บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

สำหรับการทำงานวิจัยเรื่อง กระบวนการสโตแคสติก สำหรับการวิเคราะห์ตัวแบบอนุกรมเวลา โดยประยุกต์ใช้กับข้อมูลราคาจริง และราคาในตลาดล่วงหน้าของข้าวในประเทศไทย ในครั้งนี้ มีจุดประสงค์เพื่อ ใช้หลักการของกระบวนการสโตแคสติกเพื่อสร้างตัวแบบสำหรับประมาณค่าพารามิเตอร์ต่างๆ กับข้อมูลราคาจริง และราคาในตลาดล่วงหน้าของข้าวในประเทศไทย สรุปผล อภิปรายผล และมีข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

สรุปผลการวิจัย

1. ลักษณะทั่วไปของข้อมูลที่ใช้ศึกษา

ข้อมูลที่ใช้ศึกษาคือ ข้อมูลราคาปิดของข้าวขาว5% เฉลี่ยรายเดือน ตั้งแต่ปี 2548-2557 จำนวน 120 เดือน ข้อมูลราคาข้าวเปลือกเจ้าความชื้น 15% และราคาข้าวเปลือกเจ้าหอมมะลิ 105 เฉลี่ยรายเดือน ตั้งแต่ปี 2540-2557 จำนวน 216 เดือน จากการพล็อตกราฟของข้อมูลตามเวลาหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล ณ เวลาปัจจุบัน กับข้อมูล ณ เวลาก่อนหน้า ด้วยกราฟ Autocorrelation Function (ACF) และ Partial Autocorrelation Function (PACF) พบว่าข้อมูลมีแนวโน้ม ข้อมูลมีบางตัวเป็นข้อมูลที่ผิดปกติ ข้อมูลมีความสัมพันธ์กันอย่างน้อย 1 lag แต่ lag 1 มีความสัมพันธ์กันมากกว่า lag อื่นๆ ดังนั้นจึงนำลักษณะของข้อมูลที่ได้ไปใช้หลักการทางกระบวนการสโตแคสติก โดยมีส่วนประกอบต่างๆดังนี้คือ มีแนวโน้ม (Trend) ฤดูกาล (Seasonal) ค่าผิดปกติ (Irregular Variation) ค่าอัตสหสัมพันธ์ (Autocorrelation) สำหรับค่าอัตสหสัมพันธ์ จะเลือกใช้ AR1 lag ของที่ราคาข้าว

2. หลักการของกระบวนการสโตแคสติกเพื่อสร้างตัวแบบการพยากรณ์ข้อมูลอนุกรมเวลาโดยวิธีของเบย์

การสร้างตัวแบบในงานวิจัยนี้เริ่มจากตรวจสอบลักษณะของข้อมูลจากการพล็อตกราฟของข้อมูลตามเวลา การหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล ณ เวลาปัจจุบัน กับข้อมูล ณ เวลา

ก่อนหน้า ด้วยกราฟ Autocorrelation Function (ACF) และ Partial Autocorrelation Function (PACF) เพื่อหาองค์ประกอบต่างๆ ของข้อมูลอนุกรมเวลา ซึ่งพบว่ามีองค์ประกอบของแนวโน้ม มีค่าผิดปกติ และอัตตสหสัมพันธ์ หลังจากนั้นนำส่วนประกอบต่างๆที่ไปไปออกแบบสร้างตัวแบบโดยวิธีของเบย์ ตัวแบบที่ได้คือ

$$Y_t \sim N\left(\gamma(\Delta W(t\,|\,\alpha,\delta)+A_t)+\sum_{i=1}^{s-1}\omega_i S_{it},\left[\gamma(1+\zeta_t)\sigma_Y\right]^2\right)$$

เมื่อ t คือราคาเฉลี่ยของของข้าวแต่ละตัวที่เก็บมาตามเวลา โดยที่ $t=1,2,...,n$

ค่าเฉลี่ยของ Y_t คือ $E(Y_t)=\gamma(\Delta W(t\,|\,\alpha,\delta)+A_t)+\sum_{i=1}^{s-1}\omega_i S_{it}$

ค่าความแปรปรวนของ Y_t คือ $Var(Y_t)=\left[\gamma(1+\zeta_t)\sigma_Y\right]^2$

แนวโน้มคือ $\Delta W(t\,|\,\alpha,\delta)=W(t\,|\,\alpha,\delta)-W(t-1\,|\,\alpha,\delta)$

ค่าอัตตสหสัมพันธ์ที่ซ่อนเล้นอยู่: AR(1) จะเลือกใช้ที่ lag 1 คือ $A_t \sim N(\lambda A_{t-1},\sigma_A^2)$

ค่าผิดปกติคือ $\zeta_t \sim \text{Bern}(0.05)$

กำหนดให้แนวโน้มมีรูปแบบต่างกันคือ มีรูปแบบเป็นฟังก์ชันการแจกแจงความน่าจะเป็นสะสมแบบเวย์บูล และรูปแบบฟังก์ชั่นการแจกแจงความน่าจะเป็นสะสมแบบเอ๊กซ์โปเนนเชียล

3. การประเมินประสิทธิภาพของตัวแบบ

การประเมินประสิทธิภาพของตัวแบบใช้ค่า RB MSE และค่า CP เมื่อได้ค่าประมาณพารามิเตอร์ที่ประมาณด้วยวิธีการของเบย์ จากข้อมูลจริงมาแล้ว จะใช้ค่าประมาณพารามิเตอร์ทุกตัวมาทำการจำลองสถานการณ์ สร้างชุดข้อมูลมาใหม่อีก 1000 ชุด ประเมินประสิทธิภาพของตัวแบบโดยดูจากค่า RB ค่า MSE และค่า CP ของพารามิเตอร์แต่ละตัว ซึ่งค่า RB และค่า MSE มีค่าต่ำมาก และค่า CP ของพารามิเตอร์แต่ละตัวมีค่าสูงมาก สรุปได้ว่าประสิทธิภาพของตัวแบบในงานวิจัยนี้อยู่ในเกณฑ์ที่ดีมาก

4. การเปรียบเทียบตัวแบบ

ตัวแบบที่นำมาเปรียบเทียบในงานวิจัยนี้ได้แก่ ตัวแบบเบย์ที่มีค่าฟังก์ชั่นการแจกแจงความน่าจะเป็นสะสมสำหรับแนวโน้มแบบเวย์บูล กับตัวแบบเบย์ที่มีค่าฟังก์ชั่นการแจกแจงความน่าจะเป็นสะสมสำหรับแนวโน้มแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล โดยเปรียบเทียบจากค่า RMSE MAPE และ MAE ซึ่งทำการเปรียบเทียบสองส่วนคือ ส่วนที่ 1 คือส่วนของข้อมูลใช้สำหรับการหาตัวแบบที่เหมาะสม (Fitting Model) และส่วนที่ 2 คือส่วนของข้อมูลที่ใช้ตรวจสอบความถูกต้องของตัวแบบ (Validation Model) ผลการวิจัยพบว่า ผลการวิจัยพบว่าตัวแบบเบย์ที่มีค่าฟังก์ชั่นการแจกแจงความน่าจะเป็นสะสมสำหรับแนวโน้มแบบเอ็กซ์โปเนนเชียลให้ค่า RMSE MAPE และ MAE ต่ำสุดของราคาข้าว 2 ชนิด ได้แก่ ราคาข้าวเปลือกเจ้าความชื้น 15% และราคาข้าวเปลือกเจ้าหอมมะลิ 105 รายเดือนเฉลี่ย ทั้งการหาตัวแบบที่เหมาะสม (Model Fitting) และการตรวจสอบความถูกต้องของตัวแบบ (Model Validation) ส่วนตัวแบบเบย์ที่มีค่าฟังก์ชั่นการแจกแจงความน่าจะเป็นสะสมสำหรับแนวโน้มแบบเวย์บูลให้ค่า RMSE MAPE และ MAE ต่ำสุดคือ ราคาปิดของข้าวขาว5% ทั้งการหาตัวแบบที่เหมาะสม และการตรวจสอบความถูกต้องของตัวแบบ

อภิปรายผล

ตัวแบบที่นำเสนอสามารถพยากรณ์ราคาข้าวได้อย่างดีเพราะว่าตัวแบบที่นำเสนอนำองค์ประกอบต่างๆ ที่ประกอบกันขึ้นเป็นอนุกรมเวลามาไว้ในตัวแบบ ทั้งค่าแนวโน้ม ฤดูกาล อัตตสหสัมพันธ์ และค่าผิดปกติ ค่าแนวโน้ม เป็นการเปลี่ยนแปลงข้อมูลมีลักษณะราบเรียบ แนวโน้มอาจมีลักษณะเป็นเส้นตรงหรือเส้นโค้งในทางเพิ่มขึ้นหรือลดลง ค่าแนวโน้มของข้อมูลเป็นการเคลื่อนไหวในช่วงระยะเวลาที่ค่อนข้างนานพอสมควร ฤดูกาล เป็นการเปลี่ยนแปลงข้อมูลมีลักษณะการเพิ่มขึ้น หรือลดลงในลักษณะเดียวกันของรอบระยะเวลาหนึ่งที่แน่นอน เรียกว่า การเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล อัตตสหสัมพันธ์ เป็นค่าที่แสดงความสัมพันธ์ของข้อมูล ณ เวลาปัจจุบันกับข้อมูล ณ เวลาก่อนหน้า และ ค่าผิดปกติ เป็นการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลอนุกรมเวลาที่เกิดจากเหตุการณ์ที่เราไม่สามารถคาดการณ์ได้ล่วงหน้า เช่น การเกิดอุทกภัย ซึ่งเหตุการณ์เหล่านี้เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นโดยบังเอิญไม่คาดคิดมาก่อน

การประมาณค่าพารามิเตอร์ใช้วิธีการของเบย์ ข้อดีของวิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์แบบเบย์คือ สามารถใช้กับตัวอย่างขนาดเล็ก ในขณะที่การประมาณค่าแบบอื่นเช่น วิธี Maximum

Likelihood ตัวอย่างต้องมีขนาดใหญ่ การประมาณค่าจึงจะแม่นยำ วิธีการของเบย์ สามารถประมาณค่าพารามิเตอร์ หรือฟังก์ชันของพารามิเตอร์ได้โดยตรง โดยไม่ต้องประมาณค่าพารามิเตอร์บางตัวมาก่อน และประการสำคัญที่สุดคือวิธีการของเบย์สามารถใช้กับตัวแบบที่มีความซับซ้อน เช่นกรณีของตัวแบบที่นำเสนอ วิธีการอื่นไม่สามารถนำวิธีการอื่นมาใช้ได้

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ในการวิจัยครั้งต่อๆไป วิธีการของเบย์สามารถเพิ่มส่วน หรือลดประกอบต่างๆในข้อมูลอนุกรมเวลาได้เพื่อให้เหมาะสมกับการวิเคราะห์ข้อมูลแม่นยำเพิ่มขึ้น เช่น ฟังก์ชั่นของค่าผิดปกติ ฟังก์ชันของฤดูกาล รูปแบบอื่นๆ เป็นต้น

2. ในส่วนของการหาตัวแบบที่เหมาะสม (Fitting Model) จะให้ค่า Error ต่ำมาก แต่ในส่วนของ การตรวจสอบความถูกต้องของตัวแบบ (Validation Model) มีค่า Error สูง ซึ่งจากการศึกษางานวิจัยในต่างประเทศพบว่าเกิด Over fitting ดังนั้นควรจะมีการศึกษาในส่วนของ Over fitting นี้ต่อไปเพื่อให้ได้ค่าพยากรณ์ที่มีความแม่นยำมากขึ้น

3. สามารถนำวิธีการวิเคราะห์ไปประยุกต์ใช้งานข้อมูลอนุกรมเวลากับ งานทางด้านอื่นๆ ได้

4. ใช้เป็นพื้นฐานในการพัฒนาตัวแบบให้วิเคราะห์กับข้อมูลใกล้เคียงกับโลกแห่งความเป็นจริงมากที่สุด