# บทที่ 5

# สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

## 5.1 สรุปผลการวิจัย

จากผลการศึกษาการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาโดยเทคนิคการพยากรณ์ทั้ง 5 เทคนิคดังกล่าวข้างต้นพอสรุปได้ว่า การพยากรณ์ค่าในอนาคตให้เกิดความคลาดเคลื่อนต่ำที่สุดสิ่งสำคัญคือต้องเลือกเทคนิคการพยากรณ์ให้เหมาะสมกับลักษณะของข้อมูลที่ต้องการทำ การพยากรณ์ และต้องคำนึงถึงขนาดตัวอย่างที่จะนำมาทำการ วิเคราะห์ด้วย เพราะจำนวนข้อมูลที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์เป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้ผลการพยากรณ์เกิดความคลาดเคลื่อนต่ำ และมีความเชื่อถือมากขึ้น การใช้ขนาดตัวอย่างมากจะทำให้ผลการวิจัยน่าเชื่อถือมากกว่าการใช้ขนาดตัวอย่างน้อย ทั้งนี้เพราะตัวอย่างขนาดใหญ่มักจะครอบคลุมลักษณะต่าง ๆ ของประชากรได้ดีกว่าตัวอย่างขนาดเล็ก จึงสามารถเป็นตัวแทนของข้อมูลชุดนั้นได้ดีกว่าตัวอย่างขนาดเล็ก

ผลการวิเคราะห์ลักษณะข้อมูลอนุกรมเวลา ที่มีการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากฤดูกาลน้อย มีการเปลี่ยนแปลงน้อยหรือมาก และมีค่าผิดปกติหรือไม่ก็ตาม ปรากฏว่า การวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบคลาสสิกให้ความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ต่ำกว่า เทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลาบ็อกซ์และเจนกินส์ เทคนิคการทำให้เรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลครั้งเดียว และซ้ำสองครั้ง และเทคนิคการพยากรณ์แบบการกรองแบบปรับได้ ในเกือบทุกขนาดตัวอย่าง ยกเว้นขนาดตัวอย่าง 5, 6, 7, 8, 9, 10 และ 20 ของลักษณะข้อมูลอนุกรมเวลา ที่มีการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากฤดูกาลน้อย มีค่าเปลี่ยนแปลงมาก มีค่าผิดปกติหรือไม่ก็ตาม การพยากรณ์โดยเทคนิคการทำให้เรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียล จะให้ความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ต่ำกว่าการพยากรณ์โดยการวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบคลาสสิก และการพยากรณ์โดยเทคนิคการพยากรณ์แบบการกรองแบบปรับได้ ส่วนการพยากรณ์ข้อมูลที่มีลักษณะการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากฤดูกาลมาก มีค่าเปลี่ยนแปลงน้อยหรือมากและมีค่าผิดปกติหรือไม่ก็ตาม เมื่อขนาดตัวอย่าง 50, 60, 70,....,120 การวิเคราะห์อนุกรมเวลาบ็อกซ์และเจนกินส์ให้ค่าความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ต่ำกว่า การพยากรณ์โดยการวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบคลาสสิก เทคนิคการทำให้เรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียล

และการพยากรณ์แบบการกรองแบบปรับได้ แต่เมื่อขนาดตัวอย่าง 5, 6, 7, 8, 9 และ 10 ในเกือบทุกลักษณะข้อมูลการพยากรณ์โดยเทคนิคการทำให้เรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียล ให้ความคลาดเคลื่อนต่ำกว่า การวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบคลาสสิก และการพยากรณ์แบบการกรองแบบปรับได้

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลา ที่มีลักษณะต่าง ๆ ดังกล่าวข้างต้น สามารถสรุปผลที่สำคัญ ได้ดังนี้

5.1.1 ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะ **มีการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากฤดูกาลน้อย มีค่าเปลี่ยนแปลงน้อย มีค่าผิดปกติ** ใช้การวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบคลาสสิก เมื่อคำนวณค่าแนวโน้มโดยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด ด้วยขนาดตัวอย่าง 5

จากผลการคำนวณในตาราง 4.10 ได้ขนาดตัวอย่างที่เหมาะสมเท่ากับ 5 ซึ่งเป็นตัวอย่างขนาดเล็ก บางครั้งอาจไม่เป็นตัวแทนที่ดีของประชากร และโดยปกติการวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบคลาสสิก การคำนวณหาค่าแนวโน้มต้องใช้ขนาดตัวอย่างอย่างน้อยเท่ากับ 15 ขึ้นไป พิจารณาผลการคำนวณในตารางที่ 4.10 เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20, 30, 40,..,120 ใช้การพยากรณ์โดยการวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบคลาสสิก เมื่อคำนวณหาค่าแนวโน้มโดยเทคนิคการทำให้เรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลซ้ำสองครั้งด้วยขนาดตัวอย่าง 120 ให้ความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ต่ำที่สุด

5.1.2 ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะ **มีการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากฤดูกาลน้อย มีค่าเปลี่ยนแปลงน้อย ไม่มีค่าผิดปกติ** ใช้การวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบคลาสสิก เมื่อใช้การคำนวณหาค่าแนวโน้มโดยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด ด้วยขนาดตัวอย่าง 30 หรือ 50 หรืออาจใช้การคำนวณหาค่าแนวโน้มโดยเทคนิคการทำให้เรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลครั้งเดียว เมื่อกำหนดค่าเริ่มต้นของการทำให้เรียบเท่ากับค่าเฉลี่ยเลขคณิต ด้วยขนาดตัวอย่าง 30

5.1.3 ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะ **มีการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากฤดูกาลน้อย มีค่าเปลี่ยนแปลงมาก มีค่าผิดปกติ** ใช้การวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบคลาสสิก เมื่อใช้การคำนวณหาค่าแนวโน้มโดยเทคนิคการทำให้เรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลซ้ำสองครั้ง ด้วยขนาดตัวอย่าง 120

5.1.4 ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะ **มีการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากฤดูกาลน้อย มีค่าเปลี่ยนแปลงมาก ไม่มีค่าผิดปกติ** ใช้การวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบคลาสสิก เมื่อใช้การคำนวณ

หาค่าแนวโน้มโดยเทคนิคการทำให้เรียบซ้ำสองครั้ง ด้วยขนาดตัวอย่าง 30

5.1.5 ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะ **มีการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากฤดูกาลมาก มีค่าเปลี่ยนแปลงน้อย มีค่าผิดปกติ** ใช้การวิเคราะห์อนุกรมเวลาบ็อกซ์และเจนกินส์ ตัวแบบ ARIMA $(0, 1, 2)\ (0, 1, 2)_{12}$ ด้วยขนาดตัวอย่าง 70

5.1.6 ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะ **มีการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากฤดูกาลมาก มีค่าเปลี่ยนแปลงน้อย ไม่มีค่าผิดปกติ** ใช้การวิเคราะห์อนุกรมเวลาบ็อกซ์และเจนกินส์ ตัวแบบ ARIMA $(2, 1, 0)$ ด้วยขนาดตัวอย่าง 50

5.1.7 ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะ **มีการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากฤดูกาลมาก มีค่าเปลี่ยนแปลงมาก มีค่าผิดปกติ** ใช้การวิเคราะห์อนุกรมเวลาบ็อกซ์และเจนกินส์ ตัวแบบ ARIMA $(1, 1, 0)\ (2, 1, 0)_{12}$ ด้วยขนาดตัวอย่าง 60

5.1.8 ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะ **มีการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากฤดูกาลมาก มีค่าเปลี่ยนแปลงมาก ไม่มีค่าผิดปกติ** ใช้การวิเคราะห์อนุกรมเวลาบ็อกซ์และเจนกินส์ ตัวแบบ ARIMA $(2, 1, 0)$ ด้วยขนาดตัวอย่าง 60

## 5.2 ข้อเสนอแนะ

ในการวิเคราะห์การพยากรณ์ข้อมูลอนุกรมเวลาชุดหนึ่งๆ ก่อนทำการเลือกเทคนิคที่จะใช้พยากรณ์ต้องทำการศึกษาลักษณะข้อมูลว่าเป็นข้อมูลที่**มีการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากฤดูกาล**หรือไม่โดยอาจพิจารณาได้จากแผนภาพขจายของข้อมูลชุดนั้น หรืออาจพิจารณาจากค่าดัชนีฤดูกาลที่คำนวณหามาได้โดยอาจใช้เกณฑ์ว่าถ้าค่าดัชนีฤดูกาลที่คำนวณหามาได้มีค่าใกล้เคียง 100 ถือว่าข้อมูลชุดนั้นมีการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากฤดูกาลน้อย แต่ถ้าค่าดัชนีฤดูกาลที่คำนวณได้มีค่าต่ำกว่า 80 ลงไปหรือมากกว่า 120 ขึ้นไป ถือว่าข้อมูลชุดนั้นมีการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากฤดูกาลมาก เป็นต้น นอกจากค่าการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากฤดูกาลแล้วพิจารณาว่าข้อมูลชุดนั้น**มีค่าผิดปกติ**หรือไม่ โดยอาจตั้งเกณฑ์ว่าค่าข้อมูลที่มีค่าเป็น 1.5 เท่าขึ้นไปของค่าในแนวโน้มเป็นค่าผิดปกติ ส่วน**การเปลี่ยนแปลง ค่าข้อมูล**จะน้อยหรือมากนั้นอาจใช้การคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ความแปรผัน โดยใช้เกณฑ์ว่า ถ้าค่าสัมประสิทธิ์ความแปรผันน้อยกว่า 5 % ถือว่าข้อมูลชุดนั้นมีการเปลี่ยนแปลงน้อย แต่ถ้าค่าสัมประสิทธิ์ความแปรผันมากกว่า 20 % ถือว่าข้อมูลชุดนั้นมีการเปลี่ยนแปลงมาก เป็นต้น เมื่อศึกษาลักษณะข้อมูลแล้วก็ทำการเลือกเทคนิคการพยากรณ์ การทำเช่นนี้จะช่วยเป็น

แนวทางในการเลือกเทคนิคการพยากรณ์ได้เหมาะสม และพยากรณ์ได้ใกล้เคียงค่าจริงมากยิ่งขึ้น

ในการทำงานวิจัยสิ่งสำคัญประการหนึ่งก็คือ การเลือกเทคนิคการวิเคราะห์ และขนาดตัวอย่างได้เหมาะสมกับข้อมูลที่มีอยู่ ในงานวิจัยนี้ ได้ศึกษาเปรียบเทียบว่า เทคนิคการพยากรณ์ใดเหมาะสมกับข้อมูลลักษณะใด ซึ่งข้อมูลที่นำมาทำการวิจัยเป็นข้อมูลอนุกรมเวลาเท่านั้น สำหรับผู้สนใจที่จะศึกษาเรื่องนี้ต่อไปอาจจะนำเอาลักษณะการกระจายของข้อมูลมาเป็นตัวกำหนดลักษณะข้อมูล โดยใช้สัมประสิทธิ์ความแปรผัน (Coefficience of Variation) เขียนแทนด้วยสัญญาลักษณ์ C.V. ซึ่งคำนวณโดย

$$C.V. = \frac{\text{Standard Deviation}}{\bar{X}}$$

$$= \frac{\sqrt{[\ \Sigma\ (X-\bar{X})^2\ ]\ /\ N}}{\bar{X}} \times 100$$

เป็นเกณฑ์การวัดการกระจายของข้อมูล และอาจแบ่งค่า C.V. ออกเป็นช่วงตามความเหมาะสม เช่น ข้อมูลที่มีค่า C.V. < 5 % , 5 % < C.V. < 10 % , 10 % < C.V. < 15 % , 15 % < C.V. < 20 % และ C.V > 20 % เป็นต้น

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย