บทที่ 2

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิเคราะห์อนุกรมเวลาเป็นการศึกษาข้อมูลที่ให้ความสำคัญต่อลำดับเวลาที่เกิดขึ้นของข้อมูล เป็นเทคนิคการพยากรณ์ประเภทหนึ่งที่มีแนวความคิดว่า พฤติกรรมในอดีตของสิ่งที่จะพยากรณ์ควรจะเพียงพอที่จะพยากรณ์พฤติกรรมในอนาคตของตนเองได้ (วิชิต หล่อจีระชุณห์กุลและคณะ 2524 : 1) การพยากรณ์จึงอาศัยรูปแบบหรือความสัมพันธ์ในตัวเองของข้อมูลในอดีตมาหารูปแบบเพื่อใช้เป็นแนวทางสำหรับการพยากรณ์ในอนาคต ถึงแม้ว่าการวิเคราะห์อนุกรมเวลาจะใช้ตัวแปรเวลาเพียงอย่างเดียว แต่ค่าพยากรณ์ที่ได้มีความใกล้เคียงถูกต้องมากกว่าค่าพยากรณ์ที่ได้จากการพยากรณ์เชิงสถิติบางวิธี ดังได้มีหลักฐานทางวิชาการพิสูจน์ให้เห็นว่า การใช้การวิเคราะห์อนุกรมเวลาด้วยวิธีการของบ็อกซ์และเจนกินส์ ค่าพยากรณ์ที่ได้มีความใกล้เคียงกับค่าจริงมากกว่าค่าพยากรณ์ที่ได้จากตัวแบบเศรษฐมิติ (Econometric Model) (วิชิต หล่อจีระชุณห์กุลและคณะ 2524 : 176)ในการตัดสินใจเลือกเทคนิคการพยากรณ์ที่จะใช้สำหรับปัญหาหนึ่งๆ สิ่งที่ต้องนำมาพิจารณาประกอบนอกเหนือไปจาก ระยะเวลาที่ต้องการพยากรณ์ ความแม่นยำ ก็คือ ลักษณะข้อมูลและจำนวนข้อมูลที่ใช้ ทั้งนี้เพราะลักษณะข้อมูลแบบหนึ่งอาจเหมาะสมกับเทคนิคการพยากรณ์วิธีหนึ่ง แต่ไม่เหมาะสมกับเทคนิคการพยากรณ์อีกวิธีหนึ่ง การเลือกเทคนิคการพยากรณ์ได้เหมาะสมกับลักษณะข้อมูล และหาขนาดตัวอย่างที่ควรใช้ได้เหมาะสม จะทำให้การพยากรณ์เกิดความคลาดเคลื่อนต่ำที่สุด และพยากรณ์ได้ใกล้เคียงค่าจริงมากขึ้น

2.1 เทคนิคที่ใช้ในการพยากรณ์

ดังได้กล่าวข้างต้นแล้วว่า การเลือกเทคนิคการพยากรณ์นั้นจะพยายามเลือกเทคนิคที่พยากรณ์แล้วให้ค่าใกล้เคียงค่าจริงมากที่สุด หรือพยายามเลือกเทคนิคการพยากรณ์ที่ให้ความคลาดเคลื่อนของค่าพยากรณ์ต่ำที่สุด ปัจจัยสำคัญที่นำมาประกอบการพิจารณาเลือกเทคนิคการพยากรณ์ คือ ลักษณะข้อมูล และขนาดตัวอย่างที่ควรใช้ ในการพยากรณ์บางกรณี ถ้าค่าพยากรณ์ผิดพลาดเพียงเล็กน้อยอาจทำให้เกิดความเสียหายมาก ความแม่นยำในการพยากรณ์จึงเป็นสิ่งจำเป็นมาก เทคนิคการพยากรณ์ที่เลือกใช้ควรเป็นเทคนิคการพยากรณ์ ที่ได้อาศัยข่าวสาร (Information) ของข้อมูลที่มีอยู่ให้มากที่สุด ดังนั้นงานวิจัยนี้จะเปรียบเทียบระหว่างเทคนิคขั้นพื้นฐาน ซึ่งสามารถ

ทำการคำนวณได้ง่าย ได้แก่ เทคนิคการทำให้เรียบ (Smoothing Technique) โดยใช้ เทคนิคการทำให้เรียบแบบเอกซ์โป เนนเชียลครั้งเดียวและซ้ำสองครั้ง ซึ่งมีแนวความคิดในลักษณะดีเทอร์-มินิสติก (Deterministic) เป็นต้น กับเทคนิคที่มีการคำนวณสลับซับซ้อนแต่ให้ความแม่นยำสูง ได้แก่ การวิเคราะห์อนุกรมเวลาบ๊อกซ์และเจนกินส์ ซึ่งเป็นวิธีการที่ใช้ความรู้ทางด้านความน่าจะเป็นและสถิติอนุมานเข้ามาช่วย โดยจะเน้นถึงความสัมพันธ์ที่ขึ้นต่อกันของข้อมูล ซึ่งการคำนวณต้องอาศัยเครื่องคอมพิวเตอร์

สำหรับการวิจัยเรื่องนี้จะใช้เทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลาวิธีต่างๆ ต่อไปนี้

2.1.1 เทคนิคการทำให้เรียบแบบเอกซ์โป เนนเชียลครั้งเดียว

2.1.2 เทคนิคการทำให้เรียบแบบเอกซ์โป เนนเชียลซ้ำสองครั้ง

2.1.3 การพยากรณ์แบบการกรองแบบปรับได้

2.1.4 การวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบคลาสสิก

2.1.5 การวิเคราะห์อนุกรมเวลาบ๊อกซ์และเจน กินส์

2.1.1 <u>การพยากรณ์โดยใช้เทคนิคการทำให้เรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลครั้งเดียว</u> เป็นเทคนิคการพยากรณ์ที่เหมาะสำหรับใช้พยากรณ์ในระยะสั้น (Short term) และค่าของตัวแปรที่มักจะมีการเปลี่ยน แปลงไม่มากนักในหนึ่งหน่วยเวลา เทคนิคการพยากรณ์นี้จะเกิดปัญหาการกำหนดค่าเริ่มต้นคือ $S_0(x)$ ควรจะเป็นเท่าไร จากแนวความคิดของ Holt ได้เสนอให้ใช้ข้อมูลตัวแรกหรือข้อมูลช่วงแรกของเวลามาหาค่าเฉลี่ยเพื่อกำหนดค่าเริ่มต้น ในงานวิจัยนี้ จะกำหนดค่าเริ่มต้นของเทคนิคการทำให้เรียบแบบเอกซ์โป เนนเชียลครั้งเดียว คือ $S_0(x)$ เท่ากับ x_1 เมื่อ x_1 เป็นค่าข้อมูลตัวแรกของข้อมูลชุดนั้นๆ และอาศัยแนวความคิดของ Holt มาประยุกต์ทฤษฎี คือ จะใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลชุดนั้นๆ เป็นค่าเริ่มต้นแทนการใช้ข้อมูลตัวแรก เหตุที่ใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลชุดนั้นๆ เป็นค่าเริ่มต้น เนื่องจากการคำนวณค่าเฉลี่ยเลขคณิตได้อาศัยสาระของข้อมูลทั้งหมด ไม่ได้เลือกใช้ข้อมูลตัวใดตัวหนึ่งหรือช่วงใดช่วงหนึ่ง ส่วนการกำหนดค่า α เพื่อกำหนดค่าถ่วงน้ำหนักในแต่ละขนาดตัวอย่าง (n) จะทำการคำนวณโดยใช้ α = .01, .02, .03,...., .98, .99 รวมทั้งหมด 99 ค่า เพื่อหาค่า α ที่ให้ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (Mean Square Error) ในการพยากรณ์ต่ำที่สุด

2.1.2 <u>การพยากรณ์โดยใช้เทคนิคการทำให้เรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลซ้ำสองครั้ง</u>

