# บทที่ 3
# การดำเนินงานวิจัย

ในเรื่องการพยากรณ์อัตราการว่างงานในภาคอุตสากรรม เพื่อศึกษาแนวโน้มของอัตราการการว่างงานในอนาคตในระดับต่างๆ คือ ระดับประเทศ ระดับภูมิภาค ปริมณฑล และจังหวัดกรุงเทพมหานคร โดยเทคนิคการพยากรณ์เชิงสถิติ ได้แก่ วิธีการวิเคราะห์ การถดถอย วิธีการปรับให้เรียบแบบเอกซโปเนนเชียล วิธีอัตถดถอย วิธีการวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบคลาสสิค วิธีการวิเคราะห์การถดถอยที่มีค่าคลาดเคลื่อนในรูปแบบ AR ซึ่งจะนำผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลวิธีต่างๆ ดังกล่าวมาเปรียบเทียบกันโดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยของเปอร์เซนต์ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Percentage Error : MAPE) ว่าวิธีการใดให้ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซนต์ค่าคลาดเคลื่อนต่ำสุด วิธีการดังกล่าวก็จะเป็นวิธีที่เหมาะสมกับข้อมูลอนุกรมเวลาชุดนั้นๆ โดยในการสร้างตัวแบบพยากรณ์จะดำเนินการตามโครงสร้างของระบบงานพยากรณ์ดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดตัวแบบทดลองเบื้องต้นที่คาดว่าจะเป็นตัวแบบที่ใช้ได้ โดยอาศัยความรู้และทฤษฎีต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

ขั้นที่ 2 ประมาณค่าพารามิเตอร์ในตัวแบบ ( Estimation) จะทำการประมาณค่าพารามิเตอร์ในตัวแบบที่กำหนด

ขั้นที่ 3 วินิจฉัยตัวแบบ (Diagncstic Checking) เป็นการดำเนินการตรวจสอบความเพียงพอหรือ ความเหมาะสมในเชิงสถิติ โดยทำการตรวจสอบข้อสมมุติ และคุณสมบัติต่างๆ ในเชิงสถิติ รวมทั้งรูปแบบความสัมพันธ์ของตัวแบบด้วย หากพบว่าตัวแบบที่กำหนดนั้น ยังไม่สอดคล้อง หรือยังขาดคุณสมบัติในเชิงสถิติ หรือยังมีรูปแบบไม่เหมาะสม จะต้องทำการปรับแก้ตัวแบบใหม่ และทำการประมาณค่าพารามิเตอร์ของตัวแบบใหม่ และตรวจสอบความเพียงพอของตัวแบบใหม่อีก จนกว่าจะพบตัวแบบพยากรณ์ที่ผ่านการทดสอบ และมีความเหมาะสมในเชิงสถิติ ต่อไปจะเข้าสู่งานขั้นพยากรณ์

ขั้นที่ 4 การพยากรณ์ค่าในอนาคต เป็นการนำตัวแบบที่ผ่านการวินิจฉัยตัวแบบในขั้นที่ 3 มาพยากรณ์ค่าในอนาคต

ขั้นที่ 5 การปรับค่าพยากรณ์ เมื่อเวลาผ่านไปในแต่ละคาบเวลาจะมีค่าจริงเกิดขึ้นใหม่ ผู้พยากรณ์ควรตรวจสอบความเหมาะสมของตัวแบบพยากรณ์ที่ใช้งานอยู่นั้น ว่ายังมีความเหมาะสมเพียงพออยู่หรือไม่ โดยใช้ข้อมูลที่เกิดขึ้นใหม่นี้ร่วมทำการตรวจสอบความเหมาะสม ควรปรับแก้ตัวแบบใหม่โดยกลับเข้าสู่ในขั้นที่ 1 ใหม่

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาอัตราการว่างงานในภาคอุตสาหกรรมมีรายละเอียดต่อไปนี้

1. ระดับประเทศ ใช้ข้อมูลทุติยภูมิระหว่างปี 2531-2543 โดยจะศึกษาอัตราการว่างงานในภาคอุตสาหกรรมเป็นรายปี สำหรับการพยากรณ์โดยวิธีการวิเคราะห์การถดถอย โดยใช้ข้อมูลอัตราการว่างงานของประเทศไทย มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวม มูลค่าการส่งออก มูลค่าการนำเข้า จำนวนสถานประกอบการในภาคอุตสาหกรรมของประเทศไทย จำนวนประชากรของประทศไทย จำนวนคนงานที่ถูกเลิกจ้างในภาคอุตสากรรมของประเทศไทย ค่าใช้จ่ายภาครัฐ และจะศึกษาอัตราการว่างงานในภาคอุตสาหกรรมเป็นรายไตรมาส (1-3) สำหรับการพยากรณ์โดยวิธีปรับให้เรียบแบบเอกซโปเนนเชียล วิธีพารามิเตอร์สองตัวของโฮลท์ วิธีอัตถดถอย วิธีวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบคลาสสิค และวิธีการวิเคราะห์การถดถอยที่มีค่าคลาดเคลื่อนในรูปแบบ AR (Regression Model with AR errors) โดยใช้ข้อมูลอัตราการว่างงานในภาคอุตสากรรมของประเทศไทย (แสดงข้อมูลในภาคผนวก ก. หน้า 1-2)

