

การพัฒนาระบบการวิเคราะห์สถานการณ์ราคาขายพารา โดยใช้  
แบบจำลองสัญญาณเตือนภัยล่วงหน้าราคาขาย กรณีศึกษา  
สำนักงานตลาดกลางยางพารานครศรีธรรมราช

ประพฤติ จิตรสมาน

สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร คณะวิศวกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

พ.ศ. 2558

**The Rubber Price Analysis System Development by using the Model  
of Rubber Price Warning in advance Case Study :  
Nakhon Si Thammarat rubber central market**



**Prapriut Jitsaman**

**A Thematic Paper Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Master of Science**

**Department of Computer and Communication Technology**

**Faculty of Engineer, Dhurakij Pundit University**

**2015**

หัวข้อสารนิพนธ์	การพัฒนาระบบการวิเคราะห์สถานการณ์ราคายางพารา โดยใช้แบบจำลองสัญญาณเตือนภัยล่วงหน้าราคายาง
ชื่อผู้เขียน	ประพศติ จิตรสมาน
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรพล พงษ์เพ็ชร
สาขาวิชา	เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร
ปีการศึกษา	2557

### บทคัดย่อ

ตลาดข้อตกลงส่งมอบจริง ของสำนักงานตลาดกลางยางพารานครศรีธรรมราช เป็นตลาดซื้อขายยางพาราล่วงหน้าระยะสั้นที่เน้นการส่งมอบจริง มีรูปแบบการซื้อขายที่เป็นแบบตลาดออนไลน์ โดยผู้ซื้อและผู้ขายที่เข้ามาซื้อขายภายในตลาดฯ ควรมีข้อมูลเกี่ยวกับแนวโน้มของราคายางพาราที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต เพื่อให้สามารถวิเคราะห์สถานการณ์ราคาได้ก่อนทำการซื้อขาย จึงส่งผลกระทบต่อผู้ขายที่เป็นชาวสวนยางที่ผลิตยางพาราขายเองและไม่มีข้อมูลช่วยในการตัดสินใจทำให้เกิดความเสียหายเปรียบได้

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาการวิเคราะห์สถานการณ์ราคายางพารา โดยใช้แบบจำลองสัญญาณเตือนภัยล่วงหน้าราคายาง และแสดงผลการแจ้งเตือนในหน้าเว็บไซต์ของตลาดข้อตกลงส่งมอบจริง ของสำนักงานตลาดกลางยางพารานครศรีธรรมราช เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการแจ้งเตือนเกี่ยวกับแนวโน้มของราคายางพาราที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต ให้ผู้ซื้อ ผู้ขาย และผู้ที่เกี่ยวข้องกับตลาดได้นำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ต่อไป

ผลวิจัยที่ได้จากการทดสอบและประเมินแบบจำลองฯ โดยทำการคัดเลือกชุดข้อมูลที่ดีที่สุดจำนวน 12 ชุด คือข้อมูลตั้งแต่เดือนมกราคม - ธันวาคม พ.ศ. 2547 ซึ่งค่าที่ได้จากการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่าจริง ผลต่างที่ได้ให้ค่าความคลาดเคลื่อนที่แท้จริงเฉลี่ย (MAD) เท่ากับ 0.6432 เปอร์เซนต์ และได้ค่าเฉลี่ยกำลังสองของค่าความคลาดเคลื่อน (MSE) เท่ากับ 0.7007 เปอร์เซนต์ จึงสรุปได้ว่าแบบจำลองสัญญาณเตือนภัยล่วงหน้าราคายางที่ใช้ สามารถพยากรณ์ราคายางพาราล่วงหน้าได้แม่นยำอยู่ในระดับที่น่าพอใจ เพราะมีความคลาดเคลื่อนเพียงเล็กน้อยซึ่งอยู่ในระดับที่สามารถยอมรับได้ และผลการทดสอบระบบ โดยผู้พัฒนาระบบทำการทดสอบเพื่อหาข้อผิดพลาดต่าง ๆ ของระบบ ได้ผลคือระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถทำงานได้ถูกต้องตรงตามที่ผู้พัฒนาระบบต้องการทุกประการ

Thematic Paper Title	The Rubber Price Analysis System Development by using the Model of Rubber Price Warning in advance Case Study : Nakhon Si Thammarat rubber central market
Author	Prapriut Jitsaman
Thematic Paper Advisor	Assistant Professor Dr. Worapol Pongpech
Department	Computer and Communication Technology
Academic Year	2014

### ABSTRACT

The Forward Market of Nakhon Si Thammarat para rubber central market is a short-term advanced market for trading para rubber focusing on actual deliveries. The forward market is online market where buyers and sellers should have information regarding the trend of para rubber prices in the future so that they can evaluate the situations of the prices before trading. This might put the sellers who are farmers producing and selling para rubber and have no such information at a disadvantage.

This research aims to develop a system that analyzes the situation of para rubber prices in advance using the Model of Rubber Price Advanced Warning, and displaying notifications on the website of Nakhon Si Thammarat rubber central market. This can be used as a tool for alerting buyers, sellers and other stakeholders in the market to the trend of para rubber prices for their further use of information.

The results after testing and evaluating the Model of Rubber Price Advanced Warning by selecting twelve best data sets between January and December 2004 showed that the Mean Absolute Deviation value (MAD), calculated by determining differences between forecasts and actual data, was 0.6432% and Mean Square Error (MSE) was 0.7007% . It can be concluded that the Model of Rubber Price Advanced Warning can forecast the rubber price in advance with satisfactory precision as errors occurred were acceptable. Verified by the system developer to find if there were any faults in the system, the results showed that the developed system could function accurately and met all the requirements specified by the system developer.

## กิตติกรรมประกาศ

งานสารนิพนธ์นี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาของ ผศ.ดร.วรพล พงษ์เพ็ชร อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ คำปรึกษา และข้อคิดเห็นต่าง ๆ ตลอดจนให้กำลังใจ และเอาใจใส่ตลอดมาจนกระทั่งงานสารนิพนธ์เล่มนี้เสร็จสมบูรณ์ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ ที่นี้ด้วย

ขอขอบพระคุณ คณาจารย์ทุกท่าน ของมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ ที่ได้ถ่ายทอดวิชาความรู้ในด้านต่าง ๆ ที่สามารถนำความรู้มาใช้ให้เกิดประโยชน์ได้อย่างดียิ่ง รวมทั้งเจ้าหน้าที่ประจำสาขาวิชาทุกท่านที่ช่วยอำนวยความสะดวกในด้านต่างๆ ระหว่างการศึกษา

ขอขอบพระคุณ นางเสริมพร กิ่งพุทธพงศ์ ผู้อำนวยการศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กรมวิชาการเกษตร และนายโชคชัย อัครรัตน์าวณิชย์ นักวิชาการคอมพิวเตอร์ชำนาญการ ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กรมวิชาการเกษตร ที่ให้การสนับสนุนและส่งเสริมจนมีโอกาสศึกษาต่อในระดับปริญญาโท อีกทั้งยังคอยอบรมสั่งสอนและให้ความรู้ในเรื่องต่าง ๆ ด้วยดีมาโดยตลอด

ขอขอบพระคุณ นางสาวอริวิณ์ แดงกนิษฐ์ เศรษฐกรชำนาญการ สำนักงานตลาดกลางยางพารานครศรีธรรมราช สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร และบุคลากรในสถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร ที่ให้การสนับสนุนในด้านข้อมูลต่าง ๆ ที่สำคัญที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา ผู้มีพระคุณเป็นอย่างยิ่งที่ให้การสนับสนุนในทุก ๆ ด้านและอบรมสั่งสอนจนเป็นคนดีของสังคม และเป็นกำลังใจให้มาโดยตลอด

ประพฤติ จิตรสมาน

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	ฉ
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	ง
กิตติกรรมประกาศ.....	จ
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญภาพ.....	ฉ
บทที่	
1. บทนำ.....	1
1.1 ความสำคัญและความเป็นมาของปัญหา.....	1
1.2 ปัญหาคำวิจัย.....	3
1.3 วัตถุประสงค์.....	3
1.4 ขอบเขตของการวิจัย.....	4
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	4
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ.....	5
2. แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	6
2.1 ข้อมูลทางพารา.....	6
2.2 ตลาดซื้อตกลงส่งมอบจริง.....	11
2.3 แบบจำลองสัญญาณเตือนภัยล่วงหน้าราคาขาย .....	14
2.4 การประมูลออนไลน์ (Online Auction).....	17
2.5 การวิเคราะห์หอนุกรมเวลา (Time Series Analysis).....	19
2.6 ภาษา ASP.NET.....	20
2.7 Microsoft SQL Server 2012.....	22
2.8 ภาษา UML (Unified Modeling Language).....	24
2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	25

## สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
3. วิธีการดำเนินงาน.....	31
3.1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย.....	31
3.2 อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	34
3.3 ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย.....	35
4. ผลการวิจัย.....	36
4.1 เตรียมข้อมูลอนุกรมเวลารายเดือน .....	36
4.2 แบบจำลองสัญญาณเดือนกับช่วงหน้าราคาขายและผลการพยากรณ์.....	48
4.3 ผลการวิเคราะห์และออกแบบระบบ.....	55
4.4 ผลการพัฒนาระบบ.....	75
4.5 ผลการทดสอบและประเมินประสิทธิภาพของระบบ.....	91
4.6 สรุปผลการทดสอบและประเมินประสิทธิภาพของระบบ.....	96
5. สรุปและอภิปรายผลงานวิจัย.....	98
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	98
5.2 อภิปรายผลการวิจัย.....	99
5.3 ปัญหาและแนวทางแก้ไข.....	100
5.4 ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยในอนาคต.....	101
บรรณานุกรม.....	102
ประวัติผู้เขียน.....	104

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย.....	35
4.1 ข้อมูลอนุกรมเวลารายเดือน.....	37
4.2 ผลการเตรียมข้อมูลอนุกรมเวลารายเดือน.....	43
4.3 ผลการพยากรณ์ที่ได้จากแบบจำลองสัญญาณเดือนกึ่งล่วงหน้าราคายาง.....	50
4.4 คำอธิบายฟังก์ชัน Login.....	57
4.5 คำอธิบายฟังก์ชัน Manage User.....	58
4.6 คำอธิบายฟังก์ชัน Manage Rubber.....	59
4.7 คำอธิบายฟังก์ชัน Warning_Price.....	60
4.8 คำอธิบายฟังก์ชัน Search_User.....	60
4.9 คำอธิบายฟังก์ชัน Search_Price.....	61
4.10 โครงสร้างเพิ่มข้อมูล ADMIN.....	64
4.11 โครงสร้างเพิ่มข้อมูล USER.....	64
4.12 โครงสร้างเพิ่มข้อมูล USER_TYPE.....	65
4.13 โครงสร้างเพิ่มข้อมูล TAMBOL.....	65
4.14 โครงสร้างเพิ่มข้อมูล AMPHUR.....	66
4.15 โครงสร้างเพิ่มข้อมูล PROVINCE.....	66
4.16 โครงสร้างเพิ่มข้อมูล COMPANY.....	66
4.17 โครงสร้างเพิ่มข้อมูล RUBBER.....	67
4.18 โครงสร้างเพิ่มข้อมูล WARNING.....	68
4.19 ผลการทดสอบส่วนการเข้าสู่ระบบ.....	92
4.20 ผลการทดสอบส่วนการจัดการข้อมูลผู้ใช้งาน.....	92
4.21 ผลการทดสอบส่วนการจัดการข้อมูลเกี่ยวกับราคาขางพารา.....	92
4.22 ผลการทดสอบส่วนการวิเคราะห์สถานการณ์ราคาขางพารา.....	93
4.23 ผลการทดสอบส่วนการค้นหาข้อมูลผู้ใช้งาน.....	93
4.24 ผลการทดสอบส่วนการค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับราคาขางพารา.....	93
4.25 ผลการประเมินแบบจำลองสัญญาณเดือนกึ่งล่วงหน้าราคาขาง.....	95
4.26 สรุปผลการทดสอบโดยผู้พัฒนาระบบ.....	97



สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1.1 ความผันผวนของราคายางพาราในปี พ.ศ. 2546–2555.....	2
4.1 กราฟพยากรณ์ราคายางพาราด้วยแบบจำลองสัญญาณเตือนภัยล่วงหน้าราคายาง.....	55
4.2 Use Case Diagram .....	56
4.3 Class Diagram .....	62
4.4 E-R Diagram .....	63
4.5 หน้าจอเข้าใช้งานระบบ.....	69
4.6 หน้าจอหลักของระบบ.....	70
4.7 หน้าจอการจัดการข้อมูลผู้ใช้งาน.....	71
4.8 หน้าจอการจัดการข้อมูลเกี่ยวกับราคายางพารา.....	72
4.9 หน้าจอการวิเคราะห์สถานการณ์ราคายางพารา .....	73
4.10 หน้าจอค้นหาข้อมูลผู้ใช้งาน .....	74
4.11 หน้าจอค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับราคายางพารา.....	75
4.12 หน้าจอเข้าใช้งานระบบ.....	76
4.13 หน้าจอเข้าใช้งานระบบ.....	77
4.14 หน้าจอการจัดการข้อมูลผู้ใช้งาน.....	78
4.15 หน้าจอการแจ้งเตือนกรณีกรอกข้อมูลผู้ใช้งานไม่ครบถ้วนหรือไม่ถูกต้อง.....	79
4.16 หน้าจอการจัดการข้อมูลเกี่ยวกับราคายางพารา.....	80
4.17 หน้าจอการแจ้งเตือนกรณีกรอกข้อมูลปัจจัยที่มีผลต่อราคายางไม่ครบถ้วนหรือไม่ถูกต้อง	81
4.18 หน้าจอเข้าใช้งานระบบ.....	82
4.19 หน้าจอการแจ้งเตือนกรณีไม่ได้ป้อนชื่อผู้ใช้หรือรหัสผ่าน.....	83
4.20 หน้าจอการแจ้งเตือนกรณีป้อนชื่อผู้ใช้หรือรหัสผ่านไม่ถูกต้อง.....	84
4.21 หน้าจอหลักของระบบ.....	85
4.22 หน้าจอการวิเคราะห์สถานการณ์ราคายางพารา.....	86
4.23 หน้าจอการวิเคราะห์สถานการณ์ราคายางพารา กรณีแนวโน้มของราคาคงที่....	87
4.24 หน้าจอการวิเคราะห์สถานการณ์ราคายางพารา กรณีแนวโน้มของราคาเพิ่มขึ้น.	88
4.25 หน้าจอการวิเคราะห์สถานการณ์ราคายางพารา กรณีแนวโน้มของราคาลดลง...	89

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4.26 หน้าจอค้นหาข้อมูลผู้ใช้งาน.....	90
4.27 หน้าจอค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับราคาขางพารา.....	91
4.28 การพยากรณ์ราคาขางพาราด้วยแบบจำลองสัญญาณเตือนภัยล่วงหน้าราคาขาง.....	96

# บทที่ 1

## บทนำ

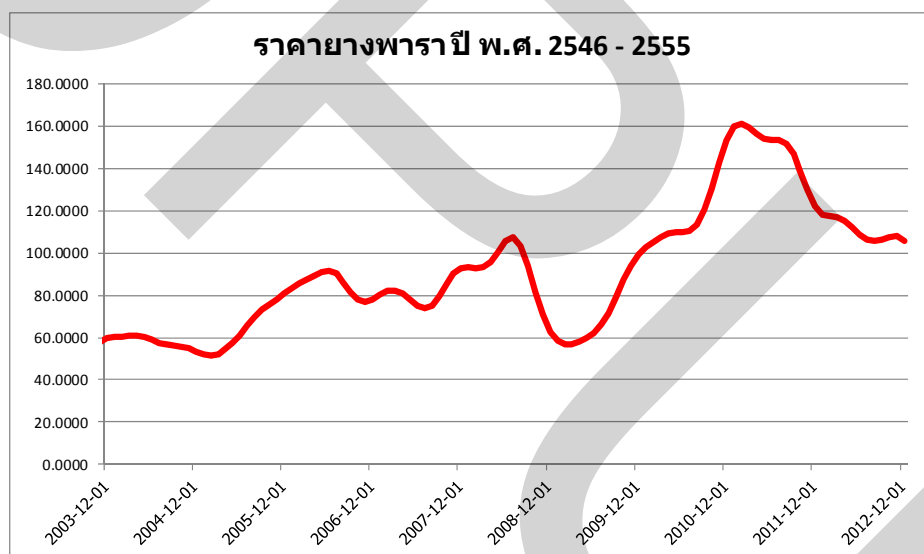
### 1.1 ความสำคัญและความเป็นมาของปัญหา

ยางพาราเป็นพืชเศรษฐกิจหลักที่สำคัญที่นำรายได้เข้าสู่ประเทศไทยเป็นจำนวนมากในแต่ละปี โดยประเทศไทยเป็นประเทศผู้ผลิตและส่งออกยางพาราเป็นอันดับหนึ่งของโลก เนื่องจากยางพาราใช้เป็นวัตถุดิบที่สำคัญในภาคการผลิตของอุตสาหกรรมต่าง ๆ ได้แก่ อุตสาหกรรมยานยนต์ และอุตสาหกรรมเครื่องใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น ถุงมือยาง ถุงยางอนามัย ฯลฯ ทำให้ราคาของยางพาราเกิดความผันผวนขึ้นกรณีที่เศรษฐกิจโลกมีการเคลื่อนไหวแกว่งตัว เช่น เกิดการชะลอตัวของเศรษฐกิจโลก เนื่องจากปัญหาวิกฤตเศรษฐกิจของประเทศสหรัฐอเมริกา ส่งผลให้ยอดการสั่งซื้อรถยนต์ของแต่ละประเทศลดลง ทำให้ความต้องการในการใช้ยางพาราเพื่อนำไปผลิตยางรถยนต์ลดลง จึงมีการนำเข้ายางพาราน้อยลง ทำให้ราคาของยางพาราในช่วงดังกล่าวปรับตัวลดลงอย่างเห็นได้ชัด หรือในกรณีที่เศรษฐกิจโลกเข้าสู่ภาวะเฟื่องฟู ทำให้ประชาชนมีชีวิตความเป็นอยู่ที่ดี เกิดการจับจ่ายใช้สอยสะดวก ส่งผลให้ยอดการสั่งซื้อรถยนต์ของแต่ละประเทศเพิ่มขึ้น ทำให้ความต้องการในการใช้ยางพาราเพื่อนำไปผลิตยางรถยนต์เพิ่มขึ้น จึงทำให้ราคายางพาราปรับตัวสูงขึ้น เป็นต้น

ประเทศไทยได้ให้ความสำคัญเกี่ยวกับเรื่องความผันผวนของราคายางพารา จึงได้มีการจัดตั้งตลาดสินค้าเกษตรล่วงหน้า หรือ AFET ขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการบริหารจัดการความเสี่ยงที่เกิดจากความผันผวนของราคาสินค้าเกษตร โดยเฉพาะยางพารา และใช้เป็นช่องทางในการเก็งกำไรของนักเก็งกำไรจากความผันผวนของราคาสินค้าเกษตรที่เกิดขึ้น

เนื่องจากตลาด AFET เป็นตลาดซื้อขายล่วงหน้า (Future Market) ระยะยาว ที่มีวัตถุประสงค์ของการซื้อขายแบบเก็งกำไร ไม่ได้เน้นการส่งมอบจริง และเป็นการซื้อขายสินค้าเกษตรหลายชนิด ทำให้ไม่เกิดประโยชน์โดยตรงต่อเกษตรกรผู้ผลิตยางพารารายย่อย ได้แก่ เกษตรกรชาวสวนยางที่ปลูกยางพาราและแปรรูปยางขายเอง ซึ่งมีต้นทุนในการผลิตต่ำ จึงได้เกิดแนวคิดของวิธีการซื้อขายยางพาราแบบตลาดข้อตกลง (Forward Market) โดย สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ได้จัดทำการซื้อขายยางพาราแบบตลาดข้อตกลงส่งมอบจริงขึ้นที่สำนักงานตลาดกลางยางพารา นครศรีธรรมราช โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อใช้เป็น

ช่องทางในการประกันความเสี่ยงที่เกิดจากความผันผวนของราคายางพาราที่มีการขึ้นลงอย่างกะทันหันในตลาดปัจจุบัน (Spot Market) ลักษณะของตลาดข้อตกลงส่งมอบจริงคือเป็นการซื้อขายยางแผ่นลมควั่นชั้น 3 หรือ RSS3 แบบตลาดซื้อขายล่วงหน้าระยะสั้น ที่เน้นการส่งมอบจริง จึงทำให้เกิดประโยชน์โดยตรงต่อเกษตรกรผู้ผลิตยางพารารายย่อยและสหกรณ์ผู้ผลิตยาง ช่วยลดความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นจากปัจจัยต่าง ๆ ที่สำคัญต่อเศรษฐกิจโลก ซึ่งส่งผลกระทบโดยตรงต่อราคายางพารา ได้แก่ ภาวะเศรษฐกิจโลกในขณะนั้น สต็อกยางคงเหลือของโลก ราคาน้ำมันดิบในตลาดโลกและราคายางสังเคราะห์ อัตราการแลกเปลี่ยนเงินตราระหว่างประเทศ ภัยธรรมชาติที่เกิดขึ้นกับประเทศผู้ผลิตและประเทศนำเข้ายางพาราที่สำคัญ ๆ ฯลฯ ช่วยให้เกษตรกรผู้ผลิตยางพารารายย่อยและสหกรณ์ผู้ผลิตยาง ได้ทราบถึงแนวโน้มของปริมาณความต้องการใช้ยางพาราของโลก และราคายางพาราที่จะเกิดขึ้นในอนาคต เพื่อนำข้อมูลที่ได้รับไปวางแผนการผลิตและวางแผนการขายต่อไป โดยสามารถแสดงความผันผวนของราคายางพารา ได้ดังภาพที่ 1.1



ภาพที่ 1.1 ความผันผวนของราคายางพาราในปี พ.ศ. 2546 – 2555

## 1.2 ปัญหาวิจัย

ขั้นตอนการทำงานของตลาดข้อตกลงส่งมอบจริง ของสำนักงานตลาดกลางยางพารา นครศรีธรรมราชเป็นการซื้อขายยางพาราล่วงหน้าระยะสั้น ที่เน้นการส่งมอบจริง ซึ่งการที่ผู้ซื้อและผู้ขาย จะเข้ามาทำการซื้อขายยางพาราในตลาดข้อตกลงส่งมอบจริงได้นั้น จำเป็นต้องมีความรอบรู้ในเรื่องปัจจัยต่าง ๆ ที่มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจโลกซึ่งจะส่งผลกระทบต่อราคายางพารา เช่น ภาวะเศรษฐกิจโลกในขณะนั้น สดีอกยางคองเหลือของโลก ราคาน้ำมันดิบในตลาดโลกและราคายางสังเคราะห์ อัตราการแลกเปลี่ยนเงินตราระหว่างประเทศ และภัยธรรมชาติต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น ฯลฯ

เนื่องจากปัจจัยต่าง ๆ ข้างต้นที่ส่งผลกระทบต่อราคายางพาราเป็นสิ่งจำเป็นที่ผู้ซื้อและผู้ขายต้องรับรู้อย่างละเอียดเพื่อให้สามารถวิเคราะห์สถานการณ์ของราคายางพาราได้ จึงส่งผลกระทบต่อผู้ขายที่เป็นเกษตรกรรายย่อยซึ่งเป็นชาวสวนยางที่ผลิตยางพาราขายเอง และไม่มี ความรอบรู้ในเรื่องเศรษฐกิจโลกดังกล่าว อย่างไรก็ตาม ระบบของตลาดข้อตกลงส่งมอบจริง ของสำนักงานตลาดกลางยางพาราฯ ยังไม่มีการแจ้งเตือนเกี่ยวกับแนวโน้มของราคายางพาราที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต ให้เกษตรกรเหล่านี้ได้รับทราบเพื่อใช้เป็นเครื่องมือช่วยในการตัดสินใจ

ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาเพิ่มเติมในส่วนของระบบการวิเคราะห์สถานการณ์ราคายางพารา โดยใช้แบบจำลองสัญญาณเตือนภัยล่วงหน้าราคายาง และแสดงผลการแจ้งเตือนในหน้าเว็บไซต์ของตลาดข้อตกลงส่งมอบจริง เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการแจ้งเตือนให้ผู้ซื้อ ผู้ขาย และผู้ที่เกี่ยวข้องกับตลาด ได้ทราบข้อมูลและนำข้อมูลที่ได้รับไปวางแผนการผลิตและวางแผนการซื้อขายต่อไปได้ ก่อนที่จะทำการซื้อขายกันในตลาดข้อตกลงส่งมอบจริง เพื่อให้เกิดประโยชน์แก่ทั้งสองฝ่าย

## 1.3 วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาระบบการวิเคราะห์สถานการณ์ราคายางพารา โดยใช้แบบจำลองสัญญาณเตือนภัยล่วงหน้าราคายาง และแสดงผลการแจ้งเตือนในหน้าเว็บไซต์ของตลาดข้อตกลงส่งมอบจริง ของสำนักงานตลาดกลางยางพารา นครศรีธรรมราช เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการแจ้งเตือนเกี่ยวกับแนวโน้มของราคายางพาราที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต ให้ผู้ซื้อ ผู้ขาย และผู้ที่เกี่ยวข้องกับตลาดได้นำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ต่อไป

2. เพื่อทดสอบและประเมินผลประสิทธิภาพของระบบที่พัฒนาขึ้น

#### 1.4 ขอบเขตของการวิจัย

1. ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยข้อมูลอนุกรมเวลารายเดือนที่เก็บรวบรวมไว้ของสถาบันวิจัยทาง กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ โดยใช้ข้อมูลราคาขายแผ่นรมควันชั้น 3 (RSS3) จากตลาดล่วงหน้าของโลก 3 ตลาด คือตลาดล่วงหน้าสิงคโปร์ (SICOM) โตเกียว (TOCOM) และเซี่ยงไฮ้ (SHFE) เป็นตัวแทนราคาขายในตลาดโลก (PW) ปริมาณความต้องการใช้ยางของโลก (DNR) ปริมาณการผลิตยางของโลก (SNR) สต็อกยางคงเหลือสิ้นเดือนของโลก (STOCK) ดัชนีผู้จัดการฝ่ายจัดซื้อ (Purchasing Managers Index : PMI) ของประเทศผู้ใช้งาน ซึ่งจะใช้ดัชนี PMI จากประเทศญี่ปุ่น (PMI\_JA) และดัชนี PMI จากประเทศจีน (PMI\_CH) ข้อมูลทั้งหมดมีการเก็บรวบรวมไว้ตั้งแต่เดือนมกราคม 2545 ถึงธันวาคม 2555 รวม 132 ตัวอย่าง

2. นำข้อมูลอนุกรมเวลารายเดือนทั้งหมดที่เก็บรวบรวมไว้ มาทำการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อใช้กับแบบจำลองสัญญาณเดือนภัยล่วงหน้าราคาขาย โดยแบบจำลองฯ สามารถพยากรณ์ราคาขยพาราล่วงหน้าได้เป็นระยะเวลาหนึ่งเดือน

3. พัฒนาระบบการวิเคราะห์สถานการณ์ราคาขยพารา ในรูปแบบของเว็บแอปพลิเคชัน เพื่อแสดงผลการแจ้งเตือนในหน้าเว็บไซต์ ประกอบด้วย

3.1 การทำงานในส่วนของผู้ดูแลระบบ

3.2 การทำงานในส่วนของผู้ใช้งานระบบ

#### 1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ได้ระบบสารสนเทศของตลาดข้อตกลงส่งมอบจริง ของสำนักงานตลาดกลางยางพารานครศรีธรรมราช ที่สามารถวิเคราะห์สถานการณ์ราคาขยพาราได้ว่าราคาในอนาคตจะเป็นไปในทิศทางใด และสามารถแจ้งเตือนเกี่ยวกับแนวโน้มของราคาขยพาราที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต ทำให้ผู้ซื้อ ผู้ขาย และผู้ที่เกี่ยวข้องกับตลาด มีเครื่องมือช่วยในการตัดสินใจก่อนทำการซื้อขายกัน ก่อให้เกิดประโยชน์ ดังนี้

ผู้ซื้อ สามารถทราบปริมาณวัตถุดิบที่แน่นอน ทำให้ช่วยประกันความเสี่ยงด้านต้นทุน และสามารถบริหารจัดการด้านการผลิตเพื่อส่งมอบสินค้าให้แก่ลูกค้าได้ตามกำหนด

ผู้ขาย สามารถวางแผนการผลิตและการจัดหาวัตถุดิบได้ และสามารถวางแผนและบริหารสัดส่วนการขายผลผลิตในตลาดซื้อขายแบบตลาดข้อตกลงส่งมอบจริง และตลาดปัจจุบันได้

## 1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ

ตลาดสินค้าเกษตรล่วงหน้า คือ ตลาดสินค้าเกษตรล่วงหน้าแห่งประเทศไทย (Agricultural Futures Exchange of Thailand : AFET) ที่จัดตั้งขึ้นภายใต้พระราชบัญญัติการซื้อขายสินค้าเกษตรล่วงหน้า พ.ศ. 2542 ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางในการซื้อขายสินค้าเกษตรล่วงหน้าภายใต้กฎระเบียบที่ชัดเจนและเป็นธรรมแก่ผู้ซื้อและผู้ขาย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นเครื่องมือและกลไกให้แก่ผู้ที่เกี่ยวข้องนำไปใช้บริหารจัดการความเสี่ยงด้านราคาสินค้าเกษตรที่อาจเกิดความผันผวนขึ้นในอนาคต และยังสามารถใช้เป็นช่องทางในการเก็งกำไรของนักลงทุนจากความผันผวนของราคาสินค้าเกษตรได้อีกด้วย

ตลาดซื้อขายล่วงหน้า (Future Market) คือ ตลาดซื้อขายสินค้าเกษตรล่วงหน้า ที่มีการทำสัญญากันในปัจจุบัน ระหว่างผู้ซื้อและผู้ขายว่าจะทำการซื้อขายสินค้าเกษตรกัน และจะส่งมอบรับมอบสินค้ากันในอนาคต ซึ่งจะระบุประเภทสินค้า ราคา และเวลาที่จะส่งมอบสินค้า มีข้อดีคือสินค้าเกษตรที่ทำการซื้อขายกันเป็นสินค้าที่มีคุณภาพเนื่องจากมีการกำหนดให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน และช่วยลดความเสี่ยงด้านราคาสินค้าเกษตรที่อาจเกิดความผันผวนได้ในอนาคต อีกทั้งสัญญาซื้อขายล่วงหน้ายังสามารถเปลี่ยนมือ ได้ช่วยให้ผู้ซื้อและผู้ขายไม่ต้องผูกพันกัน ไปจนถึงวันครบกำหนดส่งมอบสัญญา

ตลาดซื้อตกลง (Forward Market) คือ ตลาดซื้อขายสินค้าเกษตรที่มีการทำสัญญาซื้อตกลงกัน โดยถือเป็นสัญญาซื้อขายล่วงหน้าประเภทหนึ่ง ต่างกันตรงที่คู่สัญญาต้องผูกพันกัน ไปจนถึงวันส่งมอบรับมอบสินค้า

ตลาดซื้อตกลงส่งมอบจริง ของสำนักงานตลาดกลางยางพารา นครศรีธรรมราช คือ ตลาดซื้อขายยางแผ่นรมควันชั้น 3 หรือ RSS3 ล่วงหน้าระยะสั้น มีรอบการซื้อขาย 7 วัน

ตลาดปัจจุบัน (Spot Market) คือ ตลาดซื้อขายสินค้าเกษตรที่มีการตกลงส่งมอบรับมอบสินค้าและชำระเงินกันในทันที

ผู้ซื้อ คือ โรงงาน บริษัท หรือสถาบันเกษตรกร ที่ได้รับมาตรฐาน GMP จากสถาบันวิจัยยาง และต้องเป็นสมาชิกผู้ประมุขของตลาดกลางยางพารา นครศรีธรรมราช

ผู้ขาย คือ เกษตรกรและสหกรณ์ผู้ผลิตยาง โดยต้องเป็นสมาชิกผู้ขายยางแผ่นรมควันชั้น 3 ของตลาดกลางยางพารา นครศรีธรรมราช ไม่นต่ำกว่า 6 เดือน และต้องผ่านการประเมินศักยภาพด้านกระบวนการผลิต คุณภาพยาง และการบริหารจัดการ

## บทที่ 2

### แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาวิจัยเรื่อง “การพัฒนากระบวนการวิเคราะห์สถานการณ์ราคาขางพารา โดยใช้แบบจำลองสัญญาณเตือนภัยล่วงหน้าราคาขาง กรณีศึกษาสำนักงานตลาดกลางขางพารา นครศรีธรรมราช” ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยมีรายละเอียดดังนี้

- 2.1 ข้อมูลขางพารา
- 2.2 ตลาดข้อตกลงส่งมอบจริง
- 2.3 แบบจำลองสัญญาณเตือนภัยล่วงหน้าราคาขาง
- 2.4 การประมูลออนไลน์ (Online Auction)
- 2.5 การวิเคราะห์อนุกรมเวลา (Time Series Analysis)
- 2.6 ภาษา ASP.NET
- 2.7 Microsoft SQL Server 2012
- 2.8 ภาษา UML (Unified Modeling Language)
- 2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 ข้อมูลขางพารา

##### 2.1.1 บทนำ

ขางพาราเป็นพืชเศรษฐกิจหลักที่สำคัญที่นำรายได้เข้าสู่ประเทศไทยเป็นจำนวนมาก และประเทศไทยเป็นประเทศผู้ผลิตและส่งออกขางพาราเป็นอันดับหนึ่งของโลกมาโดยตลอด นับตั้งแต่ปี 2534 จนถึงปัจจุบัน ในปีพ.ศ. 2554 การผลิตขางพาราของโลกรวมมีปริมาณ 10.66 ล้านตัน ประเทศไทยมีปริมาณการผลิต 3.57 ล้านตัน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 33.48 ของปริมาณการผลิตขางพาราของโลกรวม ปริมาณการส่งออกขางพาราของโลกรวมมีปริมาณ 8.10 ล้านตัน ประเทศไทยมีปริมาณการส่งออก 2.95 ล้านตัน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 36.42 ของปริมาณการส่งออกขางพาราของโลกรวม โดยประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกขางพาราทั้งสิ้น 18.76 ล้านไร่ ภาคใต้มีพื้นที่ปลูกขางพารามากที่สุดรองลงมาคือภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคตะวันออกรวมภาคกลาง และภาคเหนือตามลำดับ ขางพาราจึงมีความสำคัญต่อประเทศทั้งในภาคการผลิต ภาคอุตสาหกรรม และภาค



การตลาด ซึ่งเกี่ยวข้องกับทุกภาคส่วน ได้แก่ เกษตรกร ผู้ประกอบการ นักลงทุน ภาครัฐและภาคเอกชน โดยในปี 2554 มีมูลค่าการส่งออกยางดิบ ผลิตภัณฑ์ยาง รวมทั้งอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ไม้ยางพาราทำรายได้ให้ประเทศถึง 678,942 ล้านบาท ซึ่งลักษณะการส่งออกยางธรรมชาติของไทยมีการส่งออกในรูปแบบของวัตถุดิบ ผลิตภัณฑ์ยาง ไม้ยางพาราแปรรูปและผลิตภัณฑ์ไม้ยางพารา (ข้อมูลวิชาการยางพารา กรมวิชาการเกษตร สถาบันวิจัยยาง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2555)

### 2.1.2 พื้นที่ปลูกยางพาราในประเทศไทย

ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกยางพาราในปี 2553 รวมทั้งสิ้น 18,761,231 ไร่ เพิ่มขึ้นจากปี 2550 ซึ่งมีพื้นที่ 15,362,346 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 22 โดยมีพื้นที่ปลูกยางทั้งสิ้น 65 จังหวัด ประกอบด้วย พื้นที่ภาคใต้ซึ่งมีพื้นที่ปลูกยางมากที่สุด 11,906,882 ไร่ รองลงมาคือภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3,477,303 ไร่ ภาคตะวันออกและภาคกลางรวมกัน 2,509,644 ไร่ และภาคเหนือ 867,402 ไร่ จังหวัดที่มีการปลูกยางมากที่สุดคือจังหวัดสุราษฎร์ธานี 1,921,698 ไร่ (กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรมวิชาการเกษตร, สถาบันวิจัยยาง, ข้อมูลวิชาการยางพารา 2555, หน้า 40)

### 2.1.3 การแปรรูปยางดิบ

น้ำยางสดจากต้นยางพารามีลักษณะเป็นของเหลวสีขาวหรือสีครีม ซึ่งก่อนจะนำไปขายต้องทำการแปรรูปน้ำยางสดเพื่อผลิตเป็นวัตถุดิบของอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ยาง สามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ การผลิตน้ำยางข้นและการผลิตยางแห้ง

#### 2.1.3.1 การผลิตยางแผ่นดิบ

การผลิตยางแผ่นดิบเป็นการแปรรูปผลิตภัณฑ์ยางพาราให้มีคุณภาพดี และทำให้ขายได้ราคาสูงขึ้น โดยลักษณะของยางแผ่นดิบที่มีคุณภาพดี คือ 1.แผ่นยางสะอาด ไม่มีรอยคราบน้ำกรดและสิ่งเจือปน รวมถึงต้องไม่มีจุดฟองอากาศ 2.แผ่นบาง มีความหนาประมาณ 3-4 มิลลิเมตร เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า มีความยาว 80-85 เซนติเมตร ความกว้าง 40-45 เซนติเมตร 3.เนื้อยางแห้งใส ไม่มีสีคล้ำจนเกินไป โดยสีของแผ่นยางเป็นสีเดียวกันตลอดทั้งแผ่น 4.แผ่นยางมีรอยดอกกนู่นเด่นชัด มีความยืดหยุ่น ไม่ขาดง่าย

#### 2.1.3.2 การผลิตยางแผ่นผึ่งแห้ง / ยางแผ่นรมควัน

มาตรฐานของยางแผ่นรมควันที่สำคัญ มีดังนี้ (ข้อมูลวิชาการยางพารา กรมวิชาการเกษตร สถาบันวิจัยยาง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2555)

##### 1) ยางแผ่นรมควันชั้น 1X

จะต้องมีการควบคุมการผลิตทุกขั้นตอน แผ่นยางต้องแห้งดี เนื้อแน่นแข็ง สะอาด รมควันสม่ำเสมอทั่วทั้งแผ่น ปราศจากฟองอากาศ สิ่งสกปรก กรวดทราย ยางไม่พองเป็นถุง ไม่

เหนียวเยิ้ม ไม่มีราสนิม และไม่พบรอยด่างเป็นดวงของยางที่ถูกรมควันมากหรือน้อยเกินไป ไม่มีตำหนิใด ๆ จะต้องไม่ขึ้นราหรือมีราแห้งเล็กน้อยเฉพาะผิวของแผ่นยางที่ใช้ห่อ

#### 2) ยางแผ่นรมควันชั้น 1

แผ่นยางต้องแห้งดี เนื้อแน่นแข็ง สะอาด รมควันสม่ำเสมอทั่วทั้งแผ่น ปราศจากสิ่งสกปรก กรวดทราย ยางไม่พองเป็นถุง ไม่เหนียวเยิ้ม ไม่มีราสนิมและไม่พบรอยด่างเป็นดวงของยางที่ถูกรมควันมากหรือน้อยเกินไป ไม่มีตำหนิใด ๆ มีฟองอากาศขนาดหัวเข็มหมุดกระจายอยู่ทั่วแผ่น และมีจุดดำ ๆ ของเปลือกไม้เล็กน้อย จะต้องไม่ขึ้นรา หรือมีราแห้งเล็กน้อยเฉพาะผิวแผ่นยางที่ใช้ห่อ

#### 3) ยางแผ่นรมควันชั้น 2

แผ่นยางต้องแห้งดี เนื้อแน่นแข็ง สะอาด รมควันสม่ำเสมอทั่วทั้งแผ่น ปราศจากสิ่งสกปรก กรวดทราย ยางไม่พองเป็นถุง ไม่เหนียวเยิ้ม ไม่พบรอยด่างเป็นดวงของยางที่ถูกรมควันมากหรือน้อยเกินไป ไม่มีตำหนิใด ๆ มีฟองอากาศขนาดเล็ก และมีจุดดำ ๆ ของเปลือกไม้เล็กน้อย อนุญาตให้มีราสนิมได้เล็กน้อยหรือมีราแห้งที่แผ่นยางที่ใช้ห่อแต่ไม่เกินร้อยละ 5 ของตัวอย่างที่ตรวจ

#### 4) ยางแผ่นรมควันชั้น 3

แผ่นยางต้องแห้งดี เนื้อแน่นแข็ง รมควันสม่ำเสมอทั่วทั้งแผ่น ปราศจากสิ่งสกปรก กรวด ทราย ยางไม่พองเป็นถุง ไม่เหนียวเยิ้ม และไม่พบรอยด่างเป็นดวงของยางที่ถูกรมควันมากหรือน้อยเกินไป มีตำหนิที่ผิวแผ่นไม้เล็กน้อย มีฟองอากาศขนาดเล็ก และมีจุดดำ ๆ ของเปลือกไม้เล็กน้อย อนุญาตให้มีราสนิมได้เล็กน้อย หรือมีราแห้งที่แผ่นยางที่ใช้ห่อแต่ไม่เกินร้อยละ 10 ของตัวอย่างที่ตรวจ

#### 5) ยางแผ่นรมควันชั้น 4

แผ่นยางต้องแห้งดี เนื้อแน่นแข็ง ปราศจากสิ่งสกปรก กรวดทราย ยางไม่พองเป็นถุง ไม่เหนียวเยิ้ม และไม่พบรอยด่างเป็นดวงของยางที่ถูกรมควันมากหรือน้อยเกินไป มีตำหนิที่ผิวแผ่นไม้เล็กน้อย สีดำปานกลางหรือสีคล้ำเล็กน้อย แผ่นยางมีสิ่งสกปรกและมีฟองอากาศปานกลาง อนุญาตให้มีราสนิมได้เล็กน้อยหรือมีราแห้งที่แผ่นยางที่ใช้ห่อแต่ไม่เกินร้อยละ 20 ของตัวอย่างที่ตรวจ

#### 6) ยางแผ่นรมควันชั้น 5

แผ่นยางต้องแห้งดี เนื้อแน่นแข็ง ปราศจากสิ่งสกปรก กรวดทราย ยางไม่พองเป็นถุง ไม่เหนียวเยิ้มและพบรอยด่างเป็นดวงของยางที่ถูกรมควันมากหรือน้อยเกินไป มีตำหนิที่ผิวแผ่นไม้เล็กน้อย สีดำปานกลางหรือสีคล้ำเล็กน้อย แผ่นยางมีสิ่งสกปรกและมีฟองอากาศขนาดใหญ่เกิดขึ้น

ได้เล็กน้อย อนุญาตให้มีราสนิมได้เล็กน้อยหรือมีราแห้งที่แผ่นยางที่ใช้ห่อแต่ไม่เกินร้อยละ 30 ของตัวอย่างที่ตรวจ

### 2.1.3.3 การผลิตยางแท่ง

ประเทศไทยเริ่มผลิตยางแท่งครั้งแรกเมื่อปี พ.ศ. 2511 โดยมีชื่อเรียกว่ายางแท่ง ที ที อาร์ (TTR-Thai Tested Rubber) เพื่อให้สอดคล้องกับอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ยาง และสอดคล้องกับการเรียกชื่อยางแท่งตามสากล สถาบันวิจัยยางจึงได้แก้ไขและปรับปรุงวิธีปฏิบัติของการบรรจุหีบห่อ การควบคุมคุณภาพ ชีตจำกัดของคุณสมบัติของยางแท่งบางประการ ได้ตัดชั้นยางบางชั้น เพิ่มขึ้น ยาง CV (Constant Viscosity) และเปลี่ยนชื่อเรียกเป็น ยางแท่ง เอส ที อาร์ (STR-Standard Thai Rubber) เมื่อวันที่ 1 มกราคม 2539 โดยกำหนดให้ประกอบด้วยชั้นยาง 8 ชั้น คือ STR XL STR 5L STR 5 STR 5 CV STR 10 STR 10 CV STR 20 และ STR 20 CV (กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรมวิชาการเกษตร, สถาบันวิจัยยาง, ข้อมูลวิชาการยางพารา 2555, หน้า 91-92)

### 2.1.3.4 การผลิตน้ำยางข้น

น้ำยางสดมีปริมาณเนื้อยางเฉลี่ยประมาณร้อยละ 33 ทำให้การขนส่งและการซื้อขายไม่สะดวก นอกจากนั้นยังไม่เหมาะสมที่จะนำไปเข้ากระบวนการผลิตเพื่อทำผลิตภัณฑ์ให้มีคุณภาพสม่ำเสมอได้ ดังนั้นจึงต้องทำให้อยู่ในรูปของน้ำยางข้นที่มีเนื้อยางอย่างน้อยร้อยละ 60 วิธีผลิตน้ำยางขข้นมี 4 วิธี คือ วิธีระเหยน้ำ วิธีทำให้เกิดคริม วิธีปั่นและวิธีแยกด้วยไฟฟ้า แต่การผลิตน้ำยางข้นในประเทศไทยใช้วิธีปั่นแยกด้วยเครื่องปั่นความเร็วสูงเพื่อแยกน้ำและสารอื่น ๆ ที่ละลายอยู่ในน้ำออกไปบางส่วน (กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรมวิชาการเกษตร, สถาบันวิจัยยาง, ข้อมูลวิชาการยางพารา 2555, หน้า 94)

## 2.1.4 ตลาดยางพารา

ตลาดสำหรับการซื้อขายยางพารา สามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ ตลาดยางต่างประเทศและตลาดยางในประเทศ ดังนี้

### 2.1.4.1 ตลาดยางต่างประเทศ

ปัจจุบันตลาดยางต่างประเทศที่ทำการซื้อขายยางในลักษณะของตลาดทางการ คือ ตลาดญี่ปุ่น มี 2 ตลาด ได้แก่ ตลาดโตเกียว (TOCOM) และนาโกย่า (C COM) ตลาดสิงคโปร์ (SICOM) ตลาดเซี่ยงไฮ้ (SHFE) ตลาดลอนดอน ตลาดนิวยอร์ก และตลาดฮัมบูร์ก แต่ตลาดที่มีบทบาทสำคัญในการขึ้นาราคายางของตลาดโลกและสามารถนำราคาไปใช้อ้างอิงในตลาดโลกได้ คือ ตลาดโตเกียว (TOCOM) และตลาดสิงคโปร์ (SICOM) โดยทำการให้บริการในการซื้อขายยาง 3 ชนิด ได้แก่ ยางแผ่นรมควันชั้น 1 (RSS1) ยางแผ่นรมควันชั้น 3 (RSS3) และยางแท่งชั้น 20 (STR20)

#### 2.1.4.2 ตลาดยางในประเทศ

ตลาดยางพาราในประเทศไทยสามารถแบ่งได้เป็น 3 ประเภท ดังนี้

ตลาดยางระดับท้องถิ่น ได้แก่ตลาดยางระดับตำบล ระดับอำเภอ และระดับจังหวัด เป็นตลาดที่ทำการซื้อขายยางในลักษณะของการส่งมอบจริง โดยเกษตรกรชาวสวนยางส่วนใหญ่นิยมนำยางมาขายในตลาดท้องถิ่น เนื่องจากสะดวกสบายและไม่ต้องมีกฎระเบียบมากมาย

ตลาดกลางยางพารา ปัจจุบันตลาดกลางยางพาราที่เปิดดำเนินการ โดยกรมวิชาการเกษตรมีอยู่ 5 แห่ง ได้แก่ ตลาดกลางยางพาราสงขลา ตลาดกลางยางพาราสุราษฎร์ธานี กลางยางพารานครศรีธรรมราช ตลาดกลางยางพาราบุรีรัมย์ และตลาดกลางยางพาราหนองคาย โดยตลาดกลางยางพาราเป็นตลาดที่ทำการซื้อขายยางในลักษณะของการส่งมอบจริง ภายใต้กฎระเบียบควบคุมที่ชัดเจนของตลาด ซึ่งผู้ที่เข้ามาทำการซื้อขายยางในตลาดได้จะต้องปฏิบัติตามขั้นตอนและกฎกติกาของตลาดอย่างเคร่งครัด จุดประสงค์ของตลาด คือ เพื่อลดปัญหาด้านการตลาดของราคายางพารา และสร้างอำนาจในการต่อรองในการขายยางให้แก่เกษตรกรผู้ค้ายางและสถาบันเกษตรกรต่าง ๆ อีกทั้งยังทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางในการซื้อขายยางระหว่างผู้ซื้อและผู้ขาย รวมถึงเป็นผู้กำหนดกฎระเบียบในการซื้อขายและตรวจสอบคุณภาพยาง และให้บริการข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับราคายางและตลาดยางอีกด้วย

ตลาดซื้อขายล่วงหน้า ตลาดสินค้าเกษตรล่วงหน้าแห่งประเทศไทย (Agricultural Futures Exchange of Thailand : AFET) จัดตั้งขึ้นภายใต้พระราชบัญญัติการซื้อขายสินค้าเกษตรล่วงหน้า พ.ศ. 2542 และเปิดดำเนินการเมื่อเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2547 ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางในการซื้อขายสินค้าเกษตรล่วงหน้าภายใต้กฎระเบียบที่ชัดเจนและเป็นธรรมแก่ผู้ซื้อและผู้ขายในตลาด AFET โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ เป็นเครื่องมือและกลไกให้แก่ผู้ที่เกี่ยวข้องนำไปใช้ในการบริหารจัดการความเสี่ยงด้านราคาสินค้าเกษตรที่อาจเกิดความผันผวนขึ้นในอนาคต และยังสามารถใช้เป็นช่องทางในการเก็งกำไรของนักลงทุนจากความผันผวนของราคาสินค้าเกษตรได้อีกด้วย ตัวอย่างของสินค้าเกษตรที่มีการซื้อขายกันในตลาด AFET เช่น ยางแผ่นรมควันชั้น 3 (RSS3) ยางแท่ง (STR20) ข้าวขาว 5% มันสำปะหลังเส้น (TC) เป็นต้น โดยยางพาราที่มีการซื้อขายในตลาดนี้ส่วนใหญ่เป็นยางแผ่นรมควันชั้น 3 (RSS3) แต่ยังมีปริมาณซื้อขายผ่านตลาดไม่มาก เนื่องจากมีผู้สนใจลงทุนน้อย จึงยังไม่มียกยอพบปะในการชี้นำราคายางในตลาดโลก แต่ในอนาคตคาดว่าตลาด AFET จะมียกยอพบปะในการชี้นำราคาสินค้าเกษตรมากยิ่งขึ้น

### 2.1.5 ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อราคายางพารา

ราคายางพารามีการเคลื่อนไหวเปลี่ยนแปลงตามปัจจัยต่าง ๆ ทั้งปัจจัยพื้นฐาน และปัจจัยทางเทคนิค (กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรมวิชาการเกษตร, สถาบันวิจัยยาง, ข้อมูลวิชาการยางพารา 2555, หน้า 30) ดังนี้

ปัจจัยพื้นฐาน ประกอบด้วยอุปสงค์และอุปทานของยางพารา โดยที่อุปสงค์ (Demand) คือปริมาณความต้องการใช้ยางในตลาดโลกจะขึ้นอยู่กับภาวะเศรษฐกิจของโลกในช่วงเวลานั้น ๆ และอุปทาน (Supply) คือปริมาณการผลิตยางของประเทศผู้ผลิต โดยปริมาณการผลิตจะขึ้นอยู่กับพื้นที่ปลูกยาง และปัจจัยทางธรรมชาติอื่น ๆ เช่น ฤดูกาล การผลัดใบ การระบาดของโรคและศัตรูยาง และภัยธรรมชาติต่าง ๆ เช่น น้ำท่วม หรือฝนแล้ง เป็นต้น

ปัจจัยทางเทคนิค ประกอบด้วยการเคลื่อนไหวของราคายางพาราตามวัฏจักร และแนวโน้มของทิศทางราคายางพาราในระยะ 3-5 ปี รวมทั้งการเก็งกำไรของนักลงทุน สต็อกยางคงเหลือ สัญญาซื้อขายยางพาราในตลาดซื้อขายล่วงหน้า เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีปัจจัยอื่น ๆ ที่ไม่เกี่ยวข้องกัยางพาราโดยตรงแต่ส่งผลกระทบต่อราคาของยางพารา เช่น ราคาน้ำมันดิบในตลาดโลกและยางสังเคราะห์ อัตราการแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศ ภาวะเศรษฐกิจโลกในขณะนั้น รวมทั้งจิตวิทยาทางการตลาด เป็นต้น

## 2.2 ตลาดข้อตกลงส่งมอบจริง

สำนักงานตลาดกลางยางพารานครศรีธรรมราช สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ได้กล่าวไว้ว่า ยางพาราเป็นสินค้าเกษตรที่สามารถวางแผนการผลิตและการจำหน่ายได้ ซึ่งปัจจุบันมีวิธีการซื้อขายยางพาราแบบตลาดปัจจุบัน (Spot Market) คือราคาเคลื่อนไหวเป็นแบบวันต่อวันทำให้มีโอกาสเกิดความผันผวนของราคาอย่างรุนแรงได้ และมีวิธีการซื้อขายแบบตลาดซื้อขายล่วงหน้า (Future Market) คือตลาด AFET แต่ยังคงขาดวิธีการซื้อขายแบบตลาดข้อตกลง (Forward Market) ในรูปแบบที่ถูกต้องและเป็นที่ยอมรับในแวดวงของยางพารา ดังนั้นสำนักงานตลาดกลางยางพารานครศรีธรรมราชจึงได้จัดทำโครงการซื้อขายยางพาราแบบตลาดข้อตกลงส่งมอบจริงขึ้น เพื่อช่วยลดปัญหาด้านความเสี่ยงที่เกิดจากความผันผวนของราคายางพารา และยังช่วยทำให้ราคายางพาราถูกกำหนดให้เป็นไปตามกลไกของตลาดภายใต้อุปสงค์และอุปทานที่มีอยู่จริง โดยตัวอย่างความผันผวนของราคายางแผ่นรมควันชั้น 3 ณ ตลาดกลางยางพารานครศรีธรรมราช ในช่วงเดือนกันยายน 2551 – ตุลาคม 2551 ราคายางขึ้นลงต่างกัน 48.20 บาท และในช่วงเดือนพฤศจิกายน 2551 – ธันวาคม 2551 ราคายางขึ้นลงต่างกัน 33.40 บาท ซึ่งความผันผวนของราคายางพาราก่อให้เกิดความเสี่ยงต่อเกษตรกรและสหกรณ์ผู้ผลิตยาง ทำให้การ

วางแผนการผลิตและการจัดหาวัตถุดิบเป็นไปได้ยาก เพราะเกษตรกรจะไม่ทราบถึงแนวโน้มของปริมาณความต้องการในการใช้ยางพาราของโลกและราคาของยางพาราที่อาจเกิดขึ้นในอนาคตได้อีกทั้งยังทำให้โรงงานยางต้องเก็บสต็อกยางเป็นจำนวนมากเพื่อให้มียางอยู่ในสต็อกเสมอ ซึ่งเป็นการเพิ่มต้นทุนการผลิตของโรงงานอีกด้วย ดังนั้นวิธีการซื้อขายยางพาราแบบตลาดข้อตกลงส่งมอบจริงจึงสามารถช่วยแก้ปัญหาด้านความเสี่ยงดังกล่าวได้คือ เกษตรกรผู้ผลิตยางพาราหรือผู้ขายยางสามารถคำนวณต้นทุน และรายได้ก่อนตกลงซื้อขาย และสามารถวางแผนการผลิตและการตลาดได้ เช่น ในช่วงที่ราคายางพาราปรับตัวสูงขึ้นผู้ขายอาจแบ่งสัดส่วนการขายในตลาดข้อตกลงส่งมอบจริง และตลาดปัจจุบันออกเป็น 30:70 หรือในช่วงที่ราคายางปรับตัวลดลงสัดส่วนอาจเปลี่ยนเป็น 70:30 ตามความเหมาะสมของสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในแต่ละช่วงเวลา เพื่อเป็นการประกันความเสี่ยง ส่วนผู้ซื้อได้รับประโยชน์ในการลดความเสี่ยงหากเกิดการเพิ่มขึ้นของราคา และทำให้สามารถบริหารต้นทุนวัตถุดิบและการผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพอีกด้วย

วัตถุประสงค์ของตลาดข้อตกลงส่งมอบจริง

- 1) เพื่อให้เป็นเครื่องมือหนึ่งในการอ้างอิงการซื้อขายในตลาดปัจจุบัน (spot market)
- 2) เพื่อเป็นช่องทางในการประกันความเสี่ยงที่เกิดจากการขึ้นลงอย่างกะทันหันของ

ราคาในตลาดปัจจุบัน

- 3) เพื่อรักษาระดับราคาพาราไม่ให้ผันผวน
  - 4) เพื่อวางแผนการผลิตและการตลาดของสถาบันเกษตรกร
  - 5) เพื่อบริหารต้นทุนการผลิตและวัตถุดิบของผู้ประกอบการค้ายาง
- ประโยชน์ที่เกษตรกรและสหกรณ์ผู้ผลิตยางได้รับ

- 1) ลดความเสี่ยงด้านราคาผลผลิต

1.1) เกษตรกรโรงรม และ คณะกรรมการสหกรณ์แบบชื้อน้ำยางสด สามารถทราบราคาผลผลิตล่วงหน้า เพื่อนำไปคำนวณผลกำไรได้

1.2) สมาชิกสหกรณ์แบบกงสี สามารถใช้ตลาดซื้อขายยาง แบบตลาดข้อตกลงส่งมอบจริงในการประกันราคาผลผลิตได้

- 2) เกษตรกรและสหกรณ์ผู้ผลิตยางสามารถวางแผนการผลิตและการจัดหาวัตถุดิบได้

3) เกษตรกรและสหกรณ์ผู้ผลิตยางสามารถวางแผนและบริหารสัดส่วนการขายผลผลิตในตลาดซื้อขายยางแบบตลาดข้อตกลงส่งมอบจริง และตลาดปัจจุบันได้

- 4) เป็นการเพิ่มช่องทางทางการตลาดให้แก่เกษตรกรและสหกรณ์ผู้ผลิตยาง

ประโยชน์ที่ผู้ประกอบการค้ายาง ได้รับ

- 1) ผู้ประกอบการสามารถทราบปริมาณวัตถุดิบที่แน่นอนได้
- 2) ช่วยประกันความเสี่ยงด้านต้นทุนให้แก่ผู้ประกอบการ
- 3) ผู้ประกอบการสามารถบริหารจัดการด้านการผลิตเพื่อส่งมอบสินค้าให้แก่ลูกค้าได้

ตามกำหนด

ข้อกำหนดในการซื้อขาย

1) ผู้ซื้อ ผู้ขาย ต้องเป็นสมาชิกซื้อขายยางตลาดข้อตกลงส่งมอบจริง ของตลาดกลางยางพารานครศรีธรรมราช

2) ผู้ขาย ต้องเป็นสมาชิกตลาดปัจจุบัน ของตลาดกลางยางพารานครศรีธรรมราช อย่างน้อย 6 เดือน

3) ผู้ซื้อ ต้องเป็น โรงงาน บริษัท หรือสถาบันเกษตรกร ที่ได้รับมาตรฐาน GMP จากสถาบันวิจัยยาง

4) ยางที่ทำการซื้อขายเป็นยางแผ่นรมควันชั้น 3

5) รอบการซื้อขาย 7 วัน

6) ปริมาณการซื้อขาย เป็นหน่วยละ 1 ตัน

7) ปริมาณยางรวมต่อรอบการซื้อขายไม่เกิน 60 ตัน

8) ผู้ขาย จะได้รับเงินค่างางเมื่อส่งมอบยางครบตามกำหนดในสัญญา

9) ผู้ซื้อ จ่ายเงินค่างางเมื่อได้รับยางครบตามกำหนดในสัญญา

10) การรับมอบ และส่งมอบยาง ณ ตลาดกลางยางพารานครศรีธรรมราช

11) การนำยางเข้าตลาด ต้องนำเข้าเป็นจำนวนหน่วย และปริมาณรวมบวกลบ ไม่เกิน 100 กิโลกรัม

12) สมาชิกที่ทำการซื้อขายยางในตลาดข้อตกลงส่งมอบจริงซึ่งอยู่ในระหว่างการส่งมอบ แต่ปริมาณยังไม่ครบตามสัญญา หากต้องการเสนอขายในรอบใหม่ปริมาณยางที่จะเสนอขายให้อยู่ในดุลพินิจของผู้อำนวยความสะดวกสำนักงานตลาดกลางยางพารานครศรีธรรมราช หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย โดยพิจารณาจากรอบกำลังการผลิตของผู้ขาย

คุณสมบัติผู้เป็นสมาชิก

ผู้ขาย ต้องเป็นสมาชิกผู้ขายยางแผ่นรมควันชั้น 3 ของตลาดกลางยางพารานครศรีธรรมราชไม่ต่ำกว่า 6 เดือนและต้องผ่านการประเมินศักยภาพด้านกระบวนการผลิต คุณภาพยาง และการบริหารจัดการ

ผู้ซื้อหรือผู้ประมูล ต้องเป็นสมาชิกผู้ประมูลยางของตลาดกลางยางพารานครศรีธรรมราช

### 2.3 แบบจำลองสัญญาณเตือนภัยล่วงหน้าราคายาง

สำนักงานตลาดกลางยางพารานครศรีธรรมราช ได้ทำการสร้างแบบจำลองสัญญาณเตือนภัยล่วงหน้าราคายาง มีขั้นตอนดังนี้ คือทำการตรวจสอบลักษณะของข้อมูลเพื่อทดสอบความคงที่ของข้อมูล และตรวจสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวก่อน จากนั้นจึงทำการกำหนดแบบจำลองทางเศรษฐมิติ โดยการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของแบบจำลองความสัมพันธ์ในระยะยาวและสร้างสมการราคาภายใต้แนวคิดของสมการต่อเนื่อง เพื่อนำสมการมาทำการวิเคราะห์ทางเศรษฐมิติต่อไป

#### 2.3.1 การตรวจสอบลักษณะของข้อมูล

##### 2.3.1.1 ทดสอบความคงที่ของข้อมูล (Stationary)

ข้อมูลที่ใช้ในแบบจำลองต้องมีค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าความแปรปรวน (Variance) และค่าความแปรปรวนร่วม (Covariance) ไม่เปลี่ยนแปลงตามเวลา โดยใช้ Unit root ในการทดสอบตามวิธีที่เรียกว่า Augmented Dickey-Fuller test (ADF-test) ซึ่งมีสมการในการทดสอบดังนี้

$$\Delta X_t = \gamma X_{t-1} + \varepsilon_t \quad \text{กรณีไม่มีค่าคงที่และแนวโน้มเวลา (random walk process)}$$

$$\Delta X_t = \alpha + \gamma X_{t-1} + \varepsilon_t \quad \text{กรณีมีเฉพาะค่าคงที่ (random walk with drift)}$$

$$\Delta X_t = \alpha + \beta_t + \gamma X_{t-1} + \varepsilon_t \quad \text{กรณีมีทั้งค่าคงที่และแนวโน้มเวลา (random walk with drift and linear time trend)}$$

สมมติฐานที่ทดสอบ

$$H_0 : \gamma = 0$$

$$H_a : \gamma \neq 0$$

ถ้ายอมรับ  $H_0$  แสดงว่า  $X_t$  มีลักษณะไม่นิ่ง (Nonstationary) เนื่องจาก  $\gamma = (1-\rho)$  ในสมการ  $X_t = \rho X_{t-1} + \varepsilon_t$  แสดงว่า ค่า  $X_t$  มีการเปลี่ยนแปลงเมื่อเวลาเปลี่ยนแปลง ในการตรวจสอบว่าข้อมูลมีลักษณะนิ่งหรือไม่ โดยการเปรียบเทียบค่าสถิติ  $t$  ที่คำนวณได้กับค่าวิกฤตในตาราง ADF



### 2.3.1.2 ตรวจสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว (Cointegration)

อนุกรมเวลาที่ไม่คงที่ (Nonstationary) อาจมีความสัมพันธ์กันในระยะยาว หากพบว่าการทดสอบค่าความคงที่ของค่าเบี่ยงเบนที่ได้จากการประมาณค่าความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว (Long-run equilibrium relationship) มีลักษณะคงที่ ดังนั้น การทดสอบ Cointegration คือการทดสอบความคงที่ของค่าเบี่ยงเบนที่ได้จากการประมาณค่าความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวของอนุกรมเวลาที่ไม่คงที่ หากตัวแปรอนุกรมเวลามี Cointegration แสดงว่า ตัวแปรดังกล่าวมีความสัมพันธ์ร่วมกันในระยะยาว วิธีทดสอบ Cointegration มีหลายวิธี แต่ในงานวิจัยนี้ใช้วิธี Johansen – Juselius วิธีการดังกล่าวเป็นวิธีการทดสอบในรูปแบบของ Multivariate Cointegration ที่ให้ความสนใจกับ Cointegration Vector ทุก Vector ที่เป็นไปได้ โดยมีพื้นฐานแบบจำลองที่เรียกว่า Vector Autoregressive Model (VAR) และ Error Correction Mechanism ดังนี้

$$A_t = \pi_1 A_{t-1} + \pi_2 A_{t-2} + \dots + \pi_n A_{t-n} + \varepsilon_t \quad \text{----- (2.1)}$$

และ

$$\Delta A_t = \Pi_1 \Delta A_{t-1} + \Pi_2 \Delta A_{t-2} + \dots + \Pi_i \Delta A_{t-i} + \pi A_{t-k} + \mu_t \quad \text{----- (2.2)}$$

ซึ่ง

$$\Pi_i = -(I - \pi_1 - \pi_2 - \dots - \pi_i) \quad \text{และ} \quad \pi = -(I - \pi_1 - \pi_2 - \dots - \pi_n)$$

โดยที่  $A_t$  คือ เมทริกซ์ของตัวแปรในแบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา โดยจะเลือกตัวแปรที่เหมาะสม

$\varepsilon_t$  และ  $\mu_t$  คือ เมทริกซ์ของค่าความคลาดเคลื่อน

$T$  คือ จำนวน lag ที่ใช้ในแบบจำลอง VAR ที่ซึ่ง  $t = 1, 2, \dots, T$

$I$  คือ จำนวน lag ที่ใช้ในแบบจำลอง ECM ที่ซึ่ง  $i = 1, 2, \dots, k-1$

จากสมการที่ (1) และสมการที่ (2) เงื่อนไขที่ต้องการประมาณค่า Cointegration ด้วยวิธีการของ Johansen – Juselius (1990) คือเมทริกซ์  $\pi A_{t-k}$  จะต้องมีคุณสมบัติ  $I(0)$  จึงจะทำให้เกิดความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาวระหว่างตัวแปรต่างๆ ในเมทริกซ์  $A_t$  ซึ่งสามารถทำการทดสอบโดยอาศัยการหาค่า Rank ของเมทริกซ์  $\pi$  ที่แสดงถึงจำนวน Co-integrating Vector และคุณสมบัติ Stationary ของเมทริกซ์  $\pi A_{t-k}$  ซึ่งค่า Rank ของเมทริกซ์  $\pi$  สามารถเป็นไปได้อีก 3 กรณี ดังนี้

1) ถ้า Rank ของเมทริกซ์  $\pi$  เป็น Full Rank ณ อันดับที่  $n$  แสดงว่าตัวแปรทุกตัวในเมทริกซ์  $A_t$  มีคุณสมบัติ Stationary  $[I(0)]$

2) ถ้า Rank ของเมทริกซ์  $\pi$  เป็น Zero Rank แสดงว่าตัวแปรทุกตัวในเมทริกซ์  $A_t$  มีคุณสมบัติ Non stationary [I(1)] ซึ่งทำให้การประมาณค่าแบบจำลองจำเป็นต้องใช้ตัวแปรที่เป็น First Difference

3) ถ้า Rank ของเมทริกซ์  $\pi$  มีค่าเท่ากับ  $r$  ซึ่ง  $0 < r < n$  แสดงว่าตัวแปรในเมทริกซ์  $A_t$  มีจำนวน Cointegration Vector เท่ากับ  $r$

ตัวทดสอบทางสถิติ 2 ชนิดที่ Johansen – Juselius (1990) ใช้เพื่อทดสอบหาจำนวนของ Cointegration Vector ประกอบด้วย Trace Test และ Maximum Eigenvalue Test ซึ่งสามารถคำนวณได้จากสมการตามลำดับ ดังนี้

$$\Lambda(r, n) = -2 \ln(Q) = -T \sum_{i=r+1}^n \ln(1 - \lambda_i) \quad \text{----- (2.3)}$$

โดย Trace Test มีสมมติฐานในการทดสอบ คือ

$H_0$  : แบบจำลองที่ทำการประมาณค่ามีจำนวน Co-integrating Vector สูงสุดเท่ากับ  $r$

$H_a$  : แบบจำลองที่ทำการประมาณค่ามีจำนวน Co-integrating Vector มากกว่าหรือเท่ากับ  $r$

$$\text{และ } \Lambda(r, r + 1) = -2 \ln(Q) = -T \ln(1 - \lambda_{r+1}) \quad \text{----- (2.4)}$$

โดย Maximum Eigenvalue Test มีสมมติฐานในการทดสอบ คือ

$H_0$  : แบบจำลองที่ทำการประมาณค่ามีจำนวน Cointegration Vector สูงสุดเท่ากับ  $r$

$H_a$  : แบบจำลองที่ทำการประมาณค่ามีจำนวน Cointegration Vector เท่ากับ  $r+1$

ซึ่งงานวิจัยนี้ทดสอบด้วยสถิติ Trace statistic ร่วมกับทดสอบความคงที่ของค่าเบี่ยงเบนที่ได้จากการประมาณค่าตามวิธีของ Engle

### 2.3.2 การกำหนดแบบจำลองทางเศรษฐมิติ

#### 2.3.2.1 การประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของแบบจำลองความสัมพันธ์ในระยะยาว

ใช้วิธี Dynamic ordinary least square : DOLS เพื่อประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของแบบจำลองความสัมพันธ์ในระยะยาวที่เป็นสมการเชิงเดี่ยว ซึ่งสามารถใช้ในกรณีที่ตัวแปรในแบบจำลองมีความคงที่ ณ ระดับผลต่างที่แตกต่างกันแต่ต้องมี Cointegration กัน (อักรพงศ์, 2554) โดยมีรูปแบบของแบบจำลองดังนี้

$$Q_t = X_t M' + \sum_{i=-m}^{i=m} \phi_i \Delta P_{t-i} + \sum_{i=-n}^{i=m} \psi_i \Delta Y_{t-i} + \sum_{i=-1}^{i=1} \theta_i \Delta A_{t-i} + E_t$$

โดยที่

$$M = [c, \alpha, \beta, \gamma], X = [1, P_t, Y_t, A_t]$$

ซึ่ง  $m, n$  และ  $l$  คือ The lengths of leads and lags of the regressors

ที่มา : Ahmed Al-Azzam and David Hawdon (1999)

### 2.3.2.2 สมการต่อเนื่อง (Simultaneous Equation System)

ระบบสมการต่อเนื่อง คือ แบบจำลองที่ประกอบด้วยสมการมากกว่าหนึ่งสมการ โดยตัวแปรบางตัวในแต่ละสมการมีความสัมพันธ์กันและกัน ทั้งนี้แต่ละสมการสร้างมาจากหลักทฤษฎีเศรษฐศาสตร์โดยตัวแบบดุลยภาพในตลาดสินค้าเกษตร ประกอบด้วย สมการอุปสงค์ สมการอุปทาน และเงื่อนไขดุลยภาพ

$$D = a_0 + a_1P + a_2Y + u_1$$

$$S = b_0 + b_1P + b_2W + u_2$$

$$D = S$$

หลังจากนั้นจึงหาสมการลดรูปจากเงื่อนไขดุลยภาพเพื่อหาค่าพารามิเตอร์ของตัวแปรราคา

$$a_0 + a_1P + a_2Y + u_1 = b_0 + b_1P + b_2W + u_2$$

$$(b_1 - a_1)P = (a_0 + b_0) + a_2Y - b_2W + u_1 - u_2$$

$$P = \frac{a_0 - b_0}{b_1 - a_1} + \frac{a_2}{b_1 - a_1}Y + \frac{-b_2}{b_1 - a_1}W + u_1$$

$$\text{โดยที่ } u_1 = \frac{u_1 - u_2}{b_1 - a_1} \quad \text{----- (2.5)}$$

### 2.3.2.3 การวิเคราะห์ทางเศรษฐมิติ

เศรษฐมิติ คือการวิเคราะห์ปรากฏการณ์ทางเศรษฐกิจในเชิงปริมาณ โดยใช้ข้อมูลทั้งที่เป็นตัวเลขและไม่ใช่ตัวเลขมาเป็นวัตถุดิบในการวิเคราะห์ ภายใต้การใช้เครื่องมือและทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์ คณิตศาสตร์ และสถิติ (อัครพงษ์ อันทอง 2555) ซึ่งเศรษฐมิติถือเป็นเครื่องมือสำคัญที่นักเศรษฐศาสตร์ใช้ในการทดสอบทฤษฎีกับเหตุการณ์จริงที่เกิดขึ้นในสังคม โดยในปัจจุบันได้มีโปรแกรมคอมพิวเตอร์คือโปรแกรม EView ซึ่งใช้เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ทางเศรษฐมิติ เพื่อความสะดวกในการทำงาน อีกทั้งโปรแกรม EViews ยังมีความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาได้เป็นอย่างดี

## 2.4 การประมูลออนไลน์ (Online Auction)

การประมูลออนไลน์หรือการประมูลผ่านทางอินเทอร์เน็ต เป็นการทำธุรกรรมระหว่างผู้ซื้อและผู้ขายผ่านช่องทางของอินเทอร์เน็ต ซึ่งมีข้อดีคือผู้ขายไม่จำเป็นต้องมีหน้าร้านขายของตัวเองให้ประหยัดค่าใช้จ่าย และช่วยให้ผู้ซื้อและผู้ขายทำการซื้อขายสินค้าและบริการกันได้จากทั่วทุกแห่งของโลกที่สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้ อีกทั้งราคาในการเสนอซื้อเสนอขายจะเคลื่อนไหวโดยอิสระ เป็นธรรมและโปร่งใส ช่วยให้ผู้ซื้อและผู้ขายสามารถตกลงราคาสินค้าและบริการได้อย่างมีประสิทธิภาพในระยะเวลาอันรวดเร็ว

## 2.4.1 ประเภทของการประมูล

การประมูลมี 4 รูปแบบ คือ

2.4.1.1 English Auction หรือเรียกว่า First-price open-cry ascending auction มีรูปแบบของการประมูลคือ เมื่อเริ่มการประมูล ผู้ขายจะประกาศราคาเริ่มแรกที่ค่อนข้างต่ำ และราคาประมูลจะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ โดยผู้ที่ชนะการประมูลคือผู้ที่ให้ราคาสูงที่สุด วิธีนี้นิยมใช้กับการประมูลงานศิลปะ โบราณวัตถุต่าง ๆ เป็นต้น

2.4.1.2 Dutch Auction หรือเรียกว่า First-price open-cry descending auction มีรูปแบบของการประมูลคือ เมื่อเริ่มต้นการประมูล ผู้ขายจะประกาศราคาที่สูงมาก และราคาจะค่อย ๆ ลดลง จนเหลือผู้ประมูลที่สามารถให้ราคาได้ ณ ระดับนั้น ๆ วิธีนี้นิยมใช้กับการประมูลในการจัดซื้อจัดจ้างของภาครัฐ

2.4.1.3 First-price sealed-bid auction หรือเรียกว่า Private auction มีรูปแบบของการประมูลคือ ผู้ประมูลทุกคนยื่นซองประมูลมาพร้อมกัน โดยที่ผู้ประมูลแต่ละรายจะไม่ทราบราคาประมูลของผู้อื่น โดยผู้ชนะการประมูลคือ ผู้ที่ยื่นราคาประมูลที่สูงที่สุดและจ่ายที่ราคาสูงสุดนี้ วิธีนี้นิยมใช้กับการประมูลพันธบัตรรัฐบาล

2.4.1.4 Second-price sealed-bid auction มีรูปแบบของการประมูลคือ ผู้ประมูลทุกคนยื่นซองประมูลมาพร้อมกัน โดยที่ผู้ประมูลแต่ละรายจะไม่ทราบราคาประมูลของผู้อื่น ผู้ที่ชนะการประมูลคือ ผู้ที่ยื่นราคาสูงที่สุด โดยจ่ายที่ราคาที่สูงเป็นอันดับที่สอง ซึ่งวิธีนี้ไม่เป็นที่นิยมในการนำมาใช้งานจริง

การประมูลที่นิยมใช้กันในปัจจุบันมี 2 วิธีคือ

1) การประมูลเพื่อขาย (Forward Auction) คือผู้ขายเป็นผู้เริ่มการประมูลสินค้าหรือบริการ และให้ผู้ซื้อเข้ามาเสนอราคาที่ต้องการแข่งขัน โดยที่ผู้ชนะการประมูลคือ ผู้ซื้อที่เสนอราคาได้สูงที่สุด

2) การประมูลเพื่อซื้อ (Reverse Auction) คือผู้ซื้อเป็นผู้เริ่มการประมูลสินค้าหรือบริการ และให้ผู้ขายเข้ามาเสนอราคาที่ต้องการแข่งขัน ผู้ชนะการประมูลคือ ผู้ขายที่เสนอราคาได้ต่ำที่สุด

## 2.4.2 ประโยชน์ของการประมูล

### 2.4.2.1 ประโยชน์สำหรับผู้ขาย

1) เห็นความเคลื่อนไหวของราคาที่เสนอต่ำสุด ทำให้สามารถปรับเปลี่ยนกลยุทธ์ได้

2) เพิ่มโอกาสในการแข่งขัน เนื่องจากสามารถเสนอราคาได้หลายครั้งตามต้องการ

3) สามารถระบายสินค้าหรือบริการได้ดี ในราคาตลาดที่ดีที่สุด

4) มีช่องทางเข้าถึงผู้ซื้อรายใหม่ ๆ เพิ่มมากขึ้น

#### 2.4.2.2 ประโยชน์สำหรับผู้ซื้อ

กันเอง

1) ซื้อสินค้าหรือบริการได้ในราคาตลาดที่ดีที่สุด โดยผู้ขายจะแข่งขันด้านราคา

ต่ำกว่า

2) ไม่ต้องเจรจาต่อรองกับผู้ขายหลาย ๆ ราย

3) เพิ่มโอกาสในการเลือกซื้อสินค้าหรือบริการจากผู้ขายรายใหม่ ๆ ที่ให้ราคา

#### 2.4.2.2.4 ลดขั้นตอนและระยะเวลาในการเจรจาต่อรองกับผู้ขาย

## 2.5 การวิเคราะห์หอนุกรมเวลา (Time Series Analysis)

อนุกรมเวลา (Time Series) คือ ค่าของข้อมูลที่เปลี่ยนแปลงไปตามลำดับเวลาที่เกิดขึ้น โดยข้อมูลจะถูกเก็บรวบรวมในช่วงระยะเวลาต่าง ๆ เช่น รายวัน รายเดือน และรายปี ตัวอย่างข้อมูลอนุกรมเวลา เช่น ราคาขายแผ่นรมควันชั้น 3 (RSS3) ที่เกิดขึ้นในแต่ละไตรมาสอาจจะมีราคาขึ้นลงต่างกัน เป็นต้น

การวิเคราะห์หอนุกรมเวลา (Time Series Analysis) คือ การศึกษารูปแบบการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรที่เปลี่ยนไปตามเวลา แล้วนำรูปแบบที่ได้ไปพยากรณ์ค่าของตัวแปรตัวนั้นในอนาคต ซึ่งข้อมูลจะเป็นตัวแปรตามและมีเวลาเป็นองค์ประกอบที่สำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงค่าของข้อมูล โดยข้อมูลที่น่ามาศึกษาต้องมีความสัมพันธ์กับเวลาและเป็นข้อมูลที่เก็บรวบรวมไว้เป็นระยะเวลานานพอสมควร ซึ่งลักษณะการเปลี่ยนแปลงของอนุกรมเวลาอาจจะมีรูปแบบหรือไม่ก็มีก็ได้ กรณีที่อนุกรมเวลามีรูปแบบของการเปลี่ยนแปลงที่เห็นได้ชัดเจนในอดีตที่ผ่านมา จะทำให้เราสามารถคาดการณ์ข้อมูลในอนาคตได้ว่าค่าของข้อมูลจะอยู่ในรูปแบบเช่นเดียวกันกับในอดีต

ประโยชน์ของการวิเคราะห์หอนุกรมเวลา คือ ช่วยในการพยากรณ์ข้อมูลในอนาคต โดยสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์และข้อมูลอื่น ๆ ได้ เช่น การวิเคราะห์หุ้น การวิเคราะห์สถานการณ์ราคาขายพารา และการวิเคราะห์ปัญหาด้านการตลาด เป็นต้น

### 2.5.1 ส่วนประกอบของอนุกรมเวลา

2.5.1.1 แนวโน้ม (Trend : T) คือ สาเหตุที่ทำให้ข้อมูลอนุกรมเวลาเปลี่ยนแปลงไปในระยะเวลาที่ยาวมากกว่าหนึ่งปี ลักษณะแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงอาจจะเป็นเชิงเส้นหรือเส้นโค้ง โดยที่การเปลี่ยนแปลงอาจจะมีเพิ่มขึ้นหรือลดลง เช่น จำนวนนักศึกษาปริญญาตรีของ

มหาวิทยาลัยรามคำแหงในแต่ละปีอาจจะมีการเพิ่มขึ้นหรือลดลงไม่เท่ากัน หรือปริมาณการนำเข้าน้ำมันดิบของไทย เป็นต้น

2.5.1.2 การผันแปรตามฤดูกาล (Seasonal variation : S) คือ สาเหตุที่ทำให้ข้อมูลอนุกรมเวลาเปลี่ยนแปลงไปตามฤดูกาล ซึ่งฤดูกาลอาจเป็น รายวัน รายสัปดาห์ รายเดือน หรือรายไตรมาส โดยการเปลี่ยนแปลงอาจจะมีการเพิ่มขึ้นหรือลดลงซ้ำ ๆ กันในช่วงเวลาไม่เกินหนึ่งปี เช่น ราคาของยางพาราจะปรับตัวสูงขึ้นในช่วงฤดูฝนเนื่องจากเกษตรกรกรีดยางขายไม่ได้ ทำให้ปริมาณผลผลิตยางพาราตกลงจึงส่งผลให้ราคาสูงขึ้น ซึ่งการเปลี่ยนแปลงในลักษณะนี้จะเกิดขึ้นเหมือนกันทุกปี เป็นต้น

2.5.1.3 การผันแปรตามวัฏจักร (Cyclical variation : C) คือ สาเหตุที่ทำให้ข้อมูลอนุกรมเวลาเปลี่ยนแปลงไปตามวัฏจักร ลักษณะของการเปลี่ยนแปลงจะคล้ายกับการผันแปรตามฤดูกาล แต่จะมีระยะเวลาที่ยาวนานกว่า โดยการเปลี่ยนแปลงอาจมีการเพิ่มขึ้นหรือลดลงซ้ำ ๆ กันในช่วงระยะเวลาที่ไม่แน่นอน เช่น ปริมาณการซื้อขายรถยนต์ในช่วงภาวะเศรษฐกิจเฟื่องฟูจะมีปริมาณการซื้อขายที่สูงมากเมื่อภาวะเศรษฐกิจถดถอยทำให้ปริมาณการซื้อขายลดลง โดยปริมาณการซื้อขายจะขึ้น ๆ ลง ๆ เป็นวัฏจักรที่มีระยะเวลายาวนานหลายปี เป็นต้น

2.5.1.4 การผันแปรเนื่องจากเหตุการณ์ผิดปกติ/ไม่แน่นอน (Irregular variation : I) คือ สาเหตุที่ทำให้ข้อมูลอนุกรมเวลาเปลี่ยนแปลงไปในช่วงระยะเวลาที่ไม่แน่นอน โดยการเปลี่ยนแปลงอาจมีการเพิ่มขึ้นหรือลดลง มักเกิดขึ้นในช่วงระยะเวลาสั้น ๆ ซึ่งเกิดจากเหตุการณ์ที่ไม่สามารถคาดคะเนได้ล่วงหน้า เช่น เกิดภัยธรรมชาติขึ้นในประเทศผู้ผลิตยางพารา ทำให้ราคาของยางพาราปรับตัวสูงขึ้นเนื่องจากปริมาณผลผลิตยางพาราในตลาดโลกลดลง หรือเกิดสงครามในประเทศผู้ผลิตน้ำมัน ส่งผลให้ราคาน้ำมันในตลาดโลกปรับตัวสูงขึ้น เป็นต้น

## 2.6 ภาษา ASP.NET

ASP.NET (Active Server Page.NET) หรืออีกชื่อหนึ่งว่า ASP+ เป็นเทคโนโลยีที่ไม่โครซอฟท์พัฒนาขึ้นมาเพื่อใช้ในการสร้างแอปพลิเคชันสำหรับเว็บเพจ ถือว่าเป็น ASP เวอร์ชันล่าสุดต่อจาก ASP 3.0 ซึ่ง ASP.NET มีรูปแบบ ไวยากรณ์ และภาษาที่นำมาใช้งานต่างจาก ASP รุ่นก่อน ๆ โดยสิ้นเชิง จึงถือได้ว่า ASP.NET เป็นอีก Generation หนึ่งของ ASP ก็ว่าได้ โดยมีเครื่องมือ (Tools) ในการสร้างคือ Visual Studio.NET และมีโมเดลในการเขียนโปรแกรมเป็นแบบ Object Oriented Programming (OOP) อย่างสมบูรณ์แบบ ช่วยให้การเขียนโปรแกรมทำได้ง่ายขึ้นเนื่องจากสามารถเลือกใช้ฟอร์มและคอนโทรลต่าง ๆ ซึ่งเป็นเครื่องมือที่มีให้ใช้ใน Visual Studio.NET มาใช้งานได้เลย โดยใช้เทคนิคการเขียนโปรแกรมแบบ event-handling คือสามารถลากสิ่งที่ต้องการใน

การออกแบบ เช่น Textbox หรือ Button ต่าง ๆ มาวางไว้บนฟอร์มแล้วเขียนโค้ดที่ต้องการลงไปทำให้ไม่เสียเวลาในการออกแบบและง่ายต่อการใช้งาน อีกทั้งยังมีการแยกแยะระหว่างส่วนของโค้ดที่ใช้ในการประมวลผลของแอปพลิเคชันและส่วนแสดงผลของเว็บเบราว์เซอร์ที่เป็น HTML จึงทำให้ง่ายต่อการแก้ไขโค้ดทั้งสองส่วน โดยจุดเด่นของภาษา ASP.NET คือเป็นการพัฒนาและจัดการแอปพลิเคชันบนเว็บเซิร์ฟเวอร์ ซึ่งจะทำงานในลักษณะของโปรแกรมแปลภาษา ที่ใช้ในการประมวลผลเว็บเพจที่เขียนขึ้นมาโดยใช้ภาษาสคริปต์ต่าง ๆ เช่น VBScript, JScript/JavaScript เป็นต้น โดยโปรแกรมภาษา ASP.NET จะทำงานร่วมกับโปรแกรม IIS (Internet Information Service) ซึ่งทำหน้าที่เป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์ และจะต้องทำงานบน .NET Framework

ความสามารถของ ASP.NET ที่แตกต่างจาก ASP รุ่นก่อน ๆ มีดังนี้

2.6.1 มีความยืดหยุ่นในการเขียนโปรแกรม โดยสามารถใช้ภาษาใดในการเขียน โปรแกรมก็ได้ ซึ่งในปัจจุบันมี 3 ภาษา คือ VB.NET, C# และ JScript.NET ที่ออกมาเป็นมาตรฐาน นอกจากนี้ใน ASP.NET ยังสามารถใช้ภาษาในการเขียนโปรแกรมได้มากกว่า 1 ภาษาในไฟล์เดียวกัน ทำให้สามารถเลือกรูปแบบภาษาที่ง่ายต่อการเขียน โปรแกรมในแต่ละส่วนได้

2.6.2 แยกโค้ดในส่วนที่เป็น ASP กับ HTML ออกจากกันอย่างชัดเจน ทำให้ง่ายต่อการเขียนโปรแกรมและการตรวจสอบข้อผิดพลาดของโปรแกรม อีกทั้งใน ASP.NET ยังมีการแสดงรายละเอียดของข้อผิดพลาดพร้อมทั้งแนวทางในการแก้ไขไว้อย่างละเอียดมากกว่าในรุ่นก่อน ๆ ด้วย

2.6.3 มีการตรวจสอบเหตุการณ์ต่าง ๆ ภายในเว็บเพจตั้งแต่โหลดหน้าเว็บไปจนถึงปิดหน้าเว็บ ทำให้สามารถกำหนดเหตุการณ์ต่าง ๆ ได้ง่ายขึ้น

2.6.4 ใช้เทคโนโลยีของ .NET Framework จึงมีคุณสมบัติของ Common Language Runtime (CLR) ในการคอมไพล์โปรแกรมเป็นภาษามาตรฐานที่เรียกว่า IL จึงไม่ต้องต่อกับ Hardware มีข้อดีคือ สามารถใช้งานได้กับเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ทุกอย่างที่ต่ออินเทอร์เน็ตได้ เช่น สมาร์ทโฟน หรือแท็บเล็ต ต่าง ๆ

2.6.5 นามสกุลของไฟล์และลักษณะของการแปลภาษาต่างจากรุ่นก่อนคือ ใน ASP รุ่นก่อนไฟล์จะมีนามสกุลเป็น \*.asp และจะมีการแปลภาษาแบบ Interpreter คือจะทำคำสั่งใดค่อยแปลคำสั่งนั้น แต่ใน ASP.NET ไฟล์จะมีนามสกุลเป็น \*.aspx และจะมีลักษณะการแปลภาษาเป็นแบบ Compiler คือ จะทำการแปลคำสั่งรวมทั้งโปรแกรม

2.6.6 มีรูปแบบและการใช้งานคอมโพเนนต์ที่ง่ายขึ้น โดยจะเน้นไปที่ XML มากที่สุด และใน ASP.NET สามารถอัปโหลดไฟล์ไปไว้ในไคลเอนต์ที่ผู้ดูแลเซิร์ฟเวอร์ (Admin) กำหนด หลังจากนั้นคอมโพเนนต์จะทำการติดตั้งตัวเองโดยอัตโนมัติ ซึ่งในรุ่นก่อน ๆ จะทำไม่ได้

2.6.7 มีไลบรารีให้เลือกใช้งานมากขึ้น และมีคอนโทรลในการใช้งานเพิ่มขึ้นมาจากรุ่นก่อน ช่วยให้สามารถสร้างเว็บไซต์ได้ง่ายและมีประสิทธิภาพ และยังช่วยให้ภาษาที่เราเขียนขึ้นรองรับกับบราวเซอร์รุ่นต่าง ๆ ได้

2.6.8 สามารถเรียกขอข้อมูลจากเครื่องเซิร์ฟเวอร์ด้วยกันได้ ซึ่งในรุ่นก่อน ๆ จะเรียกขอข้อมูลได้จากเครื่องผู้ใช้นั้น ไม่สามารถเรียกขอจากเครื่องเซิร์ฟเวอร์ด้วยกันได้

## 2.7 Microsoft SQL Server 2012

Microsoft SQL Server คือระบบจัดการฐานข้อมูลที่พัฒนาโดยไมโครซอฟต์ โดยมีความสามารถทางด้านของ RDBMS (Relation Database Management System) ความสามารถในการวิเคราะห์และสอบถามข้อมูล (Query) การสำรองข้อมูล (Backup) การรักษาความปลอดภัย (Security) การจัดการข้อมูลผ่านเว็บ และสนับสนุนภาษา XML ซึ่งช่วยให้การจัดการข้อมูลทั้งแบบ OLTP (Online Transaction Processing) และ OLAP (Online Analytical Processing) เป็นไปได้โดยง่ายและมีประสิทธิภาพสูงสุด และไมโครซอฟต์ได้ทำการพัฒนาขีดความสามารถของ SQL Server เพิ่มขึ้น ไปเรื่อย ๆ ในแต่ละเวอร์ชันอีกด้วย

### 2.7.1 แนะนำระบบฐานข้อมูล

เมื่อต้องการใช้งานระบบฐานข้อมูล จะต้องทำการสร้างและจัดการกับระบบฐานข้อมูลก่อน โดยในโครงสร้างฐานข้อมูลหนึ่ง ๆ จะประกอบด้วยไฟล์ 2 ประเภท คือ

2.7.1.1 ไฟล์ข้อมูล (Data File) เป็นพื้นที่สำหรับเก็บข้อมูลจริงบนฐานข้อมูล แบ่งเป็น 2 ไฟล์ คือ

1. ไฟล์ข้อมูลหลัก (Primary Data File) มีนามสกุลเป็น .mdf ซึ่งจะถูกสร้างขึ้นทุกครั้งที่ทำการสร้างฐานข้อมูลใหม่ ใช้เพื่อเก็บตารางข้อมูล และออบเจกต์ของระบบสำหรับฐานข้อมูลที่สร้างขึ้น

2. ไฟล์ข้อมูลสำรอง (Secondary Data File) มีนามสกุลเป็น .ndf เป็นไฟล์เพิ่มเติม (Option) ใช้สำหรับแบ่งหรือแยกการเก็บข้อมูลออกจากไฟล์ข้อมูลหลัก ซึ่งหากไม่มีการสร้างไฟล์ข้อมูลสำรองไว้ ข้อมูลทั้งหมดจะถูกเก็บไว้ที่ไฟล์ข้อมูลหลัก

2.7.1.2 ไฟล์ทรานแซคชันล็อก (Transaction Log File) มีนามสกุลเป็น .ldf ใช้สำหรับเก็บข้อมูลล็อก (Log) ซึ่งเกิดจากการทำงานกับข้อมูลจริง

### 2.7.2 การจัดการระบบฐานข้อมูล

SQL Server มีระบบจัดการฐานข้อมูล คือ การสร้าง เปลี่ยนแปลง หรือทำลาย และการกำหนดออปชันต่าง ๆ ของฐานข้อมูล ด้วยเครื่องมือการบริหารคือ Enterprise Manager และยังมีวิ



ชาร์ด (Wizard) ช่วยในการทำงาน ทำให้ง่ายและสะดวกต่อการใช้งานมากกว่าการใช้คำสั่งของ Transact-SQL ซึ่งผู้ใช้งานจะต้องจำรูปแบบไวยากรณ์ของคำสั่งต่าง ๆ ให้ได้ ดังนั้นการใช้งาน Enterprise Manager จึงทำให้ผู้ดูแลระบบ (Admin) สามารถบริหารจัดการระบบฐานข้อมูลได้ง่าย และมีประสิทธิภาพ

ในเวอร์ชันของ SQL Server 2012 ไมโครซอฟต์ได้พัฒนาขีดความสามารถให้สูงขึ้นเพื่อคุณสมบัติทางด้านความพร้อมในการให้บริการ (availability) และด้านประสิทธิภาพการทำงาน (performance) ช่วยให้องค์กรสามารถแบ่งปันข้อมูลเชิงลึก (Insight) ของธุรกิจ โดยเน้นความปลอดภัย และสามารถสร้างและขยายโซลูชันได้อย่างรวดเร็ว ทั้งบนเซิร์ฟเวอร์จริงและบน Public Cloud เพื่อความพร้อมสำหรับ cloud computing อย่างสมบูรณ์แบบได้อีกด้วย โดยใน SQL Server 2012 ได้มี Edition ให้ผู้ใช้เลือกใช้งานได้ถึง 3 Edition ดังต่อไปนี้

#### Standard Edition

เหมาะสำหรับการจัดทำฐานข้อมูล ระบบรายงาน และการวิเคราะห์ผลข้อมูลขั้นพื้นฐานอย่างครบถ้วน

#### Business Intelligence Edition

เหมาะสำหรับการสร้าง Business Intelligence สำหรับองค์กรขนาดใหญ่และสามารถบริหารจัดการ BI ได้เองโดยผู้ใช้งาน มีความสามารถเด่น ๆ ดังนี้

- 1) รวมความสามารถทั้งหมดของ Standard Edition
- 2) การจัดทำรายงานและการวิเคราะห์ที่เหมาะสมกับองค์กรขนาดใหญ่และสามารถขยายระบบได้
- 3) การค้นหาข้อมูลที่รวดเร็วด้วย Power View บน Internet Explorer และ PowerPoint
- 4) ความสามารถในการทำ Data Quality Services และ Master Data Services

#### Enterprise Edition

เหมาะสำหรับแอปพลิเคชันที่สำคัญต่อภารกิจของธุรกิจ โดยเฉพาะธุรกิจที่เป็น Mission Critical และการสร้างคลังข้อมูล (Data Warehouse) สำหรับองค์กรขนาดใหญ่ มีความสามารถเด่น ๆ ดังนี้

- 1) รวมความสามารถด้าน BI ที่มีอยู่ใน Business Intelligence Edition
- 2) การทำ Data Warehousing ประสิทธิภาพสูงด้วย ColumnStore
- 3) ความพร้อมให้บริการที่ก้าวหน้าขึ้นในระดับสูงด้วย AlwaysOn
- 4) การทำ Virtualization ได้สูงสุดเท่าที่ต้องการ (ด้วย Software Assurance)

## 2.8 ภาษา UML (Unified Modeling Language)

UML เป็นภาษารูปภาพมาตรฐาน (Standard Modeling Language) สำหรับใช้ในการสร้างโมเดลเชิงวัตถุ ซึ่งเป็นเสมือนพิมพ์เขียวที่แสดงภาพรวมของระบบทั้งหมด โดยจะแสดงในรูปแบบของแผนภาพ (Diagram) เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกันระหว่างผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบ โดย UML ถูกคิดค้นที่บริษัท Rational Software ในปี 1994-1995 โดย Grady Booch, James Rumbaugh และ Ivar Jacobson

### 2.8.1 ข้อดีของ UML

2.8.1.1 เป็นภาษารูปภาพมาตรฐาน (Standard Modeling Language) สำหรับใช้ในการสร้างโมเดลเชิงวัตถุทำให้ผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบทั้งหมดสามารถเข้าใจได้ง่ายและตรงกัน

2.8.1.2 สามารถนำเสนอและสนับสนุนหลักการเชิงวัตถุได้อย่างครบถ้วนชัดเจน

2.8.1.3 ไม่ผูกติดกับภาษาโปรแกรมภาษาใดภาษาหนึ่ง ทำให้โมเดลที่ถูกสร้างจากภาษา UML สามารถแปลงไปเป็นระบบจริงที่ถูกสร้างขึ้นมาจากภาษาโปรแกรมใด ๆ ก็ได้

2.8.1.4 ง่ายต่อการเรียนรู้และพัฒนาสำหรับนักพัฒนาที่ต้องการสร้างโมเดลเชิงวัตถุ

2.8.1.5 สนับสนุนการขยายและปรับปรุงระบบ เนื่องจากการทำงานกับภาษา UML เป็นการทำงานที่ระดับแนวคิดเชิงวัตถุและวิธีการแก้ปัญหาเป็นสำคัญ ช่วยให้การเพิ่มเติมแก้ไขระบบสามารถทำได้กับโมเดลก่อนลงมือพัฒนาเพิ่มเติมจริงกับระบบงาน

### 2.8.2 UML Diagrams

ไดอะแกรมประกอบด้วย 8 ไดอะแกรมให้เลือกใช้งานตามความเหมาะสม โดยในแต่ละไดอะแกรมเปรียบเสมือนมุมมองในด้านต่าง ๆ ของระบบที่พัฒนา ซึ่งจะช่วยให้การวิเคราะห์และออกแบบระบบสามารถทำได้สะดวกและมีประสิทธิภาพ

2.8.2.1 Use Case Diagram เป็นแผนภาพที่ใช้แสดงปฏิสัมพันธ์ระหว่างระบบงานและสิ่งที่อยู่นอกระบบงาน โดย Use Case Diagram ประกอบด้วย

Actor คือ ผู้ที่กระทำกับระบบ อาจเป็นผู้ที่ทำการส่งข้อมูล รับข้อมูล หรือ แลกเปลี่ยนข้อมูลกับระบบนั้น ๆ

Use Case คือ หน้าทีหรืองานต่าง ๆ ในระบบ

Relationship คือ ความสัมพันธ์ระหว่าง Use Case กับ Actor

2.8.2.2 Activity Diagram เป็นแผนภาพที่ใช้แสดงขั้นตอนการทำงานของ Use Case แต่จะเน้นไปที่งานย่อยของวัตถุ โดยจะมีกระบวนการทำงานคล้ายกับ Flowchart

2.8.2.3 Class Diagram คือ แผนภาพที่ใช้แสดง Class และความสัมพันธ์ระหว่าง Class ของระบบที่สนใจ โดยสัญลักษณ์ของ Class ประกอบด้วย

Class Name คือ ชื่อของ Class

Attributes คือ คุณลักษณะของ Class

Operations หรือ Methods คือ กิจกรรมที่สามารถกระทำกับ Object นั้นๆ ได้

2.8.2.4 Sequence Diagram เป็นแผนภาพที่ใช้อธิบายการทำงานของ Use Case เพื่อแสดงถึงขั้นตอนการทำงานและลำดับของการสื่อสาร (Message) ระหว่าง Object ที่ตอบโต้กัน

2.8.2.5 Communication Diagram (หรือ Collaboration Diagram ใน UML 1.x) เป็นแผนภาพชนิดเดียวกับ Sequence Diagram

2.8.2.6 Statechart Diagram เป็นแผนภาพที่ใช้แสดงสถานะต่าง ๆ และการเปลี่ยนสถานะของ Class ตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงสิ้นสุด

2.8.2.7 Component Diagram เป็นแผนภาพที่แสดงโครงสร้างและความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบ (Components) ต่าง ๆ ของ Software ซึ่งองค์ประกอบดังกล่าวอาจเป็น Source Code Executable Program Binary รวมถึง Text และ User Interface

2.8.2.8 Deployment Diagram เป็นแผนภาพที่แสดงสถาปัตยกรรมของ Hardware และ Software ในระบบรวมทั้งความสัมพันธ์ระหว่างกัน

### 2.8.3 การออกแบบเชิงวัตถุ (Object-Oriented Design)

แนวคิดเชิงวัตถุ (Object Oriented) หมายถึง การใช้วัตถุหรือออบเจกต์ เป็นตัวหลักในการพิจารณาความเป็นจริงของสิ่งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในโลก โดยมองทุกสิ่งทุกอย่างในโลกเป็นวัตถุทั้งหมด และมองว่ากิจกรรมที่เกิดขึ้นในโลกนี้เกิดจากความสัมพันธ์และปฏิสัมพันธ์ระหว่างวัตถุ

## 2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กิตติ เนตรน้อย (2555) ได้ทำการศึกษางานวิจัยเรื่อง "การพัฒนาระบบจัดสรรยานพาหนะเพื่อลดค่าใช้จ่ายขององค์กร กรณีศึกษา บริษัท บริหารสินทรัพย์กรุงเทพพาณิชย์ จำกัด" ในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต โดยเป็นการศึกษาถึงปัญหาการทำงานของระบบเดิมที่เป็นการทำงานโดยการใช้เอกสารทำให้มีปัญหาเรื่องการขอใช้รถยนต์ซ้ำซ้อนกันในกรณีที่มีผู้ขอใช้รถยนต์ในสถานที่เดียวกันหรือใกล้เคียงกันและวันเวลาเดินทางใกล้เคียงกัน ทำให้เกิดค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ในการทำงานมากเกินไป โดยในงานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาและพัฒนาระบบในลักษณะการทำงานแบบ Client-Server ร่วมกับการทำงานในระบบ Web-base Application โดยใช้ภาษา PHP ในการพัฒนาโปรแกรมและใช้ฐานข้อมูลเป็น MySQL โดยระบบที่พัฒนาขึ้นมาสามารถนำไปบริหารจัดการยานพาหนะของบริษัทได้อย่างมีประสิทธิภาพและสามารถค้นหาข้อมูลที่

ต้องการได้อย่างรวดเร็ว อีกทั้งยังช่วยลดปัญหาการทำงานของระบบเดิมได้เป็นอย่างดี และยังมีกรรายงานข้อมูลต่าง ๆ ได้อย่างรวดเร็วอีกด้วย

อุมาพร สุริรัชย์ (2555) ได้ทำการศึกษางานวิจัยเรื่อง “ระบบจัดการสารสนเทศสำหรับร้านจำหน่ายอุปกรณ์เครื่องเขียน” ในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต โดยทำการศึกษาปัญหาการทำงานของระบบงานที่ร้านสเตชันเนอร์รี่ (STATIONERY) ซึ่งการทำงานของระบบเดิมมีปัญหาในเรื่องความผิดพลาดในการจัดการสินค้าต่าง ๆ เช่น ความผิดพลาดในการสั่งซื้อสินค้าเข้าร้าน การจำหน่ายสินค้าผิดราคา และความล่าช้าในการทำงานต่าง ๆ โดยในงานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาและพัฒนาในระบบในรูปแบบ WEB SERVICE โดยทำการพัฒนาโปรแกรมด้วยภาษา PHP และใช้ฐานข้อมูลเป็น MySQL ซึ่งระบบที่ได้พัฒนาขึ้นมาสามารถช่วยแก้ปัญหาในการจัดการสินค้าดังกล่าวข้างต้นได้เป็นอย่างดี และช่วยให้การทำงานมีประสิทธิภาพ รวดเร็ว และลดข้อผิดพลาดต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากระบบเดิมได้ อีกทั้งยังสามารถนำข้อมูลที่บันทึกไว้ในฐานข้อมูลมาเรียกดูและวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อปรับกลยุทธ์ในการค้าได้อย่างเหมาะสม

จิตินันท์ เอียดรัชย์ (2553) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง "ศึกษาการพัฒนาเว็บไซต์เวชระเบียนคลินิกออนไลน์ กรณีศึกษา คลินิกวรรณสิน การแพทย์" ในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต โดยเป็นการศึกษาถึงปัญหาการทำงานของระบบเดิมที่ใช้การจัดเก็บข้อมูลเวชระเบียนในรูปแบบกระดาษหรือบัตร ที่มีข้อเสียในเรื่องการเก็บรักษาข้อมูลต่าง ๆ เช่น ใช้พื้นที่ในการจัดเก็บมากและกระดาษอาจเกิดความสูญเสียบางส่วนหรือสูญหายได้ อีกทั้งการค้นหาข้อมูลที่ต้องการทำได้ยากและเกิดความล่าช้าในการค้นหา โดยในงานวิจัยนี้ได้ทำการพัฒนาเว็บไซต์เวชระเบียนออนไลน์ด้วยภาษา HTML และภาษา PHP และใช้ฐานข้อมูลเป็น MySQL ซึ่งระบบที่พัฒนาขึ้นมาสามารถแก้ไขปัญหาดังกล่าวได้เป็นอย่างดี และสร้างความพึงพอใจให้กับผู้ให้บริการและผู้รับบริการของคลินิก อีกทั้งยังทำให้การทำงานมีประสิทธิภาพน่าเชื่อถือและสะดวกรวดเร็ว นอกจากนี้ระบบยังสามารถให้บริการด้านอื่นเพิ่มเติมได้ คือสามารถให้บริการตรวจสอบวันนัดหมายของแพทย์ผ่านทางอินเทอร์เน็ต และสามารถส่ง SMS แจ้งเตือนวันนัดหมายให้ผู้ป่วยทราบได้ด้วย

รัชภูมิและคณะ (2550) ได้ทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการทำนายผลผลิตข้าว โดยวิธีซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแบบจำลองการทำนายผลผลิตข้าว ซึ่งมีการใช้ข้อมูลนำเข้าของ DSSAT 4.0 ในการทดสอบแบบจำลองด้วยวิธีซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน ทำการพัฒนาแบบจำลองโดยใช้ข้อมูลที่ได้อาจจากการคาดการณ์ผลผลิตข้าวด้วยการใช้โปรแกรม DSSAT 4.0 เป็นชุดข้อมูลสำหรับการเรียนรู้และทดสอบ โดยใช้โปรแกรมแมตแล็บในการพัฒนาแบบจำลองการ

ทำนายผลผลิตข้าว ซึ่งข้าวที่ใช้ทำนายคือข้าวพันธุ์ กข 23 ชุดดินสุพรรณบุรี ผลการวิจัยพบว่าแบบจำลองที่สร้างขึ้นสามารถทำนายผลได้มีความแม่นยำใกล้เคียงกับผลที่ได้จากการคาดการณ์โดยโปรแกรม DSSAT 4.0

ศรีสกุล แสงสุวรรณ (2550) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการพยากรณ์ราคาทองคำแท่งโดยใช้โครงข่ายประสาทเทียม แบบป้อนข้อมูลไปข้างหน้าหลายชั้น (Multi - Layer Feed Forward Neural Network) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อนำทฤษฎีของโครงข่ายประสาทเทียมแบบป้อนไปข้างหน้าหลายชั้น โดยใช้ระบบการเรียนรู้แบบแพร่กระจายย้อนกลับ (Back Propagation Learning) มาประยุกต์ใช้เพื่อพยากรณ์ราคาทองคำแท่งโดยการใช้โปรแกรมแมตแล็บ (Matlab) ในการปรับค่าน้ำหนักและค่าไบแอส (Bias Values) ของโครงข่าย และใช้ PHP Hypertext Preprocessor ในการสร้างเว็บไซต์ สำหรับการพยากรณ์ราคาทองคำ โดยนำค่าตัวแปรต่าง ๆ ที่ได้จากโปรแกรมแมตแล็บ (Matlab) มาใช้คำนวณค่าพยากรณ์ ข้อมูลอนุกรมเวลาของราคาทองคำจะถูกจัดเก็บ แปลงค่าข้อมูลด้วยวิธีการนอร์มัลไลซ์ (Normalization) และจัดข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบของการคำนวณแบบเลื่อนหน้าต่าง (Sliding Window) ก่อนจะถูกส่งเข้าไปทำการฝึกสอนและทดสอบโครงข่ายประสาทเทียม โดยใช้โปรแกรมแมตแล็บ (Matlab) เพื่อหาโครงสร้างนิเวรอนที่ดีที่สุดซึ่งมีค่า MSE (Mean Square Error) น้อยที่สุดจาก 50 โครงสร้าง ที่สร้างจากข้อมูลที่มีอยู่ จากนั้น โครงสร้างที่ถูกเลือกและค่าตัวแปรต่าง ๆ จะถูกนำมาประยุกต์ใช้ในขั้นตอนของการคำนวณค่าพยากรณ์ และนำขั้นตอนเหล่านี้มาใช้งานเพื่อการทำนายราคาทองคำจากเว็บไซต์ จากการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของโครงสร้างทั้งหมดพบว่า โครงสร้างแบบ 3-3-1 มีค่าความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด ( $MSE = 2.2147 \times 10^{-4}$ ) ซึ่งมีความเหมาะสมสำหรับการนำมาใช้ในการพยากรณ์ราคาทองคำ

จันทรา ช่วยนคร (2551) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาระบบการพยากรณ์ราคายางพาราโดยใช้เทคนิคโครงข่ายประสาทเทียม วิทยาลัยศึกษาศาสน์วิจัยยาง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบการพยากรณ์ราคายางพารา โดยใช้เทคนิค โครงข่ายประสาทเทียมแบบหลายชั้นมาประยุกต์ใช้งานเพื่อทำการสอนระบบให้เกิดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการแพร่กระจายย้อนกลับ โดยใช้ข้อมูลปี พ.ศ. 2544 - 2549 เพื่อทำการสอนโครงข่ายประสาทเทียม โดยกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้เฉลี่ย อัตราการเรียนรู้เฉลี่ย และทดสอบการเรียนรู้ที่มีค่าความผิดพลาดน้อยที่สุด เพื่อหาโครงสร้างโครงข่ายประสาทเทียม โดยใช้ข้อมูลปี พ.ศ. 2550 เป็นข้อมูลที่ใช้ทดสอบ ผลการวิจัยพบว่าแบบจำลองของโครงข่ายประสาทเทียมที่เหมาะสมที่สุด คือโครงข่ายประสาทเทียมที่มีโครงสร้างเป็น 8-2-1 ซึ่งมีจำนวนอินพุต 8 อินพุต จำนวนชั้นซ่อน 2 ชั้น จำนวนเอาต์พุต 1 เอาต์พุต เป้าหมายการเรียนรู้เฉลี่ย 99% อัตราการเรียนรู้เท่ากับ 0.1 การเรียนรู้มีค่าผิดพลาดเท่ากับ 0.9999 และข้อมูลทดสอบมีค่าผิดพลาดเฉลี่ยเท่ากับ 0.493% โดยในการประเมินความพึงพอใจของระบบ ผลการ

ประเมินโดยรวมของผู้เชี่ยวชาญ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.25 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.46 และผลการประเมินโดยรวมของผู้ใช้งานทั่วไป มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.21 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.41 จึงสรุปได้ว่าระบบที่พัฒนาขึ้นมีความพึงพอใจในการใช้งานอยู่ในระดับดี

จารุมน หนูคง (2552) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการศึกษาเปรียบเทียบเทคนิควิธีการพยากรณ์ข้อมูลอนุกรมเวลาราคายางพาราด้วยวิธีโครงข่ายประสาทเทียม สมการถดถอยแบบโพลีโนเมียล และซัพพอร์ตเวกเตอร์รีเกรสชัน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างโมเดลพยากรณ์ราคายางพาราใน 3 เทคนิค ได้แก่ โครงข่ายประสาทเทียม สมการถดถอยแบบโพลีโนเมียล และซัพพอร์ตเวกเตอร์รีเกรสชัน ซึ่งใช้ค่าเฉลี่ยกำลังสองของค่าความคลาดเคลื่อนเป็นตัวชี้วัด เพื่อเปรียบเทียบหาโมเดลที่เหมาะสมที่สุด ผลการวิจัยพบว่าเทคนิคของโครงข่ายประสาทเทียมให้ค่าความผิดพลาดน้อยที่สุดเท่ากับ 0.01 วิธีซัพพอร์ตเวกเตอร์รีเกรสชันให้ค่าความผิดพลาดเท่ากับ 0.0487 และวิธีสมการถดถอยแบบโพลีโนเมียลให้ค่าความผิดพลาดเท่ากับ 0.3133 จึงนำโมเดลของเทคนิคโครงข่ายประสาทเทียมซึ่งเป็น โมเดลที่เหมาะสมที่สุด มาพัฒนาเป็นระบบพยากรณ์ราคายางพาราในรูปแบบของเว็บแอปพลิเคชัน เพื่อช่วยในการวิเคราะห์แนวโน้มของราคายางพารา และนำข้อมูลมาใช้ประกอบการตัดสินใจในการวางแผนการดำเนินงานเกี่ยวกับยางพาราในอนาคตต่อไป โดยการประเมินความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาระบบ ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.28 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.57 การประเมินความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญด้านยางพารา ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.34 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.47 และการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานทั่วไป ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.30 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.62 จึงสรุปได้ว่าระบบที่พัฒนาขึ้นมีความพึงพอใจในการใช้งานอยู่ในระดับพึงพอใจมาก

กัมพล กมลรัตน์ธาดา (2553) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับระบบสัญญาณเตือนภัยล่วงหน้าทางการเงิน : การเปรียบเทียบระหว่างวิธีการถดถอยโลจิสติกส์ และ โครงข่ายประสาทเทียม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงอัตราส่วนทางการเงินต่าง ๆ ที่ส่งผลต่อปัญหาความไม่มั่นคงของธุรกิจธนาคาร เพื่อให้ภาครัฐและภาคเอกชนได้สามารถนำอัตราส่วนทางการเงินดังกล่าวไปใช้เพื่อเป็นเครื่องมือในการตรวจสอบความเข้มแข็งทางการเงินและการดำเนินงานของธุรกิจธนาคาร ในงานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาดังกล่าวถึงปัจจัยที่มีความสำคัญในการชี้วัดและเป็นสัญญาณเตือนภัยล่วงหน้าถึงความไม่มั่นคงทางการเงินของธนาคาร และทำการเปรียบเทียบความแม่นยำและความถูกต้องของแบบสัญญาณเตือนภัยล่วงหน้าในการทำนายดังกล่าว โดยใช้วิธีการถดถอยโลจิสติกส์และโครงข่ายประสาทเทียม ซึ่งทำการทดสอบอัตราส่วนทางการเงิน 21 อัตราส่วน เพื่อจำแนกกลุ่มความไม่มั่นคงของธนาคาร ผลการวิจัยพบว่าระบบสัญญาณเตือนภัยล่วงหน้าทางการเงินที่ได้จากวิธีการทั้งสองวิธี มีความสามารถสูงในการจำแนกกลุ่ม โดยสามารถจำแนกกลุ่มของธนาคารที่มีความมั่นคง

และที่มีความไม่มั่นคงได้เป็นอย่างดี ซึ่งผลการเปรียบเทียบระหว่างวิธีการถดถอยโลจิสติกส์และ  
 โครงข่ายประสาทเทียมพบว่า วิธีของโครงข่ายประสาทเทียมสามารถทำนายและจำแนกกลุ่มของ  
 ข้อมูลได้แม่นยำกว่าวิธีการถดถอยโลจิสติกส์ ดังนั้นจึงสามารถนำวิธีของโครงข่ายประสาทเทียมไป  
 ประยุกต์ใช้เพื่อเป็นตัวแทนของระบบสัญญาณเตือนภัยล่วงหน้าทางการเงินในการบ่งชี้ถึงสถานะ  
 ความไม่มั่นคงของธุรกิจธนาคารต่อไปได้

จิตรกร บุญเรือง (2554) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการพยากรณ์ราคาข้าวหอมมะลิ ยางแผ่น  
 รมควันชั้น 3 และน้ำตาล โดยใช้แบบจำลองอาร์รี่มา (ARIMA) อาร์ฟี่มา (ARFIMA) และการ  
 วิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบคลาสสิก โดยมีวัตถุประสงค์ 2 ประการคือ 1) เพื่อพยากรณ์ราคาสินค้า  
 เกษตร ได้แก่ ข้าวหอมมะลิ ยางแผ่นรมควันชั้น 3 และน้ำตาล 2) เพื่อวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบ  
 คลาสสิก และสามารถแยกองค์ประกอบของอนุกรมเวลาแบบคลาสสิก โดยใช้ข้อมูลราคาข้าวหอม  
 มะลิ และราคายางแผ่นรมควันชั้น 3 จากตลาดสินค้าเกษตรล่วงหน้าแห่งประเทศไทย และข้อมูล  
 ราคาน้ำตาลจากสมาคมโรงงานน้ำตาล 3 สมาคม คือ สมาคม โรงงานน้ำตาลไทย สมาคมผู้ค้าน้ำตาล  
 ไทย และสมาคมการค้าอุตสาหกรรมน้ำตาล โดยข้อมูลที่น่ามาวิเคราะห์เป็นข้อมูลรายวัน ตั้งแต่วันที่  
 1 มกราคม 2550 ถึง 31 กรกฎาคม 2554 ในการทดสอบ Unit Root ด้วยวิธี ADF Test ผลปรากฏว่า  
 ที่ผลต่างลำดับที่ 1 ข้อมูลการเปลี่ยนแปลงของราคาสินค้าทั้งสามชนิด มีความนิ่ง (Stationary) ส่วน  
 การพยากรณ์ภายใต้แบบจำลอง ARIMA ของราคาสินค้าเกษตรทั้งสามชนิด ผลปรากฏว่า ราคาข้าว  
 หอมมะลิ ได้แบบจำลอง ARIMA (2,1,2) ราคายางแผ่นรมควันชั้น 3 ได้แบบจำลอง ARIMA (2,1,1)  
 และน้ำตาลได้แบบจำลอง ARIMA (1,1,1) การทดสอบ Long Memory ด้วยวิธีการทดสอบ R/S  
 Test, Modified R/S Test and GPH Test ผลปรากฏว่าข้อมูลราคาสินค้าเกษตรทั้งสามชนิด มี Long  
 Memory ส่วนการพยากรณ์ภายใต้แบบจำลอง ARFIMA ของราคาสินค้าเกษตรทั้งสามชนิด ผล  
 ปรากฏว่า ราคาข้าวหอมมะลิ ได้แบบจำลอง ARFIMA (3,d,1) เมื่อ  $d = 0.4497$  ราคายางแผ่นรมควัน  
 ชั้น 3 ได้แบบจำลอง ARFIMA (1,d,1) เมื่อ  $d = 0.2839$  และราคาน้ำตาลได้แบบจำลอง ARFIMA  
 (1,d,0) เมื่อ  $d = 0.0022$  โดยการวัดประสิทธิภาพในการพยากรณ์ ภายใต้แบบจำลองอาร์รี่มา  
 (ARIMA) อาร์ฟี่มา (ARFIMA) จะวัดจากค่าความคลาดเคลื่อนร้อยละเฉลี่ย (MAPE) รากที่สองของ  
 ค่าเฉลี่ยค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (RMSE) และค่าสัมประสิทธิ์ Theil (U) ผลการวิจัยพบว่าการ  
 พยากรณ์ราคาสินค้าเกษตรทั้งสามชนิด ควรใช้การพยากรณ์ภายใต้แบบจำลองอาร์ฟี่มา (ARFIMA)  
 เพราะมีความแม่นยำในการพยากรณ์มากที่สุด โดยที่ผลการพยากรณ์ เป็นระยะเวลา 15 วัน พบว่า  
 ราคาสินค้าเกษตรทั้งสามชนิด มีค่า MAPE ที่ให้ค่าการพยากรณ์ที่มีความแม่นยำสูงมาก และการ  
 วิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบคลาสสิกของราคาข้าวหอมมะลิ ได้สมการพยากรณ์แนวโน้มคือ  

$$\hat{T} = 27.03 + 0.00306t$$
 ราคายางแผ่นรมควันชั้น 3 ได้สมการพยากรณ์แนวโน้มคือ

$T^{\wedge} = 97.45 + 0.0678t$  โดยที่ราคาข้าวหอมมะลิ และราคายางแผ่นรมควันชั้น 3 มีอิทธิพลของ ดัชนี  
ฤดูกาล การเปลี่ยนแปลงวัฏจักร และความไม่สม่ำเสมอ ส่วนราคาน้ำตาลได้สมการพยากรณ์  
แนวโน้มคือ  $T^{\wedge} = 1,878.22 + 0.3945t$  และไม่มีอิทธิพลของ ดัชนีฤดูกาล การเปลี่ยนแปลงวัฏจักร  
และความไม่สม่ำเสมอ





## บทที่ 3

### วิธีการดำเนินงาน

การศึกษาวิจัยเรื่อง “การพัฒนากระบวนการวิเคราะห์สถานการณ์ราคายางพารา โดยใช้แบบจำลองสัญญาณเตือนภัยล่วงหน้าราคายางพารา กรณีศึกษาสำนักงานตลาดกลางยางพารา นครศรีธรรมราช” เพื่อแจ้งเตือนเกี่ยวกับแนวโน้มของราคายางพาราที่อาจเกิดขึ้นในอนาคตนั้น ผู้วิจัยได้แบ่งขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

- 3.1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย
- 3.2 อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย

#### 3.1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

##### 3.1.1 การเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย

ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยข้อมูลอนุกรมเวลารายเดือนที่เก็บรวบรวมไว้ของสถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ โดยใช้ข้อมูลราคายางแผ่นรมควันชั้น 3 (RSS3) จากตลาดล่วงหน้าของโลก 3 ตลาด คือตลาดล่วงหน้าสิงคโปร์(SICOM) โตเกียว(TOCOM) และเซี่ยงไฮ้(SHFE) เป็นตัวแทนราคายางในตลาดโลก(PW) ปริมาณความต้องการใช้ยางของโลก(DNR) ปริมาณการผลิตยางของโลก(SNR) สต็อกยางคงเหลือสิ้นเดือนของโลก(STOCK) ดัชนีผู้จัดการฝ่ายจัดซื้อ (Purchasing Managers Index : PMI) ของประเทศผู้ใช้อย่างที่จะใช้ดัชนี PMI จากประเทศญี่ปุ่น(PMI\_JA) และดัชนี PMI จากประเทศจีน(PMI\_CH) ข้อมูลทั้งหมดมีการเก็บรวบรวมไว้ตั้งแต่เดือนมกราคม 2545 ถึงธันวาคม 2555 รวม 132 ตัวอย่าง

##### 3.1.2 การเตรียมข้อมูล

เนื่องจากข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาเพื่อใช้ในการวิจัย ยังอยู่ในรูปแบบที่ไม่เหมาะสม จึงต้องมีวิธีการในการปรับข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสม ซึ่งการเตรียมข้อมูลประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

- 1) การรวบรวมข้อมูล (Data Integration) คือทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากหลายแหล่ง

2) การคัดเลือกข้อมูล (Data Selection) คือทำการคัดเลือกเฉพาะข้อมูลที่ต้องการนำมาวิเคราะห์เท่านั้น

3) การทำความสะอาดข้อมูล (Data Cleansing) เนื่องจากข้อมูลที่นำมาใช้อาจยังไม่สมบูรณ์ เช่น บางคอลัมน์อาจไม่มีค่าหรือค่าที่มีอาจมีรูปแบบในการจัดเก็บไม่เหมือนกัน หรือมีข้อมูลสูญหาย และข้อมูลขยะ เป็นต้น จึงไม่เหมาะแก่การนำมาประมวลผล ดังนั้นจึงต้องมีการจัดการกับข้อมูลเหล่านี้ก่อน

4) การแปลงค่าข้อมูล (Data Transformation) เป็นขั้นตอนการแปลงข้อมูลให้เหมาะสมสำหรับการใช้งาน

### 3.1.3 แบบจำลองสัญญาณเตือนภัยล่วงหน้ารายทาง

นำข้อมูลที่ผ่านขั้นตอนของการเตรียมข้อมูลในข้อ 3.1.2 แล้ว มาทดสอบกับแบบจำลองสัญญาณเตือนภัยล่วงหน้ารายทาง ของสำนักงานตลาดกลางยางพารา นครศรีธรรมราช โดยการแทนค่าในสมการราคาของแบบจำลองฯ เพื่อคำนวณหาราคายางในอนาคตต่อไป

### 3.1.4 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

นำข้อมูลที่ได้จากการแทนค่าในสมการของแบบจำลองสัญญาณเตือนภัยล่วงหน้ารายทางและข้อมูลที่เกี่ยวข้อง มาพัฒนาเป็นระบบการวิเคราะห์สถานการณ์รายทางพารา ในรูปแบบของเว็บแอปพลิเคชัน เพื่อแสดงผลการแจ้งเตือนในหน้าเว็บไซต์ของตลาดข้อตกลงส่งมอบจริง ของสำนักงานตลาดกลางยางพารา นครศรีธรรมราช โดยแบ่งขั้นตอนการวิเคราะห์และออกแบบระบบงาน เป็นขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

3.1.4.1 การวิเคราะห์และออกแบบระบบเชิงวัตถุด้วย UML (Unified Modeling Language)

เพื่อให้เกิดความใจระหว่างผู้ใช้ และผู้พัฒนาระบบ ผู้วิจัยได้เลือกใช้ UML (Unified Modeling Language) ซึ่งเป็นภาษารูปภาพมาตรฐาน (Standard Modeling Language) สำหรับใช้ในการออกแบบโมเดลเชิงวัตถุ หรือ OOP (Object Oriented Programming) ประกอบด้วย Use Case Diagram และ Class Diagram เพื่อแสดงความสัมพันธ์ของการทำงานของระบบในเชิงวัตถุหรือออบเจกต์ ทำให้เห็นรายละเอียดและกิจกรรมต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นกับระบบงานทำให้สามารถเข้าใจได้ง่าย โดยขั้นตอนการทำงานสามารถแสดงรายละเอียดในลักษณะแผนภาพ (Diagram) ได้เป็นอย่างดี

3.1.4.2 แผนภาพความสัมพันธ์ของข้อมูล (Entity Relationship Diagram : E-R Diagram)

แผนภาพความสัมพันธ์ของข้อมูล (E-R Diagram) คือแผนภาพที่ใช้เป็นเครื่องมือในการแสดงแบบจำลองของข้อมูล ประกอบด้วยเอนทิตี (Entity) และความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล

(Relationship) ที่เกิดขึ้นทั้งหมดภายในระบบ โดยจะแสดงความสัมพันธ์ของระบบเพื่อแสดงภาพรวมของโครงสร้างฐานข้อมูลและความสัมพันธ์ของระบบ ซึ่งจากการวิเคราะห์ระบบโดยการใช้ E-R Diagram จะทำให้เห็นความสัมพันธ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในระบบและสามารถนำมาทำการออกแบบฐานข้อมูลของระบบการวิเคราะห์สถานการณ์ราคาขางพาราได้

#### 3.1.4.3 ออกแบบหน้าจอ

การออกแบบในส่วนของหน้าจอการทำงานของระบบ ได้ออกแบบการใช้งานในส่วนต่าง ๆ ประกอบด้วยผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบ 2 กลุ่ม คือ ผู้ดูแลระบบ และผู้ใช้งานระบบ ดังนี้

##### 3.1.4.3.1 หน้าจอเข้าใช้งานระบบ

##### 3.1.4.3.2 หน้าจอหลักของระบบ

##### 3.1.4.3.3 หน้าจอการจัดการข้อมูลผู้ใช้งาน

##### 3.1.4.3.4 หน้าจอการจัดการข้อมูลเกี่ยวกับราคาขางพารา

##### 3.1.4.3.5 หน้าจอการวิเคราะห์สถานการณ์ราคาขางพารา

##### 3.1.4.3.6 หน้าจอค้นหาข้อมูลผู้ใช้งาน

##### 3.1.4.3.7 หน้าจอค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับราคาขางพารา

#### 3.1.5 การพัฒนาระบบ

การพัฒนาระบบการวิเคราะห์สถานการณ์ราคาขางพารา โดยใช้แบบจำลองสัญญาณเตือนภัยล่วงหน้าราคาขาง ของสำนักงานตลาดกลางขางพารา นครศรีธรรมราช อาศัยเทคโนโลยีของเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) ซึ่งได้นำเอาเทคโนโลยีต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องมาใช้งาน ได้แก่ Web Service ASP.NET และโปรแกรม Microsoft Visual Studio.NET 2012 มาใช้ในการพัฒนาระบบ และใช้ระบบจัดการฐานข้อมูลคือ Microsoft SQL Server 2012 ในการจัดการกับฐานข้อมูล เพื่อช่วยให้การพัฒนาระบบเป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ

#### 3.1.6 การทดสอบและประเมินประสิทธิภาพของระบบ

##### 3.1.6.1 การทดสอบโดยผู้พัฒนาระบบ

เมื่อพัฒนาระบบเสร็จแล้วต้องทำการทดสอบความถูกต้องของระบบ โดยทำการทดสอบระบบในขั้นแอลฟา (Alpha Stage) ซึ่งผู้พัฒนาระบบต้องทำการทดสอบหาข้อผิดพลาดของระบบ เช่น ตรวจสอบลำดับขั้นตอนในการทำงานให้ถูกต้อง และตรวจสอบความถูกต้องของหน้าจอที่ได้ออกแบบไว้ และผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณต่าง ๆ เพื่อให้ระบบทำงานได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ

### 3.1.6.2 ประเมินแบบจำลองสัญญาณเตือนภัยล่วงหน้าราคาขาย

สถิติที่ใช้ในการประเมินแบบจำลองสัญญาณเตือนภัยล่วงหน้าราคาขายในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้ค่าเฉลี่ยกำลังสองของค่าความคลาดเคลื่อน (Mean Square Error : MSE) โดยสามารถคำนวณได้จากสมการ ดังนี้

$$MSE = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (t_i - a_i)^2 \quad (3.1)$$

เมื่อ  $t_i$  คือ ค่าจริง

$a_i$  คือ ค่าที่ได้จากแบบจำลอง (ค่าพยากรณ์)

$N$  คือ จำนวนค่าพยากรณ์

## 3.2 อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

### 3.2.1 ฮาร์ดแวร์

#### 3.2.1.1 เครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก

หน่วยประมวลผล Intel(R) Core(TM) i5-3230M 2.60 GHz

หน่วยความจำ (RAM) 8 GB

ฮาร์ดดิสก์มีความจุ 500 GB

#### 3.2.1.2 เครื่องคอมพิวเตอร์ PC

หน่วยประมวลผล Intel Pentium(R) Dual-Core E5300 2.60 GHz

หน่วยความจำ (RAM) 2 GB

ฮาร์ดดิสก์มีความจุ 160 GB

จอภาพขนาด 17 นิ้ว

เมาส์ และแป้นพิมพ์

### 3.2.2 ซอฟต์แวร์

#### 3.2.2.1 เครื่องเซิร์ฟเวอร์

ระบบปฏิบัติการ คือ Microsoft Windows 8.1 Enterprise

ระบบเว็บเซิร์ฟเวอร์ คือ Internet Information Services (IIS) Version 8.5

เว็บเบราว์เซอร์ คือ Internet Explorer รุ่น 8 ขึ้นไป

ระบบจัดการฐานข้อมูล คือ Microsoft SQL Server 2012

เครื่องมือสำหรับพัฒนาโปรแกรม คือ Microsoft Visual Studio.NET 2012

ภาษาคอมพิวเตอร์ที่ใช้พัฒนาโปรแกรม คือ ภาษา ASP.NET

### 3.2.2.2 เครื่องไคลเอนต์

ระบบปฏิบัติการ คือ Microsoft Windows 7

เว็บเบราว์เซอร์ คือ Internet Explorer รุ่น 8 ขึ้นไป

### 3.3 ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย

ระยะเวลาดำเนินการวิจัย สำหรับ 6 ขั้นตอนดังกล่าว สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย

ขั้นตอน \ เดือนที่	1	2	3	4	5	6
1. การเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย	↔					
2. การเตรียมข้อมูล	↔	→				
3. ทดสอบแบบจำลองสัญญาณเตือนภัยล่วงหน้าราคาขาย		↔				
4. การวิเคราะห์และออกแบบระบบ			↔			
5. การพัฒนาระบบ				↔	→	
6. การทดสอบและประเมินประสิทธิภาพของระบบ						↔

## บทที่ 4

### ผลการวิจัย

การศึกษาวิจัยเรื่อง “การพัฒนากระบวนการวิเคราะห์สถานการณ์ราคายางพารา โดยใช้แบบจำลองสัญญาณเดือนกึ่งล่วงหน้าราคายางพารา กรณีศึกษาสำนักงานตลาดกลางยางพารานครศรีธรรมราช” ผู้วิจัยได้นำข้อมูลอนุกรมเวลารายเดือนเกี่ยวกับยางพาราที่เก็บรวบรวมไว้ของสถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ มาใช้กับแบบจำลองสัญญาณเดือนกึ่งล่วงหน้าราคายางพารา เพื่อพัฒนาเป็นระบบการวิเคราะห์สถานการณ์ราคายางพารา ในรูปแบบของเว็บแอปพลิเคชัน เพื่อแสดงผลการแจ้งเตือนในหน้าเว็บไซต์ของตลาดข้อตกลงส่งมอบจริงของสำนักงานตลาดกลางยางพารานครศรีธรรมราช โดยแบ่งเนื้อหาเป็น 6 ส่วน ดังนี้

- 4.1 เตรียมข้อมูลอนุกรมเวลารายเดือน
- 4.2 แบบจำลองสัญญาณเดือนกึ่งล่วงหน้าราคายางพารา
- 4.3 ผลการวิเคราะห์และออกแบบระบบ
- 4.4 ผลการพัฒนาาระบบ
- 4.5 ผลการทดสอบและประเมินประสิทธิภาพของระบบ
- 4.6 สรุปผลการทดสอบและประเมินประสิทธิภาพของระบบ

#### 4.1 เตรียมข้อมูลอนุกรมเวลารายเดือน

##### 4.1.1 ข้อมูลที่เก็บรวบรวม

ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยข้อมูลอนุกรมเวลารายเดือนที่เก็บรวบรวมไว้ของสถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ตั้งแต่เดือนมกราคม 2545 ถึง ธันวาคม 2555 รวม 132 ตัวอย่าง ดังแสดงให้เห็นในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ข้อมูลอนุกรมเวลารายเดือน

ลำดับที่	เดือน/ปี	DNR	SNR	PW	STOCK	PMI_JA	PMI_CH
1	ม.ค.-45	580.00	670.00	30.1471	2,200.00		
2	ก.พ.-45	560.00	590.00	32.1885	2,230.00		
3	มี.ค.-45	590.00	480.00	33.9693	2,120.00		
4	เม.ย.-45	630.00	530.00	34.5072	2,020.00		
5	พ.ค.-45	630.00	520.00	34.3648	1,910.00		
6	มิ.ย.-45	610.00	630.00	41.2424	1,930.00		
7	ก.ค.-45	640.00	680.00	39.9231	1,970.00		
8	ส.ค.-45	620.00	620.00	41.9638	1,970.00		
9	ก.ย.-45	650.00	680.00	45.2507	2,000.00		
10	ต.ค.-45	650.00	680.00	44.4013	2,030.00		
11	พ.ย.-45	620.00	640.00	44.2880	2,050.00		
12	ธ.ค.-45	650.00	600.00	45.6348	1,960.00		
13	ม.ค.-46	655.5104	652.1868	50.6774	2022.8885	93.40	
14	ก.พ.-46	659.1026	657.1882	51.7597	2036.8757	93.00	
15	มี.ค.-46	662.1193	661.9916	51.2948	2047.6611	93.60	
16	เม.ย.-46	664.2461	666.1698	49.8525	2051.7396	92.30	
17	พ.ค.-46	665.3935	669.7702	48.4475	2053.1060	93.70	
18	มิ.ย.-46	665.7266	673.0961	47.9855	2058.3529	92.90	
19	ก.ค.-46	665.5553	676.3008	48.8185	2060.1888	93.60	
20	ส.ค.-46	665.2607	679.5475	50.7703	2059.4257	92.30	
21	ก.ย.-46	665.1814	682.8568	53.3136	2060.6762	95.10	
22	ต.ค.-46	665.4950	686.0615	55.9621	2066.8942	96.70	
23	พ.ย.-46	666.1446	689.3278	58.1322	2081.9913	96.50	
24	ธ.ค.-46	667.1264	692.9692	59.4691	2108.5527	96.40	
25	ม.ค.-47	668.2226	696.9620	60.1475	2145.7198	97.90	

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

ลำดับที่	เดือน/ปี	DNR	SNR	PW	STOCK	PMI_JA	PMI_CH
26	ก.พ.-47	669.3432	701.1719	60.5135	2186.8755	97.70	
27	มี.ค.-47	670.6412	705.4920	60.8222	2228.4731	97.20	
28	เม.ย.-47	672.5583	709.6065	60.8748	2265.9069	98.90	na
29	พ.ค.-47	675.4238	713.1437	60.2706	2289.6297	98.90	na
30	มิ.ย.-47	679.7409	716.0500	58.9468	2304.9191	99.20	na
31	ก.ค.-47	685.6473	718.3836	57.5035	2323.2123	100.40	na
32	ส.ค.-47	693.2842	720.6742	56.6280	2341.4808	99.30	na
33	ก.ย.-47	702.5555	723.3413	56.2635	2345.5922	99.50	na
34	ต.ค.-47	712.8226	726.4872	55.8350	2318.8523	98.00	na
35	พ.ย.-47	723.3795	729.6354	54.8450	2249.4023	98.90	na
36	ธ.ค.-47	733.2289	732.2910	53.2710	2133.8036	97.60	na
37	ม.ค.-48	741.5675	734.2252	51.8484	1989.4438	99.80	na
38	ก.พ.-48	747.8447	735.2341	51.3787	1849.2590	99.70	na
39	มี.ค.-48	751.7645	735.1214	52.2261	1737.9284	100.00	na
40	เม.ย.-48	753.3028	733.8928	54.2709	1666.3610	100.50	na
41	พ.ค.-48	752.9259	732.2802	57.2997	1625.8092	99.80	na
42	มิ.ย.-48	751.1220	730.7647	61.0981	1594.8156	100.10	na
43	ก.ค.-48	748.7513	730.1911	65.4596	1566.9471	99.30	na
44	ส.ค.-48	746.6028	731.1223	69.6106	1543.9645	99.40	na
45	ก.ย.-48	745.2118	734.3231	73.0121	1529.1971	100.30	na
46	ต.ค.-48	745.0400	740.5448	75.5944	1523.7044	99.80	na
47	พ.ย.-48	746.2960	750.1224	78.0171	1530.0710	101.40	na
48	ธ.ค.-48	748.9298	762.6478	80.6764	1555.8974	101.60	na
49	ม.ค.-49	752.5791	776.7927	83.1755	1598.7710	102.00	na
50	ก.พ.-49	756.8075	790.7993	85.4585	1648.2124	101.90	na



ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

ลำดับที่	เดือน/ปี	DNR	SNR	PW	STOCK	PMI_JA	PMI_CH
51	มี.ค.-49	761.2163	803.0919	87.5425	1691.7402	102.50	na
52	เม.ย.-49	765.4320	812.6739	89.3885	1731.5572	104.50	na
53	พ.ค.-49	769.0686	819.0856	91.0219	1781.1349	103.00	na
54	มิ.ย.-49	772.0712	822.5498	91.5494	1841.5006	104.30	na
55	ก.ค.-49	774.3936	823.2024	90.1068	1896.6301	104.70	na
56	ส.ค.-49	776.3992	821.3984	86.4091	1931.3479	105.10	na
57	ก.ย.-49	778.4313	817.3088	81.7810	1943.7499	105.10	na
58	ต.ค.-49	780.8891	811.5259	78.1738	1955.7534	105.90	na
59	พ.ย.-49	784.0320	804.8671	76.9211	1997.3936	106.30	na
60	ธ.ค.-49	787.9144	798.2886	78.1426	2073.9374	106.60	na
61	ม.ค.-50	792.7760	792.6150	80.5420	2159.6495	105.40	na
62	ก.พ.-50	798.4120	788.3468	82.2890	2222.7850	106.00	na
63	มี.ค.-50	804.3644	785.5165	82.3708	2247.4123	106.00	na
64	เม.ย.-50	810.4450	784.3685	80.6505	2231.2137	105.60	na
65	พ.ค.-50	816.4808	785.0472	77.7797	2190.6143	106.80	na
66	มิ.ย.-50	822.1006	787.6687	74.9755	2147.8916	106.90	na
67	ก.ค.-50	827.1904	792.5104	73.6259	2112.4950	107.00	na
68	ส.ค.-50	831.1250	799.4422	75.2694	2086.3282	109.70	na
69	ก.ย.-50	833.4216	808.3881	79.8819	2079.6879	107.90	na
70	ต.ค.-50	834.0320	818.4234	85.5532	2084.5616	110.00	na
71	พ.ย.-50	833.1443	828.5838	90.1962	2078.1949	108.40	na
72	ธ.ค.-50	831.3613	837.7887	92.7609	2053.4869	109.10	na
73	ม.ค. 51	829.1380	845.0966	93.2474	2035.9741	109.60	na
74	ก.พ. 51	826.5540	850.3728	92.7978	2051.7828	110.10	na
75	มี.ค. 51	823.3558	853.9706	93.2041	2114.1460	108.70	na

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

ลำดับที่	เดือน/ปี	DNR	SNR	PW	STOCK	PMI_JA	PMI_CH
76	เม.ย. 51	818.7994	855.6766	95.8947	2197.4077	108.00	na
77	พ.ค. 51	812.3166	854.7305	100.6177	2252.7672	109.30	na
78	มิ.ย. 51	803.6815	850.3736	105.5612	2249.5765	107.10	na
79	ก.ค. 51	792.8612	842.3171	107.2697	2215.3293	106.80	na
80	ส.ค. 51	780.3369	830.8544	103.1498	2193.2124	103.50	na
81	ก.ย. 51	767.0212	816.9907	93.5975	2194.3456	103.60	na
82	ต.ค. 51	754.1080	802.4291	81.7780	2191.7499	100.10	na
83	พ.ย. 51	742.7289	788.4815	70.8941	2139.6181	93.10	na
84	ธ.ค. 51	733.9242	776.4826	62.8758	2006.7783	85.30	na
85	ม.ค. 52	728.4653	767.5758	58.3059	1797.1067	78.10	na
86	ก.พ. 52	727.0318	762.8595	56.7048	1551.2304	71.40	na
87	มี.ค. 52	730.2972	763.0458	57.0056	1320.3297	73.00	na
88	เม.ย. 52	738.3164	768.5142	58.2320	1146.7018	76.30	na
89	พ.ค. 52	750.0787	778.7733	59.9307	1054.5302	79.80	na
90	มิ.ย. 52	764.4583	792.4226	62.2656	1038.4065	81.00	na
91	ก.ค. 52	780.0152	807.2743	65.9165	1057.8316	81.90	na
92	ส.ค. 52	795.3781	821.2224	71.6135	1074.7475	83.10	na
93	ก.ย. 52	809.9027	832.3217	79.1424	1076.7307	84.60	na
94	ต.ค. 52	823.1750	839.4899	87.1874	1083.8350	85.90	na
95	พ.ย. 52	835.3627	843.0449	94.1607	1125.9312	88.10	na
96	ธ.ค. 52	846.5453	843.5519	99.1312	1221.1565	90.40	na
97	ม.ค. 53	856.4446	842.1638	102.5568	1360.7214	93.50	na
98	ก.พ. 53	865.0685	839.7708	105.0849	1507.0944	95.10	na
99	มี.ค. 53	872.4856	837.2144	107.3950	1622.3934	95.20	na
100	เม.ย. 53	878.8506	835.2049	109.2181	1683.5054	95.80	na

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

ลำดับที่	เดือน/ปี	DNR	SNR	PW	STOCK	PMI_JA	PMI_CH
101	พ.ค. 53	884.5651	834.6917	110.0294	1680.1654	95.70	na
102	มิ.ย. 53	889.7248	836.3467	110.0169	1629.3217	94.30	na
103	ก.ค. 53	894.4318	840.3254	110.3820	1570.0552	94.60	na
104	ส.ค. 53	899.0677	846.6417	113.3913	1534.5589	94.50	na
105	ก.ย. 53	903.6090	854.9515	120.1689	1530.3335	93.70	na
106	ต.ค. 53	907.8583	864.3182	130.6506	1533.6186	92.40	na
107	พ.ย. 53	911.4522	873.7506	142.8808	1518.7078	93.90	na
108	ธ.ค. 53	914.1791	882.9197	153.4272	1480.8890	96.20	na
109	ม.ค. 54	916.2900	891.7309	159.8556	1447.2129	97.40	101.90
110	ก.พ. 54	917.9763	900.1235	161.3011	1442.2081	98.50	103.20
111	มี.ค. 54	918.9840	907.4484	159.1899	1455.8569	82.50	84.40
112	เม.ย. 54	919.0712	913.1218	156.1788	1461.8499	84.50	86.90
113	พ.ค. 54	918.4265	916.6018	154.0338	1451.3613	89.40	92.10
114	มิ.ย. 54	917.2791	917.9644	153.3296	1431.7133	92.80	95.90
115	ก.ค. 54	915.8837	917.8785	153.0989	1422.4040	93.80	96.70
116	ส.ค. 54	914.5018	917.1637	151.4151	1432.3667	94.60	97.50
117	ก.ย.-54	913.2755	916.7977	146.6378	1448.3721	92.80	95.20
118	ต.ค. 54	912.1562	917.8404	138.6341	1462.8698	94.50	97.40
119	พ.ย. 54	910.9595	920.8087	129.5350	1483.8441	92.90	95.60
120	ธ.ค. 54	909.4252	925.6018	122.2799	1512.5976	95.00	98.10
121	ม.ค. 55	907.6047	931.8621	118.2889	1532.2060	95.80	98.90
122	ก.พ. 55	905.6585	938.8167	117.2521	1533.5677	95.60	98.60
123	มี.ค. 55	903.9845	945.7162	116.7760	1536.5635	95.40	98.40
124	เม.ย.-2555	903.0979	951.5035	115.0205	1568.5756	95.00	98.00
125	พ.ค.-2555	903.2006	955.2635	111.8486	1643.7374	93.30	96.40

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

ลำดับที่	เดือน/ปี	DNR	SNR	PW	STOCK	PMI_JA	PMI_CH
126	มิ.ย.-2555	904.1639	956.2290	108.3076	1753.4768	92.50	95.20
127	ก.ค.-2555	905.9116	954.4849	106.1343	1862.9293	92.00	95.00
128	ส.ค.-2555	907.8069	950.5892	105.6421	1943.9682	90.70	94.00
129	ก.ย.-2555	909.7523	945.7829	106.4989	2002.3947	88.70	92.40
130	ต.ค.-2555	911.5753	941.1220	107.7120	2048.2346	89.00	94.00
131	พ.ย.-2555	913.1601	937.9583	107.7770	2072.5430	88.20	93.80
132	ธ.ค.-2555	914.5894	935.9773	105.6528	2056.5163	89.40	93.90

โดยที่

DNR คือ ปริมาณความต้องการใช้ยางของโลก

SNR คือ ปริมาณการผลิตยางของโลก

PW คือ ราคายางในตลาดโลก

STOCK คือ สต็อกยางคงเหลือสิ้นเดือนของโลก

PMI\_JA คือ ดัชนีผู้จัดการฝ่ายจัดซื้อประเทศญี่ปุ่น

PMI\_CH คือ ดัชนีผู้จัดการฝ่ายจัดซื้อประเทศจีน

#### 4.1.2 ผลการเตรียมข้อมูล

เมื่อนำข้อมูลอนุกรมเวลารายเดือน ที่รวบรวมไว้จำนวน 132 ตัวอย่าง มาผ่านกระบวนการเตรียมข้อมูลเบื้องต้น โดยจะตัดข้อมูลที่ไม่สมบูรณ์ออกไปเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ดีที่สุดเหมาะสำหรับการนำมาใช้ในการทดสอบ ซึ่งจะได้เป็นชุดข้อมูลตัวอย่างจำนวน 120 ข้อมูล ประกอบด้วยข้อมูลอนุกรมเวลารายเดือนตั้งแต่เดือนมกราคม 2546 ถึงธันวาคม 2555 ดังแสดงให้เห็นในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ผลการเตรียมข้อมูลอนุกรมเวลารายเดือน

Num	Date	DNR	SNR	PW	STOCK	PMI_JA	EXS
1	2003-01-01	655.5104	652.1868	50.6774	2022.8885	93.40	-3.3236
2	2003-02-01	659.1026	657.1882	51.7597	2036.8757	93.00	-1.9144
3	2003-03-01	662.1193	661.9916	51.2948	2047.6611	93.60	-0.1277
4	2003-04-01	664.2461	666.1698	49.8525	2051.7396	92.30	1.9237
5	2003-05-01	665.3935	669.7702	48.4475	2053.1060	93.70	4.3767
6	2003-06-01	665.7266	673.0961	47.9855	2058.3529	92.90	7.3695
7	2003-07-01	665.5553	676.3008	48.8185	2060.1888	93.60	10.7455
8	2003-08-01	665.2607	679.5475	50.7703	2059.4257	92.30	14.2868
9	2003-09-01	665.1814	682.8568	53.3136	2060.6762	95.10	17.6754
10	2003-10-01	665.4950	686.0615	55.9621	2066.8942	96.70	20.5665
11	2003-11-01	666.1446	689.3278	58.1322	2081.9913	96.50	23.1832
12	2003-12-01	667.1264	692.9692	59.4691	2108.5527	96.40	25.8428
13	2004-01-01	668.2226	696.9620	60.1475	2145.7198	97.90	28.7394
14	2004-02-01	669.3432	701.1719	60.5135	2186.8755	97.70	31.8287
15	2004-03-01	670.6412	705.4920	60.8222	2228.4731	97.20	34.8508
16	2004-04-01	672.5583	709.6065	60.8748	2265.9069	98.90	37.0482
17	2004-05-01	675.4238	713.1437	60.2706	2289.6297	98.90	37.7199
18	2004-06-01	679.7409	716.0500	58.9468	2304.9191	99.20	36.3092
19	2004-07-01	685.6473	718.3836	57.5035	2323.2123	100.40	32.7362
20	2004-08-01	693.2842	720.6742	56.6280	2341.4808	99.30	27.3900
21	2004-09-01	702.5555	723.3413	56.2635	2345.5922	99.50	20.7858
22	2004-10-01	712.8226	726.4872	55.8350	2318.8523	98.00	13.6645
23	2004-11-01	723.3795	729.6354	54.8450	2249.4023	98.90	6.2559
24	2004-12-01	733.2289	732.2910	53.2710	2133.8036	97.60	-0.9379
25	2005-01-01	741.5675	734.2252	51.8484	1989.4438	99.80	-7.3423

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

Num	Date	DNR	SNR	PW	STOCK	PMI_JA	EXS
26	2005-02-01	747.8447	735.2341	51.3787	1849.2590	99.70	-12.6106
27	2005-03-01	751.7645	735.1214	52.2261	1737.9284	100.00	-16.6431
28	2005-04-01	753.3028	733.8928	54.2709	1666.3610	100.50	-19.4100
29	2005-05-01	752.9259	732.2802	57.2997	1625.8092	99.80	-20.6457
30	2005-06-01	751.1220	730.7647	61.0981	1594.8156	100.10	-20.3573
31	2005-07-01	748.7513	730.1911	65.4596	1566.9471	99.30	-18.5602
32	2005-08-01	746.6028	731.1223	69.6106	1543.9645	99.40	-15.4805
33	2005-09-01	745.2118	734.3231	73.0121	1529.1971	100.30	-10.8887
34	2005-10-01	745.0400	740.5448	75.5944	1523.7044	99.80	-4.4952
35	2005-11-01	746.2960	750.1224	78.0171	1530.0710	101.40	3.8264
36	2005-12-01	748.9298	762.6478	80.6764	1555.8974	101.60	13.7179
37	2006-01-01	752.5791	776.7927	83.1755	1598.7710	102.00	24.2136
38	2006-02-01	756.8075	790.7993	85.4585	1648.2124	101.90	33.9918
39	2006-03-01	761.2163	803.0919	87.5425	1691.7402	102.50	41.8756
40	2006-04-01	765.4320	812.6739	89.3885	1731.5572	104.50	47.2420
41	2006-05-01	769.0686	819.0856	91.0219	1781.1349	103.00	50.0170
42	2006-06-01	772.0712	822.5498	91.5494	1841.5006	104.30	50.4786
43	2006-07-01	774.3936	823.2024	90.1068	1896.6301	104.70	48.8088
44	2006-08-01	776.3992	821.3984	86.4091	1931.3479	105.10	44.9993
45	2006-09-01	778.4313	817.3088	81.7810	1943.7499	105.10	38.8775
46	2006-10-01	780.8891	811.5259	78.1738	1955.7534	105.90	30.6368
47	2006-11-01	784.0320	804.8671	76.9211	1997.3936	106.30	20.8351
48	2006-12-01	787.9144	798.2886	78.1426	2073.9374	106.60	10.3742
49	2007-01-01	792.7760	792.6150	80.5420	2159.6495	105.40	-0.1610
50	2007-02-01	798.4120	788.3468	82.2890	2222.7850	106.00	-10.0652

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

Num	Date	DNR	SNR	PW	STOCK	PMI_JA	EXS
51	2007-03-01	804.3644	785.5165	82.3708	2247.4123	106.00	-18.8480
52	2007-04-01	810.4450	784.3685	80.6505	2231.2137	105.60	-26.0765
53	2007-05-01	816.4808	785.0472	77.7797	2190.6143	106.80	-31.4336
54	2007-06-01	822.1006	787.6687	74.9755	2147.8916	106.90	-34.4319
55	2007-07-01	827.1904	792.5104	73.6259	2112.4950	107.00	-34.6799
56	2007-08-01	831.1250	799.4422	75.2694	2086.3282	109.70	-31.6828
57	2007-09-01	833.4216	808.3881	79.8819	2079.6879	107.90	-25.0335
58	2007-10-01	834.0320	818.4234	85.5532	2084.5616	110.00	-15.6086
59	2007-11-01	833.1443	828.5838	90.1962	2078.1949	108.40	-4.5605
60	2007-12-01	831.3613	837.7887	92.7609	2053.4869	109.10	6.4275
61	2008-01-01	829.1380	845.0966	93.2474	2035.9741	109.60	15.9586
62	2008-02-01	826.5540	850.3728	92.7978	2051.7828	110.10	23.8188
63	2008-03-01	823.3558	853.9706	93.2041	2114.1460	108.70	30.6148
64	2008-04-01	818.7994	855.6766	95.8947	2197.4077	108.00	36.8772
65	2008-05-01	812.3166	854.7305	100.6177	2252.7672	109.30	42.4139
66	2008-06-01	803.6815	850.3736	105.5612	2249.5765	107.10	46.6920
67	2008-07-01	792.8612	842.3171	107.2697	2215.3293	106.80	49.4558
68	2008-08-01	780.3369	830.8544	103.1498	2193.2124	103.50	50.5175
69	2008-09-01	767.0212	816.9907	93.5975	2194.3456	103.60	49.9695
70	2008-10-01	754.1080	802.4291	81.7780	2191.7499	100.10	48.3211
71	2008-11-01	742.7289	788.4815	70.8941	2139.6181	93.10	45.7526
72	2008-12-01	733.9242	776.4826	62.8758	2006.7783	85.30	42.5584
73	2009-01-01	728.4653	767.5758	58.3059	1797.1067	78.10	39.1105
74	2009-02-01	727.0318	762.8595	56.7048	1551.2304	71.40	35.8277
75	2009-03-01	730.2972	763.0458	57.0056	1320.3297	73.00	32.7486

## ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

Num	Date	DNR	SNR	PW	STOCK	PMI_JA	EXS
76	2009-04-01	738.3164	768.5142	58.2320	1146.7018	76.30	30.1978
77	2009-05-01	750.0787	778.7733	59.9307	1054.5302	79.80	28.6946
78	2009-06-01	764.4583	792.4226	62.2656	1038.4065	81.00	27.9643
79	2009-07-01	780.0152	807.2743	65.9165	1057.8316	81.90	27.2591
80	2009-08-01	795.3781	821.2224	71.6135	1074.7475	83.10	25.8443
81	2009-09-01	809.9027	832.3217	79.1424	1076.7307	84.60	22.4191
82	2009-10-01	823.1750	839.4899	87.1874	1083.8350	85.90	16.3150
83	2009-11-01	835.3627	843.0449	94.1607	1125.9312	88.10	7.6822
84	2009-12-01	846.5453	843.5519	99.1312	1221.1565	90.40	-2.9934
85	2010-01-01	856.4446	842.1638	102.5568	1360.7214	93.50	-14.2808
86	2010-02-01	865.0685	839.7708	105.0849	1507.0944	95.10	-25.2977
87	2010-03-01	872.4856	837.2144	107.3950	1622.3934	95.20	-35.2713
88	2010-04-01	878.8506	835.2049	109.2181	1683.5054	95.80	-43.6457
89	2010-05-01	884.5651	834.6917	110.0294	1680.1654	95.70	-49.8734
90	2010-06-01	889.7248	836.3467	110.0169	1629.3217	94.30	-53.3781
91	2010-07-01	894.4318	840.3254	110.3820	1570.0552	94.60	-54.1065
92	2010-08-01	899.0677	846.6417	113.3913	1534.5589	94.50	-52.4259
93	2010-09-01	903.6090	854.9515	120.1689	1530.3335	93.70	-48.6575
94	2010-10-01	907.8583	864.3182	130.6506	1533.6186	92.40	-43.5401
95	2010-11-01	911.4522	873.7506	142.8808	1518.7078	93.90	-37.7015
96	2010-12-01	914.1791	882.9197	153.4272	1480.8890	96.20	-31.2594
97	2011-01-01	916.2900	891.7309	159.8556	1447.2129	97.40	-24.5591
98	2011-02-01	917.9763	900.1235	161.3011	1442.2081	98.50	-17.8528
99	2011-03-01	918.9840	907.4484	159.1899	1455.8569	82.50	-11.5356
100	2011-04-01	919.0712	913.1218	156.1788	1461.8499	84.50	-5.9494



ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

Num	Date	DNR	SNR	PW	STOCK	PMI_JA	EXS
101	2011-05-01	918.4265	916.6018	154.0338	1451.3613	89.40	-1.8247
102	2011-06-01	917.2791	917.9644	153.3296	1431.7133	92.80	0.6852
103	2011-07-01	915.8837	917.8785	153.0989	1422.4040	93.80	1.9948
104	2011-08-01	914.5018	917.1637	151.4151	1432.3667	94.60	2.6620
105	2011-09-01	913.2755	916.7977	146.6378	1448.3721	92.80	3.5221
106	2011-10-01	912.1562	917.8404	138.6341	1462.8698	94.50	5.6841
107	2011-11-01	910.9595	920.8087	129.5350	1483.8441	92.90	9.8493
108	2011-12-01	909.4252	925.6018	122.2799	1512.5976	95.00	16.1765
109	2012-01-01	907.6047	931.8621	118.2889	1532.2060	95.80	24.2573
110	2012-02-01	905.6585	938.8167	117.2521	1533.5677	95.60	33.1582
111	2012-03-01	903.9845	945.7162	116.7760	1536.5635	95.40	41.7317
112	2012-04-01	903.0979	951.5035	115.0205	1568.5756	95.00	48.4057
113	2012-05-01	903.2006	955.2635	111.8486	1643.7374	93.30	52.0628
114	2012-06-01	904.1639	956.2290	108.3076	1753.4768	92.50	52.0651
115	2012-07-01	905.9116	954.4849	106.1343	1862.9293	92.00	48.5734
116	2012-08-01	907.8069	950.5892	105.6421	1943.9682	90.70	42.7823
117	2012-09-01	909.7523	945.7829	106.4989	2002.3947	88.70	36.0307
118	2012-10-01	911.5753	941.1220	107.7120	2048.2346	89.00	29.5467
119	2012-11-01	913.1601	937.9583	107.7770	2072.5430	88.20	24.7981
120	2012-12-01	914.5894	935.9773	105.6528	2056.5163	89.40	21.3879

โดยที่

DNR คือ ปริมาณความต้องการใช้ยางของโลก

SNR คือ ปริมาณการผลิตยางของโลก

PW คือ ราคายางในตลาดโลก

STOCK คือ สต็อกยางคงเหลือสิ้นเดือนของโลก

PMI\_JA คือ ดัชนีผู้จัดการฝ่ายจัดซื้อประเทศญี่ปุ่น  
EXS คือ ผลผลิตส่วนเกิน (SNR\_TC - DNR\_TC)

## 4.2 แบบจำลองสัญญาณเตือนภัยล่วงหน้าราคาขายและผลการพยากรณ์

### 4.2.1 แบบจำลองสัญญาณเตือนภัยล่วงหน้าราคาขาย

งานวิจัยครั้งนี้ ได้นำแบบจำลองสัญญาณเตือนภัยล่วงหน้าราคาขาย ของสำนักงานตลาดกลางยางพารา นครศรีธรรมราช มาใช้ซึ่งมีขั้นตอนในการสร้างคือต้องทำการตรวจสอบลักษณะของข้อมูลเพื่อทดสอบความคงที่ของข้อมูล และตรวจสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวก่อน จากนั้นจึงทำการกำหนดแบบจำลองทางเศรษฐมิติ โดยการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของแบบจำลองความสัมพันธ์ในระยะยาวและสร้างสมการราคาภายใต้แนวคิดของสมการต่อเนื่อง เพื่อนำสมการมาทำการวิเคราะห์ทางเศรษฐมิติต่อไป โดยแบบจำลองสัญญาณเตือนภัยล่วงหน้าราคาขายที่สร้างขึ้นจะได้เป็นสมการราคา ดังนี้

$$\text{สมการ Demand } \ln DNR_t = 10.448 - 4.703 \Delta \ln Pw_t - 1.021 \ln stock_{t-1} + 0.853 \ln PMI_{ja,t-1}$$

$$\text{สมการ Supply } \ln SNR_t = 6.819 + 8.642 \Delta \ln Pw_t - 59.114 \Delta \ln SNR_{t-3} - 0.003 EXS_{t-1}$$

$$\begin{aligned} \text{เงื่อนไขดุลยภาพ } & 10.448 - 4.703 \Delta \ln Pw_t - 1.021 \ln stock_{t-1} + 0.853 \ln PMI_{ja,t-1} \\ & = 6.819 + 8.642 \Delta \ln Pw_t - 59.114 \Delta \ln SNR_{t-3} - 0.003 EXS_{t-1} \end{aligned}$$

และใช้สมการลดรูปเพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์ของสมการราคา ได้ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{สมการราคา } \Delta \ln Pw_t &= 0.272 + 4.430 \Delta \ln SNR_{t-3} + 0.0002 EXS_{t-1} \\ &\quad - 0.077 \ln stock_{t-1} + 0.064 \ln PMI_{ja,t-1} \end{aligned}$$

โดยที่ DNR คือ ปริมาณความต้องการใช้ยางของโลก

Pw คือ ราคาขายในตลาดโลก

stock คือ สต็อกยางคงเหลือสิ้นเดือนของโลก

PMI\_ja คือ ดัชนีผู้จัดการฝ่ายจัดซื้อประเทศญี่ปุ่น

SNR คือ ปริมาณการผลิตยางของโลก

EXS คือ ผลผลิตส่วนเกิน (SNR - DNR)

t คือ เดือนปัจจุบัน

ที่มา: วารสารยางพารา ปีที่ 35 ฉบับที่ 1 มกราคม-มีนาคม 2557 ฉบับอิเล็กทรอนิกส์ 16

#### 4.2.2 ผลการพยากรณ์ที่ได้จากแบบจำลองสัญญาณเดือนกึ่งล่วงหน้ารายคาบ

นำข้อมูลที่ผ่านขั้นตอนของการเตรียมข้อมูลจากข้อ 4.1.2 จำนวน 120 ข้อมูล ประกอบด้วยข้อมูลอนุกรมเวลารายเดือนตั้งแต่เดือนมกราคม 2546 ถึงธันวาคม 2555 มาเข้าสมการราคาในข้อ 4.2.1 เพื่อหาราคาพยากรณ์ล่วงหน้าในแต่ละเดือน ได้ผลลัพธ์ดังแสดงในตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ผลการพยากรณ์ที่ได้จากแบบจำลองสัญญาณเดือนกึ่งล่วงหน้ารายวง

ลำดับที่	ปี/เดือน/วัน	ราคาจริง	ราคาพยากรณ์	ผลต่าง
1	2003-01-01	50.6774		
2	2003-02-01	51.7597		
3	2003-03-01	51.2948		
4	2003-04-01	49.8525		
5	2003-05-01	48.4475	50.2828	-1.8353
6	2003-06-01	47.9855	48.8569	-0.8714
7	2003-07-01	48.8185	48.1720	0.6465
8	2003-08-01	50.7703	48.8660	1.9042
9	2003-09-01	53.3136	50.7134	2.6002
10	2003-10-01	55.9621	53.3414	2.6207
11	2003-11-01	58.1322	56.0803	2.0519
12	2003-12-01	59.4691	58.2629	1.2062
13	2004-01-01	60.1475	59.5259	0.6216
14	2004-02-01	60.5135	60.2364	0.2771
15	2004-03-01	60.8222	60.6832	0.1390
16	2004-04-01	60.8748	61.0499	-0.1751
17	2004-05-01	60.2706	61.1940	-0.9234
18	2004-06-01	58.9468	60.5784	-1.6317
19	2004-07-01	57.5035	59.1265	-1.6230
20	2004-08-01	56.6280	57.4321	-0.8041
21	2004-09-01	56.2635	56.1975	0.0660
22	2004-10-01	55.8350	55.5612	0.2738
23	2004-11-01	54.8450	55.0375	-0.1925
24	2004-12-01	53.2710	54.2624	-0.9914
25	2005-01-01	51.8484	52.9501	-1.1017

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

ลำดับที่	ปี/เดือน/วัน	ราคาจริง	ราคาพยากรณ์	ผลต่าง
26	2005-02-01	51.3787	51.8187	-0.4401
27	2005-03-01	52.2261	51.4237	0.8025
28	2005-04-01	54.2709	52.2592	2.0118
29	2005-05-01	57.2997	54.1644	3.1353
30	2005-06-01	61.0981	56.8701	4.2280
31	2005-07-01	65.4596	60.3377	5.1219
32	2005-08-01	69.6106	64.5718	5.0388
33	2005-09-01	73.0121	68.8304	4.1817
34	2005-10-01	75.5944	72.7690	2.8255
35	2005-11-01	78.0171	76.1273	1.8898
36	2005-12-01	80.6764	79.8396	0.8368
37	2006-01-01	83.1755	84.1312	-0.9557
38	2006-02-01	85.4585	88.4725	-3.0140
39	2006-03-01	87.5425	92.3653	-4.8228
40	2006-04-01	89.3885	95.3774	-5.9889
41	2006-05-01	91.0219	97.2207	-6.1988
42	2006-06-01	91.5494	97.6816	-6.1322
43	2006-07-01	90.1068	96.5472	-6.4404
44	2006-08-01	86.4091	93.1357	-6.7266
45	2006-09-01	81.7810	87.7177	-5.9368
46	2006-10-01	78.1738	81.6282	-3.4544
47	2006-11-01	76.9211	76.8762	0.0449
48	2006-12-01	78.1426	74.4634	3.6793
49	2007-01-01	80.5420	74.5829	5.9591
50	2007-02-01	82.2890	76.0325	6.2565

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

ลำดับที่	ปี/เดือน/วัน	ราคาจริง	ราคาพยากรณ์	ผลต่าง
51	2007-03-01	82.3708	77.3953	4.9754
52	2007-04-01	80.6505	77.6393	3.0112
53	2007-05-01	77.7797	76.5172	1.2626
54	2007-06-01	74.9755	74.4645	0.5109
55	2007-07-01	73.6259	72.5325	1.0934
56	2007-08-01	75.2694	72.0579	3.2114
57	2007-09-01	79.8819	74.7118	5.1701
58	2007-10-01	85.5532	80.3193	5.2339
59	2007-11-01	90.1962	87.2666	2.9296
60	2007-12-01	92.7609	93.1343	-0.3734
61	2008-01-01	93.2474	96.6377	-3.3904
62	2008-02-01	92.7978	97.4229	-4.6251
63	2008-03-01	93.2041	96.5229	-3.3188
64	2008-04-01	95.8947	95.7668	0.1279
65	2008-05-01	100.6177	97.2550	3.3627
66	2008-06-01	105.5612	101.1397	4.4214
67	2008-07-01	107.2697	105.0322	2.2375
68	2008-08-01	103.1498	105.4392	-2.2894
69	2008-09-01	93.5975	99.5050	-5.9075
70	2008-10-01	81.7780	88.5362	-6.7583
71	2008-11-01	70.8941	75.7508	-4.8567
72	2008-12-01	62.8758	64.5529	-1.6771
73	2009-01-01	58.3059	56.8848	1.4211
74	2009-02-01	56.7048	52.9700	3.7348
75	2009-03-01	57.0056	52.2771	4.7285

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

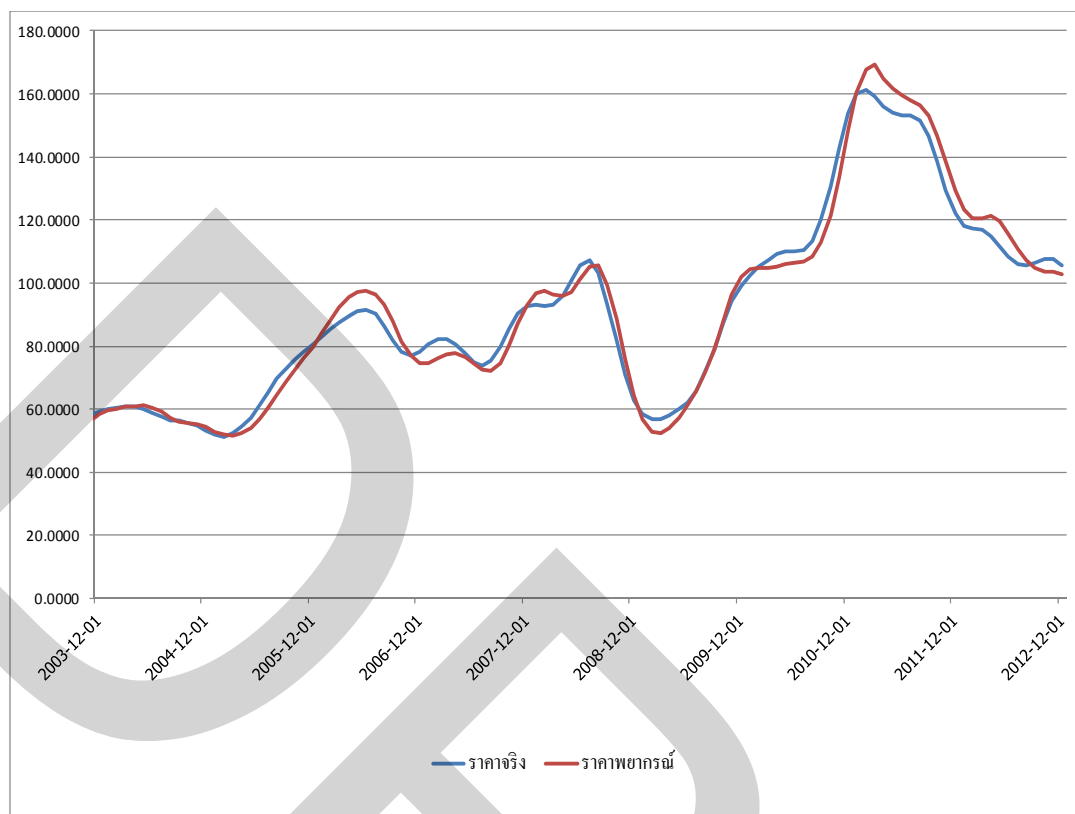
ลำดับที่	ปี/เดือน/วัน	ราคาจริง	ราคาพยากรณ์	ผลต่าง
76	2009-04-01	58.2320	54.1569	4.0751
77	2009-05-01	59.9307	57.4062	2.5246
78	2009-06-01	62.2656	61.3327	0.9328
79	2009-07-01	65.9165	65.8304	0.0862
80	2009-08-01	71.6135	71.5440	0.0695
81	2009-09-01	79.1424	79.1115	0.0309
82	2009-10-01	87.1874	87.9202	-0.7328
83	2009-11-01	94.1607	96.1701	-2.0095
84	2009-12-01	99.1312	101.8605	-2.7292
85	2010-01-01	102.5568	104.2535	-1.6966
86	2010-02-01	105.0849	104.9093	0.1757
87	2010-03-01	107.3950	104.8370	2.5579
88	2010-04-01	109.2181	105.2763	3.9418
89	2010-05-01	110.0294	106.0587	3.9707
90	2010-06-01	110.0169	106.6265	3.3903
91	2010-07-01	110.3820	106.9971	3.3849
92	2010-08-01	113.3913	108.5214	4.8699
93	2010-09-01	120.1689	112.9983	7.1706
94	2010-10-01	130.6506	121.2796	9.3710
95	2010-11-01	142.8808	133.4651	9.4157
96	2010-12-01	153.4272	147.8752	5.5520
97	2011-01-01	159.8556	160.3511	-0.4955
98	2011-02-01	161.3011	167.6918	-6.3907
99	2011-03-01	159.1899	169.2910	-10.1011
100	2011-04-01	156.1788	164.9071	-8.7283

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

ลำดับที่	ปี/เดือน/วัน	ราคาจริง	ราคาพยากรณ์	ผลต่าง
101	2011-05-01	154.0338	161.7623	-7.7285
102	2011-06-01	153.3296	159.4437	-6.1140
103	2011-07-01	153.0989	158.0254	-4.9265
104	2011-08-01	151.4151	156.3255	-4.9104
105	2011-09-01	146.6378	153.0479	-6.4100
106	2011-10-01	138.6341	146.9046	-8.2705
107	2011-11-01	129.5350	138.5798	-9.0448
108	2011-12-01	122.2799	129.5266	-7.2467
109	2012-01-01	118.2889	123.2567	-4.9678
110	2012-02-01	117.2521	120.4839	-3.2318
111	2012-03-01	116.7760	120.6612	-3.8852
112	2012-04-01	115.0205	121.1718	-6.1514
113	2012-05-01	111.8486	119.6557	-7.8071
114	2012-06-01	108.3076	115.8301	-7.5226
115	2012-07-01	106.1343	110.9429	-4.8087
116	2012-08-01	105.6421	107.0700	-1.4279
117	2012-09-01	106.4989	104.6363	1.8626
118	2012-10-01	107.7120	103.6426	4.0693
119	2012-11-01	107.7770	103.4843	4.2926
120	2012-12-01	105.6528	102.8478	2.8050

และสามารถแสดงค่าจากข้อมูลในตารางที่ 4.3 เป็นกราฟการพยากรณ์ราคาของพาราด้วยแบบจำลองสัญญาณเตือนภัยล่วงหน้าราคาของ ได้ดังภาพที่ 4.1





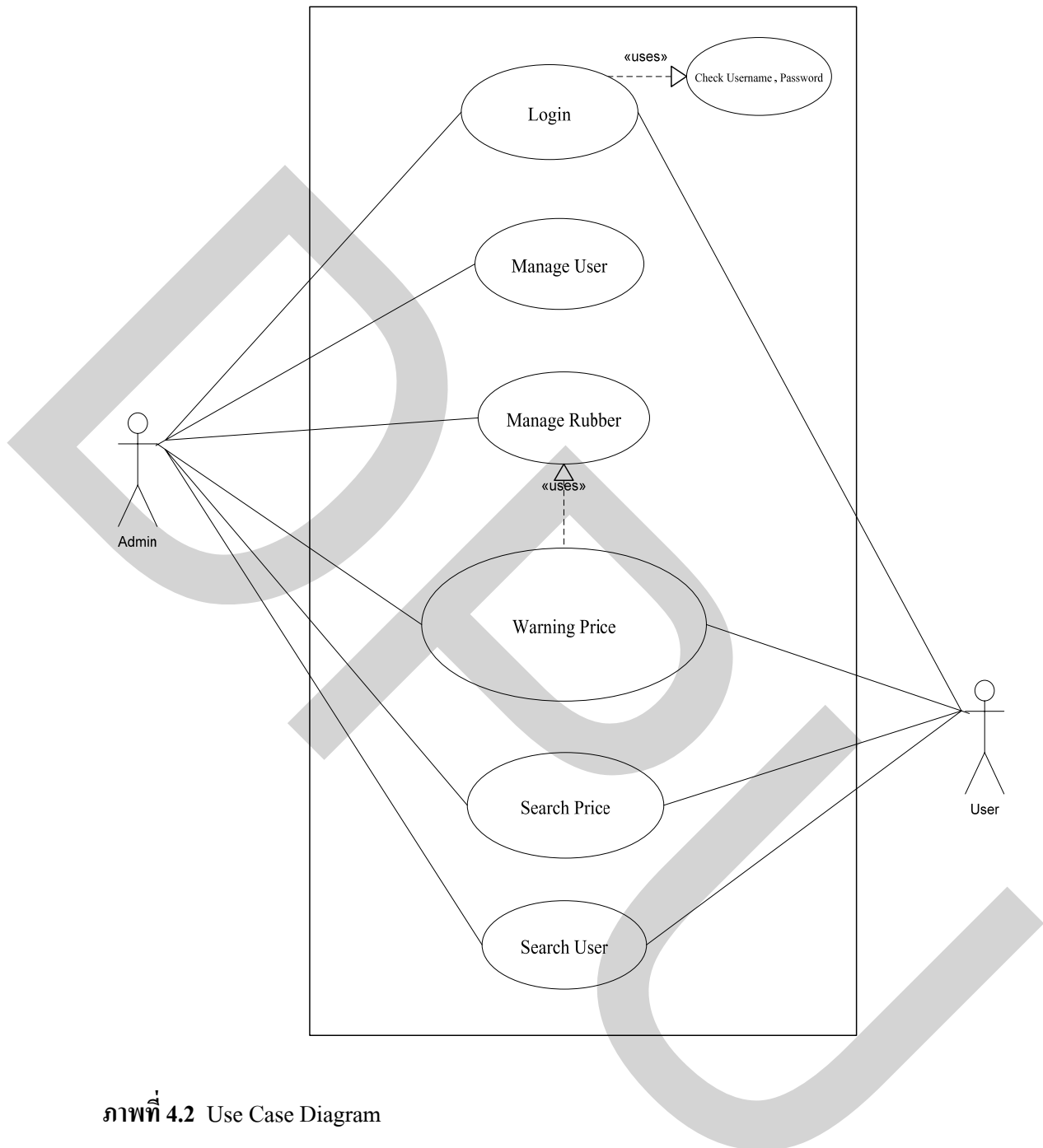
ภาพที่ 4.1 การพยากรณ์ราคาขางพาราด้วยแบบจำลองสัญญาณเดือนกับช่วงหน้าราคาขาง

### 4.3 ผลการวิเคราะห์และออกแบบระบบ

การออกแบบระบบการวิเคราะห์สถานการณ์ราคาขางพารา ในรูปแบบของเว็บแอปพลิเคชัน เพื่อแสดงผลการแจ้งเตือนในหน้าเว็บไซต์ของตลาดซื้อขายส่งมอบจริง ของสำนักงานตลาดกลางขางพารา นครศรีธรรมราช ผู้วิจัยได้ใช้การวิเคราะห์และออกแบบระบบเชิงวัตถุ (Object Analysis and Design : OOAD) ด้วย UML (Unified Modeling Language) เพื่อแสดงความสัมพันธ์ของการทำงานในส่วนต่าง ๆ ของระบบในเชิงวัตถุ ทำให้เห็นรายละเอียดและกิจกรรมต่าง ๆ ในระบบงานและสามารถเข้าใจได้ง่าย โดยได้แสดงขั้นตอนการทำงานในลักษณะของแผนภาพ (Diagram) ต่าง ๆ จากนั้นจึงทำการออกแบบฐานข้อมูล ออกแบบหน้าจอระบบ จัดทำและทดสอบระบบตามที่ได้ออกแบบไว้

#### 4.3.1 การวิเคราะห์และออกแบบระบบเชิงวัตถุด้วย UML (Unified Modeling Language)

##### 4.3.1.1 Use Case Diagram ประกอบด้วย Actor, Use Case และ Relationship ดังนี้



ภาพที่ 4.2 Use Case Diagram

## 1. คำอธิบาย Use Case จาก Use Case Diagram ดังภาพที่ 4.2

1.1 ฟังก์ชัน Check Username, Password เป็นการตรวจสอบชื่อเรียก (Username) และรหัสผ่าน (Password) ของผู้ใช้งานที่ป้อนเข้ามาเพื่อใช้งานระบบ โดยชื่อเรียก (Username) และรหัสผ่าน (Password) จะต้องตรงกับฐานข้อมูลที่มีอยู่ในระบบจึงจะสามารถเข้าใช้งานระบบได้

1.2 ฟังก์ชัน Login เป็นการกำหนดสิทธิ์การเข้าใช้งานของผู้ใช้งานระบบ ผู้ใช้ต้องทำการล็อกอิน โดยป้อนชื่อเรียก (Username) และรหัสผ่าน (Password) ที่ถูกต้อง ดังคำอธิบายในตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 คำอธิบายฟังก์ชัน Login

Use Case Name :	Login
Actor :	Admin and User
Description :	กำหนดและตรวจสอบสิทธิ์การเข้าใช้งานของผู้ใช้ระบบ
Normal Course :	ผู้ใช้ทำการล็อกอิน โดยป้อนชื่อเรียกและรหัสผ่านที่ถูกต้องจึงสามารถเข้าใช้งานระบบได้
Alternate Course :	หากผู้ใช้ป้อนชื่อเรียกและรหัสผ่านไม่ถูกต้องจะไม่สามารถเข้าใช้งานระบบได้
Pre-condition :	-
Post-condition :	-
Assumptions :	-

1.3 ฟังก์ชัน Manage User เป็นการจัดการกับข้อมูลของผู้ใช้งานระบบ โดยสามารถเพิ่มและแก้ไขข้อมูลของผู้ใช้งานได้ ดังคำอธิบายในตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 คำอธิบายฟังก์ชัน Manage User

Use Case Name :	Manage User
Actor :	Admin
Description :	จัดการข้อมูลผู้ใช้งานระบบ โดยสามารถ เพิ่ม และแก้ไขข้อมูลผู้ใช้งานได้
Normal Course :	ผู้ดูแลระบบทำการล็อกอินเข้าสู่ระบบเพื่อจัดการกับข้อมูลของผู้ใช้งานระบบ โดยสามารถ เพิ่ม และแก้ไขรายชื่อผู้ใช้งานได้
Alternate Course :	-
Pre-condition :	ทำการล็อกอินเข้าสู่ระบบ
Post-condition :	-
Assumptions :	-

1.4 ฟังก์ชัน Manage Rubber เป็นการจัดการข้อมูลเกี่ยวกับราคายางพารา โดยสามารถเพิ่ม ลบ และแก้ไขรายการได้ ดังคำอธิบายในตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 คำอธิบายฟังก์ชัน Manage Rubber

Use Case Name :	Manage Rubber
Actor :	Admin
Description :	จัดการข้อมูลเกี่ยวกับราคายางพารา โดยสามารถ เพิ่ม ลบ และแก้ไขรายการได้
Normal Course :	ผู้ดูแลระบบทำการล็อกอินเข้าสู่ระบบเพื่อจัดการกับข้อมูลของราคายางพารา โดยสามารถ เพิ่ม ลบ และแก้ไขรายการข้อมูลได้
Alternate Course :	-
Pre-condition :	ทำการล็อกอินเข้าสู่ระบบ
Post-condition :	-
Assumptions :	-

1.5 ฟังก์ชัน Warning\_Price เป็นการแจ้งเตือนเกี่ยวกับสถานการณ์ของราคายางพาราที่อาจเกิดขึ้นในอนาคตให้ผู้ใช้งานระบบได้ทราบข้อมูล ดังคำอธิบายในตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 คำอธิบายฟังก์ชัน Warning\_Price

Use Case Name :	Warning_Price
Actor :	Admin and User
Description :	แจ้งเตือนเกี่ยวกับสถานการณ์ราคายางพาราในอนาคต
Normal Course :	ผู้ดูแลระบบหรือผู้ใช้งานทำการล็อกอินเข้าสู่ระบบเพื่อรับการแจ้งเตือนเกี่ยวกับสถานการณ์ราคายางพาราในอนาคต
Alternate Course :	-
Pre-condition :	ทำการล็อกอินเข้าสู่ระบบ
Post-condition :	-
Assumptions :	-

1.6 ฟังก์ชัน Search\_User เป็นการค้นหาข้อมูลของผู้ใช้งานที่เก็บอยู่ในฐานข้อมูล ดังคำอธิบายในตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 คำอธิบายฟังก์ชัน Search\_User

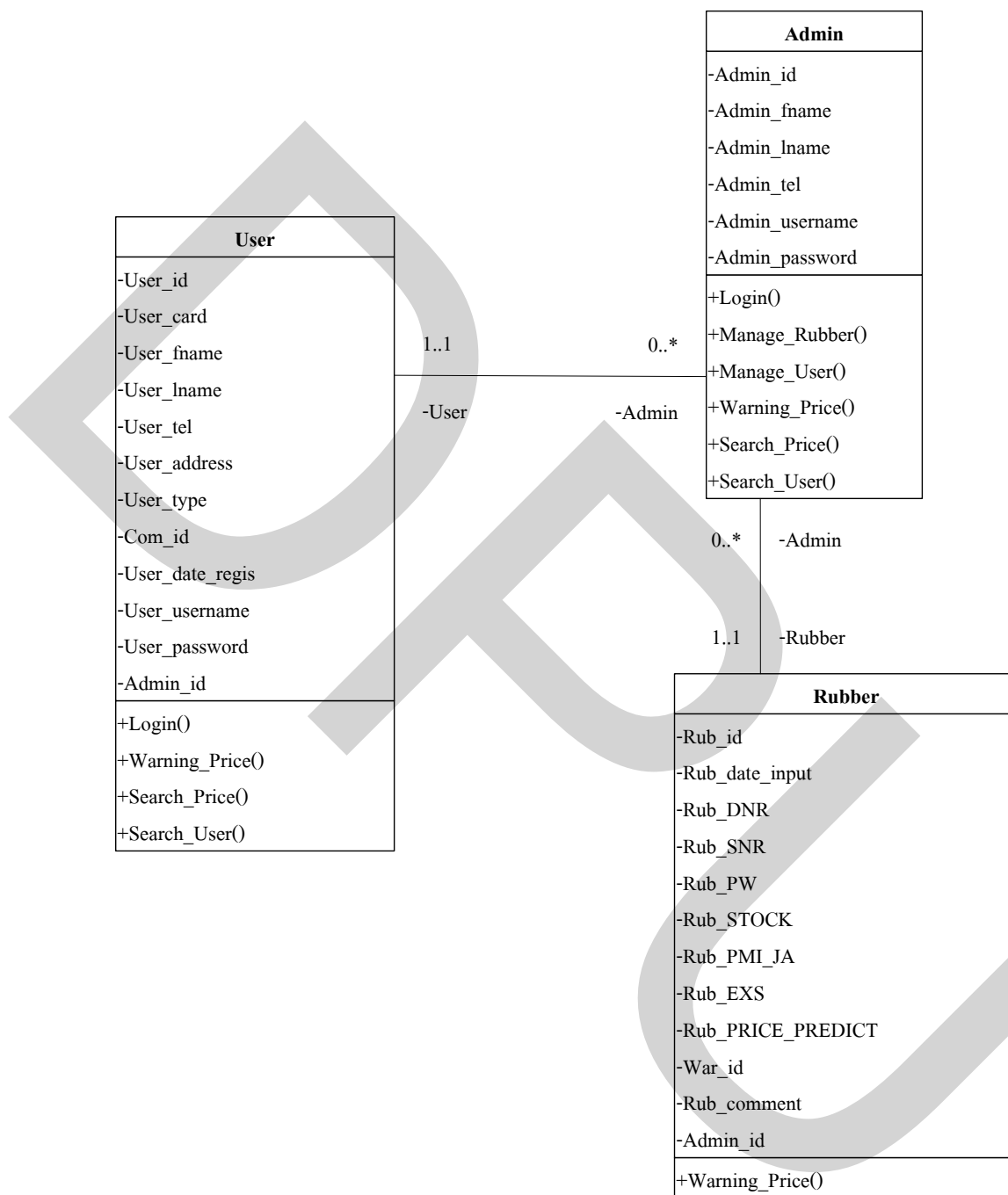
Use Case Name :	Search_User
Actor :	Admin and User
Description :	ค้นหาข้อมูลของผู้ใช้งานระบบ
Normal Course :	ผู้ดูแลระบบหรือผู้ใช้งานทำการล็อกอินเข้าสู่ระบบเพื่อค้นหาข้อมูลของผู้ใช้งานระบบ
Alternate Course :	-
Pre-condition :	ทำการล็อกอินเข้าสู่ระบบ
Post-condition :	-
Assumptions :	-

1.7 ฟังก์ชัน Search\_Price เป็นการค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับราคาของยางพาราที่เก็บอยู่ในฐานข้อมูล ดังคำอธิบายในตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.9 คำอธิบายฟังก์ชัน Search\_Price

Use Case Name :	Search_Price
Actor :	Admin and User
Description :	ค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับราคาของยางพารา
Normal Course :	ผู้ดูแลระบบหรือผู้ใช้งานทำการล็อกอินเข้าสู่ระบบเพื่อค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับราคาของยางพารา
Alternate Course :	-
Pre-condition :	ทำการล็อกอินเข้าสู่ระบบ
Post-condition :	-
Assumptions :	-

4.3.1.2 Class Diagram ประกอบด้วย Class Name Attributes และ Operations หรือ Methods ดังนี้

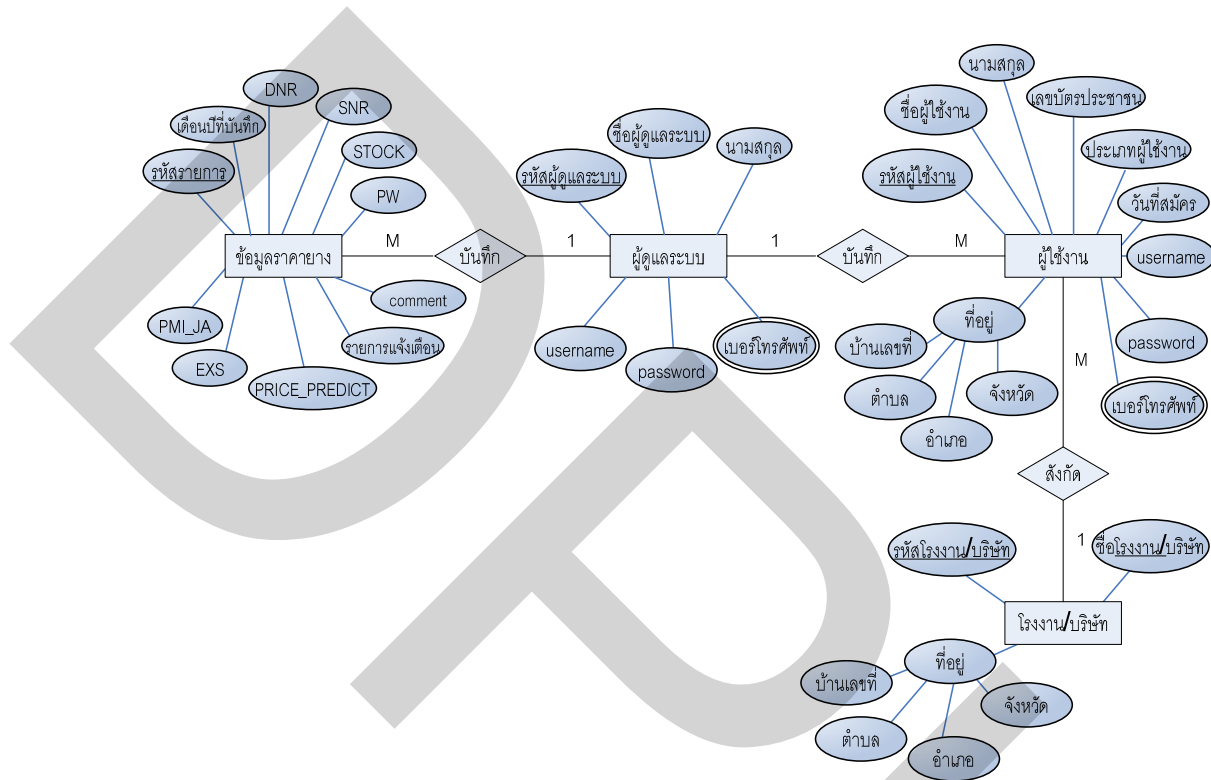


ภาพที่ 4.3 Class Diagram



### 4.3.2 การออกแบบฐานข้อมูล

#### 4.3.2.1 แผนภาพความสัมพันธ์ของข้อมูล (Entity Relationship Diagram : E-R Diagram)



ภาพที่ 4.4 E-R Diagram

#### 4.3.2.2 พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary)

ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบการวิเคราะห์สถานการณ์ราคาขายพารา โดยพิจารณาจากคลาสและความสัมพันธ์ของคลาสดังกล่าวจากภาพที่ 4.3 และ E-R Diagram จากภาพที่ 4.4 แล้วทำการแปลงไดอะแกรมให้อยู่ในรูปแบบของเพิ่มข้อมูลทั้งหมด 9 เพิ่มข้อมูล โดยสามารถแสดงโครงสร้างได้ดังนี้

1. เพิ่มข้อมูล ADMIN ออกแบบเพื่อใช้ในการเก็บข้อมูลของผู้ดูแลระบบ ดังรายละเอียดในตารางที่ 4.10

ตารางที่ 4.10 โครงสร้างเพิ่มข้อมูล ADMIN

ลำดับ	ชื่อฟิลด์	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	หมายเหตุ
1	Admin_id	รหัสผู้ดูแลระบบ	int	PK
2	Admin_fname	ชื่อผู้ดูแลระบบ	nvarchar(50)	-
3	Admin_lname	นามสกุลผู้ดูแลระบบ	nvarchar(50)	-
4	Admin_tel	เบอร์โทรศัพท์ผู้ดูแลระบบ	nvarchar(30)	-
5	Admin_username	ชื่อเข้าใช้งานระบบ	nvarchar(15)	-
6	Admin_password	รหัสผ่านเข้าใช้งานระบบ	nvarchar(15)	-

2. เพิ่มข้อมูล USER ออกแบบเพื่อใช้ในการเก็บข้อมูลของผู้ใช้งานระบบ ดังรายละเอียดในตารางที่ 4.11

ตารางที่ 4.11 โครงสร้างเพิ่มข้อมูล USER

ลำดับ	ชื่อฟิลด์	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	หมายเหตุ
1	User_id	รหัสผู้ใช้งาน	Int	PK
2	User_card	เลขบัตรประชาชน	char(13)	-
3	User_fname	ชื่อผู้ใช้งาน	nvarchar(50)	-
4	User_lname	นามสกุลผู้ใช้งาน	nvarchar(50)	-
5	User_tel	เบอร์โทรศัพท์ผู้ใช้งาน	nvarchar(30)	-
6	User_address	ที่อยู่	nvarchar(30)	-
7	Tam_id	รหัสตำบล	Int	FK
8	Admin_id	รหัสผู้บันทึกรายการ	Int	FK

3. เพิ่มข้อมูล USER\_TYPE ออกแบบเพื่อใช้ในการเก็บข้อมูลประเภทของผู้ใช้งานระบบ ดังรายละเอียดในตารางที่ 4.12

ตารางที่ 4.12 โครงสร้างเพิ่มข้อมูล USER\_TYPE

ลำดับ	ชื่อฟิลด์	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	หมายเหตุ
1	User_id	รหัสผู้ใช้งาน	Int	PK
2	User_type	ประเภทผู้ใช้งาน	Int	PK (0=ผู้ขาย, 1=ผู้ซื้อ)
3	User_username	ชื่อเข้าใช้งานระบบ	nvarchar(15)	-
4	User_password	รหัสผ่านเข้าใช้งานระบบ	nvarchar(15)	-
5	Com_id	รหัสโรงงาน/บริษัท	Int	FK
6	User_date_regis	วันที่สมัครสมาชิก	Datetime	-

4. เพิ่มข้อมูล TAMBOL ออกแบบเพื่อใช้ในการเก็บข้อมูลตำบล ดังรายละเอียดในตารางที่ 4.13

ตารางที่ 4.13 โครงสร้างเพิ่มข้อมูล TAMBOL

ลำดับ	ชื่อฟิลด์	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	หมายเหตุ
1	Tam_id	รหัสตำบล	int	PK
2	Tam_name	ชื่อตำบล	nvarchar(50)	-
3	Amp_id	รหัสอำเภอ	int	FK

5. เพิ่มข้อมูล AMPHUR ออกแบบเพื่อใช้ในการเก็บข้อมูลอำเภอ ดังรายละเอียดในตารางที่ 4.14

ตารางที่ 4.14 โครงสร้างเพิ่มข้อมูล AMPHUR

ลำดับ	ชื่อฟิลด์	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	หมายเหตุ
1	Amp_id	รหัสอำเภอ	int	PK
2	Amp_name	ชื่ออำเภอ	nvarchar(50)	-
3	Pro_id	รหัสจังหวัด	int	FK

6. เพิ่มข้อมูล PROVINCE ออกแบบเพื่อใช้ในการเก็บข้อมูลจังหวัด ดังรายละเอียดในตารางที่ 4.15

ตารางที่ 4.15 โครงสร้างเพิ่มข้อมูล PROVINCE

ลำดับ	ชื่อฟิลด์	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	หมายเหตุ
1	Pro_id	รหัสจังหวัด	int	PK
2	Pro_name	ชื่อจังหวัด	nvarchar(50)	-

7. เพิ่มข้อมูล COMPANY ออกแบบเพื่อใช้ในการเก็บข้อมูลโรงงาน/บริษัท ดังรายละเอียดในตารางที่ 4.16

ตารางที่ 4.16 โครงสร้างเพิ่มข้อมูล COMPANY

ลำดับ	ชื่อฟิลด์	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	หมายเหตุ
1	Com_id	รหัสโรงงาน/บริษัท	int	PK
2	Com_name	ชื่อโรงงาน/บริษัท	nvarchar(50)	-
3	Com_address	ที่อยู่	nvarchar(30)	-
4	Tam_id	รหัสตำบล	int	FK

8. เพิ่มข้อมูล RUBBER ออกแบบเพื่อใช้ในการเก็บข้อมูลที่เกี่ยวกับราคาของยางพารา ดังรายละเอียดในตารางที่ 4.17

ตารางที่ 4.17 โครงสร้างเพิ่มข้อมูล RUBBER

ลำดับ	ชื่อฟิลด์	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	หมายเหตุ
1	Rub_id	รหัสรายการ	int	PK
2	Rub_date	วันเดือนปีที่บันทึก	date	-
3	Rub_DNR	ปริมาณความต้องการใช้ ยางของโลก	double	-
4	Rub_SNR	ปริมาณการผลิตยางของ โลก	double	-
5	Rub_PW	ราคาขางในตลาดโลก	double	-
6	Rub_STOCK	สต็อกขางคงเหลือสิ้น เดือนของโลก	double	-
7	Rub_PMI_JA	ดัชนีผู้จัดการฝ่ายจัดซื้อ ประเทศญี่ปุ่น	double	-
8	Rub_EXS	ผลผลิตส่วนเกิน	double	-
9	Rub_PRICE_PREDICT	ราคาพยากรณ์เดือนหน้า	double	
10	Rub_comment	ข้อเสนอแนะ	nvarchar(200)	-
11	War_id	รหัสการแจ้งเตือน	Int	FK
12	Admin_id	รหัสผู้บันทึกรายการ	Int	FK

9. เพิ่มข้อมูล WARNING ออกแบบเพื่อใช้ในการเก็บข้อมูลการแจ้งเตือนเกี่ยวกับสถานการณ์ราคาของยางพารา ดังรายละเอียดในตารางที่ 4.18

ตารางที่ 4.18 โครงสร้างเพิ่มข้อมูล WARNING

ลำดับ	ชื่อฟิลด์	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	หมายเหตุ
1	War_id	รหัสการแจ้งเตือน	Int	PK
2	War_name	รายการแจ้งเตือน	nvarchar(200)	-

#### 4.3.3 การออกแบบหน้าจอ (User Interface)

การออกแบบในส่วนของหน้าจอการทำงานของระบบ หลังจากที่ได้ทำการวิเคราะห์ระบบแล้ว ขั้นตอนต่อไปเป็นการออกแบบส่วนที่ใช้ติดต่อกับผู้ใช้งาน โดยได้ทำการออกแบบการใช้งานไว้ดังต่อไปนี้

4.3.3.1 หน้าจอเข้าใช้งานระบบ ผู้ดูแลระบบหรือผู้ใช้งานต้องทำการล็อกอินเข้าสู่ระบบในหน้าจอนี้ก่อนจึงจะสามารถใช้งานหน้าจออื่น ๆ ได้ แสดงดังภาพที่ 4.5

ระบบการวิเคราะห์สถานการณ์ราคายางพารา

ระบบการวิเคราะห์สถานการณ์ราคายางพารา Logo

หน้าหลัก | วิเคราะห์สถานการณ์ฯ | จัดการข้อมูลผู้ใช้งาน | จัดการข้อมูลราคายาง | ค้นหาข้อมูลผู้ใช้งาน | ค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับราคายาง | ออกจากระบบ

กรุณาป้อน ชื่อผู้ใช้ และ รหัสผ่าน เพื่อเข้าใช้งานระบบ

ประเภท :  ผู้ดูแลระบบ  ผู้ใช้งาน

ชื่อผู้ใช้ :

รหัสผ่าน :

ภาพที่ 4.5 หน้าจอเข้าใช้งานระบบ

4.3.3.2 หน้าจอหลักของระบบ เป็นหน้าจอโดยรวมของระบบสำหรับการทำงานในส่วนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด ประกอบด้วยเมนูทางด้านบน ได้แก่ หน้าหลัก เมนูวิเคราะห์สถานการณ์ราคายาง เมนูค้นหาข้อมูลผู้ใช้งาน เมนูค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับราคายาง และออกจากระบบ ซึ่งในหน้าจอหลักนี้จะมีราคายางของตลาดปัจจุบันและตลาดข้อตกลงส่งมอบจริงให้ผู้ใช้งานทราบ แสดงดังภาพที่ 4.6

ระบบการวิเคราะห์สถานการณ์ราคายางพารา

ระบบการวิเคราะห์สถานการณ์ราคายางพารา Logo

หน้าหลัก | วิเคราะห์สถานการณ์ | จัดการข้อมูลผู้ใช้งาน | จัดการข้อมูลราคายาง | ค้นหาข้อมูลผู้ใช้งาน | ค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับราคายาง | ออกจากระบบ

ราคายางตลาดปัจจุบัน ณ วันที่ 12 พฤษภาคม 2557

ประเภทยาง	ราคายาง(บาท/กก.)	ปริมาณ(กก.)

ราคายางตลาดข้อตกลงส่งมอบจริงประเทศไทย

วันที่สัญญา	วันส่งมอบ	ราคาเสนอขาย	ราคาเสนอซื้อ	ราคาเปิดตลาด	ราคาล่าสุด	เพิ่ม/ลด

ระบบสมาชิก

ชื่อผู้ใช้ :

วันที่ปัจจุบัน :

ราคายาง

ข่าวยางพารา

สถานการณ์ยาง

ภาพที่ 4.6 หน้าจอหลักของระบบ

4.3.3.3 หน้าจอการจัดการข้อมูลผู้ใช้งาน เป็นหน้าจอการทำงานในส่วนของผู้ดูแลระบบ โดยผู้ดูแลระบบสามารถ เพิ่ม และแก้ไขข้อมูลของผู้ใช้งานระบบได้ แสดงดังภาพที่ 4.7



ภาพที่ 4.7 หน้าจอการจัดการข้อมูลผู้ใช้งาน

4.3.3.4 หน้าจอการจัดการข้อมูลเกี่ยวกับราคาขางพารา เป็นหน้าจอการทำงานในส่วนของผู้ดูแลระบบ เพื่อทำการบันทึกข้อมูลปัจจัยที่มีผลต่อราคาขางพาราเก็บลงในฐานข้อมูล โดยผู้ดูแลระบบสามารถ เพิ่ม ลบ และแก้ไขรายการข้อมูลได้ แสดงดังภาพที่ 4.8

ระบบการวิเคราะห์สถานการณ์ราคายางพารา

ระบบการวิเคราะห์สถานการณ์ราคายางพารา Logo

หน้าหลัก | วิเคราะห์สถานการณ์ฯ | จัดการข้อมูลผู้ใช้งาน | จัดการข้อมูลราคายาง | ค้นหาข้อมูลผู้ใช้งาน | ค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับราคายาง | ออกจากระบบ

จัดการข้อมูลปัจจัยที่มีผลต่อราคายางพารา

ระบบสมาชิก

ชื่อผู้ใช้ :

วันที่ปัจจุบัน :

ราคายาง

ข่าวยางพารา

สถานการณ์ยาง

เพิ่ม แก้ไข ลบ

รหัส :  ค้นหา

วัน/เดือน/ปีที่บันทึก :  \*

DNR :

SNR :

PW :

STOCK :

PMI\_JA :

EXS :

PRICE\_PREDICT :

comment :  \*

รายการแจ้งเดือน :

บันทึก ยกเลิก

ภาพที่ 4.8 หน้าจอการจัดการข้อมูลเกี่ยวกับราคายางพารา

4.3.3.5 หน้าจอการวิเคราะห์สถานการณ์ราคายางพารา ผู้ดูแลระบบหรือผู้ใช้งานสามารถทำการวิเคราะห์สถานการณ์ราคายางพาราได้ โดยต้องทำการล็อกอินเข้าสู่ระบบก่อนแล้วจึงเลือกวัน/เดือน/ปี พ.ศ. ที่ต้องการค้นหา จากนั้นระบบจะทำการประมวลผลข้อมูลและแสดงรายละเอียดให้ผู้ใช้งานทราบ แสดงดังภาพที่ 4.9

ระบบการวิเคราะห์สถานการณ์ราคายางพารา

หน้าหลัก | วิเคราะห์สถานการณ์ฯ | จัดการข้อมูลผู้ใช้งาน | จัดการข้อมูลราคายาง | ค้นหาข้อมูลผู้ใช้งาน | ค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับราคายาง | ออกจากระบบ

วิเคราะห์สถานการณ์ราคายางพารา

ระบบสมาชิก

ชื่อผู้ใช้ :

วันที่ปัจจุบัน :

วัน/เดือน/ปี พ.ศ. :  ค้นหา

รายละเอียดการวิเคราะห์สถานการณ์ราคายางพารา

ราคาวันที่ :  บาท

ราคาพยากรณ์ของเดือนหน้า :  บาท

แนวโน้มของราคาเพิ่มขึ้น :  บาท

แนวโน้มของราคาเพิ่มขึ้น :  %

แนวโน้มของราคาลดลง :  บาท

แนวโน้มของราคาลดลง :  %

รายการแจ้งเตือน :

ข้อเสนอแนะ :

ราคายาง

ข่าวยางพารา

สถานการณ์ยาง

ภาพที่ 4.9 หน้าจอการวิเคราะห์สถานการณ์ราคายางพารา

4.3.3.6 หน้าจอค้นหาข้อมูลผู้ใช้งาน ผู้ดูแลระบบหรือผู้ใช้งานสามารถทำการค้นหาข้อมูลของผู้ใช้งานระบบได้ โดยต้องทำการล็อกอินเข้าสู่ระบบก่อนจึงจะสามารถใช้งานเมนูนี้ได้ แสดงดังภาพที่ 4.10

ระบบการวิเคราะห์สถานการณ์ราคายางพารา

ระบบการวิเคราะห์สถานการณ์ราคายางพารา Logo

หน้าหลัก | วิเคราะห์สถานการณ์ฯ | จัดการข้อมูลผู้ใช้งาน | จัดการข้อมูลราคายาง | ค้นหาข้อมูลผู้ใช้งาน | ค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับราคายาง | ออกจากระบบ

ค้นหาข้อมูลผู้ใช้งาน

ระบบสมาชิก

ชื่อผู้ใช้ :

วันที่ป้อน :

ประเภทผู้ใช้งาน :

ชื่อผู้ใช้งาน :

รายละเอียดข้อมูลเกี่ยวกับผู้ใช้งาน

เลขบัตร	ชื่อ	นามสกุล	เบอร์โทรศัพท์	ประเภทผู้ใช้งาน	โรงงาน/บริษัท

ราคายาง

ข่าวยางพารา

สถานการณ์ยาง

ภาพที่ 4.10 หน้าจอค้นหาข้อมูลผู้ใช้งาน

4.3.3.7 หน้าจอค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับราคายางพารา ผู้ดูแลระบบหรือผู้ใช้งานสามารถทำการค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับราคายางพาราได้ โดยต้องทำการล็อกอินเข้าสู่ระบบก่อนจึงจะสามารถใช้งานเมนูนี้ได้ แสดงดังภาพที่ 4.11

ระบบการวิเคราะห์สถานการณ์ราคายางพารา

หน้าหลัก | วิเคราะห์สถานการณ์ฯ | จัดการข้อมูลผู้ใช้งาน | จัดการข้อมูลราคายาง | ค้นหาข้อมูลผู้ใช้งาน | ค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับราคายาง | ออกจากระบบ

ค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับราคายางพารา

วัน/เดือน/ปี พ.ศ. : dd/mm/yyyy ถึงวัน/เดือน/ปี พ.ศ. : dd/mm/yyyy ค้นหา

รายละเอียดข้อมูลเกี่ยวกับราคายางพารา

เดือนปี	ราคายาง(บาท/กก.)	ปริมาณความต้องการ	ปริมาณการผลิตยาง	สต็อกคงเหลือ

ระบบสมาชิก

ชื่อผู้ใช้ :

วันที่ปัจจุบัน :

ราคายาง

ข่าวยางพารา

สถานการณ์ยาง

ภาพที่ 4.11 หน้าจอค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับราคายางพารา

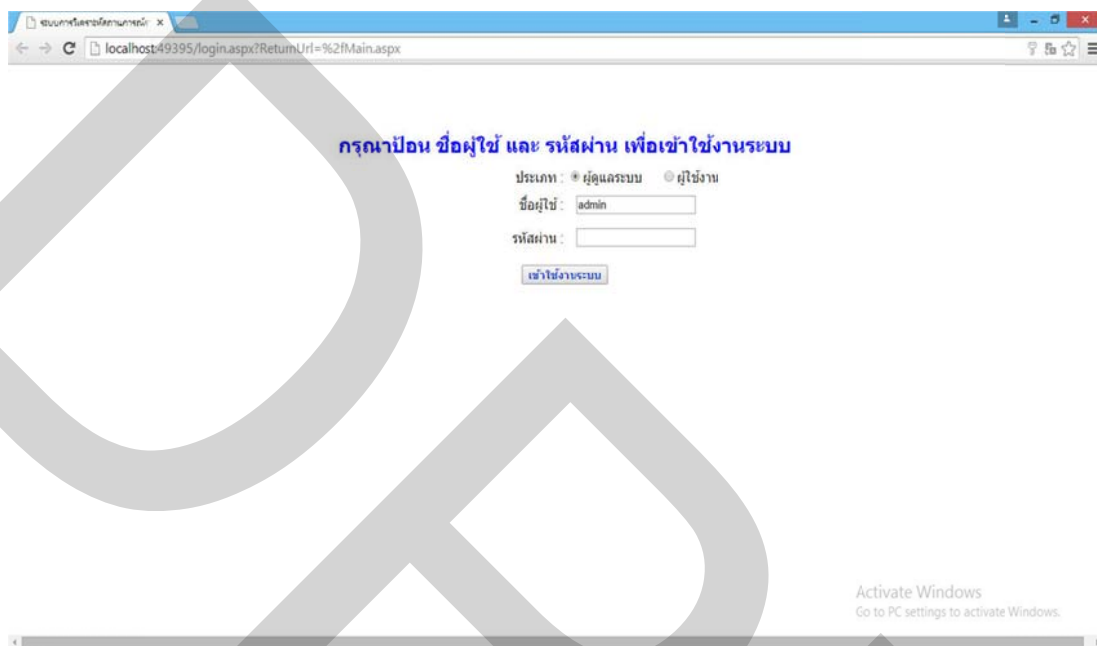
#### 4.4 ผลการพัฒนาระบบ

ผลจากการพัฒนาระบบการวิเคราะห์สถานการณ์ราคายางพารา สามารถกำหนดกลุ่มผู้ใช้งานระบบได้เป็น 2 กลุ่มคือ ผู้ดูแลระบบ และผู้ใช้งานระบบ โดยแต่ละกลุ่มมีรายละเอียดการทำงานดังนี้

##### 4.4.1 การเข้าใช้งานในส่วนของผู้ดูแลระบบ

ผู้ดูแลระบบสามารถใช้งานได้ทุกเมนูในระบบ และยังมีหน้าที่ในการจัดการข้อมูลต่าง ๆ ที่สำคัญ ซึ่งผู้ใช้งานระบบไม่สามารถทำได้ ประกอบด้วย 2 เมนูหลัก ได้แก่ จัดการข้อมูลผู้ใช้งานและจัดการข้อมูลเกี่ยวกับราคายาง โดยในแต่ละเมนูทำหน้าที่ดังต่อไปนี้

4.4.1.1 หน้าจอเข้าใช้งานระบบ เป็นหน้าจอในการตรวจสอบสิทธิการใช้งานว่าผู้ที่เข้าใช้งานระบบมีสิทธิใช้งานเมนูใดในระบบได้บ้าง กรณีที่เข้าใช้งานในสิทธิของผู้ดูแลระบบต้องเลือกประเภทเป็นผู้ดูแลระบบ แสดงดังภาพที่ 4.12



ภาพที่ 4.12 หน้าจอเข้าใช้งานระบบ

4.4.1.2 หน้าจอหลักของระบบ เป็นหน้าจอแรกของระบบเมื่อผู้ใช้งานผ่านการตรวจสอบสิทธิการใช้งานเมนูจากหน้าจอเข้าใช้งานระบบมาแล้ว โดยผู้ดูแลระบบสามารถใช้งานได้ทุกเมนูในระบบ แสดงดังภาพที่ 4.13

**ระบบการวิเคราะห์สถานการณ์ราคายางพารา**

หน้าหลัก | วิเคราะห์สถานการณ์ราคายาง | จัดการข้อมูลผู้ใช้งาน | จัดการข้อมูลเกี่ยวกับราคายาง | ค้นหาข้อมูลผู้ใช้งาน | ค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับราคายาง | ออกจากระบบ

ระบบสมาชิก

ชื่อผู้ใช้ : จิรวัดน์

วันที่ปัจจุบัน : 18/01/2558

ราคายาง

ข่าวยางพารา

สถานการณ์ยาง

ข้อมูลเกี่ยวกับราคายางพารา

ราคาลดล่าสุด ณ วันที่ 16 ม.ค. 2558		
ประเภท	ราคา (บาท/กก.)	ปริมาณยาง(กก.)
ยางแผ่นดิบ		220,000
ยางแผ่นดิบความชื้น1-3%	58.10	218,000
ยางแผ่นดิบความชื้น3-5%	45.77	2,000
ยางแผ่นรมควันชั้น 4	58.88	0
ยางแผ่นรมควันชั้น 5	57.88	0
ยางฟอง	57.88	0
cutting	44.50	0

**ราคายางตลาดข้อตกลงส่งมอบจริงประเทศไทย**

วันที่สัญญา	วันส่งมอบ	จำนวนสัญญา	น้ำหนัก (ล็อต)	ราคาเสนอขาย สูงสุด	ราคาเสนอขาย ต่ำสุด	ราคาเสนอซื้อ สูงสุด	ราคาเสนอซื้อ ต่ำสุด	ราคาเปิดตลาด	ราคาต่ำสุด	เพิ่ม/ลด
16 ม.ค.58	30 ม.ค.58	-	-	-	-	-	-	-	-	Activate Wind
15 ม.ค.58	29 ม.ค.58	-	-	-	-	-	-	-	-	Use PC settings
14 ม.ค.58	28 ม.ค.58	-	-	-	-	-	-	-	-	-

ภาพที่ 4.13 หน้าจอเข้าใช้งานระบบ

4.4.1.3 หน้าจอการจัดการข้อมูลผู้ใช้งาน เป็นหน้าจอที่ใช้จัดการข้อมูลผู้ใช้งานระบบ โดยผู้ดูแลระบบสามารถเพิ่ม และแก้ไขข้อมูลรายละเอียดต่าง ๆ ของผู้ใช้งานระบบได้ แสดงดังภาพที่ 4.14



**ระบบการวิเคราะห์สถานการณ์ราคาขายพารา**

หน้าหลัก | วิเคราะห์สถานการณ์ราคาขาย | จัดการข้อมูลผู้ใช้งาน | จัดการข้อมูลเกี่ยวกับราคาขาย | ค้นหาข้อมูลผู้ใช้งาน | ค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับราคาขาย | ออกจากระบบ

ระบบสมาชิก

ชื่อผู้ใช้ : จีรวินันท์

วันที่ปัจจุบัน : 18/01/2558

วิเคราะห์สถานการณ์

ราคาขาย

ข่าวขายพารา

สถานการณ์ขาย

### จัดการข้อมูลผู้ใช้งาน

รหัสผู้ใช้งาน :

เลขบัตรประชาชน :

ชื่อผู้ใช้งาน :

นามสกุล :

เบอร์โทรศัพท์ :

ที่อยู่ :

จังหวัด : นครศรีธรรมราช

อำเภอ : จวาง

ตำบล : จวาง

หมายเหตุ เครื่องหมาย \* หมายถึงจำเป็นต้องกรอกข้อมูล

#### ตารางผู้ใช้งาน

ค้นหา
nm:1229900089302

#### ตารางประเภทผู้ใช้งาน

รหัสผู้ใช้งาน : 1

ประเภทผู้ใช้งาน : ผู้ขาย

ชื่อเข้าใช้งานระบบ : nantawit

รหัสผ่าน :

ยืนยันรหัสผ่าน :

โรงงาน/บริษัท : เกษตรกร/สหกรณ์/ผู้ขาย

วันที่สมัครสมาชิก : 18/1/2558 20:42:53

ผู้บันทึก : จีรวินันท์

หมายเหตุ เครื่องหมาย \* หมายถึงจำเป็นต้องกรอกข้อมูล

#### ตารางผู้ใช้งาน

รหัส	เลขบัตรประชาชน	ชื่อผู้ใช้	นามสกุล	เบอร์โทรศัพท์	ที่อยู่	จังหวัด
1	3800400492251	นายนิพนธ์วิทย์	แก้วประสม	081-7373432	เลขที่ 104 หมู่ 7	นครศรีธรรมราช
2	3101000187695	บดินทร์	จินตนาทิง	089-8668598	เลขที่ 372	นครศรีธรรมราช
3	3800400760387	สิทธิ์ศักดิ์	คงอิน	084-5315329	เลขที่ 27/3 หมู่ 9	นครศรีธรรมราช
4	3800400284194	ศรีปราชญ์	ตลอดเทัญ	081-0879912	เลขที่ 139	นครศรีธรรมราช
5	1809900402201	กรรณิการ์	คงน้อย	080-8864845	เลขที่ 210	นครศรีธรรมราช
6	3800400909399	กอบลาภ	ต้นประเสริฐ	089-8928883	เลขที่ 183 หมู่ 1	นครศรีธรรมราช
7	3800900335154	นงลักษณ์	เพชรจันทร์	089-7249250	เลขที่ 240 หมู่ 1	นครศรีธรรมราช
8	510330001579	สกฤต	อนันต์ทรงวิทย์	087-8897419	เลขที่ 101/3	นครศรีธรรมราช
9	3909900483053	ปิยะ	สถาวร	089-5868747	เลขที่ 222	นครศรีธรรมราช
10	3800400246322	ราตรี	ศรีอักษร	087-8936046	เลขที่ 112	นครศรีธรรมราช
11	1229900089202	นัทธ์	อึ้งมงคล	074-344663	เลขที่ 10	สงขลา
12	1229900045205	อมร	เดือนวีระเดช	075-755911-14	เลขที่ 99	นครศรีธรรมราช
13	1228800018402	อภิชาติ	สินสุนนท์	075-491378	เลขที่ 111	นครศรีธรรมราช
14	1229900089209	เอกฉัตร	มงคลสินธุ์	075-445930-32	เลขที่ 541	นครศรีธรรมราช
15	1229900022207	ไชยอนันท์	ศิริวัฒน์	075-491134-6	เลขที่ 28	นครศรีธรรมราช

Copyright © 2014, Prabruit Jitsaman. All Right reserved. Contact : prabruit\_itt@hotmail.com

ภาพที่ 4.14 หน้าจอการจัดการข้อมูลผู้ใช้งาน

ข้อมูลที่มีเครื่องหมาย "\*" คือจำเป็นต้องกรอกข้อมูลให้ครบถ้วน กรณีกรอกข้อมูลผู้ใช้งานไม่ครบถ้วนหรือกรอกข้อมูลไม่ถูกต้อง ระบบจะทำการตรวจสอบและแจ้งเตือนเป็นข้อความสีแดงให้ทราบ แสดงดังภาพที่ 4.15



ภาพที่ 4.15 หน้าจอการแจ้งเตือนกรณีกรอกข้อมูลผู้ใช้งานไม่ครบถ้วนหรือไม่ถูกต้อง

4.4.1.4 หน้าจอการจัดการข้อมูลเกี่ยวกับราคาขางพารา เป็นหน้าจอที่ใช้จัดการข้อมูลปัจจัยที่มีผลต่อราคาขางพาราเพื่อจัดเก็บลงในฐานข้อมูล โดยผู้ดูแลระบบสามารถเพิ่ม แก้ไข และลบข้อมูลรายละเอียดต่าง ๆ ของราคาขางพาราได้ แสดงดังภาพที่ 4.16

ระบบการวิเคราะห์สถานการณ์ราคาขางพารา

หน้าหลัก | วิเคราะห์สถานการณ์ราคาขาง | จัดการข้อมูลปัจจัยขาง | จัดการข้อมูลเกี่ยวกับราคาขาง | ค้นหาข้อมูลปัจจัยขาง | ค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับราคาขาง | ออกจากระบบ

ระบบสมาชิก

ชื่อผู้ใช้ : จีรวินน์

วันที่ปัจจุบัน : 18/01/2558

วิเคราะห์สถานการณ์

ราคาขาง

ข่าวขางพารา

จัดการข้อมูลปัจจัยที่มีผลต่อราคาขาง

เพิ่ม แก้ไข ลบ

รหัสรายการ : 12

วันเดือนปีที่บันทึก : 1/12/2546 \* วัน/เดือน/ปี พ.ศ. เช่น 1/12/2550

DNR : 667.126372083409

SNR : 692.969172978797

PW : 59.4690964

STOCK : 2108.5527348781

PMI\_JA : 96.4

EXS : 25.842800895388

ราคาพยากรณ์ : 58.26289897583

ชื่อเสนอแนะ :

รายการแจ้งเดือน : ราคาขางพาราในเดือนหน \*

ผู้บันทึก : จีรวินน์

หมายเหตุ เครื่องหมาย \* หมายถึงจำเป็นต้องกรอกข้อมูล

บันทึก ยกเลิก

Activate Wind  
Go to PC settings 1

ภาพที่ 4.16 หน้าจอการจัดการข้อมูลเกี่ยวกับราคาขางพารา

ข้อมูลที่มีเครื่องหมาย “\*” คือจำเป็นต้องกรอกข้อมูลให้ครบถ้วน กรณีกรอกข้อมูลปัจจัยที่มีผลต่อราคาขางพาราไม่ครบถ้วนหรือกรอกข้อมูลไม่ถูกต้อง ระบบจะทำการตรวจสอบและแจ้งเตือนเป็นข้อความสีแดงให้ทราบ แสดงดังภาพที่ 4.17

หน้าหลัก | วิเคราะห์สถานการณ์ราคาขาย | จัดการข้อมูลผู้ใช้งาน | จัดการข้อมูลเกี่ยวกับราคาขาย | ค้นหาข้อมูลผู้ใช้งาน | ค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับราคาขาย | ออกจากระบบ

ระบบสมาชิก

ชื่อผู้ใช้ : จิรวัดน์

วันที่ปัจจุบัน : 18/01/2558

วิเคราะห์สถานการณ์

ราคาขาย

ข่าวยาพารา

จัดการข้อมูลปัจจัยที่มีผลต่อราคาขาย

เพิ่ม แก้ไข ลบ

รหัสรายการ :

วันเดือนปีที่บันทึก :  \* วัน/เดือน/ปี พ.ศ. เช่น 1/12/2550

DNR :

SNR :

PW :

STOCK :

PML\_JA :

EXS :

ราคาพาราเซล :

ชื่อเสนอแนะ :

รายการแจ้งเดือน :  (โปรดเลือกรายการแจ้งได้ \* )

ผู้บันทึก :

หมายเหตุ เครื่องหมาย \* หมายถึงจำเป็นต้องกรอกข้อมูล

บันทึก ยกเลิก

ท่านยังไม่ได้ป้อนวันเดือนปีที่บันทึก

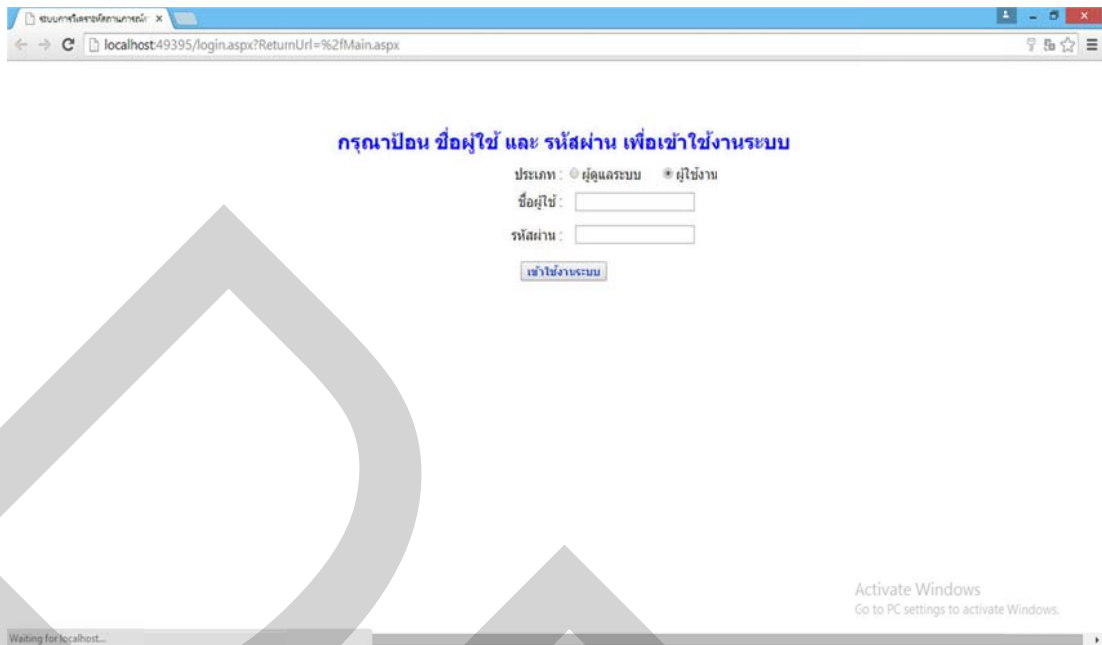
Activate Windows  
Go to PC settings to activate Windows.

ภาพที่ 4.17 หน้าจอการแจ้งเตือนกรณีกรอกข้อมูลปัจจัยที่มีผลต่อราคาขายไม่ครบถ้วนหรือไม่ถูกต้อง

#### 4.4.2 การเข้าใช้งานในส่วนของผู้ใช้งานระบบ

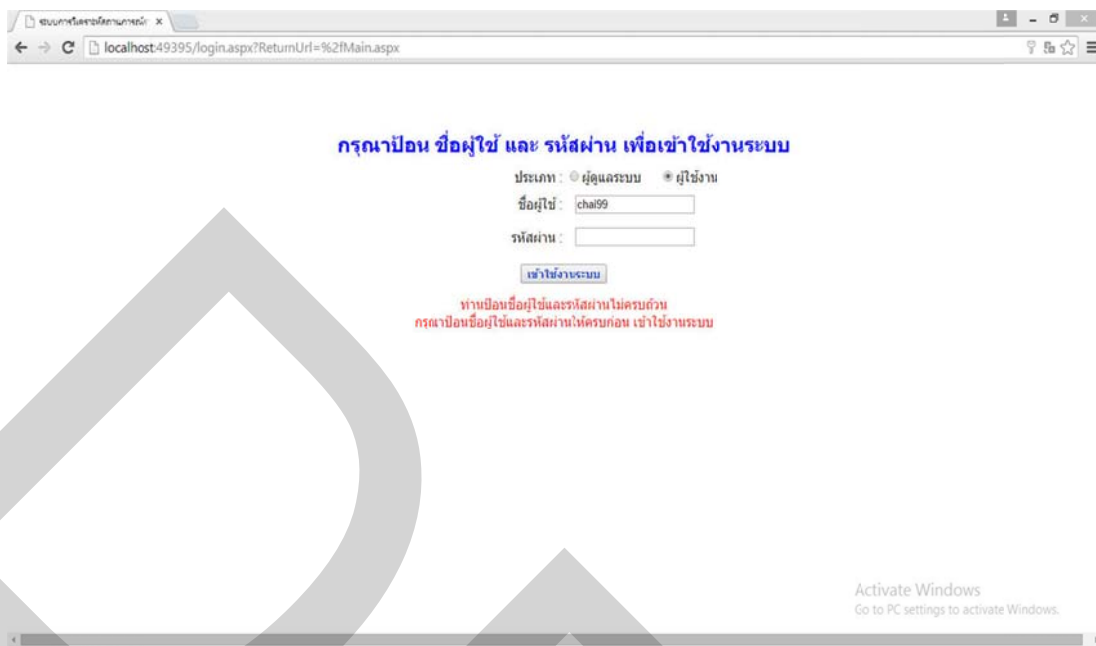
ผู้ใช้งานระบบสามารถใช้งานเมนูในระบบได้ 4 เมนูหลัก ได้แก่ หน้าหลัก วิเคราะห์สถานการณ์ราคาขาย ค้นหาข้อมูลผู้ใช้งานและค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับราคาขาย โดยในแต่ละเมนูทำหน้าที่ดังต่อไปนี้

4.4.2.1 หน้าจอเข้าใช้งานระบบ เป็นหน้าจอในการตรวจสอบสิทธิการใช้งานว่าผู้ที่เข้าใช้งานระบบมีสิทธิใช้งานเมนูใดในระบบได้บ้าง กรณีที่เข้าใช้งานในสิทธิของผู้ใช้งานระบบไม่ต้องเลือกประเภทผู้ใช้งาน เพราะว่าโปรแกรมได้ตั้งเป็นค่าเริ่มต้นไว้แล้ว ให้ป้อนชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านแล้วกดปุ่มเข้าใช้งานระบบ แสดงดังภาพที่ 4.18



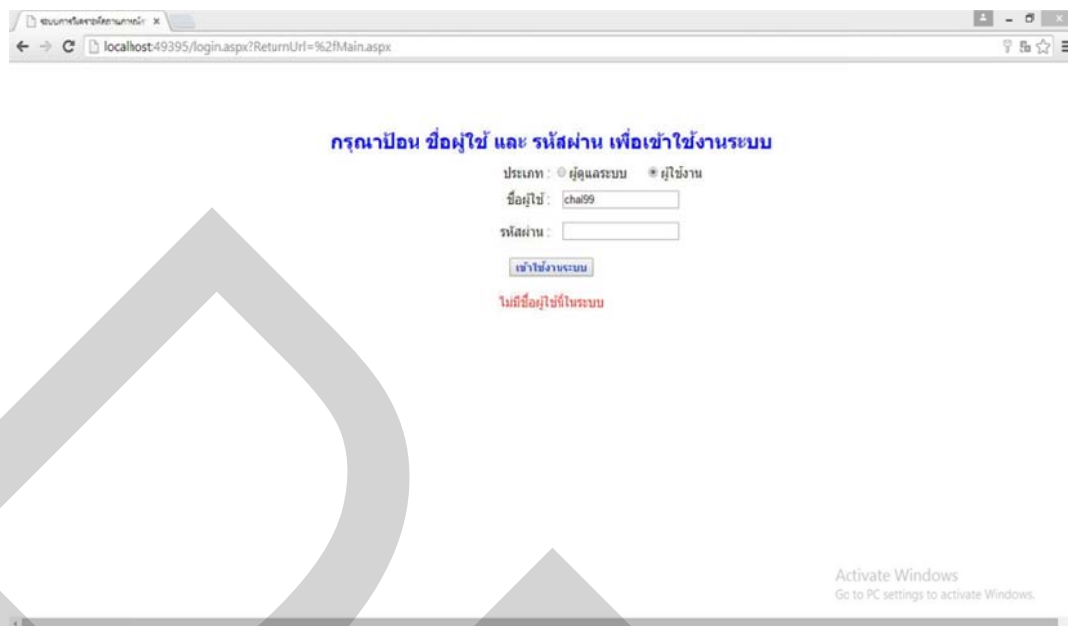
ภาพที่ 4.18 หน้าจอเข้าใช้งานระบบ

กรณีที่ไม่ได้ป้อนชื่อผู้ใช้หรือรหัสผ่าน ระบบจะทำการตรวจสอบและแจ้งเตือนเป็นข้อความสีแดงให้ทราบ แสดงดังภาพที่ 4.19



ภาพที่ 4.19 หน้าจอการแจ้งเตือนกรณีไม่ได้ป้อนชื่อผู้ใช้หรือรหัสผ่าน

กรณีที่ป้อนชื่อผู้ใช้หรือรหัสผ่านไม่ถูกต้อง ระบบจะทำการตรวจสอบและแจ้งเตือนเป็นข้อความสีแดงให้ทราบ แสดงดังภาพที่ 4.20



ภาพที่ 4.20 หน้าจอการแจ้งเตือนกรณีป้อนชื่อผู้ใช้หรือรหัสผ่านไม่ถูกต้อง

4.4.2.2 หน้าจอหลักของระบบ เป็นหน้าจอแรกของระบบเมื่อผู้ใช้งานผ่านการตรวจสอบสิทธิการใช้งานเมนูจากหน้าจอเข้าใช้งานระบบมาแล้ว โดยผู้ใช้งานระบบสามารถใช้งานเมนูในระบบได้ 4 เมนูหลัก ได้แก่ หน้าหลัก วิเคราะห์สถานการณ์ราคาขาย ค้นหาข้อมูลผู้ใช้งาน และค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับราคาขาย แสดงดังภาพที่ 4.21

**ระบบการวิเคราะห์สถานการณ์ราคายางพารา**

หน้าหลัก | วิเคราะห์สถานการณ์ราคายาง | จัดการข้อมูลผู้ใช้งาน | จัดการข้อมูลเกี่ยวกับราคายาง | ค้นหาข้อมูลผู้ใช้งาน | ค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับราคายาง | ออกจากระบบ

ระบบสมาชิก

ชื่อผู้ใช้ : ไซยอนันท์

วันที่ปัจจุบัน : 20/01/2558

ราคายาง

ข่าวยางพารา

สถานการณ์ยาง

ข้อมูลเกี่ยวกับราคายางพารา

ราคาลาดปัจจุบัน ณ วันที่ 19 ม.ค. 2558		
ประเภท	ราคา (บาท/กก.)	ปริมาณยาง(กก.)
ยางแผ่นดิบ		239,000
ยางแผ่นดิบความชื้น1-3%	58.10	230,000
ยางแผ่นดิบความชื้น3-5%	45.89	9,000
ยางแผ่นรมควันชั้น 4	49.89	0
ยางแผ่นรมควันชั้น 5	48.55	0
ยางฟอง	48.49	0
cutting	44.50	0

**ราคายางตลาดข้อตกลงส่งมอบจริงประเทศไทย**

วันที่สัญญา	วันส่งมอบ	จำนวนสัญญา	น้ำหนัก (ล็อต)	ราคาเสนอขายสูงสุด	ราคาเสนอซื้อต่ำสุด	ราคาเสนอซื้อสูงสุด	ราคาเสนอซื้อต่ำสุด	ราคาเปิดตลาด	ราคาล่าสุด	เพิ่ม/ลด
19 ม.ค.58	2 ก.พ.58	-	-	-	-	-	-	-	-	Activate Windows
16 ม.ค.58	30 ม.ค.58	-	-	-	-	-	-	-	-	Go to Settings to activate Windows.
15 ม.ค.58	29 ม.ค.58	-	-	-	-	-	-	-	-	-

ภาพที่ 4.21 หน้าจอหลักของระบบ

4.4.2.3 หน้าจอการวิเคราะห์สถานการณ์ราคายางพารา เป็นหน้าจอที่ใช้แสดงรายละเอียดของสถานการณ์ราคายางพาราในเดือนถัดไปว่าราคาจะมีแนวโน้มเป็นอย่างไร และผู้ขายควรแบ่งสัดส่วนการขายยางในตลาดปัจจุบันและตลาดข้อตกลงส่งมอบจริงอย่างไรเพื่อให้ได้ประโยชน์สูงสุด โดยผู้ใช้งานระบบจะต้องทำการเลือก วัน/เดือน/ปี พ.ศ. ที่ต้องการและกดปุ่มค้นหาเพื่อแสดงรายละเอียดต่าง ๆ แสดงดังภาพที่ 4.22



หน้าหลัก | วิเคราะห์สถานการณ์ราคาขาง | จัดการข้อมูลขาง | จัดการข้อมูลเกี่ยวกับราคาขาง | ค้นหาข้อมูลขาง | ค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับราคาขาง | ออกจากระบบ

ระบบสมาชิก  
ชื่อผู้ใช้ : จีระวัฒน์  
วันที่ปัจจุบัน : 20/01/2558

วิเคราะห์สถานการณ์  
ราคาขาง  
ข่าวขางพารา

วิเคราะห์สถานการณ์ราคาขางพารา  
วัน/เดือน/ปี พ.ศ. : 1/12/2555 0:00:00  
กรุณาเลือก วัน/เดือน/ปี พ.ศ. ที่ต้องการและกดปุ่มค้นหา  
ค้นหา

รายละเอียดการวิเคราะห์สถานการณ์ราคาขางพารา

ราคาวันที่ :  บาท  
 ราคาพยากรณ์ของเดือนหน้า :  บาท  
 แนวโน้มของราคาเพิ่มขึ้น :  บาท  
 แนวโน้มของราคาเพิ่มขึ้น :   
 แนวโน้มของราคาลดลง :  บาท  
 แนวโน้มของราคาลดลง :   
 รายการแจ้งเดือน :   
 ข้อเสนอแนะ :

Activate Windows  
Go to PC settings to activate Windows.

ภาพที่ 4.22 หน้าจอการวิเคราะห์สถานการณ์ราคาขางพารา

กรณีที่สถานการณ์ราคาขางพาราในเดือนถัดไปมีแนวโน้มว่าราคาจะไม่มี การเคลื่อนไหว คือราคาเพิ่มขึ้นหรือลดลงไม่ถึง 1 บาท ระบบจะแสดงรายการแจ้งเดือนว่าราคาขางพารา ในเดือนหน้ามีแนวโน้มว่าราคาจะคงที่ แสดงดังภาพที่ 4.23



หน้าหลัก | วิเคราะห์สถานการณ์ราคาขาง | จัดการข้อมูลผู้ใช้งาน | จัดการข้อมูลเกี่ยวกับราคาขาง | ค้นหาข้อมูลผู้ใช้งาน | ค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับราคาขาง | ออกจากระบบ

ระบบสมาชิก  
ชื่อผู้ใช้ : ชโยอินท์  
วันที่มีปัจจุบัน : 20/01/2558

วิเคราะห์สถานการณ์  
ราคาขาง  
ข่าวขางพารา

วิเคราะห์สถานการณ์ราคาขางพารา  
วัน/เดือน/ปี พ.ศ. : 1/10/2552 0:00:00  
กรุณาเลือก วัน/เดือน/ปี พ.ศ. ที่ต้องการและกดปุ่มค้นหา  
ค้นหา

รายละเอียดการวิเคราะห์สถานการณ์ราคาขางพารา

ราคาวันที่ 1 ตุลาคม 2552 :	87.19	บาท
ราคาพยากรณ์ของเดือนหน้า :	87.92	บาท
แนวโน้มของราคาเพิ่มขึ้น :	0.73	บาท
แนวโน้มของราคาเพิ่มขึ้น :	0.84 %	
แนวโน้มของราคาลดลง :		บาท
แนวโน้มของราคาลดลง :		บาท

รายการแจ้งเดือน : ราคาขางพาราในเดือนหน้ามีแนวโน้มว่าราคาจะคงที่

ข้อเสนอแนะ :

ภาพที่ 4.23 หน้าจอการวิเคราะห์สถานการณ์ราคาขางพารา กรณีแนวโน้มของราคาคงที่

กรณีที่สถานการณ์ราคาขางพาราในเดือนถัดไปมีแนวโน้มว่าราคาจะเพิ่มขึ้น ระบบจะแสดงราคาพยากรณ์ของเดือนหน้า และแสดงแนวโน้มของราคาที่เพิ่มขึ้นว่าเพิ่มขึ้นกี่บาทและคิดเป็นกี่เปอร์เซ็นต์ พร้อมทั้งแสดงรายการแจ้งเดือนว่าราคาขางพาราในเดือนหน้ามีแนวโน้มว่าราคาจะเพิ่มขึ้น และถ้าราคามีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตั้งแต่ 4.50 บาทขึ้นไป ระบบจะแสดงสัญลักษณ์เป็นไฟสีเขียวให้ผู้ขายทราบเพื่อแสดงให้เห็นว่าราคาเพิ่มขึ้นมากพอสมควร อีกทั้งยังแสดงข้อเสนอแนะให้ทราบว่าผู้ขายควรแบ่งสัดส่วนการขายในตลาดปัจจุบันให้มากกว่าตลาดข้อตกลงส่งมอบจริง แสดงดังภาพที่ 4.24

หน้าหลัก | วิเคราะห์สถานการณ์ราคาขงพารา | จัดการข้อมูลผู้ใช้งาน | จัดการข้อมูลเกี่ยวกับราคาขงพารา | ค้นหาข้อมูลผู้ใช้งาน | ค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับราคาขงพารา | ออกจากระบบ

ระบบสมาชิก

ชื่อผู้ใช้ : จีระวัฒน์

วันที่ปัจจุบัน : 18/01/2558

วิเคราะห์สถานการณ์

ราคาขงพารา

ช่วยขงพารา

วิเคราะห์สถานการณ์ราคาขงพารา

วัน/เดือน/ปี พ.ศ. : 1/4/2555 0:00:00

กรุณาเลือก วัน/เดือน/ปี พ.ศ. ที่ต้องการและกดปุ่มค้นหา

ค้นหา

รายละเอียดการวิเคราะห์สถานการณ์ราคาขงพารา

ราคาวันที่ 1 เมษายน 2555 : 115.02 บาท

ราคาพยากรณ์ของเดือนหน้า: 121.17 บาท

แนวโน้มของราคาเพิ่มขึ้น : 6.15 บาท

แนวโน้มของราคาลดลง : 5.35 %

แนวโน้มของราคาลดลง : บาท

รายการแจ้งเตือน : ราคาขงพาราในเดือนหน้ามีแนวโน้มว่าราคาจะเพิ่มขึ้นมาก

ข้อเสนอแนะ : ผู้ขายควรแบ่งสัดส่วนการขายในตลาดปัจจุบันให้มากกว่าตลาดซัดตกส่งมอบจริง

Activate Windows  
Go to PC settings 1

ภาพที่ 4.24 หน้าจอการวิเคราะห์สถานการณ์ราคาขงพารา กรณีแนวโน้มของราคาเพิ่มขึ้น

กรณีที่สถานการณ์ราคาขงพาราในเดือนถัดไปมีแนวโน้มว่าราคาจะลดลง ระบบจะแสดงราคาพยากรณ์ของเดือนหน้า และแสดงแนวโน้มของราคาทีลดลงว่าลดลงกี่บาทและคิดเป็นกี่เปอร์เซ็นต์ พร้อมทั้งแสดงรายการแจ้งเตือนว่าราคาขงพาราในเดือนหน้ามีแนวโน้มว่าราคาจะลดลง และถ้าราคามีแนวโน้มลดลงตั้งแต่ 4.50 บาทขึ้นไป ระบบจะแสดงสัญลักษณ์เป็นไฟสีแดงให้ผู้ขายทราบเพื่อแสดงให้เห็นว่าราคาลดลงมากพอสมควร อีกทั้งยังแสดงข้อเสนอแนะให้ทราบว่าผู้ขายควรแบ่งสัดส่วนการขายในตลาดปัจจุบันให้น้อยกว่าตลาดซัดตกส่งมอบจริง แสดงดังภาพที่ 4.25

ภาพที่ 4.25 หน้าจอการวิเคราะห์สถานการณ์ราคาขงพารา กรณีแนวโน้มของราคาลดลง

4.4.2.4 หน้าจอค้นหาข้อมูลผู้ใช้งาน เป็นหน้าจอที่ใช้ค้นหาข้อมูลผู้ใช้งานทั้งหมดที่มีอยู่ในระบบ ซึ่งมีอยู่ 2 ประเภทคือผู้ขายและผู้ซื้อ โดยผู้ใช้สามารถค้นหาข้อมูลที่ต้องการได้โดยการเลือกประเภทผู้ใช้งานและป้อนชื่อผู้ใช้งานที่ต้องการแล้วกดปุ่มค้นหา จากนั้นระบบจะแสดงรายละเอียดต่าง ๆ ของผู้ใช้งานที่ค้นหา กรณีที่ไม่ป้อนชื่อผู้ใช้งานระบบจะแสดงรายชื่อผู้ใช้งานทั้งหมดที่มีอยู่ในประเภทผู้ใช้งานที่เลือกไว้ แสดงดังภาพที่ 4.26

**ระบบการวิเคราะห์สถานการณ์ราคาขางพารา**

หน้าหลัก | วิเคราะห์สถานการณ์ราคาขาง | จัดการข้อมูลผู้ใช้งาน | จัดการข้อมูลเกี่ยวกับราคาขาง | ค้นหาข้อมูลผู้ใช้งาน | ค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับราคาขาง | ออกจากระบบ

ระบบสมาชิก

ชื่อผู้ใช้ : จีรวินท์

วันที่ปัจจุบัน : 18/01/2558

ค้นหาข้อมูลผู้ใช้งาน

ประเภทผู้ใช้งาน :

ชื่อผู้ใช้งาน :

กรุณาป้อนข้อมูลที่ต้องการและกดปุ่มค้นหา หากไม่ป้อนชื่อผู้ใช้งานจะแสดงข้อมูลทั้งหมด

รายละเอียดข้อมูลเกี่ยวกับผู้ใช้งาน

รหัส	เลขบัตรประชาชน	ชื่อผู้ใช้	นามสกุล	เบอร์โทรศัพท์	ประเภทผู้ใช้	โรงงาน/บริษัท
1	3800400492251	นายทินทรัพย์	แก้วประสม	081-7373432	ผู้ชาย	เกษตรกร/สหกรณ์/ผู้ขายขาง
2	3101000187695	บดินทร์	จินพันธ์	089-8668598	ผู้ชาย	เกษตรกร/สหกรณ์/ผู้ขายขาง
3	3800400760387	สิงห์ศักดิ์	คงอิน	084-5315329	ผู้ชาย	เกษตรกร/สหกรณ์/ผู้ขายขาง
4	3800400284194	ศรีปราชญ์	ตลอดเพ็ญ	081-0879912	ผู้ชาย	เกษตรกร/สหกรณ์/ผู้ขายขาง
5	1809900402201	กรรณิการ์	ลงน้อย	080-8864845	ผู้ชาย	เกษตรกร/สหกรณ์/ผู้ขายขาง
6	3800400909399	คอนลาภ	คันประเสริฐ	089-8928883	ผู้ชาย	เกษตรกร/สหกรณ์/ผู้ขายขาง
7	3800900335154	นงลักษณ์	เพชรจันทร์	089-7249250	ผู้ชาย	เกษตรกร/สหกรณ์/ผู้ขายขาง
9	3909900483053	ปิยะ	สลาวั	089-5868747	ผู้ชาย	เกษตรกร/สหกรณ์/ผู้ขายขาง
10	3800400246322	ราตรี	ศรีอักษร	087-8936046	ผู้ชาย	เกษตรกร/สหกรณ์/ผู้ขายขาง

ภาพที่ 4.26 หน้าจอค้นหาข้อมูลผู้ใช้งาน

4.4.2.5 หน้าจอค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับราคาขางพารา เป็นหน้าจอที่ใช้ค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับราคาขางพารา เช่น ราคาขางพาราในแต่ละเดือนและปริมาณความต้องการใช้ขางของโลก เป็นต้น โดยผู้ใช้งานสามารถค้นหาข้อมูลที่ต้องการได้โดยการเลือก วัน/เดือน/ปี พ.ศ. ที่ต้องการ แล้วกดปุ่มค้นหา จากนั้นระบบจะแสดงรายละเอียดต่าง ๆ ของข้อมูลที่ค้นหา แสดงดังภาพที่ 4.27



หน้าหลัก | วิเคราะห์สถานการณ์ราคาขาง | จัดการข้อมูลขาง | จัดการข้อมูลเกี่ยวกับราคาขาง | ค้นหาข้อมูลขาง | ค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับราคาขาง | ออกจากระบบ

ระบบสมาชิก

ชื่อผู้ใช้ : จีรวินท์

วันที่ปัจจุบัน : 18/01/2558

ค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับราคาขางพารา

วัน/เดือน/ปี พ.ศ. : 1/10/2554 0:00:00 ถึงวัน/เดือน/ปี พ.ศ. : 1/12/2555 0:00:00

กรุณาเลือก วัน/เดือน/ปี พ.ศ. ที่ต้องการและกดปุ่มค้นหา

ค้นหา

รายละเอียดข้อมูลเกี่ยวกับราคาขางพารา

วันที่	เดือน/ปี	ราคาขาง(บาท/กก.)	ปริมาณความต้องการ	ปริมาณการผลิตขาง	สต็อกคงเหลือ
120	1/12/2555 0:00:00	105.65	914.59	935.98	2056.52
119	1/11/2555 0:00:00	107.78	913.16	937.96	2072.54
118	1/10/2555 0:00:00	107.71	911.58	941.12	2048.23
117	1/9/2555 0:00:00	106.50	909.75	945.78	2002.39
116	1/8/2555 0:00:00	105.64	907.81	950.59	1943.97
115	1/7/2555 0:00:00	106.13	905.91	954.48	1862.93
114	1/6/2555 0:00:00	108.31	904.16	956.23	1753.48
113	1/5/2555 0:00:00	111.85	903.20	955.26	1643.74
112	1/4/2555 0:00:00	115.02	903.10	951.50	1568.58
111	1/3/2555 0:00:00	116.78	903.98	945.72	1536.56
110	1/2/2555 0:00:00	117.25	905.66	938.82	1533.57
109	1/1/2555 0:00:00	118.29	907.60	931.86	1532.21
108	1/12/2554 0:00:00	122.28	909.43	925.60	1512.60
107	1/11/2554 0:00:00	129.54	910.96	920.81	1483.84
106	1/10/2554 0:00:00	138.63	912.16	917.84	1462.87

ภาพที่ 4.27 หน้าจอค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับราคาขางพารา

#### 4.5 ผลการทดสอบและประเมินประสิทธิภาพของระบบ

เมื่อทำการพัฒนาระบบเสร็จแล้ว ต้องทำการทดสอบและประเมินประสิทธิภาพของระบบว่าสามารถทำงานได้ถูกต้องตรงตามที่ต้องการหรือไม่ และทำการประเมินแบบจำลองสัญญาณเตือนภัยล่วงหน้าราคาขางว่าสามารถพยากรณ์ราคาขางล่วงหน้าได้ถูกต้องแม่นยำหรือไม่ โดยได้ผลดังนี้

##### 4.5.1 ผลการทดสอบโดยผู้พัฒนาระบบ

ผู้พัฒนาระบบทำการทดสอบความถูกต้องของระบบ โดยทำการทดสอบระบบในขั้นแอลฟา (Alpha Stage) เพื่อหาข้อผิดพลาดต่าง ๆ ของระบบได้ผลการทดสอบ ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.19 ผลการทดสอบส่วนการเข้าสู่ระบบ

กิจกรรม	ผลการทดสอบ		ภาพประกอบ
	แสดงผลถูกต้อง	แสดงผลไม่ถูกต้อง	
ไม่ใส่ข้อมูลผู้ใช้และรหัสผ่าน		✓	ภาพที่ 4-19
ใส่ข้อมูลผู้ใช้และรหัสผ่านไม่ถูกต้อง		✓	ภาพที่ 4-20

ตารางที่ 4.20 ผลการทดสอบส่วนการจัดการข้อมูลผู้ใช้งาน

กิจกรรม	ผลการทดสอบ		ภาพประกอบ
	แสดงผลถูกต้อง	แสดงผลไม่ถูกต้อง	
เพิ่มข้อมูลโดยใส่ข้อมูลที่ไม่จำเป็นไม่ครบถ้วนหรือป้อนข้อมูลผิดพลาด		✓	ภาพที่ 15

ตารางที่ 4.21 ผลการทดสอบส่วนการจัดการข้อมูลเกี่ยวกับราคายางพารา

กิจกรรม	ผลการทดสอบ		ภาพประกอบ
	แสดงผลถูกต้อง	แสดงผลไม่ถูกต้อง	
เพิ่มข้อมูลโดยใส่ข้อมูลที่ไม่จำเป็นไม่ครบถ้วนหรือป้อนข้อมูลผิดพลาด		✓	ภาพที่ 17

ตารางที่ 4.22 ผลการทดสอบส่วนการวิเคราะห์สถานการณ์ราคายางพารา

กิจกรรม	ผลการทดสอบ		ภาพประกอบ
	แสดงผลถูกต้อง	แสดงผลไม่ถูกต้อง	
ค้นหารายการจากวัน/เดือน/ปี พ.ศ. เพื่อทำการวิเคราะห์สถานการณ์ราคายางพารา	✓		ภาพที่ 4-23, ภาพที่ 4-24, ภาพที่ 4-25

ตารางที่ 4.23 ผลการทดสอบส่วนการค้นหาข้อมูลผู้ใช้งาน

กิจกรรม	ผลการทดสอบ		ภาพประกอบ
	แสดงผลถูกต้อง	แสดงผลไม่ถูกต้อง	
ค้นหาผู้ใช้งานทั้งหมดจากประเภทที่เลือกหรือระบุชื่อผู้ใช้งานที่ต้องการ	✓		ภาพที่ 4-26

ตารางที่ 4.24 ผลการทดสอบส่วนการค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับราคายางพารา

กิจกรรม	ผลการทดสอบ		ภาพประกอบ
	แสดงผลถูกต้อง	แสดงผลไม่ถูกต้อง	
ค้นหารายการจากวัน/เดือน/ปี พ.ศ. ที่ต้องการ	✓		ภาพที่ 4-27

#### 4.5.2 ผลการประเมินแบบจำลองสัญญาณเตือนภัยล่วงหน้าราคายาง

จากการศึกษาการพัฒนาระบบการวิเคราะห์สถานการณ์ราคายางพารา โดยใช้แบบจำลองสัญญาณเตือนภัยล่วงหน้าราคายาง โดยนำข้อมูลจริงของราคายางในปีพ.ศ. 2546 - 2555 จำนวน 120 ข้อมูล มาเป็นชุดข้อมูลตัวอย่างเพื่อใช้ในการทดสอบกับแบบจำลองฯ ได้ผลลัพธ์แสดงดังตารางที่ 4.3 จากนั้นจึงทำการคัดเลือกชุดข้อมูลที่ดีที่สุดเพื่อใช้ในการประเมินแบบจำลองฯ จำนวน 12 ชุด คือข้อมูลตั้งแต่เดือนมกราคม - ธันวาคม พ.ศ. 2547 ซึ่งเป็นข้อมูลที่ทำให้การลดทอนขนาดลงแล้ว มาทำการประเมินแบบจำลองฯ ว่าสามารถพยากรณ์ราคายางล่วงหน้าได้ถูกต้องแม่นยำหรือไม่ ซึ่งสถิติที่ใช้ในการประเมินแบบจำลองสัญญาณเตือนภัยล่วงหน้าราคายางในครั้งนี้

ผู้วิจัยได้ใช้ค่าเฉลี่ยกำลังสองของค่าความคลาดเคลื่อน (Mean Square Error : MSE) สามารถคำนวณได้จากสมการ ดังนี้

$$MSE = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (t_i - a_i)^2 \quad \text{----- (4.1)}$$

เมื่อ  $t_i$  คือ ค่าจริง  
 $a_i$  คือ ค่าที่ได้จากแบบจำลอง (ค่าพยากรณ์)  
 $N$  คือ จำนวนค่าพยากรณ์

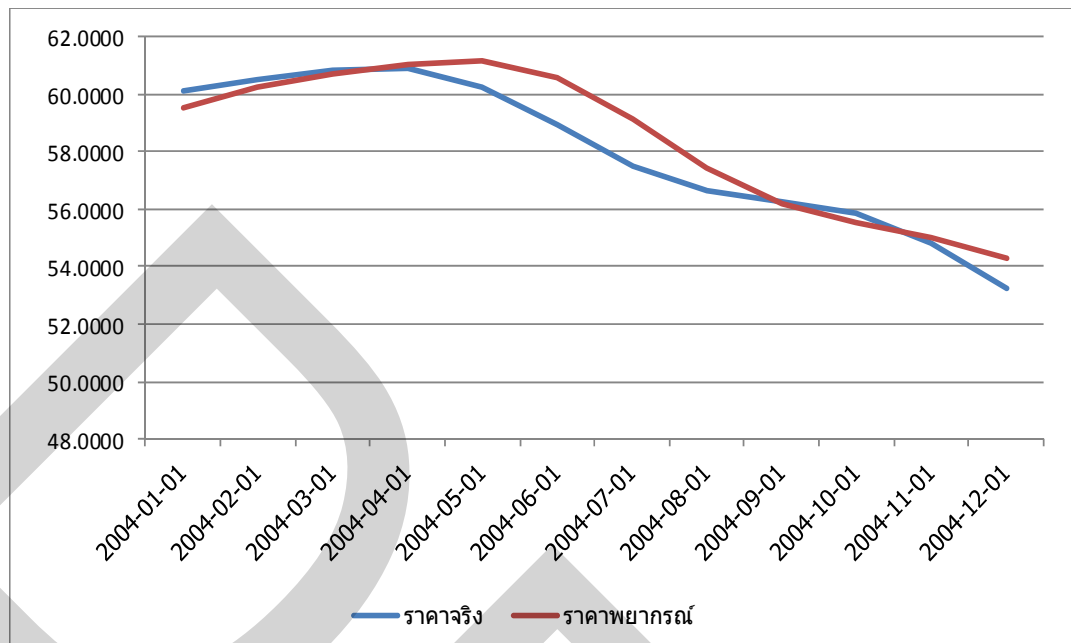
โดยผลลัพธ์ที่ได้จากการประเมินแบบจำลองสัญญาณเดือนกัญด่างหน้าราคาขาย จำนวน 12 ชุด คือข้อมูลตั้งแต่เดือนมกราคม - ธันวาคม พ.ศ. 2547 เมื่อนำมาหาค่าความคลาดเคลื่อนที่แท้จริงเฉลี่ย (Mean absolute deviation : MAD) และหาค่าเฉลี่ยกำลังสองของค่าความคลาดเคลื่อน (Mean Square Error : MSE) จะได้ผลลัพธ์ดังแสดงในตารางที่ 4.25



ตารางที่ 4.25 ผลการประเมินแบบจำลองสัญญาณเตือนภัยล่วงหน้าราคาขาง

ลำดับที่	ปี/เดือน/วัน	ราคาจริง	ราคาพยากรณ์	ผลต่าง	MAD	MSE
1	2004-01-01	60.1475	59.5259	0.6216	0.6216	0.3863
2	2004-02-01	60.5135	60.2364	0.2771	0.2771	0.0768
3	2004-03-01	60.8222	60.6832	0.1390	0.1390	0.0193
4	2004-04-01	60.8748	61.0499	-0.1751	0.1751	0.0306
5	2004-05-01	60.2706	61.1940	-0.9234	0.9234	0.8527
6	2004-06-01	58.9468	60.5784	-1.6317	1.6317	2.6623
7	2004-07-01	57.5035	59.1265	-1.6230	1.6230	2.6340
8	2004-08-01	56.6280	57.4321	-0.8041	0.8041	0.6466
9	2004-09-01	56.2635	56.1975	0.0660	0.0660	0.0044
10	2004-10-01	55.8350	55.5612	0.2738	0.2738	0.0750
11	2004-11-01	54.8450	55.0375	-0.1925	0.1925	0.0371
12	2004-12-01	53.2710	54.2624	-0.9914	0.9914	0.9828

และสามารถแสดงค่าจากข้อมูลในตารางที่ 4.25 เป็นกราฟการพยากรณ์ราคาขางพาราด้วยแบบจำลองสัญญาณเตือนภัยล่วงหน้าราคาขาง ได้ดังภาพที่ 4.28



ภาพที่ 4-28 การพยากรณ์ราคาขายพาราด้วยแบบจำลองสัญญาณเดือนกับช่วงหน้าราคาขาย

#### 4.6 สรุปผลการทดสอบและประเมินประสิทธิภาพของระบบ

จากผลการทดสอบและประเมินประสิทธิภาพของระบบในข้อ 4.5.1 และ 4.5.2 สามารถสรุปผลการดำเนินงานได้ดังนี้

##### 4.6.1 สรุปผลการทดสอบโดยผู้พัฒนาระบบ

จากผลการทดสอบความถูกต้องของระบบการวิเคราะห์สถานการณ์ราคาขายพารา โดยผู้พัฒนาระบบทำการทดสอบระบบในขั้นแอลฟา (Alpha Stage) เพื่อหาข้อผิดพลาดต่างๆ ของระบบ สามารถสรุปผลการทดสอบได้ดังตารางที่ 4.26

ตารางที่ 4.26 สรุปผลการทดสอบโดยผู้พัฒนาระบบ

ลำดับที่	รายการตรวจสอบ	ผลการทำงาน		หมายเหตุ
		ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	
1	ผลการทดสอบส่วนการเข้าสู่ระบบ	✓		
2	ผลการทดสอบส่วนการจัดการข้อมูลผู้ใช้งาน	✓		
3	ผลการทดสอบส่วนการจัดการข้อมูลเกี่ยวกับราคาขายพารา	✓		
4	ผลการทดสอบส่วนการวิเคราะห์สถานการณ์ราคาขายพารา	✓		
5	ผลการทดสอบส่วนการค้นหาข้อมูลผู้ใช้งาน	✓		
6	ผลการทดสอบส่วนการค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับราคาขายพารา	✓		

จากตารางที่ 4.26 สามารถสรุปได้ว่าระบบการวิเคราะห์สถานการณ์ราคาขายพาราสามารถทำงานได้ถูกต้องตรงตามที่คุณพัฒนาระบบต้องการทุกประการ โดยสามารถแสดงข้อความแจ้งเตือนกรณีที่คุณใช้ระบบกรอกข้อมูลไม่ครบถ้วนหรือกรอกข้อมูลผิดพลาดได้ และสามารถแสดงผลหน้าจอต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง

#### 4.6.2 สรุปผลการประเมินแบบจำลองสัญญาณเตือนภัยล่วงหน้าราคาขาย

จากผลการประเมินแบบจำลองสัญญาณเตือนภัยล่วงหน้าราคาขายในตารางที่ 4-25 ได้นำข้อมูลที่ใช้ในการทดสอบจำนวน 12 ชุด คือข้อมูลตั้งแต่เดือนมกราคม - ธันวาคม พ.ศ. 2547 ซึ่งเป็นข้อมูลที่ทำกรลดทอนขนาดลงแล้ว มาทำการทดสอบกับแบบจำลองสัญญาณเตือนภัยล่วงหน้าราคาขาย ซึ่งค่าที่ได้จากการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่าจริง ผลต่างที่ได้ให้ค่าความคลาดเคลื่อนที่แท้จริงเฉลี่ย (MAD) เท่ากับ 0.6432 เปอร์เซนต์ และได้ค่าเฉลี่ยกำลังสองของค่าความคลาดเคลื่อน (MSE) เท่ากับ 0.7007 เปอร์เซนต์ จึงสรุปได้ว่าแบบจำลองสัญญาณเตือนภัยล่วงหน้าราคาขายที่นำมาใช้ สามารถพยากรณ์ราคาขายพาราล่วงหน้าได้แม่นยำอยู่ในระดับที่น่าพอใจ เพราะมีความคลาดเคลื่อนเพียงเล็กน้อยซึ่งอยู่ในระดับที่สามารถยอมรับได้

## บทที่ 5

### สรุปและอภิปรายผลงานวิจัย

การศึกษาวิจัยเรื่อง “การพัฒนากระบวนการวิเคราะห์สถานการณ์ราคายางพารา โดยใช้แบบจำลองสัญญาณเตือนภัยล่วงหน้าราคายาง กรณีศึกษาสำนักงานตลาดกลางยางพารานครศรีธรรมราช” มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาระบบการวิเคราะห์สถานการณ์ราคายางพารา โดยการใช้แบบจำลองสัญญาณเตือนภัยล่วงหน้าราคายาง และแสดงผลการแจ้งเตือนในหน้าเว็บไซต์ของตลาดซื้อขายยางพาราจริง ของสำนักงานตลาดกลางยางพารานครศรีธรรมราช เพื่อแจ้งเตือนเกี่ยวกับแนวโน้มของราคายางพาราที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต ให้ผู้ซื้อ ผู้ขาย และผู้ที่เกี่ยวข้องกับตลาดฯ ได้นำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ต่อไป ซึ่งจากการศึกษาและพัฒนาระบบสามารถสรุปผลการวิจัย อภิปรายผล หาปัญหาและแนวทางแก้ไข และให้ข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

- 5.1 สรุปผลการวิจัย
- 5.2 อภิปรายผลการวิจัย
- 5.3 ปัญหาและแนวทางแก้ไข
- 5.4 ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยในอนาคต

#### 5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาการพัฒนาระบบการวิเคราะห์สถานการณ์ราคายางพารา โดยใช้แบบจำลองสัญญาณเตือนภัยล่วงหน้าราคายาง ได้นำข้อมูลอนุกรมเวลารายเดือนที่เก็บรวบรวมไว้ของสำนักงานตลาดกลางยางพารานครศรีธรรมราชตั้งแต่ปีพ.ศ. 2546 - 2555 จำนวน 120 ข้อมูล มาเป็นชุดข้อมูลตัวอย่างเพื่อใช้ในการทดสอบกับแบบจำลองฯ และได้ทำการคัดเลือกชุดข้อมูลที่ดีที่สุดเพื่อใช้ในการประเมินแบบจำลองฯ จำนวน 12 ชุด คือข้อมูลตั้งแต่เดือนมกราคม - ธันวาคม พ.ศ. 2547 ซึ่งค่าที่ได้จากการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่าจริง ผลต่างที่ได้ให้ค่าความคลาดเคลื่อนที่แท้จริงเฉลี่ย (MAD) เท่ากับ 0.6432 เปอร์เซ็นต์ และได้ค่าเฉลี่ยกำลังสองของค่าความคลาดเคลื่อน (MSE) เท่ากับ 0.7007 เปอร์เซ็นต์ จึงสรุปได้ว่าแบบจำลองสัญญาณเตือนภัยล่วงหน้าราคายางที่นำมาใช้ สามารถพยากรณ์ราคายางพาราล่วงหน้าได้แม่นยำอยู่ในระดับน่าพอใจ เพราะมีความคลาดเคลื่อนเพียงเล็กน้อยซึ่งอยู่ในระดับที่สามารถยอมรับได้

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้จากแบบจำลองสัญญาณเดือนกัญล่วงหน้าราคาของดังกล่าว มาพัฒนาเป็นระบบการวิเคราะห์สถานการณ์ราคาของพารา ในรูปแบบของเว็บแอปพลิเคชัน โดยใช้เว็บเซิร์ฟเวอร์ คือ Internet Information Services (IIS) Version 8.5 และใช้เทคโนโลยีของ Microsoft Visual Studio.NET 2012 ซึ่งภาษาคอมพิวเตอร์ที่ใช้พัฒนาโปรแกรม คือ ภาษา ASP.NET และใช้ระบบจัดการฐานข้อมูล Microsoft SQL Server 2012 เป็นเครื่องมือในการพัฒนาระบบ เพื่อแจ้งเตือนเกี่ยวกับแนวโน้มของราคาของพาราที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต ให้ผู้ซื้อ ผู้ขาย และผู้ที่เกี่ยวข้องกับตลาดข้อตกลงส่งมอบจริงได้นำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ จากนั้นจึงทำการทดสอบระบบ โดยผู้พัฒนาระบบทำการทดสอบความถูกต้องของระบบ เป็นการทดสอบระบบในขั้นแอลฟา (Alpha Stage) เพื่อหาข้อผิดพลาดต่าง ๆ ของระบบดังนี้คือ ทดสอบส่วนการเข้าสู่ระบบ ทดสอบส่วนการจัดการข้อมูลผู้ใช้งาน ทดสอบส่วนการจัดการข้อมูลเกี่ยวกับราคาของพารา ทดสอบส่วนการวิเคราะห์สถานการณ์ราคาของพารา ทดสอบส่วนการค้นหาข้อมูลผู้ใช้งาน และทดสอบส่วนการค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับราคาของพารา ได้ผลการทดสอบคือระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถทำงานได้ถูกต้องตรงตามที่คุณพัฒนาระบบต้องการทุกประการ โดยสามารถแสดงข้อความแจ้งเตือนกรณีที่ผู้ใช้ระบบกรอกข้อมูลไม่ครบถ้วนหรือกรอกข้อมูลผิดพลาดได้ และสามารถแสดงผลหน้าจอต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง

## 5.2 อภิปรายผลการวิจัย

แบบจำลองสัญญาณเดือนกัญล่วงหน้าราคาของ เป็นการนำข้อมูลอนุกรมเวลารายเดือนที่เก็บรวบรวมไว้ของสำนักงานตลาดกลางพารา นครศรีธรรมราช สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการ เกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ซึ่งประกอบด้วยตัวแปรที่มีผลกระทบต่อพยากรณ์ราคาของพาราที่มีความสัมพันธ์กันจำนวน 6 ตัวแปร คือ ปริมาณความต้องการใช้ยางของโลก (DNR) ปริมาณการผลิตยางของโลก (SNR) ราคาของในตลาดโลก (PW) สต็อกยางคงเหลือสิ้นเดือนของโลก (STOCK) ดัชนีผู้จัดการฝ่ายจัดซื้อประเทศญี่ปุ่น (PMI\_JA) และผลผลิตส่วนเกิน (EXS) มาทำการตรวจสอบลักษณะของข้อมูลเพื่อทดสอบความคงที่ของข้อมูล และตรวจสอบความสัมพันธ์เชิงคู่ลยภาพระยะยาวก่อน จากนั้นจึงทำการกำหนดแบบจำลองทางเศรษฐมิติ โดยการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของแบบจำลองความสัมพันธ์ในระยะยาวและสร้างสมการราคาภายใต้แนวคิดของสมการต่อเนื่อง เพื่อนำสมการมาทำการวิเคราะห์ทางเศรษฐมิติ โดยแบบจำลองสัญญาณเดือนกัญล่วงหน้าราคาของที่สร้างขึ้นจะได้เป็นสมการราคาดังนี้คือ 
$$\Delta \ln Pw_t = 0.272 + 4.430 \Delta \ln SNR_{t-3} + 0.0002 EXS_{t-1} - 0.077 \ln stock_{t-1} + 0.064 \ln PMI\_ja_{t-1}$$

เมื่อได้สมการราคาแล้ว จึงนำข้อมูลอนุกรมเวลารายเดือนตั้งแต่เดือนมกราคม 2546 ถึง ธันวาคม 2555 ซึ่งเป็นข้อมูลที่ผ่านมาการวิเคราะห์ข้อมูลแล้ว มาเข้าสมการราคาดังกล่าวเพื่อหาราคาพยากรณ์ล่วงหน้าในแต่ละเดือน โดยแบบจำลองฯ นี้สามารถพยากรณ์ราคาขางพาราล่วงหน้าได้เป็นระยะเวลาหนึ่งเดือน จากนั้นจึงทำการคัดเลือกชุดข้อมูลที่ดีที่สุดเพื่อใช้ในการประเมินแบบจำลองฯ จำนวน 12 ชุด คือข้อมูลตั้งแต่เดือนมกราคม - ธันวาคม พ.ศ. 2547 มาทำการประเมินแบบจำลองฯ ว่าสามารถพยากรณ์ราคาขางพาราล่วงหน้าได้ถูกต้องแม่นยำหรือไม่ โดยสถิติที่ใช้ในการประเมินแบบจำลองสัญญาณเดือนกึ่งล่วงหน้าราคาขางในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้ค่าเฉลี่ยกำลังสองของค่าความคลาดเคลื่อน (Mean Square Error : MSE) ซึ่งค่าที่ได้จากการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่าจริง ผลต่างที่ได้ให้ค่าความคลาดเคลื่อนที่แท้จริงเฉลี่ย (MAD) เท่ากับ 0.6432 เปอร์เซนต์ และได้ค่าเฉลี่ยกำลังสองของค่าความคลาดเคลื่อน (MSE) เท่ากับ 0.7007 เปอร์เซนต์

จากผลการประเมินแบบจำลองสัญญาณเดือนกึ่งล่วงหน้าราคาขาง สามารถสรุปได้ว่าแบบจำลองสัญญาณเดือนกึ่งล่วงหน้าราคาขางที่นำมาใช้ สามารถพยากรณ์ราคาขางพาราล่วงหน้าได้แม่นยำอยู่ในระดับน่าพอใจ เพราะมีความคลาดเคลื่อนเพียงเล็กน้อยซึ่งอยู่ในระดับที่สามารถยอมรับได้ จากนั้นจึงนำข้อมูลที่ได้จากแบบจำลองสัญญาณเดือนกึ่งล่วงหน้าราคาขางดังกล่าว มาพัฒนาเป็นระบบการวิเคราะห์สถานการณ์ราคาขางพารา ในรูปแบบของเว็บแอปพลิเคชัน เพื่อให้แสดงผลการแจ้งเตือนในหน้าเว็บไซต์ของตลาดซื้อขายส่งมอบจริง ของสำนักงานตลาดกลางขางพารานครศรีธรรมราช และใช้เป็นเครื่องมือในการแจ้งเตือนให้ผู้ซื้อ ผู้ขาย และผู้ที่เกี่ยวข้องกับตลาดฯ ได้ทราบข้อมูลและนำข้อมูลที่ได้รับไปวางแผนการผลิตและวางแผนการซื้อขายต่อไปได้ ก่อนที่จะทำการซื้อขายกันในตลาดซื้อขายส่งมอบจริง เพื่อให้เกิดประโยชน์แก่ผู้ที่เกี่ยวข้องทุกฝ่าย โดยเฉพาะผู้ขายที่เป็นเกษตรกรรายย่อยซึ่งเป็นชาวสวนยางที่ผลิตขางพาราขายเอง และไม่มีความรู้ในเรื่องเศรษฐกิจโลกที่มีผลกระทบต่อราคาขาง ช่วยให้เกษตรกรเหล่านี้ได้ทราบข้อมูลเกี่ยวกับแนวโน้มของราคาขางพาราที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต ทำให้มีเครื่องมือช่วยในการตัดสินใจก่อนทำการซื้อขายขางพาราได้

### 5.3 ปัญหาและแนวทางแก้ไข

สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์บางเครื่องเมื่อเปิดใช้งานระบบการวิเคราะห์สถานการณ์ราคาขางพารา ด้วยโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ที่นิยมใช้กันส่วนใหญ่คือ Internet Explorer และ Chrome อาจไม่แสดงผลหน้าจอตามที่ต้องการ เช่น ไม่แสดงผลในส่วนของรูปภาพโลโก้ด้านบน หรือแสดงผลในส่วนของข้อมูลเกี่ยวกับราคาขางพาราในหน้าจอหลักของระบบ โดยที่ราคาขางไม่เป็นวันที่ปัจจุบัน เป็นต้น ซึ่งปัญหาดังกล่าวเกิดจากการที่โปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ในเครื่องนั้นเต็ม

ไปด้วยคุกกี้หรือไฟล์ขยะจึงทำให้การแสดงผลไม่ถูกต้อง โดยสามารถแก้ปัญหาได้โดยการลบคุกกี้และไฟล์ขยะดังนี้คือ กรณีที่ใช้ Internet Explorer ให้เข้าไปที่เมนู Tools เลือก Internet Options แล้วเลือกที่แท็บ General และดูในส่วนของ Browsing history ให้กดปุ่ม Delete... จะขึ้นหน้าต่าง Delete Browsing History ให้คลิกเลือกที่ Preserve Favorites website data, Temporary Internet files and website files และ Cookies and website data แล้วกดปุ่ม Delete และกด OK เสร็จแล้วปิดและเปิดโปรแกรม Internet Explorer ใหม่อีกครั้ง ส่วนในกรณีที่ใช้ Chrome ให้เข้าไปที่เมนู Settings เลือก Show advanced settings... และดูในส่วนของ Privacy ให้กดปุ่ม Clear browsing data... จะขึ้นหน้าต่าง Clear browsing data ให้คลิกเลือกที่ Cookies and other site and plug-in data และ Cached images and files แล้วกดปุ่ม Clear browsing data เสร็จแล้วปิดและเปิดโปรแกรม Chrome ใหม่อีกครั้ง

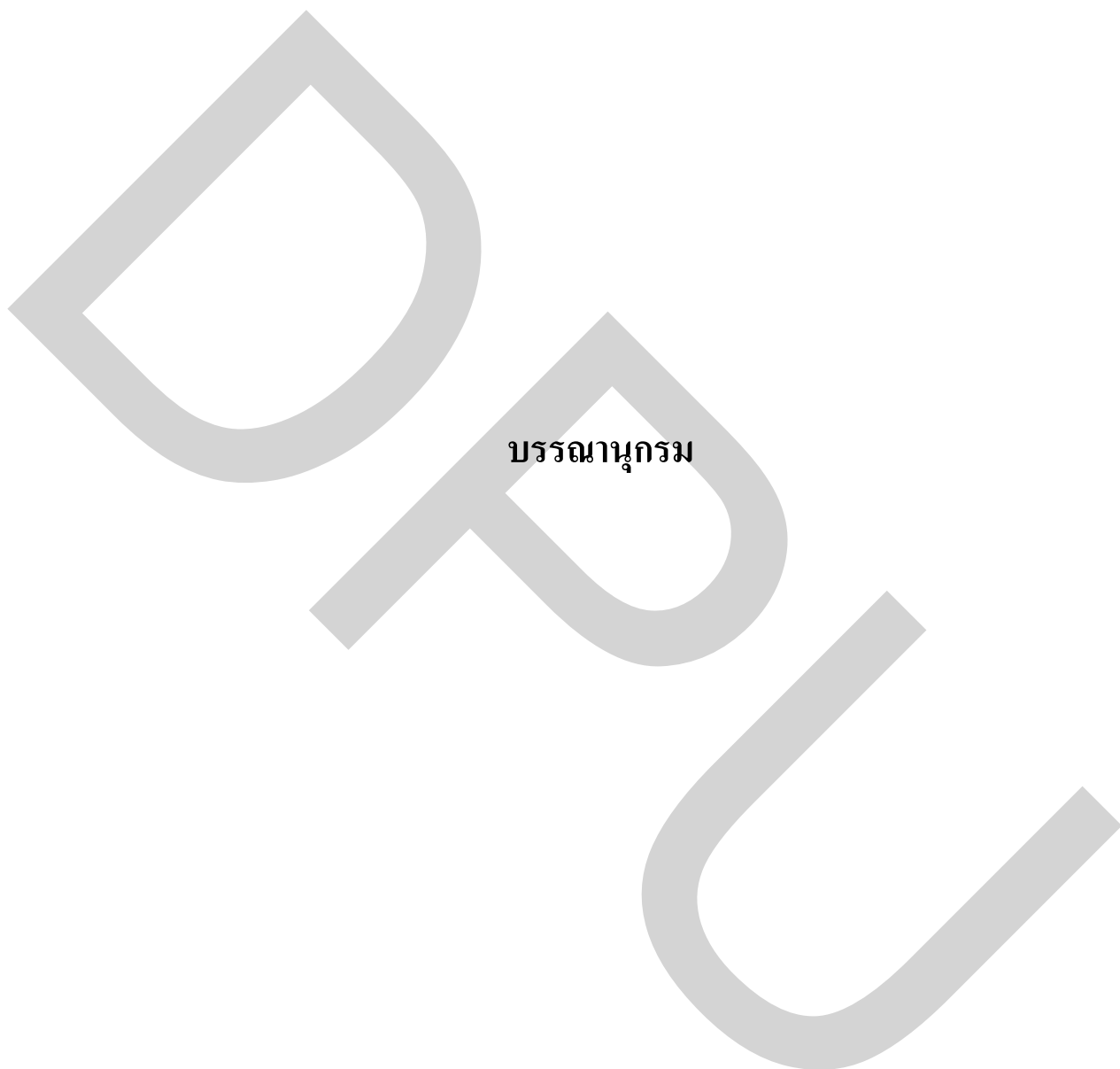
#### 5.4 ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยในอนาคต

จากการศึกษาการพัฒนาระบบการวิเคราะห์สถานการณ์ราคาขางพารา โดยใช้แบบจำลองสัญญาณเตือนภัยล่วงหน้าราคาขาง พบว่ามีข้อเสนอแนะเพื่อนำไปเป็นข้อมูลสำหรับการพัฒนาต่อไปดังนี้

5.4.1 การศึกษางานวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาการพยากรณ์ราคาขางพารารายเดือน จึงควรจะพัฒนาให้สามารถพยากรณ์ราคาขางพาราได้เป็นรายสัปดาห์ เพื่อประโยชน์แก่เกษตรกรชาวสวนยางและผู้ที่เกี่ยวข้องกับตลาดซื้อขายส่งมอบจริง

5.4.2 ควรนำปัจจัยอื่น ๆ ที่นอกเหนือจากที่ใช้ในงานวิจัยนี้ ซึ่งมีความสำคัญต่อเศรษฐกิจโลกและส่งผลกระทบต่อราคาขางพารา เช่น ราคาน้ำมันดิบในตลาดโลกและราคาขางสังเคราะห์ ฯลฯ มาใช้กับแบบจำลองสัญญาณเตือนภัยล่วงหน้าราคาขาง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการพยากรณ์ราคาขางพาราให้ดียิ่งขึ้น

5.4.3 ควรพัฒนาระบบให้มีการแจ้งเตือนเกี่ยวกับแนวโน้มของราคาขางพาราที่อาจเกิดขึ้นในอนาคตให้ผู้ใช้ทราบ โดยให้แสดงผลผ่านแอปพลิเคชันบนมือถือระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เช่น LINE หรือ Skype เป็นต้น เพื่อเพิ่มความสะดวกในการใช้งาน เนื่องจากปัจจุบันมีผู้นิยมใช้มือถือระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เป็นจำนวนมากรวมถึงเกษตรกรชาวสวนยางด้วย



บรรณานุกรม



## บรรณานุกรม

## ภาษาไทย

- กิตติ เนตรน้อย. (2555). *การพัฒนาระบบจัดสรรยานพาหนะเพื่อลดค่าใช้จ่ายขององค์กร  
กรณีศึกษา บริษัท บริหารสินทรัพย์กรุงเทพพาณิชย์ จำกัด* (สารนิพนธ์ปริญญา  
มหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.
- จารุมน หนูคง. (2552). *การศึกษาเปรียบเทียบเทคนิควิธีการพยากรณ์ข้อมูลอนุกรมเวลาราคา  
ยางพาราด้วยวิธีโครงข่ายประสาทเทียม สมการถดถอยแบบโพลีโนเมียล และซัพพอร์ต  
เวกเตอร์รีเกรสชัน* (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย  
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ฐิตินันท์ เอียดรัถย์. (2553). *ศึกษาการพัฒนาเว็บไซต์เวชระเบียนคลินิกออนไลน์  
กรณีศึกษา คลินิกวรรณสิน การแพทย์* (สารนิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ :  
มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.
- สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร. (2557). กลไกในการวิเคราะห์สถานการณ์ยางพาราและ  
ช่องทางในการเผยแพร่ข้อมูลเร่งด่วน. *วารสารยางพารา*, 16 (1), 15-26.
- อุมาพร สุริรัถย์. (2555). *ระบบจัดการสารสนเทศสำหรับร้านจำหน่ายอุปกรณ์เครื่องเขียน*  
(สารนิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ – นามสกุล

ประวัติการศึกษา

ตำแหน่งงานและสถานที่ทำงานปัจจุบัน

นายประพตติ จิตรสมาน

พ.ศ. 2550 ระดับปริญญาตรี

วิทยาการคอมพิวเตอร์

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

นักวิชาการคอมพิวเตอร์ปฏิบัติการ

ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

กรมวิชาการเกษตร