เป็นเทคนิคการทำให้เรียบอีกวิธีหนึ่งที่นิยมใช้ โดยใช้แนวความคิดและวิธีการเหมือนกับการเฉลี่ยเคลื่อนที่ซ้ำสองครั้ง เพียงแต่ว่าแตกต่างกันในด้านการถ่วงน้ำหนักที่ให้กับข้อมูลในอดีต การพยากรณ์

โดยเทคนิคการทำให้เรียบแบบเอกซ์โป เนนเชียลซ้ำสองครั้งจะเกิดปัญหาเกี่ยวกับค่าเริ่มต้น $S_0(x)$ และ $S_0^{(2)}(x)$ เหมือนกับการพยากรณ์โดยเทคนิคการทำให้เรียบแบบเอกซ์โป เนนเชียลครั้งเดียว ในงานวิจัยนี้ การกำหนดค่าเริ่มต้นของการพยากรณ์โดยเทคนิคการทำให้เรียบแบบเอกซ์โป เนนเชียลซ้ำสองครั้งจะแยกกำหนดเป็นสองกรณี คือ

2.1.2.1 กำหนดค่าเริ่มต้นของการทำให้เรียบแบบเอกซ์โป เนนเชียลซ้ำสองครั้ง โดยใช้ข้อมูลตัวแรกของข้อมูลชุดนั้นๆ คือ

$$S_0(x) = x_1$$

และ $$S_0^{(2)}(x) = x_1$$

เมื่อ $S_0(x)$ และ $S_0^{(2)}(x)$ เป็นค่าเริ่มต้นของเทคนิคการทำให้เรียบแบบเอกซ์โป เนนเชียลซ้ำสองครั้ง

x_1 เป็นค่าของข้อมูลตัวแรก

2.1.2.2 กำหนดค่าเริ่มต้นของการทำให้เรียบแบบเอกซ์โป เนนเชียลซ้ำสองครั้งโดยพิจารณาจากตัวแบบการทำให้เรียบแบบเอกซ์โป เนนเชียลซ้ำสองครั้ง จะได้

$$S_0(x) = a_0(t) - \frac{(1-\alpha)}{\alpha}a_1(t)$$

$$S_0^{(2)}(x) = a_0(t) - \frac{2(1-\alpha)}{\alpha}a_1(t)$$

และคำนวณค่า $a_0(t)$ กับ $a_1(t)$ โดยนำข้อมูลทั้งชุดมาหาค่ากำลังสองน้อยที่สุดเมื่อเทียบกับตัวแบบเชิงเส้นจะได้ว่า

$$a_1(t) = \frac{n\Sigma t x_t - \Sigma x_t \Sigma t}{n\Sigma t^2 - (\Sigma t)^2}$$

$$a_0(t) = \frac{\Sigma x_t}{n} - \frac{a_1(t)\Sigma t}{n}$$

ซึ่งรายละเอียดจะกล่าวในบทที่ 3

2.1.3 <u>การพยากรณ์โดยใช้การพยากรณ์แบบการกรองแบบปรับได้</u> การพยากรณ์แบบการกรองแบบปรับได้ใช้แนวความคิดคล้ายๆ กับวิธีเฉลี่ยเคลื่อนที่และเทคนิคการทำให้เรียบแบบเอกซ์โป เนนเชียลในส่วนที่ว่าค่าพยากรณ์อาจเขียนเป็นผลรวมถ่วงน้ำหนักของค่าที่เกิดขึ้นจริง ในคาบเวลาก่อนการพยากรณ์โดยเทคนิคนี้ต้องคำนวณปรับค่าตัวถ่วงน้ำหนักซ้ำหลายๆรอบ เพื่อให้ได้ค่าตัวถ่วง

น้ำหนักชุดที่ดีที่สุด คือ เมื่อนำมาใช้ในการพยากรณ์แล้วทำให้ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองมีค่าต่ำสุด การคำนวณปรับค่าตัวถ่วงน้ำหนักซ้ำกี่รอบ จึงจะได้ค่าตัวถ่วงน้ำหนักชุดที่ดีที่สุด จะใช้วิธีลองผิดลองถูก (Trial and Error) โดยพิจารณาจากอัตราการลดลงของผลรวมความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (Sum Square Error) กล่าวคือ จะทำการคำนวณซ้ำหลายๆรอบ จนกระทั่งผลรวมความคลาดเคลื่อนกำลังสองลดลงในอัตราน้อยมาก แสดงว่า ค่าตัวถ่วงน้ำหนักชุดนี้เป็นชุดที่ดีที่สุด

2.1.4 <u>การพยากรณ์โดยใช้การวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบคลาสสิก</u> เป็นเทคนิคการพยากรณ์ที่นิยมกันมากในวงการธุรกิจ เนื่องจากการวิเคราะห์ได้ทำการแยกอนุกรมเวลาออกเป็นปัจจัยต่างๆ 4 ประเภท คือ แนวโน้ม (Trend) การเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล (Seasonal Variation) การเปลี่ยนแปลงตามวัฏจักร (Cyclical Variation) และการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากเหตุการณ์ผิดปกติ (Irregular Variation) การพยากรณ์ใช้รูปแบบความสัมพันธ์แบบผลคูณ (Multiplicative Model) การคำนวณหาค่าแนวโน้ม ใช้วิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Least Square Method) และได้ประยุกต์ใช้การหาค่าแนวโน้มโดยอาศัยการพยากรณ์เทคนิคการทำให้เรียบแบบเอกซ์โป เนนเชียลครั้งเดียวและซ้ำสองครั้ง แทนการหาค่าแนวโน้มโดยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด กล่าวคือ จะนำข้อมูลเบื้องต้นมาทำการพยากรณ์โดยใช้เทคนิคการทำให้เรียบแบบเอกซ์โป เนนเชียลครั้งเดียว และซ้ำสองครั้ง จากนั้นนำค่าพยากรณ์ที่ได้ทั้งสองวิธีนี้มาใช้เป็นค่าแนวโน้มเลย นำค่าแนวโน้มที่ได้นี้มาทำการพยากรณ์โดยเทคนิค การวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบคลาสสิก อีกครั้งหนึ่ง เหตุที่ประยุกต์การหาค่าแนวโน้มโดยเทคนิคการทำให้เรียบแบบเอกซ์โป เนนเชียลครั้งเดียว และซ้ำสองครั้ง เพราะอาศัยทฤษฎีที่ว่า การทำให้เรียบของอนุกรมเวลา หมายถึง การกำหนดตัวแทนของแนวโน้ม ณ จุดเวลาใดเวลาหนึ่งที่กำหนดให้ (วิชิต หล่อจีระชุณห์กุล และคณะ 2524 : 13) การทำให้เรียบแบบเอกซ์โป เนนเชียล จะให้ความสำคัญแก่ข้อมูลที่อยู่ใกล้กับเวลาที่จะพยากรณ์มากกว่า และให้น้ำหนักของข้อมูลก่อนหน้านี้ลดลงเรื่อยๆ แบบเรขาคณิตและการพยากรณ์ค่าโดยเทคนิคนี้ได้ใช้ค่า α ที่เหมาะสมเพื่อกำหนดค่าถ่วงน้ำหนักที่ทำให้ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองน้อยที่สุด

การวัดการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลของอนุกรมเวลามีประโยชน์หลายประการ เช่น การวัดการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลทำให้สามารถเข้าใจการสูงขึ้นหรือลดต่ำลงของอนุกรมเวลา เพื่อนำไปใช้ในการพยากรณ์ข้อมูลสำหรับการเตรียมวางแผนระบบงาน ถ้าไม่สามารถพยากรณ์การเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลของอนุกรมเวลาได้ล่วงหน้า อาจทำให้เกิดความผิดพลาดในการวางระบบงานและเกิดการสูญเสียโอกาส หรือวัดการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลเพื่อต้องการกำจัดการเปลี่ยนแปลงนี้ออก

ไปจากข้อมูลอนุกรมเว ลาทำให้เห็นการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยอื่นได้ชัดเจนขึ้น

