

## 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 ภาคใต้มีพื้นที่ปลูกขางพาราที่สุทธรองลงมาคือภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 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.แผ่นยางมีรอยดอกนูนเด่นชัด 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 กระจาย ขางไม่พองเป็นถุง ไม่เหนียวเยิ้ม ไม่มีราสนิมและไม่พบรอยด่างเป็นดวงของยางที่ถูกรมควันมากหรือน้อยเกินไป ไม่มีตำหนิใด ๆ มีฟองอากาศขนาดหัวเข็มหมุดกระจายอยู่ทั่วแผ่น และมีจุดดำ ๆ ของเปลือกไม้เล็กน้อย จะต้องไม่ขึ้นรา หรือมีราแห้งเล็กน้อยเฉพาะผิวแผ่นยางที่ใช้ห่อ

#### 3) ยางแผ่นรมควันชั้น 2

แผ่นยางต้องแห้งดี เนื้อแน่นแข็ง สะอาด รมควันสม่ำเสมอทั่วทั้งแผ่น ปราศจากสิ่งสกปรก กระจาย ขางไม่พองเป็นถุง ไม่เหนียวเยิ้ม ไม่พบรอยด่างเป็นดวงของยางที่ถูกรมควันมากหรือน้อยเกินไป ไม่มีตำหนิใด ๆ มีฟองอากาศขนาดเล็ก และมีจุดดำ ๆ ของเปลือกไม้เล็กน้อย อนุญาตให้มีราสนิมได้เล็กน้อยหรือมีราแห้งที่แผ่นยางที่ใช้ห่อแต่ไม่เกินร้อยละ 5 ของตัวอย่างที่ตรวจ

#### 4) ยางแผ่นรมควันชั้น 3

แผ่นยางต้องแห้งดี เนื้อแน่นแข็ง รมควันสม่ำเสมอทั่วทั้งแผ่น ปราศจากสิ่งสกปรก กระจาย ขางไม่พองเป็นถุง ไม่เหนียวเยิ้ม และไม่พบรอยด่างเป็นดวงของยางที่ถูกรมควันมากหรือน้อยเกินไป มีตำหนิที่ผิวแผ่นไม้เล็กน้อย มีฟองอากาศขนาดเล็ก และมีจุดดำ ๆ ของเปลือกไม้เล็กน้อย อนุญาตให้มีราสนิมได้เล็กน้อย หรือมีราแห้งที่แผ่นยางที่ใช้ห่อแต่ไม่เกินร้อยละ 10 ของตัวอย่างที่ตรวจ

#### 5) ยางแผ่นรมควันชั้น 4

แผ่นยางต้องแห้งดี เนื้อแน่นแข็ง ปราศจากสิ่งสกปรก กระจาย ขางไม่พองเป็นถุง ไม่เหนียวเยิ้ม และไม่พบรอยด่างเป็นดวงของยางที่ถูกรมควันมากหรือน้อยเกินไป มีตำหนิที่ผิวแผ่นไม้เล็กน้อย สีดำปานกลางหรือสีคล้ำเล็กน้อย แผ่นยางมีสิ่งสกปรกและมีฟองอากาศปานกลาง อนุญาตให้มีราสนิมได้เล็กน้อยหรือมีราแห้งที่แผ่นยางที่ใช้ห่อแต่ไม่เกินร้อยละ 20 ของตัวอย่างที่ตรวจ

#### 6) ยางแผ่นรมควันชั้น 5

แผ่นยางต้องแห้งดี เนื้อแน่นแข็ง ปราศจากสิ่งสกปรก กระจาย ขางไม่พองเป็นถุง 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 เพิ่มขึ้นยาง 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 จึงยังไม่มียกยอในการชี้นำราคาของในตลาดโลก แต่ในอนาคตคาดว่าตลาด AFET จะมียกยอในการชี้นำราคาสินค้าเกษตรมากยิ่งขึ้น

### 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 สτόกยางคงเหลือ 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 และยังช่วยทำให้ราคาของยางพาราถูกกำหนดให้เป็นไปตามกลไกของตลาดภายใต้อุปสงค์และอุปทานที่มีอยู่จริง 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 เพื่อเป็นการประกันความเสี่ยงส่วนผู้ซื้อได้รับประโยชน์ในการลดความเสี่ยงหากเกิดการเพิ่มขึ้นของราคา และทำให้สามารถบริหารต้นทุนวัตถุดิบและการผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพอีกด้วย

วัตถุประสงค์ของตลาดข้อตกลงส่งมอบจริง

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

ราคาในตลาดปัจจุบัน

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

- 1) ลดความเสี่ยงด้านราคาผลผลิต

1.1) เกษตรกร ไร่องรม และ คณะกรรมการสหกรณ์แบบชื้อน้ำยางสด สามารถทราบราคาผลผลิตล่วงหน้า เพื่อนำไปคำนวณผลกำไรได้

1.2) สมาชิกสหกรณ์แบบกงสี สามารถใช้ตลาดซื้อขายยาง แบบตลาดข้อตกลงส่งมอบจริงในการประกันราคาผลผลิตได้

- 2) เกษตรกรและสหกรณ์ผู้ผลิตยางสามารถวางแผนการผลิตและการจัดหาวัตถุดิบได้

3) เกษตรกรและสหกรณ์ผู้ผลิตยางสามารถวางแผนและบริหารสัดส่วนการขายผลผลิตในตลาดซื้อขายยางแบบตลาดข้อตกลงส่งมอบจริง และตลาดปัจจุบันได้

- 4) เป็นการเพิ่มช่องทางทางการตลาดให้แก่เกษตรกรและสหกรณ์ผู้ผลิตยาง

ประโยชน์ที่ผู้ประกอบการค้ายาง ได้รับ

- 1) ผู้ประกอบการสามารถทราบปริมาณวัตถุดิบที่แน่นอนได้
- 2) ช่วยประกันความเสี่ยงด้านต้นทุนให้แก่ผู้ประกอบการ
- 3) ผู้ประกอบการสามารถบริหารจัดการด้านการผลิตเพื่อส่งมอบสินค้าให้แก่ลูกค้าได้ตามกำหนด

ตามกำหนด

ข้อกำหนดในการซื้อขาย

1) ผู้ซื้อ ผู้ขาย ต้องเป็นสมาชิกซื้อขายยางตลาดข้อตกลงส่งมอบจริง ของตลาดกลางยางพารา นครศรีธรรมราช

2) ผู้ขาย ต้องเป็นสมาชิกตลาดปัจจุบัน ของตลาดกลางยางพารา นครศรีธรรมราช 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 จะได้รับเงินค้ำยงเมื่อส่งมอบยางครบตามกำหนดในสัญญา

9) ผู้ซื้อ จ่ายเงินค้ำยงเมื่อได้รับยางครบตามกำหนดในสัญญา

10) การรับมอบ และส่งมอบยาง ณ ตลาดกลางยางพารา นครศรีธรรมราช

11) การนำยางเข้าตลาด ต้องนำเข้าเป็นจำนวนหน่วย และปริมาณรวมบวกลบ ไม่เกิน 100 กิโลกรัม

12) สมาชิกที่ทำการซื้อขายยางในตลาดข้อตกลงส่งมอบจริงซึ่งอยู่ในระหว่างการส่งมอบ แต่ปริมาณยังไม่ครบตามสัญญา หากต้องการเสนอขายในรอบใหม่ปริมาณยางที่จะเสนอขายให้อยู่ในดุลพินิจของผู้อำนวยความสะดวกสำนักงานตลาดกลางยางพารา นครศรีธรรมราช 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

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

โดย Trace Test มีสมมติฐานในการทดสอบ คือ

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

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

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

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 ผู้ขายจะประกาศราคาที่ค่อนข้างสูงมาก 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

1) ซื้อสินค้าหรือบริการได้ในราคาตลาดที่ดีที่สุด โดยผู้ขายจะแข่งขันด้านราคากันเอง

2) ไม่ต้องเจรจาต่อรองกับผู้ขายหลาย ๆ ราย

3) เพิ่มโอกาสในการเลือกซื้อสินค้าหรือบริการจากผู้ขายรายใหม่ ๆ ที่ให้ราคาต่ำกว่า

#### 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 ราคายางแผ่นรมควันชั้น 3 (RSS3) ที่เกิดขึ้นในแต่ละไตรมาสอาจจะมีราคาขึ้นลงต่างกัน เป็นต้น

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

ประโยชน์ของการวิเคราะห์หอนุกรมเวลา คือ ช่วยในการพยากรณ์ข้อมูลในอนาคต โดยสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์และข้อมูลอื่น ๆ ได้ เช่น การวิเคราะห์หุ้น การวิเคราะห์สถานการณ์ราคายางพารา 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 โดยการเปลี่ยนแปลงอาจมีการเพิ่มขึ้นหรือลดลงซ้ำ ๆ กันในช่วงเวลาไม่เกินหนึ่งปี เช่น ราคาของยางพาราจะปรับตัวสูงขึ้นในช่วงฤดูฝนเนื่องจากเกษตรกรกรีดยางขายไม่ได้ ทำให้ปริมาณผลผลิตยางพาราตกลงจึงส่งผลให้ราคาสูงขึ้น ซึ่งการเปลี่ยนแปลงในลักษณะนี้จะเกิดขึ้นเหมือนกันทุกปี เป็นต้น

2.5.1.3 การผันแปรตามวัฏจักร (Cyclical variation : C) คือ สาเหตุที่ทำให้ข้อมูลอนุกรมเวลาเปลี่ยนแปลงไปตามวัฏจักร ลักษณะของการเปลี่ยนแปลงจะคล้ายกับการผันแปรตามฤดูกาล แต่จะมีระยะเวลาที่ยาวนานกว่า โดยการเปลี่ยนแปลงอาจมีการเพิ่มขึ้นหรือลดลงซ้ำ ๆ กันในช่วงระยะเวลาที่ไม่แน่นอน เช่น ปริมาณการซื้อขายรถยนต์ในช่วงภาวะเศรษฐกิจเฟื่องฟูจะมีปริมาณการซื้อที่สูงมากเมื่อภาวะเศรษฐกิจถดถอยทำให้ปริมาณการซื้อลดลง โดยปริมาณการซื้อรถยนต์จะขึ้น 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 ทำให้สามารถเลือกรูปแบบภาษาที่ง่ายต่อการเขียนโปรแกรมในแต่ละส่วนได้

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 สามารถอัปเดตไฟล์ไปไว้ในไคลเอนต์ที่ผู้ดูแลเซิร์ฟเวอร์ (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

ซาร์ด (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 บริหารสินทรัพย์กรุงเทพฯพาณิชย์ 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 สุริริกษ์ (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 เอียดศรีชัย (2553) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง "ศึกษาการพัฒนาเว็บไซต์เวชระเบียนคลินิกออนไลน์ กรณีศึกษา คลินิกวรรณสิน การแพทย์" ในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต โดยเป็นการศึกษาถึงปัญหาการทำงานของระบบเดิมที่ใช้การจัดเก็บข้อมูลเวชระเบียนในรูปแบบกระดาษหรือบัตร ที่มีข้อเสียในเรื่องการเก็บรักษาข้อมูลต่าง ๆ เช่น ใช้พื้นที่ในการจัดเก็บมากและกระดาษอาจเกิดความสูญเสียน้ำหรือสูญหายได้ 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 ทำการพัฒนาแบบจำลองโดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการคาดการณ์ผลผลิตข้าวด้วยการใช้โปรแกรม 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) เพื่อหาโครงข่ายนิเวรอนที่ดีที่สุดซึ่งมีค่า MSE (Mean Square Error) น้อยที่สุดจาก 50 โครงสร้าง ที่สร้างจากข้อมูลที่มีอยู่ จากนั้นโครงสร้างที่ถูกเลือกและค่าตัวแปรต่าง ๆ จะถูกนำมาประยุกต์ใช้ในขั้นตอนของการคำนวณค่าพยากรณ์ และนำขั้นตอนเหล่านี้มาใช้งานเพื่อการทำนายราคาทองคำจากเว็บไซต์ จากการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของโครงสร้างทั้งหมดพบว่า โครงสร้างแบบ 3-3-1 มีค่าความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด ( $MSE = 2.2147 \times 10^{-4}$ ) ซึ่งมีความเหมาะสมสำหรับการนำมาใช้ในการพยากรณ์ราคาทองคำ

จันทรา ช่วยนคร (2551) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาระบบการพยากรณ์ราคายางพาราโดยใช้เทคนิคโครงข่ายประสาทเทียม กรณีศึกษาสถาบันวิจัยยาง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบการพยากรณ์ราคายางพารา โดยใช้เทคนิคโครงข่ายประสาทเทียมแบบหลายชั้นมาประยุกต์ใช้งานเพื่อทำการสอนระบบให้เกิดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการแพร่กระจายย้อนกลับ โดยใช้ข้อมูลปี พ.ศ. 2544 - 2549 เพื่อทำการสอนโครงข่ายประสาทเทียม โดยกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้เฉลี่ย อัตราการเรียนรู้เฉลี่ย และทดสอบการเรียนรู้ที่มีค่าความผิดพลาดน้อยที่สุด เพื่อหาโครงข่ายโครงข่ายประสาทเทียม 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 จึงนำโมเดลของเทคนิคโครงข่ายประสาทเทียมซึ่งเป็นโมเดลที่เหมาะสมที่สุด 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 และโครงข่ายประสาทเทียม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงอัตราส่วนทางการเงินต่าง ๆ ที่ส่งผลต่อปัญหาความไม่มั่นคงของธุรกิจธนาคาร เพื่อให้ภาครัฐและภาคเอกชนได้สามารถนำอัตราส่วนทางการเงินดังกล่าวไปใช้เพื่อเป็นเครื่องมือในการตรวจสอบความเข้มแข็งทางการเงินและการดำเนินงานของธุรกิจธนาคาร ในงานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาถึงปัจจัยที่มีความสำคัญในการชี้วัดและเป็นสัญญาณเตือนภัยล่วงหน้าถึงความไม่มั่นคงทางการเงินของธนาคาร 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 โดยใช้แบบจำลองอาร์รี่ม่า (ARIMA) อาร์ฟี่ม่า (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 สมาคมโรงงานน้ำตาลไทย สมาคมผู้ค้าน้ำตาล  
 ไทย และสมาคมการค้าอุตสาหกรรมน้ำตาล โดยข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์เป็นข้อมูลรายวัน 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 ภายใต้แบบจำลองอาร์รี่ม่า  
 (ARIMA) อาร์ฟี่ม่า (ARFIMA) จะวัดจากค่าความคลาดเคลื่อนร้อยละเฉลี่ย (MAPE) รากที่สองของ  
 ค่าเฉลี่ยค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (RMSE) และค่าสัมประสิทธิ์ Theil (U) ผลการวิจัยพบว่า การ  
 พยากรณ์ราคาสินค้าเกษตรทั้งสามชนิด ควรใช้การพยากรณ์ภายใต้แบบจำลองอาร์ฟี่ม่า (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