

การเลือกเทคนิคการพยากรณ์ สำหรับงานวิจัย

*ยุพาภรณ์ อารีพงษ์

ปัจจุบันการพยากรณ์นับว่ามีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งต่อการวางแผนงานในการดำเนินงานของบุคคลทุกสาขาอาชีพ และของทุกองค์กร เช่น ธุรกิจ, อุตสาหกรรม, การเกษตร, การเมือง, การสาธารณสุข เป็นต้น

ประสิทธิภาพของการพยากรณ์ ขึ้นอยู่กับการได้พยากรณ์ตามวัตถุประสงค์ขององค์กร ความถูกต้องของค่าพยากรณ์ และได้นำค่าพยากรณ์นั้นไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่องค์กร แต่ปัญหาปัจจุบันก็คือ ผู้พยากรณ์ยังไม่เข้าใจหลักและวิธีการของแต่ละวิธี นอกจากนี้แต่ละวิธีต้องใช้เวลาคำนวณมาก แต่ในปัจจุบันมีโปรแกรมสำเร็จรูปที่ใช้ได้กับงานพยากรณ์ เช่น spss, sas, minitab เป็นต้น ทำให้ปัญหาจากการคำนวณลดน้อยลง ในบทความนี้ ผู้เขียนมีวัตถุประสงค์ที่จะอธิบายถึงการเลือกเทคนิควิธีการพยากรณ์ต่างๆ รวมไปถึงขั้นตอนในการวินิจฉัยตัวแบบว่าวิธีพยากรณ์ใดเหมาะสมกับข้อมูลที่จะนำมาศึกษา ซึ่งจะทำให้ผู้พยากรณ์มีความมั่นใจที่จะนำค่าพยากรณ์ที่ได้ไปใช้ในการวางแผนและตัดสินใจในการดำเนินงานขององค์กรต่างๆ

ความหมายของการพยากรณ์ การพยากรณ์ หมายถึง การคาดคะเนการเกิดของเหตุการณ์หรือสภาพการณ์ต่างๆในอนาคต โดยการพยากรณ์ จะทำการศึกษาแนวโน้ม และรูปแบบการเกิดของเหตุการณ์หรือสภาพการณ์จากข้อมูลในอดีต หรือใช้ความรู้ ความสามารถประสบการณ์ และวิจารณ์ญาณของผู้พยากรณ์

ประสิทธิภาพของการพยากรณ์ในองค์กร จะขึ้นอยู่กับการได้พยากรณ์ตามวัตถุประสงค์ขององค์กร ความถูกต้องของค่าพยากรณ์ และได้มีการนำค่าพยากรณ์ไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่องค์กร

สิ่งที่ควรทราบก่อนการพยากรณ์ มีดังนี้

1. ระยะเวลาการพยากรณ์ แบ่งออกเป็น 4 ระยะ

- ระยะเฉียบพลัน (immediate term) เป็นช่วงเวลาไม่เกิน 1 เดือน
- ระยะใกล้ (short term) เป็นช่วงเวลา ระหว่าง 1-3 เดือน
- ระยะกลาง (medium term) เป็นช่วงเวลา ระหว่าง 3 เดือน - 2 ปี

2 ปีขึ้นไป

2. ระดับความละเอียดของการพยากรณ์
3. จำนวนตัวแปรที่ต้องการศึกษา
4. วัตถุประสงค์ของการพยากรณ์ที่สำคัญ
เพื่อหาแผนแบบของการพยากรณ์ในอดีต เพื่อการ
พยากรณ์ในอนาคต

5. ข้อมูลอนุกรมเวลาเป็นข้อมูลที่มีการ
เคลื่อนไหว เปลี่ยนแปลงตามเวลา ข้อมูลจะต้อง
ทันสมัยและมีจำนวนมากพอสมควร

6. ไม่มีค่าพยากรณ์ที่ถูกต้อง 100 เปอร์เซนต์
7. ควรพยากรณ์โดยใช้วิธีพยากรณ์อย่างน้อย
2 วิธี เพื่อเปรียบเทียบผลลัพธ์ที่ได้

ตัวอย่างงานที่สามารถนำเทคนิคการพยากรณ์
ไปใช้ให้เกิดประโยชน์

1. การจัดการสินค้าคงเหลือ (Inventory
Management) พยากรณ์ความต้องการสินค้าในช่วงระยะ
เวลาที่ต้องการ เพื่อสั่งซื้อสินค้าเข้าสต็อกด้วยจำนวน
ที่เหมาะสม

2. การวางแผนการผลิต (Production Plan-
ning) พยากรณ์ยอดขายสินค้าแต่ละชนิดในช่วงเวลา
ข้างหน้า เพื่อวางแผนการผลิตและการจัดทำตาราง
การผลิตของทั้งระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. การวางแผนทางการเงิน (Financial Plan-
ning) พยากรณ์รายได้ รายจ่าย เพื่อการจัดทำแผนงาน
โครงการงบประมาณได้อย่างมีประสิทธิภาพและ
ประสิทธิผล

4. การจัดกำลังคน (Staff Scheduling)
พยากรณ์ปริมาณงาน เพื่อการจัดเตรียมกำลังคน
และอุปกรณ์ให้เหมาะสมกับปริมาณงาน

5. ปัญหาทางด้านเศรษฐศาสตร์ การพยากรณ์
ผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติ ภาวะความเจริญทาง
เศรษฐกิจ ภาวะเงินเฟ้อ การพยากรณ์ผลกระทบต่าง ๆ
ที่จะเกิดขึ้นถ้าหากรัฐบาลเพิ่มภาษีรายได้ ฯลฯ

การเลือกเทคนิคการพยากรณ์

1. วัตถุประสงค์ของการพยากรณ์
2. ลักษณะของข้อมูลที่จะนำมาใช้ในการ
พยากรณ์
3. ช่วงเวลาที่ต้องการพยากรณ์
4. ความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีที่ใช้ในการ
พยากรณ์
5. ความถูกต้องและเชื่อถือได้ของค่า
พยากรณ์
6. คอมพิวเตอร์ที่จะนำมาวิเคราะห์

การจำแนกวิธีการพยากรณ์

จำแนกวิธีการพยากรณ์ได้เป็นสองกลุ่มใหญ่ ๆ
คือ

1. วิธีพยากรณ์เชิงคุณภาพ
2. วิธีพยากรณ์เชิงปริมาณ

วิธีพยากรณ์เชิงคุณภาพ เป็นวิธีการที่ใช้
ความรู้สึก ความเชื่อ หรือความคิดเห็น ของผู้รู้หรือ
ผู้เชี่ยวชาญในเรื่องที่จะพยากรณ์ ซึ่งอาจจะขึ้นหรือไม่
ขึ้นอยู่กับข้อมูลที่ผ่านมา โดยทั่วไปวิธีการพยากรณ์
แบบนี้จะไม่มีหลักเกณฑ์ที่จะให้ผู้อื่นทำตาม อย่างไรก็ตาม
ถึงแม้วิธีนี้จะไม่มีหลักการที่แน่ชัดทางวิชาการ
แต่ก็เป็นวิธีที่เหมาะสมเมื่อรูปแบบการเปลี่ยนแปลง
ข้อมูลไม่คงที่ ไม่อาจจะสมมติได้ว่าจะมีรูปแบบนี้
ในอนาคต หรือเมื่อไม่มีข้อมูลในอดีต หรือเป็นการ
พยากรณ์ที่เกี่ยวกับเหตุการณ์-ผิดปกติที่ไม่น่าจะเกิดขึ้น
และก็มีบ่อยครั้งในทางปฏิบัติที่ใช้วิธีเชิงคุณภาพ
ผสมกับวิธีเชิงปริมาณ โดยเฉพาะถ้ามีความไม่แน่นอน
สูงในวิธีเชิงปริมาณที่ใช้

วิธีการพยากรณ์เชิงปริมาณ เป็นวิธีการ
สร้างสูตรหรือตัวแบบพยากรณ์ด้วยวิธีการทางสถิติ
และคณิตศาสตร์ จะทำได้เมื่อมีข้อมูลในอดีตอยู่ในรูป
ของตัวเลขหรือสามารถแปลงเป็นตัวเลขได้ และสมมติ
ได้ว่ารูปแบบการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลที่ผ่านมามี
แนวโน้มเป็นเช่นนั้นด้วยในอนาคต

วิธีการเชิงปริมาณหรือตัวแบบเชิงปริมาณสามารถจำแนกออกเป็น

1. ตัวแบบภายใต้ภาวะคงที่ หรือที่เรียกว่าตัวแบบดีเทอร์มินิสติก (deterministic models) โดยทั่วไปจะพบในเรื่องของวิทยาศาสตร์กายภาพ (physical science)

2. ตัวแบบภายใต้ภาวะไม่คงที่หรือที่เรียกว่าตัวแบบความน่าจะเป็น (probabilistic models) หรือตัวแบบสโตแคสติก (stochastic models) ในสภาพความเป็นจริงโดยทั่วไปภาวะหรือความสัมพันธ์ต่าง ๆ มีลักษณะไม่แน่นอนเพราะฉะนั้นตัวแบบจำลองที่สร้างขึ้นความสัมพันธ์เหล่านั้นย่อมจะมีความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์เกิดขึ้นได้โดยผิดพลาดจากความไม่แน่นอนที่เราสนใจ ความคลาดเคลื่อนที่มีความไม่แน่นอนนี้เรียกว่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงของความน่าจะเป็น จึงเรียกตัวแบบที่สร้างขึ้นว่าตัวแบบความน่าจะเป็นตัวแบบพยากรณ์โดยทั่วไปจะเป็นตัวแบบความน่าจะเป็น ซึ่งมีมากมายหลายตัวแบบด้วยกัน ในที่นี้ผู้เขียนจะกล่าวถึงเฉพาะตัวแบบที่ใช้กันทั่วไปดังต่อไปนี้