ข้อมูลอนุกรมเวลาโดยทั่วไป จะไม่มีการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลเพียงอย่างเดียว ดังนั้น การหาค่าเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลที่คำนวณอยู่ในรูปค่าดัชนีฤดูกาล โดยใช้การเฉลี่ยหาค่ามัชฌิมเลขคณิตเพื่อหาเปอร์เซนต์ของแต่ละเดือนนั้นไม่นิยมใช้ วิธีปฏิบัติ คือ ต้องพยายามกำจัดปัจจัยแนวโน้มและวัฏจักรออกจากข้อมูลอนุกรมเวลาก่อนแล้วจึงนำมาหาค่าเฉลี่ยของแต่ละเดือน งานวิจัยนี้ได้คำนวณค่าดัชนีฤดูกาลโดยวิธี

2.1.4.1 อัตราส่วนต่อค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Ratio-to-Moving-Average) วิธีนี้จะหลีกเลี่ยงความผิดพลาดที่เกิดจากการนำเอาการเปลี่ยนแปลงอันเนื่องจากฤดูกาลไปคละกับค่าแนวโน้มและถูกต้องกว่าวิธีอื่นในกรณีที่ค่าแนวโน้มมิได้มีลักษณะเป็นเส้นตรง ในกรณีที่วัฏจักรครอบคลุมระยะเวลาที่ค่อนข้างสั้น เช่น 5 ถึง 10 ปี วิธีนี้จะแสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงอันเนื่องจากวัฏจักรและค่าแนวโน้มได้ง่ายและดีกว่าเส้นโค้งทางคณิตศาสตร์อื่น

2.1.4.2 หาค่าดัชนีฤดูกาล โดยทำการปรับค่าดัชนีฤดูกาลที่คำนวณโดยวิธีอัตราส่วนต่อค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ คือ นำเอาค่าดัชนีฤดูกาลที่คำนวณโดยวิธีอัตราส่วนต่อค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่มาทำการเฉลี่ยเคลื่อนที่อีกครั้งหนึ่ง เป็นการเฉลี่ยเคลื่อนที่ทีละ 3 เดือน จะใช้วิธีการเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก (1, 2, 1) และการเฉลี่ยเคลื่อนที่โดยใช้มัชฌิมเลขคณิต ทั้งนี้เพราะค่าดัชนีฤดูกาลของเดือนใกล้ๆ กันน่าจะมีค่าใกล้เคียงกัน จะไม่แตกต่างหรือกระโดดจากกันมากนัก

2.1.5 <u>การวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบบ็อกซ์และเจนกินส์</u> เป็นเทคนิคการพยากรณ์ที่จำเป็นต้องใช้ข้อมูลเป็นจำนวนมากในการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ในตัวเอง (Autocorrelation Function) ได้เด่นชัด เพื่อนำมาพิจารณาหารูปแบบในการพยากรณ์ การพยากรณ์ค่าตัวแปรล่วงหน้าโดยใช้รูปแบบอนุกรมเวลาบ็อกซ์และเจนกินส์สามารถทำได้ง่าย นอกจากนี้การพยากรณ์โดยใช้รูปแบบอนุกรมดังกล่าวยังมีจุดเด่นในแง่ที่สามารถใช้พยากรณ์ได้ทันที โดยให้ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ต่ำที่สุดด้วย (ชัยโรจน์ คุณพนิชกิจ, ดนุชา คุณพนิชกิจ 2528 : 1)

การวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบบ็อกซ์และเจนกินส์ ประกอบด้วยขั้นตอนการวิเคราะห์ 4 ขั้นตอน คือ

2.1.5.1 การกำหนดรูปแบบ (Identification)

2.1.5.2 การประมาณค่าพารามิเตอร์ (Parameter Estimation)

2.1.5.3 การตรวจสอบความเหมาะสมของตัวแบบ (Diagonostic Checking)

2.1.5.4 การพยากรณ์ (Forecasting)

2.2 ลักษณะข้อมูลที่สนใจศึกษาวิเคราะห์

ข้อมูลชุดหนึ่งๆ จะประกอบด้วยลักษณะต่างๆ หลายลักษณะร่วมกัน กล่าวคือ ข้อมูลชุดหนึ่งๆ อาจประกอบด้วยลักษณะต่อไปนี้คือ มีการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากฤดูกาลมากหรือมีการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากฤดูกาลน้อย มีค่าผิดปกติ หรือไม่มีค่าผิดปกติ มีการเปลี่ยนแปลงมากหรือข้อมูลมีการเปลี่ยนแปลงน้อย เป็นต้น และบางครั้งอาจต้องพิจารณาการกระจายของข้อมูลชุดนั้นๆ ประกอบด้วย การพิจารณาว่าข้อมูลชุดหนึ่งๆ มีลักษณะอย่างไรนั้นก็เพื่อนำไปประกอบการตัดสินใจเลือกเทคนิคการพยากรณ์ที่เหมาะสม ทั้งนี้เพราะลักษณะข้อมูลหนึ่งอาจเหมาะสมกับเทคนิคการพยากรณ์หนึ่ง แต่อาจไม่เหมาะสมกับเทคนิคการพยากรณ์อีกวิธีหนึ่ง งานวิจัยนี้ได้นำเอาข้อมูลเงินอากรที่เก็บได้เนื่องจากมีการนำสินค้าเข้ามาภายในประเทศ หรือเรียกสั้นๆ ว่า ข้อมูลเงินอากรขาเข้ามาทำการศึกษาวิเคราะห์ ปัจจุบันการเก็บสถิติข้อมูลเงินอากรขาเข้าจะเก็บตามประเภทสินค้าที่สำคัญๆ ซึ่งแยกเป็น 99 ตอน (Chapter) ตามที่กำหนดในหนังสือรหัสสถิติสินค้าขาเข้า-ขาออกของประเทศไทย (Thailand Trade Nomenclature) ของกรมศุลกากร ฉะนั้นข้อมูลเงินอากรขาเข้าก็จะมีทั้งหมด 99 ชุด ตามการแยกประเภทสินค้าในหนังสือรหัสสถิติสินค้าขาเข้า-ขาออกของประเทศไทยด้วย ในบรรดาข้อมูลเงินอากรขาเข้าทั้ง 99 ชุดนี้ จะทำการเลือกข้อมูลชุดที่มีลักษณะสนใจต้องการศึกษามาทำการวิเคราะห์เท่านั้น

ข้อมูลแต่ละชุดที่สนใจเลือกมาทำการศึกษาต้องประกอบด้วยลักษณะดังต่อไปนี้ คือ

2.2.1 ข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากฤดูกาล

2.2.2 ข้อมูลที่มีค่าผิดปกติ

2.2.3 ข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากสาเหตุอื่น

จากลักษณะข้อมูลที่สนใจศึกษาดังกล่าวข้างต้น จะได้ข้อมูลที่มีลักษณะแตกต่างกัน 8 ชุด มาทำการศึกษาวิเคราะห์ ข้อมูลแต่ละชุดที่แตกต่างกันนี้ จะใช้ขนาดตัวอย่างแตกต่างกัน 17 ขนาดตัวอย่าง และข้อมูลแต่ละชุดแต่ละขนาดตัวอย่าง จะนำไปทำการวิเคราะห์โดยใช้เทคนิคการพยากรณ์ทั้ง 5 เทคนิคดังกล่าวข้างต้น

วิธีการเลือกข้อมูลให้มีลักษณะตามที่ต้องการนำมาศึกษา ขั้นแรกจะพิจารณาลักษณะข้อมูลคร่าวๆ จากลักษณะและประเภทสินค้าที่แบ่งเป็นตอนๆ ตามที่ระบุในหนังสือรหัสสถิติสินค้าขาเข้า-ขาออก ของประเทศไทย เมื่อเลือกได้ข้อมูลชุดที่คิดว่ามีลักษณะตามต้องการแล้ว นำเอาข้อมูลชุดนั้นมาเขียนกราฟเส้น จากนั้นพิจารณาลักษณะกราฟที่ได้ซ้ำอีกครั้งหนึ่ง เพื่อให้แน่ใจว่าข้อมูล

ชุดที่นำมาทำการวิเคราะห์นั้นมีลักษณะตามที่ต้องการศึกษา

สำหรับการวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบคลาสสิกในงานวิจัยนี้ ถึงแม้จะใช้ข้อมูลทั้งชุดที่เก็บรวบรวมเป็นรายเดือนระยะเวลา 10 ปี มาเขียนแผนภาพขจาย (Scatter Diagram) เมื่อพิจารณาจากแผนภาพไม่สามารถบอกได้ว่าอนุกรมเวลาชุดนั้นมีอิทธิพลของวัฏจักร นอกจากนี้อิทธิพลเนื่องจากเหตุการณ์ผิดปกติซึ่งเป็นการเคลื่อนไหวโดยบังเอิญ ไม่สามารถคาดคะเนได้ล่วงหน้าเพราะเป็นการเคลื่อนไหวที่ขึ้นอยู่กับธรรมชาติ ซึ่งอิทธิพลทั้งสองนี้นานๆ จะเกิดขึ้นสักครั้งหนึ่ง ดังนั้นการวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบคลาสสิกจะใช้รูปแบบการพยากรณ์ ดังนี้

$$\hat{y} = T \times S$$

เมื่อ $\hat{y}$ เป็นค่าพยากรณ์

T เป็นค่าแนวโน้ม

S เป็นค่าดัชนีฤดูกาล

2.3 ขนาดตัวอย่าง

ในการเลือกเทคนิคการพยากรณ์เพื่อทำการพยากรณ์ข้อมูลชุดหนึ่งๆ นั้น การเลือกเทคนิคการพยากรณ์ให้เหมาะสมกับลักษณะข้อมูลเป็นสิ่งสำคัญประการหนึ่ง เพราะจะทำให้การพยากรณ์มีความแม่นยำสูงและพยากรณ์ได้ใกล้เคียงค่าจริงมากที่สุด นอกจากการเลือกเทคนิคการพยากรณ์ให้เหมาะสมกับลักษณะข้อมูลแล้ว การเลือกขนาดตัวอย่างที่ใช้ในการวิเคราะห์มีความสำคัญเพราะเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้ความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์มีค่าลดลง สิ่งที่เป็นปัญหามากสำหรับนักสถิติและผู้นำสถิติไปใช้ก็คือ ควรใช้ขนาดตัวอย่างเท่าไรจึงจะเหมาะสม ขนาดตัวอย่างนี้จะขึ้นอยู่กับเทคนิคการพยากรณ์ที่ใช้และลักษณะข้อมูล การวิเคราะห์อนุกรมเวลา บ๊อกซ์และเจนกินส์ เป็นเทคนิคการพยากรณ์ที่จำเป็นต้องใช้ข้อมูลจำนวนมาก ความสัมพันธ์ในตัวเอง (Autocorrelation Function) จึงจะแสดงออกมาอย่างเด่นชัด การวิเคราะห์อนุกรมเวลา บ๊อกซ์และเจนกินส์ มีข้อจำกัดด้านขนาดตัวอย่างอยู่ว่า ต้องใช้อย่างน้อย 50 คาบ(Period) และน่าจะใช้ 100 คาบ อนุกรมเวลาบ๊อกซ์และเจนกินส์ จึงจะใช้ได้ผลดี (Bowerman and Connell 1976 : 336)ดังนั้นในการวิเคราะห์อนุกรมเวลา บ๊อกซ์และเจนกินส์ จะใช้ขนาดตัวอย่าง 50, 60, 70, 80, 90, 100, 110, และ 120 โดยใช้ข้อมูลเงินอากรขาเข้าย้อนหลังจากเดือนธันวาคม 2528 ขึ้นไป ส่วนการวิเคราะห์อนุกรมเวลาโดยเทคนิคการพยากรณ์อื่นจะใช้ขนาดตัวอย่างตั้งแต่ 5, 6, 7, 8, 9, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 110 และ 120 เพื่อทำการศึกษาว่าข้อมูลแต่ละลักษณะควร

ใช้ขนาดตัวอย่างเท่าไรจึงเหมาะสม การเริ่มใช้ขนาดตัวอย่างตั้งแต่ 5 และเพิ่มขึ้นทีละ 1 คาบเวลาเป็น 6, 7, 8, 9 และ 10 ในช่วงแรก ทั้งนี้เพื่อทำการศึกษาเมื่อขนาดตัวอย่างน้อยและใกล้เคียงกัน ผลการวิเคราะห์แต่ละเทคนิคเป็นอย่างไร จะสามารถหาขนาดตัวอย่างที่เหมาะสมในช่วงนี้ได้หรือไม่และเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จนถึงขนาดตัวอย่างมีจำนวนมาก ผลการวิเคราะห์โดยเทคนิคต่างๆ เป็นอย่างไร การใช้ขนาดตัวอย่างจำนวนมากจะทำให้ประสิทธิภาพในการพยากรณ์ดีขึ้นหรือไม่ หรือแตกต่างกันอย่างไร

2.4 เกณฑ์การตัดสินเลือกเทคนิคการพยากรณ์ที่เหมาะสมกับลักษณะข้อมูล

เกณฑ์ที่นำมาใช้ในการตัดสินว่าเทคนิคการพยากรณ์ใดจะใช้ได้ดีกว่านั้นมีอยู่หลายวิธี ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของปัญหาที่ทำการพยากรณ์ โดยทั่วไปการตัดสินว่าเทคนิคการพยากรณ์หนึ่งใช้ได้ดีกว่าอีกเทคนิคการพยากรณ์หนึ่ง จะพิจารณาเปรียบเทียบความคลาดเคลื่อนระหว่างค่าพยากรณ์ที่ได้กับค่าจริง โดยอาจเปรียบเทียบในรูปของผลรวมของความคลาดเคลื่อนกำลังสอง กรณีที่สองของค่าเฉลี่ยของผลรวมความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (Square Root of Average of Sum Square Error) หรืออาจใช้ค่าเฉลี่ยของค่าสัมบูรณ์ของความคลาดเคลื่อน (Mean Absolute Deviation) เป็นต้น แต่ในงานวิจัยนี้ เกณฑ์ที่ใช้ตัดสินว่าเทคนิคการพยากรณ์วิธีใดใช้ได้ดีกว่าจะพิจารณาเปรียบเทียบความคลาดเคลื่อนระหว่างค่าพยากรณ์กับค่าจริงในรูปของ ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสอง เทคนิคการพยากรณ์ใดให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองต่ำกว่าจะเป็นเทคนิคการพยากรณ์ที่ใช้ได้ดีกว่า

2.5 เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์

ในการวิเคราะห์อนุกรมเวลา บ๊อกซ์และเจนกินส์ ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS^{X} ในการหาตัวแบบ ประมาณค่าพารามิเตอร์ ตรวจสอบความเหมาะสมของตัวแบบ และทำการพยากรณ์ค่าส่วนการวิเคราะห์อนุกรมเวลาโดยเทคนิคการทำให้เรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลครั้งเดียวและซ้ำสองครั้ง การพยากรณ์แบบการกรองแบบปรับได้และการวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบคลาสสิกใช้โปรแกรมที่สร้างขึ้นเอง

2.6 การวิเคราะห์เปรียบเทียบเทคนิคการพยากรณ์

ทำการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะข้อมูลที่สนใจศึกษาโดยเทคนิคการพยากรณ์ต่างๆ เพื่อหาเทคนิคการพยากรณ์ที่เหมาะสมกับลักษณะข้อมูล และหาขนาดตัวอย่างที่ควรใช้ เพื่อทำให้การพยากรณ์เกิดความคลาดเคลื่อนต่ำที่สุด โดยจะพิจารณาเปรียบเทียบตามลักษณะดังนี้

2.6.1 เปรียบเทียบระหว่าง 5 เทคนิค ภายใต้ขนาดตัวอย่างเดียวกันว่าเทคนิคการพยากรณ์ใดเหมาะสมที่สุดกับลักษณะข้อมูลใด

2.6.2 เลือกเทคนิคว่าในข้อมูลแต่ละชุด เทคนิคการพยากรณ์ใดให้ผลดีที่สุดด้วยขนาดตัวอย่างเท่าไร ด้วยเกณฑ์ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองต่ำที่สุด

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย