



บทที่ 4

### บทวิเคราะห์

#### 4.1 ผลการวิเคราะห์หาระบบสมการโครงสร้างที่คาดว่าเหมาะสมสำหรับอธิบายความแปรปรวนของระดับราคาข้าวภายในประเทศ

กำหนดให้

- $Y_1$  แทน ระดับราคาข้าวภายในประเทศไทย (พันบาท/ตัน)
- $Y_2$  แทน ระดับราคาข้าวส่งออกของประเทศไทยหรือคือราคาข้าวในตลาดระหว่างประเทศ (พันบาท/ตัน)
- $Y_3$  แทน ปริมาณการส่งข้าวออกต่างประเทศของภาคเอกชนไทย (พันตัน)
- $Y_4$  แทน ปริมาณการส่งข้าวออกต่างประเทศของภาครัฐบาลไทย (พันตัน)
- $X_1$  แทน อัตราพรีเมียมข้าวหรือคือค่าธรรมเนียมการส่งข้าวออกนอกประเทศไทย (พันบาท/ตัน)
- $X_2$  แทน ปริมาณข้าวส่งออกในรูปแบบโครงการความช่วยเหลือของประเทศสหรัฐอเมริกา (พันตัน)
- $X_3$  แทน ปริมาณข้าวส่งออกในรูปแบบการค้าของประเทศสหรัฐอเมริกา (พันตัน)
- $X_4$  แทน ปริมาณข้าวเหลือเพื่อการส่งออกของประเทศไทย (แสนตัน)
- $X_5$  แทน ความต้องการนำเข้าข้าวในประเทศไทยผู้นำเข้าข้าว (พันตัน)
- $X_6$  แทน ปริมาณผลผลิตข้าวในประเทศไทยผู้นำเข้าข้าว (แสนตัน)
- $X_7$  แทน ระดับราคาข้าวส่งออกของไทยในช่วงปีที่ผ่านมา (พันบาท/ตัน)
- $X_8$  แทน ระดับราคาข้าวภายในประเทศไทยในช่วงปีที่ผ่านมา (พันบาท/ตัน)
- $X_9$  แทน instrument variable สำหรับ  $Y_2$
- $X_{10}$  แทน instrument variable สำหรับ  $Y_3$
- $X_{11}$  แทน instrument variable สำหรับ  $Y_4$
- $X_{12}$  แทน อัตราพรีเมียมข้าวในช่วงปีที่ผ่านมา

จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง และการพิจารณาค่าสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ที่มีผลกระทบต่อระดับราคาข้าวภายในประเทศ สามารถสร้างสมการโครงสร้างและปรับรูปแบบสมการโครงสร้างต่าง ๆ ให้เหมาะสมได้ดังนี้

สมการโครงสร้างสำหรับการอธิบายความแปรปรวนของระดับราคาข้าวภายในประเทศ

$$Y_1 = f(X_1, X_3, X_4, Y_2, Y_3, Y_4)$$

ผลการวิเคราะห์ในเบื้องต้น โดยการวิเคราะห์การถดถอยด้วยวิธี stepwise ให้ผลการคัดเลือกตัวแปรเข้าสู่สมการถดถอยในขั้นแรก เป็นดังนี้

$$Y_1 = -2.1187 + .0019 X_3 - .0006 Y_4 + .1002 X_4$$

(8.434)            (2.171)            (1.750)

และผลการวิเคราะห์การถดถอยในขั้นสุดท้ายเป็นดังนี้

$$Y_1 = .7935 + .0009 X_3 - .00003 Y_4 - .0007 X_4 + .4521 Y_2$$

(1.864)            (.077)            (.000)            (2.836)

$$- .7558 X_1 - .00033 Y_3$$

(2.757)            (1.103)

เห็นได้ว่าในขั้นแรก ๆ นั้นค่าของ  $x_3$  ส่งผลกระทบต่อ  $y_4$  และ  $x_4$  ให้เกิดมีนัยสำคัญขึ้น ทั้ง ๆ ที่เครื่องหมายของตัวแปรมาซึ่งแสดงถึงทิศทางความสัมพันธ์ไม่น่าจะเป็นเช่นนั้น โดยเฉพาะเครื่องหมาย  $x_3$  ควรจะเป็น - และ  $y_4$  ควรเป็น + ซะทีเดียวเมื่อตัวแปรอื่น ๆ เริ่มเข้าสู่สมการถดถอย อิทธิพลของ  $x_3$  เริ่มลดลง และในที่สุดพบว่า  $y_4$  และ  $x_4$  ไม่มีนัยสำคัญต่อการอธิบายความแปรปรวนในระดับราคาข้าวภายในประเทศเลย ดังจะเห็นว่าค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยมาตรฐานของ  $y_4$  และ  $x_4$  มีค่าน้อยมากและมีแนวโน้มเปลี่ยนทิศทางไปในทางบวกมากยิ่งขึ้นดังสังเกตจากค่าสัมประสิทธิ์มีแนวโน้มเข้าสู่ศูนย์ (-0.0071 และ

หมายเหตุ ค่าในวงเล็บคือค่าสถิติทดสอบ t

- .0012 ตามลำดับ) ขณะที่พบว่าตัวแปรที่ถูกคัดเลือกเข้าสู่สมการถดถอยในขั้นท้าย ๆ นั้น มีความสามารถในการอธิบายความแปรปรวนของระดับราคาข้าวภายในประเทศได้อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ดังนั้นจะทำการทดลองปรับสมการโครงสร้างใหม่โดยจะคัดเลือกตัวแปร  $x_3$  ออกจากสมการโครงสร้างด้วยเหตุผลที่จะขจัดอิทธิพลของตัวแปร  $x_3$  ที่มีต่อตัวแปรอธิบายของสมการโครงสร้าง ทำให้สามารถเขียนสมการโครงสร้างใหม่ได้เป็น

$$Y_1 = f(x_4, x_{12}, y_2, y_3, y_4)$$

ผลการวิเคราะห์เป็นดังนี้

$$Y_1 = -2.7559 + .2103 x_4 + .3055 y_2 + .0008 y_3$$

(2.620)      (2.363)      (1.770)

$$+ .0006 y_4 + .0722 x_{12}$$

(1.265)      (.369)

การขจัดตัวแปร  $x_3$  ออกจากสมการโครงสร้าง ทำให้ผลการวิเคราะห์ดีขึ้น แต่การใช้  $x_{12}$  แทน  $x_1$  ในสมการโครงสร้างนี้พบว่า  $x_{12}$  ไม่สามารถอธิบายความแปรปรวนของระดับราคาข้าวภายในประเทศได้ดีเท่ากับการใช้  $x_1$  สำหรับผลกระทบจากการส่งข้าวออกต่างประเทศของสหรัฐอเมริกา นั้นเป็นที่แน่นอนแล้วว่าไม่อาจใช้  $x_3$  มาร่วมศึกษาได้ ฉะนั้นการปรับสมการโครงสร้างอีกครั้งหนึ่งนี้จะใช้ตัวแปร  $x_2$  แทน  $x_3$  ทั้งนี้จากการศึกษาค่าสหสัมพันธ์อย่างง่ายของตัวแปรทั้งสองดังกล่าวนี้แล้วพบว่า  $x_2$  มีความสัมพันธ์กับ  $x_3$  สูงมาก ( $r_{23} = .896$ ) ขณะที่ความสัมพันธ์ระหว่าง  $x_2$  กับตัวแปรอื่น ๆ ในสมการโครงสร้างนั้นมีความรุนแรงน้อยกว่า  $x_3$  มาก ที่สำคัญคือทิศทางความสัมพันธ์ระหว่าง  $x_2$  กับ  $y_1$  นั้นเป็นไปตามความคาดหวัง ( $r_{12} = -.868$ ) กล่าวคือคาดหวังว่าการส่งข้าวออกของสหรัฐอเมริกาจะส่งผลกระทบต่อระดับราคาข้าวในตลาดระหว่างประเทศและตลาดค้าข้าวภายในประเทศทั้งโดยทางตรงและโดยทางอ้อมให้แนวโน้มลดต่ำลง ดังนั้นสมการโครงสร้างได้รับการปรับโดยทำการคัดเลือกตัวแปรการส่งข้าวออกในรูปแบบโครงการความช่วยเหลือของประเทศสหรัฐอเมริกา ( $x_2$ ) ให้เป็นตัวแปรหนึ่งที่จะใช้อธิบายความแปรปรวนใน

ระดับราคาข้าวภายในประเทศไทย ขณะเดียวกันอาศัยผลงานวิจัยที่ผ่านมาคาดหมายไว้ว่าระดับราคาข้าวส่งออกของประเทศไทยในปีที่ผ่านมา ( $X_7$ ) จะเป็นตัวแปรที่อาจส่งผลกระทบต่อความเคลื่อนไหวเปลี่ยนแปลงในระดับราคาข้าวภายในประเทศอีกตัวแปรหนึ่ง จึงทำการคัดเลือกตัวแปร  $X_7$  นี้เข้าร่วมวิเคราะห์ในสมการโครงสร้างของระดับราคาข้าวภายในประเทศด้วย และโดยที่กลุ่มตัวแปรภายในที่เป็นตัวแปรอธิบายในสมการโครงสร้างของระดับราคาข้าวภายในประเทศ ซึ่งประกอบด้วยตัวแปรระดับราคาข้าวส่งออกของประเทศไทย ( $Y_2$ ) ปริมาณข้าวส่งออกโดยภาคเอกชนในประเทศไทย ( $Y_3$ ) และปริมาณข้าวส่งออกโดยภาครัฐบาลไทย ( $Y_4$ ) ตามลำดับนั้น ผลจากการวิเคราะห์ที่ผ่านมาพบว่า ตัวแปรทั้งสามดังกล่าวนี้มีนัยสำคัญพอที่จะรวมกันอธิบายความแปรปรวนในระดับราคาข้าวภายในประเทศได้ ฉะนั้นการปรับสมการโครงสร้างของระดับราคาข้าวภายในประเทศครั้งใหม่จะยังคงตัวแปรทั้งสามดังกล่าวนี้ไว้เป็นตัวแปรอธิบายในสมการโครงสร้างของระดับราคาข้าวภายในประเทศต่อไป ผลสรุปของการปรับสมการโครงสร้างของระดับราคาข้าวภายในประเทศจึงเป็นดังนี้

$$Y_1 = f(X_1, X_2, X_7, Y_2, Y_3, Y_4)$$

ผลการวิเคราะห์โดยวิธี stepwise ในขั้นที่ 5 เป็นดังนี้

$$Y_1 = 2.23 - .0018X_2 + .1221X_7 + .0003Y_3 + .3467Y_2 - .4505X_1 \\ - .3380 \quad .1870 \quad .0938 \quad .5810 - .2844 \\ .0001 \quad .0060 \quad .0170 \quad .0005 \quad .0100$$