2. ระดับภูมิภาค ซึ่งประกอบด้วย ภาคกลาง ภาคเหนือ ภาคอีสาน และภาคใต้ ใช้ข้อมูลทุติยภูมิระหว่างปี 2531-2542 โดยจะศึกษาอัตราการว่างงานในภาคอุตสาหกรรมเป็นรายปี สำหรับการพยากรณ์โดยวิธีการวิเคราะห์การถดถอย โดยใช้ข้อมูลอัตราการว่างงานของแต่ละภาค มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวม มูลค่าการส่งออก มูลค่าการนำเข้า จำนวนสถานประกอบการในภาคอุตสาหกรรมของแต่ละภาค จำนวนประชากรแต่ละภาค จำนวนคนงานที่ถูกเลิกจ้างในภาคอุตสากรรมของแต่ละภาค ค่าใช้จ่ายภาครัฐ และจะศึกษาอัตราการว่างงานในภาคอุตสาหกรรมเป็นรายไตรมาส (1-3) สำหรับการพยากรณ์โดยวิธีปรับให้เรียบแบบเอกซโปเนนเชียล วิธีพารามิเตอร์สองตัวของโฮลท์ วิธีอัตถดถอย วิธีวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบคลาสสิค และวิธีการวิเคราะห์การถดถอยที่มีค่าคลาดเคลื่อนในรูปแบบ AR (Regression Model with AR errors) โดยใช้ข้อมูลอัตราการว่างงานในภาคอุตสากรรมของแต่ละภาค (แสดงข้อมูลในภาคผนวก ก. หน้า 3-10)

3. ระดับปริมณฑล ใช้ข้อมูลทุติยภูมิระหว่างปี 2531-2542 โดยจะศึกษาอัตราการว่างงานในภาคอุตสาหกรรมเป็นรายปี สำหรับการพยากรณ์โดยวิธีการวิเคราะห์การถดถอย โดยใช้ข้อมูลอัตราการว่างงานของปริมณฑล มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวม มูลค่าการส่งออก มูลค่าการนำเข้า จำนวนสถานประกอบการในภาคอุตสาหกรรมของปริมณฑล จำนวนประชากรของปริมณฑล จำนวนคนงานที่ถูกเลิกจ้างในภาคอุตสากรรมของปริมณฑล ค่าใช้จ่ายภาครัฐ และจะศึกษาอัตราการว่างงานในภาคอุตสาหกรรมเป็นรายไตรมาส (1-3) สำหรับการพยากรณ์โดยวิธีปรับให้เรียบแบบเอกซโปเนนเชียล วิธีพารามิเตอร์สองตัวของโฮลท์ วิธีอัตถดถอย วิธีวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบคลาสสิค และวิธีการวิเคราะห์การถดถอยที่มีค่าคลาดเคลื่อนในรูปแบบ AR (Regression Model with AR errors) โดยใช้ข้อมูลอัตราการว่างงานในภาคอุตสากรรมของปริมณฑล (แสดงข้อมูลในภาคผนวก ก. หน้า 11-12)

4. จังหวัดกรุงเทพมหานคร ใช้ข้อมูลทุติยภูมิระหว่างปี 2531-2542 โดยจะศึกษาอัตราการว่างงานในภาคอุตสาหกรรมเป็นรายปี สำหรับการพยากรณ์โดยวิธีการวิเคราะห์การถดถอย โดยใช้ข้อมูล

อัตราการว่างงานของจังหวัดกรุงเทพมหานคร มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวม มูลค่าการส่งออก มูลค่าการนำเข้า จำนวนสถานประกอบการในภาคอุตสาหกรรมของจังหวัดกรุงเทพนคร จำนวนประชากรของจังหวัดกรุงเทพมหานคร จำนวนคนงานที่ถูกเลิกจ้างในภาคอุตสากรรมของจังหวัดกรุงเทพมหานคร ค่าใช้จ่ายภาครัฐ และจะศึกษาอัตราการว่างงานในภาคอุตสาหกรรมเป็นรายไตรมาส (1-3) สำหรับการพยากรณ์โดยวิธีปรับให้เรียบแบบเอกซโปเนนเชียล วิธีพารามิเตอร์สองตัวของโฮลท์ วิธีอัตถดถอย วิธีวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบคลาสสิค และวิธีการวิเคราะห์การถดถอยที่มีค่าคลาดเคลื่อนในรูปแบบ AR (Regression Model with AR errors) โดยใช้ข้อมูลอัตราการว่างงานในภาคอุตสากรรมของจังหวัดกรุงเทพมหานคร (แสดงข้อมูลในภาคผนวก ก. หน้า 13-14)

ซึ่งข้อมูลดังกล่าวเก็บรวบรวมโดยสำนักงานสถิติแห่งชาติ กระทรวงอุตสาหกรรม กระทรวงแรงงานและสวัสดิการสังคม ธนาคารแห่งประเทศไทย และกองวางแผนทรัพยากรมนุษย์ สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ โดยข้อมูลดังกล่าวจะนำมาใช้ในการพยากรณ์ จากนั้นเมื่อได้ตัวแบบพยากรณ์แล้ว จะทำการตรวจสอบความแม่นยำในการพยากรณ์ ซึ่งเกณฑ์ที่ใช้ในการวัดความถูกต้องของการพยากรณ์ คือ จากค่าเฉลี่ยของเปอร์เซนต์ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (MAPE) ของการพยากรณ์ในแต่ละวิธี และจะเลือกตัวแบบที่มีค่า MAPE ต่ำที่สุดเป็นตัวแบบพยากรณ์ หลังจากได้ตัวแบบพยากรณ์แล้ว นำตัวแบบนั้นมาพยากรณ์ค่าในอนาคต โดยตัวแบบอัตราการว่างงานในภาคอุตสากรรมระดับประเทศ จะทำการพยากรณ์ล่วงหน้าต่อไปอีก 3 ปี คือ ปี 2544-2546 ส่วนตัวแบบอัตราการว่างงานในภาคอุตสาหกรรมระดับภูมิภาค ปริมณฑล และจังหวัดกรุงเทพมหานคร จะทำการพยากรณ์ต่อไปอีก 4 ปี คือ ปี 2543-2546

ในการวิจัยครั้งนี้ได้ทำการศึกษาอัตราการว่างงาน โดยกำหนดตัวแบบพยากรณ์ ทั้งหมด 7 ตัวแบบดังนี้

1.ตัวแบบอัตราการว่างงานในภาคอุตสากรรมระดับประเทศ

2.ตัวแบบอัตราการว่างงานในภาคอุตสาหกรรมของภาคกลาง

3.ตัวแบบอัตราการว่างงานในภาคอุตสาหกรรมของภาคเหนือ

4.ตัวแบบอัตราการว่างงานในภาคอุตสาหกรรมของภาคอีสาน

5.ตัวแบบอัตราการว่างงานในภาคอุตสาหกรรมของภาคใต้

6.ตัวแบบอัตราการว่างงานในภาคอุตสาหกรรมของปริมณฑล ซึ่งประกอบไปด้วยจังหวัดสมุทรปราการ สมุทรสงคราม ปทุมธานี นนทบุรี และนครปฐม

7.ตัวแบบอัตราการว่างงานในภาคอุตสาหกรรมของจังหวัดกรุงเทพมหานคร

ในการวิเคราะห์ข้อมูลจะแบ่งเป็น 2 วิธี คือ การวิเคราะห์หาตัวแบบการถดถอย โดยวิธีการวิเคราะห์การถดถอย การวิเคราะห์หาตัวแบบอนุกรมเวลา โดยวิธี การปรับให้เรียบแบบเอกซโพเนนเชียล วิธีอัตถดถอย วิธีการวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบคลาสสิค และตัวแบบการถดถอยที่มีค่าคลาดเคลื่อนในรูปแบบ AR ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.1 การวิเคราะห์การถดถอย

ในการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับหาตัวแบบการถดถอยนั้น เป็นการวิเคราะห์หารูปแบบความสัมพันธ์พึ่งพิงของตัวแปรตาม Y บนตัวแปรอิสระมากกว่าหนึ่งตัวแปร $X_1, X_2, \ldots, X_k$ โดย

ตัวแปรตาม Y แทนด้วย

$U_t$ = อัตราการว่างงานในภาคอุตสาหกรรมของประเทศไทย ณ ปีที่ t

$Um_t$ = อัตราการว่างงานในภาคอุตสาหกรรมของภาคกลาง ณ ปีที่ t

$Un_t$ = อัตราการว่างงานในภาคอุตสาหกรรมของภาคเหนือ ณ ปีที่ t

$Une_t$ = อัตราการว่างงานในภาคอุตสาหกรรมของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ณ ปีที่ t

$Us_t$ = อัตราการว่างงานในภาคอุตสาหกรรมของภาคใต้ ณ ปีที่ t

$Uf_t$ = อัตราการว่างงานในภาคอุตสาหกรรมของปริมณฑล ณ ปีที่ t

$Ub_t$ = อัตราการว่างงานในภาคอุตสาหกรรมของจังหวัดกรุงเทพมหานคร ณ ปีที่ t

และ $x_t$ คือ ตัวแปรอิสระ ซึ่งแทนด้วยปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้มีปัจจัยที่นำมาศึกษาดังนี้

ระดับประเทศ

- $Export_t$ = มูลค่าการส่งออกของประเทศไทย ณ.ปีที่ *t* (พันล้านดอลลาร์)
- $Export_{t-1}$ = มูลค่าการส่งออกของประเทศไทย ณ ปีที่ *t*-1(พันล้านดอลลาร์)
- $import_t$ = มูลค่าการนำเข้าของประเทศไทย ณ.ปีที่ *t* (พันล้านดอลลาร์)
- $import_{t-1}$ = มูลค่าการนำเข้าของประเทศไทย ณ ปีที่ *t*-1(พันล้านดอลลาร์)
- $Govex_t$ = ค่าใช้จ่ายภาครัฐของประเทศไทย ณ.ปีที่ *t* (หมื่นล้านบาท)
- $Pop_t$ = จำนวนประชากรในประเทศไทย ณ ปีที่ *t* (ล้านคน)
- $Pop_{t-1}$ = จำนวนประชากรในประเทศไทย ณ ปีที่ *t*-1 (ล้านคน)
- $GDP_t$ = ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ ณ ปีที่ *t* (ล้านล้านบาท)
- $Wage_t$ = ค่าจ้างเฉลี่ยในภาคอุตสาหกรรมของประเทศไทย ณ ปีที่ *t* (พันบาท)
- $ind_t$ = จำนวนสถานประกอบการในภาคอุตสาหกรรมของประเทศไทย ณ ปีที่ *t* (พันแห่ง )
- $retire_t$ = จำนวนลูกจ้างในภาคอุตสาหกรรมที่ถูกเลิกจ้างของประเทศไทย ณ ปีที่ *t* (พันคน)

ภาคกลาง

- $Export_t$ = มูลค่าการส่งออกของประเทศไทย ณ.ปีที่ $t$ (พันล้านดอลลาร์)
- $Export_{t-1}$ = มูลค่าการส่งออกของประเทศไทย ณ ปีที่ $t$-1(พันล้านดอลลาร์)
- $import_t$ = มูลค่าการนำเข้าของประเทศไทย ณ.ปีที่ $t$ (พันล้านดอลลาร์)
- $import_{t-1}$ = มูลค่าการนำเข้าของประเทศไทย ณ ปีที่ $t$-1(พันล้านดอลลาร์)
- $Govex_t$ = ค่าใช้จ่ายภาครัฐของประเทศไทย ณ.ปีที่ $t$ (หมื่นล้านบาท)
- $GRPm_t$ = มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภาคกลาง ณ ปีที่ $t$ (ล้านล้านบาท)
- $Popm_t$ = จำนวนประชากรในภาคกลาง ณ ปีที่ $t$ (ล้านคน)
- $Popm_{t-1}$ = จำนวนประชากรในภาคกลาง ณ ปีที่ $t$-1 (ล้านคน)
- $Wagem_t$ = ค่าจ้างเฉลี่ยในภาคอุตสาหกรรมของภาคกลาง ณ ปีที่ $t$ (พันบาท)
- $indm_t$ = จำนวนสถานประกอบการในภาคอุตสาหกรรมของภาคกลาง ณ ปีที่ $t$ (พันแห่ง)
- $retirem_t$ = จำนวนลูกจ้างในภาคอุตสาหกรรมที่ถูกเลิกจ้างของภาคกลาง ณ ปีที่ $t$ (พันคน)

ภาคเหนือ

- $Export_t$ = มูลค่าการส่งออกของประเทศไทย ณ.ปีที่ $t$ (พันล้านดอลลาร์)
- $Export_{t-1}$ = มูลค่าการส่งออกของประเทศไทย ณ ปีที่ $t$-1(พันล้านดอลลาร์)
- $import_t$ = มูลค่าการนำเข้าของประเทศไทย ณ.ปีที่ $t$ (พันล้านดอลลาร์)
- $import_{t-1}$ = มูลค่าการนำเข้าของประเทศไทย ณ ปีที่ $t$-1(พันล้านดอลลาร์)
- $Govex_t$ = ค่าใช้จ่ายภาครัฐของประเทศไทย ณ.ปีที่ $t$ (หมื่นล้านบาท)
- $GRPn_t$ = มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภาคเหนือ ณ ปีที่ $t$ (ล้านล้านบาท)
- $Popn_t$ = จำนวนประชากรในภาคเหนือ ณ ปีที่ $t$ (ล้านคน)
- $Popn_{t-1}$ = จำนวนประชากรในภาคเหนือ ณ ปีที่ $t$-1 (ล้านคน)
- $Wagen_t$ = ค่าจ้างเฉลี่ยในภาคอุตสาหกรรมของภาคเหนือ ณ ปีที่ $t$ (พันบาท)
- $indn_t$ = จำนวนสถานประกอบการในภาคอุตสาหกรรมของภาคเหนือ ณ ปีที่ $t$ (พันแห่ง)
- $retiren_t$ = จำนวนลูกจ้างในภาคอุตสาหกรรมที่ถูกเลิกจ้างของภาคเหนือ ณ ปีที่ $t$ (พันคน)

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

- $Export_t$ = มูลค่าการส่งออกของประเทศไทย ณ.ปีที่ $t$ (พันล้านดอลลาร์)
- $Export_{t-1}$ = มูลค่าการส่งออกของประเทศไทย ณ ปีที่ $t$-1(พันล้านดอลลาร์)
- $import_t$ = มูลค่าการนำเข้าของประเทศไทย ณ.ปีที่ $t$ (พันล้านดอลลาร์)
- $import_{t-1}$ = มูลค่าการนำเข้าของประเทศไทย ณ ปีที่ $t$-1(พันล้านดอลลาร์)

- $Govex_t$ = ค่าใช้จ่ายภาครัฐของประเทศไทย ณ.ปีที่ $t$ (หมื่นล้านบาท)
- $GRPne_t$ = มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ณ ปีที่ $t$ (ล้านล้านบาท)
- $Popne_t$ = จำนวนประชากรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ณ ปีที่ $t$ (ล้านคน)
- $Popne_{t-1}$ = จำนวนประชากรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ณ ปีที่ $t$-1 (ล้านคน)
- $Wagene_t$ = ค่าจ้างเฉลี่ยในภาคอุตสาหกรรมของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ณ ปีที่ $t$ (พันบาท)
- $indne_t$ = จำนวนสถานประกอบการในภาคอุตสาหกรรรมของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ณ ปีที่ $t$ (พันแห่ง)
- $retirene_t$ = จำนวนลูกจ้างในภาคอุตสาหกรรมที่ถูกเลิกจ้างของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ณ ปีที่ $t$ (พันคน)

ภาคใต้

- $Export_t$ = มูลค่าการส่งออกของประเทศไทย ณ.ปีที่ $t$ (พันล้านดอลลาร์)
- $Export_{t-1}$ = มูลค่าการส่งออกของประเทศไทย ณ ปีที่ $t$-1(พันล้านดอลลาร์)
- $import_t$ = มูลค่าการนำเข้าของประเทศไทย ณ.ปีที่ $t$ (พันล้านดอลลาร์)
- $import_{t-1}$ = มูลค่าการนำเข้าของประเทศไทย ณ ปีที่ $t$-1(พันล้านดอลลาร์)
- $Govex_t$ = ค่าใช้จ่ายภาครัฐของประเทศไทย ณ.ปีที่ $t$ (หมื่นล้านบาท)
- $GRPs_t$ = มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภาคใต้ ณ ปีที่ $t$ (ล้านล้านบาท)
- $Pops_t$ = จำนวนประชากรในภาคใต้ ณ ปีที่ $t$ (ล้านคน)
- $Pops_{t-1}$ = จำนวนประชากรในภาคใต้ ณ ปีที่ $t$-1 (ล้านคน)
- $Wages_t$ = ค่าจ้างเฉลี่ยในภาคอุตสาหกรรมของภาคใต้ ณ ปีที่ $t$ (พันบาท)
- $inds_t$ = จำนวนสถานประกอบการในภาคอุตสาหกรรมของภาคใต้ ณ ปีที่ $t$ (พันแห่ง)
- $retires_t$ = จำนวนลูกจ้างในภาคอุตสาหกรรมที่ถูกเลิกจ้างของภาคใต้ ณ ปีที่ $t$ (พันคน)

ปริมณฑล

- $Export_t$ = มูลค่าการส่งออกของประเทศไทย ณ.ปีที่ $t$ (พันล้านดอลลาร์)
- $Export_{t-1}$ = มูลค่าการส่งออกของประเทศไทย ณ ปีที่ $t$-1(พันล้านดอลลาร์)
- $import_t$ = มูลค่าการนำเข้าของประเทศไทย ณ.ปีที่ $t$ (พันล้านดอลลาร์)
- $import_{t-1}$ = มูลค่าการนำเข้าของประเทศไทย ณ ปีที่ $t$-1(พันล้านดอลลาร์)
- $Govex_t$ = ค่าใช้จ่ายภาครัฐของประเทศไทย ณ.ปีที่ $t$ (หมื่นล้านบาท)
- $GRPf_t$ = มูลค่าผลิตภัณฑ์รวมของปริมณฑล ณ ปีที่ $t$ (ล้านล้านบาท)

-$Popf_t$ = จำนวนประชากรของปริมณฑล ณ ปีที่ $t$ (ล้านคน)

-$Popf_{t-1}$ = จำนวนประชากรของปริมณฑล ณ ปีที่ $t$-1 (ล้านคน)

-$Wagef_t$ = ค่าจ้างเฉลี่ยในภาคอุตสาหกรรมในปริมณฑล ณ ปีที่ $t$ (พันบาท)

-$indf_t$ = จำนวนสถานประกอบการในภาคอุตสาหกรรมในปริมณฑล ณ ปีที่ $t$ (พันแห่ง)

$retiref_t$ = จำนวนลูกจ้างในภาคอุตสาหกรรมที่ถูกเลิกจ้างในปริมณฑล ณ ปีที่ $t$ (พันคน)

จังหวัดกรุงเทพมหานคร

-$Export_t$ = มูลค่าการส่งออกของประเทศไทย ณ.ปีที่ $t$ (พันล้านดอลลาร์)

-$Export_{t-1}$ = มูลค่าการส่งออกของประเทศไทย ณ ปีที่ $t$-1(พันล้านดอลลาร์)

-$import_t$ = มูลค่าการนำเข้าของประเทศไทย ณ.ปีที่ $t$ (พันล้านดอลลาร์)

-$import_{t-1}$ = มูลค่าการนำเข้าของประเทศไทย ณ ปีที่ $t$-1(พันล้านดอลลาร์)

-$Govex_t$ = ค่าใช้จ่ายภาครัฐของประเทศไทย ณ.ปีที่ $t$ (หมื่นล้านบาท)

-$GRPb_t$ = มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมจังหวัดกรุงเทพมหานคร ณ ปีที่ $t$ (ล้านล้านบาท)

-$Popb_t$ = จำนวนประชากรในจังหวัดกรุงเทพมหานคร ณ ปีที่ $t$ (ล้านคน)

-$Popb_{t-1}$ = จำนวนประชากรในจังหวัดกรุงเทพมหานคร ณ ปีที่ $t$-1 (ล้านคน)

-$Wageb_t$ = ค่าจ้างเฉลี่ยในภาคอุตสาหกรรมของจังหวัดกรุงเทพมหานคร ณ ปีที่ $t$ (พันบาท)

-$indb_t$ = จำนวนสถานประกอบการในภาคอุตสาหกรรมของจังหวัดกรุงเทพมหานคร ณ ปีที่ $t$ (พันแห่ง)

-$retireb_t$ = จำนวนลูกจ้างในภาคอุตสาหกรรมที่ถูกเลิกจ้างของจังหวัดกรุงเทพมหานคร ณ ปีที่ $t$ (พันคน)

<u>ขั้นตอนการสร้างตัวแบบถดถอยเชิงเส้น</u>

1.การกำหนดรูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามและตัวแปรอิสระ

1.1 เขียนแผนภาพอิสโทแกรมเพื่อดูลักษณะการกระจาย หรือการแจกแจงของ Y ว่าเข้าลักษณะแบบสมมาตรหรือไม่ ถ้าพบว่ามีลักษณะไม่สมมาตรโดยเบ้ไปทางซ้ายหรือทางขวามาก ควรที่จะแปลงข้อมูลของ Y เพื่อให้เข้าลักษณะการแจกแจงแบบสมมาตร

1.2 เขียนกราฟระหว่างตัวแปรตามกับตัวแปรอิสระทีละตัว เพื่อพิจารณากำหนดรูปแบบความสัมพันธ์เป็นคู่ระหว่างตัวแปรตามและตัวแปรอิสระ

2.การประมาณค่าพารามิเตอร์ของตัวแบบการถดถอย ในการวิจัยครั้งนี้ใช้ 4 วิธีในการคัดเลือกตัวแปรอิสระ ได้แก่ Stepwise Backward Forward และEnter ซึ่งหลังจากดำเนินการตามขั้นตอนที่ 1 แล้ว ผู้วิจัยจะเริ่มต้นจากการใส่ตัวแปรอิสระทุกตัวเข้าไปในตัวแบบเริ่มต้น และให้โปรแกรมสำเร็จ

รูปทำการประมวลผลการคัดเลือกตัวแปรและประมาณค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ของตัวแบบที่ได้ โดยสำหรับวิธี Enter จะทำการตัดตัวแปรที่ไม่มีนัยสำคัญออกจนกว่าจะได้ตัวแบบการถดถอยที่มีนัยสำคัญหมดทุกตัว

3.การวินิจฉัยความเหมาะสมของตัวแบบการถดถอย โดยการตรวจสอบคุณสมบัติของค่าเศษตกค้าง (residual) $e_i$ หรือค่าเศษตกค้างมาตรฐาน (standardize residual) $e_i / \sqrt{MSE}$ ว่ามีคุณสมบัติสอดคล้องดังต่อไปนี้หรือไม่ คือ มีค่าเฉลี่ยเท่าศูนย์ มีความแปรปรวนคงที่ ไม่มีอัตสัมพันธ์ และมีการแจกแจงแบบปกติ ในกรณีที่ตัวแบบใดยังไม่มีคุณสมบัติข้างต้นครบถ้วนจะกลับไปเริ่มต้นใหม่ตั้งแต่ขั้นตอนที่ 1 จนกว่าจะได้ตัวแบบพยากรณ์ที่ผ่านการทดสอบ จากนั้นเมื่อได้ตัวแบบการถดถอยของแต่ละวิธีแล้ว จะคัดเลือกตัวแบบการถดถอยโดยเปรียบเทียบค่า MAPE ของทุกตัวแบบ ตัวแบบใดให้ค่า MAPE ต่ำสุด ตัวแบบดังกล่าวก็จะเป็นตัวแบบพยากรณ์

4.ใช้ตัวแบบพยากรณ์จากตัวแบบที่ได้ในขั้นตอนที่ 3 นำไปพยากรณ์อัตราการว่างงานในภาคอุตสาหกรรมในระดับประเทศ ภูมิภาค ปริมณฑล และจังหวัดกรุงเทพมหานคร

3.2 การวิเคราะห์อนุกรมเวลา

3.2.1 การปรับให้เรียบแบบเอกซโปเนนเชียล

ในการวิจัยครั้งนี้ โดยเทคนิคที่นำมาใช้ในงานวิจัยครั้งนี้ คือ

1) วิธีการปรับให้เรียบครั้งเดียวแบบเอกซโปเนนเชียล เป็นวิธีการพยากรณ์ในกรณีที่ข้อมูลมีค่าเฉลี่ยไม่คงที่ โดยวิธีการนี้จะให้น้ำหนักกับข้อมูลปัจจุบันมากที่สุดและให้น้ำหนักลดลงมาเรื่อยๆ สำหรับข้อมูลในอดีตตามลำดับ ซึ่งเมื่อเขียนกราฟแสดงการลดลงของน้ำหนัก จะมีรูปแบบเอกซโปเนนเชียล

2) วิธีพารามิเตอร์สองตัวของโฮลท์ วิธีการของโฮลท์มีลักษณะคล้ายกับวิธีการปรับให้เรียบสองครั้งแบบเอกซโปเนนเชียล แต่มีลักษณะทั่วไปมากกว่า

โดยทั้งสองวิธีจะทำดำเนินการหาสัมประสิทธิ์ปรับให้เรียบ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปคำนวณและเลือกสัมประสิทธิ์ปรับให้เรียบที่ให้ค่าเฉลี่ยของค่าคลาดเคลื่อนกำลังสอง (MSE) ที่ต่ำสุด จากนั้นทำการวินิจฉัยความเพียงพอของตัวแบบเช่นเดียวกับที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ดังนั้นการจะเลือกวิธีการใดขึ้นอยู่กับลักษณะของข้อมูลอนุกรมเวลาในแต่ละชุดนั้น โดยแต่ละวิธีจะเหมาะสมเพียงใดจะพิจารณาจากความคลาดเคลื่อนจากค่าพยากรณ์

3.2.2 วิธีอัตถดถอย

เป็นวิธีการวิเคราะห์อนุกรมเวลาวิธีหนึ่งในหลายวิธี โดยจะใช้หลักการเดียวกันกับการวิเคราะห์การถดถอย ซึ่งวิธีนี้จะเป็นการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า $Y_t$ ของ Y ณเวลา t

กับค่าของ Y ในอดีต โดยให้เป็น $Y_{t-1}, Y_{t-2}, ..., Y_{t-k}$ จะได้เป็นตัวแบบอัตถดถอย และมีรูปแบบทั่วไปดังนี้

$$Y_t = \theta_0 + \theta_1 Y_{t-1} + \theta_2 Y_{t-2} + ... + \theta_k Y_{t-k} + \varepsilon_t$$

โดยที่ตัวแปรตาม Y แทนอัตราการว่างงานในภาคอุตสาหกรรมในระดับประเทศ ระดับภูมิภาค ปริมณฑล และจังหวัดกรุงเทพมหานคร ซึ่งจะทำการศึกษาอัตราการว่างงานในระดับต่างๆ เป็นรายไตรมาส (1-3) และกำหนดให้ k = 12

ขั้นตอนการสร้างตัวแบบอัตถดถอย

1.กำหนดรูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร

1.1 กำหนดตัวแปร $Y_t$ :ซึ่งในงานวิจัยครั้งนี้จะทำการพยากรณ์อัตราการว่างงานในภาคอุตสาหกรรมระดับประเทศ ระดับภูมิภาค ระดับปริมณฑล และจังหวัดกรุงเทพมหานคร

1.2 กำหนดเวลาถดถอยหลัง k โดยจะกำหนด k=12

2.ประมาณค่าพารามิเตอร์ตัวแบบการอัตถดถอย ในการวิจัยครั้งนี้ใช้ 4 วิธีในการคัดเลือกตัวแปรอิสระ ได้แก่ Stepwise Backward Forward และEnter ซึ่งหลังจากดำเนินการตามขั้นตอนที่ 1 แล้ว ผู้วิจัยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทำการประมวลผลการคัดเลือกตัวแปรและประมาณค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ของตัวแบบที่ได้ โดยสำหรับวิธี Enter จะทำการตัดตัวแปรที่ไม่มีนัยสำคัญออกจนกว่าจะได้ตัวแบบการถดถอยที่มีนัยสำคัญหมดทุกตัว

3.การวินิจฉัยความเหมาะสมของตัวแบบอัตถดถอย เหมือนกับการวินิจฉัยความเหมาะสมของตัวแบบการถดถอยที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น

4.ใช้ตัวแบบพยากรณ์จากตัวแบบที่ได้ในขั้นตอนที่ 3 นำไปพยากรณ์อัตราการว่างงานในภาคอุตสาหกรรมในระดับประเทศ ภูมิภาค ปริมณฑล และจังหวัดกรุงเทพมหานคร

3.2.3 วิธีการวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบคลาสสิค

ในการวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบคลาสสิค เป็นการนำหลักการในการวิเคราะห์การถดถอยมาประยุกต์ใช้กับการวิเคราะห์อนุกรมเวลา ซึ่งตัวแปรอิสระประกอบด้วย องค์ประกอบแนวโน้ม-วัฏจักร (trend-cycle component) องค์ประกอบฤดูกาล (seasonal component) และองค์ประกอบไม่ปกติ (irregular or remainder component) ซึ่งในงานวิจัยครั้งนี้องค์ประกอบแนวโน้ม คือ เวลา (t) องค์ประกอบฤดูกาล คือ ไตรมาสที่ 1-3 ($I_{1,t}, I_{2,t}$) โดยการวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบคลาสสิคจะมีตัวแบบพื้นฐานอยู่ 2 ตัวแบบ คือ ตัวแบบเชิงบวก (Additive Model) และตัวแบบเชิงคูณ (Multiplicative Model) ซึ่งใน

การวิเคราะห์ข้อมูลจะใช้การวิเคราะห์การถดถอยโดยเลือกวิธี Enter ในการคัดเลือกสมการพยากรณ์

ขั้นตอนในการสร้างตัวแบบอนุกรมเวลาแบบคลาสสิค

1.พิจารณาลักษณะการเคลื่อนไหวของข้อมูลอนุกรมเวลาสำหรับอัตราการว่างงานในภาคอุตสาหกรรมในระดับประเทศ ระดับภูมิภาค ปริมณฑล และจังหวัดกรุงเทพมหานครว่ามีความแปรปรวนคงที่หรือไม่ ถ้าพบว่ามีลักษณะไม่คงที่จะต้องทำการแปลงข้อมูลอนุกรมเวลาที่ไม่คงที่ในความแปรปรวนหรือแปลงตัวแบบเชิงคูณเป็นตัวแบบเชิงบวกก่อน โดยการใส่ ln ในอนุกรมเวลาชุดเดิมได้เป็นอนุกรมชุดใหม่

2.นำข้อมูลอัตราการว่างงานในภาคอุตสาหกรรม Plot กับเวลา(t) เพื่อดูแนวโน้ม (trend) หากมีความสัมพันธ์กับเวลาในเชิงเส้นตรง จะใช้ตัวแปรเวลา (t) .ในตัวแบบ แต่ถ้ามีความสัมพันธ์กันในเชิงเส้นโค้ง ก็จะใช้ $t^2$..ในตัวแบบ หลังจากนั้นนำตัวแปรอิสระทุกตัวเข้าสู่ขั้นที่ 2 คือ การประมาณค่าพารามิเตอร์โดยการวิเคราะห์การถดถอยเมื่อใช้วิธี Enter

2.ทำการประมาณค่าพารามิเตอร์โดยวิธีการวิเคราะห์การถดถอยเมื่อใช้วิธี Enter ซึ่งพิจารณาตัวแปรอิสระทุกตัว เนื่องจากถ้าตัวแปรบ่งชี้ฤดูกาลใดๆ ไม่ถูกนำเข้ามาในสมการแล้ว ฤดูกาลจะไม่สามารถหาค่าพยากรณ์ได้

3.การวินิจฉัยความเหมาะสมของตัวแบบอัตถดถอย เหมือนกับการวินิจฉัยความเหมาะสมของตัวแบบการถดถอยที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น

4.ใช้ตัวแบบพยากรณ์อัตราการว่างงานในภาคอุตสาหกรรมในระดับจังหวัด ระดับภูมิภาค ปริมณฑล และจังหวัดกรุงเทพมหานคร

3.2.4 ตัวแบบการถดถอยที่มีค่าคลาดเคลื่อนในรูปแบบ AR (Regression Model with AR errors)

หลังจากทำการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาด้วยการวิเคราะห์การถดถอย แล้วพบว่าค่าคลาดเคลื่อน ($e_t$) มีอัตตสัมพันธ์ ซึ่งโดยทั่วไปมักพบในรูปแบบ AR (1) นั้น เราสามารถประมาณค่าตัวแบบการถดถอยที่มีค่าคลาดเคลื่อนในรูปแบบ AR(1) โดยการวิเคราะห์อนุกรมเวลาด้วยเทคนิค Autoregression ในโปรแกรมสำเร็จรูป ซึ่งจะมีขั้นตอนการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค Autoregression ดังต่อไปนี้

I 20691646

ขั้นตอนการสร้างตัวแบบการถดถอยที่มีค่าคลาดเคลื่อนในรูปแบบ AR

1.หลังจากที่ทำการวิเคราะห์การถดถอยแล้วพบว่าค่าคลาดเคลื่อนมีรูปแบบเป็น AR(1) ให้นำค่าตัวแปรตามและตัวแปรอิสระที่ได้จากการวิเคราะห์การถดถอย นำมาวิเคราะห์ด้วยการวิเคราะห์อนุกรมเวลา (Time Series Analysis) โดยเลือกฟังก์ชัน Autoregression ในโปรแกรมสำเร็จรูป

2.ทำการประมาณค่าโดยการวิเคราะห์อนุกรมเวลา เมื่อใช้วิธี Autoregression

3.การวินิจฉัยความเหมาะสมของตัวแบบอัตถดถอย เหมือนกับการวินิจฉัยความเหมาะตัวแบบการถดถอยที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น

4.ใช้ตัวแบบพยากรณ์สำหรับพยากรณ์อัตราการว่างงานในภาคอุตสาหกรรมในระดับจังหวัด ระดับภูมิภาค ปริมณฑล และจังหวัดกรุงเทพมหานคร