีการกระจายแบบปกติ (normal distribution:  $u_i \sim N$ ) หรือเป็นรูประฆังคว่ำและมีลักษณะสมมาตร (symmetry)  $u_i$  มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0 ซึ่งคำนวณได้จากค่าคาดคะเน หรือ  $mean(u_i) = E(u_i) = 0$  และ  $u_i$  มีความแปรปรวนคงที่เท่ากับ  $\sigma^2$  ซึ่งคำนวณได้จาก  $Var(u_i) = E(u_i^2) = \sigma^2$

3)  $u_i$  ในตำแหน่งข้อมูลที่ต่างกันจะไม่มีความสัมพันธ์กัน กล่าวคือ ค่าความคลาดเคลื่อนตำแหน่งหนึ่งจะต้องไม่มีอิทธิพลต่อค่าความคลาดเคลื่อนอีกตำแหน่งหนึ่ง หรือมีความแปรปรวนร่วมเท่ากับศูนย์  $Cov(u_i, u_s) = E(u_i u_s) = 0, i \neq s$

4) ค่าเฉลี่ยของตัวแปรอิสระ  $\bar{X}_i$  ต้องไม่เป็นตัวแปรเชิงสุ่ม (nonstochastic) และมีค่าคงที่ในตัวอย่างชุดต่าง ๆ

5)  $u_i$  ไม่มีความสัมพันธ์กับ  $X_i$  หรือความแปรปรวนร่วมของ  $u_i$  กับ  $X_i$  เท่ากับศูนย์  $Cov(u_i, X_i) = E(u_i X_i) = 0$

6) ตัวแปรอิสระ  $X_{ij}$  ต้องไม่มีความสัมพันธ์กันเอง (multicollinearity)

7) จำนวนค่าสังเกตต้องมีจำนวนมากกว่าจำนวนของสัมประสิทธิ์ถดถอย

#### การประมาณค่าพารามิเตอร์ของสัมประสิทธิ์ถดถอยพหุคูณ

ในการประมาณค่าพารามิเตอร์ของสัมประสิทธิ์ถดถอยพหุคูณนี้ใช้เทคนิคกำลังสองน้อยที่สุด (Ordinary Least Square: OLS) กล่าวคือการพยายามหาค่าประมาณการสัมประสิทธิ์การถดถอยที่ทำให้ผลรวมกำลังสองของค่าความคลาดเคลื่อนมีค่าน้อยที่สุด ( $Min \sum u_i^2$ ) ซึ่ง

ค่าประมาณการของค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย ( $\beta$ ) หรือตัวประมาณค่า (estimators) ต้องมีค่าใกล้เคียงกับค่าจริงมากที่สุดหรือมีคุณสมบัติของตัวประมาณค่าที่ดี (Best Linear Unbiased Estimators: BLUE) 3 ประการดังนี้ (สุเทพ บุรณะคุณากรณ์, 2549)

1) คุณสมบัติของความเป็นเชิงเส้น (linearity) กล่าวคือ ตัวประมาณค่า  $\beta$  สามารถเขียนให้อยู่ในรูป linear combination กับตัวแปรตามได้หรือ  $\hat{\beta} = c'Y$

2) คุณสมบัติของความไม่เอนเอียง (unbiasedness) ค่าเอนเอียงของตัวประมาณค่าวัดได้จากความแตกต่างระหว่างค่าคาดหวังและค่าที่เป็นจริงหรือ  $bias = E(\hat{\beta}) - \beta = 0$  หรือ  $E(\hat{\beta}) = \beta$

3) คุณสมบัติของความมีความแปรปรวนต่ำที่สุด (least variable) กล่าวคือตัวประมาณค่า  $\hat{\beta}$  จะมีค่าต่ำที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับตัวประมาณค่าที่ได้จากวิธีอื่น  $\tilde{\beta}$  หรือ

$$var - Cov(\hat{\beta}) < var - Cov(\tilde{\beta}) \text{ หรือ}$$

$$E\{(\hat{\beta} - \beta)(\hat{\beta} - \beta)'\} < E\{(\tilde{\beta} - \beta)(\tilde{\beta} - \beta)'\}$$

เมื่อ  $\tilde{\beta}$  คือตัวประมาณค่าที่เป็นเชิงเส้นและไม่เอนเอียงที่ได้จากวิธีประมาณค่าจากวิธีอื่น

#### สัมประสิทธิ์แห่งการกำหนดพหุคูณ

สัมประสิทธิ์แห่งการกำหนดพหุคูณ (multiple coefficient of determination:  $R^2$ ) คือค่าที่บอกให้ทราบว่าตัวแปรอิสระทุกตัวมีความสามารถในการอธิบายการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรตาม

ได้มากน้อยเพียงใด โดยที่  $R^2 = 1 - \frac{\sum(Y_i - \hat{Y})^2}{\sum(Y_i - \bar{Y})^2}$  หรือเท่ากับ 1- ค่าสัดส่วนความแปรปรวนที่ไม่

สามารถอธิบายได้ด้วยสมการถดถอย ซึ่งทำให้  $R^2$  มีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 ( $0 \leq R^2 \leq 1$ ) ซึ่งหากค่า

$R^2$  มีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่าตัวแปรอิสระทุกตัวรวมกันมีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรตาม

มากหรือเส้นถดถอยที่ประมาณขึ้นสามารถปรับเข้ากับกลุ่มข้อมูลได้ดี ในขณะที่หากค่า  $R^2$  มีค่าเข้า

ใกล้ 0 แสดงว่าตัวแปรอิสระทุกตัวรวมกันมีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรตามน้อยหรือ

เส้นถดถอยที่ประมาณขึ้นไม่สามารถปรับเข้ากับกลุ่มข้อมูลได้

#### สัมประสิทธิ์แห่งการกำหนดพหุคูณที่ปรับแล้ว

สัมประสิทธิ์แห่งการกำหนดพหุคูณที่ปรับแล้ว (adjusted  $R^2$ :  $\bar{R}^2$ ) คือค่าที่บอกให้ทราบว่าตัวแปรอิสระทุกตัวมีความสามารถในการอธิบายการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรตามได้มากน้อย

เพียงใดเช่นเดียวกับ  $R^2$  ต่างกันที่  $\bar{R}^2$  ได้นำขนาดของตัวอย่าง (T) และจำนวนตัวแปรอิสระ (N)

เข้ามาร่วมพิจารณาด้วย โดยที่  $\bar{R}^2 = 1 - (1 - R^2) \left( \frac{T-1}{T-N-1} \right)$  ซึ่ง  $\bar{R}^2$  มีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1

$(0 \leq \bar{R}^2 \leq 1)$  มีความหมายเช่นเดียวกับ  $R^2$  แต่มีความเป็นธรรมชาติมากขึ้นเมื่อเกิดการเปรียบเทียบความสามารถของสมการที่ต่างกัน

### การทดสอบนัยสำคัญทางสถิติของสัมประสิทธิ์การถดถอยพหุคูณ

การทดสอบนัยสำคัญทางสถิติของสัมประสิทธิ์การถดถอยพหุคูณจะทำใน 2 ลักษณะคือ (อยุทธ์ นิสสกา, 2542)

#### 1) การทดสอบนัยสำคัญทางสถิติของสัมประสิทธิ์ถดถอยแต่ละตัว

การทดสอบนัยสำคัญทางสถิติของสัมประสิทธิ์ถดถอยแต่ละตัวเป็นการทดสอบว่าตัวแปรอิสระแต่ละตัวในแบบจำลองมีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรตามจริงหรือไม่ ซึ่งรูปแบบการตั้งสมมติฐานเป็นดังนี้

$$H_0 : \beta_0 = 0 \quad H_1 : \beta_0 \neq 0$$

$$H_0 : \beta_1 = 0 \quad H_1 : \beta_1 \neq 0$$

.....

$$H_0 : \beta_n = 0 \quad H_1 : \beta_n \neq 0$$

ในการทดสอบสมมติฐานเป็นการเปรียบเทียบค่า t-statistics ที่ได้จากการคำนวณกับค่าที่เปิดจากตาราง ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่

- ถ้าค่า t ที่คำนวณได้มีค่าน้อยกว่า t จากตาราง จะทำให้ t ที่คำนวณได้ตกอยู่ในบริเวณการยอมรับสมมติฐานหลัก  $H_0 : \beta_n = 0$  อย่างมีนัยสำคัญ หรือสรุปว่าตัวแปรอิสระตัวนั้นไม่มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรตามจริง

- ถ้าค่า t ที่คำนวณได้มีค่ามากกว่า t จากตาราง จะทำให้ t ที่คำนวณได้ตกอยู่ในบริเวณวิกฤติ ซึ่งต้องปฏิเสธสมมติฐานหลักยอมรับสมมติฐานรองที่ว่า  $H_1 : \beta_n \neq 0$  อย่างมีนัยสำคัญ หรือสรุปว่าตัวแปรอิสระตัวนั้นมีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรตามจริง

#### 2) การทดสอบนัยสำคัญทางสถิติของสัมประสิทธิ์ถดถอยทุกตัวพร้อมกัน

การทดสอบนัยสำคัญทางสถิติของสัมประสิทธิ์ถดถอยทุกตัวพร้อมกันเป็นการทดสอบว่าตัวแปรอิสระทั้งหมดในแบบจำลองมีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรตามจริงหรือไม่ ซึ่งรูปแบบการตั้งสมมติฐานเป็นดังนี้

$$H_0 : \beta_0 = \beta_1 = \dots = \beta_n = 0$$

$$H_1 : \beta_n \text{ อย่างน้อย 1 ตัว } \neq 0$$

ในการทดสอบสมมติฐานเป็นการเปรียบเทียบค่า F-statistics ที่ได้จากการคำนวณกับค่าที่เปิดจากตาราง ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่

- ถ้าค่า F ที่คำนวณได้มีค่าน้อยกว่า F จากตาราง จะทำให้ F ที่คำนวณได้ตกอยู่ในบริเวณการยอมรับสมมติฐานหลัก  $H_0 : \beta_n = 0$  ทุกตัว อย่างมีนัยสำคัญ หรือสรุปว่าตัวแปรอิสระทุกตัวไม่มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรตามจริง

- ถ้าค่า F ที่คำนวณได้มีค่ามากกว่า F จากตาราง จะทำให้ F ที่คำนวณได้ตกอยู่ในบริเวณวิกฤติ ซึ่งต้องปฏิเสธสมมติฐานหลักยอมรับสมมติฐานรองที่ว่า  $H_1 : \beta_n$  อย่างน้อย 1 ตัว  $\neq 0$  อย่างมีนัยสำคัญ หรือสรุปว่าตัวแปรอิสระทุกตัวมีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรตามจริง

### ปัญหาที่เกิดขึ้นในแบบจำลองการถดถอยอนุกรมเวลา

เพื่อให้การประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยแบบจำลองโดยวิธี OLS ได้ตัวประมาณค่ามีคุณสมบัติที่เอนเอียงเชิงเส้นที่ดีที่สุด (BLUE) ซึ่งจะทำให้การทดสอบนัยสำคัญทางสถิติและการพยากรณ์ค่าตัวแปรตามของสมการถดถอยถูกต้องมากยิ่งขึ้น จึงต้องทำการพิจารณาว่าเกิดปัญหาใดในการประมาณค่าหรือไม่ ซึ่งปัญหาที่เป็นอุปสรรคในการประมาณค่าแบบจำลองถดถอยอนุกรมเวลามี 2 ปัญหา คือ ปัญหาตัวคลาดเคลื่อนมีความสัมพันธ์กัน (autocorrelation) และปัญหาตัวแปรอิสระความสัมพันธ์กันเอง (multicollinearity) ซึ่งภายใต้ส่วนนี้จะนำเสนอถึงลักษณะของปัญหาวิธีการทดสอบ และวิธีการแก้ปัญหา ดังนี้ (สุเทพ บุรณะคุณากรณ์, 2549)

#### ปัญหาตัวคลาดเคลื่อนมีความสัมพันธ์กัน

##### 1) ความหมายตัวคลาดเคลื่อนมีความสัมพันธ์กัน

จากข้อสมมติฐานของตัวคลาดเคลื่อน  $u_t$  ในกรณีวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลา ค่า  $u_t$  ในแต่ละช่วงเวลาต้องไม่มีความสัมพันธ์กันหรือ  $Cov(u_t, u_s) = E(u_t u_s) = 0, t \neq s$  ซึ่งหากไม่เป็นดังนั้นแสดงว่าเกิดปัญหาตัวคลาดเคลื่อนมีความสัมพันธ์กัน (autocorrelation) อย่างเช่น ตัวคลาดเคลื่อน ณ ช่วงเวลาปัจจุบัน (t) มีความสัมพันธ์กับตัวคลาดเคลื่อน ณ ช่วงเวลาก่อนหน้า (t-1) หรือช่วงเวลาอื่น ๆ ซึ่งหาก  $u_t$  มีความสัมพันธ์กับ  $u_{t-1}$  จะเรียกว่า สหสัมพันธ์ของตัวคลาดเคลื่อนอันดับที่หนึ่ง (first order autocorrelation) หากสัมพันธ์ถัดไปสองช่วงเวลาหรือสัมพันธ์กับ  $u_{t-2}$  จะเรียกว่า สหสัมพันธ์ของตัวคลาดเคลื่อนอันดับที่สอง (second order autocorrelation) หรืออาจเป็นอันดับอื่นๆ ก็ได้เรื่อยๆ

2) สาเหตุของปัญหาตัวคลาดเคลื่อนมีความสัมพันธ์กัน

ปัญหาตัวคลาดเคลื่อนมีความสัมพันธ์กัน มีสาเหตุของการเกิดหลายประการ ดังนี้

- (1) ผู้ศึกษาไม่ได้ใส่ตัวแปรอิสระที่สำคัญเข้าไปในแบบจำลอง ทำให้อิทธิพลของตัวแปรอิสระไปแสดงอยู่ในค่าความคลาดเคลื่อน และส่งผลให้ค่าความคลาดเคลื่อนมีความสัมพันธ์กัน
- (2) ผู้ศึกษาเลือกกำหนดรูปแบบของแบบจำลองไม่ถูกต้อง
- (3) เกิดปรากฏการณ์ไบแมงมุม หรือ อุปทานของสินค้า โดยเฉพาะสินค้าเกษตร ซึ่งการตัดสินใจผลิตอาจได้รับอิทธิพลจากราคาของสินค้าในช่วงเวลาก่อนหน้า
- (4) ตัวแปรตามในอดีตควรเป็นตัวแปรอิสระในแบบจำลอง เช่น ค่าใช้จ่ายในอดีตมีอิทธิพลต่อค่าใช้จ่ายปัจจุบัน

3) ผลของปัญหาตัวคลาดเคลื่อนมีความสัมพันธ์กัน

ในกรณีทำการประมาณค่าโดยวิธี OLS หากทำการประมาณค่าภายใต้ปัญหาตัวคลาดเคลื่อนมีความสัมพันธ์กันจะทำให้เกิดผลดังนี้

- (1) สามารถประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย  $\beta$  ที่มีคุณสมบัติไม่เอนเอียง แต่ค่าความแปรปรวนของ  $\beta$  จะไม่เป็นค่าต่ำที่สุด ทำให้การทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับสัมประสิทธิ์การถดถอยโดยใช้ตัวสถิติ  $t$ -statistics ไม่เหมาะสมหรือต่ำกว่าความเป็นจริง ซึ่งทำให้มีโอกาสยอมรับสมมติฐานหลักที่ตั้งว่า  $\beta_n = 0$  สูงขึ้น
- (2) ทำให้ค่าพยากรณ์ตัวแปรตามไม่มีประสิทธิภาพ เพราะมีค่าความแปรปรวนสูง ทั้งนี้เป็นเพราะค่าความแปรปรวนของตัวแปรตามขึ้นอยู่กับค่าความแปรปรวนของค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยและค่าความแปรปรวนของตัวคลาดเคลื่อน ซึ่งจะมีค่าสูงเนื่องจากตัวคลาดเคลื่อนมีความสัมพันธ์กันเอง

4) วิธีทดสอบปัญหาตัวคลาดเคลื่อนมีความสัมพันธ์กัน

วิธีทดสอบปัญหาตัวคลาดเคลื่อนมีความสัมพันธ์กันสามารถทำได้โดยวิธีนำข้อมูลมาพล็อตกราฟแล้วสังเกตลักษณะของความสัมพันธ์ แต่ในที่นี้จะนำเสนอโดยวิธีทดสอบของ Durbin-Watson test:  $D.W. test$  ซึ่งเป็นที่นิยมมากกว่า โดยสามารถทดสอบได้โดยพิจารณาจากค่า  $D.W. test$  ซึ่งจะมีค่า  $0 \leq D.W. \leq 4$  หากไม่มีปัญหาตัวคลาดเคลื่อนมีความสัมพันธ์กันค่า  $D.W.$  จะมีค่าเข้าใกล้ 2

5) วิธีแก้ปัญหาคตัวคลาดเคลื่อนมีความสัมพันธ์กัน

วิธีแก้ปัญหาคตัวคลาดเคลื่อนมีความสัมพันธ์กันที่นิยมกันได้แก่การแปลงรูปแบบจำลอง เพื่อให้ค่าคลาดเคลื่อนที่อยู่ในแบบจำลองใหม่ที่แปลงรูปแล้วมีคุณสมบัติตามข้อสมมติเบื้องต้น หรือเรียกว่าวิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบถ่วงน้ำหนัก หรืออาจใช้วิธีตามแนวคิดของ

Corhrane-Orcutt ซึ่งทำการประมาณค่าโดยวิธี OLS ในแบบจำลองเริ่มแรก แล้วทำการประมาณค่าความคลาดเคลื่อน เพื่อประมาณค่าพารามิเตอร์ของค่าคลาดเคลื่อน แล้วนำค่าพารามิเตอร์ดังกล่าวไปแปลงรูปแบบจำลอง และทำการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยในแบบจำลองใหม่โดยวิธี OLS และทำซ้ำอีกครั้ง ซึ่งในการปฏิบัติจริงหากใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการประมาณค่า โปรแกรมจะทำการวิเคราะห์ทุกขั้นตอนจนเสร็จสมบูรณ์

### ปัญหาตัวแปรอิสระความสัมพันธ์กันเอง

#### 1) ความหมายตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กัน

ปัญหาตัวแปรอิสระความสัมพันธ์กันเองหมายถึงสถานการณ์ที่ตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์ระหว่างกันสูง ซึ่งก่อให้เกิดปัญหาในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยคือไม่สามารถแยกอิทธิพลของตัวแปรอิสระทั้งสองที่มีต่อตัวแปรตามได้ โดยมีลักษณะปัญหาเป็นสองลักษณะคือ ตัวแปรอิสระมีสหสัมพันธ์แบบสมบูรณ์กับแบบไม่สมบูรณ์ ซึ่งแบบจำลองส่วนมากจะเป็นลักษณะที่สอง

#### 2) สาเหตุของปัญหาตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กัน

ปัญหาตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กันเกิดจาก 2 สาเหตุ คือ

(1) วัฏจักรเศรษฐกิจและตัวแปรทางเศรษฐศาสตร์ กล่าวคือ ข้อมูลของตัวแปรต่าง ๆ ทางเศรษฐศาสตร์มักจะเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกันและมีความสัมพันธ์กันเอง เช่น ในขณะที่เศรษฐกิจขยายตัว การบริโภคก็จะขยายตัว การลงทุนก็จะขยายตัว และตัวแปรอื่น ๆ ก็เปลี่ยนแปลงไปด้วย เป็นต้น

(2) ตัวแปรล่าช้า (lagged variable) กล่าวคือ อาจมีตัวแปรล่าช้าเป็นตัวแปรอิสระในแบบจำลอง ซึ่งนอกจากตัวแปรล่าช้าจะเป็นตัวแปรอิสระที่กำหนดตัวแปรตามในช่วงเวลาปัจจุบันแล้ว ตัวแปรล่าช้านั้นอาจมีความสัมพันธ์กับตัวแปรอิสระในช่วงเวลาปัจจุบันด้วย

#### 3) ผลของปัญหาตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กัน

หากตัวแปรอิสระมีสหสัมพันธ์เชิงเส้นแบบสมบูรณ์ จะทำให้ไม่สามารถประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยได้เลย และค่าความคลาดเคลื่อนของตัวประมาณค่าต่าง ๆ จะมีค่านันต์ ในกรณีที่ตัวแปรอิสระมีสหสัมพันธ์เชิงเส้นแบบไม่สมบูรณ์ คือมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าใกล้ 1 จะทำให้วิธีการ OLS ได้ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของตัวประมาณค่าสูงกว่าความเป็นจริง และทำให้ค่า t-statistics มีค่าต่ำกว่าที่ควรซึ่งทำให้มีโอกาสยอมรับสมมติฐานหลักที่ตั้งว่า  $\beta_n = 0$  สูงขึ้น

#### 4) วิธีทดสอบปัญหาตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กัน

ทดสอบโดยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (coefficient of correlation:  $r$ ) หากค่า  $r$  มีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีปัญหาสหสัมพันธ์เกิดขึ้นระหว่างตัวแปรคู่หนึ่ง ซึ่งวิธีการทดสอบสามารถทำได้โดยโปรแกรมสำเร็จรูป

5) วิธีแก้ปัญหาค่าตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กัน

สามารถแก้ปัญหาค่าตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กันได้ดังนี้

(1) เพิ่มจำนวนตัวอย่าง การเพิ่มขนาดของตัวอย่างจะทำให้ค่าสหสัมพันธ์ลดลงได้ เพราะจำนวนตัวอย่างเป็นค่าส่วนกลับในการคำนวณค่าสหสัมพันธ์

(2) ใช้ตัวแปรแทน โดยส่วนมากนิยมใส่ตัวแปรล่าช้า ซึ่งเป็นการยอมรับว่าพฤติกรรมในปัจจุบันได้รับอิทธิพลจากข้อมูลในอดีต

(3) เพิ่มจำนวนสมการในแบบจำลอง ซึ่งหมายถึงการสร้างแบบจำลองเกี่ยวเนื่อง (simultaneous equation)

(4) ตัดตัวแปรอิสระบางตัวทิ้งไป จัดเป็นวิธีหนึ่งที่น่าิยมใช้กันมาก หากค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยที่แท้จริงของตัวแปรอิสระมีค่าเป็น 0 เพราะเป็นแก้ปัญหาที่ตรงจุด โดยมีเกณฑ์ MSE (mean square error) เป็นค่าที่ช่วยในการตัดสินใจในการตัด โดยที่หากสัดส่วนของกำลังสองของค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรที่จะตัดทิ้งกับค่าความแปรปรวนของค่าประมาณของสัมประสิทธิ์ตัวนั้นมีค่าน้อยกว่า 1 แล้ว ควรตัดตัวแปรตัวนั้นทิ้ง

(5) ปรับเปลี่ยนข้อมูล (data transformation) สามารถดำเนินการได้ 3 วิธี คือ วิธีแรก การใช้ส่วนเปลี่ยนแปลงของข้อมูลของตัวแปรต่าง ๆ เป็นตัวแปรใหม่เช่น ใช้  $Y_t^A = Y_t - Y_{t-1}$  แทน  $Y_t$  เป็นต้น วิธีที่สอง การใช้ค่าอัตราส่วนของตัวแปรต่าง ๆ แทนตัวแปรเดิม และวิธีสุดท้าย การหาข้อมูลเพิ่มเติม เช่น เปลี่ยนข้อมูลจากรายปี เป็นรายเดือน เป็นต้น

## ข้อมูลและแหล่งข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นข้อมูลทุติยภูมิ อนุกรมรายวัน ซึ่งเผยแพร่ในเว็บไซต์ของหน่วยงานต่าง ๆ ดังตาราง 4

ตาราง 4 ข้อมูลและแหล่งข้อมูล

ประเภทข้อมูล	หน่วยงาน	เว็บไซต์
ราคายางแผ่นรมควันชั้น 3	สำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยาง	www.rubber.co.th
อัตราแลกเปลี่ยน	ธนาคารแห่งประเทศไทย	www.bot.or.th
อัตราดอกเบี้ย	ธนาคารแห่งประเทศไทย	www.bot.or.th
ราคาและปริมาณยางแผ่นรมควันชั้น 3 ล่วงหน้า	ตลาดล่วงหน้าแห่งโตเกียว (TOCOM)	www.tocom.or.jp
ราคาและปริมาณน้ำมันดิบล่วงหน้า	ตลาดล่วงหน้าแห่งโตเกียว (TOCOM)	www.tocom.or.jp

## รูปแบบการเสนอผลการวิจัย

การนำเสนอรายงานจากแบบจำลองที่ทำการวิจัยจะนำเสนอในรูปแบบของตารางและสมการ พร้อมค่าสถิติต่าง ๆ โดยคำนึงถึงมาตรฐานต่าง ๆ ดังนี้

- มาตรฐานทางทฤษฎีเศรษฐศาสตร์ ได้แก่การพิจารณาถึงค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยต่าง ๆ ทั้งในด้านขนาดและทิศทางว่าเป็นไปตามทฤษฎีหรือไม่
- มาตรฐานทางสถิติ ได้แก่การพิจารณาค่าสถิติต่าง ๆ เช่น ค่า  $R^2$ ,  $\bar{R}^2$ , t-statistics, F-statistics หรือ S.E. ว่าแบบจำลองที่คำนวณได้จะยอมรับได้มากน้อยเพียงใด
- มาตรฐานทางเศรษฐมิติ ได้แก่การพิจารณาถึงปัญหาต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้น เช่น ปัญหา autocorrelation ซึ่งพิจารณาจาก ค่า D-W (Durbin- Watson test) ปัญหา multicollinesrity ซึ่งพิจารณาจากค่า r (coefficient of correlation) เป็นต้น