โดยที่ค่าสถิติที่อยู่ใต้ค่าตัวประมาณ (estimator) ของแต่ละตัวแปรอธิบาย ในสมการถดถอย คือค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยมาตรฐาน (standard regression coefficient) และค่านัยสำคัญ (prob. value) ของตัวประมาณนั้น ตามลำดับ

ผลการวิเคราะห์โดยวิธี stepwise ในขั้นที่ 6 เป็นดังนี้

ผลการวิเคราะห์โดยวิธี stepwise ในขั้นที่ 6 เป็นดังนี้

$$\begin{aligned}
 Y_1 = & 1.9158 - .0015 X_2 + .0825 X_7 - .00006 Y_3 + .4286 Y_2 \\
 & - .2673 \quad .1264 \quad - .0195 \quad .7182 \\
 & .0060 \quad .0918 \quad .8542 \quad .0010 \\
 & - .5784 X_1 + .00004 Y_4 \\
 & - .3651 \quad .0992 \\
 & .0076 \quad .2112
 \end{aligned}$$

ผลการพิจารณาขั้นที่สำคัญทั้งสองขั้นของการวิเคราะห์การถดถอยโดยวิธี stepwise คึงกล่าวหาว่าการนำตัวแปรทั้งสองคือ  $Y_3$  และ  $Y_4$  เข้าร่วมในสมการโครงสร้างเกี่ยวกับนี้ จะยังผลให้นัยสำคัญของ  $Y_3$  สูญสิ้นไป ขณะเดียวกันนัยสำคัญของค่าตัวประมาณ  $Y_4$  ในสมการโครงสร้างคึงกล่าวก็ไม่ก็ไปกว่า  $Y_3$  ในขั้นวิเคราะห์ก่อนหน้านี้  $Y_4$  จะถูกคัดเลือกเข้าสู่สมการถดถอยและเมื่อพิจารณาสภาพความเป็นจริงที่เกิดขึ้นในทางปฏิบัติแล้วพบว่า การค้าข้าวเอกชนนั้นน่าจะเป็นตัวแปรที่ก่อให้เกิดความเคลื่อนไหวเปลี่ยนแปลงในระดั้มราคาข้าวมากกว่าการค้าข้าวภาครัฐบาล ซึ่งก็กล่าวได้ว่า การค้าข้าวภาครัฐบาลนั้นส่วนใหญ่เป็นการค้าในลักษณะความช่วยเหลือระหว่างประเทศแก่ประเทศผู้ยากจนหรือเป็นการค้าระหว่างรัฐบาลต่อรัฐบาลในลักษณะเพื่อนโยบายทางการ เมืองมากกว่า คึงนั้นระดั้มราคาข้าวสำหรับการค้าข้าวภาครัฐบาลจึงมักไม่มีลักษณะไหวตัวมากนัก ฉะนั้นการปรับสมการโครงสร้างจะกระทำโดยการคัดเลือกตัวแปร  $Y_3$  ไว้ในสมการโครงสร้างคึงเดิม แต่จะไม่นำตัวแปร  $Y_4$  เข้าร่วมเป็นตัวแปรอธิบายสมการโครงสร้างคึงกล่าว คึงนั้นสมการโครงสร้างที่เหมาะสมที่สุดสำหรับอธิบายความแปรปรวนในระดั้มราคาข้าวภายในประเทศก็คือ ผลวิเคราะห์ในขั้นที่ 5 ของการวิเคราะห์



การถดถอยโดยวิธี stepwise ดังแสดงไว้ข้างต้นนี้ ผลการวิเคราะห์ที่ได้นี้แสดงให้เห็นว่าสมการโครงสร้างที่ได้สามารถอธิบายความแปรปรวนของระดับราคาข้าวภายในประเทศได้เป็นอย่างดี โดยที่ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เชิงซ้อน ( multiple R ) มีค่าสูงถึง .996 และค่าความคลาดเคลื่อนอันเนื่องมาจากอิทธิพลของตัวแปรอื่น ๆ ที่มีใต้นำมาเข้าร่วมไว้ในสมการโครงสร้างนั้นมีเพียง .0076 หรือ 0.76 % เท่านั้น ขณะที่ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการประมาณค่าด้วยสมการโครงสร้างนี้มีเพียง .160 เมื่อเทียบกับสมการโครงสร้างอื่น ๆ ที่ทดลองมานั้น มาแล้ว นับว่าสมการโครงสร้างที่ได้นี้ให้ค่าคลาดเคลื่อนในการประมาณน้อยที่สุด และสามารถอธิบายความแปรปรวนของระดับราคาข้าวภายในประเทศได้อย่างมีนัยสำคัญที่สุด ทั้งนี้ค่าสถิติ F ของสมการสูงถึง 235.486 หรือค่านัยสำคัญ .0000 ฉะนั้นจึงตัดสินใจเลือกรูปแบบสมการโครงสร้างดังกล่าวนี้สำหรับอธิบายความแปรปรวนของระดับราคาข้าวภายในประเทศต่อไป และคงได้กล่าวไว้แต่ตอนต้นแล้วว่าเป็นที่คาดหมายว่าตัวแปร  $Y_2$  และ  $Y_3$  นั้นยังเป็นตัวแปรที่ถูกอธิบายความแปรปรวนโดยตัวแปรอื่น ๆ อีกนอกเหนือจากการเป็นตัวแปรอธิบายในสมการโครงสร้างของระดับราคาข้าวภายในประเทศดังกล่าวมาแล้ว ดังนั้นจำเป็นต้องศึกษาความแปรปรวนใน  $Y_2$  และ  $Y_3$  ไปพร้อมกันกับการวิเคราะห์นี้

พิจารณาสมการโครงสร้างสำหรับอธิบายความแปรปรวนในระดับราคาข้าวในตลาดระหว่างประเทศ (  $Y_2$  ) อาศัยผลจากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องประกอบกับค่าสหสัมพันธ์อย่างง่าย สามารถเขียนสมการโครงสร้างของระดับราคาข้าวในตลาดระหว่างประเทศได้ในเบื้องต้นคือ

$$Y_2 = f ( X_1, X_2, X_3, X_4, X_7, X_8 )$$

ให้ผลการวิเคราะห์การถดถอยโดยวิธี stepwise เป็น

$$Y_2 = - 5.3526 + .0012 X_3 + 1.8563 X_1 + 1.1672 X_8 + .2528 X_4 \\ - .1192 X_7 + .0012 X_2$$

ปัญหาที่พบในเบื้องต้นคือทิศทางความสัมพันธ์ของ  $X_3$ ,  $X_2$  และ  $X_7$  ที่มีต่อ  $Y_2$  ในสมการโครงสร้างดังกล่าวผิดไปจากการคาดหวังไว้ อีกทั้ง  $X_2$  และ  $X_7$  ซึ่งคาดว่าจะก่อผลกระทบต่อ  $Y_2$  คำนึงกลับให้ผลวิเคราะห์ค่าของตัวประมาณไม่มีนัยสำคัญเลย ดังนั้นท่านอง

เกี่ยวกับการหาสมการโครงสร้างที่เหมาะสมที่สุดของระดับราคาข้าวภายในประเทศที่ผ่านมา จึงคาดว่าอาจเกิดปัญหาความสัมพันธ์เชิงซ้อนใน  $x_3$  กับ  $x_2$  และใน  $x_7$  กับ  $x_8$  ซึ่งต่างเป็นตัวแปรอธิบายในสมการโครงสร้างของระดับราคาข้าวในตลาดระหว่างประเทศหรือคือระดับราคาข้าวส่งออกของไทยนั่นเอง ฉะนั้นจะทำการปรับสมการโครงสร้างใหม่โดยทดลองขจัดอิทธิพลของ  $x_3$  และ  $x_8$  ออกไป ขณะเดียวกันเพิ่มตัวแปร  $y_4$  เข้าร่วมในสมการโครงสร้างด้วยคาดว่าจะการส่งออกภาครัฐบาลจะเป็นตัวแปรหนึ่งที่สามารถอธิบายความแปรปรวนในระดับราคาข้าวในตลาดระหว่างประเทศ ได้สมการโครงสร้างเป็น

$$y_2 = f(x_1, x_2, x_7, y_4)$$

ผลการวิเคราะห์ค่าตัวประมาณโดยวิธี stepwise เป็นดังนี้

$$y_2 = 5.5731 - .0050 x_2 + 1.4753 x_1 + .4453 x_7$$

ปรากฏว่าการวิเคราะห์ดังกล่าว ตัวแปร  $y_4$  ไม่ถูกคัดเลือกเข้าสู่สมการการถดถอย ทั้งนี้ค่าตัวประมาณของ  $y_4$  ให้ค่าสถิติ t เพียง .185 เท่านั้นจึงไม่มีนัยสำคัญพอที่จะถูกคัดเลือกเข้าสู่สมการถดถอย ดังนั้นจึงคาดว่าจะการส่งออกที่มีผลต่อความเคลื่อนไหวของระดับราคาข้าวในตลาดระหว่างประเทศนั้นน่าจะเป็นการส่งออกของภาคเอกชนมากกว่าการส่งออกภาครัฐบาล จึงปรับสมการโครงสร้างด้วยการเพิ่มตัวแปร  $y_3$  เข้าร่วมในสมการโครงสร้าง กล่าวคือ

$$y_2 = f(x_1, x_2, x_7, y_3, y_4)$$

ให้ผลการวิเคราะห์ในขั้นตอนที่สำคัญ ๆ คือ ในขั้นที่ 4 ของการวิเคราะห์และขั้นที่ 5 ของการวิเคราะห์โดยวิธี stepwise ซึ่งเป็นขั้นที่  $y_3$  และ  $y_4$  ถูกคัดเลือกเข้าสู่สมการการถดถอยตามลำดับ ให้ผลการวิเคราะห์ตามลำดับทั้งสองขั้นตอนดังนี้

$$\begin{aligned}
 y_2 = & 1.2009 - .0030 x_2 + 1.9797 x_1 + .4301 x_7 + .0022 y_3 \\
 & - .3395 \qquad \qquad .7458 \qquad \qquad .3930 \qquad \qquad .4337 \\
 & \qquad \qquad \qquad .0115 \qquad \qquad .0000 \qquad \qquad .0016 \qquad \qquad .0051
 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
 Y_2 = & 2.4824 - .0038 X_2 + 1.7760 X_1 + .4559 X_7 + .0031 Y_3 - .0025 Y_4 \\
 & - .4248 \quad .6691 \quad .4166 \quad .6243 \quad - .3516 \\
 & .0009 \quad .0000 \quad .0002 \quad .0004 \quad .0170
 \end{aligned}$$

พบว่าทิศทางความสัมพันธ์ของ  $Y_4$  ที่มีต่อ  $Y_2$  นั้น เป็นไปในทางตรงกันข้าม โดยเครื่องหมายค่าสัมประสิทธิ์ของตัวประมาณดังกล่าวควรมีเครื่องหมาย + ผลที่เกิดขึ้นเช่นนี้ คาดว่าเนื่องมาจากการนำตัวแปร  $Y_3$  และ  $Y_4$  มาร่วมวิเคราะห์ในสมการโครงสร้างเดียวกัน ทำให้เกิดความสัมพันธ์เชิงซ้อนขึ้น ทำนองเดียวกับที่ได้เกิดขึ้นในขั้นตอนการวิเคราะห์สมการโครงสร้างของระดับราคาข้าวภายในประเทศดังกล่าวมาแล้วข้างต้น ฉะนั้นจำเป็นต้องปรับสมการโครงสร้างโดยกระทำให้น่าสนใจเกี่ยวกับการปรับสมการโครงสร้างของระดับราคาข้าวภายในประเทศ กล่าวคือจะคัดเลือกตัวแปร  $Y_4$  ออกจากสมการโครงสร้างดังกล่าว ซึ่งผลการวิเคราะห์ก็จะเลือกขั้นที่ 4 ของการวิเคราะห์โดยวิธี stepwise ดังแสดงไว้ข้างต้นนี้แล้ว ผลการวิเคราะห์สมการโครงสร้างที่เหมาะสมที่สุดดังกล่าว ให้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เชิงซ้อน (multiple R) = .964  $R^2 = .93$  กล่าวได้ว่าสมการโครงสร้างนี้ประกอบด้วยกลุ่มตัวแปรที่สามารถอธิบายความแปรปรวนในระดับราคาข้าวในตลาดระหว่างประเทศรวมกันได้ อย่างดียิ่งถึงร้อยละ 93 ของความแปรปรวนที่เกิดขึ้นทั้งหมดในระดับราคาข้าวในตลาดระหว่างประเทศดังกล่าว

พิจารณาสมการโครงสร้างของการส่งออกต่างประเทศของภาคเอกชน  $Y_3$  โดยอาศัยผลการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องและทำนองเกี่ยวกับการหาสมการโครงสร้างที่ผ่าน ๆ มา สามารถเขียนสมการโครงสร้างของการส่งออกภาคเอกชนได้ในเบื้องต้นเป็น

$$Y_3 = f(X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, Y_2)$$

ผลการวิเคราะห์การถดถอยโดยวิธี stepwise เป็นดังนี้

$$\begin{aligned}
 Y_3 = & -196.4868 - 122.0247 X_4 - 444.272 X_1 + .5597 X_2 \\
 & + .0187 X_5 + 131.0894 Y_2 + 5.7082 X_6 + .3514 X_3
 \end{aligned}$$

ผลปรากฏว่าเกิดความผิดพลาดจากการคาดหมายในทิศทางความสัมพันธ์ของหลาย ๆ ตัวแปร ที่มีต่อ  $Y_3$  เช่น  $X_4, X_2, X_6$  และ  $X_3$  ทำนองเดียวกันกับการวิเคราะห์สมการ



โครงสร้างที่ผ่านมากล่าวไว้ว่า  $x_3$  เป็นตัวแปรที่ค่าค่าจะก่อให้เกิดความสัมพันธ์เชิงซ้อนกับตัวแปรอธิบายอื่น ๆ ในสมการโครงสร้าง จึงจะทำการปรับสมการโครงสร้างใหม่ด้วยการไม่นำตัวแปร  $x_3$  เข้าร่วมไว้ในสมการโครงสร้าง ขณะเดียวกันพบว่าตัวแปร  $x_4$  และ  $x_6$  มีความสัมพันธ์อย่างง่ายสูงถึง .93 แม้ว่าตัวแปรทั้งสองดังกล่าวต่างก็เป็นตัวแปรอธิบายที่เป็นตัวแปรภายนอก (exogeneous variable) ทว่าขนาดความสัมพันธ์ในค่าสหสัมพันธ์อย่างง่ายดังกล่าวคาดว่าจะจะเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดความผิดพลาดในการวิเคราะห์ค่าตัวแปรของทั้งสองตัวแปรนี้ จำเป็นต้องปรับสมการโครงสร้างด้วยการคัดเลือกตัวแปร  $x_6$  ออกจากสมการโครงสร้างทั้งนี้ด้วยเหตุผลที่ตัวแปร  $x_5$  อยู่ในสมการโครงสร้างอยู่แล้วเพื่อมิให้ตัวแปรทั้งสองเกิดความสัมพันธ์เชิงซ้อนขึ้นอีก ผลการปรับสมการโครงสร้างให้ผลการวิเคราะห์ในขั้นตอนการวิเคราะห์ที่สำคัญสองขั้นตอนดังนี้

$$Y_3 = 1547.244 - .737 x_2 - 213.507 x_1 + 30.966 x_4 - .020 x_5$$

|   |       |   |       |   |       |     |         |
|---|-------|---|-------|---|-------|-----|---------|
| - | .4165 | - | .4033 | + | .1590 | -   | .0324   |
|   | .180  |   | .1005 |   | .603  | n-s | .88 n-s |

$$Y_3 = 2069.355 - .9148 x_2 - .232.9814 x_1$$

|   |       |   |       |
|---|-------|---|-------|
| - | .5168 | - | .4401 |
|   | .028  |   | .054  |

ปรากฏว่าตัวแปร  $x_4$  และ  $x_5$  ไม่มีนัยสำคัญพอที่จะนำมาร่วมอธิบายความแปรปรวนของการส่งออกข้าวภาคเอกชน ดังนั้นผลการปรับสมการโครงสร้างที่ประกอบด้วยตัวแปรอธิบายที่มีนัยสำคัญมากพอที่จะอธิบายความแปรปรวนของ  $Y_3$  นั้นจึงเป็นดังผลการวิเคราะห์ในสมการถัดมาดังแสดงไว้ข้างต้นนี้ กล่าวได้ว่าถึงแม้ว่าจะทำการปรับสมการโครงสร้างของการส่งออกภาคเอกชนในหลาย ๆ ครั้งจนได้สมการโครงสร้างที่ค่าค่าเป็นสมการที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการอธิบายความแปรปรวนของ  $Y_3$  แล้วก็ตาม ทว่าจากค่าสถิติหลาย ๆ ตัวบ่งชี้ในเบื้องต้นนี้ว่าสมการโครงสร้างดังกล่าวยังไม่เป็นสมการโครงสร้างที่ดีนัก ทั้งนี้เพราะ  $R^2 = .513$  และค่าสถิติ F ของสมการแม้ว่าจะให้ค่าที่มีนัยสำคัญก็ตาม แต่ค่าสถิติ F ของสมการก็ทำเพียง 6.318 อย่างไรก็ตามนับว่าเป็นสมการโครงสร้างที่เหมาะสมที่สุดเท่าที่ได้ทดลองทำการปรับมาในหลาย ๆ ครั้งดังกล่าวมาแล้วข้างต้น

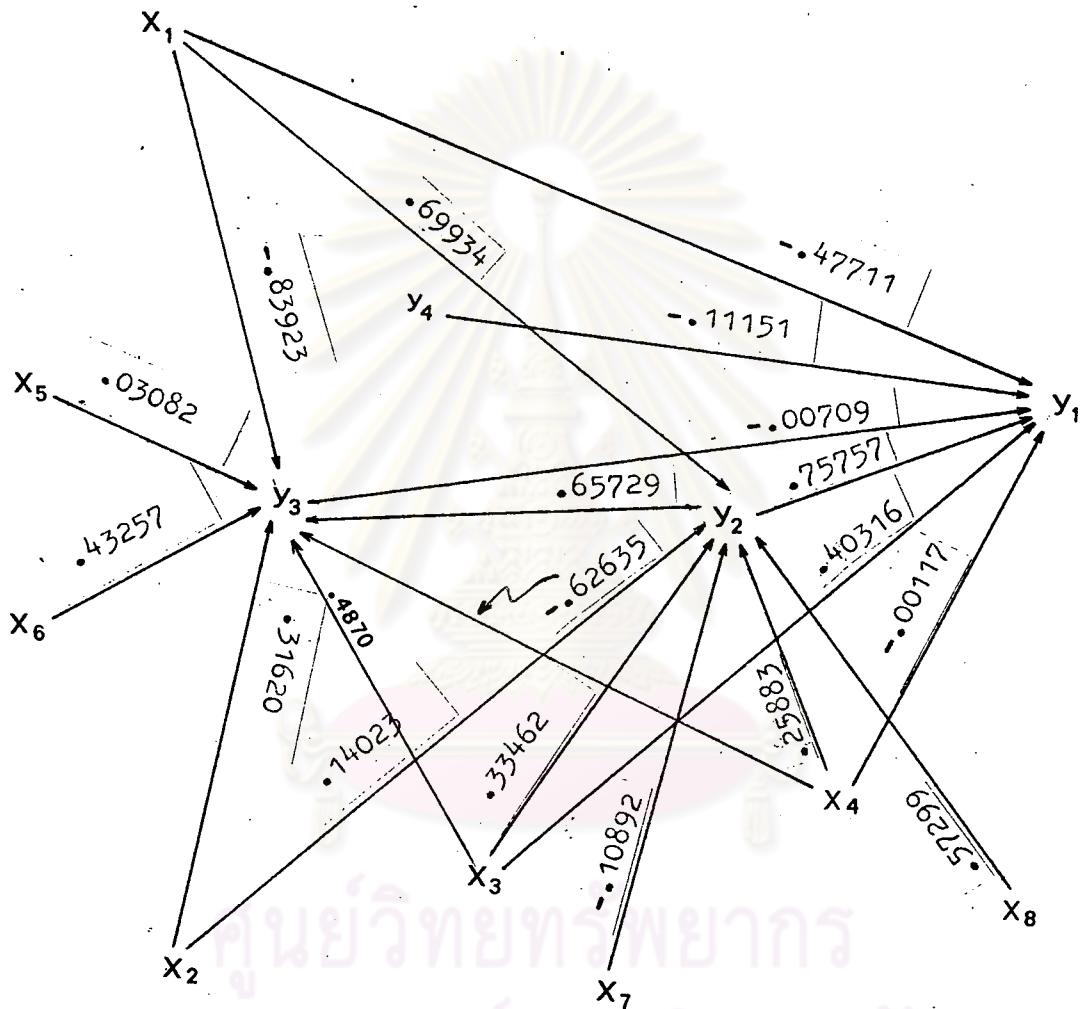
#### 4.2 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปัจจัยในเชิงสาเหตุและผล

จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องข้องประกอบกับการพิจารณาค่าสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ที่มีผลกระทบต่อระดับราคาข้าวภายในประเทศ สามารถสร้างแผนภาพเส้นโยงความสัมพันธ์ที่คาดหวังว่าจะสามารถอธิบายความสัมพันธ์ของปัจจัยในเชิงสาเหตุและผลของระดับราคาข้าวภายในประเทศได้ดังแผนภาพที่ 1

กำหนดให้

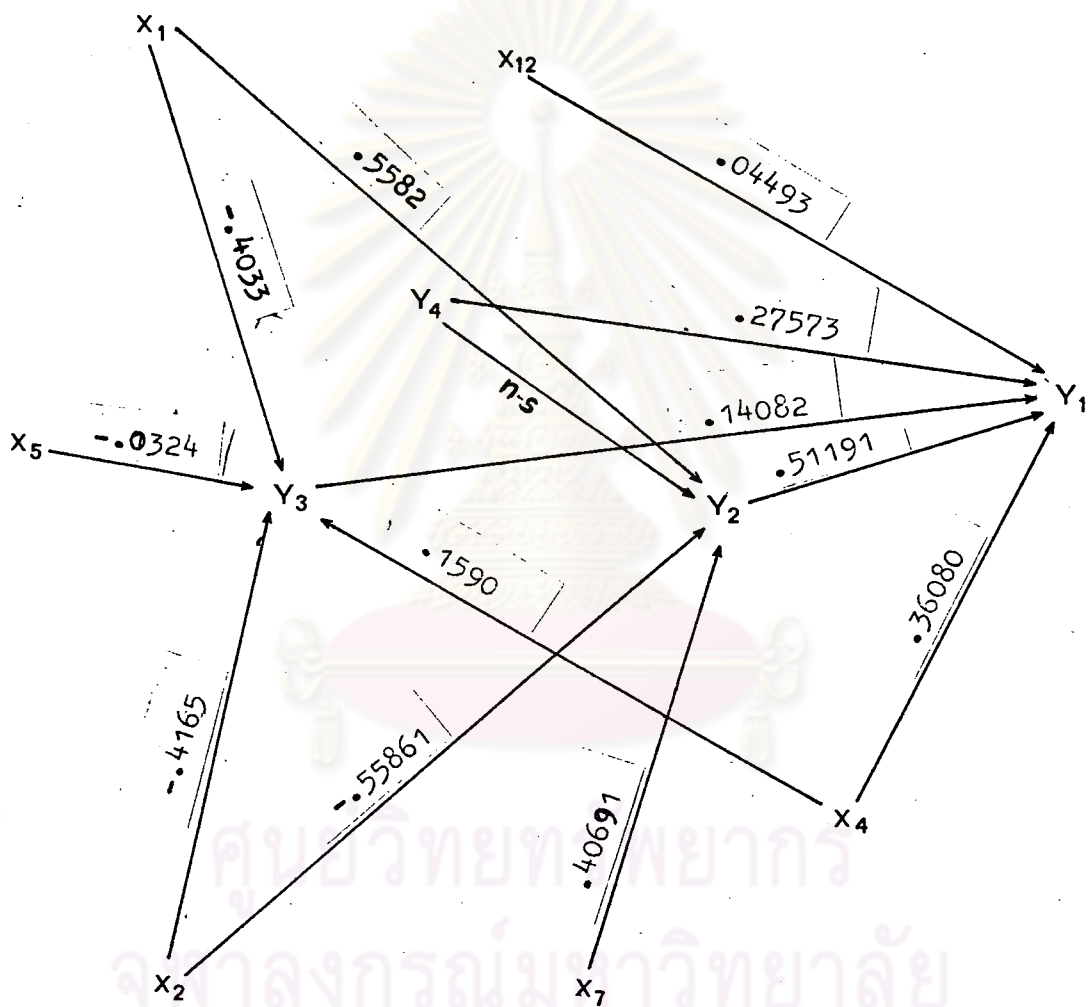
- $Y_1$  แทน ระดับราคาข้าวภายในประเทศไทย (พันบาท/ตัน)
- $Y_2$  แทน ระดับราคาข้าวส่งออกของประเทศไทย (พันบาท/ตัน)
- $Y_3$  แทน ปริมาณการส่งข้าวออกต่างประเทศของภาคเอกชนไทย (พันตัน)
- $Y_4$  แทน ปริมาณการส่งข้าวออกต่างประเทศของภาครัฐบาลไทย (พันตัน)
- $X_1$  แทน อัตราพีเอ็มไอข้าว (พันบาท/ตัน)
- $X_2$  แทน ปริมาณข้าวส่งออกในรูปโครงการความช่วยเหลือของประเทศสหรัฐอเมริกา (พันตัน)
- $X_3$  แทน ปริมาณข้าวส่งออกในรูปการค้าของประเทศสหรัฐอเมริกา (พันตัน)
- $X_4$  แทน ปริมาณข้าวเหลือเพื่อการส่งออกของประเทศไทย (แสนตัน)
- $X_5$  แทน ความต้องการนำเข้าข้าวในประเทศผู้นำเข้าข้าว (พันตัน)
- $X_6$  แทน ปริมาณผลผลิตข้าวในประเทศผู้นำเข้าข้าว (แสนตัน)
- $X_7$  แทน ระดับราคาข้าวส่งออกของไทยในช่วงปีที่ผ่านมา (พันบาท/ตัน)
- $X_8$  แทน ระดับราคาข้าวภายในประเทศไทยในช่วงปีที่ผ่านมา (พันบาท/ตัน)

อาศัยการวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์เส้นโยงความสัมพันธ์ของปัจจัยในเชิงสาเหตุและผลตามขั้นตอนการวิเคราะห์ที่ได้กล่าวไว้ในระเบียบวิธีที่ใช้ในการวิจัย ใ้ผลดังนี้

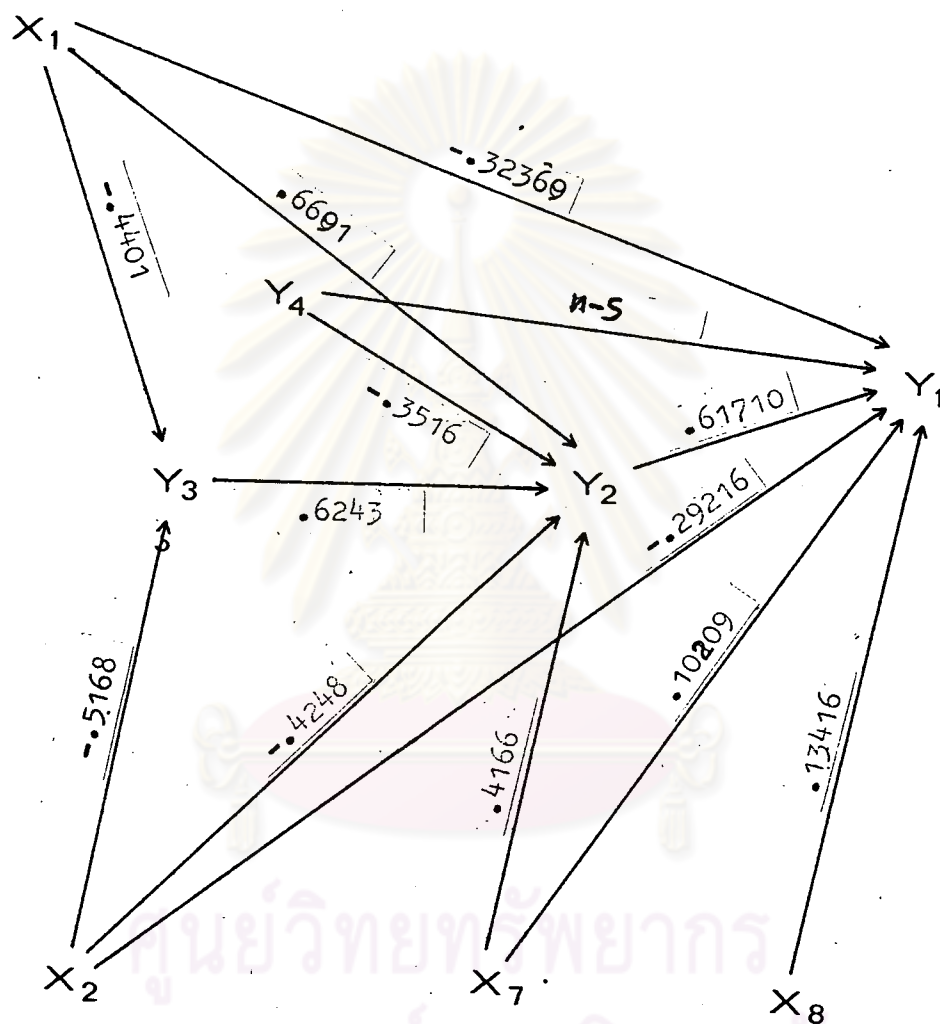


แผนภาพที่ 1 แผนภาพเส้นโยงความสัมพันธ์เชิงสาเหตุและผลที่คาดหวังของระดับราคาข้าวภายในประเทศ.

อาศัยผลการพิจารณาปรับระบบสมการโครงสร้างของระดับราคาข้าวภายในประเทศ ค้างแล้วข้างต้น สามารถทำการปรับแผนภาพเส้นโยงความสัมพันธ์เชิงสาเหตุและผลของ ระดับราคาข้าวภายในประเทศได้ตามลำดับจากแผนภาพที่ 2 ถึงแผนภาพที่ 5 ดังนี้

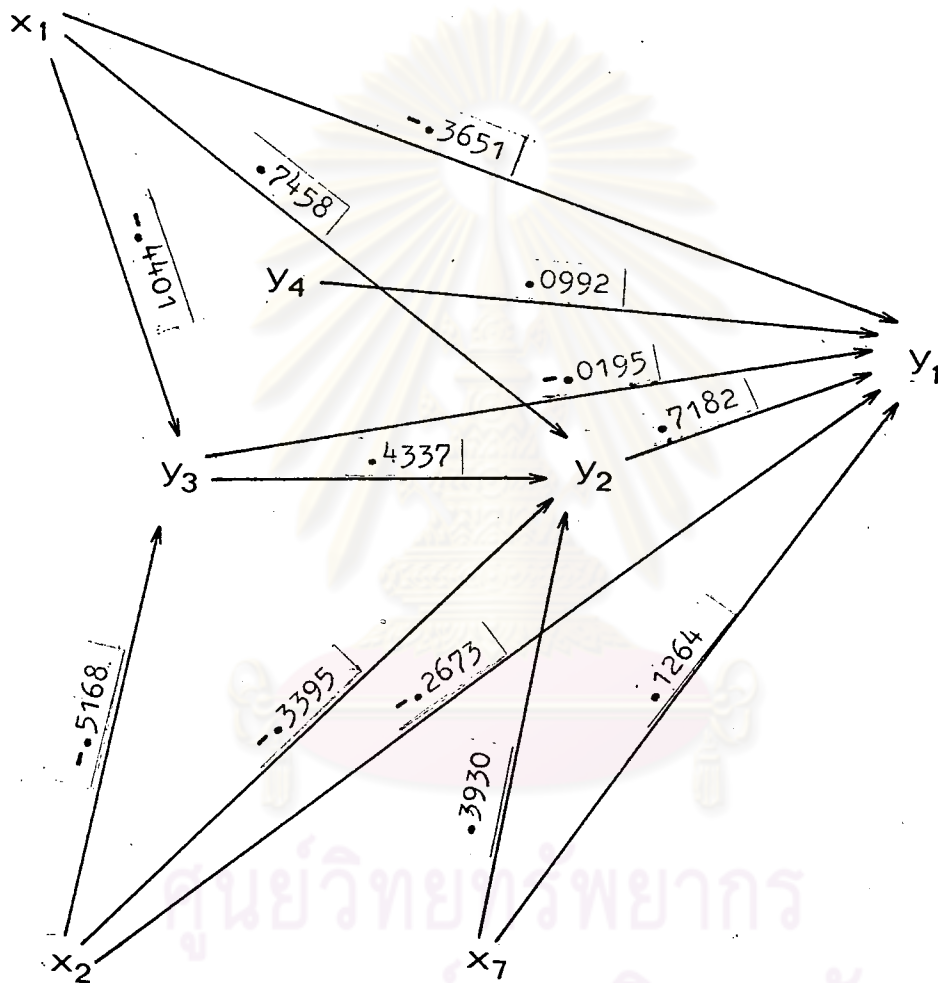


แผนภาพที่ 2 ผลการปรับแผนภาพเส้นโยงความสัมพันธ์เชิงสาเหตุและผลที่คาดหวังของระดับราคาข้าวภายในประเทศครั้งที่ 1.



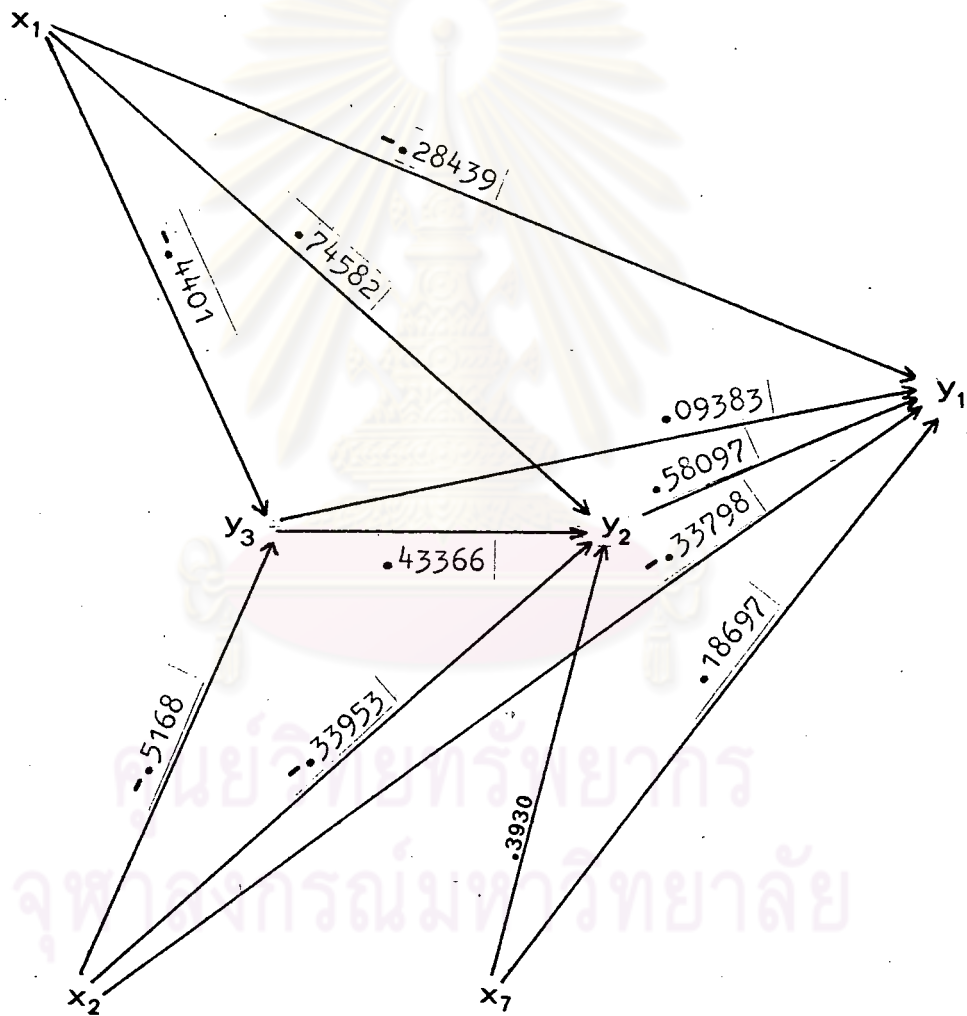
แผนภาพที่ 3 ผลการปรับแผนภาพเส้นโยงความสัมพันธ์เชิงสาเหตุและผลที่คาดหวังของระดับราคาข้าวภายในประเทศครั้งที่ 2





แผนภาพที่ 4 ผลการปรับแผนภาพเส้นโยงความสัมพันธ์เชิงสาเหตุและผลของระดับราคาข้าวภายในประเทศ ครั้งที่ 3.

จากการวิเคราะห์ระบบสมการโครงสร้างที่ค่าความเหมาะสมที่สุดสำหรับใช้อธิบายความแปรปรวนที่เกิดขึ้นในระดับราคาข้าวภายในประเทศนั้น สามารถเขียนเป็นแผนภาพเส้นทางแสดงความสัมพันธ์ของระบบ ในเชิงสาเหตุและผลได้ดังแผนภาพที่ 5 คือ



แผนภาพที่ 5 แผนภาพเส้นทางแสดงความสัมพันธ์เชิงสาเหตุและผลที่เหมาะสมที่สุดของระดับราคาข้าวภายในประเทศ

โดยที่  $Y_1$  แทน ราคาราคาข้าวภายในประเทศไทย

$Y_2$  แทน ราคาราคาข้าวส่งออกของไทยหรือคือราคาราคาข้าวในตลาดค้าข้าวระหว่างประเทศ

$Y_3$  แทน ปริมาณข้าวส่งออกของภาคเอกชนไทย

$X_1$  แทน อัตราค่าธรรมเนียบการส่งออกข้าวออกต่างประเทศ

$X_2$  แทน ปริมาณข้าวส่งออกในรูปความช่วยเหลือของประเทศสหรัฐอเมริกา

$X_7$  แทน ราคาราคาข้าวส่งออกของไทยของช่วงปีที่ผ่านมา

เขียนเป็นระบบสมการโครงสร้างในรูปสัมประสิทธิ์เส้นโยงความสัมพันธ์ได้เป็น

$$Y_1 = .58097 Y_2 - .33798 X_2 - .28439 X_1 + .09383 Y_3 + .18697 X_7$$

$$Y_2 = .74582 X_1 + .43366 Y_3 + .39295 X_7 - .33953 X_2$$

$$Y_3 = - .5168 X_2 - .4401 X_1$$

โดยแสดงค่าสถิติที่สำคัญของระบบสมการโครงสร้างดังกล่าวได้ดังตารางที่ 1

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 1 ค่าสถิติที่สำคัญสำหรับการทดสอบนัยสำคัญของเส้นโยง

| สมการโครงสร้าง                     | สัมประสิทธิ์เส้นโยง     | prob. value | R <sup>2</sup> | F ของสมการ |
|------------------------------------|-------------------------|-------------|----------------|------------|
| $Y_1 = f(X_1, X_2, X_7, Y_2, Y_3)$ | $P_{Y_1 X_1} = -.28439$ | .0103       | .992           | 235.486    |
|                                    | $P_{Y_1 X_2} = -.33798$ | .0001       |                |            |
|                                    | $P_{Y_1 Y_3} = .09383$  | .1696       |                |            |
|                                    | $P_{Y_1 X_7} = .18697$  | .0064       |                |            |
|                                    | $P_{Y_1 Y_2} = .58097$  | .0005       |                |            |
|                                    | $P_{Y_2 X_1} = .74582$  | .0000       | .929           | 32.452     |
|                                    | $P_{Y_2 X_2} = -.33953$ | .0115       |                |            |
|                                    | $P_{Y_2 X_7} = .39295$  | .0016       |                |            |
|                                    | $P_{Y_2 Y_3} = .43366$  | .0051       | .513           | 6.318      |
|                                    | $P_{Y_3 X_1} = -.4401$  | .0250       |                |            |
| $P_{Y_3 X_2} = -.5168$             | .0130                   |             |                |            |

จากแผนภาพความสัมพันธ์และค่าสัมประสิทธิ์เส้นโยงความสัมพันธ์ที่วิเคราะห์ได้นั้น สามารถคำนวณแยกส่วนความสัมพันธ์ในเชิงสาเหตุและผล ทั้งในส่วนที่เป็นความสัมพันธ์ทางตรง และในส่วนที่เป็นความสัมพันธ์ทางอ้อม ขณะเดียวกันสามารถคำนวณแยกส่วนความสัมพันธ์ที่ไม่ใช่ลักษณะสาเหตุและผลได้ดังแสดงการจำแนกลักษณะความสัมพันธ์ในตารางที่ 2 และแสดงผลการจำแนกความสัมพันธ์ดังกล่าวในตารางที่ 3

ตารางที่ 2 แสดงการจำแนกประเภทและลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร

| ประเภท<br>ความสัมพันธ์                     | ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร   |                             |                             |                             |                             |
|--|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
|  | $Y_1 X_1$                   | $Y_1 X_2$                   | $Y_1 X_7$                   | $Y_1 Y_3$                   | $Y_1 Y_2$                   |
| ความสัมพันธ์<br>รวมทั้งหมด                 | $r_{Y_1 X_1}$               | $r_{Y_1 X_2}$               | $r_{Y_1 X_7}$               | $r_{Y_1 Y_3}$               | $r_{Y_1 Y_2}$               |
| ความสัมพันธ์<br>เชิงสาเหตุและผล            | $P_{Y_1 X_1}$               | $P_{Y_1 X_2}$               | $P_{Y_1 X_7}$               | $P_{Y_1 Y_3}$               | $P_{Y_1 Y_2}$               |
| - ทางตรง                                   | $P_{Y_1 X_1}$               | $P_{Y_1 X_2}$               | $P_{Y_1 X_7}$               | $P_{Y_1 Y_3}$               | $P_{Y_1 Y_2}$               |
| - ทางอ้อม                                  | $P_{Y_1 Y_3 X_1}^+$         | $P_{Y_1 Y_3 X_2}^+$         | $P_{Y_1 Y_2 X_7}$           | $P_{Y_1 Y_2 Y_3}$           | -                           |
|  | $P_{Y_1 Y_2 X_1}^+$         | $P_{Y_1 Y_2 X_2}^+$         |                             |                             |                             |
|  | $P_{Y_1 Y_2 Y_3 X_1}$       | $P_{Y_1 Y_2 Y_3 X_2}$       |                             |                             |                             |
| ความสัมพันธ์ที่ไม่ใช่<br>ลักษณะสาเหตุและผล | $r_{Y_1 X_1} - P_{Y_1 X_1}$ | $r_{Y_1 X_2} - P_{Y_1 X_2}$ | $r_{Y_1 X_7} - P_{Y_1 X_7}$ | $r_{Y_1 Y_3} - P_{Y_1 Y_3}$ | $r_{Y_1 Y_2} - P_{Y_1 Y_2}$ |

เมื่อแทนค่าสัมประสิทธิ์ที่ปรากฏในตารางที่ 2 แล้ว จะให้ผลการจำแนกลักษณะ  
ความสัมพันธ์ของปัจจัยในเชิงต่าง ๆ ดังตารางที่ 3



ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์จำแนกความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร

| ประเภท<br>ความสัมพันธ์                         | ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร |          |          |          |          |
|--|---------------------------|----------|----------|----------|----------|
|  | $Y_1X_1$                  | $Y_1X_2$ | $Y_1X_7$ | $Y_1Y_3$ | $Y_1Y_2$ |
| ความสัมพันธ์<br>รวมทั้งหมด                     | - .12759                  | - .86776 | .68896   | .14904   | .80863   |
| ความสัมพันธ์<br>เชิงสาเหตุและผล                |                           |          |          |          |          |
| - ทางตรง                                       | - .00327                  | - .71393 | .41526   | .34577   | .58097   |
| - ทางอ้อม                                      | - .28439                  | - .33798 | .18697   | .09383   | .58097   |
| ความสัมพันธ์ที่ไม่ใช่<br>ลักษณะสาเหตุและ<br>ผล | .28112                    | - .37595 | .22829   | .25194   | -        |
| ความสัมพันธ์ที่ไม่ใช่<br>ลักษณะสาเหตุและ<br>ผล | - .12432                  | - .15383 | .27370   | - .10290 | .22766   |

โดยที่ความสัมพันธ์รวมทั้งหกประการระหว่างตัวแปรนั้นก็คือความสัมพันธ์สี่เหลี่ยมผืนผ้าอย่างง่ายระหว่างตัวแปรนั่นเอง

ผลการวิเคราะห์แยกส่วนความสัมพันธ์รวมทั้งหกประการระหว่างตัวแปรออกเป็นความสัมพันธ์เชิงสาเหตุและผล ทั้งในส่วนที่เป็นความสัมพันธ์ทางตรงและในส่วนที่เป็นความสัมพันธ์ทางอ้อม พร้อมทั้งความสัมพันธ์ที่ไม่ใช่ลักษณะสาเหตุและผลดังตารางที่ 3 นั้นกล่าวได้ว่าถ้าพิจารณาผลกระทบของปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลโดยตรงต่อความเคลื่อนไหวในระบอบราคาข้าวภายใน