2.1 วิธีการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ

วิธีนี้เป็นการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ต้องการพยากรณ์หรือประมาณค่ากับตัวแปรอีกชุดหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อค่าของตัวแปรที่จะพยากรณ์ได้ออกมาเป็นสมการหรือตัวแบบพยากรณ์ ตัวแบบที่นิยมใช้กันคือ ตัวแบบการถดถอย (Regression Models) และตัวแบบเศรษฐมิติ (Econometric Models) ซึ่งตัวแบบทั้งสองประเภทนี้ใช้ได้ในการพยากรณ์ทั้งในคาบระยะเวลา (forecasting horizon) สั้น (ไม่เกิน 1 ปี) และยาว

2.1.1 ตัวแบบการถดถอย

ตัวแบบการถดถอย เป็นสมการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร Y ซึ่งมักเรียกกันว่าตัวแปรตาม (Dependent Variables) เป็นตัวแปรที่ต้องการพยากรณ์ค่า กับตัวแปรอีกชุดหนึ่ง $X_1, X_2, \dots, X_p$ ซึ่งมักเรียกกันว่าตัวแปรอิสระ (Independent Variables) เป็นตัวแปรที่มีผลกระทบต่อค่าของ Y เขียนเป็นสมการทั่วไปได้ดังนี้

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_{t1} + \beta_2 X_{t2} + \dots + \beta_p X_{tp} + \varepsilon_t \quad (1)$$

ตัวแบบการถดถอย (1) เป็นตัวแบบความน่าจะเป็นเพราะ ε_t เป็นเทอมค่าผิดพลาดหรือความคลาดเคลื่อนที่เป็นตัวแปรสุ่ม ซึ่งมีข้อสมมติดังนี้

1. ε_t มีค่าเฉลี่ย = 0 หรือ $E(\varepsilon_t) = 0; \forall t$
2. ε_t มีความแปรปรวน σ^2 เป็นค่าคงที่ $V(\varepsilon_t) = \sigma^2; \forall t$
3. ε_i และ ε_j ไม่มีสหสัมพันธ์กัน นั่นคือ $Cov(\varepsilon_i, \varepsilon_j) = 0 = E(\varepsilon_i, \varepsilon_j)$ สำหรับทุกค่า $i \neq j$ และ
4. ค่าผิดพลาด ε_t ต่างมีการแจกแจงแบบปกติ

ฉะนั้นจากข้อสมมติข้อที่ 3 ได้ด้วยว่าค่า
ผิดพลาดเหล่านี้เป็นอิสระกัน เราจำแนกตัวแบบการ
ถดถอยออกเป็นตัวแบบการถดถอยเชิงเส้น (Linear Regression Models) และตัวแบบการถดถอย
ไม่เป็นเชิงเส้น (Nonlinear Regression Models) ในเทอม
ของพารามิเตอร์

ตัวอย่างตัวแบบการถดถอยเชิงเส้น

$$(1) \quad y_t = \beta_0 + \beta_1 x_t + \varepsilon_t \text{ เรียกว่าตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย}$$

$$(2) \quad y_t = \beta_0 + \beta_1 x_t + \beta_2 x_t^2 + \varepsilon_t \text{ เรียกว่าตัวแบบกำลังสอง}$$

$$(3) \quad y_t = \beta_0 + \beta_1 x_{t1} + \beta_2 x_{t2} + \dots + \beta_p x_{tp} + \varepsilon_t \text{ เรียกว่าตัวแบบถดถอยเชิงเส้นพหุ}$$

$$(4) \quad y_t = \beta_0 e^{-\beta_1 x_t} + \varepsilon_t \text{ เรียกว่าตัวแบบการถดถอยไม่เป็นเชิงเส้น}$$

2.1.2 ตัวแบบเศรษฐมิติ (Econometric Models)

ในทางตรงกันข้ามข้อ
กำหนดเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของการวิเคราะห์การ
ถดถอยดังกล่าวแล้ว ในทางปฏิบัติบางครั้งเป็นไปได้
เพราะปัจจัยบางปัจจัยอาจจะสัมพันธ์กับปัจจัยอื่นๆ
นอกเหนือจากที่ได้กล่าวมาแล้ว ตัวอย่างเช่น แม้ว่า
ปริมาณเงินฝากของธนาคารจะสัมพันธ์กับปริมาณ

เงินหมุนเวียนภายในประเทศ จำนวนสาขาของธนาคาร
และอัตราดอกเบี้ยเงินฝาก แต่จากการศึกษาพบ
ด้วยว่าระดับอัตราดอกเบี้ยเงินฝากในปัจจุบันเป็น
ผลมาจากปริมาณเงินลงทุนจากต่างประเทศ อัตรา
เงินดอกเบี้ยเงินกู้ในประเทศ หรือแม้กระทั่งปริมาณ
เงินฝากของธนาคารช่วงเวลาก่อนเวลาปัจจุบัน เป็นต้น
ดังนั้น ถ้าจะเขียนรูปแบบความสัมพันธ์ดังกล่าว จะได้ว่า

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_{1t} + \beta_2 X_{2t} + \beta_3 X_{3t} + \varepsilon_t$$

และ $X_{3t} = \alpha_0 + \alpha_1 I_t + \alpha_2 X_{4t} + \alpha_3 X_{2,t-1} + u_t$

เมื่อ Y_t เป็นปริมาณเงินฝากของธนาคาร ณ เวลา t

X_{1t} เป็นจำนวนสาขาของธนาคาร ณ เวลา t

X_{2t} เป็นปริมาณเงินหมุนเวียนในประเทศ ณ เวลา t

X_{3t} เป็นอัตราดอกเบี้ยเงินฝากเฉลี่ย ณ เวลา t

X_{4t} เป็นอัตราดอกเบี้ยเงินกู้เฉลี่ย ณ เวลา t

I_t เป็นปริมาณเงินลงทุนจากต่างประเทศ ณ เวลา t

$X_{2,t-1}$ เป็นปริมาณเงินหมุนเวียนในประเทศ ณ เวลา $t-1$

u_t, ε_t เป็นความคลาดเคลื่อน ณ เวลา t

$$\beta_0, \beta_1, \beta_2, \beta_3, \alpha_0, \alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$$

เป็นสัมประสิทธิ์การถดถอยที่ต้องประมาณ

รูปแบบความสัมพันธ์ทั้งสองรวมกัน
เรียกว่า ความสัมพันธ์เชิงเศรษฐกิจมิติ (Econometric Models)

2.2 วิธีการที่เกี่ยวกับการวิเคราะห์อนุกรมเวลา (Time Series analysis)

2.2.1 วิธีการหาค่าเฉลี่ย (Averaging Methods)

วิธีการดังกล่าวมี 2 ลักษณะ คือ
วิธีการหาค่าเฉลี่ยแบบธรรมดา (Simple Averaging Method) และวิธีการหาค่าเฉลี่ยแบบเคลื่อนที่ (Moving Averaging Method)

- วิธีการหาค่าเฉลี่ยแบบธรรมดา
เป็นวิธีการหาค่าเฉลี่ยจากข้อมูลในอดีตที่มีจนถึงปัจจุบัน แล้วนำค่าเฉลี่ยนั้นไปหาเป็นค่าพยากรณ์ของช่วงเวลาในอนาคต เช่นเดียวกันวิธีนี้เหมาะสมสำหรับข้อมูลที่มีลักษณะการเคลื่อนไหวอยู่ในระดับคงที่ (Horizontal Data) และเหมาะสำหรับการพยากรณ์ในระยะสั้น และจำนวนข้อมูลในอดีตที่จำเป็นสำหรับการคำนวณ คือ 2 ถึง 5 ค่า

- วิธีการหาค่าเฉลี่ยแบบเคลื่อนที่
วิธีดังกล่าวนี้ที่นิยมใช้มีอยู่ 2 แบบ คือ วิธีการหาค่าเฉลี่ยแบบเคลื่อนที่อย่างง่าย (Simple Moving Average Method) และวิธีการหาค่าเฉลี่ยแบบเคลื่อนที่ซ้ำสองครั้ง (Double Moving Average Method)

1. วิธีการหาค่าเฉลี่ยแบบเคลื่อนที่อย่างง่าย

เป็นวิธีการพยากรณ์ที่มีหลักการคล้ายคลึงกับวิธีการหาค่าเฉลี่ยแบบธรรมดา แตกต่างที่ว่าวิธีนี้การหาค่าเฉลี่ยนั้นเมื่อข้อมูล ณ ช่วงเวลาล่าสุดถูกนำเข้ามาคำนวณ ข้อมูลช่วงเวลาก่อนที่ล่าสุดจะถูกตัดออกจากการคำนวณเพื่อให้จำนวนเทอมที่จะ

เฉลี่ยคงที่ทุกครั้งของการคำนวณ ดังนั้นวิธีนี้จำเป็นต้องกำหนดจำนวนเทอมของการเฉลี่ยซึ่งจะไม่เหมือนกับวิธีหาค่าเฉลี่ยแบบธรรมดา วิธีนี้เหมาะสำหรับข้อมูลที่มีลักษณะการเคลื่อนไหวอยู่ในระดับคงที่ และเหมาะกับการพยากรณ์ระยะสั้น จำนวนข้อมูลที่จำเป็นต้องใช้สำหรับการพยากรณ์ คือ 2 ถึง 5 ค่า สำหรับจำนวนเทอมของการเฉลี่ยนั้น ถ้าข้อมูลเคลื่อนไหวมากควรใช้จำนวนเทอมมาก และในทางกลับกัน ถ้าข้อมูลค่อนข้างเรียบจำนวนเทอมจะน้อยตามลำดับ

2. วิธีการหาค่าเฉลี่ยแบบเคลื่อนที่ซ้ำสองครั้ง

วิธีการนี้เป็นการหาค่าเฉลี่ยแบบเคลื่อนที่อย่างง่ายซ้ำ 2 ครั้ง ครั้งแรกหาค่าเฉลี่ยจากข้อมูลที่มี และครั้งที่สองเป็นการหาค่าเฉลี่ยจากข้อมูลค่าเฉลี่ยที่ผ่านการคำนวณในครั้งแรก โดยมีเงื่อนไขว่าจำนวนเทอมของการหาค่าเฉลี่ยทั้งสองครั้งต้องกำหนดให้เท่ากัน ตามหลักการของวิธีการหาค่าเฉลี่ยแบบเคลื่อนที่อย่างง่าย วิธีนี้เหมาะสมสำหรับข้อมูลที่มีการเคลื่อนไหวแบบแนวโน้มเชิงเส้นตรง (Linear Trend Data) และเหมาะสำหรับการพยากรณ์ในระยะสั้น จำนวนข้อมูลที่จำเป็นต้องใช้สำหรับการคำนวณ คือ ระหว่าง 4 ถึง 20 รายการ

2.2.2 วิธีการทำให้เรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล (Exponential Smoothing Technique)

การพยากรณ์ด้วยวิธีนี้เป็นการหาค่าเฉลี่ยเช่นเดียวกับวิธีการหาค่าเฉลี่ย ทั้งแบบธรรมดาและแบบเคลื่อนที่ต่างกันที่ว่าการหาค่าเฉลี่ยของทั้งสองวิธีแรกนั้น ความสำคัญของข้อมูลที่ใช้สำหรับการเฉลี่ยมีค่าเท่าเทียมกัน (น้ำหนักของข้อมูลแต่ละรายการเท่ากันคือเท่ากับ $1/N$ เมื่อ N มีค่าเท่ากับ n สำหรับกรณีการหาค่าเฉลี่ยแบบธรรมดา และ N เป็นจำนวนเทอมที่จะเฉลี่ยสำหรับการหาค่าเฉลี่ยแบบเคลื่อนที่) สำหรับวิธีนี้ความสำคัญของข้อมูลล่าสุดจะมากที่สุด และความสำคัญจะลดลงเรื่อยๆ สำหรับ

จะมากที่สุด และความสำคัญจะลดลงเรื่อยๆ สำหรับข้อมูลที่ระยะเวลาห่างไกลออกไป หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าเป็นการหาค่าเฉลี่ยแบบถ่วงน้ำหนัก (Weighted Average) และน้ำหนัก (Weight) ที่ใช้ถ่วงคือ α เรียกว่า อัลฟา หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ค่าคงที่สำหรับทำให้เรียบ (Smoothing Constant) วิธีการทำให้เรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียลที่นิยมใช้ในทางธุรกิจ จะขึ้นอยู่กับว่าลักษณะของข้อมูลจะมีการเคลื่อนไหวอย่างไร วิธีที่นิยมใช้คือ การทำให้เรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียลอย่างง่าย (Single Exponential Smoothing) การทำให้เรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียลซ้ำสองครั้ง (Double Exponential Smoothing) วิธีพารามิเตอร์สองตัวของโฮลท์ (Holt's Two-Parameter Method) และวิธีการพยากรณ์ของวินเตอร์ (Winter' Forecast Method)

1) วิธีการพยากรณ์ทำให้เรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียลอย่างง่าย

วิธีดังกล่าวเป็นการหาค่าเฉลี่ยแบบถ่วงน้ำหนัก ด้วยน้ำหนัก α ที่ให้ความสำคัญของข้อมูลเวลาล่าสุดมากที่สุด และข้อมูลเวลาห่างออกไปลดหลั่นในลักษณะแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล วิธีนี้เหมาะสำหรับข้อมูลที่มีลักษณะการเคลื่อนไหวในระดับคงที่ และเหมาะสมสำหรับการพยากรณ์ในระยะสั้น สำหรับจำนวนข้อมูลที่เหมาะสมที่จะใช้วิธีนี้คือ ระหว่าง 5 ถึง 10 รายการ

2) วิธีการพยากรณ์ทำให้เรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียลซ้ำสองครั้ง

วิธีการพยากรณ์นี้เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า วิธีการพยากรณ์ของบราวน์ (Brown's Method) เหมาะสำหรับข้อมูลที่มีการเคลื่อนไหวแบบแนวโน้มเชิงเส้นตรง (Linear Trend Data) และไม่มีการเคลื่อนไหวแบบฤดูกาล (Seasonal Data) เหมาะสมกับการพยากรณ์ในระยะสั้น จนถึงการ

พยากรณ์ในระยะปานกลาง สำหรับจำนวนข้อมูลที่จะใช้สำหรับการพยากรณ์ควรอยู่ระหว่าง 5 ถึง 10 รายการ

3) วิธีพารามิเตอร์สองตัวของโฮลท์

วิธีการพยากรณ์ของโฮลท์มีลักษณะคล้ายกับวิธีการพยากรณ์แบบ แต่มีลักษณะทั่วไปมากกว่า

4) วิธีการพยากรณ์ของวินเตอร์
เมื่ออนุกรมเวลามีองค์ประกอบฤดูกาล การใช้วิธีการพยากรณ์ที่กล่าวมาทั้งหมดนี้สำหรับการพยากรณ์จะไม่เหมาะสมควรใช้วิธีการพยากรณ์ที่พิจารณาองค์ประกอบฤดูกาลร่วมด้วย ซึ่งการพยากรณ์ของวินเตอร์ก็เป็นวิธีการหนึ่งที่สามารถใช้ได้

2.2.3) วิธีบอกซ์และเจนกินส์ (Box-Jenkins)

วิธีการที่นิยมใช้กันมากวิธีหนึ่งคือวิธี Box-Jenkins หรือวิธีสร้างตัวแบบ Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) วิธีนี้เหมาะสมในการพยากรณ์ระยะสั้น

ในการสร้างตัวแบบ ARIMA จำเป็นต้องทราบลักษณะการเปลี่ยนแปลงของค่าฟังก์ชันอัตโนมัติสหสัมพันธ์ (Autocorrelation Function (ACF)) และค่าฟังก์ชันอัตโนมัติสหสัมพันธ์บางส่วน (Partial Autocorrelation Function (PACF)) ของความคลาดเคลื่อนสุ่มในทางทฤษฎี เพื่อใช้ในการเลือกตัวแบบ โดยวิธีเปรียบเทียบลักษณะของค่า ACF และ PACF ที่ได้จากข้อมูลกับค่าทางทฤษฎี ลักษณะการเปลี่ยนแปลงของค่า ACF และ PACF ทางทฤษฎีของตัวแบบ AR, MA และ ARMA ในภาวะคงที่สรุปได้ดังตารางต่อไปนี้

ตัวแบบ	ACF	PACF
AR(p)	ค่าจะลดลงเป็นแนวโค้งหรือเป็นคลื่นที่ค่อยๆ หายไป	ค่าจะเป็นศูนย์หลังจาก lag p
MA(q)	ค่าจะเป็นศูนย์หลังจาก lag q	ค่าจะลดลงเป็นแนวโค้งหรือเป็นคลื่นที่ค่อยๆ หายไป
ARMA(p,q)	ค่าจะลดลงเป็นแนวโค้ง	ค่าจะลดลงเป็นแนวโค้ง

การตรวจสอบความแม่นยำของตัวแบบ

การตรวจสอบความแม่นยำของตัวแบบพยากรณ์ โดยจะพิจารณาจากค่าจริงของข้อมูล (y_t)

เปรียบเทียบกับค่าพยากรณ์ของข้อมูล ในแต่ละวิธี (ซึ่งในการพยากรณ์ข้อมูล ($\hat{y}_t$) 1 ชุดควรจะใช้วิธีการพยากรณ์อย่างน้อย 2 วิธี)

$$\begin{aligned} \text{ให้ } y_t & \text{ แทนข้อมูลจริงชุดที่ } t ; t = 1, 2, 3, \dots, n \\ \hat{y}_t & \text{ แทนพยากรณ์ของข้อมูลชุดที่ } t ; t = 1, 2, 3, \dots, n \\ e_t & \text{ แทนเศษตกค้าง (Residual) ชุดที่ } t ; t = 1, 2, 3, \dots, n \\ e_t & = y_t - \hat{y}_t \end{aligned}$$

สำหรับการตรวจสอบความแม่นยำของตัวแบบนั้น เราสามารถทำได้โดยการนำวิธีการพยากรณ์ต่างๆ ที่เราเลือกนำมาเปรียบเทียบกับค่าจริงของข้อมูล (ผู้พยากรณ์สามารถเลือกวิธีใดก็ได้เพียง 1 วิธี) ถ้าวิธีการ

พยากรณ์วิธีใดที่ให้ค่าสัดติน้อยที่สุด แสดงว่าวิธีการพยากรณ์ดังกล่าวเหมาะสมกับข้อมูลในแต่ละชุดนั้น

สำหรับวิธีที่ใช้หาค่าสัดติเพื่อทำการเปรียบเทียบมีดังนี้

1. ค่าเบี่ยงเบนสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Deviation : MAD)

$$MAD = \frac{\sum_{t=1}^n |e_t|}{n}$$

2. ค่าผิดพลาดเฉลี่ย (Mean Error : ME)

$$ME = \frac{\sum_{t=1}^n e_t}{n}$$

3. ค่าผิดพลาดกำลังสองเฉลี่ย (Mean Square Error : MSE)

$$MSE = \frac{\sum_{t=1}^n e_t^2}{n}$$

4. ร้อยละความผิดพลาดเฉลี่ย (Mean Percentage Error : MPE)

$$MPE = \frac{100}{n} \sum_{t=1}^n \frac{e_t}{y_t}$$

5. ร้อยละความผิดพลาดสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Percentage Error : MAPE)

$$MAPE = \frac{100}{n} \sum_{t=1}^n \left| \frac{e_t}{y_t} \right|$$

นอกจากการพิจารณาค่าของตัวสถิติข้างต้น ยังมีหลักเกณฑ์ที่ควรนำไปใช้ในการเปรียบเทียบคือ หลักของการประหยัด (Principle of Parsimony) ในกลุ่มตัวแบบที่ให้ผลพยากรณ์ที่เท่าๆ กัน เลือกตัวแบบที่ง่ายที่สุด หรือ ในการสร้างตัวแบบพยายามกำหนดจำนวนพารามิเตอร์น้อยที่สุดเท่าที่เป็นได้ เหตุผลที่เลือกตัวแบบง่าย ๆ หรือตัวแบบที่มีพารามิเตอร์จำนวนน้อยเพราะ

1. ง่ายแก่การอธิบายและแปลความ

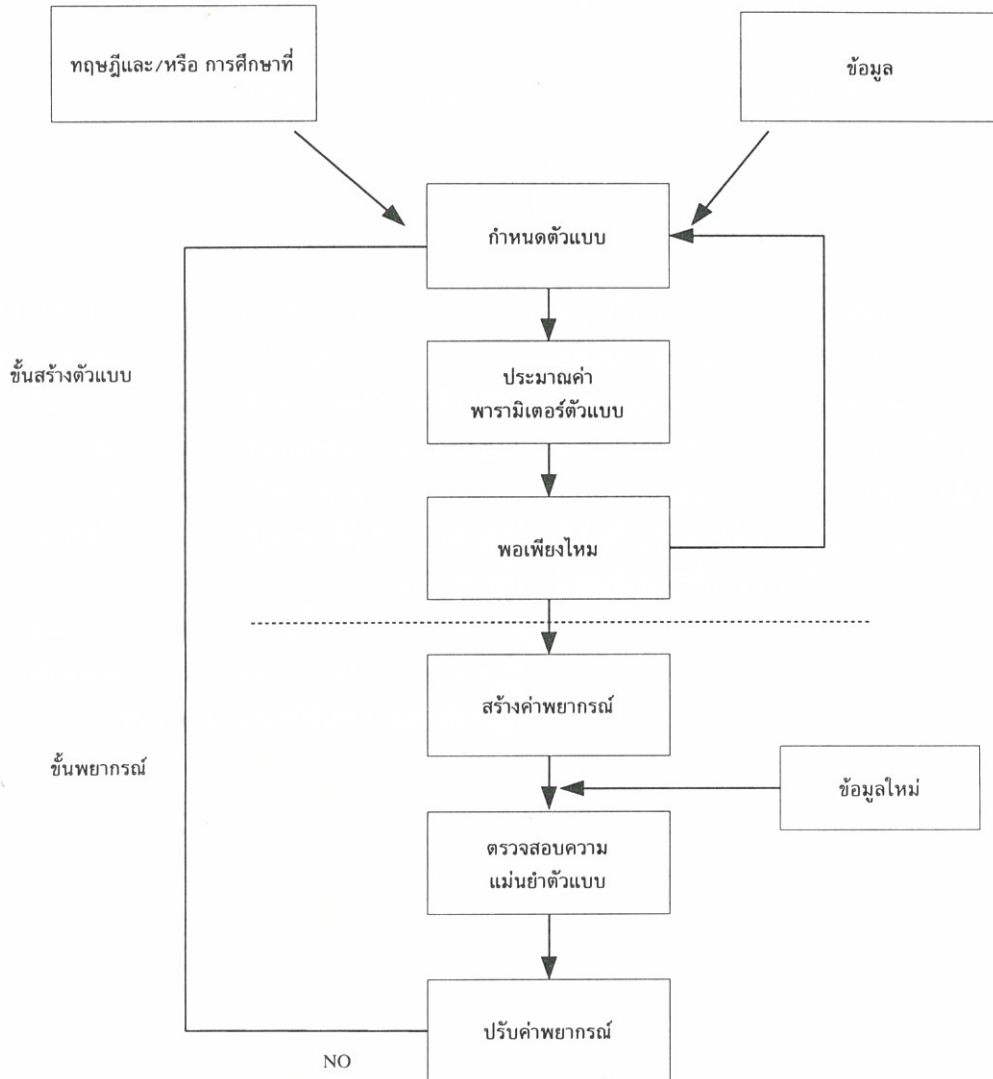
2. การประมาณค่าของพารามิเตอร์ที่

ไม่จำเป็น หรือมีความสำคัญน้อย จะทำให้ความแปรปรวนของค่าคลาดเคลื่อนพยากรณ์เพิ่มขึ้น

จากที่กล่าวมาทั้งหมดนี้ เราจะได้โครงสร้างที่สรุปขั้นตอนในการพยากรณ์โดยจะแบ่งได้เป็น 2 ขั้นตอน

คือ ขั้นตอนของการสร้างตัวแบบและขั้นตอนของการตรวจสอบความแม่นยำของตัวแบบเพื่อให้ค่าพยากรณ์ที่ได้ถูกต้องมากที่สุด

โครงสร้างของระบบการพยากรณ์



ปัญหาบางอย่างที่อาจเกิดขึ้นได้สำหรับผู้พยากรณ์ เช่น ความไม่คงที่ของรูปแบบการเปลี่ยนแปลงของข้อมูล ข้อมูลไม่เพียงพอ ผู้พยากรณ์

มีความรู้ความสามารถน้อยในเทคนิคพยากรณ์ อุปกรณ์ช่วยคำนวณไม่พร้อม เป็นต้น

ข้อเสนอแนะสำหรับการควบคุมตัวแบบพยากรณ์
หลังจากที่เวลาผ่านไป จะได้ข้อมูลหรือค่า
คลาดเคลื่อนใหม่เข้ามา ค่าคลาดเคลื่อนเหล่านี้อาจทำให้
ตัวแบบพยากรณ์ที่ใช้อยู่ไม่เหมาะสม ฉะนั้นผู้พยากรณ์
จึงควรทำการตรวจสอบว่าตัวแบบที่ใช้ยังมีความ
เพียงพอ หรือเหมาะสมหรือไม่ ถ้าพบว่าตัวแบบ

ยังมีความเหมาะสมเราสามารถนำค่าคลาดเคลื่อน
ใหม่นั้นไปใช้ในการปรับค่าพยากรณ์ที่เหลืออยู่ได้ด้วย
ตัวสถิติที่ใช้ในการตรวจสอบได้แก่ตัวสถิติ Tracking
Signals หรือใช้วิธีการตรวจสอบที่ใช้ในชั้นวินิจฉัย
ตัวแบบ

บรรณานุกรม

- กัลยา วานิชย์บัญชา. การวิจัยดำเนินงาน : การวิเคราะห์เชิงปริมาณทางธุรกิจ (Operations research : quantitative business analysis). พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540.
- ทรงศิริ แต่สมบัติ. เทคนิคการพยากรณ์เชิงปริมาณ. กรุงเทพฯ : ฟิสิกส์เซ็นเตอร์, 2539.
- มานพ วรภักดิ์. เทคนิคการพยากรณ์, กรุงเทพฯ : ภาควิชาสถิติ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2539.
- สรชัย พิศาลบุตร และเสาวรส ใหญ่สว่าง. เอกสารประกอบการอบรมเชิงปฏิบัติการ เรื่องเทคนิคการออกแบบงานวิจัยและการประมวลผลข้อมูลเชิงปฏิบัติการในการวิจัยทางสังคมศาสตร์. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต, 2544.
- Abranham, Bovas and Ledolter, Johannes. **Statistical Methods for Forecasting**. New York: John Wiley & Son, 1983.
- Bowerman, Bruce L. and O'Connell, Richard T. **Forecasting and Time Series: An Applied Approach**. 3rd ed. California: Wadworth, 1993.
- Makidakis, Spyros G., Wheeleright, Steven C. and Mogee, Victor E. **Forecasting Method and application**. 2nd ed. New York : Wiley, 1983.
- Montgomery, Douglas C., Johnson, Lynwood A. and Gardiner, John S. **Forecasting & time series analysis**. 2nd ed. New York : McGraw-Hill, 1990.