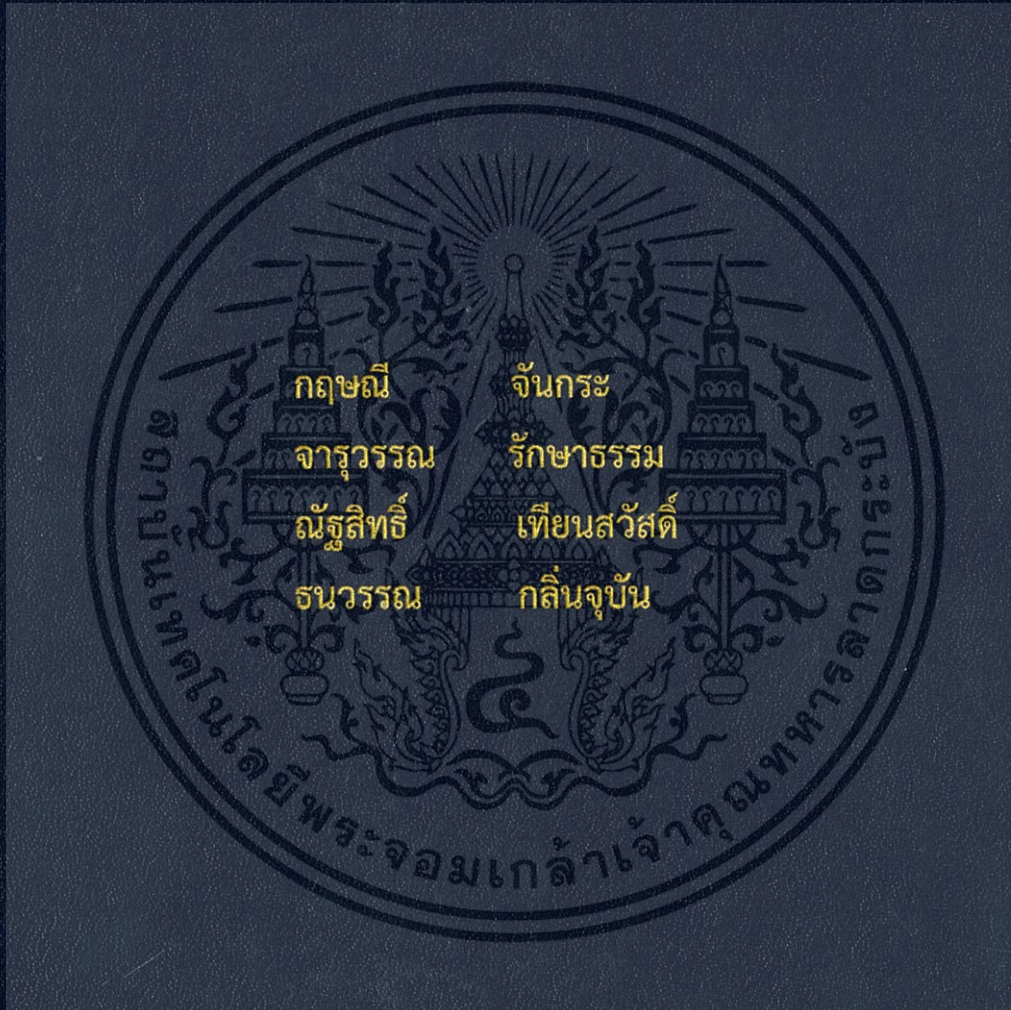


ปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณการส่งออกยางพาราของประเทศไทย

FACTORS AFFECTING THE VOLUME OF EXPORTS  
OF RUBBER IN THAILAND



ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (สถิติประยุกต์)  
ภาควิชาสถิติ คณะวิทยาศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ปีการศึกษา 2558

ปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณการส่งออกยางพาราของประเทศไทย

FACTORS AFFECTING THE VOLUME OF EXPORTS  
OF RUBBER IN THAILAND



b.00265706  
i.....

TR00184

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (สถิติประยุกต์)  
ภาควิชาสถิติ คณะวิทยาศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ปีการศึกษา 2558

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# FACTORS AFFECTING THE VOLUME OF EXPORTS OF RUBBER IN THAILAND



KRITSANEE JANKRA  
JARUWAN RAKSATHAM  
NATTASIT TIENSAWAD  
TANAWAN KLINJUBUN

A SPECIAL PROBLEM SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF  
THE REQUIREMENTS FOR  
THE DEGREE OF BACHELOR OF SCIENCE (APPLIED STATISTICS)  
DEPARTMENT OF STATISTICS, FACULTY OF SCIENCE  
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการศึกษา **ACADEMIC YEAR 2015** อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปัญหาพิเศษ

ปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณการส่งออกยางพาราของประเทศไทย  
FACTORS AFFECTING THE VOLUME OF EXPORTS  
OF RUBBER IN THAILAND

ชื่อนักศึกษา

นางสาวกฤษณี จันกระ รหัสนักศึกษา 55051691  
นางสาวจารุวรรณ รักษาธรรม รหัสนักศึกษา 55051704  
นายณัฐสิทธิ์ เทียนสวัสดิ์ รหัสนักศึกษา 55051734  
นางสาวธนวรรณ กลิ่นจวบน์ รหัสนักศึกษา 55051740

ปริญญา

วิทยาศาสตรบัณฑิต (สถิติประยุกต์)

ภาควิชา

สถิติ




ปีการศึกษา

2558

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.น้อมจิต กิตติโชติพานิชย์

คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อนุมัติให้ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสถิติประยุกต์ ประจำปีการศึกษา 2558

คณะกรรมการสอบ	ลายมือชื่อ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.น้อมจิต กิตติโชติพานิชย์ อาจารย์ที่ปรึกษา	
อาจารย์สุจิตรา สுகนธมัต กรรมการ	
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิทธิชัย เจริญเศรษฐศิลป์ กรรมการ	

ลิขสิทธิ์ของคณะวิทยาศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปัญหาพิเศษ	ปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณการส่งออกยางพาราของประเทศไทย		
ชื่อนักศึกษา	นางสาวกฤษณี	จันทร์	รหัสนักศึกษา 55051691
	นางสาวจรรุวรรณ	รักษาธรรม	รหัสนักศึกษา 55051704
	นายณัฐสิทธิ์	เทียนสวัสดิ์	รหัสนักศึกษา 55051734
	นางสาวธนวรรณ	กลิ่นจวบน์	รหัสนักศึกษา 55051740
ปริญญา	วิทยาศาสตรบัณฑิต (สถิติประยุกต์)		
ภาควิชา	สถิติ		
คณะ	วิทยาศาสตร์		
มหาวิทยาลัย	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (สจล.)		
ปีการศึกษา	2558		
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.น้อมจิต กิตติโชติพาณิชย์		

### บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อปริมาณการส่งออกยางพาราของประเทศไทย 3 ประเภท ได้แก่ ยางแผ่นรมควันชั้น 3 ยางแท่ง STR20 และน้ำยางข้น ซึ่งศึกษาข้อมูลทุติยภูมิ เป็นรายเดือน ตั้งแต่เดือนมกราคม 2550 ถึง เดือนกรกฎาคม 2558 ใช้การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ โดยเลือกตัวแปรอิสระด้วยวิธีลดตัวแปรอิสระ และวิธีเลือกตัวแปรอิสระแบบขั้นตอน จากตัวแปรอิสระจำนวน 17 ตัวแปร

ผลการวิจัยในการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ พบว่าปริมาณการส่งออกยางแผ่นรมควันชั้น 3 ถูกอธิบายได้ด้วย ปริมาณการส่งออกยางแผ่นรมควันชั้น 3 ย้อนหลัง 1 เดือน และปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยภาคใต้ โดยสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของปริมาณการส่งออกยางแผ่นรมควันชั้น 3 ได้ร้อยละ 66 ปริมาณการส่งออกยางแท่ง STR20 ถูกอธิบายได้ด้วย ปริมาณการส่งออกยางแท่ง STR 20 ย้อนหลัง 1 เดือน ราคาทองคำเฉลี่ยต่อเดือน ดัชนีราคาสินค้าส่งออก อัตราการแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อริงกิตเฉลี่ยต่อเดือน โดยสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของปริมาณการส่งออกยางแท่ง STR20 ได้ร้อยละ 80.1 และปริมาณการส่งออกน้ำยางข้น ถูกอธิบายได้ด้วย ปริมาณการส่งออกน้ำยางข้นย้อนหลัง 1 เดือน ราคาส่งออกน้ำยางข้นเฉลี่ยต่อเดือน ดัชนีสินค้าส่งออก เหตุการณ์ทางการเมือง โดยสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของปริมาณการส่งออกน้ำยางข้นย้อน ได้ร้อยละ 71.9

**คำสำคัญ :** การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ ปริมาณการส่งออกยางแผ่นรมควันชั้น 3 ปริมาณการส่งออกยางแท่ง STR20 ปริมาณการส่งออกน้ำยางข้น

Title	FACTORS AFFECTING THE VOLUME OF EXPORTS OF RUBBER IN THAILAND		
Students	Miss KRITSANEE JANKRA	Student ID 55051691	
	Miss JARUWAN RAKSATHAM	Student ID 55051704	
	Mr. NATTASIT TIENSAWAD	Student ID 55051734	
	Miss TANAWAN KLINJUBUN	Student ID 55051740	
Degree	Bachelor of Science (Applied Statistics)		
Department	Statistics		
Faculty	Science		
University	King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang (KMITL)		
Academic Year	2015		
Advisor	Asst.Prof.Dr.Nomchit Kittichotipanit		

### Abstract

This research aims to study the factors that affect the volume of Thailand's exports of rubber in three types, Ribbed Smoked Sheets 3 (RSS 3), Block Rubber STR20 and Concentrated latex by studying secondary data on a monthly basis from January 2550 to July 2558. Multiple Linear Regression Analysis is applied to the data by using The Backward Elimination Procedure and The Stepwise Regression Procedure from seventeen independent variables.

The results of the Multiple Linear Regression Analysis found that Regression Analysis of RSS 3 can be explained by volume of previous RSS 3's exports for one month and volume of south region rainfall. These describe exportation volume change of RSS 3 which is 66 percent. The volume of STR20's exports can be explained by volume of previous STR20's exports for one month, average gold price per month, export price index and average exchange rate with ringgit per month. It can be explained that exportation volume change of STR20 is 80.1 percent. The volume of Concentrated latex's exports can be explained by volume of previous Concentrated latex's exports for one month, Concentrated latex export's price per month, export price index, Political Situation. It can be explained that exportation volume change of Concentrated latex is 71.9 percent.

**Keywords :** Multiple Linear Regression Analysis, RSS 3's exportation, Block Rubber STR20's exportation, Concentrated latex's exportation

## กิตติกรรมประกาศ

รายงานจากการศึกษาค้นคว้าอย่างอิสระฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความอนุเคราะห์ของหลายองค์กร ซึ่งมีพระคุณท่านแรกทีผู้ศึกษาใคร่ขอกราบพระคุณคือ ผศ.ดร.น้อมจิต กิตติโชติพาณิชย์ อาจารย์ผู้สอนที่ได้ให้ความรู้ คำแนะนำตรวจทาน และแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่ทุกขั้นตอน เพื่อให้การเขียนรายงานค้นคว้าอย่างอิสระฉบับนี้สมบูรณ์ ผู้ศึกษาใคร่ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ไว้ ณ โอกาสนี้ ผู้ศึกษาใคร่ขอขอบพระคุณองค์กรต่างๆเช่นธนาคารแห่งประเทศไทย สมาคมค้าทองคำ สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร สำนักงานตลาดกลางยางพาราสงขลา กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรมอุตุนิยมวิทยา และหนังสือพิมพ์ข่าวสดที่ให้คำแนะนำในการค้นคว้าข้อมูลความรู้ในด้านต่าง ๆที่ใช้ในการทำงานวิจัย

ขอขอบพระคุณ อาจารย์สุจิตรา สุคนธมัต และผศ.ดร.สิทธิชัย เจริญเศรษฐศิลป์ อาจารย์ประจำวิชาภาควิชาสถิติ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง คณะกรรมการสอบปัญหาพิเศษที่ได้คำชี้แนะ ตรวจสอบความถูกต้องของปัญหาพิเศษให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอบขอบพระคุณ ผู้ศึกษาใคร่ขอขอบพระคุณองค์กรต่างๆเช่นธนาคารแห่งประเทศไทย สมาคมค้าทองคำ สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร สำนักงานตลาดกลางยางพาราสงขลา กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรมอุตุนิยมวิทยา และหนังสือพิมพ์ข่าวสดที่ให้คำแนะนำในการค้นคว้าข้อมูล ความรู้ในด้านต่างๆ

กฤษฎี

จารุวรรณ

ณัฐสิทธิ์

ธนวรรณ

จันกระ

รักษาธรรม

เทียนสวัสดิ์

กลิ่นจวบ

# สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย .....	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	ข
กิตติกรรมประกาศ .....	ค
สารบัญ .....	ง
สารบัญตาราง .....	ฉ
สารบัญรูป .....	ช
<b>บทที่ 1 บทนำ</b> .....	<b>1</b>
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของงานวิจัย .....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย .....	2
1.3 ขอบเขตของงานวิจัย .....	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ .....	4
1.5 คำนิยามศัพท์ .....	4
<b>บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง</b> .....	<b>8</b>
2.1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับยางพารา .....	9
2.2 ทฤษฎี Export-Led Growth .....	10
2.3 ทฤษฎีพฤติกรรมการณ์เคลื่อนไหวของราคาสินค้าเกษตร .....	11
2.4 ทฤษฎีอุปสงค์และอุปทาน .....	13
2.5 ทฤษฎีมูลค่าเพิ่มจากการใช้ปัจจัยการผลิต .....	14
2.6 ทฤษฎีอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศ .....	15
2.7 ทฤษฎีการค้าระหว่างประเทศของ Heckscher-Ohlin .....	15
2.8 ทฤษฎี Fisher Effect .....	17
2.9 ทฤษฎีความได้เปรียบสมบูรณ์ .....	19
2.10 ทฤษฎีความได้เปรียบโดยเปรียบเทียบของ David Ricardo .....	20
2.11 Diamond Model ของ Poter .....	20
2.12 แหล่งที่มาของข้อมูล .....	21
2.13 การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ (Multiple Linear Regression Analysis) .....	26
2.13.1 ความหมายของการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ .....	26
2.13.2 การแปลงข้อมูล (Transformation) .....	26
2.13.3 ข้อสมมติฐานของการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุ .....	27
2.13.4 ปัญหาของการวิเคราะห์การถดถอย .....	27
2.13.5 ตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ .....	30
2.13.6 การประมาณค่าพารามิเตอร์โดยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด .....	31
2.13.7 การทดสอบนัยสำคัญของสมการถดถอย .....	34

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.13.8 การทดสอบ t-test.....	36
2.13.9 สัมประสิทธิ์ตัวกำหนดแบบพหุ.....	36
2.13.10 การเลือกตัวแปรอิสระสำหรับตัวแบบถดถอย .....	37
2.13.11 การทดสอบ F บางส่วน (Partial' F test) .....	41
2.14 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	42
2.15 บทความที่เกี่ยวข้อง.....	45
<b>บทที่ 3</b> วิธีการดำเนินงานวิจัย.....	<b>47</b>
3.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล .....	47
3.2 กำหนดตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา .....	47
3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล .....	48
<b>บทที่ 4</b> ผลการวิจัย.....	<b>51</b>
4.1 หาปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณการส่งออกยางแผ่นรมควันชั้น 3.....	51
4.2 หาปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณการส่งออกยางแท่ง STR20 .....	65
4.3 หาปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณการส่งออกน้ำยางชั้น .....	79
<b>บทที่ 5</b> สรุปผลและข้อเสนอแนะ.....	<b>94</b>
5.1 การสรุปผล .....	94
5.2 สมการการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณที่นำไปใช้.....	96
5.3 ข้อเสนอแนะ .....	97
บรรณานุกรม .....	98

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4.1 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของปริมาณการส่งออกยางแผ่นรมควันชั้น3 ( $Y_1$ ) ด้วยวิธี Lilliefors.....	51
4.2 ผลการเลือกตัวแปรอิสระ 18 ตัวแปร เข้าสมการโดยวิธีลดตัวแปรอิสระของ $Y_1$ .....	53
4.3 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของ $Y_1$ จากตัวแปรอิสระ 4 ตัวแปร.....	53
4.4 ค่า $R^2$ และค่าสถิติ Durbin-Watson ของ $Y_1$ จากตัวแปรอิสระ 4 ตัวแปร.....	54
4.5 ผลการเลือกตัวแปรอิสระ 18 ตัวแปร เข้าสมการโดยวิธีลดตัวแปรอิสระของ $Y_1$ .....	55
4.6 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของ $Y_1$ จากตัวแปรอิสระ 2 ตัวแปร .....	55
4.7 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของค่าคลาดเคลื่อนของ $Y_1$ ด้วยวิธีของ Lilliefors ...	57
4.8 ค่า $R^2$ และค่าสถิติ Durbin-Watson ของ $Y_1$ จากตัวแปรอิสระ 2 ตัวแปร.....	58
4.9 ผลการเลือกตัวแปรอิสระ 18 ตัวแปร เข้าสมการโดยวิธีเลือกตัวแปรอิสระ แบบขั้นตอนของ $Y_1$ .....	59
4.10 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของ $Y_1$ จากตัวแปรอิสระ 1 ตัวแปร.....	59
4.11 ค่า $R^2$ และค่าสถิติ Durbin-watson ของ $Y_1$ จากตัวแปรอิสระ 1 ตัวแปร .....	60
4.12 ผลการเลือกตัวแปรอิสระ 19 ตัวแปรเข้าสมการโดยวิธีเลือกตัวแปรอิสระ แบบขั้นตอนของ $Y_1$ .....	61
4.13 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของ $Y_1$ จากตัวแปรอิสระ 2 ตัวแปร.....	61
4.14 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของค่าคลาดเคลื่อนของ $Y_1$ ด้วยวิธีของ Lilliefors....	63
4.15 ค่า $R^2$ และค่าสถิติ Durbin-Watson ของ $Y_1$ จากตัวแปรอิสระ 2 ตัวแปร.....	64
4.16 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของปริมาณการส่งออกยางแท่ง STR20 ( $Y_2$ ) ด้วยวิธี Lilliefors.....	65
4.17 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของ $\log Y_2$ ด้วยวิธี Lilliefors .....	66
4.18 ผลการเลือกตัวแปรอิสระ 17 ตัวแปร เข้าสมการโดยวิธีลดตัวแปรอิสระของ $Y_2'$ .....	68
4.19 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของ $Y_2'$ จากตัวแปรอิสระ 8 ตัวแปร .....	68
4.20 ค่า $R^2$ และค่าสถิติ Durbin-Watson ของ $Y_2'$ จากตัวแปรอิสระ 8 ตัวแปร .....	69
4.21 ผลการเลือกตัวแปรอิสระ 18 ตัวแปร เข้าสมการโดยวิธีลดตัวแปรอิสระของ $Y_2'$ .....	70
4.22 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของ $Y_2'$ จากตัวแปรอิสระ 6 ตัวแปร.....	70
4.23 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของค่าคลาดเคลื่อนของ $Y_2'$ ด้วยวิธีของ Lilliefors ..	72
4.24 ค่า $R^2$ และค่าสถิติ Durbin-Watson ของ $Y_2'$ จากตัวแปรอิสระ 6 ตัวแปร .....	73
4.25 ผลการเลือกตัวแปรอิสระ 17 ตัวแปร เข้าสมการโดยวิธีเลือกตัวแปรอิสระแบบขั้นตอน ของ $Y_2'$ .....	75
4.26 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของ $Y_2'$ จากตัวแปรอิสระ 5 ตัวแปร .....	75

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.27 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของค่าคลาดเคลื่อนของ $Y_2'$ ด้วยวิธีของ Lilliefors ..	77
4.28 ค่า $R^2$ และค่าสถิติ Durbin-Watson ของ $Y_2'$ จากตัวแปรอิสระ 5 ตัวแปร.....	78
4.29 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของปริมาณการส่งออกน้ำยางชั้น ( $Y_3$ ) ด้วยวิธี Lilliefors.....	79
4.30 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของ $\log Y_3$ ด้วยวิธี Lilliefors.....	81
4.31 ผลการเลือกตัวแปรอิสระ 17 ตัวแปร เข้าสมการโดยวิธีลดตัวแปรอิสระของ $Y_3'$ .....	82
4.32 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของ $Y_3'$ จากตัวแปรอิสระ 7 ตัวแปร .....	82
4.33 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของค่าคลาดเคลื่อนของ $Y_3'$ ด้วยวิธีของ Lilliefors ...	84
4.34 ค่า $R^2$ และค่าสถิติ Durbin-Watson ของ $Y_3'$ จากตัวแปรอิสระ 6 ตัวแปร.....	85
4.35 ผลการเลือกตัวแปรอิสระ 17 ตัวแปร เข้าสมการโดยวิธีเลือกตัวแปรอิสระแบบขั้นตอน ของ $Y_3'$ .....	87
4.36 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของ $Y_3'$ จากตัวแปรอิสระ 6 ตัวแปร .....	87
4.37 ค่า $R^2$ และค่าสถิติ Durbin-watson ของ $Y_3'$ จากตัวแปรอิสระ 6 ตัวแปร.....	88
4.38 ผลการเลือกตัวแปรอิสระ 18 ตัวแปร เข้าสมการโดยวิธีเลือกตัวแปรอิสระแบบขั้นตอน ของ $Y_3'$ .....	89
4.39 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของ $Y_3'$ จากตัวแปรอิสระ 4 ตัวแปร.....	89
4.40 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของค่าคลาดเคลื่อนของ $Y_3'$ ด้วยวิธีของ Lilliefors ...	91
4.41 ค่า $R^2$ และค่าสถิติ Durbin-Watson ของ $Y_3'$ จากตัวแปรอิสระ 4 ตัวแปร.....	92
5.1 แสดงสมการพยากรณ์ และค่า $R^2$ ของแต่ละตัวแปรตาม โดยใช้วิธีการเลือกตัวแปรอิสระ ทั้ง 2 วิธี.....	95

## สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 กราฟการเกิดเงินเพื่อในระบบเศรษฐกิจจากปัจจัยด้าน Aggregate Supply.....	18
2.2 กราฟการเกิดเงินเพื่อในระบบเศรษฐกิจจากปัจจัยด้าน Aggregate Demand.....	19
2.3 แสดงลักษณะของค่าความคลาดเคลื่อน กรณีที่ ค่าความแปรปรวน (ก) คงที่ (ข) เพิ่มขึ้น (ค) ลดลง.....	29
4.1 แผนภาพการกระจายระหว่างปริมาณการส่งออกยางแผ่นรมควันชั้น 3 ( $Y_1$ ) และปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยภาคเหนือ ( $X_{14}$ ).....	52
4.2 แผนภาพการกระจายของค่าคะแนนมาตรฐานของค่าพยากรณ์และคะแนนมาตรฐานของ ค่าเศษเหลือของตัวแปรตาม $Y_1$ ด้วยวิธีลดตัวแปรอิสระ.....	58
4.3 แผนภาพการกระจายของค่าคะแนนมาตรฐานของค่าพยากรณ์และคะแนนมาตรฐานของ ค่าเศษเหลือของตัวแปรตาม $Y_1$ ด้วยวิธีเลือกตัวแปรอิสระแบบขั้นตอน.....	64
4.4 ฮิสโตแกรม ของ $\log Y_2$ .....	66
4.5 แผนภาพการกระจายของค่าคะแนนมาตรฐานของค่าพยากรณ์และคะแนนมาตรฐานของ ค่าเศษเหลือของตัวแปรตาม $Y_2'$ ด้วยวิธีลดตัวแปรอิสระ.....	74
4.6 แผนภาพการกระจายของค่าคะแนนมาตรฐานของค่าพยากรณ์และคะแนนมาตรฐานของ ค่าเศษเหลือของตัวแปรตาม $Y_2'$ ด้วยวิธีเลือกตัวแปรอิสระแบบขั้นตอน.....	78
4.7 ฮิสโตแกรม ของ $\log Y_3$ .....	80
4.8 แผนภาพการกระจายของค่าคะแนนมาตรฐานของค่าพยากรณ์และคะแนนมาตรฐานของ ค่าเศษเหลือของตัวแปรตาม $Y_3'$ ด้วยวิธีลดตัวแปรอิสระ.....	86
4.9 แผนภาพการกระจายของค่าคะแนนมาตรฐานของค่าพยากรณ์และคะแนนมาตรฐานของ ค่าเศษเหลือของตัวแปรตาม $Y_3'$ ด้วยวิธีเลือกตัวแปรอิสระแบบขั้นตอน.....	92

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของงานวิจัย

ยางพาราเป็นพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศไทย และเป็นสินค้าส่งออกที่สร้างรายได้เข้าประเทศจำนวนมาก ปีละไม่ต่ำกว่าสองแสนล้านบาท ประเทศไทยถือเป็นประเทศที่มีการส่งออกยางพารา และผลิตภัณฑ์ยางพาราเป็นอันดับหนึ่งของโลก ซึ่งยางพาราที่ประเทศไทยทำการส่งออกนั้น ส่วนใหญ่จะเป็นยางพาราที่อยู่ในรูปวัตถุดิบที่แปรรูปขั้นต้น อาทิเช่น ยางแผ่นรมควัน ยางแท่ง และน้ำยางข้น เป็นต้น

เมื่อก้าวถึงภาคธุรกิจการส่งออกยางพารานั้น พันธมิตรทางธุรกิจถือเป็นสิ่งที่สำคัญ โดยพันธมิตรที่สำคัญและใหญ่ที่สุดสำหรับการส่งออกยางพาราของประเทศไทยนั้น คือ ประเทศจีน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 56.6 รองลงมา คือ ประเทศมาเลเซีย คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 11.5 และประเทศญี่ปุ่น คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 7.7 นอกจากพันธมิตรทางธุรกิจแล้ว อีกส่วนหนึ่งที่สำคัญไม่แพ้กันก็คือ คู่แข่งทางธุรกิจ โดยคู่แข่งทางธุรกิจการส่งออกยางพาราของไทยที่สำคัญนั้นเป็นประเทศที่อยู่ในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (ASEAN) ได้แก่ ประเทศอินโดนีเซีย และประเทศมาเลเซีย โดยในส่วนของมาเลเซียนี้เป็นทั้งพันธมิตรและคู่แข่งทางธุรกิจ เนื่องจากประเทศมาเลเซียนั้นได้ลดบทบาทการส่งออกยางธรรมชาติ แล้วหันไปส่งเสริมการส่งออกผลิตภัณฑ์ยางพาราแทน จนกลายเป็นฐานการผลิตที่สำคัญของโลก ซึ่งแตกต่างจากประเทศอินโดนีเซียที่ถือว่าเป็นคู่แข่งรายเก่าของประเทศไทยที่เน้นการส่งออกยางแท่ง และได้มีการแบ่งตลาดการส่งออกยางพาราที่ค่อนข้างชัดเจน แต่ในปัจจุบันได้มีประเทศผู้ผลิตยางพารารายใหม่ที่กำลังมีบทบาทในการก้าวสู่การเป็นผู้ส่งออกยางพาราที่น่าจับตามอง คือ กลุ่มประเทศ CLMV (กัมพูชา สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว เมียนมาร์ และเวียดนาม) ซึ่งเป็นกลุ่มประเทศที่เข้าร่วมกลุ่มประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน(AEC) เช่นเดียวกับประเทศไทย โดยประเทศที่น่าจับตามองมากที่สุด คือ ประเทศเวียดนาม เนื่องจากมีพัฒนาการทางการผลิตที่ดีขึ้นอย่างต่อเนื่อง สามารถจัดการระบบการผลิตยางพาราได้เป็นอย่างดี ส่งผลให้เวียดนามเร่งการผลิตด้านการส่งออกอย่างก้าวกระโดด ที่สำคัญตลาดการส่งออกหลักคือ ประเทศจีน ซึ่งนับเป็นตลาดการส่งออกหลักเช่นเดียวกับประเทศไทย แต่มีปริมาณการส่งออกไม่เพียงพอต่อความต้องการประเทศไทยจึงยังสามารถรักษาส่วนแบ่งตลาดในประเทศจีนได้ด้วยคุณภาพของยางที่ดีกว่า และในปัจจุบันได้มีการขยายพื้นที่การเพาะปลูกยางพาราไปในหลายพื้นที่ไม่ใช่เพียงในภาคใต้ที่เดียว จึงส่งผลให้ประเทศไทยมีปริมาณยางพาราที่มากเพียงพอตามความต้องการของตลาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อย่างไรก็ดี ความผันผวนของเศรษฐกิจโลกในช่วง 1-2 ปีที่ผ่านมา โดยเฉพาะพัฒนาการทางเศรษฐกิจของประเทศพันธมิตรหลักของประเทศไทยอย่างประเทศจีนที่เติบโตอย่างชะลอลง เป็นผลมาจากการปฏิรูปโครงสร้างทางเศรษฐกิจ และระบบการเงิน ซึ่งส่งผลกระทบต่อภาคอุตสาหกรรมการผลิต และกิจกรรมทางเศรษฐกิจในภาพรวม อันส่งผลต่อเนื่องถึงความต้องการใช้ยางพารา ประกอบกับราคาน้ำมันในตลาดโลกที่ไม่ได้แรงตัวสูงและจากช่วงระยะเวลาที่ผ่านมาปริมาณการส่งออกยางพารามีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ซึ่งการเปลี่ยนแปลงนั้นมาจากปัจจัยหลายๆปัจจัย เช่น สภาพเศรษฐกิจ การเมือง ความมั่นคงของประเทศ เป็นต้น เพราะฉะนั้นการวิจัยเรื่องนี้จึงมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อภาคการเกษตรส่งออก ทำให้ทราบถึงปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณการส่งออกยางพาราของประเทศไทย เนื่องจากยางพาราเป็นสินค้าส่งออกทางด้านเกษตรอันดับหนึ่งของประเทศไทย ซึ่งเป็นข้อมูลพื้นฐานที่จะช่วยผู้ผลิตยางพาราในด้านการตัดสินใจวางแผนการส่งออกยางพาราต่อไป

## 1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณการส่งออกยางพาราของประเทศไทย 3 ประเภท ได้แก่ ยางแผ่นรมควันชั้น 3 ยางแท่งSTR20 และน้ำยางข้น ในช่วงปี พ.ศ. 2550 ถึง พ.ศ. 2558 ด้วยวิธีการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นแบบพหุ (Multiple Regression Analysis)
2. เพื่อหาสมการการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณปริมาณการส่งออกยางพาราของประเทศไทย 3 ประเภท ได้แก่ ยางแผ่นรมควันชั้น 3 ยางแท่งSTR20 และน้ำยางข้น

## 1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

1. การศึกษาครั้งนี้เป็นการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปรเชิงปริมาณหลายตัวแปร กล่าวคือ เป็นการศึกษาปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อปริมาณการส่งออกยางพาราของประเทศไทย 3 ประเภท ได้แก่ ยางแผ่นรมควันชั้น 3 ยางแท่ง STR20 และน้ำยางข้น
2. ข้อมูลที่ใช้ในงานวิจัยนี้เป็นข้อมูลแบบหุติยภูมิ ซึ่งเป็นข้อมูลที่มีหน่วยงานต่างๆ ได้เก็บรวบรวมไว้แล้ว ได้แก่ ธนาคารแห่งประเทศไทย สมาคมค้าทองคำ สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร สำนักดัชนีเศรษฐกิจการค้า กระทรวงพาณิชย์ สำนักงานตลาดกลางยางพาราสงขลา สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ และกรมอุตุนิยมวิทยา ซึ่งเป็นข้อมูลรายเดือน ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2550 ถึง เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2558 ขนาดของข้อมูลเท่ากับ 103 เดือน

### 3. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา ประกอบด้วย ตัวแปรตาม และตัวแปรอิสระดังนี้

3.1 ตัวแปรตาม (Dependent Variables) คือ ปริมาณการส่งออกยางพารา 3 ประเภท ได้แก่

- ปริมาณการส่งออกยางแผ่นรมควันชั้น 3
- ปริมาณการส่งออกยางแผ่นแท่งSTR20
- ปริมาณการส่งออกน้ำยางชั้น

3.2 ตัวแปรอิสระ (Independent Variables) ที่นำมาศึกษาทั้งสิ้น 17 ตัวแปร ดังนี้

- ราคายางพาราเฉลี่ยต่อเดือน ณ ตลาดกลางสงขลา (บาท)  
(สำนักงานตลาดกลางยางพาราสงขลา,2558)
- ราคายางพาราส่งออกเฉลี่ยต่อเดือน (บาท) (สำนักงานตลาดกลางยางพาราสงขลา,2558)
- ราคาน้ำมัน NYMEX เฉลี่ยต่อเดือน (เซนต์สหรัฐ/บาร์เรล)  
(สำนักงานตลาดกลางยางพาราสงขลา,2558)
- ราคาทองคำเฉลี่ยต่อเดือน (ดอลลาร์สหรัฐต่อออนซ์) (สมาคมค้าทองคำ,2559)
- ดัชนีราคาผู้บริโภค (ธนาคารแห่งประเทศไทย,2558)
- ดัชนีราคาสินค้าส่งออก (ธนาคารแห่งประเทศไทย,2558)
- อัตราการแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อดอลลาร์สหรัฐอเมริกาเฉลี่ยต่อเดือน (ธนาคารแห่งประเทศไทย,2558)
- อัตราการแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อหยวนเฉลี่ยต่อเดือน (เงิน)  
(สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์,2558)
- อัตราการแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อริงกิตเฉลี่ยต่อเดือน (มาเลเซีย)  
(สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์,2558)
- อัตราการแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อ100เยนเฉลี่ยต่อเดือน (ญี่ปุ่น)  
(สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์,2558)
- อัตราดอกเบี้ยเงินให้กู้ยืมของเกษตรกร (ธนาคารแห่งประเทศไทย,2558)
- อัตราดอกเบี้ยเงินให้กู้ยืมของธุรกิจการส่งออกและนำเข้า (ธนาคารแห่งประเทศไทย,2558)
- เหตุการณ์ทางการเมืองตั้งแต่เดือนมกราคมปี 2550 ถึง เดือนกรกฎาคมปี 2558 (หนังสือพิมพ์ข่าวสด,2559)
- ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยภาคเหนือ (มิลลิเมตร) (กรมอุตุนิยมวิทยา,2558)
- ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (มิลลิเมตร) (กรมอุตุนิยมวิทยา,2558)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (มิลลิเมตร) (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2558)
- ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยภาคใต้ (มิลลิเมตร) (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2558)

#### 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ทราบถึงปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณการส่งออกยางพาราของประเทศไทย 3 ประเภท ได้แก่ ยางแผ่นรมควันชั้น 3 ยางแท่ง STR20 และน้ำยางข้น
2. เพื่อเป็นประโยชน์ต่อเกษตรกรยางพาราของประเทศไทย ซึ่งจะช่วยในการวางแผนการผลิตยางพารา
3. เพื่อเป็นประโยชน์ต่อหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับภาคเกษตรการส่งออก ธุรกิจการส่งออก ซึ่งจะช่วยในการวางแผนการส่งออกยางพาราของประเทศไทย

#### 1.5 คำนิยามศัพท์

ปริมาณการส่งออกยางพารา หมายถึง ปริมาณยางพาราที่มีการผลิตในประเทศ และมีการส่งผลิตภัณฑ์ยางพารารอออกจำหน่ายในต่างประเทศ ซึ่งเป็นปริมาณมากพอสมควรเมื่อเทียบเป็นสัดส่วนกับการจำหน่ายในประเทศ และปริมาณการส่งออกยางพารานี้ขึ้นอยู่กับความต้องการหรืออุปสงค์ของตลาด

ยางแผ่นรมควันชั้น 3 หมายถึง ยางที่แห้งรมควันสุกสม่ำเสมอ เหนียวแน่นยืดหยุ่นดีไม่มีจุดและตำม สิ่งเจือปนอื่นๆ เป็นตำหนิมากจนเป็นที่รังเกียจ คือ รวมกันแล้วไม่เกิน ร้อยละ 10 ของแผ่น คุณภาพเหมือนยางแท่ง STR 20

ยางแท่ง STR20 หมายถึง ยางแท่งที่ได้จากการใช้วัตถุดิบที่เป็นเศษยางเป็นส่วนใหญ่ ผสมกับยางแผ่นดิบ ยางก้อนถ้วย หรือ ยางแผ่นรมควัน จะจำกัดค่าปริมาณสิ่งสกปรกไม่เกิน ร้อยละ 0.16 สำหรับค่า Po และ PRI ไม่เกิน 30 และ 40 ตามลำดับ

น้ำยางข้น หมายถึง น้ำยางธรรมชาติที่ผ่านกระบวนการเพิ่มความเข้มข้น โดยน้ำยางธรรมชาติที่ผ่านกระบวนการเพิ่มความเข้มข้นแล้วจะมีปริมาณเนื้อยางประมาณร้อยละ 55-65 ซึ่งสูงกว่าน้ำยางสดที่มีปริมาณเนื้อยางประมาณร้อยละ 25-30 ทำให้สามารถทำการขนส่งได้ง่ายขึ้นเป็นอย่างมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ราคายางพาราเฉลี่ยต่อเดือน ณ ตลาดกลางสงขลา หมายถึง ราคาประมูลยางพาราเฉลี่ยต่อเดือน (ยางแผ่นรมควันชั้น 3 ยางแท่ง STR20 และน้ำยางข้น) ที่มีการซื้อขาย ณ ตลาดกลางยางพาราสงขลา

ราคายางพาราส่งออกเฉลี่ยต่อเดือน หมายถึง การใช้ราคา F.O.B เสนอราคาในการส่งออกยางพารา เมื่อราคายางพาราสูงขึ้นนั้น ก็จะทำให้ผู้ผลิตต้องการที่จะส่งออกมากขึ้น เพราะผู้ผลิตจะส่งออกยางพาราได้ราคาที่สูงขึ้น โดย ราคา F.O.B ย่อมาจาก Free On Board เป็นราคาที่รวมค่าใช้จ่ายทุกชนิดเช่น ค่าบรรจุหีบห่อ ค่าขนส่ง ค่าใช้จ่ายอื่นๆ ตลอดจน ค่ายกสินค้า ลงเรือ ตั้งแต่โรงงานจนถึงสินค้าขึ้นเรือ ณ ท่าเรือต้นทาง แต่ไม่รวมค่าประกันสินค้า ภาระการรับความเสี่ยงภัยและความเสียหายของสินค้าตกเป็นของผู้ซื้อเมื่อสินค้าผ่านกابเรือโดยค่าใช้จ่าย 2 ประเภทหลังผู้ซื้อจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบ

ราคาน้ำมัน NYMEX เฉลี่ยต่อเดือน หมายถึง ราคาน้ำมันเฉลี่ยต่อเดือนในตลาด NYMEX ( New York Mercantile Exchange ) คือ ตลาดซื้อขายสินค้าโภคภัณฑ์ล่วงหน้า เช่น น้ำมัน ทองคำ แร่มีค่าต่าง ๆ ณ กรุงนิวยอร์ก ประเทศ สหรัฐอเมริกา โดยเฉพาะเป็นตลาดซื้อขายน้ำมันล่วงหน้าขนาดใหญ่ โดยบริษัท โอแอลที เอนเตอร์ไพรส์ จำกัด ดำเนินธุรกิจในรูปแบบของการให้บริการข้อมูลข่าวสารและการเคลื่อนไหวของราคาน้ำมันในตลาด NYMEX ซึ่งสามารถนำส่วนต่างของราคาน้ำมันในตลาด NYMEX มาทำธุรกรรมจากการเคลื่อนไหวของราคาได้ โดยวิเคราะห์แนวโน้มตลาดจากสถานการณ์ในกลุ่มประเทศผู้ผลิตน้ำมันที่สำคัญของโลก

ราคาทองคำเฉลี่ยต่อเดือน หมายถึง ราคาทองคำแท่งเฉลี่ยรายเดือน จากการรวบรวมของสมาคมค้าทองคำ ซึ่งสมาคมค้าทองคำนี้จัดตั้งเพื่อการสนับสนุนช่วยเหลือและแลกเปลี่ยนความรู้ ข้อมูลข่าวสาร และความคิดเห็นในระหว่างสมาชิกในอันที่จะอำนวยความสะดวกแก่การประกอบธุรกิจ รวมทั้งให้เกิดประโยชน์ต่ออุตสาหกรรมการเงินและเศรษฐกิจโดยรวมด้วย

อัตราเงินเฟ้อ หมายถึง อัตราการเปลี่ยนแปลงของดัชนีราคาของปีปัจจุบันเปรียบเทียบกับดัชนีของราคาปีก่อน หรืออัตราการเปลี่ยนแปลงที่เปรียบเทียบระหว่างช่วงเวลาต่อเนื่องกัน โดยการวัดอัตราเงินเฟ้ออาจวัดด้วยดัชนีราคาผู้ผลิต หรือดัชนีราคาผู้บริโภคโดยทั่วไปและประเทศไทยนั้นจะใช้ดัชนีราคาผู้บริโภคเป็นตัววัดภาวะเงินเฟ้อ

ดัชนีราคาสินค้าส่งออก หมายถึง ดัชนีราคาที่ใช้วัดการเปลี่ยนแปลงของราคาสินค้าที่ส่งออกทำการส่งออกไปยังประเทศพันธมิตรในปีใดปีหนึ่ง เปรียบเทียบกับราคาสินค้าส่งออกในปีฐาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อดอลลาร์สหรัฐอเมริกาเฉลี่ยต่อเดือน หมายถึง ค่าของเงินบาทเมื่อเทียบกับค่าของเงินดอลลาร์สหรัฐอเมริกาเฉลี่ยต่อเดือน

อัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อหยวนเฉลี่ยต่อเดือน หมายถึง ค่าของเงินบาทเมื่อเทียบกับค่าของเงินหยวน ประเทศจีน เฉลี่ยต่อเดือน

อัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อริงกิตเฉลี่ยต่อเดือน หมายถึง ค่าของเงินบาทเมื่อเทียบกับค่าของเงินริงกิต ประเทศมาเลเซีย เฉลี่ยต่อเดือน

อัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อ100เยนเฉลี่ยต่อเดือน หมายถึง ค่าของเงินบาทเมื่อเทียบกับค่าของเงินเยน ประเทศญี่ปุ่น เฉลี่ยต่อเดือน

อัตราดอกเบี้ยเงินให้กู้ยืมของเกษตรกร หมายถึง อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ของธนาคารเพื่อการเกษตร และสหกรณ์การเกษตร (ธกส.) เป็นอัตราดอกเบี้ยลูกค้ำที่เป็นเกษตรกร ซึ่งผู้ผลิตจะใช้เป็นเงินทุนในการผลิต โดยทางรัฐบาลจะทำการกำหนดดอกเบี้ย เพื่อช่วยเกษตรกรไม่ให้ต้นทุนการผลิตสูง

อัตราดอกเบี้ยเงินให้กู้ยืมของธุรกิจการส่งออกและนำเข้า หมายถึง อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ของธนาคารเพื่อการส่งออกและนำเข้าแห่งประเทศไทย (ธสน.) เป็นอัตราดอกเบี้ยลูกค้ำที่ทำธุรกิจส่งออกและนำเข้า เป็นสถาบันการเงินของรัฐที่อยู่ภายใต้การดูแลของกระทรวงการคลัง และเป็นสถาบันการเงินเฉพาะกิจของรัฐที่มีบทบาทหน้าที่ในการส่งเสริมและสนับสนุนการส่งออก การนำเข้า การลงทุนทั้งในประเทศและต่างประเทศได้อย่างเต็มที่

ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยภาคเหนือ หมายถึง ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่อเดือนทางภาคเหนือของประเทศไทย เนื่องจากในปัจจุบัน พื้นที่การเพาะปลูกยางพารานั้น ขยายไปในหลายจังหวัดทางภาคเหนือของประเทศไทย

ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ หมายถึง ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่อเดือนทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย เนื่องจากในปัจจุบัน พื้นที่การเพาะปลูกยางพารานั้น ขยายไปในหลายจังหวัดทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย

ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยภาคตะวันออก หมายถึง ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่อเดือนทางภาคตะวันออกของประเทศไทย เนื่องจากในปัจจุบัน พื้นที่การเพาะปลูกยางพารานั้น ขยายไปในหลายจังหวัดทางภาคตะวันออกของประเทศไทย

ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยภาคใต้ หมายถึง ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่อเดือนทางภาคใต้ของประเทศไทย  
เนื่องจากทางภาคใต้นั้น ถือเป็นพื้นที่การเพาะปลูกยางพาราหลักของประเทศ

เหตุการณ์ทางการเมืองตั้งแต่เดือนมกราคมปี 2550 ถึง เดือนกรกฎาคม ปี 2558 หมายถึง  
เหตุการณ์การชุมนุมทางการเมือง ของกลุ่มต่างๆ ที่เกิดขึ้นในช่วงระยะเวลาตั้งแต่เดือนมกราคมปี  
2550 ถึง เดือนกรกฎาคม ปี 2558



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 2

### ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาเรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อการส่งออกยางพารา ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยมีสาระสำคัญดังนี้

- 2.1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับยางพารา
- 2.2 ทฤษฎี Export-Led Growth
- 2.3 ทฤษฎีพฤติกรรมการณ์เคลื่อนไหวของราคาสินค้าเกษตร
- 2.4 ทฤษฎีอุปสงค์และอุปทาน
- 2.5 ทฤษฎีมูลค่าเพิ่มจากการใช้ปัจจัยการผลิต
- 2.6 ทฤษฎีอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศ
- 2.7 ทฤษฎีการค้าระหว่างประเทศของ Heckscher-Ohlin
- 2.8 ทฤษฎี Fisher Effect
- 2.9 ทฤษฎีความได้เปรียบสมบูรณ์
- 2.10 ทฤษฎีความได้เปรียบโดยเปรียบเทียบของ David Ricardo
- 2.11 Diamond Model ของ Poter
- 2.12 แหล่งที่มาของข้อมูล
- 2.13 การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ (Multiple Linear Regression Analysis)
- 2.14 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- 2.15 บทความที่เกี่ยวข้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับยางพารา (สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร, 2536)

ยางพารา เป็นยางที่ได้มาจากต้นไม้ชนิดหนึ่ง เรียกว่า ต้นยางพารา ทั้งนี้เพราะว่าเมื่อประมาณ 100 ปีที่แล้ว ยางชนิดนี้ที่กล่าวนี้ซื้อขายกันที่เมืองพารา ประเทศบราซิล ทวีปอเมริกาใต้เพียงแห่งเดียวเท่านั้น เพื่อสะดวกแก่การซื้อขายกันในครั้งนั้นจึงเรียกกยางชนิดนี้ว่า “ยางพารา” ในระยะนั้นมียางที่ได้จากต้นไม้อยู่หลายชนิด เช่น ยางแคสติลลาในอเมริกากลางยางพันธุ์เมียจากแอฟริกา และยางอินเดียรับเบอร์ในเอเชียตอนใต้ ถิ่นเดิมของต้นยางพาราอยู่ในทวีปอเมริกาใต้ ส่วนใหญ่อยู่ในประเทศบราซิล ยางพารามีคุณสมบัติพิเศษกว่าวัสดุธรรมชาติอื่นๆ คือ ยางพาราจะทำให้อ่อน ให้นุ่ม ยืดหยุ่นหรือแข็งถึงขนาดใช้แทนโลหะบางชนิดก็ได้เก็บน้ำได้อัดลมไว้ได้ ไม้ร่วง และยังเป็นฉนวนไฟฟ้าอีกด้วยเนื่องจากยางพาราใช้ทำประโยชน์ได้มากมายหลายอย่างความต้องการใช้ยางเมื่อเกือบหนึ่งร้อยปีมาแล้วจึงเพิ่มมากขึ้นเรื่อยมา แต่จำนวนยางพารารวมทั้งยางอื่นๆ ที่จะกรีดเก็บเอามาจากป่าในครั้งนั้นมีที่ท่าว่าจะเพิ่มขึ้นได้ยาก เกรงกันว่าต่อไปจะขาดแคลน และประเทศต่างๆ ที่มียางก็คงจะไม่จำหน่ายให้หรือไม่ก็คงจำหน่ายในราคาแพง ในระหว่างปี พ.ศ. 2390-2420 หรือประมาณ 100 ปีนี้จึงได้มีการพยายามที่จะหาหนทางปลูกต้นยางให้มากขึ้น ในที่สุดได้มีการนำเมล็ดต้นยางพาราจากลุ่มน้ำอะเมซอนอย่างเป็นล่ำเป็นสันเมื่อปี พ.ศ. 2419 เป็นจำนวนถึง 70,000 เมล็ด ต่อมาประเทศไทยก็ได้เริ่มปลูกสร้างสวนยางขึ้นด้วยเช่นกัน ในปัจจุบันกล่าวได้ว่าแหล่งปลูกยางที่ใหญ่ที่สุดในโลกคือ เอเชีย ส่วนที่ประเทศบราซิลมีการปลูกสร้างเป็นสวนน้อยมาก

ลักษณะของต้นยางพารา ต้นยางพาราเป็นต้นไม้ขนาดใหญ่ ที่มีอายุยาวนานเป็นร้อยๆ ปี ขณะนี้ยังมีต้นยางป่าอายุมากในกลุ่มน้ำอะเมซอนอีกเป็น 3 เมตร ต้นยางพาราชอบขึ้นในดินร่วน ซึ่งมีการระบายน้ำได้ดีผิวดินดี และดินนั้นควรมีความเป็นกรด มี pH ระหว่าง 4-5.5 ต้องการฝนพอสมควร ขนาดปีละประมาณ 2,000-2,500 มิลลิเมตร หรือ ประมาณ 80-100 นิ้ว เฉลี่ยตกได้สม่ำเสมอทุกเดือนได้มากเท่าไรยิ่งดี เพราะยางพาราต้องการความชื้นสูงอุณหภูมิอยู่ในระดับ 75-80 องศาฟาเรนไฮด์ จึงเหมาะที่จะปลูกในระหว่างเส้นขนาน 28 องศาเหนือ และ 28 องศาใต้ เช่นเดียวกับกับที่ขึ้นอยู่ในอเมริกากลางและอเมริกาใต้อันเป็นที่เดิม ไม่ควรปลูกในที่สูงกว่าระดับน้ำทะเล 1,000 ฟุต รากของต้นยางพารามีรากแก้วค่อนข้างตื้น ลึกลงไม่เกิน 1.5-2 เมตร มีรากเล็กแผ่หากินไปตามผิวดินเป็นส่วนใหญ่ ที่ใดมีลมจัดมักจะมีลมง่าย ต้นยางพาราทั้งที่ปลูกด้วยเมล็ดหรือต้นติดตา จะกรีดเอาน้ำยางได้ตั้งแต่อายุ 5-6 ปีขึ้นไป ถ้ากรีดเปลือกด้วยความระมัดระวังจะกรีดหารายได้นานกว่า 30 ปี สาเหตุที่ชอบปลูกต้นยางพารากัน ก็คือ ต้นยางพาราให้ผลิตผลสม่ำเสมอทุกปี และให้น้ำยางได้ทุกวัน แต่จะต้องรู้จักถนอมกรีด เพื่อให้ได้น้ำยางมากและนานหลายปี ได้กล่าวมาแล้วว่าสวนยางพาราของประเทศไทยที่ปลูกอยู่ในปัจจุบันส่วนใหญ่เป็นสวนยางพันธุ์ไม้ดีเพราะใช้เมล็ดที่เก็บจากโคนต้นมาทำพันธุ์ปลูกต่อกันมาเป็นเวลาหลายสิบปี แม้จะกระทั่งปัจจุบันนี้ก็ยังมีเจ้าของสวนยางอีกจำนวนมากยังปลูกด้วยเมล็ด หรือต้นกล้าที่เก็บมาจากใต้ต้นยาง ต้นยางพันธุ์ไม้ดีให้ผลน้อยกว่าหลายเท่าถ้าเปรียบกับต้นยางพันธุ์ดี ฉะนั้นในการปลูกสร้างสวนยางพาราจะต้องปลูกด้วยพันธุ์ที่ดี

## 2.2 ทฤษฎี Export-Led Growth (อรรถพงษ์ ลลิตตาธรรม, 2551)

ทฤษฎีการส่งออกนำการเติบโต (Export – Led Growth) เป็นทฤษฎีของระบบเศรษฐกิจแบบเปิดที่คำนึงถึงนโยบายการค้าระหว่างประเทศเป็นปัจจัยสำคัญ โดยเฉพาะการขยายการส่งออก จะช่วยให้ประเทศสามารถขยายขอบเขตของข้อจำกัดการใช้ทรัพยากร และประสิทธิภาพของการผลิตของตนเอง และจะส่งผลต่อการขยายการผลิตและความเติบโตทางเศรษฐกิจทุกด้านตามมาซึ่งก็คือสาเหตุในการส่งเสริมการส่งออกในหลายประเทศในโลก เนื่องจากมีข้อได้เปรียบทางด้านทรัพยากรที่เหลืออยู่และนำมาใช้ประโยชน์ได้ ดังนั้นหลายประเทศจึงหันมาพัฒนาประเทศโดยเน้นนโยบายส่งเสริมการส่งออกทดแทนนโยบายการพัฒนาเพื่อทดแทนการนำเข้า แนวคิดนี้ก็คือ Export – Led Growth (Edgardo and Claudia, 1989) ถ้าพิจารณาถึงทฤษฎีนี้ การส่งออกไม่ใช่เป็นเพียงตัวชี้แนะหรือ ชี้นำความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจเท่านั้นแต่ยังก่อให้เกิดผลผลิตที่เพิ่มขึ้น กระบวนการผลิตมีประสิทธิภาพสูงขึ้น เนื่องจากผู้ผลิตต้องการปรับกระบวนการผลิตและมีการแข่งขันอยู่ตลอดเวลาพร้อมกันนี้การส่งเสริมการส่งออกยังมีการเพิ่มปริมาณการส่งออก ให้มากขึ้นไปตามระยะเวลาอีกด้วย นโยบายส่งเสริมการส่งออกเป็นนโยบายที่ชี้นำให้ระบบเศรษฐกิจมีประสิทธิภาพสูงและส่งผลให้การส่งออกและ GDP มีการต่อเนื่อง และยังเป็นตัวกำเนิดทิศทางการสนับสนุนการทดแทนการนำเข้าโดยส่งเสริมการผลิตสินค้าที่ต้องนำเข้ามาในอดีต และส่งออกแทน เป็นต้น

การขยายการส่งออกและการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจเป็นกระบวนการทางเทคโนโลยีที่เป็น การส่งสัญญาณให้เห็นว่าบทบาทของภาคอุตสาหกรรมมีมากขึ้น และเป็นส่วนสำคัญในการวางกรอบ และกระบวนการทางเทคนิคต่างๆ ซึ่งส่งผลต่อการผลิตเพื่อทดแทนการนำเข้าสินค้าทุน การผลิตเพื่อ ทดแทนการนำเข้าสินค้าทุนในประเทศกำลังพัฒนาความสามารถในการขยายตัวมากขึ้น ถ้ามีการค้า ระหว่างประเทศและมีการสนับสนุนการขยายตัวของการส่งออกให้มีศักยภาพและจะส่งผลให้เกิดการ เจริญเติบโตทางเศรษฐกิจได้ การขยายตัวการส่งออก จะเพิ่มรายได้และนำรายได้นั้นซื้อวัตถุดิบต่างๆ เข้ามาเป็นสินค้าทุนเพื่อทำการผลิต ซึ่งเป็นการหมุนเวียนให้เกิดการผลิตและปรับปรุงกระบวนการ ทางเทคนิค โดยส่งผลออกมาในรูปของผลผลิต พร้อมทั้งยังสามารถส่งเสริมบทบาททางเศรษฐกิจใน เวลาเดียวกัน นโยบายที่จะให้มีการส่งเสริมการส่งออกนั้น ได้มีการตั้งสมมติฐานว่ามาจากกรนำเข้า สินค้าทุนและการรับเทคโนโลยีใหม่ๆ ซึ่งเป็นกระบวนการสำคัญที่ทำให้มีการเติบโตอย่างรวดเร็ว และ ทำการสนับสนุนฐานการส่งออกโดยเฉพาะภาคอุตสาหกรรมได้ซึ่ง Ronald Hsia และ Eddy Lee ได้ มีการจำลองรูปแบบให้อยู่ในรูปของมูลค่าที่แท้จริง (Real) ในการอธิบายแนวความคิดดังกล่าวไว้ดังนี้

$$Y = a_0 + a_1I + a_2X + a_3Y_{-t}$$

โดย Y คือ GDP (ระดับรายได้ประชาชาติ)

I คือ การลงทุนเบื้องต้น

X คือ การส่งออก

$Y_{-t}$  คือ GDP (ระดับรายได้ประชาชาติ) ณ เวลาในอดีต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$M = b_0 + b_1 Y + b_2 X + b_3 M_{-t}$$

M คือ การนำเข้าสินค้าทุน

$$I = c_0 + c_1 M + c_2 I_{-t}$$

ให้ Y, M และ I คือ endogenous variables และ  $Y_{-t}$ ,  $X_t$ ,  $M_{-1}$  และ  $I_{-1}$  คือ exogenous variables สมการทั้งหมดถือเป็นเงื่อนไขเดียวกัน โดยตั้งข้อสมมติฐานว่า

1. การลงทุนและการส่งออกก่อให้เกิดรายได้
2. รายได้จากการส่งออกก่อให้เกิดการนำเข้าโดยเฉพาะสินค้าทุน
3. ผลผลิตของสินค้าทุนก่อให้เกิดการลงทุน

ซึ่งสมการข้างต้นเป็นการยืนยันว่าบทบาทการส่งออกก่อให้เกิดรายได้เมื่อเกิดรายได้ก็มีการนำเข้าสินค้าทุน และส่งผลให้เกิดความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจในที่สุด ซึ่งสมการข้างต้นนี้เรียกว่า ทฤษฎีสนับสนุนการส่งออกเพื่อนำความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ โดยเน้นการลงทุนเพื่อให้เกิดการส่งออก และเมื่อมีการส่งออกจะก่อให้เกิดการลงทุนควบคู่กัน (The simultaneous equation model of exports-led growth in the “two - gap” Theory)

### 2.3 ทฤษฎีพฤติกรรมการณ์เคลื่อนไหวของราคาสินค้าเกษตร (เกียรติศักดิ์ ผดุงเสวีวิทย์, 2553)

เนื่องจากการผลิตสินค้าเกษตรส่วนใหญ่จะขึ้นกับปัจจัยที่ควบคุมไม่ได้ ได้แก่ สภาพดิน ฟ้า อากาศ ซึ่งมีผลกระทบต่อปริมาณการผลิตที่เกษตรกรจะผลิตได้จริง นอกจากนี้สินค้าเกษตรที่มีปริมาณส่งออกไปต่างประเทศด้วยและเนื่องจากอุปสงค์สินค้าเกษตรส่วนใหญ่มีความยืดหยุ่นน้อย การเปลี่ยนแปลงปริมาณการผลิตจะทำให้ราคาเปลี่ยนแปลงมาก ดังนั้นราคาสินค้าเกษตรจึงเปลี่ยนแปลงปริมาณการผลิตจะทำให้ราคาเปลี่ยนแปลงมาก ดังนั้น ราคาสินค้าเกษตรจึงเปลี่ยนแปลงเคลื่อนไหวมาก ซึ่งส่งผลกระทบต่อรายได้ของเกษตรกร ในการวิเคราะห์พฤติกรรมการณ์เคลื่อนไหวของราคาสินค้าเกษตร สามารถแยกออกได้เป็น 4 ลักษณะ คือการเคลื่อนไหวของราคาแบบไม่มีรูปแบบหรือแบบผิดปกติ(irregular Movement)การเคลื่อนไหวของราคาตามฤดูกาล(Seasonal Movement) การเคลื่อนไหวของราคาแบบวัฏจักร (Cyclical Movement) และการ

เคลื่อนไหวของราคาตามแนวโน้มระยะยาว (Long Term Trend) ซึ่งรายละเอียดพฤติกรรมการณ์เคลื่อนไหวของราคาแต่ละรูปแบบมีดังนี้

1. การเคลื่อนไหวของราคาแบบไม่มีรูปแบบหรือแบบปกติ (irregular Movement) พฤติกรรมการณ์เคลื่อนไหวของราคาแบบไม่มีรูปแบบ หรือแบบผิดปกตินี้เกิดขึ้นหรือถูกกระทบจากปัจจัยที่ควบคุมไม่ได้หรือไม่ได้คาดฝัน เช่น เกิดภัยพิบัติทางธรรมชาติ ฝนแล้งน้ำท่วม หรือเกิดสงคราม

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หรือ ความไม่สงบในบางพื้นที่ เป็นต้น นอกจากนี้ยังหมายรวมถึงการเปลี่ยนแปลงราคาระดับรายวัน หรือวันต่อวัน (Day-to-day Fluctuation) ซึ่งเกิดจากการเปลี่ยนแปลงอุปสงค์ และอุปทานในระยะสั้นมาก เป็นเหตุการณ์ไม่คาดคิดมาก่อนเมื่อเหตุการณ์เข้าสู่สภาวะปกติ ระดับราคาก็จะปรับตัวเข้าสู่สภาวะปกติ

2. การเคลื่อนไหวของราคาตามฤดูกาล (Seasonal Movement) ลักษณะการเคลื่อนไหวของราคาตามฤดูกาลจะเป็นการเคลื่อนไหวของราคาในช่วงเวลา หนึ่งปี โดยแบบแผนการเคลื่อนไหวของราคาในแต่ละปีจะมีลักษณะขึ้นลงคล้ายกัน ทั้งนี้เกิดจากปัจจัยที่เกิดขึ้นตามฤดูกาล ทั้งปัจจัยด้านอุปสงค์ และ/หรือปัจจัยด้านอุปทาน ปัจจัยด้านอุปสงค์ตามฤดูกาล เช่นตรุษจีน ช่วงปีใหม่ และสงกรานต์ เป็นต้นซึ่งช่วงเวลานี้คือ อุปสงค์ของสินค้าเกษตรบางชนิดจะเพิ่มมากขึ้นทำให้ราคาเพิ่มสูงขึ้นกว่าช่วงที่มีเทศกาลเหล่านี้ ส่วนปัจจัยด้านอุปทานเกิดจากผลผลิตสินค้าเกษตรส่วนใหญ่จะออกตามฤดูกาล เช่น กรณีข้าวจะมีผลผลิตออกมาในช่วงฤดูเก็บเกี่ยว ขณะที่อุปสงค์จะมีสม่ำเสมอตลอดทั้งปีจึงทำให้ราคาค่อยๆขยับตัวสูงขึ้นและราคาจะลดลงอีกเมื่อเริ่มฤดูกาลผลิตใหม่ ปริมาณผลผลิตจะเริ่มออกสู่ตลาดมากขึ้น

3. การเคลื่อนไหวของราคาแบบวัฏจักร (Cyclical Movement) ลักษณะการเคลื่อนไหวของราคาแบบวัฏจักรจะเคลื่อนไหวขึ้นลงคล้ายแบบฤดูกาลแต่จะต่างกันที่การเคลื่อนไหวตามฤดูกาลจะอยู่ในช่วงเวลา 1 ปี แต่การเคลื่อนไหวของราคาแบบ วัฏจักรจะเป็นช่วงเวลาที่นานกว่า นักเศรษฐศาสตร์เชื่อว่าการเคลื่อนไหวของราคาแบบวัฏจักรของสินค้าเกษตรนี้มีสาเหตุมาจากลักษณะการผลิตที่ต้องใช้เวลายาวนานกว่าผลผลิตจะออกสู่ตลาด โดยทั่วไปวัฏจักรหนึ่งๆจะยาวนานประมาณ 2 เท่าของช่วงเวลาที่ใช้ในการผลิต โดยทั่วไปความยาวของแต่ละวัฏจักรและความแตกต่างระหว่างราคาสูงสุดและราคาต่ำสุดของแต่ละวัฏจักรอาจไม่เท่ากัน ยกเว้นกรณีที่วัฏจักรบริสุทธ์ที่มีช่วงความยาวของแต่ละวัฏจักรเท่ากัน และความแตกต่างระหว่างราคาสูงสุดและราคาต่ำสุดของแต่ละวัฏจักรเท่ากันด้วย

4. การเคลื่อนไหวของราคาตามแนวโน้มระยะยาว (Long Term Trend) การวิเคราะห์การเคลื่อนไหวของราคาตามแนวโน้มระยะยาวเป็นการวิเคราะห์ราคาเฉลี่ยรายปีติดต่อกันหลายช่วงปี เพื่อให้ทราบแนวโน้มของราคาเปลี่ยนแปลงไปอย่างไร โดยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น หรือลดลงหรือค่อนข้างคงที่ตลอดทุกปี ซึ่งสาเหตุของการเปลี่ยนแปลงราคานี้มาจากการเคลื่อนย้ายเส้นของอุปสงค์และเส้นอุปทาน โดยปัจจัยทำให้เกิดการเคลื่อนย้ายเส้น คือ การเปลี่ยนแปลงตัวกำหนดของเส้นอุปสงค์และอุปทานต่างๆเช่นปัจจัยที่เป็นราคาของสินค้านั้น สำหรับปัจจัยที่ทำให้อุปสงค์ย้ายเส้นออกเมื่อเวลาผ่านไป ได้แก่ ประชากรหรือผู้บริโภคเพิ่มขึ้น รายได้ของผู้บริโภคเพิ่มขึ้นเนื่องจากเศรษฐกิจดีขึ้น การเปลี่ยนแปลงรสนิยมของผู้บริโภค เป็นต้น ส่วนปัจจัยที่ทำให้เส้นอุปทานย้ายเส้นออกเมื่อเวลาผ่านไป ได้แก่ จำนวนผู้ผลิตมีมากขึ้น เทคโนโลยีการผลิตดีขึ้น ทำให้ประสิทธิภาพในการผลิตเพิ่มขึ้น ต้นทุนการผลิตลดลงและราคาปัจจัยการผลิตที่สำคัญมีแนวโน้มลดลง

## 2.4 ทฤษฎีอุปสงค์และอุปทาน (เกียรติศักดิ์ ผดุงเสรีวิทย์, 2553)

ทฤษฎีอุปสงค์ (Law of Demand) และกฎอุปทาน (Law of Supply) เป็นหลักการที่อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างราคาและปริมาณความต้องการซื้อหรือขายโดยกฎอุปสงค์ระบุว่า ปริมาณความต้องการซื้อสินค้า หรือเรียกว่าปริมาณอุปสงค์ (quantity demanded) มีความสัมพันธ์ในทางลบกับราคา เมื่อปัจจัยอื่นๆ ที่มีผลนั้นคงที่ กล่าวคือ เมื่อราคาสินค้าเพิ่มสูงขึ้น ผู้บริโภคมีแนวโน้มที่ความต้องการซื้อสินค้านั้นน้อยลง กฎอุปทานระบุว่า ปริมาณสินค้าที่ความต้องการขาย หรือปริมาณอุปทาน (quantity supplied) มีความสัมพันธ์ในทางบวกกับราคา เมื่อปัจจัยอื่นๆ ที่มีผลนั้นคงที่ กล่าวคือเมื่อราคาสินค้าเพิ่มสูงขึ้น ผู้ขายมีแนวโน้มที่จะต้องการขายสินค้ามากขึ้น กฎอุปสงค์และอุปทาน มักนำเสนอออกมาในรูปแบบของ แผนภูมิเส้น โดยให้แกนตั้งเป็นราคาและแกนนอนเป็นราคาสินค้า เส้นอุปสงค์มักเขียนออกมาเป็นเส้นลาดลง และเส้นอุปทานเป็นเส้นชันขึ้น แม้ว่าโดยทั่วไปเส้นกราฟอุปทานจะมีลักษณะชันขึ้น อย่างไรก็ตาม มีบางกรณีที่เส้นกราฟอุปทานไม่เป็นไปตามลักษณะดังกล่าวตัวอย่างของข้อยกเว้นนี้ได้แก่เส้นกราฟอุปทานของแรงงานที่มีลักษณะของการโน้มกลับ กล่าวคือ เมื่ออัตราค่าแรงเพิ่มขึ้น คนงานคนหนึ่งก็พร้อมจะทำงานเป็นจำนวนชั่วโมงที่มากขึ้นแต่เมื่ออัตราค่าแรงขึ้นถึงจุดที่สูงมากๆ คนงานอาจพบกับเลือกทำงานน้อยลงและใช้เวลาว่างงานมากขึ้น การรอกลับของเส้นกราฟอุปทานยังปรากฏในตลาดอื่นด้วย เช่นในตลาดน้ำมัน ประเทศที่ส่งออกน้ำมันหลายประเทศลดการผลิตน้ำมันหลังจากราคาพุ่งสูงขึ้นในวิกฤตการณ์น้ำมันปี พ.ศ. 2520

### ความสัมพันธ์ของอุปสงค์และอุปทาน

โมเดลของอุปสงค์และอุปทาน อธิบายว่า ตลาดมีแนวโน้มที่จะเข้าสู่ดุลยภาพ ซึ่งปริมาณอุปสงค์และปริมาณอุปทานจะเท่ากัน เรียกราคาที่ภาวะดุลยภาพว่า ราคาดุลยภาพ และปริมาณสินค้าที่ภาวะนี้ว่า ปริมาณดุลยภาพ หากปริมาณอุปสงค์มากกว่าปริมาณอุปทาน ซึ่งเกิดเมื่อราคาสินค้าต่ำกว่าราคาดุลยภาพของสินค้านั้น จะเกิดการขาดแคลนสินค้า หรือเรียกว่ามีอุปสงค์ส่วนเกิน ในขณะที่เมื่อปริมาณอุปทานมากกว่าปริมาณอุปสงค์ คือเมื่อราคาสินค้าสูงกว่าราคาดุลยภาพ จะเกิดสินค้าล้นตลาด หรืออุปทานส่วนเกิน โดยเมื่อเกิดกรณีเหล่านี้ ผู้ซื้อและผู้ขายในตลาดจะตอบสนองจนกระทั่งตลาดเข้าสู่ดุลยภาพ ในการแสดงด้วยแผนภูมิ ดุลยภาพคือจุดที่เส้นอุปสงค์และเส้นอุปทานตัดกัน

### การเปลี่ยนแปลงอุปสงค์และอุปทาน

เส้นอุปสงค์มีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นจาก  $D_1$  ไปยัง  $D_2$  ส่งผลให้เกิดจุดดุลยภาพใหม่ราคาดุลยภาพเพิ่มขึ้นจาก  $P_1$  ไปยัง  $P_2$  และปริมาณดุลยภาพเพิ่มขึ้นจาก  $Q_1$  เป็น  $Q_2$  กฎอุปสงค์และอุปทาน อธิบายถึงความสัมพันธ์ระหว่างราคาและปริมาณสินค้า เมื่อปัจจัยอื่นๆคงที่ หากปัจจัยอื่นเกิดความเปลี่ยนแปลง จะเกิดการเปลี่ยนแปลงอุปสงค์หรืออุปทาน คือปริมาณอุปสงค์หรือปริมาณอุปทานจะมีการเพิ่มขึ้นหรือลดลงที่ทุกระดับราคา แสดงในแผนภูมิในลักษณะของการเปลี่ยนแปลงเส้นอุปสงค์หรืออุปทาน

ปัจจัยกำหนดอุปสงค์สำคัญที่มักกล่าวถึงได้แก่ รายได้ ราคาของสินค้าอื่นที่เกี่ยวข้อง รสนิยม ความคาดหวัง จำนวนผู้ซื้อ ในขณะที่ปัจจัยที่กำหนดอุปทานมักกล่าวถึง ต้นทุนปัจจัยการผลิต เทคโนโลยี ความคาดหวัง และจำนวนผู้ขาย

### ความยืดหยุ่น

สิ่งสำคัญอย่างหนึ่งในหลักการของอุปสงค์และอุปทานได้แก่ ความยืดหยุ่น (Elasticity) ในทฤษฎีของอุปสงค์และอุปทาน ความยืดหยุ่นคือการวัดการเปลี่ยนแปลงของปริมาณอุปสงค์หรืออุปทานต่อปัจจัยที่กำหนดอุปสงค์หรืออุปทาน การศึกษาความยืดหยุ่นที่มักนำมาพิจารณาคือความยืดหยุ่นต่อราคา ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงของปริมาณอุปสงค์หรืออุปทานที่มีต่อความเปลี่ยนแปลงของราคา

## 2.5 ทฤษฎีมูลค่าเพิ่มจากการใช้ปัจจัยการผลิต (เกียรติกศักดิ์ ผดุงเสรีวิทย์, 2553)

กิจกรรมอย่างหนึ่งของสหกรณ์การเกษตรในประเทศไทยคือการทำสมาชิกซึ่งเป็นเกษตรกรกู้เงินด้วยอัตราดอกเบี้ยต่ำเพื่อนำไปซื้อปัจจัยการผลิตทางการเกษตร ผลที่สมาชิกสหกรณ์ทางการเกษตรได้รับจากการกู้เงินกับสหกรณ์ไม่เพียงแต่ทำให้ประหยัดเงินค่าใช้จ่ายเงินกู้แต่ยังทำให้สมาชิกได้รับกำไรสูงขึ้น ซึ่งมีเหตุผลทางเศรษฐศาสตร์โดยสามารถอธิบายได้ดังนี้เมื่อสมาชิก

สหกรณ์ใช้ปัจจัยการผลิตชนิดหนึ่งมากขึ้นประสิทธิภาพของปัจจัยชนิดนั้นจะค่อยๆ ลดลง ดังนั้นความสามารถในการสร้างมูลค่าเพิ่มของปัจจัยการผลิตหน่วยหลังๆ จะลดลง

$$VMP = \frac{dQ}{dX} \times PQ$$

โดยที่

VMP	คือ	มูลค่าเพิ่มของปัจจัย X
Q	คือ	ปริมาณผลผลิต
X	คือ	จำนวนปัจจัยการผลิต
PQ	คือ	ราคาผลผลิต

เมื่อใช้ปัจจัย X มากขึ้นปริมาณผลผลิตเพิ่ม  $dQ/dX$  จะลดลง สมมติให้ราคาผลผลิตคือ  $dQ$  คงที่ มูลค่าเพิ่มของปัจจัย X จึงลดลงด้วยถ้ามูลค่าเพิ่มของปัจจัย X ยังสูงกว่าราคาปัจจัยการผลิต ผู้ผลิตยังมองเห็นช่องทางได้กำไรจากการผลิตหน่วยต่อไปเพิ่มขึ้นเขาจึงเพิ่มการใช้ปัจจัยการผลิตไป จนกระทั่งมูลค่าเพิ่มของปัจจัย X (VMP) ลดลงเท่ากับราคาปัจจัยการผลิตก็หยุดใช้ปัจจัยการผลิตตรงจุดนั้น ดังนั้นถ้าราคาปัจจัยการผลิตต่ำลงก็เป็นโอกาสให้ผู้ผลิตใช้ปัจจัยการผลิตมากกว่าเดิม ตรงระดับที่  $VMP = PX$  ซึ่งที่จริงเป็นการใช้ปัจจัยการผลิตเพิ่มขึ้นจนกระทั่งมูลค่าเพิ่มของปัจจัย VMP ลดลงมาเท่ากับราคาปัจจัยการผลิต P

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.6 ทฤษฎีอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศ (อมเรศ มณีฉาย, 2555)

อัตราการแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศในประเทศที่รัฐบาลยอมรับให้การซื้อขายเงินตราต่างประเทศเป็นไปโดยเสรีนั้น อัตราแลกเปลี่ยนจะถูกกำหนดขึ้นโดยอุปสงค์และอุปทานของเงินตราต่างประเทศแต่ในทางปฏิบัตินั้นไม่มีประเทศใดยอมปล่อยให้มีการซื้อขายเงินตราต่างประเทศโดยเสรีอย่างเต็มที่ กล่าวคือไม่มีประเทศใดยอมปล่อยให้อัตราการแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศในตลาดเงินตราต่างประเทศถูกกำหนดขึ้นจากภาวะของอุปสงค์และอุปทานของเงินตราต่างประเทศ โดยปราศจากการแทรกแซงและการควบคุมโดยรัฐบาลหรือองค์การของรัฐบาลเลย ตัวอย่างเช่น ตลาดเงินตราต่างประเทศของประเทศไทยมีธนาคารแห่งประเทศไทยคอยควบคุมดูแล หรือไม่ก็ทำการเข้าแทรกแซงตามความจำเป็น ตัวอย่างเช่น ถ้าในขณะนั้นประเทศไทยใช้ระบบอัตราแลกเปลี่ยนแบบเสรีและปรากฏว่าอุปสงค์หรืออุปทานของเงินตราต่างประเทศในช่วงระยะเวลาดังกล่าวเปลี่ยนแปลงไปอย่างผิดปกติ จนกระทั่งมีผลกดดันให้อัตราแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศมีความผันผวนหรือขึ้นลงเร็วเกินไป อันจะนำไปสู่ความไม่เสถียรภาพของตลาดเงินตราต่างประเทศ ธนาคารแห่งประเทศไทยก็จะเข้าแทรกแซงโดยการนำเงินสกุลที่ขาดแคลนมาขาย เพื่อเป็นการเพิ่มอุปทานของเงินสกุลนั้นในตลาดเงิน หรือไม่ก็เป็นผู้ซื้อเงินตราต่างประเทศสกุลที่มีอยู่อย่างเหลือเฟือเพื่อเป็นการเพิ่มอุปสงค์ต่อเงินตราสกุลนั้นแล้วแต่กรณี แต่ถ้าในขณะนั้นประเทศไทยใช้ระบบอัตราแลกเปลี่ยนแบบคงที่ อุปสงค์และอุปทานของเงินตราต่างประเทศที่เปลี่ยนแปลงไปที่ละมามากๆ อย่างรวดเร็วดังกล่าวจะนำไปสู่ตลาดมืด ซึ่งหมายถึง การที่ผู้ซื้อและผู้ขายเงินตราต่างประเทศต่างยินยอมทำการซื้อขายเงินตราต่างประเทศในราคาที่แตกต่างไปจากราคาที่รัฐบาลกำหนดไว้ ในกรณีเช่นนี้รัฐบาลก็ต้องเข้าทำการแทรกแซงตลาดเงินตราต่างประเทศตามหลักการเดียวกัน เพราะมีฉะนั้นอัตราแลกเปลี่ยนที่รัฐบาลกำหนดไว้ก็จะถูกยกเลิกไป หน่วยงานของธนาคารแห่งประเทศไทยมีหน้าที่รับผิดชอบเกี่ยวกับเรื่องนี้โดยตรงคือ ทุนรักษาระดับอัตราแลกเปลี่ยน (exchange stabilization fund)

จากที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้นคงจะทำให้เรามีความสงสัยกันว่า ในเมื่อประเทศส่วนใหญ่ต่างก็มีหน่วยงานที่ทำหน้าที่รับผิดชอบเกี่ยวกับการรักษาระดับอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศในตลาดเงินของตนให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม คำถามจึงมีอยู่ว่าถ้าเช่นนั้นอัตราการแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศที่เหมาะสมนั้นคืออัตราใด และจะหาอัตราดังกล่าวได้โดยวิธีใด ซึ่งคำตอบเกี่ยวกับเรื่องนี้ก็คือ อัตราแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศที่เหมาะสมนั้นสามารถหาได้โดยอาศัยหลักการของทฤษฎีการกำหนดอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศ

## 2.7 ทฤษฎีการค้าระหว่างประเทศของ Heckscher-Ohlin (สิริธร เตชะวรรณโต, 2556)

ทฤษฎี Heckscher-Ohlin เป็นทฤษฎีของนักเศรษฐศาสตร์ชาวสวีเดน 2 ท่านคือ Eli Heckscher และ Bertil Ohlin อธิบายถึงเหตุผลที่แต่ละประเทศมีความสามารถในการผลิตต่างกัน โดยนำเหตุผลของจำนวนปัจจัยการผลิตที่แต่ละประเทศมีอยู่เข้าอธิบายและยังชี้ให้เห็นว่าความแตกต่างในความอุดมสมบูรณ์ของปัจจัยการผลิต (factor abundance) ในประเทศต่างๆ จะเป็น

ตัวกำหนดความได้เปรียบโดยเปรียบเทียบ และเป็นสาเหตุทำให้เกิดการค้าระหว่างประเทศโดยอยู่ภายใต้ข้อสมมติดังต่อไปนี้

มีประเทศคู่ค้า 2 ประเทศ ผลิตสินค้า 2 ชนิด โดยใช้ปัจจัยการผลิต 2 ชนิด คือ แรงงาน (labor) และทุน (capital)

ประเทศทั้ง 2 ใช้เทคโนโลยีในการผลิตอย่างเดียวกัน

ในประเทศทั้ง 2 สินค้าชนิดหนึ่งเป็นสินค้าที่ผลิตโดยใช้แรงงานในสัดส่วนที่สูง (labor intensive) และสินค้าอีกชนิดหนึ่งเป็นสินค้าที่ผลิตโดยใช้ปัจจัยทุนในสัดส่วนที่สูง (capital intensive)

สินค้าทั้ง 2 ชนิดถูกผลิตภายใต้ผลได้ต่อขนาดคงที่ (constant returns to scale) ในทั้ง 2 ประเทศหมายความว่าเมื่อเพิ่มปัจจัยแรงงานและทุนเข้าไปในกระบวนการผลิต จะทำให้ผลผลิตที่ได้รับเพิ่มขึ้นในสัดส่วนเดียวกันกับปัจจัยการผลิตที่เพิ่มขึ้น

ประเทศทั้ง 2 มีความถนัดในการผลิตสินค้าเป็นแบบไม่สมบูรณ์ (incomplete specialization) กล่าวคือเมื่อมีการค้าระหว่างประเทศเกิดขึ้นแล้ว ทั้ง 2 ประเทศก็ยังคงผลิตสินค้าทั้ง 2 ชนิดอยู่ แต่จะไปเน้นการผลิตสินค้าที่ตนได้เปรียบโดยเปรียบเทียบ

ประเทศทั้ง 2 มีรสนิยมในการบริโภคเหมือนกัน

ตลาดสินค้าและตลาดปัจจัยการผลิตในประเทศทั้ง 2 เป็นตลาดแข่งขันสมบูรณ์ปัจจัยการผลิตสามารถเคลื่อนย้ายได้โดยเสรีภายในประเทศ แต่ไม่สามารถเคลื่อนย้ายออกนอกประเทศ

ไม่มีต้นทุนค่าขนส่ง ไม่มีการเก็บภาษีและการค้าระหว่างประเทศเป็นไปอย่างเสรี

ทรัพยากรการผลิตถูกนำไปใช้งานอย่างเต็มที่ในทั้ง 2 ประเทศ

การค้าของทั้งสองประเทศเป็นแบบสมดุล

สาระสำคัญของทฤษฎี Heckscher-Ohlin คือ ประเทศหนึ่งจะส่งออกสินค้าที่ผลิตได้โดยใช้ปัจจัยการผลิตที่มีมากในประเทศนั้นโดยเปรียบเทียบ และจะนำเข้าสินค้าที่ผลิตโดยใช้ปัจจัยการผลิตที่น้อยในประเทศนั้นโดยเปรียบเทียบ เช่น ประเทศที่มีปัจจัยแรงงานมากเมื่อเปรียบเทียบกับปัจจัยทุนก็จะส่งออกสินค้า ที่เน้นใช้ปัจจัยแรงงาน (labor intensive goods) และประเทศที่มีปัจจัยทุนมากเมื่อเปรียบเทียบกับปัจจัยแรงงาน ก็จะส่งออกสินค้าที่เน้นไปทางการใช้ปัจจัยทุน (capital intensive goods)

ซึ่งจะเห็นว่า ทฤษฎี Heckscher-Ohlin ทำการวิเคราะห์ความได้เปรียบโดยเปรียบเทียบซึ่งมีความเหมาะสมในการใช้เป็นนโยบายในการพัฒนาด้านการค้าและอุตสาหกรรม เนื่องจากความคิดดังกล่าวอธิบายชัดเจนว่าประเทศหนึ่งๆเหมาะสมที่จะผลิตอะไรเพื่อเป็นสินค้าส่งออก โดยพิจารณาจากปัจจัยการผลิตที่มีอยู่มากในประเทศ ต่อมาแซมมวลสันได้ปรับปรุงแนวคิด Heckscher-Ohlin เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยอธิบายว่าประเทศแต่ละประเทศมีปัจจัยการผลิตแต่ละชนิดมากน้อยต่างกัน ประเทศหนึ่งจะมีความได้เปรียบด้านการผลิตจะผลิตและส่งออกสินค้าด้วยเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับปัจจัยที่มีอยู่มากในประเทศนั้น

## 2.8 ทฤษฎี Fisher Effect (พรายพล คุ่มทรัพย์, 2551)

คือ ความแตกต่างของอัตราดอกเบี้ยระหว่างของไทยและของต่างประเทศจะเท่ากับความแตกต่างของอัตราเงินเฟ้อระหว่างของไทยและของต่างประเทศที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในอนาคต

$$R_{\text{bath}} - R_s = \pi_t^c - \pi_t^{*c}$$

แนวคิดนี้ใช้อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างอัตราดอกเบี้ยและอัตราเงินเฟ้อของประเทศ โดยมีหลักการว่า อัตราดอกเบี้ยที่เป็นตัวเงินในตลาดของแต่ละประเทศนั้น จะประกอบไปด้วยอัตราดอกเบี้ยที่แท้จริงที่นักลงทุนต้องการ บวกด้วย อัตราเงินเฟ้อที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในตลาดของเงินประเทศนั้นๆ

เนื่องจากอัตราดอกเบี้ยที่แท้จริงในตลาดเงินทุกประเทศควรจะเท่ากัน เพื่อไม่ให้นักลงทุนเกิดความได้เปรียบหรือเสียเปรียบ ดังนั้น อัตราดอกเบี้ยที่เป็นตัวเงินจะแปรผันโดยตรงตามอัตราเงินเฟ้อที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในแต่ละประเทศ ดังนั้น ประเทศที่มีอัตราเงินเฟ้อสูง จึงควรมีอัตราดอกเบี้ยที่เป็นตัวเงินสูงกว่าอีกประเทศหนึ่งที่มีอัตราเงินเฟ้อต่ำกว่าโดยเปรียบเทียบ

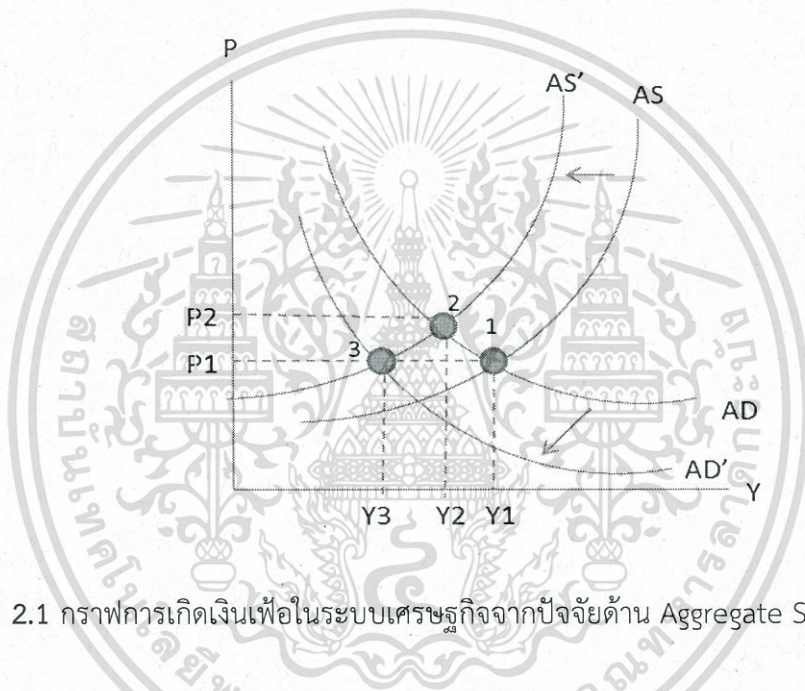
การวิจัยเชิงประจักษ์พบว่า the Fisher Effect สามารถใช้อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างอัตราเงินเฟ้อและอัตราดอกเบี้ยได้อย่างมีประสิทธิภาพ เมื่อใช้ข้อมูลอัตราดอกเบี้ยจากหลักทรัพย์รัฐบาลที่มีระยะเวลาครบกำหนดใกล้เคียงกัน เช่น ตัวเงินคลัง เป็นต้น แต่ในระยะยาวแล้วไม่สามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างอัตราเงินเฟ้อและอัตราดอกเบี้ยได้ไม่แม่นยำนัก เนื่องจากอัตราดอกเบี้ยระยะยาวที่นำมาใช้จะได้รับผลกระทบจากระดับการเสี่ยงทางการเงินที่แฝงอยู่ในหลักทรัพย์ระยะยาว

ดังนั้นหากจะพิจารณาว่า การใช้นโยบายปรับขึ้นอัตราดอกเบี้ยนั้นมีผลกระทบต่อภาวะเงินเฟ้อของระบบเศรษฐกิจอย่างไร เราสามารถทำการศึกษาได้จากทฤษฎี Fisher Effect นั้น จากสมการ  $R_{\text{bath}} - R_s = \pi_t^c - \pi_t^{*c}$  จะเห็นได้ว่า การใช้นโยบายในการปรับขึ้นอัตราดอกเบี้ยของรัฐบาลมีสาเหตุมาจาก รัฐบาลมีการคาดการณ์เงินเฟ้อที่จะเกิดขึ้นในอนาคตว่าจะมีอัตราเงินเฟ้อที่เพิ่มสูงขึ้น ซึ่งหากมีอัตราเงินเฟ้อที่สูงมากจนเกินไป จะเกิดผลกระทบต่อระบบเศรษฐกิจ ระดับราคาสินค้าและบริการโดยทั่วไปจะปรับตัวสูงขึ้น ประชาชนจะมีการบริโภคลดน้อยลง ซึ่งจะทำให้เศรษฐกิจเกิดการชะลอตัวเกิดขึ้น ดังนั้นเมื่อรัฐบาลมีการคาดการณ์ว่าจะมีอัตราเงินเฟ้อเพิ่มสูงขึ้นจากเดิมในอนาคต รัฐบาลจะมีการใช้นโยบายการเพิ่มอัตราดอกเบี้ย ซึ่งเป็นนโยบายหนึ่งที่จะสามารถสกัดกั้นชะลออัตราเงินเฟ้อที่จะเกิดขึ้นในอนาคตไม่ให้สูงขึ้นมากจนเกินไป เนื่องจากอัตราดอกเบี้ยที่ปรับเพิ่มสูงขึ้นจะทำให้ Aggregate Demand ปรับลดลง สามารถชะลอการขยายตัวของอัตราเงินเฟ้อได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แต่อย่างไรก็ตามแม้ว่าการคาดการณ์เงินเฟ้อที่จะเกิดขึ้นในอนาคตจะสามารถใช้นโยบายโดยการเพิ่มอัตราดอกเบี้ย เพื่อลด Aggregate Demand ชะลอการเกิดเงินเฟ้อที่จะปรับตัวสูงขึ้นในอนาคตได้ก็จริง แต่ในความเป็นจริงแล้วรัฐบาลควรจะต้องทราบว่าสาเหตุของการเกิดเงินเฟ้อที่จะเกิดขึ้นในอนาคตนั้นมีสาเหตุมาจากทางด้าน Aggregate Demand หรือ Aggregate Supply กันแน่ เนื่องจากสาเหตุการเงินเงินเฟ้อที่แตกต่างกัน จะทำให้ประสิทธิผลของการเลือกใช้นโยบายออกมาแตกต่างกันด้วย อธิบายได้จากการใช้แบบจำลอง AD-AS Model

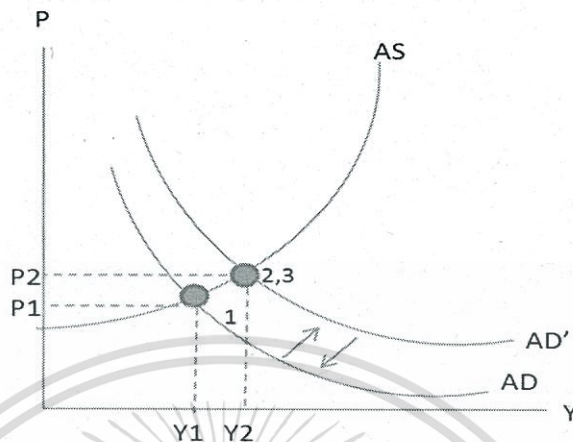
กรณีที่ 1 การเกิดเงินเฟ้อขึ้นในระบบเศรษฐกิจ เกิดขึ้นมาจากปัจจัยทางด้าน Aggregate Supply เช่น ในปัจจุบันราคาน้ำมันเพิ่มสูงขึ้นมาก



รูปที่ 2.1 กราฟการเกิดเงินเฟ้อในระบบเศรษฐกิจจากปัจจัยด้าน Aggregate Supply

จากรูปที่ 2.1 อธิบายได้ว่า เมื่อระดับราคาน้ำมันในประเทศเพิ่มสูงขึ้นมาก จะทำให้ต้นทุนการผลิตของหน่วยผลิตเพิ่มสูงขึ้น มีผลทำให้เส้น Aggregate Supply shift ซ้าย จากเส้น AS เป็นเส้น AS' มีผลทำให้ระดับราคาสินค้าและบริการโดยทั่วไปปรับตัวสูงขึ้น และรายได้/ผลผลิต(Y) ลดลง จาก  $Y_0$  เป็น  $Y_1$  ซึ่งหากรัฐบาลมีการใช้นโยบายการเพิ่มอัตราดอกเบี้ยสูงขึ้นเพื่อชะลอเงินเฟ้อ จะมีผลทำให้เส้น AD shift ซ้าย จาก AD เป็นเส้น AD' ตัดกับเส้น AS' ที่ระดับราคา  $P_1$  เดิม จะเห็นได้ว่ารัฐบาลสามารถแก้ไขปัญหาเงินเฟ้อได้ แต่อย่างไรก็ตามรายได้/ผลผลิตยังคงลดลงเหลือเพียง  $Y_3$  ดังนั้นหากการเพิ่มขึ้นของอัตราเงินเฟ้อเป็นผลมาจากปัจจัยทางด้าน Aggregate Supply การใช้นโยบายการเพิ่มอัตราดอกเบี้ย หรือ นโยบายที่เปลี่ยนแปลงทางด้าน Aggregate Demand อาจไม่ได้ผลดีเท่าที่ควร แต่การใช้นโยบายที่ทำให้เส้น Aggregate Supply shift ซ้ายกลับ จะมีประสิทธิผลมากกว่า เนื่องจากสามารถชะลอเงินเฟ้อได้และยังสามารถรักษาระดับรายได้/ผลผลิตที่  $Y_1$  เดิมได้อีกด้วย

กรณีที่ 2 การเงินเงินเพื่อในระบบเศรษฐกิจเกิดขึ้นมาจากปัจจัยทางด้าน Aggregate Demand เช่น ประชาชนมีการบริโภคมากจนเกินไป



รูปที่ 2.2 กราฟการเกิดเงินเพื่อในระบบเศรษฐกิจจากปัจจัยด้าน Aggregate Demand

จากรูปที่ 2.2 อธิบายได้ว่า การบริโภคของประชาชน (C) ที่มากจนเกินไป จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงใน Aggregate Demand ได้ โดยเส้น AD ขยับขวา จาก AD เป็นเส้น AD' มีผลทำให้ระดับราคาสินค้าและบริการโดยทั่วไปปรับตัวสูงขึ้น และรายได้/ผลผลิตเองก็ปรับเพิ่มสูงขึ้นด้วยจาก  $Y_1$  เป็น  $Y_2$  หากรัฐบาลใช้นโยบายการขึ้นอัตราดอกเบี้ยเพื่อปรับลด Aggregate Demand ให้กลับลงมาสู่ที่เดิม จะสามารถชะลออัตราเงินเฟ้อที่จะเกิดขึ้นได้และในขณะเดียวกันรายได้/ผลผลิตก็จะกลับเท่าเดิมที่  $Y_1$  กรณีนี้การใช้นโยบายจัดการทางด้าน Aggregate Demand จะมีประสิทธิผล

สรุป หากอัตราเงินเฟ้อที่จะเกิดขึ้นในอนาคตเกิดจากปัจจัยทางด้าน Aggregate Supply ไม่ควรใช้นโยบายการปรับเพิ่มอัตราดอกเบี้ย แต่ควรใช้นโยบายที่เป็นการปรับทางด้าน Aggregate Supply ให้กลับสู่จุดเดิมจะมีประสิทธิผลมากกว่า แต่เงินเฟ้อที่เกิดขึ้น เกิดจากปัจจัยทางด้าน Aggregate Demand สามารถใช้นโยบายการปรับขึ้นอัตราดอกเบี้ยได้ จะทำให้การใช้นโยบายมีประสิทธิผล

## 2.9 ทฤษฎีความได้เปรียบสมบูรณ์ (พณณินอร์ ศิริสุวัฒน์, 2556)

เป็นทฤษฎีแรกของกลุ่มแนวความคิดทางการค้าระหว่างประเทศของทางด้านสำนักคลาสสิก โดยมาจากความคิดของ นักเศรษฐศาสตร์ชาวอังกฤษชื่อ อัดัม สมิท โดยเนื้อหาทางทฤษฎีนั้นสืบเนื่องมาจากความคิดในเรื่องการแบ่งงานกันทำ คือหาก ประเทศใดลดขั้นตอนการผลิตสินค้าด้านใดก็ควร จะผลิตสินค้านั้นแล้วนำมาแลกเปลี่ยนกัน ข้อสมมุติที่สำคัญของทฤษฎีความได้ เปรียบสมบูรณ์คือ สินค้าที่ขายนั้นใช้ปัจจัยในการผลิตสินค้าเป็นส่วนใหญ่เพียงอย่างเดียวดังนั้นประสิทธิภาพการทำงาน

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของคน จะเป็นตัวกำหนดความได้เปรียบที่สำคัญ นอกจากนี้แล้วสภาพความแตกต่างระหว่างประเทศอื่นๆ อาจมีความสำคัญด้วยแต่ อย่างไรก็ตามก็มักจะคิดรวมอยู่ในประสิทธิภาพการทำงานของคน (Dunning,1980)สำหรับการประเมินสถานการณ์อย่างพารา ประเทศไทยมีความได้เปรียบสมบูรณ์ในด้านต่างๆ ดังนี้

1. เกษตรกรชาวสวนยางส่วนใหญ่มีภูมิปัญญาและประสบการณ์ในการทำสวนยางมา ยาวนาน
2. ไทยสามารถผลิตยางพาราได้เกินความต้องการใช้ภายในประเทศมากและเป็นผู้ส่งออก อันดับหนึ่งของโลก

## 2.10 ทฤษฎีความได้เปรียบโดยเปรียบเทียบของ David Ricardo

(พัฒนาธิกร ศิริสุวัฒน์, 2556)

กล่าวว่าประเทศที่ไม่มีความได้เปรียบโดยสมบูรณ์ในการผลิตสินค้าทุกอย่าง อย่างกับประเทศอื่น ยังคงสามารถทำการค้าที่ ก่อให้เกิดประโยชน์แก่ทุกฝ่ายได้ประเทศที่ด้อยประสิทธิภาพควรผลิตและส่งออกเฉพาะสินค้าที่ประเทศตนมีความเสียเปรียบ โดยสมบูรณ์น้อยกว่าถือว่าสินค้านี้เป็นสินค้าที่ประเทศผลิตด้วยความได้เปรียบโดยเปรียบเทียบ (Gan,King,Stonecash, & Mankiw, 2012) ทฤษฎีความได้เปรียบโดยเปรียบเทียบนี้เป็นที่รู้จักแพร่หลาย และใช้อธิบายสาเหตุของธุรกิจการค้าระหว่างประเทศ สำหรับการประเมินสถานการณ์อย่างพารา ประเทศไทยมีความได้เปรียบโดยเปรียบเทียบในด้านต่างๆ ดังนี้

1. เมื่อเทียบกับประเทศผู้ผลิตรายสำคัญอย่างมาเลเซีย ที่ได้ลดพื้นที่การปลูกยางพารา ประเทศไทยมีค่าจ้างแรงงานที่ ต่ำกว่า
2. น้ำยางธรรมชาติและยางแผ่นรมควันของไทยมี ราคาสูงกว่าเนื่องจากคุณภาพที่เหนือกว่า เมื่อเทียบกับประเทศ คู่แข่ง
3. ประเทศไทยเป็นผู้นำการส่งออกน้ำยางธรรมชาติ และยางแผ่นรมควัน

## 2.11 Diamond Model ของ Poter (พัฒนาธิกร ศิริสุวัฒน์, 2556)

กล่าวว่าธุรกิจจะประสบความสำเร็จหรือล้มเหลวนั้น จะต้องมีการเรียนรู้ถึงโครงสร้างของอุตสาหกรรมและการวาง ตำแหน่งของธุรกิจในอุตสาหกรรมนั้นๆ ได้อย่างเหมาะสม โดยมีตัวแบบในการวิเคราะห์โครงสร้างและการแข่งขันของ ธุรกิจได้ว่า The Five Force Model ซึ่งประกอบด้วยตัว กำหนดทางการแข่งขันจาก

1. การคุกคามของคู่แข่งรายใหม่ ในอุตสาหกรรม
2. การคุกคามจากสินค้าหรือบริการที่สามารถทดแทนได้
3. อำนาจในการต่อรองของผู้ส่งวัตถุดิบ
4. อำนาจในการต่อรองของผู้ซื้อ
5. สภาพการแข่งขัน ภายในอุตสาหกรรม

ซึ่งปัจจัยทั้ง 5 นี้เป็นตัวกำหนดให้ธุรกิจ สร้างกลยุทธ์ในการแข่งขันเพื่อสร้างความสามารถของธุรกิจ ในระยะยาว (Porter, 1985) สำหรับการประเมินสถานการณ์ อย่างพารา ประเทศไทยมีความได้เปรียบ เสียเปรียบในการ วิเคราะห์โครงสร้างและการแข่งขันของธุรกิจ ดังนี้

1. มาตรฐานชาติที่มีสมบัติที่ยากซึ่งเศรษฐกิจไม่สามารถ ทดแทนได้จึงจำเป็นต้องใช้มาตรฐานชาติในการผลิตล้อยาน พาหนะ ซึ่งเป็นอุตสาหกรรมสำคัญที่ใช้ยางสูงกว่าผลิตภัณฑ์ ภายนอกอื่น ๆ
2. ประเทศไทยเป็นผู้ส่งออกรายใหญ่ของโลกก็ตาม แต่ราคาก็ยังถูกกำหนดโดยผู้ซื้อน้อยราย และประเทศขาด ทำเรื่องที่ดีในการส่งออกไปยังต่างประเทศเมื่อเปรียบเทียบกับ ประเทศอินโดนีเซีย นอกจากนี้มาตรฐานชาติที่ส่งออกเป็นยาง ที่อยู่ในรูปวัตถุดิบหรือยางแปรรูปเป็นส่วนใหญ่ จึงต้องพึ่งพา ตลาดต่างประเทศเป็นหลัก ทำให้มีความเสี่ยงในด้านราคาและ เสียโอกาสในการสร้างมูลค่าเพิ่ม
3. ความผันผวนของราคายางธรรมชาติในตลาดโลกมี ผลกระทบอุตสาหกรรมยางทั้งระบบ ซึ่งประเทศผู้นำเข้าอาจ จะเพิ่มความพยายามในการพัฒนาวัตถุดิบอื่นเพื่อใช้ทดแทน ยางธรรมชาติ

## 2.12 แหล่งที่มาของข้อมูล

2.12.1 ธนาคารแห่งประเทศไทย (ธนาคารแห่งประเทศไทย เข้าถึงใน <https://www.bot.or.th/>)

ธนาคารแห่งประเทศไทย (ธปท.) เป็นองค์กรของรัฐที่มีบทบาทหน้าที่หลักในการบริหารจัดการให้ระบบเศรษฐกิจและการเงินของประเทศดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย โดยผ่านการดำเนินนโยบายการเงินเพื่อสนับสนุนให้เศรษฐกิจของประเทศสามารถเติบโตได้อย่างมีเสถียรภาพในอัตราที่เหมาะสมกับศักยภาพของประเทศ ซึ่งถือเป็นการร่วมสร้างสิ่งแวดล้อมทางเศรษฐกิจที่เอื้ออำนวยให้ประชาชนสามารถยกระดับคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้นอย่างยั่งยืนในระยะยาวด้วย

ภารกิจที่สำคัญของ ธปท. ได้แก่ การดูแลเสถียรภาพทางการเงินของประเทศ ผ่านอัตราเงินเฟ้อ และอัตราแลกเปลี่ยนหรือค่าเงินบาท ให้อยู่ในระดับที่เหมาะสมและสอดคล้องกับภาวะเศรษฐกิจในแต่ละช่วงเวลา รวมถึงบริหารจัดการธนบัตรหมุนเวียนภายในประเทศ และดูแลระบบการชำระเงินด้วย นอกจากนี้ ธปท. ยังมีหน้าที่ในการกำกับดูแลสถาบันการเงิน และให้ความคุ้มครองประชาชนให้เอกรสได้รับการปฏิบัติอย่างเป็นธรรมในการใช้บริการของสถาบันการเงินอีกด้วย ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทบาทหน้าที่ ธปท.ตามพระราชบัญญัติธนาคารแห่งประเทศไทย พ.ศ.2485 ที่แก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ.2551

1. ออกและจัดการธนบัตรของรัฐบาลและบัตรธนาคารเป็นผู้ออกธนบัตรของรัฐบาล ภายใต้บังคับแห่งบทบัญญัติของกฎหมายว่าด้วยเงินตราและมีสิทธิแต่ผู้เดียวที่จะออกบัตรธนาคารในราชอาณาจักร

2. กำหนดและดำเนินนโยบายการเงิน ดำเนินนโยบายการเงินตามที่คณะกรรมการนโยบายการเงินกำหนด ได้แก่ รับเงินฝาก กำหนดอัตราดอกเบี้ยในการให้กู้ยืมเงินแก่สถาบันการเงิน ซื้อขายเงินตราต่างประเทศและแลกเปลี่ยนกระแสเงินสดในอนาคต กู้ยืมเงินตราต่างประเทศเพื่อดำรงไว้ซึ่งเสถียรภาพแห่งค่าของเงินตรา กู้ยืมเงินเพื่อการดำเนินนโยบายการเงิน ซื้อขายหลักทรัพย์เท่าที่จำเป็นและแลกเปลี่ยนกระแสเงินสดในอนาคต เพื่อควบคุมปริมาณเงินในระบบการเงินของประเทศ รวมถึงยืมหรือให้ยืมหลักทรัพย์ตามที่กำหนดโดยมีหรือไม่มีค่าตอบแทน

3. บริหารจัดการสินทรัพย์ของ ธปท. บริหารจัดการสินทรัพย์ของ ธปท. (ไม่รวมสินทรัพย์ในทุนสำรองเงินตราตามกฎหมายว่าด้วยเงินตรา) การนำสินทรัพย์ไปลงทุนหาประโยชน์ โดยคำนึงถึงความมั่นคง สภาพคล่องผลประโยชน์ตอบแทนของสินทรัพย์และความเสี่ยงในการบริหารจัดการ

4. เป็นนายธนาคารและนายทะเบียนหลักทรัพย์ของรัฐบาล เป็นนายธนาคารของรัฐบาล โดยมีอำนาจหน้าที่ในการรับจ่ายเงินเพื่อบัญชีฝากของกระทรวงการคลัง การรับเก็บรักษาเงิน หลักทรัพย์ หรือของมีค่าอย่างอื่นเพื่อประโยชน์ของรัฐบาล การเป็นตัวแทนของรัฐบาลในการซื้อขายโลหะทองคำและเงิน การซื้อขายและโอนตัวแลกเปลี่ยน หลักทรัพย์และใบหุ้น การควบคุมและการรวมไว้ในแหล่งกลางซึ่งเงินปริวรรตต่างประเทศ หรืออาจเป็นนายธนาคารของรัฐวิสาหกิจหรือหน่วยงานอื่นของรัฐ นอกจากนี้ยังเป็นนายทะเบียนหลักทรัพย์ของรัฐบาลโดยมีอำนาจกระทำการจัดจำหน่ายหลักทรัพย์ของรัฐบาลจ่ายเงินต้นและดอกเบี้ย หรืออาจเป็นนายทะเบียนหลักทรัพย์ของรัฐวิสาหกิจ สถาบันการเงินที่มีกฎหมายเฉพาะจัดตั้งขึ้นหรือหน่วยงานอื่นของรัฐ

5. เป็นนายธนาคารของสถาบันการเงิน เป็นนายธนาคารของสถาบันการเงิน โดยมีอำนาจหน้าที่ในการให้กู้ยืมเงินหรือให้ความช่วยเหลือทางการเงินแก่สถาบันการเงิน การรับเก็บรักษาเงิน หลักทรัพย์ หรือของมีค่าอย่างอื่นของสถาบันการเงิน รวมถึงการสั่งให้สถาบันการเงินส่งรายงานหรือชี้แจงเพื่ออธิบายเกี่ยวกับทรัพย์สิน หนี้สิน หรือภาระผูกพันได้

6. จัดตั้งหรือสนับสนุนการจัดตั้งระบบการชำระเงิน จัดตั้งหรือสนับสนุนการจัดตั้งระบบการชำระเงิน ระบบการหักบัญชีระหว่างสถาบันการเงิน และบริหารจัดการระบบดังกล่าวให้เกิดความปลอดภัยและมีประสิทธิภาพ

7. กำกับและตรวจสอบสถาบันการเงิน กำกับ ตรวจสอบ วิเคราะห์ฐานะและการดำเนินงาน ตลอดจนการบริหารความเสี่ยงของสถาบันการเงิน เพื่อให้มีเสถียรภาพ

8. บริหารจัดการอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราภายใต้ระบบการแลกเปลี่ยนเงินตรา รวมทั้งบริหารจัดการสินทรัพย์ในทุนสำรองเงินตรา ตามกฎหมายว่าด้วยเงินตรา

9. ควบคุมการแลกเปลี่ยนเงินตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมการแลกเปลี่ยนเงิน

## 2.12.2 สมาคมค้าทองคำ (สมาคมค้าทองคำ เข้าถึงใน [www.goldtraders.or.th/](http://www.goldtraders.or.th/))

สมาคมค้าทองคำ ได้จัดตั้งขึ้นเพื่อการสนับสนุนช่วยเหลือและแลกเปลี่ยนความรู้ ข้อมูล ข่าวสาร และความคิดเห็นในระหว่างสมาชิก ในอันที่จะอำนวยความสะดวกแก่การประกอบธุรกิจ รวมทั้ง

ให้เกิดประโยชน์ต่ออุตสาหกรรมการเงินและเศรษฐกิจโดยรวมด้วย ตลอดจนสมาคมค้าทองคำ ยังทำหน้าที่เป็นตัวแทนของผู้ประกอบการค้าทองคำ ในการเจรจาทำความตกลงกับบุคคลหรือองค์กรต่างๆ ภายนอกเพื่อประโยชน์ร่วมกันในการประกอบธุรกิจของสมาชิก นับจนถึงปัจจุบัน สมาคมค้าทองคำได้มีบทบาทและผลงานเป็นที่รู้จักและยอมรับกันโดยทั่วไปในฐานะเป็นตัวแทนภาคเอกชนผู้ประกอบการค้าทองคำ

**วัตถุประสงค์ของสมาคมของสมาคมนี้มีวัตถุประสงค์ ดังต่อไปนี้**

1. ส่งเสริมการประกอบวิสาหกิจประเภทที่เกี่ยวกับการค้าทองคำ
2. สนับสนุนและช่วยเหลือสมาชิก แก้ไขอุปสรรคข้อขัดข้องต่างๆ รวมทั้งเจรจาทำความตกลงกับ บุคคลภายนอก เพื่อประโยชน์ร่วมกันในการประกอบวิสาหกิจของสมาชิก สอดส่องและติดตามความเคลื่อนไหวของตลาดการค้าทองคำ ทั้งภายในและภายนอกประเทศ เพื่ออำนวยความสะดวกในการประกอบธุรกิจการค้าอุตสาหกรรมการเงิน หรือ เศรษฐกิจ
3. ประสานความสัมพันธ์ และแลกเปลี่ยนความรู้ความคิดเห็นซึ่งกันและกันในทางวิชาการ ข่าวสารการค้า ตลอดจนการวิจัยเกี่ยวกับการตลาดการค้าทองคำ
4. ขอสิทธิ หรือเอกสาร หรือขอทราบข้อความใดๆ จากสมาชิก เกี่ยวกับการดำเนินการค้าทองคำ ทั้งนี้ด้วยความยินยอมจากสมาชิก
5. ส่งเสริมคุณภาพของทองคำที่สมาชิกเป็นผู้ผลิต หรือจำหน่ายให้เข้าสู่มาตรฐานที่ดี ตลอดจนวิจัยและปรับปรุงการผลิต และการค้าให้ได้ผลดียิ่งขึ้น
6. ร่วมมือกับรัฐบาลในการส่งเสริมคุณภาพทองคำให้อยู่ในมาตรฐานที่ดี สอดคล้องกับนโยบายของทางราชการ
7. ส่งเสริมการผลิตเพื่อให้ทองคำมีปริมาณเพียงพอแก่ความต้องการของตลาดทั้งภายในและภายนอกประเทศ
8. ทำความตกลงหรือวางระเบียบให้สมาชิกปฏิบัติ หรืองดเว้นการปฏิบัติ เพื่อให้การประกอบวิสาหกิจของสมาชิกให้ดำเนินการไปด้วยความเรียบร้อย
9. ส่งเสริมพลาณามัย กีฬา และจัดงานบันเทิงเป็นครั้งคราว
10. ประนีประนอมข้อพิพาทระหว่างสมาชิก หรือระหว่างสมาชิกกับบุคคลภายนอกในการประกอบวิสาหกิจ
11. ให้ความอนุเคราะห์แก่สมาชิกในด้านงานสวัสดิการ เท่าที่ไม่เป็นการต้องห้ามตามมาตรา 22 แห่งพระราชบัญญัติสมาคมการค้าพุทธศักราช 2509

12. ไม่ดำเนินการในทางการค้า หรือการเมืองอย่างใดทั้งสิ้น

**2.12.3 สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงพาณิชย์ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงพาณิชย์ เข้าถึงใน [www.oae.go.th/](http://www.oae.go.th/))**

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงพาณิชย์ เป็นองค์กรชั้นนำการพัฒนากาเกษตรของประเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยมีพันธกิจ คือ

1. เสนอแนะนโยบาย และจัดทำยุทธศาสตร์ แผนพัฒนา และมาตรการทางการเกษตร รวมทั้งจัดทำทำที่และร่วมเจรจาการค้า สินค้าเกษตรและความร่วมมือด้านเศรษฐกิจการเกษตรระหว่างประเทศ
2. ศึกษา วิเคราะห์ วิจัยด้านเศรษฐกิจการเกษตรจัดทำรายงานสถานการณ์เศรษฐกิจการเกษตรทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ
3. ติดตาม และประเมินผลโครงการที่สำคัญของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์
4. จัดทำและบริการข้อมูลสารสนเทศการเกษตร

2.12.4 สำนักงานตลาดกลางยางพาราสงขลา (สำนักงานตลาดกลางยางพาราสงขลา เข้าถึงใน [www.rubberthai.com/Songkhla/present1/ps03.html](http://www.rubberthai.com/Songkhla/present1/ps03.html))

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ได้ดำเนินการพัฒนาด้านตลาดยางมาโดยตลอด และในปี 2534 ได้กำหนดแผนการพัฒนาที่ชัดเจนและเป็นรูปธรรมมากขึ้น ด้วยการตั้งตลาดกลางยางพาราแห่งแรกของประเทศไทย ที่ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ดังมีวิวัฒนาการดังนี้

วันที่ 1 สิงหาคม 2534 กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ โดย ฯพณฯ รัฐมนตรีช่วยว่าการกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (นายโฆสิต ปั้นเปี่ยมรัษฎ์) ได้ทดลองตั้งตลาดกลางยางพาราแห่งแรกของประเทศไทย ที่ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ภายใต้การบริหารและจัดการของวันที่ 17 ธันวาคม 2534 คณะรัฐมนตรีได้มีมติอนุมัติให้กรมวิชาการเกษตรดำเนินงานตลาดกลางยางพาราตามที่ได้ทดลองไว้ และเพื่อให้การดำเนินงานตลาดกลางยางพาราเป็นไปโดยเรียบร้อย กรมวิชาการเกษตรได้ตั้งสำนักตลาดกลางยางพาราเป็นหน่วยงานเทียบเท่าศูนย์วิจัยในสถาบันวิจัยยาง เมื่อวันที่ 3 พฤศจิกายน 2535

วันที่ 3 มิถุนายน 2536 ฯพณฯ รองนายกรัฐมนตรี (นายบัญญัติ บรรทัดฐาน) ได้เป็นประธานเปิดสำนักตลาดกลางยางพาราอย่างเป็นทางการ

หน้าที่ความรับผิดชอบ ศึกษา ค้นคว้า วิจัย และพัฒนาตลาดกลางยางพารา ดำเนินงานตลาดกลางยางพารา ประสานงานและร่วมดำเนินงานกับองค์กรยางระหว่างประเทศ เช่น INRO, IRSG, ANRPC, ISO, IRRDB และตลาดยางที่สำคัญของโลก เช่น ตลาดสิงคโปร์ ญี่ปุ่น และอื่น ๆ เผยแพร่ข่าวสารการตลาดและราคายาง ทั้งในและต่างประเทศ กำหนดราคายางและประกาศราคาอย่างเป็นทางการของประเทศ แบ่งงานออกเป็น 4 ด้าน ดังนี้

1. ตลาดกลางยางแผ่นดิบ
2. ห้องค้ายาง
3. การบริการคลังสินค้า
4. การบริการข้อมูลการตลาด และราคายาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.12.5 สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เข้าถึงใน [www.rubberthai.com/](http://www.rubberthai.com/))

ตลาดกลางยางพาราเป็นผู้ดำเนินการ รวบรวม วิเคราะห์ ติดตามและประเมินสถานการณ์ การผลิต การตลาด และราคายาง ทั้งในประเทศและต่างประเทศ ตลอดจนเผยแพร่ข้อมูล ข่าวสาร สู่กลุ่ม คนเป้าหมายผ่าน สื่อสารมวลชนทุกแขนง เพื่อสร้าง ความเท่าเทียมกันของการรับรู้ข่าวสาร กับทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องกับยาง นอกจากนี้ตลาดกลางยางพารายังกำหนดและประกาศ ราคายาง แผ่นรมควัน ยางแท่ง (STR) และน้ำยางข้นเป็นทางการของไทยทุกวันในโอกาสตลาดกลาง ยางพาราจะตั้ง "ศูนย์สนเทศข้อมูลการตลาดและราคายาง" เพื่อให้การบริการอย่างกว้างขวางตลอด 24 ชั่วโมง ตลาดกลางยางพาราได้กำหนด ระเบียบต่างๆ ของการบริการตลาดไว้ดังนี้

- ระเบียบการซื้อขายยางตลาดกลางยางแผ่นดิบและยางแผ่นรมควัน(ไม่อัดก้อน)
- ระเบียบการซื้อขายยางห้อยค้ายาง
- ระเบียบการฝากยางคลังสินค้า
- ระเบียบการซื้อขายน้ำยางสด
- มาตรฐานคุณภาพยาง

มีหน้าที่และความรับผิดชอบในการบริหาร การค้นคว้า วิจัย และพัฒนากิจการยางในทุกสาขาอย่างครบวงจร ตั้งแต่ด้านการผลิตยาง เศรษฐกิจและการตลาดยาง การแปรรูปยาง การผลิตผลิตภัณฑ์ยาง ไม้ยางพารา ดำเนินการและปฏิบัติตามพระราชบัญญัติควบคุมยาง พ.ศ. 2542 และการถ่ายทอดเทคโนโลยี โดยประสานงานกับหน่วยงานในประเทศและต่างประเทศ เกษตรกร ชาวสวนยาง ผู้ประกอบการแปรรูปยาง ผู้ประกอบการค้ายาง ผู้ส่งออก/นำเข้า ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ยาง องค์การยางระหว่างประเทศ และสถาบันวิจัยยางประเทศต่าง ๆ

### 2.12.6 กรมอุตุนิยมวิทยา (กรมอุตุนิยมวิทยา เข้าถึงใน [www.tmd.go.th/](http://www.tmd.go.th/))

นายพลเรือเอกพระเจ้าบรมวงศ์เธอ กรมหลวงชุมพรเขตอุดมศักดิ์ ผู้ให้กำเนิดอุตุนิยมวิทยาไทย พ.ศ.2449 เริ่มดำเนินงานในกรมทตน้ำ กระทรวงเกษตรราธิการ เมื่อ พ.ศ. 2466 และต่อมามีปลายปีได้จัดตั้ง เป็นแผนกอุตุนิยมศาสตร์ และสถิติกองรักษาน้ำ กรมทตน้ำ (ปัจจุบันคือกรมชลประทาน)

#### โอนกิจการ

- 6 สิงหาคม 2479 เป็นกองอุตุนิยมวิทยา สังกัดกรมอุทกศาสตร์ กองทัพเรือ
- 23 มิถุนายน 2485 ยกฐานะเป็นกรมอุตุนิยมวิทยา โดยมีสถานที่ ทำงาน อยู่ที่ 612 ถนนสุขุมวิท ตำบลคลองตัน อำเภอพระโขนง จังหวัดกรุงเทพมหานคร
- 29 สิงหาคม 2505 โอนมาสังกัดสำนักนายกรัฐมนตรี
- 1 ตุลาคม 2515 โอนมาสังกัดกระทรวงคมนาคม
- 3 ตุลาคม 2545 โอนมาสังกัดกระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ย้ายสถานที่ทำงาน

ด้วยมติคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ 19 และ 27 ธันวาคม พ.ศ. 2532 อนุมัติให้ กรมอุตุนิยมวิทยา ย้ายสถานที่ทำงานอุปกรณ์ทางเทคนิค และบ้านพักจากสถานที่เดิม มายังสถานที่ปัจจุบัน โดยอนุมัติงบประมาณจำนวน 346 ล้านบาท ให้เป็นค่าก่อสร้าง อาคารที่ทำการใหม่สูง 16 ชั้น รวมทั้งบ้านพักข้าราชการ โดยมีสถานที่ตั้งอยู่ที่ 4353 ถนนสุขุมวิท แขวงบางนา เขตบางนา กรุงเทพมหานคร วิสัยทัศน์

"เป็นองค์กรที่มุ่งมั่นพัฒนาด้านอุตุนิยมวิทยาและแผ่นดินไหวเพื่อสนับสนุนการพัฒนา เศรษฐกิจและสังคมของประเทศอย่างยั่งยืน"

## พันธกิจ

1. เพิ่มขีดความสามารถการพยากรณ์อากาศและเตือนภัยให้สามารถระบุพื้นที่ได้ถึงระดับ ตำบล
2. พัฒนาคุณภาพข้อมูลสารสนเทศอุตุนิยมวิทยาและแผ่นดินไหวเพื่อสนองตอบความต้องการของผู้รับบริการ
3. ส่งเสริมงานวิจัยและวิชาการด้านอุตุนิยมวิทยาและแผ่นดินไหวรวมทั้งเสริมสร้างเครือข่าย ความร่วมมือระหว่างหน่วยงานทั้งในประเทศและต่างประเทศ
4. เสริมสร้างเครือข่ายความร่วมมือของทุกภาคส่วนรวมทั้งองค์ความรู้ด้านอุตุนิยมวิทยาและแผ่นดินไหวเพื่อลดความเสี่ยงและผลกระทบจากภัยธรรมชาติ

### 2.12.7 หนังสือพิมพ์ข่าวสด (ข่าวสด เข้าถึงใน [www.khaosod.co.th/](http://www.khaosod.co.th/))

หนังสือพิมพ์ข่าวสดเป็นหนังสือพิมพ์รายวันภาษาไทย ในรูปแบบหนังสือพิมพ์มวลชน นำเสนอข่าวทั่วไป เป็นหนึ่งในเครือมติชน

## 2.13 การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ (Multiple Linear Regression Analysis)

### 2.13.1 ความหมายของการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ

การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณเป็นเทคนิคการวิเคราะห์การถดถอยที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรอิสระที่มากกว่าหนึ่งตัวแปร การเพิ่มตัวแปรอิสระที่เกี่ยวข้องเข้าในการวิเคราะห์ จะทำให้ความถูกต้องของการวิเคราะห์เพิ่มมากขึ้นและค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานของตัวประมาณค่า (Standard error of estimates) ลดลง

### 2.13.2 การแปลงข้อมูล (Transformation) (มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2557 : ออนไลน์)

ในการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ ตัวแปรตาม  $Y$  ต้องมีการแจกแจงแบบ เอกสาร ปกติ ดังนั้นจึงต้องมีการตรวจสอบการแจกแจงของตัวแปรตาม  $Y$  ก่อนการวิเคราะห์การถดถอยเชิง ค่า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เส้นพหุคูณ ถ้าพบว่าตัวแปรตาม  $Y$  ที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างไม่มีการแจกแจงแบบปกติจะต้องแปลงตัวแปรตาม  $Y$  ให้มีการแจกแจงแบบปกติ วิธีการแปลงตัวแปรตาม  $Y$  มีได้หลายวิธี แต่ที่เลือกใช้วิธีการดูความเบ้ของการแจกแจง เพราะ พิจารณาง่ายและสะดวก ซึ่งมีวิธีการดังนี้

1. ถ้าการแจกแจงของตัวแปรตาม  $Y$  เป็นแบบเบ้ขวา จะทำการแปลงค่า  $Y$  เป็น  $\log Y$
2. ถ้าการแจกแจงของตัวแปรตาม  $Y$  เป็นแบบเบ้ซ้าย จะทำการแปลงค่า  $Y$  เป็น  $Y^2$

### 2.13.3 ข้อสมมติฐานของการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุมีดังนี้

1.  $\varepsilon_i$  มีการแจกแจงแบบปกติ (Normal distribution)
2.  $\varepsilon_i$  มีค่าคาดหวัง (Expected Value) เป็น 0 นั่นคือ  $E(\varepsilon_i) = 0$
3.  $\varepsilon_i$  มีความแปรปรวนคงที่ นั่นคือ  $V(\varepsilon_i) = \sigma^2$
4. ค่า  $\varepsilon_i$  และ  $\varepsilon_j$  สำหรับ  $i \neq j$  ต้องไม่มีความสัมพันธ์กันหรือเป็นอิสระต่อกัน นั่นคือ  $COV(\varepsilon_i, \varepsilon_j) = 0$  สำหรับ  $i \neq j$
5. ตัวแปรอิสระต้องเป็นอิสระต่อกัน

### 2.13.4 ปัญหาของการวิเคราะห์การถดถอย

ปัญหาในการวิเคราะห์การถดถอยนั้น ข้อสมมติของตัวแบบที่กำหนดไว้ล่วงหน้าจะต้องเป็นจริง หากข้อสมมติของตัวแบบเป็นจริงการสรุปผลวิเคราะห์ก็จะทำได้อย่างถูกต้อง แต่ถ้าข้อสมมติไม่เป็นจริงผลการวิเคราะห์อาจผิดพลาดได้ ดังนั้นหากพบว่าข้อสมมติฐานของตัวแบบการถดถอยไม่เป็นจริง ควรมีการแปลงข้อมูล (Transform) หรือหาตัวแบบการถดถอยอื่นที่เหมาะสมกว่าเพื่อให้ข้อสมมติของตัวแบบเป็นจริง (วีรัช พานิชวงค์, 2549 : 85) ซึ่งหากข้อสมมติข้อใดข้อหนึ่งไม่จริงแล้ว จะมีผลทำให้ตัวประมาณค่าที่ได้มีคุณสมบัติเป็นตัวประมาณที่ไม่ดี วิธีการตรวจสอบแบบง่าย และได้ผลสำหรับการตรวจสอบความเหมาะสมของตัวแบบการถดถอย คือการตรวจสอบโดยใช้ค่าเศษเหลือ (Residuals :  $e_i$ ) เพราะค่าเศษเหลือเป็นตัวประมาณของค่าความคลาดเคลื่อน ( $\varepsilon_i$ ) ที่ได้จากสมการที่สร้างขึ้น ซึ่ง  $e_i = Y_i - \hat{Y}_i$  ได้แก่

1. การตรวจสอบค่าความคลาดเคลื่อนว่ามีการแจกแจงแบบปกติหรือไม่

ข้อสมมติของตัวแบบการถดถอยกำหนดค่าความคลาดเคลื่อนจะต้องมีการแจกแจงแบบปกติจากการวิเคราะห์การถดถอย หากพบว่าความคลาดเคลื่อนไม่มีการแจกแจงแบบปกติจะทำให้ผลสรุปที่ได้ผิดพลาด การทดสอบสมมติฐานที่เกี่ยวกับพารามิเตอร์ในตัวแบบไม่ถูกต้อง การทดสอบสามารถทำได้หลายวิธี แต่ในงานวิจัยนี้จะใช้การทดสอบของ Lillifors (อุมาพร จันทศร. 2542 : ) Lillifors ได้ปรับปรุงการทดสอบของ Kolmogorov-Smirnov ในกรณีที่ต้องทดสอบเกี่ยวกับการแจกแจงแบบ

ปกติที่ไม่ระบุค่าเฉลี่ยและค่าความแปรปรวน การทดสอบของ Lilliefors จะเหมือนกับการทดสอบของ Kolmogorov-Smirnov เกือบทุกประการยกเว้นการใช้คะแนนมาตรฐาน (Normalized Value) แทนคะแนนดิบ

สมมติฐานของการทดสอบ คือ

$H_0$  : ค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติ

$H_1$  : ค่าความคลาดเคลื่อนไม่มีการแจกแจงปกติ

สถิติของการทดสอบ

$$D = \max |F(x) - S(x)| \quad (2.15)$$

เมื่อ  $F(x)$  คือ ความน่าจะเป็นสะสมของตัวอย่าง

$S(x)$  คือ ความน่าจะเป็นสะสมภายใต้สมมติฐานหลัก

ค่าวิกฤตของ  $D$  หาได้จากตาราง Lilliefors และทำการปฏิเสธสมมติฐานหลัก เมื่อ

$D_{\text{คำนวณ}} > D_{\text{ตาราง}}$

2. การตรวจสอบความเป็นอิสระของค่าความคลาดเคลื่อน

ในงานวิจัยนี้ใช้การทดสอบของ Durbin-Watson เป็นการทดสอบความสัมพันธ์ของ  $e_i$  กับ  $e_{i-1}$  โดยที่สถิติทดสอบ คือ

$H_0 : \rho = 0$

$H_1 : \rho \neq 0$

$$d = \frac{\sum_{i=2}^n (e_i - e_{i-1})^2}{\sum_{i=1}^n e_i^2} \quad (2.16)$$

โดยที่  $e_i$  คือ ค่าของตัวเศษเหลือที่  $i$

$e_{i-1}$  คือ ค่าของเศษเหลือที่  $i-1$

สำหรับค่าวิกฤตของ Durbin-Watson จะขึ้นกับขนาดตัวอย่าง ( $n$ ) และจำนวนตัวแปรอิสระในสมการความถดถอย สรุปได้ดังนี้ (กัลยา วานิชย์บัญชา. 2548 : 331)

ถ้าค่า Durbin-Watson มีค่าใกล้ 2 (นั่นคือในช่วง 1.5-2.5) จะสรุปว่า  $e_i$  กับ  $e_j$  เป็นอิสระต่อกัน

ถ้าค่า Durbin-Watson  $< 1.5$  แสดงว่าความสัมพันธ์ของ  $e_i$  กับ  $e_j$  อยู่ในทิศทางบวกและ

ถ้าค่า Durbin-Watson มีค่าใกล้ 0 แสดงว่า  $e_i$  กับ  $e_j$  มีความสัมพันธ์กันมาก

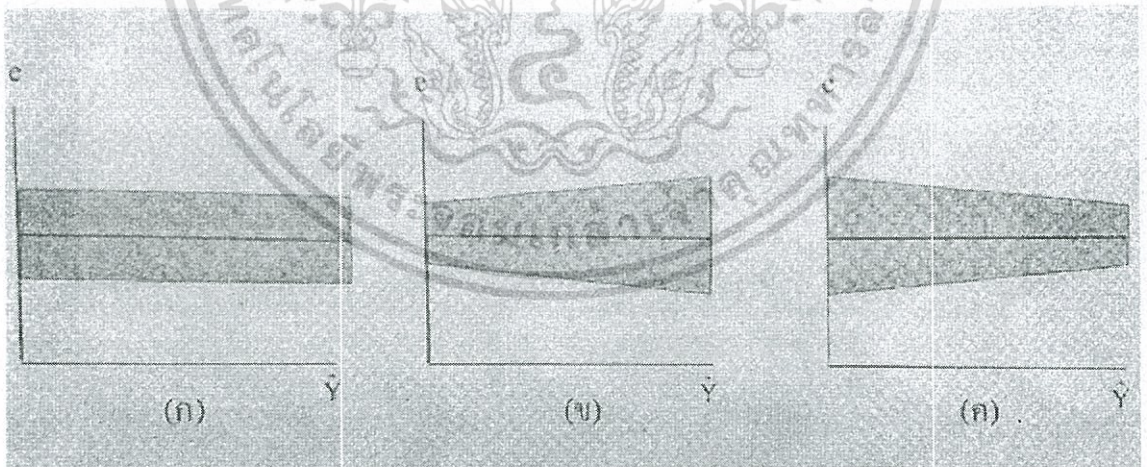
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ้าค่า Durbin-Watson  $> 2.5$  แสดงว่าความสัมพันธ์ของ  $e_i$  กับ  $e_j$  อยู่ในทิศทางลบและถ้าค่า Durbin-Watson มีค่าใกล้ 4 แสดงว่า  $e_i$  กับ  $e_j$  มีความสัมพันธ์กันมาก

เมื่อค่าสถิติ Durbin-Watson น้อยกว่า 1.5 หรือมากกว่า 2.5 แสดงว่า เกิดปัญหา Autocorrelation นั่นคือค่าคลาดเคลื่อนไม่เป็นอิสระกัน ดังนั้นเพื่อเป็นการแก้ปัญหา Autocorrelation โดยวิธีที่ง่ายและสะดวกในทางปฏิบัติ คือ การเพิ่มตัวแปรอิสระที่เป็นค่าของตัวแปรตาม (Y) ย้อนหลัง 1 เดือน (one time lag) ( $Y_{i(t-1)}$ ) โดยแปลงค่าให้อยู่ในรูปค่าคะแนนมาตรฐาน ( $U_{Y_{i(t-1)}}$ ) (ภักดี, 2556) และหาสมการพยากรณ์ใหม่

### 3. การตรวจสอบความคงที่ของความแปรปรวนของค่าความคลาดเคลื่อน (Heteroscedasticity)

การที่ความแปรปรวนของค่าความคลาดเคลื่อนไม่คงที่ นั่นคือ  $V(e_i) \neq \sigma^2$  ซึ่งจะมีผลทำให้การหาช่วงความเชื่อมั่นและการทดสอบสมมติฐานทำได้ไม่ถูกต้อง การทดสอบความคงที่ของความแปรปรวนของค่าความคลาดเคลื่อน ทำได้โดยการพล็อตค่ามาตรฐานของตัวเศษเหลือ  $e_i$  กับค่าประมาณ  $\hat{Y}$  ถ้าพบว่าจุดต่างๆในภาพการกระจายเป็นแบบสุ่มขนานกับแกนนอน จะสรุปได้ว่าความแปรปรวนของค่าความคลาดเคลื่อนคงที่ แต่ถ้าพบว่าจุดต่างๆในภาพการกระจายเป็นรูปปากแตร จะสรุปได้ว่าความแปรปรวนของค่าความคลาดเคลื่อนไม่คงที่ (ทรงศิริ แต่สมบัติ. 2548 : 194 )



รูปที่ 2.3 แสดงลักษณะของค่าความคลาดเคลื่อน กรณีที่ ค่าความแปรปรวน (ก) คงที่ (ข) เพิ่มขึ้น (ค) ลดลง

#### 4. การตรวจสอบความเป็นอิสระของตัวแปรอิสระ

ตัวแบบการทดสอบที่ดี ตามข้อสมมติของตัวแบบการถดถอย ตัวแปรอิสระทุกตัวต้องเป็นอิสระกัน การที่ตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กัน เรียกว่า เกิดสหสัมพันธ์ร่วม (multicollinearity) การตรวจสอบว่า

ตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์ร่วมหรือไม่นั้น ได้พิจารณาค่า VIF (Variance Inflation Factor) และค่า Tolerance ซึ่งค่า Tolerance นั้น เป็นส่วนกลับของค่า VIF อาจทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนในตำแหน่งทศนิยมเกิดขึ้น การวิจัยครั้งนี้จึงเลือกพิจารณาจากค่า VIF เพื่อลดความคลาดเคลื่อนที่อาจเกิดขึ้น ดังนี้

$$(VIF)_j = \frac{1}{1 - R_j^2} \quad (2.17)$$

สำหรับ  $j = 1, 2, \dots, k$  โดยที่  $R_j^2$  เป็นค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจที่ใช้สัดส่วนของความผันแปรของ  $X_j$  ที่อธิบายได้ด้วยตัวแปรอิสระอื่นๆ ที่ไม่รวม  $X_j$

ค่า VIF มีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง  $\infty$  ถ้าค่า VIF มีค่ามาก หมายความว่า ตัวแปร  $X_j$  มีความสัมพันธ์กับตัวแปรอิสระอื่นๆ มาก โดยปกติจะใช้เกณฑ์ว่าเมื่อ  $(VIF)_j$  มีค่าไม่เกิน 10 แสดงว่าตัวแปรอิสระจะไม่มีความสัมพันธ์กัน (ทรงศิริ แต่สมบัตติ. 2548)

#### 2.13.5 ตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ

ตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณจะเขียนได้เป็นฟังก์ชันเส้นตรงของพารามิเตอร์  $(\beta_j)$  เป็นดังนี้

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

โดยที่  $Y_i$  คือ ตัวแปรตาม

$X_{ji}$  คือ ตัวแปรอิสระ

$\beta_0$  คือ ระยะเวลาตัดแกน  $Y_i$  เมื่อไม่มีอิทธิพลของตัวแปรอิสระ

$\beta_j$  คือ สัมประสิทธิ์ถดถอยบางส่วน (Partial Regression coefficients) ซึ่งแสดงความเปลี่ยนแปลงของตัวแปรตาม  $Y$  เมื่อตัวแปรอิสระ  $X$  เพิ่มขึ้น 1 หน่วยโดยตัวแปรอิสระอื่นๆ คงที่

$\varepsilon_i$  คือ ความคลาดเคลื่อนสุ่ม (Random error)

สำหรับ  $i = 1, \dots, n$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.13.6 การประมาณค่าพารามิเตอร์โดยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด

การประมาณค่าพารามิเตอร์ในตัวเองถดถอยเชิงเส้นตรงแบบพหุสามารถทำได้โดยใช้วิธีกำลังสองน้อยที่สุด จากการเก็บรวบรวมข้อมูลตัวอย่าง ซึ่งประกอบด้วยค่าสังเกต  $n$  ค่า และตัวแปรอิสระ  $k$  ตัว เมื่อ  $n > k$  ให้  $Y_i$  แทนค่าสังเกตที่  $i$  เมื่อ  $i = 1, 2, \dots, n$  และ  $X_{ij}$  แทนค่าสังเกตตัวที่  $i$  ของ  $X_j$  เมื่อ  $j = 1, 2, \dots, k$  จะได้ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นตรงแบบพหุคูณดังนี้

ค่าสังเกตที่	Y	$X_1$	$X_2$	...	$X_k$
1	$Y_1$	$X_{11}$	$X_{12}$	...	$X_{1k}$
2	$Y_2$	$X_{21}$	$X_{22}$	...	$X_{2k}$
3	$Y_3$	$X_{31}$	$X_{32}$	...	$X_{3k}$
.	.	.	.	...	.
.	.	.	.	...	.
.	.	.	.	...	.
N	$Y_n$	$X_{n1}$	$X_{n2}$	...	$X_{nk}$

จากตารางสามารถเขียนตัวแบบเชิงเส้นแบบพหุใหม่ได้เป็น

$$Y_i = \beta_0 + \sum_{j=1}^k \beta_j X_{ij} + \varepsilon_{ij} \quad \text{โดยที่} \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (3.2)$$

และได้ผลรวมกำลังสองของความคลาดเคลื่อนดังนี้

$$\begin{aligned} \text{SSE} &= \sum_{i=1}^n \varepsilon_i^2 \\ &= \sum_{i=1}^n (Y_i - E(Y_i))^2 \\ &= \sum_{i=1}^n (Y_i - \beta_0 - \sum_{j=1}^k \beta_j X_{ij})^2 \end{aligned} \quad (3.3)$$

การหาตัวประมาณของ  $\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_k$  ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด ทำได้โดยหาอนุพันธ์ของ SSE เทียบกับพารามิเตอร์แต่ละตัวดังนี้

$$\frac{\partial \text{SSE}}{\partial \beta_0} = -2 \sum_{i=1}^n (Y_i - \beta_0 - \sum_{j=1}^k \beta_j X_{ij}) \quad (3.4)$$

$$\frac{\partial \text{SSE}}{\partial \beta_j} = -2 \sum_{i=1}^n X_{ij} (Y_i - \beta_0 - \sum_{j=1}^k \beta_j X_{ij}) \quad (3.5)$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยที่  $j = 1, 2, \dots, k$  แล้วให้สมการ(3.4) และ (3.5) เท่ากับศูนย์ และแทนค่า  $\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_k$  ด้วย  $b_0, b_1, \dots, b_k$  ตามลำดับ จะได้ว่า

$$\sum_{i=1}^n (Y_i - b_0 - \sum_{j=1}^k b_j X_{ij}) = 0$$

$$\sum_{i=1}^n X_{ij} (Y_i - b_0 - \sum_{j=1}^k b_j X_{ij}) = 0$$

จัดรูปสมการข้างต้นใหม่ จะได้สมการปกติ  $p = k + 1$  ดังนี้

$$nb_0 + b_1 \sum_{i=1}^n X_{i1} + b_2 \sum_{i=1}^n X_{i2} + \dots + b_k \sum_{i=1}^n X_{ik} = \sum_{i=1}^n Y_i$$

$$b_0 \sum_{i=1}^n X_{i1} + b_1 \sum_{i=1}^n X_{i1}^2 + b_2 \sum_{i=1}^n X_{i1} X_{i2} + \dots + b_k \sum_{i=1}^n X_{i1} X_{ik} = \sum_{i=1}^n X_{i1} Y_i$$

$$b_0 \sum_{i=1}^n X_{i2} + b_1 \sum_{i=1}^n X_{i1} X_{i2} + b_2 \sum_{i=1}^n X_{i2}^2 + \dots + b_k \sum_{i=1}^n X_{i2} X_{ik} = \sum_{i=1}^n X_{i2} Y_i$$

$$b_0 \sum_{i=1}^n X_{ik} + b_1 \sum_{i=1}^n X_{i1} X_{ik} + b_2 \sum_{i=1}^n X_{i2} X_{ik} + \dots + b_k \sum_{i=1}^n X_{ik}^2 = \sum_{i=1}^n X_{ik} Y_i$$

หลังจากแก้สมการปกติทั้ง  $p = k + 1$  สมการ จะได้ตัวประมาณกำลังสองน้อยที่สุดของพารามิเตอร์  $\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_k$  แต่การแก้สมการ  $k + 1$  สมการ ด้วยหลักพีชคณิตจะค่อนข้างยุ่งยากมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อมีตัวแปรอิสระหลายตัว ดังนั้นเพื่อให้สะดวกต่อการคำนวณสมการ (3.1) สามารถเขียนให้อยู่ในรูปของเมทริกซ์ได้ดังนี้

$$\mathbf{Y} = \mathbf{X}\boldsymbol{\beta} + \boldsymbol{\varepsilon} \quad (3.7)$$

$$\text{โดยที่ } \mathbf{Y} = \begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ \vdots \\ Y_n \end{bmatrix}, \quad \mathbf{X} = \begin{bmatrix} 1 & X_{11} & X_{12} & \dots & X_{1k} \\ 1 & X_{21} & X_{22} & \dots & X_{2k} \\ 1 & X_{31} & X_{32} & \dots & X_{3k} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1 & X_{n1} & X_{n2} & \dots & X_{nk} \end{bmatrix}$$

$$\boldsymbol{\beta} = \begin{bmatrix} \beta_0 \\ \beta_1 \\ \vdots \\ \beta_k \end{bmatrix}, \quad \boldsymbol{\varepsilon} = \begin{bmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \\ \vdots \\ \varepsilon_n \end{bmatrix}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้ภายใน การศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อ	$Y$	แทน	เวกเตอร์ของค่าสังเกตขนาด $n \times 1$
	$X$	แทน	เมทริกซ์ของค่าของตัวแปรอิสระขนาด $n \times p, p = k+1$
	$\beta$	แทน	เวกเตอร์ของสัมประสิทธิ์ถดถอยขนาด $p \times 1$
	$\varepsilon$	แทน	เวกเตอร์ของความคลาดเคลื่อนขนาด $n \times 1$

เขียนผลรวมกำลังสองให้อยู่ในรูปของเมทริกซ์ได้ดังนี้

$$\begin{aligned}
 SSE &= \sum_{i=1}^n \varepsilon_i^2 \\
 &= \varepsilon' \varepsilon \\
 &= (Y - X\beta)' (Y - X\beta) \\
 &= Y'Y - \beta'X'Y - Y'X\beta + \beta'X'X\beta \\
 &= Y'Y - 2\beta'X'Y - \beta'X'X\beta \quad (3.8)
 \end{aligned}$$

หาอนุพันธ์เทียบกับพารามิเตอร์  $\beta$  แล้วให้สมการเท่ากับศูนย์ และแทนค่าพารามิเตอร์ด้วยตัวประมาณ  $b$

$$\frac{\partial SSE}{\partial \beta} = -2X'Y + X'Xb = 0 \quad (3.9)$$

จะได้สมการปกติในรูปของเมทริกซ์เป็น

$$X'Xb = X'Y \quad (3.10)$$

แก้สมการ(3.10) โดยคูณ  $(X'X)^{-1}$  เข้าทั้งสองข้างของสมการ จะได้ตัวประมาณกำลังสองน้อยที่สุดของ  $\beta$  คือ

$$b = (X'X)^{-1} X'Y \quad (3.11)$$

เมื่อ  $(X'X)^{-1}$  หาค่าได้โดยเมทริกซ์  $(X'X)^{-1}$  หาค่าได้เสมอถ้าตัวแปรอิสระไม่มีความสัมพันธ์กัน (Linearly independent) นั่นคือ ไม่มีคอลัมน์ใดของ  $X$  เป็นฟังก์ชันเชิงเส้นของคอลัมน์อื่น และสมการ (3.10) สามารถเขียนแสดงรายละเอียดได้ดังนี้

$$\begin{bmatrix} n & \sum_{i=1}^n X_{i1} & \sum_{i=1}^n X_{i2} & \cdots & \sum_{i=1}^n X_{ik} \\ \sum_{i=1}^n X_{i1} & \sum_{i=1}^n X_{i1}^2 & \sum_{i=1}^n X_{i1}X_{i2} & \cdots & \sum_{i=1}^n X_{i1}X_{ik} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ \sum_{i=1}^n X_{ik} & \sum_{i=1}^n X_{ik}X_{i1} & \sum_{i=1}^n X_{ik}X_{i2} & \cdots & \sum_{i=1}^n X_{ik}^2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} b_0 \\ b_1 \\ \vdots \\ b_k \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \sum_{i=1}^n Y_i \\ \sum_{i=1}^n X_{i1}Y_i \\ \vdots \\ \sum_{i=1}^n X_{ik}Y_i \end{bmatrix}$$

จะเห็นได้ว่าเมทริกซ์  $X'X$  เป็นเมทริกซ์สมมาตร (Symmetric matrix) ที่มีรูปแบบเฉพาะ โดยค่าที่อยู่บนเส้นทแยงมุมเป็นค่าผลรวมกำลังสองของคอลัมน์ของ  $X$  และค่านอกเส้นทแยงมุมเป็นค่าผลรวมของผลคูณไขว้ระหว่างคอลัมน์  $X$  ส่วน  $(X'Y)$  เป็นคอลัมน์เวกเตอร์ขนาด  $p \times 1$  ที่เกิดจากผลรวมของผลคูณระหว่างคอลัมน์ของ  $X$  กับเวกเตอร์ค่าสังเกต  $Y$

ดังนั้นสมการถดถอยในรูปของเมทริกซ์ คือ

$$Y = Xb \quad (3.12)$$

### 2.13.7 การทดสอบนัยสำคัญของสมการถดถอย

การทดสอบนัยสำคัญของสมการถดถอยเป็นการตรวจสอบว่าตัวแปรตาม  $Y$  มีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงกับตัวแปรอิสระอย่างน้อยหนึ่งตัวหรือไม่ซึ่งต้องอาศัยข้อกำหนดเบื้องต้นเกี่ยวกับการแจกแจงแบบปกติของความคลาดเคลื่อนเช่นเดียวกับการทดสอบสมมติฐานของสัมประสิทธิ์ถดถอยแต่ละตัวในที่นี่สามารถกำหนดสมมติฐานของการทดสอบได้เป็น

$$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_k = 0$$

$$H_1 : \beta_j \neq 0, \text{ อย่างน้อยหนึ่งค่า } j = 1, 2, \dots, k$$

การทดสอบนี้จัดเป็นกรณีทั่วไปของการวิเคราะห์ความแปรปรวนสำหรับการวิเคราะห์การถดถอยอย่างง่าย โดยแบ่งความผันแปรทั้งหมดของ  $Y$  ออกเป็น 2 ส่วน คือส่วนที่สามารถอธิบายได้ด้วยสมการถดถอย และส่วนที่ไม่สามารถอธิบายได้ด้วยสมการถดถอย แสดงในรูปของผลรวมกำลังสองได้ดังนี้

$$SST = SSR + SSE$$

หาก  $H_0$  เป็นจริงแล้ว จะได้ว่า

$$\frac{SSR}{\sigma^2} \sim \chi_k^2$$

ซึ่งจำนวนองศาความเป็นอิสระของ  $\chi^2$  มีค่าเท่ากับจำนวนตัวแปรอิสระนั่นเอง ทำนองเดียวกัน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะได้ว่า

$$\frac{SSE}{\sigma^2} \sim \chi_{n-k-1}^2$$

โดย SSR และ SSE เป็นอิสระต่อกัน ดังนั้นการทดสอบสมมติฐานทำได้โดยคำนวณสถิติทดสอบ

$$F_c = \frac{SSR/k}{SSE/(n-k-1)} = \frac{MSR}{MSE}$$

โดยจะปฏิเสธ  $H_0$  ถ้า  $F_c \geq F_{k, n-k-1}(\alpha)$  ซึ่งแสดงว่ามี  $\beta_j$  อย่างน้อย 1 ค่า ไม่เท่ากับศูนย์ หรือมีตัวแปรอิสระอย่างน้อยหนึ่งตัวที่มีอิทธิพลต่อตัวแบบอย่างมีนัยสำคัญ ขั้นตอนการทดสอบสามารถสรุปในตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนได้ดังนี้

ANOVA				
Source of variation	Df	SS	MS	F
Regression	k	SSR	MSR	$F_c = \frac{MSR}{MSE}$
Error	n-k-1	SSE	MSE	
Total	n-1	SST		

SST (Sum Square of Total) คือผลรวมกำลังสองทั้งหมด หรือค่า  $S_{yy}$  เป็นการวัดความแปรผันในค่าสังเกตทั้งหมด หากค่าสังเกตทุกค่าเท่ากันหมดแล้ว  $SST = 0$  ดังนั้น เมื่อค่าสังเกตมีค่าแตกต่างกันมากค่า SST จะใหญ่ขึ้น โดยที่

$$SST = SS_{yy} = \mathbf{Y}'\mathbf{Y} - \frac{\left(\sum_{i=1}^n Y_i\right)^2}{n}$$

SSR (Sum Square of Regression) คือผลรวมกำลังสองถดถอยเป็นการวัดความแปรผันในค่าสังเกตที่สามารถอธิบายได้โดยสมการถดถอยหากค่า SSR ใหญ่ขึ้นเมื่อเทียบกับ SST แสดงว่าสมการถดถอยสามารถอธิบายความแปรผันในค่าสังเกตได้ดี โดยที่

$$SSR = \mathbf{b}'\mathbf{X}'\mathbf{Y} - \frac{\left(\sum_{i=1}^n Y_i\right)^2}{n}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SSE (Sum Square of Error) คือผลรวมกำลังสองความคลาดเคลื่อน (error sum of squares) เป็นการวัดความแปรผันที่ไม่สามารถอธิบายได้โดยสมการถดถอยหรือตัวแปร  $X$  หากสมการถดถอยสามารถอธิบายค่าสังเกตได้ดี ค่าพยากรณ์ทุกค่าจะมีค่าเท่ากับค่าสังเกตทำให้  $SSE = 0$  โดยที่

$$SSE = SST - SSR$$

### 2.13.8 การทดสอบ t - Test

สมมติฐาน

$$H_0 : \beta_i = 0$$

$$H_1 : \beta_i \neq 0$$

สถิติทดสอบ

$$t_i = \frac{b_i}{S_{b_i}}$$

สำหรับ  $i = 1, \dots, k$

ยอมรับ  $H_0 : \beta_i = 0$  เมื่อ  $|t| \leq t_{\alpha/2, n-p}$  แสดงว่า ตัวแปรอิสระ  $X_i$  ไม่สามารถอธิบายตัวแปรตาม  $Y$  ได้ โดยที่มีตัวแปรอิสระตัวอื่นอยู่ในตัวแบบการถดถอย

ปฏิเสธ  $H_0 : \beta_i = 0$  เมื่อ  $|t| > t_{\alpha/2, n-p}$  แสดงว่า ตัวแปรอิสระ  $X_i$  สามารถอธิบายตัวแปรตาม  $Y$  ได้ โดยที่มีตัวแปรอิสระตัวอื่นอยู่ในตัวแบบการถดถอยแล้ว

### 2.13.9 สัมประสิทธิ์ตัวกำหนดแบบพหุ

สัมประสิทธิ์ตัวกำหนดแบบพหุแทนด้วย  $R^2$  ซึ่งสามารถหาค่าของ  $R^2$  ได้โดย

$$R^2 = \frac{SSR}{SST} = 1 - \frac{SSE}{SST}$$

เป็นค่าที่ใช้วัดความผันแปรทั้งหมดของ  $Y$  ที่สามารถอธิบายได้ด้วยตัวแปรอิสระทุกตัวที่อยู่ในสมการ โดย  $0 \leq R^2 \leq 1$  แต่อย่างไรก็ตามค่าของ  $R^2$  ที่สูงมากเกินไปไม่ได้หมายความว่าสมการถดถอยจะเป็นสมการที่ดีที่สุดเสมอไปเนื่องจากถ้ามีการเพิ่มตัวแปรอิสระ  $X$  ตัวใหม่ เข้าไปหนึ่งตัวก็จะทำให้ค่าของ  $R^2$  มีค่าเพิ่มขึ้นโดยที่ตัวแปรอิสระที่เพิ่มเข้าไปอาจจะไม่ได้เป็นตัวแปรอิสระที่สามารถอธิบาย  $Y$  ได้ก็ตาม

นอกจากค่าของ  $R^2$  ที่สามารถบอกได้ว่าตัวแปรอิสระ  $X$  สามารถอธิบายตัวแปรตาม  $Y$  ได้ดีขนาดไหนแล้ว รากที่สองของค่า  $R^2$  ซึ่งแทนด้วย  $r$  สามารถบอกได้ถึงสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เชิงพหุ (Multiple Correlation) โดยเป็นค่าที่ใช้วัดความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่าง  $Y$  กับ  $X_1, X_2, \dots, X_k$

### 2.13.10 การเลือกตัวแปรอิสระสำหรับตัวแบบถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ

เนื่องจากการวิเคราะห์การถดถอยเป็นการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระและตัวแปรตามโดยนำข้อมูลของตัวแปรอิสระมาใช้ในการอธิบายตัวแปรตาม ซึ่งมีแนวคิดพื้นฐานมาจากการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ (Correlation Analysis) ที่สามารถบอกได้ถึงระดับความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระแต่ละตัวกับตัวแปรตาม เนื่องจากมีตัวแปรอิสระจำนวนมาก ตัวแปรอิสระบางตัวอาจมีความสัมพันธ์กันเอง และตัวแปรอิสระบางตัวอาจไม่มีผลต่อตัวแปรตาม  $Y$  จึงต้องทำการเลือกตัวแปรอิสระที่เหมาะสมเข้าสมการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ วิธีการเลือกตัวแปรอิสระเข้าสมการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณมีหลายวิธี แต่งานวิจัยนี้จะเลือกใช้วิธีลดตัวแปรอิสระ (The Backward Elimination Procedure) และวิธีเลือกตัวแปรอิสระแบบขั้นตอน (The Stepwise Regression Procedure) เพราะ วิธีเลือกตัวแปรอิสระที่นิยมใช้กันมี 3 วิธี ได้แก่ วิธีเพิ่มตัวแปรอิสระ (The Forward Selection Procedure) วิธีลดตัวแปรอิสระ (The Backward Elimination Procedure) และวิธีเลือกตัวแปรอิสระแบบขั้นตอน (The Stepwise Regression Procedure) แต่วิธีเพิ่มตัวแปรอิสระ (The Forward Selection Procedure) และวิธีเลือกตัวแปรอิสระแบบขั้นตอน (The Stepwise Regression Procedure) ส่วนใหญ่ให้ผลเหมือนกัน

2.13.10.1 การเลือกตัวแปรอิสระด้วยวิธีการลดตัวแปรอิสระ (The Backward Elimination Procedure) (ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน. 2554 : 283 ; Brian S. Everitt. 2010: 93)

เป็นวิธีที่พยายามคัดเลือกตัวแปรอิสระที่ดีที่สุดและได้ตัวแบบที่ประหยัดในการพยากรณ์ โดยจะนำตัวแปรอิสระทุกตัวเข้ามาในสมการการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณและดำเนินการพิจารณาตัวแปรอิสระที่มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์บางส่วน (Partial Correlation) กับตัวแปรตาม โดยควบคุมอิทธิพลของตัวแปรอิสระอื่นๆ ที่มีค่าต่ำที่สุด โดยทำการทดสอบว่า ตัวแปรอิสระนั้นมีผลต่อตัวแปรตาม  $Y$  อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่ ถ้าตัวแปรอิสระนั้นไม่มีผลต่อตัวแปรตาม  $Y$  แสดงว่าตัวแปรอิสระดังกล่าวไม่มีส่วนทำให้การพยากรณ์ตัวแปรตามเพิ่มขึ้นเลย ดังนั้นสามารถขจัดออกจากสมการการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณได้ จากนั้นจึงดำเนินการขจัดตัวแปรอิสระที่มีความสำคัญน้อยรองลงมาออกไปอีก โดยใช้วิธีพิจารณา เช่นเดียวกัน ซึ่งการขจัดตัวแปรอิสระจะสิ้นสุด เมื่อพบว่าตัวแปรอิสระดังกล่าวมีความสำคัญต่อการพยากรณ์ตัวแปรตามอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ หากขจัดตัวแปรอิสระดังกล่าวออกจากสมการจะทำให้อำนาจการพยากรณ์ตัวแปรตามลดลง จึงต้องคงตัวแปรอิสระดังกล่าวไว้ในสมการการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณต่อไป ขั้นตอนของวิธีลดตัวแปรอิสระกรณีมีตัวแปรอิสระ 3 ตัวแปร

ขั้นที่ 1 จากตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณที่ประกอบด้วยตัวแปรอิสระทั้งหมด

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \varepsilon$$

ใช้การทดสอบแบบ F บางส่วน เพื่อพิจารณาว่าตัวแปรใดที่มีอิสรระใดที่มีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม Y น้อยที่สุด สมมติว่า  $X_3$  เป็นตัวแปรอิสระที่ให้ค่า F บางส่วนน้อยที่สุด โดยทดสอบสมมติฐาน

$$H_0 : \beta_3 = 0$$

$$H_1 : \beta_3 \neq 0$$

$$F = \frac{MS(X_3 | X_1, X_2)}{MSE(X_1, X_2, X_3)}$$

- ถ้ายอมรับ  $H_0 : \beta_3 = 0$  นั่นคือ  $F_c < F_{\text{critical}}$  แสดงว่า จะตัดตัวแปรอิสระ  $X_3$  ออกจากตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณแล้ววิเคราะห์ต่อในขั้นที่ 2
- ถ้าปฏิเสธ  $H_0 : \beta_3 = 0$  นั่นคือ  $F_c \geq F_{\text{critical}}$  แสดงว่า จะตัดตัวแปรอิสระ  $X_3$  ออกจากตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณเต็มไม่ได้ นั่นคือ ตัวแปรอิสระ  $X_3$  มีส่วนในการอธิบายตัวแปรตาม Y ได้เมื่อตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ มีตัวแปรอิสระ  $X_1$  และ  $X_2$  อยู่ ดังนั้นตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณที่เหมาะสมจะเป็นตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณที่มีตัวแปรอิสระ 3 ตัว

ขั้นที่ 2 เมื่อยอมรับ  $H_0$  จากขั้นที่ 1 จะตัดตัวแปรอิสระ  $X_3$  ออก ดังนั้นตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณใหม่คือ

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \varepsilon$$

ตัวแปรอิสระที่ตัดออกตัวต่อไปจะเป็นตัวแปรอิสระที่มีค่า F บางส่วนน้อยที่สุด สมมติว่า  $X_2$  เป็นตัวแปรอิสระที่ให้ค่า F บางส่วนน้อยที่สุด โดยทดสอบสมมติฐาน

$$H_0 : \beta_2 = 0$$

$$H_1 : \beta_2 \neq 0$$

$$F = \frac{MS(X_2 | X_1)}{MSE(X_1, X_2)}$$

- ถ้ายอมรับ  $H_0 : \beta_2 = 0$  นั่นคือ  $F_c < F_{\text{critical}}$  แสดงว่า จะตัดตัวแปรอิสระ  $X_2$  ออกจากตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณแล้ววิเคราะห์ต่อไป เพื่อพิจารณาว่าจะตัดตัวแปรอิสระตัวใดได้อีกตามวิธีการขั้นที่ 1 และขั้นที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

• ถ้าปฏิเสธ  $H_0 : \beta_2 = 0$  นั่นคือ  $F_c \geq F_{\alpha, k, n-k}$  แสดงว่า จะตัดตัวแปรอิสระ  $X_2$  ออกจากตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณไม่ได้ ดังนั้นตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณที่เหมาะสมคือ

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \varepsilon$$

ขั้นตอนของวิธีตัดตัวแปรอิสระจะเสร็จสิ้นเมื่อตัดตัวแปรอิสระจากตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณไม่ได้อีกแล้ว ตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณล่าสุดจะเป็นตัวแบบที่จะใช้สร้างสมการการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณที่ดีที่สุด การพิจารณาเลือกตัวแปรอิสระโดยวิธีตัดตัวแปรอิสระ สำหรับกรณีตัวแปรอิสระมากกว่า 3 ตัวแปร จะทำได้ทำนองเดียวกัน

2.13.10.2 วิธีเลือกตัวแปรอิสระแบบขั้นตอน (The Stepwise Regression Procedure)(Draper, N.R., and Smith, H.,)

วิธีเลือกตัวแปรอิสระแบบขั้นตอน (The Stepwise Regression Procedure) ซึ่งเป็นวิธีการเลือกตัวแปรอิสระเข้าในตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณครั้งละหนึ่งตัว โดยเริ่มจากตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณที่ไม่มีตัวแปรอิสระเลย นั่นคือ  $Y = \beta_0 + \varepsilon$  ตัวแปรอิสระใดที่ถูกเลือกเข้าอยู่ในสมการการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณแล้วอาจจะถูกตัดออกได้ภายหลัง ขณะที่ตัวแปรอิสระตัวอื่นอยู่ในตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ วิธีเลือกตัวแปรอิสระแบบขั้นตอนจึงเป็นวิธีที่รวมทั้งวิธีเพิ่มตัวแปรอิสระ (The Forward Selection Procedure) และลดตัวแปรอิสระ (The Backward Elimination Procedure) เข้าด้วยกันตัวอย่างกรณีตัวแปรอิสระ 3 ตัวแปร  $X_1, X_2$  และ  $X_3$  ขั้นตอนในการเลือกตัวแปรอิสระเข้าในตัวแบบเป็นดังนี้

ขั้นที่ 1 เลือกตัวแปรอิสระตัวแรกเข้าในตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ โดยเลือกตัวแปรอิสระที่ให้ค่า  $F$  ซึ่งได้จากการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นอย่างง่ายของตัวแปรอิสระ  $X_i$  เมื่อ  $i = 1, 2, 3$  กับตัวแปรตาม  $Y$  สูงที่สุด สมมติว่าตัวแปรอิสระ  $X_3$  เป็นตัวแปรที่ให้ค่า  $F$  สูงที่สุด

ขั้นที่ 2 จากตัวแบบ  $Y = \beta_0 + \beta_3 X_3 + \varepsilon$  ทำการทดสอบ  $H_0 : \beta_3 = 0$  กับ  $H_1 : \beta_3 \neq 0$  โดยการทดสอบแบบ  $F$

1. ถ้ายอมรับ  $H_0$  นั่นคือ  $F_c < F_{\alpha, k, n-k}$  แสดงว่าตัวแปรอิสระ  $X_3$  มีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม  $Y$  อย่างไม่มีนัยสำคัญและกระบวนการเลือกตัวแปรโดยวิธีนี้จะสิ้นสุด นั่นคือจะสรุปว่าไม่มีตัวแปรอิสระตัวใดที่เหมาะสมในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม  $Y$  แล้วจะได้ตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นเป็น

$$Y = \beta_0 + \varepsilon$$

2. ถ้าปฏิเสธ  $H_0$  นั่นคือ  $F_c \geq F_{\alpha, n}$  แสดงว่าตัวแปรอิสระ  $X_3$  มีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม  $Y$  อย่างมีนัยสำคัญจะได้ตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นคือ

$$Y = \beta_0 + \beta_3 X_3 + \varepsilon$$

ทำขั้นที่ 3 ต่อไปเพื่อหาตัวแปรอิสระตัวใหม่เข้าในตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณในที่นี้สมมติว่าปฏิเสธสมมติฐาน  $H_0$

ขั้นที่ 3 เลือกตัวแปรอิสระตัวที่สองเข้าในตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณด้วยการพิจารณาจากค่า  $F$  บางส่วนของตัวแปรอิสระ  $X_i, i=1,2$  โดยที่ตัวแปรอิสระ  $X_3$  อยู่ในตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณสูงที่สุด สมมติว่าเลือกตัวแปรอิสระ  $X_2$  เข้าในตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ เนื่องจากให้ค่าของตัวทดสอบสถิติ  $F$  บางส่วนสูงที่สุด ดังนั้นตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณคือ

$$Y = \beta_0 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \varepsilon$$

ขั้นที่ 4 หากค่า  $F$  บางส่วนของ  $X_2$  เมื่อมี  $X_3$  อยู่ในตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณแล้วจะหาค่า  $F$  บางส่วนของ  $X_3$  เมื่อมี  $X_2$  อยู่ในตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณแล้วเลือกตัวแปรอิสระที่มีค่า  $F$  บางส่วนน้อย สมมติว่า  $X_3$  นั่นคือทำการทดสอบสมมติฐาน  $H_0 : \beta_3 = 0$  กับ  $H_1 : \beta_3 \neq 0$

1. ยอมรับ  $H_0$  แสดงว่าตัวแปรอิสระ  $X_3$  มีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม  $Y$  อย่างไม่มีนัยสำคัญเมื่อมี  $X_2$  อยู่ในตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณแล้ว จะตัดตัวแปรอิสระ  $X_3$  ออกแล้วตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณเป็น

$$Y = \beta_0 + \beta_2 X_2 + \varepsilon$$

2. ถ้าปฏิเสธ  $H_0$  แสดงว่าตัวแปรอิสระ  $X_3$  มีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม  $Y$  อย่างมีนัยสำคัญเมื่อมี  $X_2$  อยู่ในตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณแล้ว จะได้ตัวแบบการถดถอยการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณคือ

$$Y = \beta_0 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \varepsilon$$

ขั้นที่ 5 สมมติว่าขั้นที่ 4 ปฏิเสธ  $H_0$  จะเลือกตัวแปรอิสระตัวต่อไปซึ่งในที่นี้จะเป็นตัวแปรอิสระตัวสุดท้ายที่เข้ามาในตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ ได้แก่ ตัวแปรอิสระ  $X_1$  จะได้ตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณคือ

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \varepsilon$$

จะหาค่า F บางส่วนของ  $X_1$  เมื่อมี  $X_2$  และ  $X_3$  อยู่ในตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณแล้ว และหาค่า F บางส่วนของ  $X_2$  เมื่อมี  $X_1$  และ  $X_3$  อยู่ในตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณแล้ว และหาค่า F บางส่วนของ  $X_3$  เมื่อ  $X_1$  และ  $X_2$  อยู่ในตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ แล้วเลือกทดสอบตัวแปรอิสระที่มีค่า F บางส่วนน้อยที่สุด สมมติว่าเป็น  $X_1$  นั่น คือทำการทดสอบ  $H_0 : \beta_1 = 0$  กับ  $H_1 : \beta_1 \neq 0$  โดยการทดสอบแบบ F บางส่วน

1. ยอมรับ  $H_0 : \beta_1 = 0$  แสดงว่าตัวแปรอิสระ  $X_1$  มีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม  $Y$  เมื่อมีตัวแปรอิสระ  $X_2$  และ  $X_3$  อยู่ในตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณอย่างไม่มีนัยสำคัญกระบวนการเลือกตัวแปรอิสระ โดยวิธีนี้จะสิ้นสุดเนื่องจากไม่มีตัวแปรอิสระตัวใหม่เข้ามาในตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ แล้วตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณคือ

$$Y = \beta_0 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \varepsilon$$

จากตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณที่ได้ จะต้องทดสอบ F บางส่วนของ  $H_0 : \beta_1 = 0$  กับ  $H_1 : \beta_1 \neq 0$  เมื่อ  $i = 1, 2$  แล้วเลือกทดสอบตัวแปรอิสระที่ให้ค่า F บางส่วนน้อยที่สุดก่อน เหมือนขั้นที่ 4

2. ปฏิเสธ  $H_0 : \beta_1 = 0$  แสดงว่าตัวแปรอิสระ  $X_1$  มีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม  $Y$  เมื่อมีตัวแปรอิสระ  $X_2$  และ  $X_3$  อยู่ในตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณอย่างมีนัยสำคัญ จะได้ตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณคือ

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \varepsilon$$

วิธีเลือกตัวแปรอิสระแบบขั้นตอนจะเสร็จสิ้น เมื่อเพิ่มตัวแปรอิสระเข้ามาในตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณไม่ได้อีกแล้ว กรณีมีตัวแปรอิสระมากกว่า 3 ตัว การเลือกตัวแปรอิสระด้วยวิธีนี้จะทำได้ในลักษณะเดียวกัน โดยเลือกตัวแปรอิสระเข้าในตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณครั้งละหนึ่งตัวแปร ตัวแปรอิสระที่เข้ามาในตัวแบบสมการการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณแล้วอาจถูกตัดออกจากตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณได้ถ้ามีตัวแปรอิสระตัวอื่นที่เข้ามาที่หลังอธิบายตัวแปรตาม  $Y$  ได้ดีกว่า

### 2.13.11 การทดสอบ F บางส่วน (Partial' F test)

เป็นการตรวจสอบว่าตัวแปรอิสระ  $X_i$  ที่อยู่ในตัวแบบ  $Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_k X_k + \varepsilon$  ตัวใดที่สามารถอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม  $Y$  ได้ โดยที่ยังมีตัวแปรอิสระตัวอื่นอยู่ในอันดับแบบสมการถดถอย

สมมติฐาน

$$H_0 : \beta_i = 0$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถิติทดสอบ F บางส่วนคือ

$$F_{(X_i|X_1, X_2, \dots, X_{i-1}, X_{i+1}, \dots, X_k)} = \frac{MSR(X_i|X_1, X_2, \dots, X_{i-1}, X_{i+1}, \dots, X_k)}{MSE(X_1, \dots, X_k)}$$

ยอมรับ  $H_0 : \beta_i = 0$  เมื่อ  $F$  บางส่วน  $< F_{\alpha, n}$  แสดงว่าตัวแปรอิสระ  $X_i$  สำหรับ  $i = 1, 2, 3, \dots, k$  ไม่สามารถอธิบายตัวแปรตาม  $Y$  ได้ โดยที่มีตัวแปรอิสระตัวอื่นอยู่ในตัวแบบสมการถดถอย

ปฏิเสธ  $H_0 : \beta_i \neq 0$  เมื่อ  $F$  บางส่วน  $\geq F_{\alpha, n}$  แสดงว่าตัวแปรอิสระ  $X_i$  สำหรับ  $i = 1, 2, 3, \dots, k$  สามารถอธิบายตัวแปรตาม  $Y$  ได้ โดยที่มีตัวแปรอิสระตัวอื่นอยู่ในตัวแบบสมการถดถอย

## 2.14 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้รวบรวมและศึกษาค้นคว้าวรรณกรรมที่มีความเกี่ยวข้องกับงานวิจัยซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

อมเรศ มณีฉาย (2555) ศึกษาการวิเคราะห์ปริมาณการส่งออกยางแห่งประเทศไทยไปตลาดจีนและอเมริกา โดยใช้ข้อมูลทุติยภูมิ พบว่าประเทศที่มีการใช้ยางธรรมชาติมากที่สุด 2 อันดับแรกคือ ประเทศสหรัฐอเมริกาและสาธารณรัฐประชาชนจีน โดยประเทศจีนเป็นตลาดการส่งออกยางแห่งประเทศไทย เนื่องจากมีการนำเข้ายางแท่งจากไทยเป็นจำนวน 15,987 เมตริกตัน รองลงมาคือประเทศสหรัฐอเมริกานำเข้ายางแท่งจากไทย 2,798 เมตริกตันและยังพบว่าปริมาณการส่งออกยางแท่งทั้งหมดของไทยในช่วงปี พ.ศ. 2545 ถึง พ.ศ. 2549 มีจำนวนที่สูงมากเมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณการส่งออกยางทางรวมในช่วงปี พ.ศ. 2550 ถึง พ.ศ. 2554 ซึ่งปี 2550 ราคาน้ำมันดิบของโลกลดลง จึงทำให้ทราบว่าสาเหตุที่ทำให้ปริมาณการส่งออกยางแท่งลดลงคือราคาน้ำมันดิบโลก

เกียรติศักดิ์ ผดุงเสรีวิทย์ (2553) จากการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณการส่งออกยางพาราของประเทศไทย ซึ่งอภิปรายได้ดังนี้

- ราคาส่งออกยางพารา ซึ่งเป็นราคา F.O.B เมื่อราคายางพารามีราคาที่สูงขึ้นจะทำให้ตลาดมีความต้องการที่จะบริโภคยางน้อยลงจนราคาจะปรับเข้าสู่จุดดุลยภาพ ดังนั้นราคายางพารานั้นมีความสัมพันธ์ไปทางทิศทางตรงกันข้ามกับปริมาณการส่งออกยางพาราของประเทศไทย

- อัตราดอกเบี้ยเงินกู้เกษตรกรเมื่ออัตราดอกเบี้ยสูงขึ้นก็จะทำให้ต้นทุนทางการเงินนั้นสูงขึ้นด้วย และเมื่อต้นทุนสูงขึ้นก็จะส่งผลต่อต้นทุนในการผลิตยางพาราทำให้ผลผลิตออกสู่ตลาดน้อยลงเนื่องจากต้นทุนที่สูงขึ้น ทำให้ราคายางพาราในตลาดสูงขึ้น และสุดท้ายปริมาณการส่งออก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ยางพาราก็จะลดลงดังนั้นอัตราดอกเบี้ยมีความสัมพันธ์ไปทางทิศทางตรงกันข้ามกับปริมาณการส่งออกยางพาราของประเทศไทย

- อัตราเงินเฟ้อ เมื่ออัตราเงินเฟ้อสูงขึ้น จะทำให้ต้นทุนในการผลิตต่างๆ เช่น ค่าแรง ค่าอุปกรณ์ นั้นสูงขึ้นจะส่งผลให้ปริมาณผลผลิตยางพาราออกสู่ตลาดน้อยลง ทำให้ราคายางพาราสูงขึ้น และสุดท้ายปริมาณการส่งออกยางพาราของประเทศไทยก็จะลดลงด้วย ดังนั้น อัตราเงินเฟ้อจึงมีความสัมพันธ์ไปในทิศทางตรงกันข้ามกับปริมาณการส่งออกยางพาราของประเทศไทย

- ดัชนีผู้บริโภคที่ผู้กำหนดนโยบายทางการเงินของแต่ละประเทศมักจะให้ความสนใจเป็นพิเศษคือ ดัชนีราคาผู้บริโภคพื้นฐาน ดัชนีผู้บริโภคเป็นการวัดการเปลี่ยนแปลงของราคาสินค้าทั้งหมดที่อยู่ในรายการเหล่านี้ สมมุติว่า ถ้ามูลค่าแรกเริ่มของสินค้าเหล่านี้มีค่าเท่ากับ 100 และในเดือนนี้ราคาสินค้าเหล่านี้มีค่าเท่ากับ 101 เราจะเห็นค่าของ ดัชนีผู้บริโภค มีค่าเพิ่มขึ้น 1 % ค่าของดัชนีผู้บริโภค ที่เพิ่มขึ้นมานั้นถูกเรียกว่า อัตราเงินเฟ้อ

ณัฐฤช อัสณี (2553) ศึกษาการวิเคราะห์การส่งออกยางพาราของประเทศไทยสู่ตลาดประเทศจีนเมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการส่งออกยางพาราของไทยกับปัจจัยที่เป็นตัวกำหนดแต่ละตัว พบว่าปริมาณการส่งออกยางพาราของไทยไปจีนมีความสัมพันธ์กับราคายางพารา F.O.B ของไทยในรูปสกุลเงินหยวนในปีที่ผ่านมาในทิศทางเดียวกัน แม้ราคายางพารา F.O.B ของไทยในรูปสกุลเงินหยวนในปีที่ผ่านมาจะปรับตัวเพิ่มขึ้น แต่เมื่อเปรียบเทียบกับราคาของประเทศผู้ส่งออกรายอื่นหรือราคาของตลาดโลกแล้วถือว่าปรับตัวเพิ่มขึ้นน้อยกว่า จีนจึงเลือกที่จะนำเข้ายางพาราจากประเทศไทยเพิ่มมากขึ้นประกอบกับในช่วง 3 ทศวรรษที่ผ่านมา จีนมีอัตราการเติบโตทางเศรษฐกิจที่สูงทำให้มีการผลิตสูงจึงต้องการวัตถุดิบเพื่อใช้ในการผลิตจำนวนมาก ซึ่งยางพาราถือว่าเป็นวัตถุดิบที่สำคัญชนิดหนึ่งในภาคอุตสาหกรรมส่งผลให้มีความต้องการยางพาราในจีนปรับตัวเพิ่มมากขึ้น ดังนั้นแม้ราคายางพาราจะปรับตัวสูงขึ้นจีนก็ยังคงต้องการนำเข้ายางพาราเพิ่มมากขึ้น ดังนั้นแม้ราคายางพาราจะปรับตัวสูงขึ้นจีนก็ยังคงต้องการนำเข้ายางพาราเพิ่มมากขึ้น

ธัญญารัตน์ ไชยเนตรไกรสิน (2551) ศึกษาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อและพยากรณ์ปริมาณการส่งออกยางพาราของประเทศไทยไปประเทศญี่ปุ่น พบว่าอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราสกุลเงินบาทไทยต่อสกุลเงินเยนญี่ปุ่นมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับปริมาณการนำเข้ายางพาราของประเทศไทย

สิริธร เตชะวรรณโฑ (2556) ศึกษาเรื่องความสามารถในการส่งออกยางพาราของไทยไปยังประเทศที่สำคัญ ในปี 2545-2546 ประเทศไทยมีส่วนแบ่งตลาดมากกว่าประเทศอินโดนีเซีย ประเทศมาเลเซีย แต่ปี 2547 ประเทศไทยและมาเลเซียมีส่วนแบ่งตลาดลดลง ประเทศมาเลเซียมีความได้เปรียบโดยเปรียบเทียบในการส่งออกยางพาราในตลาดประเทศสหรัฐอเมริกา ประเทศจีน ประเทศญี่ปุ่น และประเทศเกาหลีใต้ เช่นเดียวกับประเทศไทย ดังนั้นอัตราการแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อริงกิตเฉลี่ยต่อเดือน มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับปริมาณการส่งออกยางพาราของประเทศไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วารีย์ ชัยเสรี (2554) ได้ศึกษาเรื่องผลกระทบของความผันผวนของอัตราแลกเปลี่ยนต่อการส่งออกสินค้าเกษตรที่สำคัญ พบว่าความผันผวนของอัตราแลกเปลี่ยนของประเทศคู่ค้าทั้ง 10 ประเทศจะสูงมากในช่วง 2550-2551 เนื่องมาจากวิกฤตสินเชื่อซับไพรม์ ( Subprime Mortgage ) ที่เริ่มเกิดขึ้นในปี 2549 และเริ่มส่งผลกระทบในปี 2550 และส่งผลกระทบมากที่สุดในไตรมาสที่ 1-2 ปี 2551 โดยส่งผลให้ค่าเงินดอลลาร์อ่อนค่าลงอย่างต่อเนื่อง และเนื่องจากสหรัฐอเมริกาเป็นตลาดที่ใหญ่ที่สุด ผลกระทบจากวิกฤตสินเชื่อซับไพรม์จึงส่งผลให้ GDP Growth Rate ของประเทศอื่นๆ ที่เป็นประเทศคู่ค้าของสหรัฐอเมริกาดำลงอย่างมากซึ่งส่งผลให้ค่าเงินของประเทศต่างๆอ่อนค่าลงด้วย ดังนั้นผลที่เกิดจากความผันผวนของค่าเงินบาทต่อดอลลาร์สหรัฐอเมริกา ส่งผลกระทบต่อปริมาณการส่งออกยางพาราของประเทศไทย

สุภาพ ชูชื่น (2552) ได้ศึกษาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อปริมาณการส่งออกยางพาราของประเทศไทยและการพยากรณ์ราคายางพาราของประเทศไทย โดยใช้ข้อมูลทุติยภูมิเป็นรายเดือนตั้งแต่ปี พ.ศ. 2542-2546 ใช้วิธีการวิเคราะห์การถดถอย (Regression model) พบว่าราคายางพาราเฉลี่ยต่อเดือน ณ ตลาดกลางสงขลา (บาท) มีความสัมพันธ์ไปในทิศทางเดียวกันกับปริมาณการส่งออกยางพาราของประเทศไทย และเป็นปัจจัยสำคัญในการกำหนดราคายางพาราของประเทศไทย

มนต์ธินี ดุลย์เกรี (2558) ศึกษาเรื่องปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อราคายางพาราในประเทศไทย โดยใช้ข้อมูลทุติยภูมิเป็นรายเดือนตั้งแต่เดือน มกราคม พ.ศ.2547-ธันวาคม พ.ศ.2556 ตัวแปรอิสระ 27 ตัว พบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อราคายางพาราในประเทศไทย มีดังนี้

ปัจจัยที่มีผลราคาน้ำยางสด ได้แก่

1. อิทธิพลของราคาน้ำยางสดย้อนหลัง 1 เดือน
2. อัตราการแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อหยวน
3. ปริมาณการส่งออกน้ำยางชั้น
4. ปัจจัยร่วมที่ 2 เศรษฐกิจโดยรวม ซึ่งประกอบด้วยตัวแปรอิสระ ดังนี้
  - ราคาน้ำมันดิบ
  - ราคาน้ำมันดีเซล
  - ปริมาณการส่งออกยางคอมปาวด์
  - มูลค่าการส่งออกยางปาวด์
  - อัตราการแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อดอลลาร์
  - อัตราการแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อยูโร
  - อัตราการแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อริงกิต
  - MPI ผลิตภัณฑ์ยางแผ่น/ยางแท่ง

ปัจจัยที่มีผลราคายางแผ่นดิบ ได้แก่

1. อิทธิพลของราคายางแผ่นดิบย้อนหลัง 1 เดือน
2. อัตราการแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อหยวน
3. ปริมาณการส่งออกน้ำยางชั้น
4. ปัจจัยร่วมที่ 2 เศรษฐกิจโดยรวม
5. ปัจจัยร่วมที่ 6 การส่งออกยางเครพ ซึ่งประกอบด้วยตัวแปรอิสระ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ปริมาณการส่งออกยางพาราเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- มูลค่าการส่งออกยางเครพ

ปัจจัยที่มีผลราคายางแผ่นรมควันชั้น 3 ได้แก่

1. อิทธิพลของราคายางแผ่นดิบย้อนหลัง 1 เดือน
2. อัตราการแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อหยวน
3. ปริมาณการส่งออกน้ำยางชั้น
4. ปัจจัยร่วมที่ 2 เศรษฐกิจโดยรวม
5. ปัจจัยร่วมที่ 6 การส่งออกยางเครพ

## 2.15 บทความที่เกี่ยวข้อง

2.15.1 EXIMTHAILAND (2553) งานวิจัยที่เกี่ยวกับคู่ค้ายางพาราโดยตลาดส่งออกยางพาราของไทยที่สำคัญที่สุดได้แก่จีนขณะที่มาเลเซียเป็นตลาดส่งออกน้ำยางชั้นที่สำคัญ

ประเด็นสำคัญหลักของคู่ค้าหลัก

- จีน: จีนเป็นตลาดส่งออกหลักของไทยที่มีความต้องการนำเข้ายางพาราจำนวนมากเนื่องจากปริมาณผลผลิตในประเทศยังไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้ โดยจีนนำเข้ายางพาราจากประเทศไทยเฉลี่ยราว 8-9 แสนตันต่อปี ทั้งนี้ในระยะหลังจีนเริ่มนำเข้ายางคอมปาวด์ (ยางพาราผสมสารเคมี) ในสัดส่วนที่เพิ่มขึ้นแทนยางแผ่นรมควันและยางแท่ง เนื่องจากจีนเรียกเก็บภาษีนำเข้ายางพาราในอัตราร้อยละ 20 ขณะที่เก็บภาษียางคอมปาวด์ในอัตราร้อยละ 0 ภายใต้ข้อตกลงการเปิดเสรี ACFTA

- สหรัฐอเมริกา: เศรษฐกิจสหรัฐอเมริกามีแนวโน้มฟื้นตัวส่งผลให้ความต้องการใช้ยางพาราของอุตสาหกรรมยานยนต์ปรับสูงขึ้นตาม ทั้งนี้ International Rubber Study Group (IRSG) คาดว่าความต้องการใช้ยางพาราของสหรัฐฯ ในปี 2553 จะขยายตัวราวร้อยละ 18.2

- มาเลเซีย: แนวโน้มการนำเข้าน้ำยางชั้นของมาเลเซียยังคงขยายตัวอย่างต่อเนื่องตามการขยายกำลังการผลิตในอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ยาง โดยเฉพาะถุงมือยางและถุงยางคุมกำเนิด ซึ่งมาเลเซียเป็นผู้ส่งออกอันดับ 1 ของโลก ทั้งนี้ ปัจจุบันมาเลเซียให้ความสำคัญกับการส่งออกผลิตภัณฑ์ยางมากกว่าการส่งออกยางธรรมชาติ

2.15.2 สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2550) ปี 2549 ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกยางพาราทั้งสิ้น 14,338,046 ไร่ เพิ่มขึ้นจากปี 2548 ซึ่งมีพื้นที่ 13,595,818 ไร่ ร้อยละ 5.46 โดยภาคใต้มีพื้นที่ปลูกยางมากที่สุด รองลงมาคือภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคเหนือ รวมทั้งสิ้น 60 จังหวัด โดยจังหวัดที่มีการปลูกยางมากที่สุดคือสุราษฎร์ธานี 1,807,643 ไร่ พื้นที่ปลูกยางทั้งหมดของประเทศเป็นพื้นที่ที่กรีดยางได้ 10,896,957 ไร่ ส่วนใหญ่ร้อยละ 85 อยู่ในภาคใต้ผลผลิตยางเฉลี่ย 282 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปีเท่ากับปี 2548

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาค	พื้นที่ปลูกยาง(ไร่)	
	พื้นที่ปลูก	พื้นที่กรีต
ภาคใต้	10,955,548	1,574,452
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคกลาง	1,644,704	1,141,264
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	1,539,623	456,066
ภาคเหนือ	198,171	11,702

2.15.3 กฤษฎี พิสิฐศุภกุล (2558) ผลผลิตยางพาราไทยปี2557 อยู่ที่ระดับ 4.0 ล้านตัน นับเป็นครั้งแรกในรอบหลายปีที่ ไทยมีผลผลิตยางลดลง โดยลดลงจากปีก่อนร้อยละ 3.2 เนื่องจากสภาพภูมิอากาศที่แห้งแล้ง สถานการณ์ ความไม่สงบทางการเมืองและการประท้วง ประกอบกับราคายางอยู่ในช่วงขาลงไม่จูงใจเกษตรกรกรีต ยาง อย่างไรก็ตาม ในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา ราคายางที่อยู่ในระดับสูง และนโยบายเพิ่มผลผลิตยาง ทำให้มี การขยายพื้นที่ปลูกและเปิดกรีตเพิ่มขึ้นโดยเฉพาะภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ทำให้ผลผลิตปี 2557 เพิ่มขึ้นจากปี 2547 ประมาณ 1 ล้านตัน หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 34.3

# บทที่ 3

## วิธีการดำเนินงานวิจัย

### 3.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้เป็นข้อมูลทุติยภูมิ ซึ่งเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นรายเดือน ตั้งแต่เดือน มกราคม 2550 ถึง เดือนกรกฎาคม2558 รวมระยะเวลา 9 ปี หรือขนาดของข้อมูลเท่ากับ 103 เดือน โดยตัวแปรตาม ได้แก่ ปริมาณการส่งออกยางแผ่นรมควันชั้น 3 ปริมาณการส่งออกยางแท่งSTR20 ปริมาณการส่งออกน้ำยางชั้น และตัวแปรอิสระ 17 ตัวแปร รวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่างๆ ได้แก่

3.1.1 ธนาคารแห่งประเทศไทย

3.1.2 สมาคมค้าทองคำ

3.1.3 สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงพาณิชย์

3.1.4 สำนักงานตลาดกลางยางพาราสงขลา

3.1.5 สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

3.1.6 กรมอุตุนิยมวิทยา

3.1.7 หนังสือพิมพ์ข่าวสด

### 3.2 กำหนดตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

กำหนดตัวแปรที่ใช้ในการศึกษามีทั้งหมด 17 ตัวแปร โดยกำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้แทนตัวแปรต่างๆดังนี้

ตัวแปรอิสระ (Independent Variables) คือ ตัวแปรที่สามารถควบคุมได้ในการทดลอง หรือวัดค่าได้ และคาดว่าจะมีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรตาม ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้มีตัวแปรอิสระที่นำมาศึกษาทั้งสิ้น 17 ตัวแปร ดังนี้

$X_1$  คือ ราคายางพาราเฉลี่ยต่อเดือน ณ ตลาดกลางสงขลา (บาท)

(สำนักงานตลาดกลางยางพาราสงขลา,2558)

$X_2$  คือ ราคายางพาราส่งออกเฉลี่ยต่อเดือน (บาท) (สำนักงานตลาดกลางยางพาราสงขลา,2558)

$X_3$  คือราคาน้ำมัน NYMEX เฉลี่ยต่อเดือน (เซนต์สหรัฐ/บาร์เรล)

(สำนักงานตลาดกลางยางพาราสงขลา,2558)

$X_4$  คือ ราคาทองคำเฉลี่ยต่อเดือน (ดอลลาร์สหรัฐ/ต่อออนซ์) (สมาคมค้าทองคำ,2558)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์โดยเจ้าของเนื้อหา ผู้เผยแพร่เนื้อหา หรือเผยแพร่โดยไม่เห็นการดำเนินการใดๆ ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$X_5$  คือ ดัชนีราคาผู้บริโภค (ธนาคารแห่งประเทศไทย,2558)

$X_6$  คือ ดัชนีราคาสินค้าส่งออก (ธนาคารแห่งประเทศไทย,2558)

$X_7$  คือ อัตราการแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อดอลลาร์สหรัฐอเมริกาเฉลี่ยต่อเดือน  
(ธนาคารแห่งประเทศไทย,2558)

$X_8$  คือ อัตราการแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อหยวนเฉลี่ยต่อเดือน (จีน)  
(สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์,2558)

$X_9$  คือ อัตราการแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อริงกิตเฉลี่ยต่อเดือน (มาเลเซีย)  
(สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์,2558)

$X_{10}$  คือ อัตราการแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อ100เยนเฉลี่ยต่อเดือน (ญี่ปุ่น)  
(สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์,2558)

$X_{11}$  คือ อัตราดอกเบี้ยเงินให้กู้ยืมของเกษตรกร (ธนาคารแห่งประเทศไทย,2558)

$X_{12}$  คือ อัตราดอกเบี้ยเงินให้กู้ยืมของธุรกิจการส่งออกและนำเข้า (ธนาคารแห่งประเทศไทย,2558)

$X_{13}$  คือ เหตุการณ์ทางการเมืองตั้งแต่เดือนมกราคมปี 2550 ถึง เดือนกรกฎาคม ปี 2558  
(หนังสือพิมพ์ข่าวสด,2559)

$X_{14}$  คือ ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยภาคเหนือ (กรมอุตุนิยมวิทยา,2558)

$X_{15}$  คือ ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (กรมอุตุนิยมวิทยา,2558)

$X_{16}$  คือ ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยภาคตะวันออก (กรมอุตุนิยมวิทยา,2558)

$X_{17}$  คือ ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยภาคใต้ (กรมอุตุนิยมวิทยา,2558)

ตัวแปรตาม(Dependent Variables) คือ ตัวแปรที่เปลี่ยนแปลงหรือขึ้นอยู่กับตัวแปรอิสระ ซึ่งใน การศึกษานี้ คือ ปริมาณการส่งออกยางพารา 3 ประเภท ได้แก่

$Y_1$  คือ ปริมาณการส่งออกยางแผ่นรมควันชั้น 3

$Y_2$  คือ ปริมาณการส่งออกยางแผ่นแท่งSTR20

$Y_3$  คือ ปริมาณการส่งออกน้ำยางข้น

### 3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

การสร้างสมการพยากรณ์ของปริมาณการส่งออกของยางพาราแต่ละประเภท ซึ่งได้แก่ ยางแผ่นรมควันชั้น 3 ยางแท่ง STR20 และน้ำยางข้น มีตัวแปรอิสระทั้งหมด 17 ตัวแปร ใช้วิธีการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นแบบพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) ด้วยวิธีการเลือกตัวแปรอิสระคือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. วิธีลดตัวแปร (The Backward Elimination Procedure)
2. วิธีเลือกตัวแปรอิสระแบบขั้นตอน (The Stepwise Regression Procedure)

การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ มีขั้นตอนดังนี้

3.3.1 ตรวจสอบการแจกแจงของตัวแปรตาม  $Y$  ว่ามีการแจกแจงแบบปกติหรือไม่โดยการพล็อต Histogram หาความเบ้ (Skewness) และการทดสอบของ Lilliefors ถ้าตัวแปรตาม  $Y$  ไม่มีการแจกแจงแบบปกติ ต้องแปลงตัวแปรตาม  $Y$  ให้มีการแจกแจงแบบปกติ ซึ่งทำได้ดังนี้

1. ถ้าการแจกแจงของตัวแปรตาม  $Y$  เป็นแบบเบ้ขวา จะทำการแปลงค่า  $Y$  เป็น  $\log Y$
2. ถ้าการแจกแจงของตัวแปรตาม  $Y$  เป็นแบบเบ้ซ้าย จะทำการแปลงค่า  $Y$  เป็น  $Y^2$

3.3.2 สร้างตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ เนื่องจากตัวแปรอิสระที่ศึกษามี 17 ตัวแปร ซึ่งตัวแปรอิสระบางตัวอาจมีความสัมพันธ์กันเอง และตัวแปรอิสระบางตัวอาจไม่มีผลต่อตัวแปรตาม  $Y$  จึงใช้การเลือกตัวแปรอิสระเข้าสมการถดถอยพหุคูณ ดังนี้

1. วิธีลดตัวแปร (The Backward Elimination Procedure)
2. วิธีเลือกตัวแปรอิสระแบบขั้นตอน (The Stepwise Regression Procedure)

3.3.3 วัดความเหมาะสมของตัวแบบ โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์ตัวกำหนด (Coefficient of Determination :  $R^2$ ) ซึ่งเป็นค่าแสดงถึงสัดส่วนหรือเปอร์เซ็นต์ที่ตัวแปรอิสระทั้งหมดมีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม  $Y$  โดยที่ค่า  $R^2$  จะหาได้จาก

$$R^2 = \frac{SSR}{SST} \quad \text{หรือ} \quad R^2 = 1 - \frac{SSE}{SST}$$

3.3.4 ตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ โดยค่าเศษเหลือ  $e_i = Y_i - \hat{Y}_i$  ซึ่งเป็นตัวประมาณค่าของความคลาดเคลื่อน ( $\epsilon_i$ )

1. ตัวแปรอิสระทุกตัวเป็นอิสระกัน โดยพิจารณาจากค่า VIF (Variance Inflation Factor) มีค่าไม่เกิน 10 แสดงว่า ตัวแปรอิสระในสมการแต่ละตัวเป็นอิสระกัน
2. ค่าความคลาดเคลื่อนต้องมีการแจกแจงแบบปกติ โดยใช้การทดสอบของ Lilliefors ของค่าเศษเหลือ

3. ค่าความคลาดเคลื่อนต้องเป็นอิสระกัน พิจารณาจาก ค่าสถิติ Durbin-Watson ถ้าค่าสถิติ Durbin-Watson อยู่ในช่วง 1.5 ถึง 2.5 จะสรุปได้ว่า ค่าความคลาดเคลื่อนแต่ละตัวเป็นอิสระกัน

4. ความแปรปรวนของค่าความคลาดเคลื่อนคงที่ โดยวิธีการพล็อตกราฟระหว่าง ค่าเศษเหลือ ( $e_i$ ) กับค่าพยากรณ์ของตัวแปรตาม ( $\hat{Y}_i$ ) ถ้ากราฟกระจายอยู่รอบค่า 0 อย่างสุ่ม และเป็นแถบขนานไปกับแกนนอน แสดงว่า ค่าความแปรปรวนของค่าคลาดเคลื่อนคงที่



## บทที่ 4

### ผลการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ ต้องการศึกษหาปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณการส่งออกยางพาราของประเทศไทย 3 ประเภท ได้แก่ ยางแผ่นรมควันชั้น 3 ยางแท่ง STR20 และน้ำยางข้น โดยใช้ข้อมูลทุติยภูมิจากธนาคารแห่งประเทศไทย สมาคมค้าทองคำ สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงพาณิชย์ สำนักงานตลาดกลางยางพาราสงขลา สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ และกรมอุตุนิยมวิทยา การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ และเลือกตัวแปรอิสระด้วยวิธีการลดตัวแปร (The Backward Elimination Procedure) และการเลือกตัวแปรด้วยวิธีลำดับขั้น (The Stepwise Regression Procedure) จะถูกใช้ในการหาสมการการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณสำหรับปริมาณการส่งออกยางพาราของประเทศไทยทั้ง 3 ประเภท

#### การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ

ทำการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ เพื่อหาปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณการส่งออกยางพาราแต่ละประเภท

4.1 หาปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณการส่งออกยางแผ่นรมควันชั้น 3 มีขั้นตอนดังนี้

4.1.1 ตรวจสอบการแจกแจงแบบปกติของปริมาณการส่งออกยางแผ่นรมควันชั้น 3 ( $Y_1$ ) โดยการทดสอบด้วยวิธีของ Lilliefors

ตารางที่ 4.1 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของปริมาณการส่งออกยางแผ่นรมควันชั้น 3 ( $Y_1$ ) ด้วยวิธี Lilliefors

ตัวแปรตาม	Lilliefors		
	Statistic	Df	p-value
ยางแผ่นรมควันชั้น 3	0.052	104	0.109

สมมติฐาน

$H_0$  :  $Y_1$  มีการแจกแจงแบบปกติ

$H_1$  :  $Y_1$  ไม่มีการแจกแจงแบบปกติ

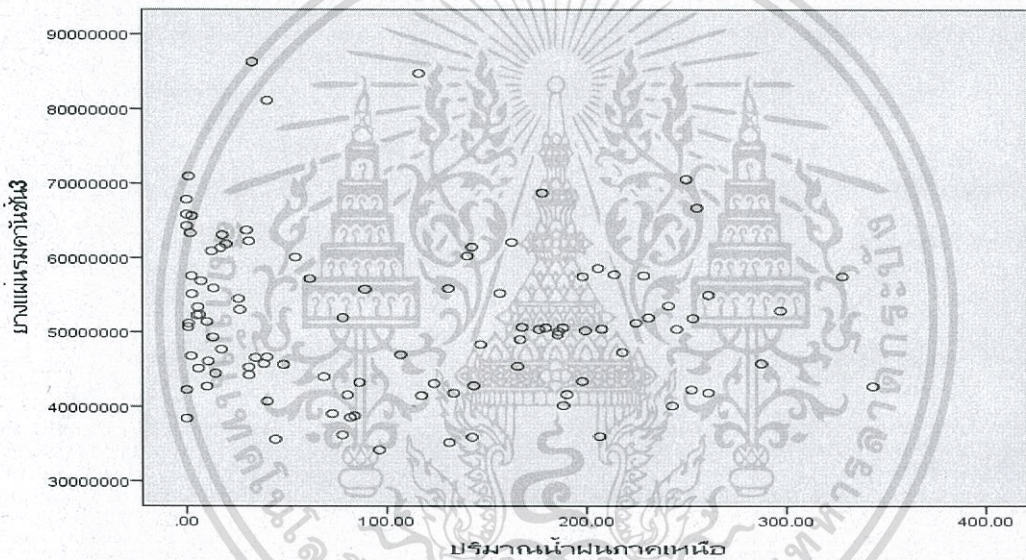
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถิติทดสอบ

$$D = \max |F_0(Z_i) - S(Z_i)| = 0.066$$

และมีค่า  $p\text{-value} = 0.109 > \alpha = 0.05$  แสดงว่า ยอมรับสมมติฐานหลัก นั่นคือ ตัวแปรตาม ปริมาณการส่งออกยางแผ่นรมควันชั้น 3 ของประเทศไทย ( $Y_1$ ) มีการแจกแจงแบบปกติ (ดัง รายละเอียดในตารางที่ 4.1)

เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ของตัวแปรตาม  $Y_1$  และตัวแปรอิสระแต่ละตัว จะพบว่าตัวแปรตาม  $Y_1$  และตัวแปรอิสระ  $X_{14}$  มีความสัมพันธ์ลักษณะเป็นเส้นโค้ง จึงแปลงตัวแปรอิสระ  $X_{14}$  โดยการยกกำลังสอง ( $X_{14}^2$ ) เพื่อให้มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตาม  $Y_1$  เป็นเส้นตรง (ดังรูปที่ 4.1)



รูปที่ 4.1 แผนภาพกระจายระหว่างปริมาณการส่งออกยางแผ่นรมควันชั้น 3 ( $Y_1$ ) และปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยภาคเหนือ ( $X_{14}$ )

4.1.2. ทหาสมการการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณสำหรับปริมาณการส่งออกยางแผ่นรมควันชั้น 3 ด้วยวิธีลดตัวแปรอิสระ ตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ คือ

$$Y_1 = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_{14} X_{14} + \beta_{18} X_{14}^2 + \beta_{15} X_{15} + \beta_{16} X_{16} + \beta_{17} X_{17} + \varepsilon$$

ด้วยวิธีการลดตัวแปรอิสระจะได้สมการการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณสำหรับปริมาณการส่งออกยางแผ่นรมควันชั้น 3 คือ

$$\hat{Y}_1 = 48961798 - 90533X_1 + 174451X_3 - 95452X_{14} + 296.7X_{14}^2$$

โดยมีค่า  $R^2 = 0.126$  (ดังแสดงในตารางที่ 4.2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 ผลการเลือกตัวแปรอิสระ 18 ตัวแปร เข้าสู่สมการโดยวิธีลดตัวแปรอิสระของ  $Y_1$

ตัวแปรอิสระ	Unstandardized Coefficients		t-test	p-value	Collinearity Statistics
	B	Std. Error			VIF
(Constant)	48961798	4500218	10.88	0.000	
$X_1$	-90533	40704	0.028	0.028	1.384
$X_3$	174451	57332	0.003	0.003	1.379
$X_{14}$	-95452	35308	0.008	0.008	11.831
$X_{18}$	296.7	128.1	0.023	0.023	11.805

ทำการทดสอบว่าตัวแปรอิสระมีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตามอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่ โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวน ได้ผลดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของ  $Y_1$  จากตัวแปรอิสระ 4 ตัวแปร

Sov	df	SS	MS	F	p-value
Regression	4	1.40416E+15	3.51039E+14	3.57	0.009
Residual	99	9.72929E+15	9.82757E+13		
Total	103	1.11334E+16			

สมมติฐานคือ

$$H_0 : \beta_1 = \beta_3 = \beta_{14} = \beta_{18} = 0$$

$$H_1 : \beta_i \neq 0, \text{ อย่างน้อย 1 ค่า } i=1,3,14,18$$

สถิติทดสอบ

$$F = \frac{MSR}{MSE} = 3.57$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และมีค่า  $p\text{-value} = 0.009 < \alpha = 0.05$  แสดงว่า ปฏิเสธสมมติฐานหลัก นั่นคือ มี  $\beta$  อย่างน้อย 1 ตัว ที่แตกต่างจากศูนย์ หมายความว่า มีตัวแปรอิสระอย่างน้อย 1 ตัวแปร ที่มีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม  $Y_1$  จึงทำการทดสอบต่อไปว่าตัวแปรอิสระตัวใดมีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม  $Y_1$  โดยใช้การทดสอบ t-test

สมมติฐานคือ

$$H_0 : \beta_i = 0$$

$$H_1 : \beta_i \neq 0 , \text{อย่างน้อย 1 ค่า}$$

สถิติทดสอบ

$$t_i = \frac{b_i}{S_{b_i}}$$

สำหรับ  $i=1,3,14,18$  จากตารางที่ 4.2 พบว่าตัวแปรอิสระทุกตัวในสมการการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ มีค่า  $p\text{-value} < \alpha = 0.05$  แสดงว่า ปฏิเสธสมมติฐานหลัก นั่นคือตัวแปรอิสระแต่ละตัวมีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม  $Y_1$  เมื่อมีตัวแปรอิสระตัวอื่นๆ อยู่ในสมการการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณแล้ว

ตารางที่ 4.4 ค่า  $R^2$  และค่าสถิติ Durbin-Watson ของ  $Y_1$  จากตัวแปรอิสระ 4 ตัวแปร

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Durbin-Watson
4	0.354	0.126	0.091	0.600

จากตารางที่ 4.4 พบว่าค่าสถิติ Durbin-Watson มีค่าน้อยกว่า 1.5 แสดงว่าเกิดปัญหา (Auto correlation) ค่าคลาดเคลื่อนไม่เป็นอิสระกัน ดังนั้น จะแก้ปัญหาค่าคลาดเคลื่อนไม่เป็นอิสระกัน ด้วยการเพิ่มตัวแปรอิสระที่เป็นค่าของตัวแปรตาม ( $Y_1$ ) ย้อนหลัง 1 เดือน ( $Y_{1(t-1)}$ ) โดยกำหนดให้เป็น  $U_{Y_{1(t-1)}}$  และหาสมการการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณสำหรับปริมาณการส่งออกยางแผ่นรมควันชั้น 3 ( $Y_1$ ) ใหม่ โดยที่ตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ คือ

$$Y_1 = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_{14} X_{14} + \beta_{18} X_{14}^2 + \beta_{15} X_{15} + \beta_{16} X_{16} + \beta_{17} X_{17} + \beta_{19} U_{Y_{1(t-1)}} + \varepsilon$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.5 ผลการเลือกตัวแปรอิสระ 18 ตัวแปร เข้าสู่สมการโดยวิธีลดตัวแปรอิสระของ  $Y_1$

ตัวแปรอิสระ	Unstandardized Coefficients		t-test	p-value	Collinearity Statistics
	B	Std. Error			VIF
(Constant)	3309538	3679159	0.90	0.371	
$U_{Y_1(t-1)}$	0.85736	0.06134	13.98	0.000	1.121
$X_{17}$	17331	4362	3.97	0.000	1.121

โดยวิธีลดตัวแปรอิสระ จะได้สมการการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณสำหรับปริมาณการส่งออกยางแผ่นรมควันชั้น 3

$$\hat{Y}_1 = 3309538 + 0.85736U_{Y_1(t-1)} + 17331X_{17}$$

โดย  $R^2 = 0.66$  (ดังแสดงในตารางที่ 4.5) ทำการทดสอบว่าตัวแปรอิสระมีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตามหรือไม่โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวน ได้ผลดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของ  $Y_1$  จากตัวแปรอิสระ 2 ตัวแปร

Sov	df	SS	MS	F	p-value
Regression	2	7.34456E+15	3.67228E+15	97.89	0.00
Residual	101	3.78888E+15	3.75137E+13		
Total	103	1.64259E+16	1.11334E+16		

สมมติฐานคือ

$$H_0: \beta_{17} = \beta_{19} = 0$$

$$H_1: \beta_i \neq 0, \text{ อย่างน้อย 1 ค่า } i=17,19$$

สถิติทดสอบ

$$F = \frac{MSR}{MSE} = 97.89$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น. อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และค่า  $p\text{-value} = 0.000 < \alpha = 0.05$  แสดงว่าปฏิเสธสมมติฐานหลักนั่นคือ มี  $\beta$  อย่างน้อย 1 ตัว ที่แตกต่างจากศูนย์ หมายความว่า มีตัวแปรอิสระอย่างน้อย 1 ตัวแปร ที่มีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม  $Y_1$  จึงต้องทำการทดสอบต่อไปว่าตัวแปรอิสระตัวใดมีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม  $Y_1$  โดยใช้การทดสอบ t-test

สมมติฐานคือ

$$H_0: \beta_i = 0$$

$$H_1: \beta_i \neq 0, \text{ อย่างน้อย 1 ค่า}$$

สถิติทดสอบ

$$t_i = \frac{b_i}{S_{b_i}}$$

สำหรับ  $i=17,19$

จากตารางที่ 4.5 พบว่าตัวแปรอิสระทุกตัวในสมการการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ มีค่า  $p\text{-value} < \alpha = 0.05$  แสดงว่าปฏิเสธสมมติฐานหลัก นั่นคือตัวแปรอิสระแต่ละตัวในสมการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณมีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม  $Y_1$  อย่างมีนัยสำคัญ เมื่อมีตัวแปรอิสระตัวอื่นๆอยู่ในสมการการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณแล้ว ดังนั้น สมการการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณสำหรับปริมาณการส่งออกยางแผ่นรมควันชั้น 3 คือ

$$\hat{Y}_1 = 3309538 + 0.85736U_{Y1(t-1)} + 17331X_{17}$$

มีค่า  $R^2 = 0.66$  หมายความว่า ปริมาณการส่งออกยางแผ่นรมควันชั้น 3 ย้อนหลัง 1 เดือน ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยภาคใต้มีผลต่อปริมาณการส่งออกยางแผ่นรมควันชั้น 3 คิดเป็นร้อยละ 0.66 ที่เหลือร้อยละ 0.34 เป็นผลจากตัวแปรอิสระอื่นๆ ที่ไม่ได้นำมาพิจารณาในการศึกษาครั้งนี้

โดยที่  $U_{Y1(t-1)}$  คือ ปริมาณการส่งออกยางแผ่นรมควันชั้น 3 ย้อนหลัง 1 เดือน

$X_{17}$  คือ ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยภาคใต้

4.1.3 การตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์การถดถอยด้วยวิธีลดตัวแปรอิสระทำการตรวจสอบ โดยใช้ค่าเศษเหลือ  $e_i = Y_1 - \hat{Y}_1$  ซึ่งเป็นค่าประมาณของค่าความคลาดเคลื่อน ( $\varepsilon$ )

1. ตรวจสอบตัวแปรอิสระแต่ละตัวต้องเป็นอิสระกัน โดยพิจารณา ค่า VIF จากตารางที่ 4.5 พบว่าค่า VIF ของตัวแปรอิสระทุกตัวที่อยู่ในสมการการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณมีค่าไม่เกิน 10 แสดงว่า ตัวแปรอิสระแต่ละตัวไม่มีความสัมพันธ์กัน
2. ตรวจสอบค่าความคลาดเคลื่อนว่ามีการแจกแจงแบบปกติ โดยการทดสอบ Lilliefors

ตารางที่ 4.7 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของค่าคลาดเคลื่อนของ  $Y_1$  ด้วยวิธีของ Lilliefors

	Lilliefors		
	Statistic	df	p-value
Unstandardized Residual	0.052	104	0.20

สมมติฐาน

$H_0$  : ค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติ

$H_1$  : ค่าความคลาดเคลื่อนไม่มีการแจกแจงแบบปกติ

สถิติทดสอบ

$$D = \max |F_0(Z_i) - S(Z_i)| = 0.052$$

และมีค่า  $p\text{-value} = 0.20 > \alpha = 0.05$  แสดงว่า ยอมรับสมมติฐานหลัก นั่นคือ ค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติ (ดังแสดงในตารางที่ 4.7)

3. ตรวจสอบค่าความคลาดเคลื่อนแต่ละตัวต้องเป็นอิสระกัน พิจารณาจากค่าสถิติ Durbin-Watson

สมมติฐาน

$H_0$  : ค่าความคลาดเคลื่อนเป็นอิสระกัน

$H_1$  : ค่าความคลาดเคลื่อนไม่เป็นอิสระกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถิติทดสอบ

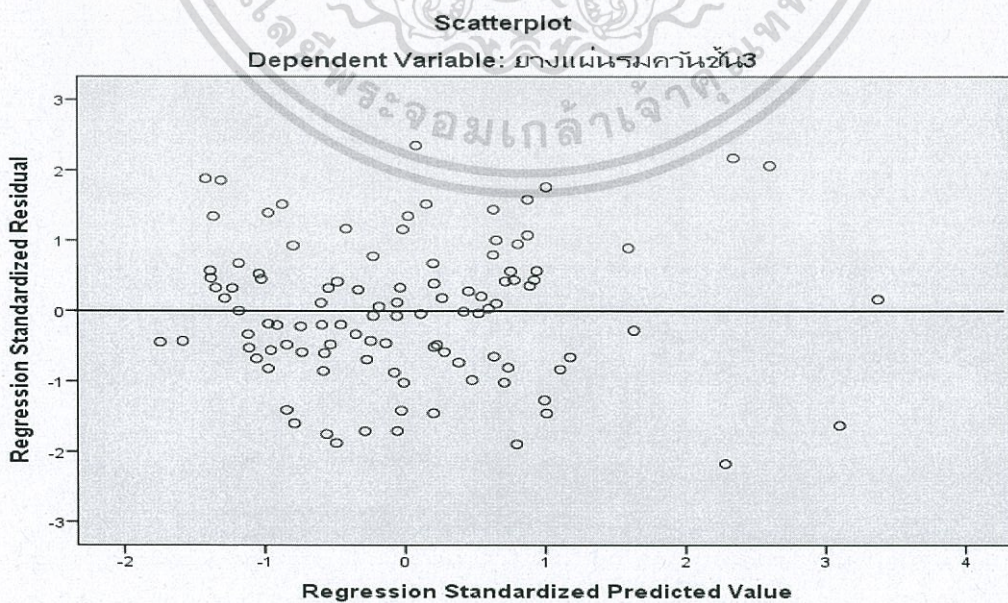
$$d = \frac{\sum_{t=2}^n (e_t - e_{t-1})}{\sum_{t=1}^n e_t^2} = 2.024$$

ซึ่งอยู่ในช่วง 1.5 ถึง 2.5 สรุปได้ว่าค่าความคลาดเคลื่อนแต่ละตัวเป็นอิสระกัน (ดังแสดงในตารางที่ 4.8)

ตารางที่ 4.8 ค่า  $R^2$  และค่าสถิติ Durbin-Watson ของ  $Y_1$  จากตัวแปรอิสระ 2 ตัวแปร

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Durbin-Watson
2	0.812	0.66	0.653	2.024

4. ตรวจสอบค่าความแปรปรวนของค่าคลาดเคลื่อนคงที่ พิจารณาจากแผนภาพการกระจายระหว่างค่าคะแนนมาตรฐานของค่าพยากรณ์กับคะแนนมาตรฐานของค่าเศษเหลือของตัวแปรตาม  $Y_1$



รูปที่ 4.2 แผนภาพการกระจายของค่าคะแนนมาตรฐานของค่าพยากรณ์และคะแนนมาตรฐานของค่า

เศษเหลือของตัวแปรตาม  $Y_1$  ด้วยวิธีลดตัวแปรอิสระ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้เพื่อใช้ในการศึกษาวิจัยเท่านั้น ไม่ควรนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อพิจารณารูปที่ 4.2 พบว่าค่าเศษเหลือกระจายอยู่รอบค่า 0 อย่างสุ่ม และเป็นแถบขนานไปกับแกนนอน แสดงว่า ค่าความแปรปรวนของค่าความคลาดเคลื่อนมีค่าคงที่

4.1.4 การหาสมการการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณสำหรับปริมาณการส่งออกยางแผ่นรมควันชั้น 3 ด้วยวิธีเลือกตัวแปรอิสระแบบขั้นตอน ดังนั้นตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ คือ

$$Y_1 = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_{14} X_{14} + \beta_{18} X_{14}^2 + \beta_{15} X_{15} + \beta_{16} X_{16} + \beta_{17} X_{17} + \varepsilon$$

ด้วยวิธีการเลือกตัวแปรอิสระแบบขั้นตอนจะได้สมการการถดถอยเชิงเส้นสำหรับปริมาณการส่งออกยางแผ่นรมควันชั้น 3 คือ

$$\hat{Y}_1 = 25650957 + 5309129 X_8$$

โดยที่  $R^2 = 0.049$  (ดังแสดงในตารางที่ 4.9)

ตารางที่ 4.9 ผลการเลือกตัวแปรอิสระ 18 ตัวแปร เข้าสมการโดยวิธีเลือกตัวแปรอิสระแบบขั้นตอนของ  $Y_1$

ตัวแปรอิสระ	Unstandardized Coefficients		t-test	p-value	Collinearity Statistics
	B	Std. Error			VIF
(Constant)	25650957	11364057	2.26	0.026	
$X_8$	5309129	2310542	2.30	0.024	1.000

ทำการทดสอบตัวแปรอิสระมีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตามอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวน ได้ผลดังตารางที่ 4.10

ตารางที่ 4.10 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของ  $Y_1$  จากตัวแปรอิสระ 1 ตัวแปร

Sov	Df	SS	MS	F	p-value
Regression	1	5.47937E+14	5.47937E+14	5.28	0.024
Residual	102	1.05855E+16	1.03779E+14		
Total	103	1.11334E+16			

สมมติฐานคือ

$$H_0 : \beta_8 = 0$$

$$H_1 : \beta_8 \neq 0$$

สถิติทดสอบ

$$F = \frac{MSR}{MSE} = 5.28$$

และมีค่า  $p\text{-value} = 0.024 < \alpha = 0.05$  แสดงว่า ปฏิเสธสมมติฐานหลัก นั่นคือ มี  $\beta_8$  ต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ หมายความว่า มีตัวแปรอิสระ  $X_8$  ในสมการถดถอยเชิงเส้น มีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม  $Y_1$

ตารางที่ 4.11 ค่า  $R^2$  และค่าสถิติ Durbin-watson ของ  $Y_1$  จากตัวแปรอิสระ 1 ตัวแปร

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Durbin-Watson
1	0.221	0.049	0.04	0.4842

จากตารางที่ 4.11 พบว่าค่าสถิติ Durbin-Watson มีค่าน้อยกว่า 1.5 แสดงว่าเกิดปัญหา (Autocorrelation) ค่าคลาดเคลื่อนไม่เป็นอิสระกัน ดังนั้น จะแก้ปัญหาค่าคลาดเคลื่อนไม่เป็นอิสระกัน ด้วยการนำค่าของตัวแปรตาม ( $Y$ ) ย้อนหลัง 1 เดือน ( $Y_{(t-1)}$ ) มาเป็นตัวแปรอิสระ โดยกำหนดให้เป็น  $U_{Y_{(t-1)}}$  และหาสมการการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณสำหรับปริมาณการส่งออกยางแผ่นรมควันชั้น 3 ( $Y_1$ ) ใหม่ ดังนั้นตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ คือ

$$Y_1 = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_{14} X_{14} + \beta_{18} X_{14} + \beta_{15} X_{15} + \beta_{16} X_{16} + \beta_{17} X_{17} + \beta_{19} U_{Y_{(t-1)}} + \varepsilon$$

ตารางที่ 4.12 ผลการเลือกตัวแปรอิสระ 19 ตัวแปรเข้าสมการโดยวิธีเลือกตัวแปรอิสระแบบขั้นตอนของ  $Y_1$

ตัวแปรอิสระ	Unstandardized Coefficients		t-test	p-value	Collinearity Statistics
	B	Std. Error			VIF
(Constant)	3309538	3679159	0.90	0.371	
$U_{Y1(t-1)}$	0.85736	0.06134	0.000	0.000	1.121
$X_{17}$	17331	4362	0.000	0.000	1.121

ด้วยวิธีการเลือกตัวแปรอิสระแบบขั้นตอน จะได้สมการการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณสำหรับปริมาณการส่งออกยางแผ่นรมควันชั้น 3

$$\hat{Y}_1 = 3309538 + 0.85736U_{Y1(t-1)} + 17331X_{17}$$

โดย  $R^2 = 0.66$  (ดังแสดงในตารางที่ 4.12) ทำการทดสอบว่าตัวแปรอิสระมีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตามหรือไม่ โดยทำการวิเคราะห์ความแปรปรวน ได้ผลดังตารางที่ 4.13

ตารางที่ 4.13 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของ  $Y_1$  จากตัวแปรอิสระ 2 ตัวแปร

Sov	df	SS	MS	F	p-value
Regression	2	7.34456E+15	3.67228E+15	97.89	0.00
Residual	101	3.78888E+15	3.75137E+13		
Total	103	1.64259E+16	1.11334E+16		

สมมติฐานคือ

$$H_0 : \beta_{17} = \beta_{19} = 0$$

$$H_1 : \beta_i \neq 0 \text{ อย่างน้อย 1 ค่า } i=17,19$$

สถิติทดสอบ

$$F = \frac{MSR}{MSE} = 97.89$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีค่า  $p\text{-value} = 0.000 < \alpha = 0.05$  แสดงว่า ปฏิเสธสมมติฐานหลัก นั่นคือ มี  $\beta$  อย่างน้อย 1 ตัว ที่แตกต่างจากศูนย์ หมายความว่า มีตัวแปรอิสระอย่างน้อย 1 ตัวแปร ที่มีส่วนในการอธิบาย ความผันแปรของตัวแปรตาม  $Y_1$  จึงทำการทดสอบต่อไปว่าตัวแปรอิสระตัวใดในสมการถดถอยเชิงเส้น พหุคูณมีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม  $Y_1$  โดยใช้การทดสอบ  $t\text{-test}$  สมมติฐานคือ

$$H_0 : \beta_i = 0$$

$$H_1 : \beta_i \neq 0, \text{ อย่างน้อย 1 ค่า}$$

สถิติทดสอบ

$$t_i = \frac{b_i}{S_{b_i}}$$

สำหรับ  $i=17,19$

จากตารางที่ 4.12 พบว่าตัวแปรอิสระทุกตัวมีค่า  $p\text{-value} < \alpha = 0.05$  แสดงว่าปฏิเสธสมมติฐานหลัก นั่นคือ ตัวแปรอิสระแต่ละตัวในสมการการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณมีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม  $Y_1$  อย่างมีนัยสำคัญเมื่อมีตัวแปรอิสระตัวอื่นๆอยู่ในสมการการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณแล้ว ดังนั้น สมการสมการการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณสำหรับปริมาณการส่งออกยางแผ่นรมควันชั้น 3 คือ

$$\hat{Y}_1 = 3309538 + 0.85736U_{Y1(t-1)} + 17331X_{17}$$

มีค่า  $R^2 = 0.66$  หมายความว่า ปริมาณการส่งออกยางแผ่นรมควันชั้น 3 ย้อนหลัง 1 เดือน ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยภาคใต้มีผลต่อปริมาณการส่งออกยางแผ่นรมควันชั้น 3 คิดเป็นร้อยละ 0.66 ที่เหลือร้อยละ 0.34 เป็นผลจากตัวแปรอิสระอื่นๆ ที่ไม่ได้นำมาพิจารณาในการศึกษา

โดยที่  $U_{Y1(t-1)}$  คือ ปริมาณการส่งออกยางแผ่นรมควันชั้น 3 ย้อนหลัง 1 เดือน

$X_{17}$  คือ ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยภาคใต้

4.1.5 การตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์การถดถอยด้วยวิธีเลือกตัวแปรอิสระแบบขั้นตอนทำการตรวจสอบโดยใช้ค่าเศษเหลือ  $e_i = Y_1 - \hat{Y}_1$  ซึ่งเป็นค่าประมาณของความคลาดเคลื่อน ( $\varepsilon$ )

1. ตรวจสอบตัวแปรอิสระแต่ละตัวต้องเป็นอิสระกัน โดยพิจารณาค่า VIF จากตารางที่ 4.12 จะเห็นได้ว่าค่า VIF ของตัวแปรอิสระทุกตัวในสมการการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณมีค่าไม่เกิน 10 แสดงว่าตัวแปรอิสระแต่ละตัวไม่มีความสัมพันธ์กัน

## 2. ตรวจสอบค่าความคลาดเคลื่อนที่มีการแจกแจงแบบปกติ โดยการ

ทดสอบ Lilliefors

ตารางที่ 4.14 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของค่าคลาดเคลื่อนของ  $Y_t$  ด้วยวิธีของ Lilliefors

	Lilliefors		
	Statistic	Df	p-value
Unstandardized Residual	0.052	104	0.20

สมมติฐาน

$H_0$ : ค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติ

$H_1$ : ค่าความคลาดเคลื่อนไม่มีการแจกแจงแบบปกติ

สถิติทดสอบ

$$D = \max |F_0(Z_i) - S(Z_i)| = 0.052$$

มีค่า  $p\text{-value} = 0.20 > \alpha = 0.05$  แสดงว่า ยอมรับสมมติฐานหลัก นั่นคือค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติ (ดังแสดงในตารางที่ 4.14)

## 3. ตรวจสอบค่าความคลาดเคลื่อนแต่ละตัวต้องเป็นอิสระกัน พิจารณาจาก

ค่าสถิติ Durbin- Watson

สมมติฐาน

$H_0$ : ค่าความคลาดเคลื่อนเป็นอิสระกัน

$H_1$ : ค่าความคลาดเคลื่อนไม่เป็นอิสระกัน

สถิติทดสอบ

$$d = \frac{\sum_{t=2}^n (e_t - e_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^n e_t^2} = 2.024$$

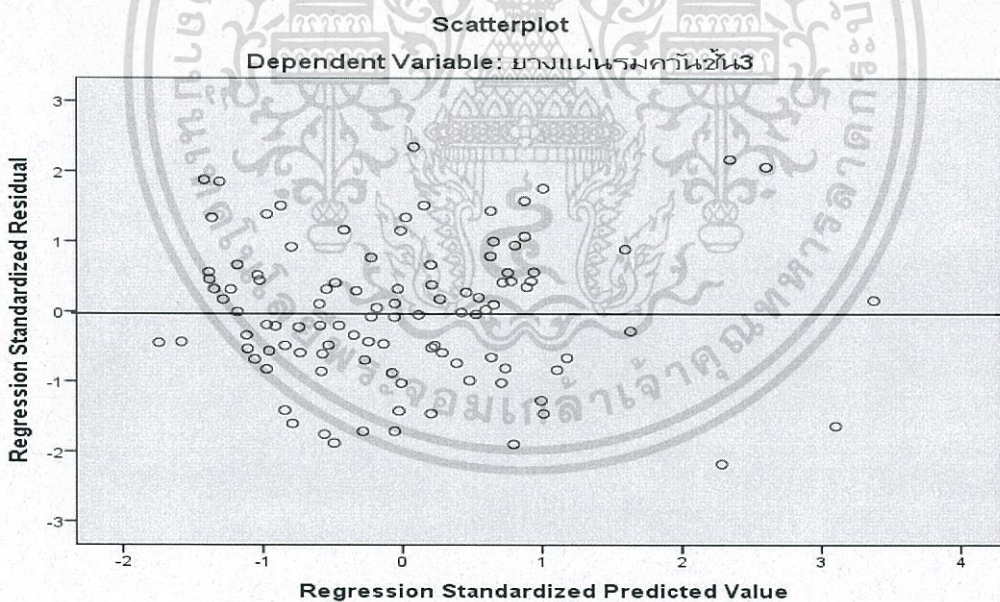
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งอยู่ในช่วง 1.5 ถึง 2.5 สรุปได้ว่าค่าความคลาดเคลื่อนแต่ละตัวเป็นอิสระกัน (ดังแสดงในตารางที่ 4.15)

ตารางที่ 4.15 ค่า  $R^2$  และค่าสถิติ Durbin-Watson ของ  $Y_1$  จากตัวแปรอิสระ 2 ตัวแปร

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Durbin-watson
2	0.812	0.66	0.653	2.024

4. ตรวจสอบค่าความแปรปรวนของค่าคลาดเคลื่อนคงที่ พิจารณาจากแผนภาพการกระจายระหว่างค่าคะแนนมาตรฐานของค่าพยากรณ์กับคะแนนมาตรฐานของค่าเศษเหลือ



รูปที่ 4.3 แผนภาพการกระจายของค่าคะแนนมาตรฐานของค่าพยากรณ์และคะแนนมาตรฐานของค่าเศษเหลือของตัวแปรตาม  $Y_1$  ด้วยวิธีเลือกตัวแปรอิสระแบบขั้นตอน

เมื่อพิจารณารูปที่ 4.3 แล้วพบว่ามีการกระจายอยู่รอบค่า 0 อย่างสุ่ม และเป็นแถบขนานไปกับแกนอน แสดงว่า ค่าความแปรปรวนของค่าความคลาดเคลื่อนคงที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ โดยการเลือกตัวแปรอิสระด้วยวิธีลดตัวแปรอิสระ และวิธีเลือกตัวแปรอิสระแบบขั้นตอน จะพบว่าทั้งสองวิธีให้ผลการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณเดียวกัน โดยมีค่า  $R^2 = 0.66$  เท่ากัน ดังนั้นสมการการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณสำหรับปริมาณการส่งออกยางแผ่นรมควันชั้น 3 คือ

$$\hat{Y}_1 = 3309538 + 0.85736U_{Y1(t-1)} + 17331X_{17}$$

โดยที่  $R^2 = 0.66$

#### 4.2 หาปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณการส่งออกยางแท่ง STR20 มีขั้นตอนดังนี้

4.2.1 ตรวจสอบการแจกแจงแบบปกติของปริมาณการส่งออกยางแท่ง STR20 ( $Y_2$ ) โดยการทดสอบด้วยวิธีของ Lilliefors และพิจารณา Histogram เพื่อหาความเบ้

ตารางที่ 4.16 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของปริมาณการส่งออกยางแท่ง STR20 ( $Y_2$ ) ด้วยวิธี Lilliefors

ตัวแปรตาม	Lilliefors		
	Statistic	Df	p-value
ยางแท่ง	0.092	104	0.019

สมมติฐาน

$H_0$ :  $Y_2$  มีการแจกแจงแบบปกติ

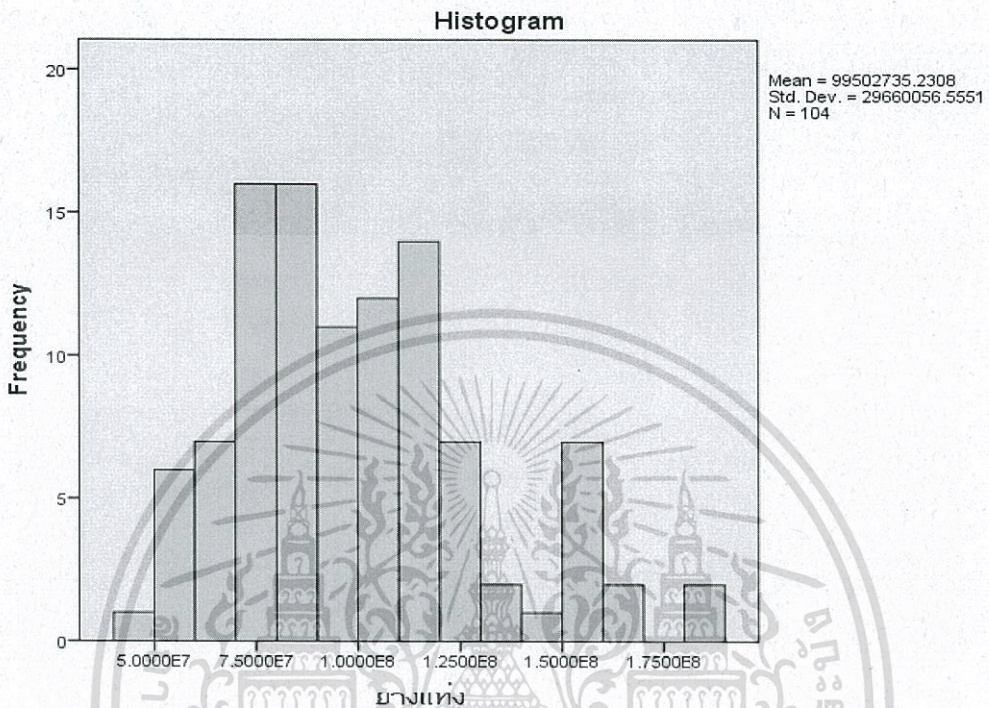
$H_1$ :  $Y_2$  ไม่มีการแจกแจงแบบปกติ

สถิติทดสอบ

$$D = \max |F_0(Z_i) - S(Z_i)| = 0.019$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และมีค่า  $p\text{-value} = 0.019 < \alpha = 0.05$  แสดงว่า ปฏิเสธสมมติฐานหลัก นั่นคือ ตัวแปรตาม ปริมาณการส่งออกยางแท่ง STR20 ( $Y_2$ ) ไม่มีการแจกแจงแบบปกติ (ดังแสดงในตารางที่ 4.16)



รูปที่ 4.4 ฮิสโตแกรม ของ  $\log Y_2$

และเมื่อพิจารณารูปที่ 4.4 พบว่าฮิสโตแกรมมีลักษณะเบ้ขวา ดังนั้นจึงทำการแปลงตัวแปรตาม ปริมาณการส่งออกยางแท่ง ( $Y_2$ ) เป็น  $\log Y_2$  และทำการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของ  $\log Y_2$  ดังนี้

ตารางที่ 4.17 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของ  $\log Y_2$  ด้วยวิธี Lilliefors

ตัวแปรตาม	Lilliefors		
	Statistic	Df	p-value
$\log Y_2$	0.07	104	0.200

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมมติฐาน

$H_0$ :  $\log Y_2$  มีการแจกแจงแบบปกติ

$H_1$ :  $\log Y_2$  ไม่มีการแจกแจงแบบปกติ

สถิติทดสอบ

$$D = \max |F_0(Z_i) - S(Z_i)| = 0.07$$

และมีค่า  $p\text{-value} = 0.200 > \alpha = 0.05$  แสดงว่า ยอมรับสมมติฐานหลัก นั่นคือ ตัวแปรตาม ปริมาณการส่งออกยางแท่ง STR20  $\log Y_2$  มีการแจกแจงแบบปกติ (ดังแสดงในตารางที่ 4.17)

4.2.2 การหาสมการการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณสำหรับปริมาณการส่งออกยางแท่ง STR20 ด้วยวิธีลดตัวแปรอิสระ

กำหนดให้  $\log Y_2 = Y'_2$  ดังนั้น ตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ คือ

$$Y'_2 = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_{17} X_{17} + \varepsilon$$

ด้วยวิธีลดตัวแปรอิสระ ได้สมการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณคือ

$$\widehat{Y}'_2 = 6.738 + 0.00125X_3 + 0.000277X_4 + 0.00821X_5 + 0.023X_7 - 0.104X_9 - 0.00913X_{10} \\ + 0.106X_{11} - 0.000139X_{14}$$

โดยที่  $R^2 = 0.777$  (ดังแสดงในตารางที่ 4.18)

ตารางที่ 4.18 ผลการเลือกตัวแปรอิสระ 17 ตัวแปร เข้าสู่สมการโดยวิธีลดตัวแปรอิสระของ  $Y_2'$ 

ตัวแปรอิสระ	Unstandardized Coefficients		t-test	p-value	Collinearity Statistics
	B	Std. Error			VIF
(Constant)	6.738	0.435	15.57	0.000	
$X_3$	0.0012504	0.0005797	2.16	0.034	3.647
$X_4$	0.00027685	0.00008508	3.25	0.002	20.959
$X_5$	0.008207	0.002887	2.84	0.005	8.873
$X_7$	0.02303	0.01072	2.15	0.034	8.954
$X_9$	-0.10363	0.03078	-3.37	0.001	2.573
$X_{10}$	-0.009129	0.003754	-2.43	0.017	6.259
$X_{11}$	0.10634	0.03821	2.78	0.007	2.712
$X_{14}$	-0.000139	0.00006701	-2.08	0.041	1.107

ทำการทดสอบว่าตัวแปรอิสระมีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตามอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่ โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวน ได้ผลดังตารางที่ 4.19

ตารางที่ 4.19 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของ  $Y_2'$  จากตัวแปรอิสระ 8 ตัวแปร

Sov	df	SS	MS	F	p-value
Regression	8	1.26034	0.15754	41.45	0.000
Residual	95	0.36104	0.36104		
Total	103	1.62138			

สมมติฐานคือ

$$H_0 : \beta_3 = \beta_4 = \beta_5 = \beta_7 = \beta_9 = \beta_{10} = \beta_{11} = \beta_{14} = 0$$

$$H_1 : \beta_i \neq 0 \text{ , อย่างน้อย 1 ค่า } \quad i=3,4,5,7,9,10,11,14$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถิติทดสอบ

$$F = \frac{MSR}{MSE} = 41.45$$

และมีค่า  $p\text{-value} = 0.000 < \alpha = 0.05$  แสดงว่าปฏิเสธสมมติฐานหลัก นั่นคือมี  $\beta$  อย่างน้อย 1 ตัว ที่แตกต่างจากศูนย์ หมายความว่า มีตัวแปรอิสระอย่างน้อย 1 ตัวแปร ที่มีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม  $Y'_2$  จึงทำการทดสอบต่อไปว่าตัวแปรอิสระตัวใดในสมการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณมีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม  $Y'_2$  โดยใช้การทดสอบ t-test

สมมติฐานคือ

$$H_0 : \beta_i = 0$$

$$H_1 : \beta_i \neq 0 , \text{อย่างน้อย 1 ค่า}$$

สถิติทดสอบ

$$t_i = \frac{b_i}{S_{b_i}}$$

สำหรับ  $i = 3, 4, 5, 7, 9, 10, 11, 14$

จากตารางที่ 4.18 พบว่าตัวแปรอิสระทุกตัวมีค่า  $p\text{-value} < \alpha = 0.05$  แสดงว่าปฏิเสธสมมติฐานหลัก นั่นคือ ตัวแปรอิสระแต่ละตัวในตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณมีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม  $Y'_2$  เมื่อมีตัวแปรอิสระตัวอื่นๆอยู่ในตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณแล้ว

ตารางที่ 4.20 ค่า  $R^2$  และค่าสถิติ Durbin-Watson ของ  $Y'_2$  จากตัวแปรอิสระ 8 ตัวแปร

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Durbin-Watson
8	0.881	0.777	0.759	1.483

จากตารางที่ 4.20 พบว่าค่าสถิติ Durbin-Watson  $< 1.5$  ซึ่งจะทำให้เกิดปัญหา (Autocorrelation) ค่าคลาดเคลื่อนไม่เป็นอิสระกัน ดังนั้น เพื่อเป็นการแก้ปัญหาค่าคลาดเคลื่อนไม่เป็นอิสระกัน จะนำค่าของตัวแปรตาม (Y) ย้อนหลัง 1 เดือน ( $Y'_{2(t-1)}$ ) มาเป็นตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้นอีก 1 ตัว โดยกำหนดให้เป็น  $U_{Y'_{2(t-1)}}$  และหาสมการการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณของปริมาณการส่งออกยางแท่ง STR20 ( $Y'_2$ ) ใหม่ ดังนั้นตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ คือ

$$Y'_2 = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_{17} X_{17} + \beta_{19} U_{Y'_{2(t-1)}} + \varepsilon$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับงานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.21 ผลการเลือกตัวแปรอิสระ 18 ตัวแปรเข้าสมการโดยวิธีลดตัวแปรอิสระของ  $Y'_2$

ตัวแปรอิสระ	Unstandardized Coefficients		t-test	p-value	Collinearity Statistics
	B	Std. Error			VIF
(Constant)	5.5126	0.4790	11.51	0.000	
$U_{Y'2(t-1)}$	0.21374	0.05245	4.08	0.000	1.778
$X_4$	0.00022071	0.00002995	7.37	0.000	2.962
$X_6$	0.007863	0.001648	4.77	0.000	2.521
$X_9$	-0.05483	0.02269	-2.42	0.018	1.594
$X_{11}$	0.12584	0.03526	3.57	0.001	2.634
$X_{10}$	-0.010781	0.002171	-4.97	0.000	2.388

ด้วยวิธีการลดตัวแปรอิสระ จะได้สมการการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณสำหรับปริมาณการส่งออกยางแท่ง STR20 ดังนี้คือ

$$\widehat{Y}'_2 = 5.5126 + 0.21374U_{Y'2(t-1)} + 0.00022X_4 + 0.0078X_6 - 0.0548X_9 + 0.12584X_{11} - 0.010781X_{10}$$

โดยที่  $R^2 = 0.801$  (ดังแสดงในตารางที่ 4.21) ทำการทดสอบว่าตัวแปรอิสระมีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตามหรือไม่ โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวน ได้ผลดังตารางที่ 4.22

ตารางที่ 4.22 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของ  $Y'_2$  จากตัวแปรอิสระ 6 ตัวแปร

Sov	Df	SS	MS	F	p-value
Regression	6	1.29826	0.21638	64.95	0.00
Residual	97	0.32313	0.00333		
Total	103	1.62138			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมมติฐานคือ

$$H_0 : \beta_4 = \beta_6 = \beta_9 = \beta_{10} = \beta_{11} = \beta_{19} = 0$$

$$H_1 : \beta_i \neq 0 , \text{อย่างน้อย 1 ค่า } i = 4,6,9,10,11,19$$

สถิติทดสอบ

$$F = \frac{MSR}{MSE} = 64.95$$

และมีค่า  $p\text{-value} = 0.000$  มีค่าน้อยกว่า  $\alpha = 0.05$  แสดงว่าปฏิเสธสมมติฐานหลักนั่นคือ มี  $\beta$  อย่างน้อย 1 ตัว ที่แตกต่างจากศูนย์ หมายความว่า มีตัวแปรอิสระอย่างน้อย 1 ตัวแปร ที่มีส่วนในการอธิบาย ความผันแปรของตัวแปรตาม  $Y_2'$  จึงต้องทำการทดสอบต่อไปว่าตัวแปรอิสระตัวใดมีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม  $Y_2'$  โดยใช้การทดสอบ t-test

สมมติฐานคือ

$$H_0 : \beta_i = 0$$

$$H_1 : \beta_i \neq 0 , \text{อย่างน้อย 1 ค่า}$$

สถิติทดสอบ

$$t_i = \frac{b_i}{S_{b_i}}$$

สำหรับ  $i = 4,6,9,10,11,19$

จากตารางที่ 4.21 พบว่าตัวแปรอิสระทุกตัวในสมการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ มีค่า  $p\text{-value} < \alpha = 0.05$  แสดงว่า ปฏิเสธสมมติฐานหลัก นั่นคือ ตัวแปรอิสระแต่ละตัวในสมการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณมีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม  $Y_2'$  เมื่อมีตัวแปรอิสระตัวอื่นๆอยู่ในตัวแบบการถดถอยแล้ว ดังนั้น สมการพยากรณ์สำหรับปริมาณการส่งออกยางแท่ง STR20 คือ

$$\widehat{Y}_2' = 5.5126 + 0.21374U_{Y_2(t-1)} + 0.00022X_4 + 0.0078X_6 - 0.0548X_9 + 0.12584X_{11} - 0.010781X_{10}$$

มีค่า  $R^2 = 0.801$  หมายความว่า ปริมาณการส่งออกยางแท่งย้อนหลัง 1 เดือน ราคาทองคำเฉลี่ยต่อเดือน ดัชนีราคาสินค้าส่งออก อัตราการแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อริงกิตเฉลี่ยต่อเดือน อัตราดอกเบี้ยเงิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ให้กู้ยืมของเกษตรกรและอัตราการแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อ100เยนเฉลี่ยต่อเดือน มีผลต่อปริมาณการส่งออกยางแท่ง คิดเป็นร้อยละ 0.801 ที่เหลือร้อยละ 0.199 เป็นผลจากตัวแปรอื่น

4.2.3 การตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์การถดถอยด้วยวิธีการลดตัวแปรอิสระ ทำการตรวจสอบ โดยใช้ค่าเศษเหลือ  $e_i = Y_2' - \widehat{Y}_2'$  ซึ่งเป็นค่าประมาณของค่าความคลาดเคลื่อน ( $\varepsilon$ )

1. ตรวจสอบตัวแปรอิสระแต่ละตัวต้องเป็นอิสระกันโดยพิจารณาค่า VIF จากตารางที่ 4.21 จะเห็นได้ว่าค่า VIF มีค่าไม่เกิน 10 แสดงว่าตัวแปรอิสระแต่ละตัวในสมการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณไม่มีความสัมพันธ์กัน

2. ตรวจสอบค่าความคลาดเคลื่อนว่ามีการแจกแจงแบบปกติ โดยการทดสอบ Lilliefors

ตารางที่ 4.23 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของค่าคลาดเคลื่อนของ  $Y_2'$  ด้วยวิธีของ Lilliefors

	Lilliefors		
	Statistic	df	p-value
Unstandardized Residual	0.074	103	0.2

สมมติฐาน

$H_0$ : ค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติ

$H_1$ : ค่าความคลาดเคลื่อนไม่มีการแจกแจงแบบปกติ

สถิติทดสอบ

$$D = \max |F_0(Z_i) - S(Z_i)| = 0.072$$

และมีค่า  $p\text{-value} = 0.200 > \alpha = 0.05$  แสดงว่า ยอมรับสมมติฐานหลักนั่นคือ ค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติ (ดังแสดงในตารางที่ 4.23)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ตรวจสอบค่าความคลาดเคลื่อนแต่ละตัวต้องเป็นอิสระกัน พิจารณาจากค่าสถิติ Durbin- Watson

สมมติฐาน

$H_0$ : ค่าความคลาดเคลื่อนเป็นอิสระกัน

$H_1$ : ค่าความคลาดเคลื่อนไม่เป็นอิสระกัน

สถิติทดสอบ

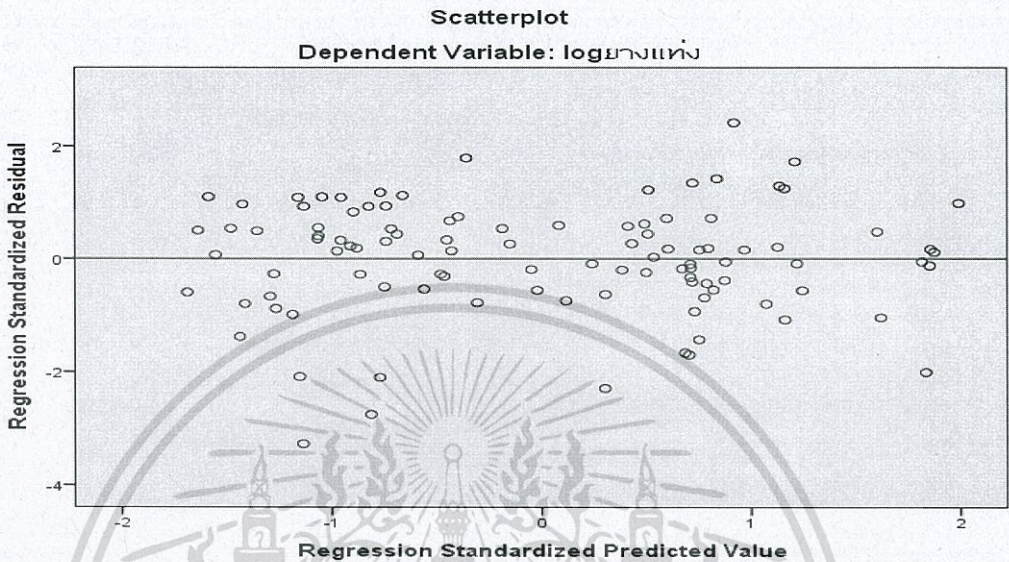
$$d = \frac{\sum_{t=2}^n (e_t - e_{t-1})}{\sum_{t=1}^n e_t^2} = 1.695$$

ซึ่งอยู่ในช่วง 1.5 ถึง 2.5 สรุปได้ว่าค่าความคลาดเคลื่อนแต่ละตัวเป็นอิสระกัน (ดังแสดงในตารางที่ 4.24)

ตารางที่ 4.24 ค่า  $R^2$  และค่าสถิติ Durbin-Watson ของ  $Y_2'$  จากตัวแปรอิสระ 6 ตัวแปร

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Durbin-Watson
6	0.894	0.801	0.788	1.695

4. ตรวจสอบค่าความแปรปรวนของค่าคลาดเคลื่อนคงที่ พิจารณาจากแผนภาพการกระจายระหว่างค่าคะแนนมาตรฐานของค่าพยากรณ์กับคะแนนมาตรฐานของค่าเศษเหลือ



รูปที่ 4.5 แผนภาพการกระจายของค่าคะแนนมาตรฐานของค่าพยากรณ์และคะแนนมาตรฐานของค่าเศษเหลือของตัวแปรตาม  $Y'_2$  ด้วยวิธีลดตัวแปรอิสระ

เมื่อพิจารณารูปที่ 4.5 พบว่ามี กระจายอยู่รอบค่า 0 อย่างสุ่ม และเป็นแถบขนานไปกับแกนนอน แสดงว่า ค่าความแปรปรวนของค่าความคลาดเคลื่อนคงที่

4.2.4 การหาสมการการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณสำหรับปริมาณการส่งออกยางแห้ง STR20 ด้วย วิธีเลือกตัวแปรอิสระแบบขั้นตอน

ตัวแปรตามปริมาณการส่งออกยางแห้ง กำหนดให้  $\log Y_2 = Y'_2$  ดังนั้น ตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ คือ

$$Y'_2 = \beta_0 + X_1\beta_1 + X_2\beta_2 + \dots + X_{17}\beta_{17} + \varepsilon$$

ด้วยวิธีการเลือกตัวแปรอิสระแบบขั้นตอนจะได้สมการการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณสำหรับปริมาณการส่งออกยางแห้ง ดังนี้คือ

$$\widehat{Y'_2} = 6.1673 + 0.018377X_5 + 0.16732X_{11} - 0.09124X_9 + 0.0007X_2 - 0.00018X_{14}$$

โดย  $R^2 = 0.762$  (ดังแสดงในตารางที่ 4.25)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.25 ผลการเลือกตัวแปรอิสระ 17 ตัวแปร เข้าสมการโดยวิธีเลือกตัวแปรอิสระแบบขั้นตอนของตัวแปรตาม  $Y'_2$

ตัวแปรอิสระ	Unstandardized Coefficients		t-test	p-value	Collinearity Statistics
	B	Std. Error			VIF
(Constant)	6.1673	0.2986	20.66	0.000	
$X_5$	0.018377	0.001157	15.88	0.000	1.377
$X_{11}$	0.16732	0.02944	5.68	0.000	1.555
$X_9$	-0.09124	0.02357	-3.87	0.000	1.457
$X_2$	0.0007113	0.0002461	2.89	0.005	1.405
$X_{14}$	-0.00018	0.00006625	-2.72	0.008	1.045

ทำการทดสอบว่าตัวแปรอิสระมีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตามอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่ โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวน ได้ผลดังตารางที่ 4.26

ตารางที่ 4.26 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของ  $Y'_2$  จากตัวแปรอิสระ 5 ตัวแปร

Sov	df	SS	MS	F	p-value
Regression	5	1.23592	0.24718	62.84	0.000
Residual	98	0.38546	0.00393		
Total	103	1.62138			

สมมติฐานคือ

$$H_0 : \beta_2 = \beta_5 = \beta_9 = \beta_{11} = \beta_{14} = 0$$

$$H_1 : \beta_i \neq 0 , \text{อย่างน้อย 1 ค่า } i = 2,5,9,11,14$$

สถิติทดสอบ

$$F = \frac{MSR}{MSE} = 62.84$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และมีค่า  $p\text{-value} = 0.000 < \alpha = 0.05$  แสดงว่า ปฏิเสธสมมติฐานหลัก นั่นคือ มี  $\beta$  อย่างน้อย 1 ตัว ที่แตกต่างจากศูนย์ หมายความว่า มีตัวแปรอิสระอย่างน้อย 1 ตัวแปร ที่มีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม  $Y_2'$  จึงต้องทำการทดสอบต่อไปว่าตัวแปรอิสระตัวใดมีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม  $Y_2'$  โดยใช้การทดสอบ t-test

สมมติฐานคือ

$$H_0 : \beta_i = 0$$

$$H_1 : \beta_i \neq 0 , \text{อย่างน้อย 1 ค่า } i = 2,5,9,11,14$$

สถิติทดสอบ

$$t_i = \frac{b_i}{S_{b_i}}$$

สำหรับ  $i = 2,5,9,11,14$

จากตารางที่ 4.25 พบว่าตัวแปรอิสระทุกตัวในสมการการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ มีค่า  $p\text{-value} < \alpha = 0.05$  แสดงว่า ปฏิเสธสมมติฐานหลัก นั่นคือ ตัวแปรอิสระแต่ละตัวในสมการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณมีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม  $\log Y_2$  เมื่อมีตัวแปรอิสระตัวอื่นๆอยู่ในสมการการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณแล้ว ดังนั้น สมการการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณสำหรับปริมาณการส่งออกยางแท่ง STR20 คือ

$$\widehat{Y}_2 = 6.1673 + 0.018377X_5 + 0.16732X_{11} - 0.09124X_9 + 0.0007X_2 - 0.00018X_{14}$$

มีค่า  $R^2 = 0.762$  หมายความว่า ดัชนีราคาผู้บริโภค อัตราดอกเบี้ยเงินให้กู้ยืมของเกษตรกร อัตราการแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อริงกิตเฉลี่ยต่อเดือนราคายางพาราส่งออกยางแท่ง STR20 สงขลาเฉลี่ยต่อเดือนและปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยภาคเหนือ มีผลต่อปริมาณการส่งออกยางแท่ง คิดเป็นร้อยละ 0.762 ที่เหลือร้อยละ 0.238 เป็นผลจากตัวแปรอื่น

4.2.5 การตรวจสอบข้อตกลงต้นของการวิเคราะห์การถดถอยด้วยวิธีการเลือกตัวแปรอิสระแบบขั้นตอนทำการตรวจสอบ โดยใช้ค่าเศษเหลือ  $e_i = Y_2' - \widehat{Y}_2'$  ซึ่งเป็นค่าประมาณของความคลาดเคลื่อน ( $\varepsilon$ )

1. ตรวจสอบตัวแปรอิสระแต่ละตัวต้องเป็นอิสระกัน โดยพิจารณาว่า VIF จากตารางที่ 4.25 จะเห็นได้ว่าค่า VIF มีค่าไม่เกิน 10 แสดงว่าตัวแปรอิสระแต่ละตัวในสมการการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณไม่มีความสัมพันธ์กัน

2. ตรวจสอบค่าความคลาดเคลื่อนว่ามีการแจกแจงแบบปกติ โดยการทดสอบ Lilliefors

ตารางที่ 4.27 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของค่าคลาดเคลื่อนของ  $Y_2'$  ด้วยวิธีของ Lilliefors

	Lilliefors		
	Statistic	Df	p-value
Unstandardized Residual	0.064	104	0.2

สมมติฐาน

$H_0$ : ค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติ

$H_1$ : ค่าความคลาดเคลื่อนไม่มีการแจกแจงแบบปกติ

สถิติทดสอบ

$$D = \max |F_0(Z_i) - S(Z_i)| = 0.082$$

และมีค่า  $p - \text{value} = 0.200 > \alpha = 0.05$  แสดงว่า ยอมรับสมมติฐานหลักนั่นคือ ค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติ (ดังแสดงในตารางที่ 4.28)

3. ตรวจสอบค่าความคลาดเคลื่อนแต่ละตัวต้องเป็นอิสระกัน พิจารณาจากค่าสถิติ Durbin- Watson

สมมติฐาน

$H_0$ : ค่าความคลาดเคลื่อนเป็นอิสระกัน

$H_1$ : ค่าความคลาดเคลื่อนไม่เป็นอิสระกัน

สถิติทดสอบ

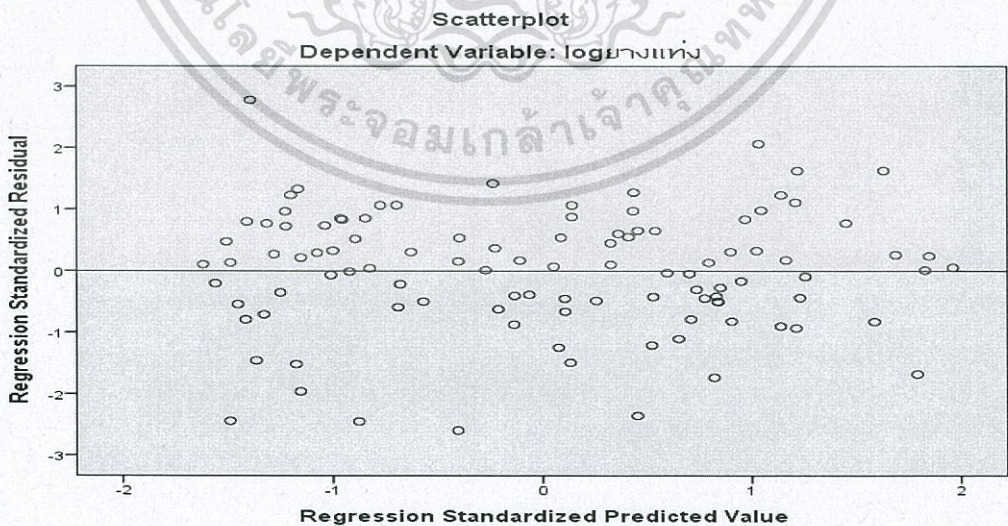
$$d = \frac{\sum_{t=2}^n (e_t - e_{t-1})}{\sum_{t=1}^n e_t^2} = 1.507$$

ซึ่งอยู่ในช่วง 1.5 ถึง 2.5 สรุปได้ว่าค่าความคลาดเคลื่อนแต่ละตัวเป็นอิสระกัน (ดังแสดงในตารางที่ 4.28)

ตารางที่ 4.28 ค่า  $R^2$  และค่าสถิติ Durbin-Watson ของ  $Y_2'$  จากตัวแปรอิสระ 5 ตัวแปร

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Durbin-Watson
5	0.872	0.762	0.75	1.5073

4. ตรวจสอบค่าความแปรปรวนของค่าคลาดเคลื่อนที่ พิจารณาจากแผนภาพการกระจายระหว่างค่าคะแนนมาตรฐานของค่าพยากรณ์กับคะแนนมาตรฐานของค่าเศษเหลือ



รูปที่ 4.6 แผนภาพการกระจายของค่าคะแนนมาตรฐานของค่าพยากรณ์และคะแนนมาตรฐานของค่าเศษเหลือของตัวแปรตาม  $Y_2'$  ด้วยวิธีเลือกตัวแปรอิสระแบบขั้นตอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อพิจารณารูปที่ 4.6 แล้วพบว่า มีกระจายอยู่รอบค่า 0 อย่างสม่ำเสมอ และเป็นแถบขนานไปกับแกนนอน แสดงว่า ค่าความแปรปรวนของค่าความคลาดเคลื่อนคงที่

จากการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ โดยการเลือกตัวแปรอิสระด้วยวิธีลดตัวแปรอิสระ มีค่า  $R^2 = 0.801$  และมีจำนวนตัวแปรอิสระ 5 ตัว ส่วนวิธีเลือกตัวแปรอิสระแบบขั้นตอนนั้น มีค่า  $R^2 = 0.762$  และมีจำนวนตัวแปรอิสระ 5 ตัว จึงตัดสินใจเลือกวิธีลดตัวแปรอิสระ เนื่องจากให้ค่า  $R^2$  สูงกว่า และจำนวนตัวแปรอิสระเท่ากัน ดังนั้นสมการการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณสำหรับปริมาณการส่งออกยางแท่ง STR20 คือ

$$\widehat{Y}_2' = 5.5126 + 0.21374U_{Y_2(t-1)} + 0.00022X_4 + 0.0078X_6 - 0.0548X_9 + 0.12584X_{11} - 0.01078X_{10}$$

โดยที่  $R^2 = 0.801$

#### 4.3 หาปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณการส่งออกน้ำยางข้น มีขั้นตอนดังนี้

4.3.1 ตรวจสอบการแจกแจงแบบปกติของปริมาณการส่งออกน้ำยางข้น ( $Y_3$ ) โดยการทดสอบด้วยวิธีของ Lilliefors และพิจารณาฮิสโตแกรม เพื่อหาความเบ้

ตารางที่ 4.29 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของปริมาณการส่งออกน้ำยางข้น ( $Y_3$ ) ด้วยวิธี Lilliefors

ตัวแปรตาม	Lilliefors		
	Statistic	df	p-value
น้ำยางข้น	0.088	103	0.048

สมมติฐาน

$H_0$ :  $Y_3$  มีการแจกแจงแบบปกติ

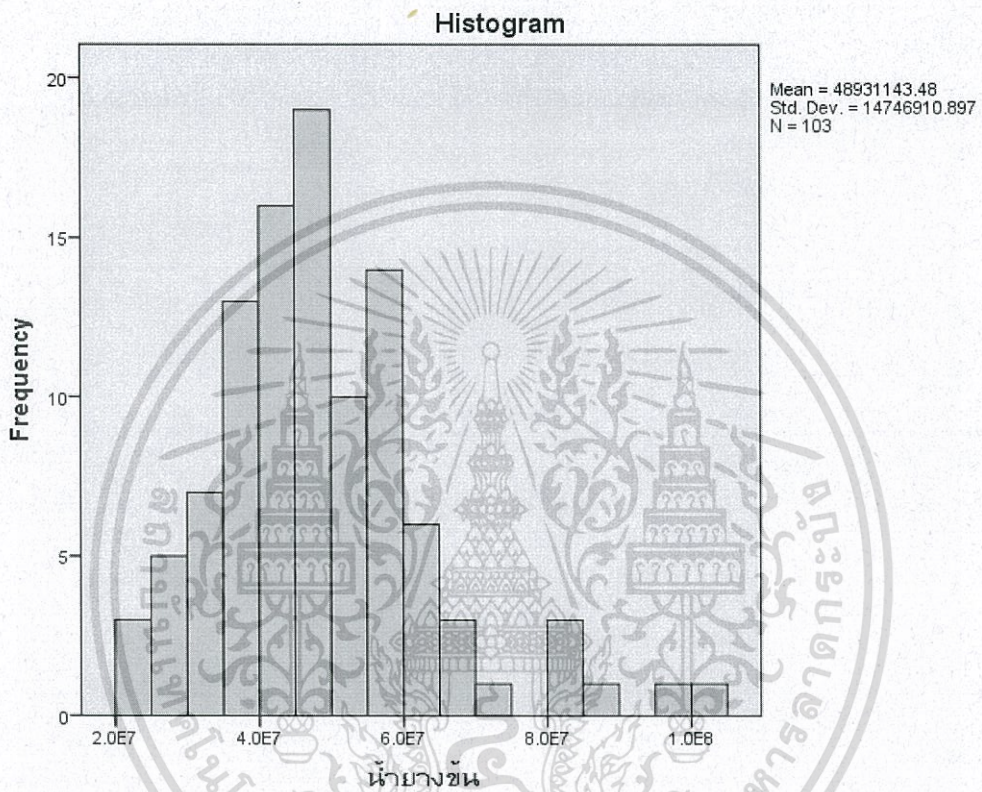
$H_1$ :  $Y_3$  ไม่มีการแจกแจงแบบปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถิติทดสอบ

$$D = \max |F_0(Z_i) - S(Z_i)| = 0.088$$

และมีค่า  $p\text{-value} = 0.048 < \alpha = 0.05$  แสดงว่า ปฏิเสธสมมติฐานหลัก นั่นคือ ตัวแปรตาม ปริมาณการส่งออกน้ำยางชั้นของประเทศไทย ( $Y_3$ ) ไม่มีการแจกแจงแบบปกติ



รูปที่ 4.7 ฮิสโตแกรมของ  $\log Y_3$

และเมื่อพิจารณารูปที่ 4.7 ฮิสโตแกรมมีลักษณะเบ้ขวา ดังนั้นจึงทำการแปลงตัวแปรตาม ปริมาณการส่งออกน้ำยางชั้น ( $Y_3$ ) ด้วย  $\log Y_3$  และทำการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของ  $\log Y_3$  ได้ผลดังตารางที่ 4.30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.30 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของ  $\log Y_3$  ด้วยวิธี Lilliefors

ตัวแปรตาม	Lilliefors		
	Statistic	df	p-value
$\log Y_3$	0.064	103	0.200

สมมติฐาน

 $H_0$ :  $\log Y_3$  มีการแจกแจงแบบปกติ $H_1$ :  $\log Y_3$  ไม่มีการแจกแจงแบบปกติ

สถิติทดสอบ

$$D = \max |F_0(Z_i) - S(Z_i)| = 0.064$$

และมีค่า  $p\text{-value} = 0.200 > \alpha = 0.05$  แสดงว่า ยอมรับสมมติฐานหลัก นั่นคือ ตัวแปรตาม ปริมาณการส่งออกน้ำยางชั้นของประเทศไทย  $\log Y_3$  มีการแจกแจงแบบปกติ

4.3.2 การหาสมการการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณสำหรับปริมาณการส่งออกน้ำยางชั้น ด้วยวิธีลดตัวแปรอิสระ โดยที่ตัวแปรตามปริมาณการส่งออกน้ำยางชั้น คือ  $\log Y_3 = Y'_3$  ดังนั้น ตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ คือ

$$Y'_3 = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_{17} X_{17} + \varepsilon$$

ด้วยวิธีการลดตัวแปรอิสระจะได้สมการการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณสำหรับปริมาณการส่งออกน้ำยางชั้น คือ

$$\widehat{Y}'_3 = 8.379 - 0.0029X_2 - 0.000242X_4 + 0.014247X_6 - 0.02991X_7 + 0.04503X_8 - 0.08516X_9 - 0.07665X_{13}$$

โดยที่  $R^2 = 0.698$  (ดังแสดงในตารางที่ 4.31)

ตารางที่ 4.31 ผลการเลือกตัวแปรอิสระ 17 ตัวแปร เข้าสมการโดยวิธีลดตัวแปรอิสระของ  $Y_3'$

ตัวแปรอิสระ	Unstandardized Coefficients		t-test	p-value	Collinearity Statistics
	B	Std. Error			VIF
(Constant)	8.3791	0.4531	18.49	0.000	
$X_2$	-0.002900	0.0006203	-4.68	0.000	2.382
$X_4$	-0.000242	0.00006342	-3.82	0.000	8.104
$X_6$	0.014247	0.002332	6.11	0.000	3.048
$X_7$	-0.02991	0.01000	-2.99	0.004	5.413
$X_8$	0.04503	0.02079	2.17	0.033	1.553
$X_9$	-0.08516	0.02830	-3.01	0.003	1.551
$X_{13}$	-0.07665	0.01707	-4.49	0.000	1.288

ทำการทดสอบว่าตัวแปรอิสระมีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตามอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่ โดยวิธีการวิเคราะห์ ดังแสดงในตารางที่ 4.32

ตารางที่ 4.32 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของ  $Y_3'$  จากตัวแปรอิสระ 7 ตัวแปร

Sov	df	SS	MS	F	p-value
Regression	7	1.16407	0.16630	31.41	0.000
Residual	95	0.50302	0.00529		
Total	102	1.66709			

สมมติฐานคือ

$$H_0 : \beta_2 = \beta_4 = \beta_6 = \beta_7 = \beta_8 = \beta_9 = \beta_{13} = 0$$

$$H_1 : \beta_i \neq 0 , \text{ อย่างน้อย 1 ค่า } i=2,4,6,7,8,9,13$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถิติทดสอบ

$$F = \frac{MSR}{MSE} = 31.41$$

และมีค่า  $p\text{-value} = 0.000 < \alpha = 0.05$  แสดงว่าปฏิเสธสมมติฐานหลัก นั่นคือมี  $\beta$  อย่างน้อย 1 ตัว ที่แตกต่างจากศูนย์ หมายความว่า มีตัวแปรอิสระอย่างน้อย 1 ตัวแปร ที่มีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม  $Y'_3$  จึงต้องทำการทดสอบต่อไปว่าตัวแปรอิสระตัวใดมีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม  $Y'_3$  โดยใช้การทดสอบ  $t\text{-test}$

สมมติฐานคือ

$$H_0 : \beta_i = 0$$

$$H_1 : \beta_i \neq 0, \text{ อย่างน้อย 1 ค่า}$$

สถิติทดสอบ

$$t_i = \frac{b_i}{S_{b_i}}$$

สำหรับ  $i=2,4,6,7,8,9,13$

จากตารางที่ 4.31 พบว่าตัวแปรอิสระทุกตัวมีค่า  $p\text{-value} < \alpha = 0.05$  แสดงว่า ปฏิเสธสมมติฐานหลัก นั่นคือ ตัวแปรอิสระแต่ละตัวในสมการการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณมีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม  $Y'_3$  เมื่อมีตัวแปรอิสระตัวอื่นๆอยู่ในสมการการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณแล้ว ดังนั้นสมการการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณสำหรับปริมาณการส่งออกน้ำยางข้น คือ

$$\hat{Y}'_3 = 8.379 - 0.0029X_2 - 0.000242X_4 + 0.014247X_6 - 0.02991X_7 + 0.04503X_8 - 0.08516X_9 - 0.07665X_{13}$$

มีค่า  $R^2 = 0.698$  หมายความว่า ราคาขางพาราส่งออกน้ำยางข้นเฉลี่ยต่อเดือน ราคาทองคำเฉลี่ยต่อเดือน ดัชนีราคาสินค้าส่งออก อัตราการแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อดอลลาร์สหรัฐอเมริกาเฉลี่ยต่อเดือน อัตราการแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อหยวนเฉลี่ยต่อเดือน อัตราการแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อริงกิตเฉลี่ยต่อเดือน และเหตุการณ์ทางการเมือง มีผลต่อปริมาณการยางแผ่นรมควันคิดเป็นร้อยละ 0.698 ที่เหลือร้อยละ 0.302 เป็นผลจากตัวแปรอิสระอื่นๆ

4.3.3 การตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์การถดถอยด้วยวิธีลดตัวแปรอิสระทำการตรวจสอบ โดยใช้ค่าเศษเหลือ  $e_i = Y'_3 - \hat{Y}'_3$  ซึ่งเป็นค่าประมาณของค่าความคลาดเคลื่อน ( $\varepsilon$ )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ตรวจสอบตัวแปรอิสระแต่ละตัวต้องเป็นอิสระกัน โดยพิจารณาค่า VIF จากตารางที่ 4.31 จะเห็นได้ว่าค่า VIF ของตัวแปรอิสระทุกตัวในสมการการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ มีค่าไม่เกิน 10 แสดงว่าตัวแปรอิสระแต่ละตัวในสมการการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณไม่มีความสัมพันธ์กัน

2. ตรวจสอบค่าความคลาดเคลื่อนว่ามีการแจกแจงแบบปกติ โดยการทดสอบ Lilliefors

ตารางที่ 4.33 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของค่าคลาดเคลื่อนของ  $Y'_3$  ด้วยวิธีของ Lilliefors

	Lilliefors		
	Statistic	Df	p-value
Unstandardized Residual	0.046	103	0.20

สมมติฐาน

$H_0$  : ค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติ

$H_1$  : ค่าความคลาดเคลื่อนไม่มีการแจกแจงแบบปกติ

สถิติทดสอบ

$$D = \max |F_0(Z_i) - S(Z_i)| = 0.046$$

และมีค่า  $p - value = 0.200 > \alpha = 0.05$  แสดงว่า ยอมรับสมมติฐานหลัก นั่นคือ ค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติ (ดังแสดงในตารางที่ 4.34)

3. ตรวจสอบค่าความคลาดเคลื่อนแต่ละตัวต้องเป็นอิสระกัน พิจารณาจากค่าสถิติ Durbin- Watson

สมมติฐาน

$H_0$  : ค่าความคลาดเคลื่อนเป็นอิสระกัน

$H_1$  : ค่าความคลาดเคลื่อนไม่เป็นอิสระกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถิติทดสอบ

$$d = \frac{\sum_{t=2}^n (e_t - e_{t-1})}{\sum_{t=1}^n e_t^2} = 1.5887$$

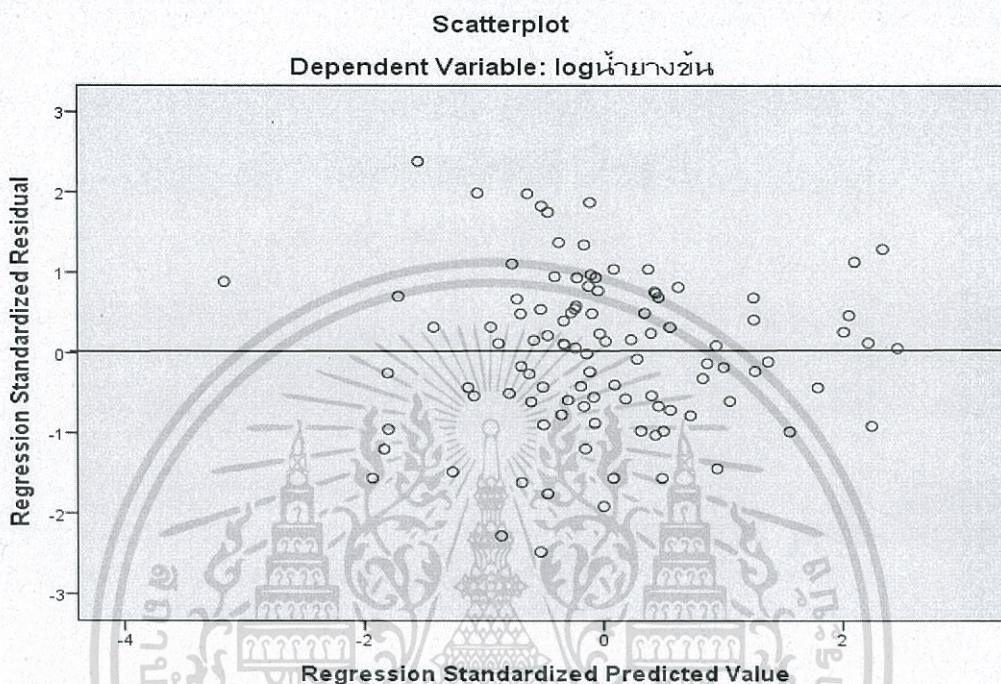
ซึ่งอยู่ในช่วง 1.5 ถึง 2.5 สรุปได้ว่าค่าความคลาดเคลื่อนแต่ละตัวเป็นอิสระกัน (ดังแสดงในตารางที่ 4.34)

ตารางที่ 4.34 ค่า  $R^2$  และค่าสถิติ Durbin-Watson ของ  $Y'_3$  จากตัวแปรอิสระ 6 ตัวแปร

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Durbin-Watson
6	0.835	0.698	0.676	1.5887

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ตรวจสอบค่าความแปรปรวนของค่าคลาดเคลื่อนคงที่ พิจารณาจากแผนภาพการกระจายระหว่างค่าคะแนนมาตรฐานของค่าพยากรณ์กับคะแนนมาตรฐานของค่าเศษเหลือ



รูปที่ 4.8 แผนภาพการกระจายของค่าคะแนนมาตรฐานของค่าพยากรณ์และคะแนนมาตรฐานของค่าเศษเหลือของตัวแปรตาม  $Y_3'$  ด้วยวิธีลดตัวแปรอิสระ

เมื่อพิจารณารูปที่ 4.8 แล้วพบว่า มีกระจายอยู่รอบค่า 0 อย่างสุ่ม และเป็นแถบขนานไปกับแกนอน แสดงว่า ค่าความแปรปรวนของค่าความคลาดเคลื่อนคงที่

4.3.4 การหาสมการการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณสำหรับปริมาณการส่งออกน้ำยางชั้น ด้วยวิธีเลือกตัวแปรอิสระแบบขั้นตอน ดังนั้นตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ คือ

$$Y_3' = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_{17} X_{17} + \varepsilon$$

ด้วยวิธีการเลือกตัวแปรอิสระแบบขั้นตอนจะได้สมการการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณสำหรับปริมาณการส่งออกน้ำยางชั้น คือ

$$\hat{Y}_3' = 8.1586 - 0.00326X_2 + 0.006577X_6 - 0.05711X_{13} - 0.01083X_{10} - 0.15094X_{11} + 0.04612X_8$$

โดยที่  $R^2 = 0.687$  (ดังแสดงในตารางที่ 4.35)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.35 ผลการเลือกตัวแปรอิสระ 17 ตัวแปร เข้าสู่การโดยวิธีเลือกตัวแปรอิสระแบบขั้นตอนของ  $Y'_3$

ตัวแปรอิสระ	Unstandardized Coefficients		t-test	p-value	Collinearity Statistics
	B	Std. Error			VIF
(Constant)	8.1586	0.3983	20.48	0.000	
$X_2$	-0.00326	0.0005169	-6.32	0.000	1.609
$X_6$	0.006577	0.001889	3.48	0.001	1.946
$X_{13}$	-0.05711	0.01562	-3.66	0.000	1.051
$X_{10}$	-0.01083	0.002350	-4.61	0.000	1.702
$X_{11}$	-0.15094	0.04121	-3.66	0.000	2.144
$X_8$	0.04612	0.02053	2.25	0.027	1.474

ทำการทดสอบว่าตัวแปรอิสระมีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตามอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่ โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวน แสดงในตารางที่ 4.36

ตารางที่ 4.36 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของ  $Y'_3$  จากตัวแปรอิสระ 6 ตัวแปร

Sov	df	SS	MS	F	p-value
Regression	6	1.14477	0.1908	35.07	0.00
Residual	96	0.52231	0.0054		
Total	102	1.66709			

สมมติฐานคือ

$$H_0 : \beta_2 = \beta_6 = \beta_8 = \beta_{10} = \beta_{11} = \beta_{13} = 0$$

$$H_1 : \beta_i \neq 0 , \text{ อย่างน้อย 1 ค่า } i = 2,6,8,10,11,13$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถิติทดสอบ

$$F = \frac{MSR}{MSE} = 35.07$$

และมีค่า  $p\text{-value} = 0.000 < \alpha = 0.05$  แสดงว่า ปฏิเสธสมมติฐานหลัก นั่นคือ มี  $\beta$  อย่างน้อย 1 ตัว ที่แตกต่างจากศูนย์ หมายความว่า มีตัวแปรอิสระอย่างน้อย 1 ตัวแปร ที่มีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม  $Y'_3$  จึงทำการทดสอบต่อไปว่าตัวแปรอิสระตัวใดมีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม  $Y'_3$  โดยใช้การทดสอบ t-test

สมมติฐานคือ

$$H_0 : \beta_i = 0$$

$$H_1 : \beta_i \neq 0 , \text{อย่างน้อย 1 ค่า } i = 2,6,8,10,11,13$$

สถิติทดสอบ

$$t_i = \frac{b_i}{S_{b_i}}$$

สำหรับ  $i = 2,6,8,10,11,13$

จากตารางที่ 4.35 พบว่าตัวแปรอิสระทุกตัวมีค่า  $p\text{-value} < \alpha = 0.05$  แสดงว่า ปฏิเสธสมมติฐานหลัก นั่นคือ ตัวแปรอิสระแต่ละตัวที่อยู่ในสมการการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณมีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม  $Y'_3$  เมื่อมีตัวแปรอิสระตัวอื่นๆอยู่ในสมการการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณแล้ว

ตารางที่ 4.37 ค่า  $R^2$  และค่าสถิติ Durbin-watson ของ  $Y'_3$  จากตัวแปรอิสระ 6 ตัวแปร

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Durbin-Watson
6	0.828	0.687	0.667	0.4842

จากตารางที่ 4.37 พบว่าค่าสถิติ Durbin-Watson มีค่าน้อยกว่า 1.5 แสดงว่าเกิดปัญหา (Autocorrelation) ค่าคลาดเคลื่อนไม่เป็นอิสระกัน ดังนั้น เพื่อเป็นการแก้ปัญหาค่าคลาดเคลื่อนไม่เป็นอิสระกัน จึงนำค่าของตัวแปรตาม ( $Y$ ) ย้อนหลัง 1 เดือน ( $Y'_{3(t-1)}$ ) มาเป็นตัวแปรอิสระอีก 1 ตัว โดยกำหนดให้เป็น  $U_{Y'_{3(t-1)}}$  และหาสมการการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณปริมาณการส่งออกอย่างแผ่ نرمคว้นชั้น 3 ( $Y'_3$ ) ใหม่ โดยมีตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ ดังนี้คือ

$$Y'_3 = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_{17} X_{17} + \beta_{19} U_{Y'_{3(t-1)}} + \varepsilon$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น มิใช่เพื่อเผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.38 ผลการเลือกตัวแปรอิสระ 18 ตัวแปร เข้าสู่สมการโดยวิธีเลือกตัวแปรอิสระแบบขั้นตอนของ  $Y'_3$

ตัวแปรอิสระ	Unstandardized Coefficients		t-test	p-value	Collinearity Statistics
	B	Std. Error			VIF
(Constant)	3.6779	0.5387	6.83	0.000	
$U_{Y'3(t-1)}$	0.47993	0.07165	6.70	0.000	1.787
$X_2$	-0.0024	0.0004704	-5.22	0.000	1.520
$X_6$	0.004912	0.001349	3.64	0.000	1.132
$X_{13}$	-0.04000	0.01490	-2.69	0.009	1.089

จากตารางที่ 4.38 จะได้สมการการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณสำหรับปริมาณการส่งออกน้ำยางชั้น ดังนี้

$$\widehat{Y}'_3 = 3.6779 + 0.47993U_{Y'3(t-1)} - 0.0024X_2 + 0.004912X_6 - 0.04X_{13}$$

โดยที่  $R^2 = 0.719$  ทำการทดสอบว่าตัวแปรอิสระมีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตามหรือไม่ โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวน ดังแสดงในตารางที่ 4.39

ตารางที่ 4.39 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของ  $Y'_3$  จากตัวแปรอิสระ 4 ตัวแปร

Sov	df	SS	MS	F	p-value
Regression	4	1.19946	0.29986	62.84	0.00
Residual	98	0.46763	0.00477		
Total	102	1.66709			

สมมติฐานคือ

$$H_0 : \beta_2 = \beta_6 = \beta_{13} = \beta_{19} = 0$$

$$H_1 : \beta_i \neq 0 , \text{ อย่างน้อย 1 ค่า } i = 2, 6, 13, 19$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถิติทดสอบ

$$F = \frac{MSR}{MSE} = 62.84$$

และมีค่า  $p\text{-value} = 0.000 < \alpha = 0.05$  แสดงว่าปฏิเสธสมมติฐานหลักนั่นคือ มี  $\beta$  อย่างน้อย 1 ตัว ที่แตกต่างจากศูนย์ หมายความว่า มีตัวแปรอิสระอย่างน้อย 1 ตัวแปร มีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม  $Y_3$  จึงทำการทดสอบต่อไปว่าตัวแปรอิสระตัวใดมีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม  $Y_3$  โดยใช้การทดสอบ t-test

สมมติฐานคือ

$$H_0 : \beta_i = 0$$

$$H_1 : \beta_i \neq 0 , \text{อย่างน้อย 1 ค่า } i = 2, 6, 13, 19$$

สถิติทดสอบ

$$t_i = \frac{b_i}{S_{b_i}}$$

สำหรับ  $i = 2, 6, 13, 19$

จากตารางที่ 4.38 พบว่าตัวแปรอิสระทุกตัวในสมการการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ มีค่า  $p\text{-value} < \alpha = 0.05$  แสดงว่า ปฏิเสธสมมติฐานหลัก นั่นคือ ตัวแปรอิสระตัวอื่นๆอยู่ในสมการการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณแล้ว ดังนั้น สมการการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณสำหรับปริมาณการส่งออกน้ำยางชั้น คือ

$$\hat{Y}_3 = 3.6779 + 0.47993U_{Y_3(t-1)} - 0.0024X_2 + 0.004912X_6 - 0.04X_{13}$$

มีค่า  $R^2 = 0.719$  หมายความว่า ปริมาณการส่งออกน้ำยางชั้นย้อนหลัง 1 เดือน ราคาขางพารา ส่งออกน้ำยางชั้นเฉลี่ยต่อเดือน ดัชนีสินค้าส่งออก เหตุการณ์ทางการเมือง มีผลต่อปริมาณการยางแผ่นรมควัน คิดเป็นร้อยละ 0.719 ที่เหลือร้อยละ 0.281 เป็นผลจากตัวแปรอิสระอื่นๆ ที่ไม่ได้นำมาพิจารณา

4.3.5 การตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์การถดถอยด้วยวิธีการเลือกตัวแปรอิสระแบบขั้นตอน ทำการตรวจสอบ โดยใช้ค่าเศษเหลือ  $e_i = Y_3 - \hat{Y}_3$  ซึ่งเป็นค่าประมาณของความคลาดเคลื่อน ( $\varepsilon$ )

1. ตรวจสอบตัวแปรอิสระแต่ละตัวต้องเป็นอิสระกันโดยพิจารณาค่า VIF จากตารางที่ 4.38 จะเห็นได้ว่าค่า VIF มีค่าไม่เกิน 10 แสดงว่าตัวแปรอิสระแต่ละตัวไม่มีความสัมพันธ์กัน

2. ตรวจสอบค่าความคลาดเคลื่อนว่ามีการแจกแจงแบบปกติ โดยการทดสอบ Lilliefors

ตารางที่ 4.40 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของค่าคลาดเคลื่อนของ  $Y_3'$  ด้วยวิธีของ Lilliefors

	Lilliefors		
	Statistic	df	p-value
Unstandardized Residual	0.06	103	0.20

สมมติฐาน

$H_0$ : ค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติ

$H_1$ : ค่าความคลาดเคลื่อนไม่มีการแจกแจงแบบปกติ

สถิติทดสอบ

$$D = \max |F_0(Z_i) - S(Z_i)| = 0.06$$

และมีค่า  $p - value = 0.200 > \alpha = 0.05$  แสดงว่า ยอมรับสมมติฐานหลักนั้นคือ ค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติ (ดังแสดงในตารางที่ 4.40)

3. ตรวจสอบค่าความคลาดเคลื่อนแต่ละตัวต้องเป็นอิสระกัน พิจารณาจากค่าสถิติ Durbin- Watson

สมมติฐาน

$H_0$ : ค่าความคลาดเคลื่อนเป็นอิสระกัน

$H_1$ : ค่าความคลาดเคลื่อนไม่เป็นอิสระกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถิติทดสอบ

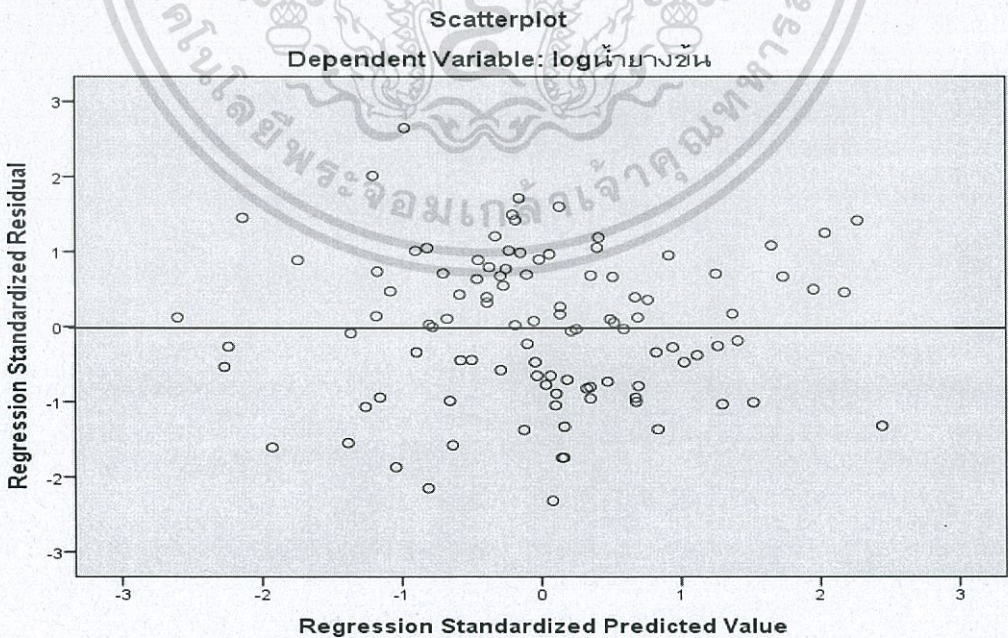
$$d = \frac{\sum_{t=2}^n (e_t - e_{t-1})}{\sum_{t=1}^n e_t^2} = 2.176$$

ซึ่งอยู่ในช่วง 1.5 ถึง 2.5 สรุปได้ว่าค่าความคลาดเคลื่อนแต่ละตัวเป็นอิสระกัน (ดังแสดงในตารางที่ 4.41)

ตารางที่ 4.41 ค่า R<sup>2</sup> และค่าสถิติ Durbin-Watson ของ Y<sub>3</sub>' จากตัวแปรอิสระ 4 ตัวแปร

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std.Error of the Estimate	Durbin-Watson
4	0.847	0.719	0.653	0.708	2.176

4. ตรวจสอบค่าความแปรปรวนของค่าคลาดเคลื่อนคงที่ พิจารณาจากแผนภาพการกระจายระหว่างค่าคะแนนมาตรฐานของค่าพยากรณ์กับคะแนนมาตรฐานของค่าเศษเหลือ



รูปที่ 4.9 แผนภาพการกระจายของค่าคะแนนมาตรฐานของค่าพยากรณ์และคะแนนมาตรฐานของค่าเศษเหลือของตัวแปรตาม Y<sub>3</sub> ด้วยวิธีเลือกตัวแปรอิสระแบบขั้นตอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อพิจารณารูปที่ 4.9 แล้วพบว่า มีกระจายอยู่รอบค่า 0 อย่างสม่ำเสมอ และเป็นแถบขนานไปกับแกนนอน แสดงว่า ค่าความแปรปรวนของค่าความคลาดเคลื่อนคงที่

จากการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ โดยการเลือกตัวแปรอิสระด้วยวิธีเลือกตัวแปรอิสระแบบขั้นตอน มีค่า  $R^2 = 0.719$  และมีจำนวนตัวแปรอิสระ 3 ตัว ส่วนวิธีลดตัวแปรอิสระ มีค่า  $R^2 = 0.698$  และมีจำนวนตัวแปรอิสระ 7 ตัว ดังนั้นจึงตัดสินใจเลือกสมการการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณของวิธีเลือกตัวแปรอิสระแบบขั้นตอน เนื่องจากให้ค่า  $R^2$  สูงกว่า และมีจำนวนตัวแปรอิสระน้อยกว่า ดังนั้นสมการการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณปริมาณการส่งออกน้ำยางข้น คือ

$$\hat{Y}_3 = 3.6779 + 0.47993U_{Y^3(t-1)} - 0.0024X_2 + 0.004912X_6 - 0.04X_{13}$$

โดยที่  $R^2 = 0.719$



## บทที่ 5

### สรุปผลและข้อเสนอแนะ

#### 5.1 การสรุปผล

การทำวิจัยในครั้งนี้ได้ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณการส่งออกยางพาราของประเทศไทย 3 ประเภท ได้แก่ ปริมาณการส่งออกยางแผ่นรมควันชั้น 3 ปริมาณการส่งออกยางแท่ง และปริมาณการส่งออกน้ำยางข้น โดยที่ในการศึกษานี้มีตัวแปรอิสระจำนวน 17 ตัว โดยใช้ข้อมูลทุติยภูมิจาก สำนักงานตลาดกลางยางพาราสงขลา ธนาคารแห่งประเทศไทย และกรมอุตุนิยมวิทยา การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ และการเลือกตัวแปรอิสระด้วยวิธีเลือกตัวแปรอิสระแบบขั้นตอน (The Stepwise Regression Procedure) และวิธีลดตัวแปร (The Backward Elimination Procedure) ถูกใช้ในการหาสมการการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ ปริมาณการส่งออกยางพาราของประเทศไทยทั้ง 3 ประเภท

##### 5.1.1 ผลการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ

ทดสอบการแจกแจงของตัวแปรตาม  $Y_1, Y_2$  และ  $Y_3$  โดยการทดสอบของ Lilliefors พบว่าตัวแปรตาม  $Y_1$  มีการแจกแจงแบบปกติ แต่ตัวแปรตาม  $Y_2$  และ  $Y_3$  ไม่มีการแจกแจงแบบปกติ จึงทำการแปลงข้อมูลตัวแปรตามของ  $Y_2$  และ  $Y_3$  เป็น  $\log Y_2$  และ  $\log Y_3$  ตามลำดับ ดังนั้น

ตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ คือ

$$Y'_i = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \beta_5 X_5 + \beta_6 X_6 + \beta_7 X_7 + \beta_8 X_8 + \beta_9 X_9 + \beta_{10} X_{10} + \beta_{11} X_{11} + \beta_{12} X_{12} + \beta_{13} X_{13} + \beta_{14} X_{14} + \beta_{15} X_{15} + \beta_{16} X_{16} + \beta_{17} X_{17} + \epsilon$$

สำหรับ  $i = 1, 2, 3$  โดยที่  $Y'_1 = Y_1$ ,  $Y'_2 = \log Y_2$  และ  $Y'_3 = \log Y_3$

เมื่อทำการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณแล้ว ผลปรากฏว่าเกิดปัญหาค่าความคลาดเคลื่อนไม่เป็นอิสระกัน (Autocorrelation) ดังนั้น เพื่อเป็นการแก้ปัญหา Autocorrelation จึงนำตัวแปรตามย้อนหลัง 1 เดือน ( $Y_{i(t-1)}$ ) มาเป็นตัวแปรอิสระเพิ่มอีก 1 ตัว ดังนั้นตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ คือ

$$Y'_i = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \beta_5 X_5 + \beta_6 X_6 + \beta_7 X_7 + \beta_8 X_8 + \beta_9 X_9 + \beta_{10} X_{10} + \beta_{11} X_{11} + \beta_{12} X_{12} + \beta_{13} X_{13} + \beta_{14} X_{14} + \beta_{15} X_{15} + \beta_{16} X_{16} + \beta_{17} X_{17} + \beta_{18} X_{Y'_{i(t-1)}} + \epsilon$$

โดยที่  $i = 1, 2, 3$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื่องจากตัวแปรอิสระในตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณบางตัวอาจมีความสัมพันธ์กันเอง และตัวแปรอิสระบางตัวอาจไม่มีผลต่อตัวแปรตาม ในการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณจึงทำการเลือกตัวแปรอิสระเข้าสมการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณด้วยวิธีเลือกตัวแปรอิสระแบบขั้นตอน (The Stepwise Regression Procedure) และวิธีลัดตัวแปร (The Backward Elimination Procedure) ซึ่งได้สมการการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณสำหรับปริมาณการส่งออกยางพาราของประเทศไทยทั้ง 3 ประเภท ดังแสดงในตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 แสดงสมการพยากรณ์ และค่า  $R^2$  ของแต่ละตัวแปรตามโดยใช้วิธีการเลือกตัวแปรอิสระทั้ง 2 วิธี

วิธีเลือกตัวแปรอิสระ	สมการพยากรณ์	$R^2$
ยางแผ่นรมควันชั้น 3 - วิธีลัดตัวแปรอิสระ	$\hat{Y}_1 = 3309538 + 0.85736U_{Y1(t-1)} + 17331X_{17}$	0.66
- วิธีเลือกตัวแปรอิสระ แบบขั้นตอน	$\hat{Y}_1 = 3309538 + 0.85736U_{Y1(t-1)} + 17331X_{17}$	0.66
ยางแท่ง STR20 - วิธีลัดตัวแปรอิสระ	$\hat{Y}_2 = 5.5126 + 0.21374U_{Y2(t-1)} + 0.00022X_4 + 0.0078X_6 - 0.0548X_9 + 0.12584X_{11} - 0.010781X_{10}$	0.801
- วิธีเลือกตัวแปรอิสระ แบบขั้นตอน	$\hat{Y}_2 = 6.1673 + 0.018377X_5 + 0.16732X_{11} - 0.09124X_9 + 0.0007X_2 - 0.00018X_{14}$	0.762
น้ำยางข้น - วิธีลัดตัวแปรอิสระ	$\hat{Y}_3 = 8.379 - 0.0029X_2 - 0.000242X_4 + 0.014247X_6 - 0.02991X_7 + 0.04503X_8 - 0.08516X_9 - 0.07665X_{13}$	0.698
- วิธีเลือกตัวแปรอิสระ แบบขั้นตอน	$\hat{Y}_3 = 3.6779 + 0.47993U_{Y3(t-1)} - 0.0024X_2 + 0.004912X_6 - 0.04X_{13}$	0.719

จากตารางที่ 5.1 พบว่า ตัวแปรตามปริมาณการส่งออกยางแผ่นรมควันชั้น 3 ( $Y_1$ ) วิธีเพิ่มตัวแปรอิสระแบบมีขั้นตอน (The Stepwise Regression Procedure) และวิธีลัดตัวแปร (The Backward Elimination Procedure) ให้ผลเหมือนกัน ตัวแปรตามปริมาณการส่งออกยางแท่ง เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ขึ้นต้นการค้นคว้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

( $Y_2$ ) จะเลือกวิธีลดตัวแปร(The Backward Elimination Procedure) เนื่องจากให้ค่า  $R^2$  สูงกว่าวิธีเลือกตัวแปรอิสระแบบขั้นตอน และทั้ง 2 วิธี มีจำนวนตัวแปรอิสระ 5 ตัวเท่ากัน ตัวแปรตามปริมาณการส่งออกน้ำยางชั้น ( $Y_3$ ) จะเลือกวิธีเพิ่มตัวแปรอิสระแบบมีขั้นตอน (The Stepwise Regression Procedure) เนื่องจากให้ค่า  $R^2$  สูงกว่าวิธีลดตัวแปรอิสระ และมีจำนวนตัวแปรอิสระน้อยกว่า

## 5.2 สมการการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณที่นำไปใช้

### 5.2.1 สมการการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณสำหรับปริมาณการส่งออกยางแผ่นรมควันชั้น 3

$$\hat{Y}_1 = 3309538 + 0.85736U_{Y1(t-1)} + 17331X_{17}$$

โดย  $R^2 = 0.66$

โดยที่  $U_{Y1(t-1)}$  คือ ปริมาณการส่งออกยางแผ่นรมควันชั้น 3 ย้อนหลัง 1 เดือน  
 $X_{17}$  คือ ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยภาคใต้

### 5.2.2 สมการการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณสำหรับปริมาณการส่งออกยางแท่ง STR20

$$\widehat{\log Y}_2 = 5.5126 + 0.21374U_{Y2(t-1)} + 0.00022X_4 + 0.0078X_6 - 0.0548X_9 + 0.12584X_{11} - 0.010781X_{10}$$

หรือ  $\hat{Y}_2 = 10^{5.5126 + 0.21374U_{Y2(t-1)} + 0.00022X_4 + 0.0078X_6 - 0.0548X_9 + 0.12584X_{11} - 0.010781X_{10}}$

โดย  $R^2 = 0.801$

โดยที่  $U_{Y2(t-1)}$  คือ ปริมาณการส่งออกยางแท่ง ย้อนหลัง 1 เดือน  
 $X_4$  คือ ราคาทองคำเฉลี่ยต่อเดือน (ดอลลาร์สหรัฐต่อออนซ์) (สมาคมค้าทองคำ)  
 $X_6$  คือ ดัชนีราคาสินค้าส่งออก (ธนาคารแห่งประเทศไทย)  
 $X_9$  คือ อัตราการแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อริงกิตเฉลี่ยต่อเดือน (มาเลเซีย)  
 $X_{11}$  คือ อัตราดอกเบี้ยเงินให้กู้ยืมของเกษตรกร  
 $X_{10}$  คือ อัตราการแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อ 100 เยนเฉลี่ยต่อเดือน

### 5.2.3 สมการการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณสำหรับปริมาณการส่งออกน้ำยางชั้น

$$\widehat{\log Y}_3 = 3.6779 + 0.47993U_{Y3(t-1)} - 0.0024X_2 + 0.004912X_6 - 0.04X_{13}$$

หรือ

$$\hat{Y}_3 = 10^{3.6779 + 0.47993U_{Y3(t-1)} - 0.0024X_2 + 0.004912X_6 - 0.04X_{13}}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดย  $R^2 = 0.719$

โดยที่  $U_{Y_3(t-1)}$  คือ ปริมาณการส่งออกน้ำยางชั้น ย้อนหลัง 1 เดือน  
 $X_2$  คือ ราคายางพาราส่งออกเฉลี่ยต่อเดือน (บาท)  
 $X_6$  คือ ดัชนีราคาสินค้าส่งออก  
 $X_{13}$  คือ เหตุการณ์ทางการเมืองตั้งแต่เดือนมกราคมปี 2550 ถึง เดือนกรกฎาคมปี 2558

### 5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ในการศึกษาครั้งนี้ผู้ทำการวิจัยได้ใช้ข้อมูลเป็นแบบรายเดือน แต่เนื่องจากตัวแปรอิสระบางตัว เช่น อัตราการแลกเปลี่ยนเงินระหว่างประเทศ ราคาตลาดกลางยางพาราจากสงขลา และอื่นๆ จะมีการเปลี่ยนแปลงในรูปแบบรายวัน ดังนั้น ในการศึกษาครั้งต่อไปอาจจะใช้ข้อมูลเป็นแบบรายสัปดาห์ เพื่อให้ข้อมูลมีความละเอียดในการพยากรณ์มากยิ่งขึ้น

5.3.2 จะเห็นว่าอย่างแผ่นลมนวันชั้น 3 มีค่า  $R^2 = 0.66$  ซึ่งยังไม่สูงมากนัก จึงควรศึกษาหาตัวแปรอิสระเพิ่ม สำหรับ  $Y_2$  และ  $Y_3$  จะเห็นว่ามีค่า  $R^2$  สูงพอสมควรแล้ว แต่ถ้าต้องการให้ค่า  $R^2$  สูงขึ้นอีก ก็ต้องศึกษาเพื่อเพิ่มตัวแปรอิสระอื่นๆอีก

## บรรณานุกรม

กรมอุตุนิยมวิทยา. 2559. ข้อมูลเกี่ยวกับกรมอุตุนิยมวิทยา. วิธีสืบค้นวัสดุสารสนเทศ. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก <http://www.tmd.go.th/aboutus/history.php> (วันที่สืบค้นข้อมูล : 15 มีนาคม 2559)

กรมอุตุนิยมวิทยา. 2558. ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคตะวันออก และภาคใต้. กรุงเทพมหานคร: สำนักงาน

กฤษฎี พิสิษฐศุภกุล. 2558. วิธีสืบค้นวัสดุสารสนเทศ. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก <https://www.bot.or.th/Thai/MonetaryPolicy/Southern/ResearchPaper/Rubber2014andTrend2015.pdf> (วันที่ค้นข้อมูล : 6 มกราคม 2559).

เกียรติศักดิ์ ผดุงเสรีวิทย์. 2553. “ปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณการส่งออกยางพาราของประเทศไทย.” บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาวิชาการเงิน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยหอการค้า.

เกียรติศักดิ์ ผดุงเสรีวิทย์. 2553. “ทฤษฎีมูลค่าเพิ่มจากการใช้ปัจจัยการผลิต.” บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาวิชาการเงิน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยหอการค้า.

เกียรติศักดิ์ ผดุงเสรีวิทย์. 2553. “ทฤษฎีอุปสงค์และอุปทาน.” บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาวิชาการเงิน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยหอการค้า.

ชูใจ คูหารัตนไชย. 2556. “การวิเคราะห์การถดถอยและสหสัมพันธ์.” สาขาสถิติประยุกต์ ภาควิชาสถิติ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ณัฐกฤษ อัสনী. 2553. “การวิเคราะห์การส่งออกยางพาราของประเทศไทยสู่ตลาดประเทศจีน.” วิทยานิพนธ์เศรษฐศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์ คณะเศรษฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน. 2554. การประยุกต์ใช้ SPSS วิเคราะห์ข้อมูลงานวิจัย. มหาสารคาม : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสารคาม

ธนาคารแห่งประเทศไทย. 2559. ข้อมูลเกี่ยวกับธนาคารแห่งประเทศไทย. วิธีสืบค้นวัสดุสารสนเทศ. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก <https://www.bot.or.th/Thai/AboutBOT/RolesAndHistory/Pages/default.aspx> (วันที่สืบค้นข้อมูล : 15 มีนาคม 2559)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ธนาคารแห่งประเทศไทย. 2558. ดัชนีราคาผู้บริโภค ดัชนีราคาสินค้าส่งออก อัตราการแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อดอลลาร์สหรัฐอเมริกาเฉลี่ยต่อเดือน อัตราดอกเบี้ยเงินให้กู้ยืมของเกษตรกรและอัตราดอกเบี้ยเงินให้กู้ยืมของธุรกิจการส่งออกและนำเข้า.  
กรุงเทพมหานคร: ธนาคาร

ธัญญารัตน์ ไชยเนตรไกรสิน. 2551. “ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อและพยากรณ์ปริมาณการส่งออกยางพาราของประเทศไทยไปประเทศญี่ปุ่น.” มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

พรายพล คุ่มทรัพย์. 2551. “เศรษฐศาสตร์การเงินระหว่างประเทศ:ทฤษฎีและนโยบาย.” มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

พัฒนินอร์ ศิริสุวัฒน์. 2556. “กลยุทธ์การพัฒนาอุตสาหกรรมส่งออกยางพาราไทย เพื่อการแข่งขันในตลาดระหว่างประเทศ.” วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

มนต์ธินี ดุลย์เกรี. 2558. “ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อราคายางพาราในประเทศไทย.” ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาสถิติประยุกต์ ภาควิชาสถิติ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2557. การวิเคราะห์การถดถอยพหุ. วิธีสืบค้นวัสดุสารสนเทศ. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก <http://pirun.ku.ac.th/~faasatp/734422/data/chapter10.pdf> (วันที่สืบค้นข้อมูล : 15 ธันวาคม 2558)

วสันต์ชัย ทองนอก. 2551. “สถานการณ์ยางพาราและการพยากรณ์มูลค่าการส่งออกยางพาราของประเทศไทย.” คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

วารีย์ ชัยเสรี. 2554. “ผลกระทบต่อความผันผวนของอัตราแลกเปลี่ยนต่อการส่งออกสินค้าเกษตรที่สำคัญ.” ปริญญานิพนธ์ สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์การจัดการ คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2559. ข้อมูลเกี่ยวกับสถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. วิธีสืบค้นวัสดุสารสนเทศ. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก <http://www.rubberthai.com/service/service.html> (วันที่สืบค้นข้อมูล : 15 มีนาคม 2559)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2536. ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับ ยางพารา.

สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2558. อัตราการแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อหยวนเฉลี่ยต่อเดือน อัตราการแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อริงกิตเฉลี่ยต่อเดือน และ อัตราการแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อ100เยนเฉลี่ยต่อเดือน. กรุงเทพมหานคร: สถาบัน

สมาคมค้าทองคำ. 2559. ข้อมูลเกี่ยวกับสมาคมค้าทองคำ. วิธีสืบค้นวัสดุสารสนเทศ. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก <http://www.goldtraders.or.th/PageView.aspx?page=1> (วันที่สืบค้นข้อมูล : 15 มีนาคม 2559)

สมาคมค้าทองคำ. 2558. ราคาทองคำเฉลี่ยต่อเดือน. กรุงเทพมหานคร: สมาคม

สันติเทพ ธรรมเที่ยง. 2551. “การวิเคราะห์ราคายางพาราของประเทศไทยภายใต้วิกฤตการณ์ น้ำมันโลก.” สารนิพนธ์ปริญญาเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

สำนักงานตลาดกลางยางพาราสงขลา. 2559. ข้อมูลเกี่ยวกับสำนักงานตลาดกลางยางพารา สงขลา. วิธีสืบค้นวัสดุสารสนเทศ. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก <http://www.rubberthai.com/Songkhla/present1/ps03.html> (วันที่สืบค้นข้อมูล : 15 มีนาคม 2559)

สำนักงานตลาดกลางยางพาราสงขลา. 2558. ราคายางพาราเฉลี่ยต่อเดือน ณ ตลาดกลางสงขลา ราคายางพาราส่งออกเฉลี่ยต่อเดือน และราคาน้ำมัน NYMEX เฉลี่ยต่อเดือน. สงขลา: สำนักงาน

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงพาณิชย์. 2550. พื้นที่การปลูกยางพาราในประเทศไทย. วิธีสืบค้นวัสดุสารสนเทศ. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก [www.oae.go.th/](http://www.oae.go.th/) (วันที่ สืบค้นข้อมูล : 15 มีนาคม 2559)

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงพาณิชย์. 2558. ปริมาณการส่งออกยางพาราของ ประเทศไทย. กรุงเทพมหานคร: สำนักงาน

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงพาณิชย์. 2559. ข้อมูลเกี่ยวกับสำนักงานเศรษฐกิจ การเกษตร กระทรวงพาณิชย์. วิธีสืบค้นวัสดุสารสนเทศ. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก [www.oae.go.th/](http://www.oae.go.th/) (วันที่ สืบค้นข้อมูล : 15 มีนาคม 2559)

สิริธร เตชะวรรณโต. 2556. “ความสามารถในการส่งออกยางพาราของไทย ไปยังประเทศที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารสำคัญ. คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สุภาพ ชูชื่น. 2552. “ปัจจัยทางเศรษฐกิจที่มีผลกระทบต่อราคาการซื้อขายในตลาดสินค้าเกษตรล่วงหน้าแห่งประเทศไทย.” วิทยานิพนธ์เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

หนังสือพิมพ์ข่าวสด. 2559. “ข้อมูลเกี่ยวกับเหตุการณ์ทางการเมือง.” วิธีสืบค้นวัสดุสารสนเทศ. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก <http://www.khaosod.co.th/default.php> (วันที่สืบค้นข้อมูล: 15 มีนาคม 2559).

อมเรศ มณีฉาย. 2555. “การวิเคราะห์ปริมาณการส่งออกยางแห่งประเทศไทยไปตลาดจีนและอเมริกา.” คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

อรรถพงษ์ ลลิตดาสรณ. 2551. “การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อปริมาณการส่งออกข้าวของประเทศไทย.” บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาวิชาการเงิน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยหอการค้า.

อุมาพร จันทสร. 2542. สถิติที่ไม่ใช่พารามิเตอร์. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์พิลิกส์เซ็นเตอร์.

Brian S. Everitt. 2010. *Multivariable Modeling And Multivariable Analysis For The Behavioral Sciences*. Taylor & Francis Group, LLC.

Draper, N.R., and Smith, H. 1981. *Applied Regression Analysis*. 2d Edition. New York: John Wiley & Sons, Inc.

EXIMTHAILAND. 2553. งานวิจัยเกี่ยวกับคู่ค้ายางพารา. วิธีสืบค้นวัสดุสารสนเทศ. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก

<http://www.exim.go.th/doc/newsCenter/10185.pdf> (วันที่สืบค้นข้อมูล: 15 มีนาคม 2559).