ประเทศแล้ว จักได้ว่าระดับราคาข้าวส่งออกหรือคือระดับราคาข้าวในตลาดค้าข้าวระหว่างประเทศ มีผลกระทบโดยตรงต่อระดับราคาข้าวภายในประเทศมากที่สุดด้วยค่าสัมประสิทธิ์เส้นโยง .581 ส่วนการส่งข้าวออกตามโครงการความช่วยเหลือของสหรัฐอเมริกา ค่าธรรมเนียมการส่งข้าวออกของไทยปริมาณข้าวส่งออกของภาคเอกชนนั้น มีผลกระทบต่อระดับราคาข้าวภายในประเทศลดหลั่นลงมาด้วยค่าสัมประสิทธิ์เส้นโยง .338, .284, และ .094 ตามลำดับ ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่คาดว่าระดับราคาข้าวส่งออกของไทยจะเป็นปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อระดับราคาข้าวภายในประเทศมากที่สุด แต่ทว่าเมื่อพิจารณาผลกระทบโดยส่วนรวมทั้งที่เป็นผลกระทบโดยตรงและโดยทางอ้อมแล้วกล่าวได้ว่าการส่งข้าวออกของประเทศคู่แข่งเช่นสหรัฐอเมริกาโดยเฉพาะการส่งออกในรูปความช่วยเหลือนั้น ส่งผลกระทบต่อระดับราคาข้าวภายในประเทศมากที่สุด ด้วยค่าสัมประสิทธิ์เส้นโยง .714 โดยระดับราคาข้าวส่งออกของไทยหรือคือระดับราคาข้าวในตลาดค้าข้าวระหว่างประเทศ นั้นมีความสำคัญรองลงมาด้วยค่าสัมประสิทธิ์เส้นโยง .581 การเพิ่มขึ้นของอัตราพรีเมียมข้าว 1 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจะส่งผลกระทบโดยตรงให้ระดับราคาข้าวภายในประเทศลดลง .284 ส่วน การพิจารณาเพียงผลกระทบทางตรงอย่างเดียวนี้อาจกล่าวสรุปว่ารัฐบาลประสบความสำเร็จในการใช้นโยบายพรีเมียมข้าวเพื่อมุ่งหมายรักษาระดับราคาข้าวภายในประเทศให้สูงขึ้นตามระดับราคาข้าวส่งออกที่สูงขึ้นอย่างรวดเร็วในสถานการณ์ที่ความต้องการข้าวในตลาดระหว่างประเทศสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว ทว่าเมื่อพิจารณาผลกระทบทางอ้อมของพรีเมียมข้าวที่มีต่อระดับราคาข้าวภายในประเทศแล้วพบว่า การเพิ่มขึ้นของพรีเมียมข้าวกลับส่งผลทางอ้อมผ่านการส่งข้าวออกของไทย ทั้งค่านปริมาณข้าวส่งออกและระดับราคาข้าวส่งออก ซึ่งเป็นผลให้ระดับราคาข้าวภายในประเทศมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น ด้วยค่าสัมประสิทธิ์เส้นโยง .281 และกล่าวได้ว่าพรีเมียมข้าวกับระดับราคาข้าวภายในประเทศมีความสัมพันธ์ในเชิงสาเหตุและผลเพียง .003 หน่วย ด้วยทิศทางความสัมพันธ์ตรงข้ามกัน ซึ่งสรุปได้ว่าโดยแท้จริงแล้วรัฐบาลประสบความสำเร็จในการใช้นโยบายพรีเมียมข้าวเป็นเครื่องมือรักษาระดับราคาข้าวภายในประเทศน้อยมากจนอาจกล่าวได้ว่ามิได้ประสบความสำเร็จดังกล่าวเลย แต่ก็สรุปได้ว่าผลการวิเคราะห์นี้เป็นไปตามสมมติฐานของการวิจัยที่ตั้งไว้แต่ตอนต้นว่าการเข้ามาตรึงการลดอัตราพรีเมียมข้าว ของรัฐบาลจะส่งผลทางอ้อมให้ระดับราคาข้าวภายในประเทศมีแนวโน้มลดต่ำลงดังพิจารณาได้จากเครื่องหมายสัมประสิทธิ์เส้นโยงความสัมพันธ์ในส่วนที่เป็นความสัมพันธ์ทางอ้อมดังตารางที่ 13 ซึ่งมีเครื่องหมายเป็น + สำหรับการส่งข้าวออกของไทยนั้น จากผลการวิเคราะห์สมการโครงสร้าง

ของระดับราคาข้าวภายในประเทศและสมการโครงสร้างของระดับราคาข้าวในตลาดระหว่างประเทศแล้ว พบว่าการส่งข้าวออกภาคเอกชนของไทยมีนัยสำคัญและเหมาะสมกว่าที่จะใช้เป็นตัวแปรอธิบายร่วมในสมการโครงสร้างทั้งสองดังกล่าว ทั้งนี้ความเคลื่อนไหวเปลี่ยนแปลงในปริมาณข้าวส่งออกของภาคเอกชนนั้น มีผลกระทบทั้งโดยตรงและโดยทางอ้อมต่อระดับราคาข้าวภายในประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งผลกระทบทางอ้อมผ่านทางระดับราคาข้าวส่งออกนั้น ให้ค่าสัมประสิทธิ์เส้นโยงความสัมพันธ์ .252 มากกว่าผลกระทบทางตรงซึ่งให้ค่าสัมประสิทธิ์เส้นโยงเพียง .094 ปัจจัยที่สำคัญซึ่งส่งผลกระทบต่อการค้าข้าวและระดับราคาข้าวของไทยนั้นได้แก่การส่งข้าวออกของประเทศคู่แข่งขึ้นส่งออกถึง เช่นสหรัฐอเมริกา โดยเฉพาะอย่างยิ่งการส่งข้าวออกตามโครงการรัฐบาลปี 480 ของสหรัฐอเมริกาซึ่งเป็นการส่งข้าวออกในรูปแบบโครงการความช่วยเหลือประเทศยากจนและ/หรือขาดแคลนอาหาร ดังจะเห็นได้ว่าการส่งออกดังกล่าวส่งผลกระทบโดยตรงต่อการค้าข้าวของไทย ทั้งด้านปริมาณการส่งออกและระดับราคาข้าวส่งออก ค่าสัมประสิทธิ์เส้นโยง - .517 และ - .34 ตามลำดับ อันเป็นผลทางอ้อมให้ระดับราคาข้าวภายในประเทศได้รับผลกระทบไปค่าสัมประสิทธิ์เส้นโยง - .376 ทั้งนี้เป็นผลกระทบโดยตรง -.338 จึงสรุปได้ว่าการส่งข้าวออกของประเทศผู้ส่งข้าวออกที่เป็นคู่แข่งขึ้นส่งออกถึง เช่นสหรัฐอเมริกา โดยเฉพาะการส่งข้าวออกในโครงการความช่วยเหลือนั้น สามารถส่งผลกระทบต่อการค้าข้าวไทย ทั้งโดยตรงและโดยทางอ้อมต่อระดับราคาข้าวทั้งตลาดภายในประเทศและในตลาดการค้าข้าวระหว่างประเทศดังผลการวิเคราะห์จำแนกส่วนความสัมพันธ์เชิงสาเหตุและผลดังกล่าว

#### 4.3 ผลการวิเคราะห์สมการโครงสร้างโดยวิธี Ordinary Least Squares

จากการปรับสมการโครงสร้างในหลาย ๆ ครั้งที่ผ่านมา ทำให้ได้สมการโครงสร้างที่ค่าค่าเหมาะสมที่สุดสำหรับอธิบายความแปรปรวนในระดับราคาข้าวภายในประเทศ ดังแสดงค่าตัวประมาณของตัวแปรอธิบายของสมการโครงสร้างดังกล่าวได้คือ

$$Y_1 = 2.22997 - .00179 X_2 + .12212 X_7 + .00028 Y_3 + .34572 Y_2 - .45050 X_1$$

จากสมการโครงสร้างซึ่งวิเคราะห์ค่าตัวประมาณโดยเทคนิควิธีของ Ordinary Least Squares ประกอบกับการปรับสมการโครงสร้างดังกล่าวนั้น ผลการคำนวณค่าผลบวกกำลังสองของความคลาดเคลื่อน ( Sum Square Error ) แสดงได้ดังตารางข้างล่างนี้

ตาราง 4 ค่าความคลาดเคลื่อนสำหรับการประมาณระดับราคาข้าวภายในประเทศโดยวิธี Ordinary Least Squares

| ค่าสังเกต | ค่าประมาณ | ค่าคลาดเคลื่อน | กำลังสองของ<br>ค่าคลาดเคลื่อน |
|-----------|-----------|----------------|-------------------------------|
| 2.532     | 2.522     | .0098          | .0001                         |
| 2.146     | 2.205     | - .0587        | .0034                         |
| 2.360     | 2.452     | - .0923        | .0085                         |
| 2.102     | 1.950     | .1524          | .0232                         |
| 1.751     | 1.641     | .1097          | .0120                         |
| 1.895     | 2.025     | - .1303        | .0170                         |
| 2.701     | 2.716     | - .0150        | .0002                         |
| 3.757     | 3.678     | .0790          | .0062                         |
| 3.782     | 3.910     | - .1284        | .0165                         |
| 4.064     | 3.795     | .2691          | .0724                         |
| 4.048     | 4.076     | - .0277        | .0008                         |
| 4.463     | 4.668     | - .2048        | .0419                         |
| 4.573     | 4.697     | - .1244        | .0155                         |
| 5.743     | 5.807     | - .0644        | .0041                         |
| 6.706     | 6.608     | .0977          | .0095                         |
| รวม       |           |                | .2315                         |

#### 4.4 ผลการวิเคราะห์สมการโครงสร้างโดยวิธี Two - Stage Least Squares

ดังกล่าวแล้วว่าการวิเคราะห์สมการโครงสร้างของระดับราคาข้าวภายในประเทศ ซึ่งมีระดับราคาข้าวในตลาดระหว่างประเทศ และการส่งออกของภาคเอกชน เป็นตัวแปรอธิบายตัวหนึ่งในสมการโครงสร้างดังกล่าว ซึ่งคาดว่าตัวแปรอธิบายทั้งสองดังกล่าว มิได้เป็นตัวแปรภายนอกอย่างแท้จริง ดังจะเห็นได้จากผลการวิเคราะห์สมการโครงสร้างที่นำมาซึ่งพบว่าระดับราคาข้าวในตลาดระหว่างประเทศ และการส่งออกภาคเอกชน เป็นตัวแปรที่ถูกอธิบายโดยตัวแปรอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องดังแสดงผลการวิเคราะห์สมการโครงสร้างของทั้งสองตัวแปรดังกล่าวแล้วข้างต้น จากสาเหตุดังกล่าวจึงคาดว่าตัวประมาณที่วิเคราะห์ได้โดยวิธี Ordinary Least Squares นั้นจะเป็นตัวประมาณที่เอนเอียง ( bias ) และไม่สอดคล้อง ( inconsistent ) ดังนั้นในการวิเคราะห์สมการโครงสร้างของระดับราคาข้าวภายในประเทศ (  $Y_1$  ) จะสร้าง instrument variable สำหรับใช้แทนค่าตัวแปรอธิบายทั้งสองคือระดับราคาข้าวในตลาดระหว่างประเทศ (  $Y_2$  ) และ การส่งออกภาคเอกชน (  $Y_3$  ) ดังกล่าว

ผลการวิเคราะห์สมการโครงสร้างของ instrument variable ของ  $Y_2$  และ  $Y_3$  แสดงได้ตามลำดับคือ

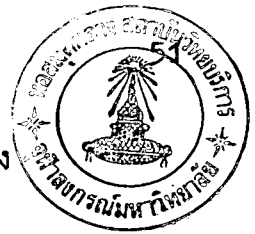
$$X_9 = - 2.48755 + .00126 X_3 + 1.88493 X_1 + 1.4401 X_8 + .42498 X_4 \\ - .01932 X_6 - .1599 X_7 + .00114 X_2$$

$$X_{10} = - 1682.331 - 232.4135 X_1 + .64225 X_3 - 277.6523 X_4 \\ + 20.69386 X_6 - 416.5058 X_8 + 46.72017 X_7 + .38624 X_2$$

จากทั้งสองสมการ ให้ค่า instrument variable ของ  $Y_2$  และ  $Y_3$  เป็น



ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์ค่า instrument variables ที่เกี่ยวข้อง



| $Y_2$   | $X_9$   | $X_{10}$  | $Y_3$     |
|---------|---------|-----------|-----------|
| 4.5000  | 4.0913  | 822.7943  | 792.1310  |
| 5.2720  | 5.2302  | 447.3871  | 662.7330  |
| 4.8380  | 4.8437  | 127.1848  | 660.5400  |
| 3.7790  | 4.2095  | 320.4247  | 688.6500  |
| 3.3980  | 3.5759  | 427.2277  | 942.8670  |
| 3.7300  | 3.0752  | 885.0032  | 1530.0510 |
| 4.9610  | 5.0757  | 388.9200  | 524.9550  |
| 11.3250 | 11.4186 | 229.6712  | 715.7420  |
| 7.7840  | 7.4183  | 498.5138  | 566.6600  |
| 5.4640  | 6.0952  | 566.4855  | 964.7350  |
| 5.7990  | 5.9165  | 1128.6036 | 1565.8010 |
| 7.7730  | 7.6183  | 506.1689  | 1100.7400 |
| 7.0690  | 8.0607  | 962.1841  | 1565.7570 |
| 9.0440  | 8.7232  | 1006.2358 | 1710.2280 |
| 10.4500 | 9.8283  | 339.1533  | 2083.5250 |

ตารางที่ 6 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่ายระหว่างตัวแปรเดิม ( original variables ) กับ instrument variables

|          | $Y_2$  | $X_9$  | $Y_3$  | $X_{10}$ |
|----------|--------|--------|--------|----------|
| $Y_2$    | 1.0000 | .9830  | .1487  | .0805    |
| $X_9$    |        | 1.0000 | -.0687 | -.0819   |
| $Y_3$    |        |        | 1.0000 | .3505    |
| $X_{10}$ |        |        |        | 1.0000   |

ผลการใช้ instrument variable ในการวิเคราะห์สมการโครงสร้างของ  $Y_1$   
ให้ผลการวิเคราะห์เป็นดังนี้

$$Y_1 = 2.26589 - .00157 X_2 + .08181X_7 + .44167 X_9 - .65571 X_{11}$$

จากสมการโครงสร้างซึ่งวิเคราะห์ค่าตัวประมาณโดยเทคนิควิธีของ Two Stage  
Least Squares นี้แสดงค่าคลาดเคลื่อนของการประมาณและผลบวกกำลังสองของความ  
คลาดเคลื่อนของการประมาณได้ดังตารางข้างล่างนี้

ตารางที่ 7 ค่าความคลาดเคลื่อนของการประมาณโดยวิธี Two - Stage Least Squares

| ค่าสังเกต | ค่าประมาณ | ค่าคลาดเคลื่อน | กำลังสองของค่า<br>คลาดเคลื่อน |
|-----------|-----------|----------------|-------------------------------|
| 2.532     | 2.305     | .2271          | .0516                         |
| 2.146     | 2.209     | - .0634        | .0040                         |
| 2.360     | 2.494     | - .1342        | .0180                         |
| 2.102     | 2.176     | - .0744        | .0055                         |
| 1.751     | 1.771     | - .0202        | .0004                         |
| 1.895     | 1.651     | .2442          | .0596                         |
| 2.701     | 2.772     | - .0711        | .0050                         |
| 3.757     | 3.706     | .0513          | .0026                         |
| 3.782     | 3.751     | .0311          | .0010                         |
| 4.064     | 4.051     | .0128          | .0002                         |
| 4.048     | 4.023     | .0250          | .0006                         |
| 4.463     | 4.752     | - .2891        | .0836                         |
| 4.573     | 5.023     | - .4499        | .2024                         |
| 5.743     | 5.575     | .1682          | .0283                         |
| 6.706     | 6.364     | .3424          | .1172                         |

ผลการเปรียบเทียบค่าผลบวกกำลังสองของความคลาดเคลื่อนของการประมาณโดยวิธี Ordinary Least Squares กับวิธี Two Stage Least Squares พบว่าการวิเคราะห์หาค่าเทคนิควิธีของ Ordinary Least Squares ให้ค่าผลบวกกำลังสองของความคลาดเคลื่อนน้อยกว่าการวิเคราะห์หาค่าเทคนิควิธีของ Two - Stage Least Squares

### การคาดประมาณค่าแนวโน้มของระดับราคาข้าวภายในประเทศ

จะทำการคาดประมาณค่าแนวโน้มของระดับราคาข้าวภายในประเทศจากสมการโครงสร้างของ  $y_1$  ที่ให้ค่าผลบวกกำลังสองของความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด ซึ่งได้แก่สมการข้างล่างนี้คือ

$$y_1 = 2.22997 - .00179 x_2 + .12212 x_7 + .00028 y_3 + .34672 y_2 - .45050 x_1$$

โดยจะคาดประมาณค่าแนวโน้มของระดับราคาข้าวภายในประเทศในระยะ 5 ปีของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ระยะที่ 5 (2525 - 2529) ซึ่งผลการวิเคราะห์สมการแนวโน้มของตัวแปรอธิบายในสมการโครงสร้างของ  $y_1$  ให้ผลดังนี้

สมการแนวโน้มของ  $y_2$

$$y_2 = 3.34839 + .37467 x_1$$

เมื่อ  $x_1$  แทนค่าแนวโน้ม ที่มีฐาน = 2509 ( $x_1 = 0$ )

สมการแนวโน้มของ  $x_2$  คือ

$$x_2 = 1147.06610 - 48.28107 x_1$$

สมการแนวโน้มของ  $x_1$  คือ

$$x_1 = 1.67310 - .04730 x_1$$

สมการแนวโน้มของ  $Y_3$  คือ

$$Y_3 = 435.13005 + 79.56804 X_1$$

ส่วนค่าแนวโน้มของ  $X_7$  คือ ค่าข้อมูลปีที่ผ่านมาของ  $Y_2$

(ใช้ปีฐาน = 2509 ตามกรมเศรษฐกิจการพาณิชย์ กระทรวงพาณิชย์)

จากสมการแนวโน้มดังกล่าว ค่าประมาณค่าแนวโน้มของตัวแปรอธิบายต่าง ๆ ในช่วงระยะ 5 ปี จาก พ.ศ. 2525 - 2529 ได้ดังตารางข้างล่างนี้

ตารางที่ 8 ค่าแนวโน้มของตัวแปรอธิบายสำหรับการพยากรณ์ระดับราคาข้าวภายในประเทศ ตั้งแต่ พ.ศ. 2525 - 2529

| พ.ศ. | $Y_2$    | $X_2$     | $X_1$  | $Y_3$      | $X_7$    |
|------|----------|-----------|--------|------------|----------|
| 2525 | 9.34308  | 374.56893 | .91636 | 1708.21863 | 10.45000 |
| 2526 | 9.71774  | 326.28786 | .86907 | 1787.78666 | 9.34308  |
| 2527 | 10.09241 | 278.00679 | .82177 | 1867.35470 | 9.71774  |
| 2528 | 10.46708 | 229.72571 | .77447 | 1946.92273 | 10.09241 |
| 2529 | 10.84175 | 181.44464 | .72718 | 2026.49007 | 10.46708 |

อาศัยค่าแนวโน้มของตัวแปรอธิบายในสมการโครงสร้าง ทำการคาดประมาณระดับราคาข้าวภายในประเทศในช่วงระยะ 5 ปี ของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ระยะที่ 5 (2525 - 2529) ได้เป็นดังนี้

ตารางที่ 9 ค่าพยากรณ์ระดับราคาข้าวภายในประเทศ ตั้งแต่ พ.ศ.2525 - 2529  
:บาท /ตัน

| พ.ศ. | ราคาข้าวภายในประเทศ |
|------|---------------------|
| 2525 | 6140.56             |
| 2526 | 6265.29             |
| 2527 | 6570.96             |
| 2528 | 6963.05             |
| 2529 | 7268.72             |

ศูนย์วิจัยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย