บทที่ 2

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย

การพยากรณ์ (Forecasting)

2.1 ความหมายและความสำคัญของการพยากรณ์

การพยากรณ์ คือ การคาดการณ์ถึงสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่จะเกิดขึ้นในช่วงเวลาในอนาคต และนำค่าพยากรณ์ที่ได้นั้นมาใช้ประโยชน์ เพื่อการตัดสินใจใด ๆ โดยทั่วไปแล้วการพยากรณ์จะถูกจัดแบ่งตามหน้าที่หลัก ๆ ที่เกี่ยวข้องได้ดังนี้

ในด้านการตลาด ซึ่งจำเป็นต้องอาศัยการพยากรณ์ที่เชื่อถือได้ เพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับขนาดของตลาดและลักษณะของตลาด เช่น บริษัทที่ผลิตและขายอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน จะต้องสามารถพยากรณ์ความต้องการในอนาคตของผลิตภัณฑ์แต่ละชนิด ในแต่ละภูมิภาคของประเทศ ตลอดจนประเภทของผู้ซื้อ เพื่อว่าแผนการตลาดจะได้นำค่าพยากรณ์ดังกล่าวไปจัดทำแผนโฆษณา แผนการขาย แผนส่งเสริมการขาย นอกจากนั้น แผนกขายยังนำค่าพยากรณ์ไปใช้เพื่อวัตถุประสงค์อื่น ๆ อีก เช่น หาส่วนแบ่งการตลาด แนวโน้มการขึ้นลงของราคาและการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ

ในด้านการผลิต ค่าพยากรณ์ที่แสดงถึงจำนวนการขายของผลิตภัณฑ์ มีความจำเป็นอย่างยิ่งต่อการวางแผน เนื่องจากว่าบริษัทต้องนำมาใช้จัดทำเป็นตารางเวลาการผลิตและการควบคุมวัสดุคงคลังเพื่อตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าในราคาที่เหมาะสม ดังนั้นสำหรับสภาวะการณ์เช่นนี้ ผู้จัดการจะต้องรู้ค่าพยากรณ์ในแต่ละช่วงเวลาของสินค้าแต่ละชนิด เพื่อว่าเขาจะได้นำมาใช้ในการตัดสินใจได้อย่างถูกต้อง ส่วนด้านอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับหน้าที่การผลิตจำเป็นต้องรู้เรื่องต่างๆ เกี่ยวกับความต้องการวัสดุ แนวโน้มของราคาวัสดุ ค่าจ้างแรงงาน แนวโน้มของแหล่งวัตถุดิบและแรงงาน ความต้องการการซ่อมบำรุง และความสามารถในการผลิตของโรงงาน

ในด้านการเงินและการบัญชี จากค่าพยากรณ์ที่ได้ ทำให้แผนกการเงินสามารถวางแผนล่วงหน้าเกี่ยวกับการจัดสรรงบประมาณเงินลงทุน กำหนดรายรับและรายจ่ายในแต่ละช่วงเวลา เพื่อให้บริษัทดำรงอยู่ในสถานะภาพคล่อง และการดำเนินงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

แม้กระทั่งในแผนกบุคคล ยังต้องใช้ค่าพยากรณ์ เพื่อการจัดเตรียมการไว้ล่วงหน้า เช่น การวางแผนแรงงานในแต่ละประเภท การจัดโปรแกรมการฝึกอบรมด้านต่างๆ

2.2 เทคนิคการพยากรณ์

การพยากรณ์แบ่งออกเป็นประเภทใหญ่ๆ ได้ 2 ประเภทคือ

2.2.1 การพยากรณ์เชิงปริมาณ (Quantitative Forecasting)

การพยากรณ์เชิงปริมาณเป็นเทคนิคที่อาศัยข้อมูลในอดีตเป็นหลัก สูตรหรือวิธีการที่ได้ กำหนดขึ้นโดยอาศัยหลักการทางคณิตศาสตร์หรือสถิติ มาช่วยการพยากณ์สิ่งที่ต้องการในอนาคต เทคนิคที่จัดอยู่ในประเภทนี้เป็นที่นิยมใช้กันอย่างกว้างขวาง ได้แก่ วิธีการปรับเรียบ (exponential smoothing) วิธีแยกส่วน (decomposition) และวิธีวิเคราะห์การถดถอย (regression analysis) การพยากรณ์เชิงปริมาณ ได้เป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไป ทั้งนี้เนื่องจากเหตุผล 3 ประการคือ ประการแรก ค่าพยากรณ์จะถูกปรับให้มีความถูกต้องมากที่สุด และบันทึกไว้เพื่อสำหรับใช้ในการพยากรณ์ครั้งต่อไป ซึ่งทำให้เกิดความมั่นใจในการตัดสินใจเพิ่มขึ้น ประการที่สอง ได้มีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการคำนวณค่าพยากรณ์ ซึ่งนับว่าเป็นปัจจัยที่สำคัญและมีประโยชน์มาก เพราะสามารถทำได้จำนวนมากครั้งและรวดเร็ว นอกจากนั้นยังใช้บันทึกข้อมูลในอดีตได้เป็นจำนวนมาก และสามารถป้อนกลับข้อมูลได้รวดเร็วเมื่อต้องการจะทำการพยากร์ครั้งใหม่ ประการที่สาม การพยากรณ์โดยวิธีเชิงปริมาณโดยทั่วๆ ไปแล้ว จะเสียค่าใช้จ่ายถูกกว่ามากเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการพยากรณ์แบบอื่นๆ

2.2.2 การพยากรณ์เชิงคุณภาพ (Qualitative Forecasting)

การพยากรณ์เชิงคุณภาพเป็นการพยากรณ์ที่ไม่อาศัยข้อมูลในอดีตเป็นหลัก แต่จะใช้ความรู้สึกหรือสามัญสำนึก และจากประสบการณ์ต่างๆ ที่ผ่านมา ประกอบกับข้อมูลซึ่งส่วนใหญ่จะได้จากผู้บริหารหรือผู้ที่มีหน้าที่เกี่ยวข้อง เช่น ฝ่ายขาย เป็นต้น เป้าหมายของการพยากรณ์ประเภทนี้ ก็เพื่อที่จะพยากรณ์การเปลี่ยนแปลงในรูปแบบขั้นพื้นฐาน (basic pattern)

และรูปแบบของตัวมันเอง ทั้งนี้อาจจะมีผลมาจากปัจจัยของความนิยมถึงขีดสุดยอด และครบวงจรชีวิตของมันแล้ว การพยากรณ์ถึงจุดเปลี่ยนแปลงดังกล่าว (turning point) นี้จะเหมาะสมกับวิธีการพยากรณ์แบบเชิงคุณภาพ

ตามปรกติการพยากรณ์มักจะใช้ทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพประกอบกัน กล่าวคือ ในช่วงแรกจะใช้ข้อมูลในอดีตหาค่าพยากรณ์ หลังจากนั้นจึงใช้แฟคเตอร์ที่คิดว่าน่าจะมีผลกระทบต่อค่าพยากรณ์ในช่วงเวลาใดๆ เป็นตัวปรับรูปแบบขั้นพื้นฐานอีกครั้งหนึ่ง

นอกจากวิธีการพยากรณ์ซึ่งโดยทั่วๆ ไปจะมีการจัดแบ่งตามประเภทดังที่ได้กล่าวมาแล้ว ก็อาจจะใช้ลักษณะของช่วงเวลาในอนาคต เป็นตัวกำหนดวิธีการพยากรณ์โดยจะจำแนกออกได้เป็น 4 ประเภท ดังจะได้กล่าวในหัวข้อต่อไปนี้

1. การพยากรณ์ 1 หน่วยเวลาล่วงหน้า (Immediate-Term Forecasting) การพยากรณ์ที่มีช่วงเวลาน้อยกว่า 1 เดือน โดยทั่วๆ ไปจะเกี่ยวข้องกับกิจกรรมด้านปฏิบัติงานที่อยู่ในความรับผิดชอบของผู้บริหารระดับกลางและระดับต่ำ เป้าหมายของการพยากรณ์จะมุ่งเพื่อการปรับปรุงวิธีการทำงานให้ดีขึ้นมากกว่าการเปลี่ยนแปลงวิธีการ ดังตัวอย่างของการหายอดขายในแต่ละวันหรือสัปดาห์ จะเป็นการตรวจสอบจากใบสั่งซื้อ ดังนั้นการพยากรณ์ประเภทนี้จึงเป็นการทำนายถึงสถานะการณ์ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งต้องมีรายละเอียดของข้อมูลมากกว่าวิธีอื่นๆ

2. การพยากรณ์ช่วงสั้น (Short-Term Forecasting) เป็นการพยากรณ์ที่อยู่ระหว่างช่วง 1-3 เดือน โดยทั่วๆ ไปจะเป็นการพยากรณ์ถึงระดับอุปสงค์ของสินค้าประเภทแฟชั่น เช่น เสื้อผ้า กระเป๋า รองเท้าสตรี เป็นต้น

3. การพยากรณ์ช่วงสั้น (Short-Term Forecasting) เป็นการพยากรณ์ที่อยู่ระหว่างช่วง 3 เดือน- 2 ปี จากค่าพยากรณ์ที่ได้จะนำมาใช้ทำแผนการผลิตหลัก ซึ่งเกี่ยวข้องกับการจัดหาทรัพยากร เช่น อุปกรณ์ เครื่องจักร กำลังคน และวัสดุ เพื่อใช้ในการผลิต เทคนิคการพยากรณ์ที่นับว่ามีประโยชน์สำหรับการพยากรณ์ช่วงกล่าง ได้แก่ วิธีแยกส่วน และวิธีวิเคราะห์การถดถอย

4. การพยากรณ์ระยะยาว (Long-Term Forecasting) เป็นการพยากรณ์ตั้งแต่ 2 ปีขึ้นไป ส่วนใหญ่แล้วมักจะเกี่ยวข้องกับแผนกลยุทธ์ (strategic planning) โดยจะกำหนดแนวทิศทาง และขนาดของการลงทุนในการขยายกิจการในช่วงระยะเวลาต่างๆ

วิธีการพยากรณ์ในระยะยาวที่พบเห็นมักจะเป็นแบบเชิงคุณภาพ แต่ถ้าใช้ร่วมกับเชิงปริมาณแล้วก็น่าจะให้ค่าพยากรณ์ที่ดีกว่า กล่าวคือ เทคนิคเชิงปริมาณโดยทั่วๆ ไปจะแสดงถึงรูปแบบที่เป็นพื้นฐาน และหาค่านอกช่วง (extrapolation) สำหรับการพยากรณ์ในอนาคต ในขณะที่เทคนิคเชิงคุณภาพนั้น จะใช้วัดเพื่อหาความเบี่ยงเบนของการเปลี่ยนแปลงจากแนวทิศทางนั้นๆ

รูปแบบที่นิยมใช้กันในการพยากรณ์ระยะยาว ได้แก่ อนุกรมเวลา (time series) การวิเคราะห์ถดถอย การวิเคราะห์ปัจจัยนำเข้าและผลลัพธ์ (input-out-put) และวิธีเชิงคุณภาพอื่นๆ

2.3 การเลือกเทคนิคการพยากรณ์

การที่จะทำการตัดสินใจเลือกวิธีการพยากรณ์ใดๆ ควรจะพิจารณาถึงลักษณะของสถานะที่กำลังตัดสินใจ (characteristics of the decision-making situation) ว่ามีความสอดคล้องกับลักษณะของวิธีการพยากรณ์ต่างๆ (characteristic of the various forecasting methods) ที่ต้องการจะเลือกใช้สำหรับการพยากรณ์ โดยทั่วๆ ไปมีหลักเกณฑ์ในการพิจารณาดังนี้

1. ช่วงเวลาของการพยากรณ์ที่ครอบคลุมถึง (Time Horizon) ซึ่งในแต่ละวิธีการพยากรณ์ จะกำหนดช่วงเวลาไว้แตกต่างกัน สำหรับวิธีเชิงคุณภาพนั้นจะเป็นที่นิยมใช้สำหรับการพยากรณ์ในระยะยาว มากกว่าวิธีเชิงปริมาณ ซึ่งนิยมใช้กันสำหรับการพยากรณ์ล่วงหน้า 1 หน่วยเวลา หรือในช่วงสั้นๆ แง่คิดอีกประการหนึ่งเกี่ยวกับช่วงเวลาก็คือ การกำหนดจำนวนช่วงเวลาที่ต้องการพยากรณ์ ซึ่งเทคนิคบางอย่างจะเหมาะสมกับการพยากร์ล่วงหน้า 1-2 ช่วงเวลาเท่านั้น แต่ในขณะที่เทคนิคอื่นๆ สามารถจะพยากรณ์ล่วงหน้าได้หลายๆ ช่วงเวลาในอนาคต

2. รูปแบบของข้อมูล (Pattern of Data) การเลือกวิธีการพยากรณ์จะต้องคำนึงถึงรูปแบบของข้อมูลในอดีต ซึ่งโดยทั่วๆ ไปจะเกี่ยวกับอุปสงค์ของสินค้าต่างๆ ว่ามีลักษณะเป็นอย่างไร โดยปกติแล้วจะมีอยู่ 4 แบบด้วยกัน

ก. ข้อมูลที่มีรูปแบบเป็นแนวระดับ (horizontal pattern) จะมีลักษณะที่ไม่เป็นแนวโน้ม (nonstationary pattern) คือ มีการขึ้นลงของข้อมูลในแนวทิศทางที่ไม่เป็นระบบ แต่จะอยู่ในแนวระดับ

ข. ข้อมูลที่มีรูปแบบเป็นแนวโน้ม (trend pattern) โดยทั่วๆไป ค่าของตัวแปรจะมีลักษณะเพิ่มขึ้น หรือลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับเวลา ตัวอย่างของข้อมูลประเภทนี้ได้แก่ ยอดการขายสินค้า เปอร์เซ็นต์ส่วนแบ่งของตลาด (market share)

ค. ข้อมูลที่มีรูปแบบตามฤดูกาล (seasonal pattern) ข้อมูลประเภทนี้มีลักษณะขึ้นลง (fluctuation) เนื่องจากอิทธิพลของฤดูกาลที่เข้ามาเกี่ยวข้อง ซึ่งอาจจะเป็นช่วง 1 เดือน หรือ 4 เดือน ในรอบปี

ง. ข้อมูลที่มีรูปแบบเป็นวัฏจักร (cyclical pattern) ข้อมูลประเภทนี้มีลักษณะคล้ายคลึงกับรูปแบบตามฤดูกาล แต่ช่วงความยาวของแต่ละรอบมักจะนานกว่า 1 ปี เช่น รายได้มวลรวมประชาชาติ (GNP) ราคาทองคำ เป็นต้น รูปแบบของข้อมูลที่มีลักษณะเป็นวัฏจักรนี้มี

ความยากลำบากต่อการทำนาย เนื่องจากว่าช่วงเวลาของวัฏจักรที่จะมาซ้ำแบบเดิมอีกนั้นไม่ค่อยมีความแน่นอน

3. ชนิดของรูปแบบ (Type of Model) การเลือกวิธีการพยากรณ์อาจจะกำหนดขึ้นจากรูปแบบที่สอดคล้องกับลักษณะของปัญหาที่เกิดขึ้นจริง โดยที่ในแต่ละรูปแบบจะมีข้อสมมุติฐาน (assumption) ที่ตั้งขึ้นแตกต่างกันเช่น ระหว่างรูปแบบอนุกรมเวลา (time series model) กับรูปแบบแสดงความสัมพันธ์ (casual model) ถ้าสมมุติให้รูปแบบของอนุกรมเวลาที่ต้องการหาค่าพยากรณ์การขาย (sale) ที่เวลา t เป็น 30+2t ดังนั้น ค่าพยากรณ์ที่เวลา t=20 จะเท่ากับ 70 หน่วย แต่สำหรับรูปแบบแสดงความสัมพันธ์ เราจะต้องกำหนดค่าตัวแปรอิสระแต่ละตัวที่เวลา t=20 ก่อนจึงจะหาค่าพยากรณ์ได้ ตัวแปรอิสระอาจจะเป็น GNP ราคาขายหรือค่าใช้จ่ายในการโฆษณา ค่าพยากรณ์นี้อาจจะถูกพัฒนาให้มีหลายๆ ค่าได้ ทั้งนี้จะขึ้นอยู่กับการกำหนดช่วงของค่าตัวแปรอิสระต่างๆ

4. ค่าใช้จ่าย (Cost) ในการพยากรณ์ทุกครั้งย่อมจะมีค่าใช้จ่ายเกิดขึ้น จะมากหรือน้อยแตกต่างกันออกไป ทั้งนี้จะขึ้นอยู่กับสถานะของปัญหา และความยกง่ายของวิธีการพยากรณ์ที่นำมาใช้

5. ความแม่นยำของการพยากรณ์ (Accuracy) ความแม่นยำของการพยากรณ์ในแต่ละวิธีจะมีค่าความแต่งต่างกัน ดังนั้นการเลือกวิธีการพยากรณ์จะขึ้นอยู่กับการกำหนดค่าความแม่นยำที่ต้องการ เช่น กำหนดให้ระหว่าง ±10% หรือในกรณีที่เป็นการเปรียบเทียบว่าวิธีการพยากรณ์แบบใดจะให้ค่าความแม่นยำสูงกว่ากัน จะใช้เลขดัชนีเป็นตัววัด ซึ่งมีอยู่ด้วยกันหลายวิธี เช่น

ก. ค่าความผิดพลาดสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Deviation) หรือเรียกย่อว่า MAD หาได้จากสูตรต่อไปนี้

$$MAD = \sum_{i=1}^{n} | (X_i - F_i) |$$

MAD = ค่าความผิดพลาดสัมบูรณ์เฉลี่ย

X_i = ค่าสังเกตุที่เวลา i

F_i = ค่าพยากรณ์ที่เวลา i

n = จำนวนข้อมูลเปรียบเทียบ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ข. ค่าความผิดพลาดกำลังสองเฉลี่ย (Mean Sum Of Square Error) หรือ เรียกย่อว่า MSE หาได้จากสูตรต่อไปนี้

$$MSE = \sum_{i=1}^{n} (X_i - F_i)^2$$

การเลือกวิธีการพยากรณ์ใด ๆ จะดูจากดัชนีที่ให้ค่าต่ำสุดจากการเปรียบเทียบระหว่างวิธีการพยากรณ์ต่าง ๆ

2.4 ชนิดของการพยากรณ์

การทำการพยากรณ์ที่พบเห็นกันปอย ๆ และจำเป็นสำหรับธุรกิจ จะเป็นการพยากรณ์ระยะกลางที่ใช้สำหรับการวางแผนการผลิตและขายสินค้า การจัดหาทรัพยากรสำหรับการผลิต และการพยากรณ์ระยะสั้น ที่ใช้ในการกำหนดตารางเวลาการผลิตสินค้า โดยจะยึดถือหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้

2.4.1 การพยากรณ์ที่อาศัยความคิดเห็นเป็นหลัก (Subjective Opinion Forecasting)

การพยากรณ์ชนิดนี้มักจะเกี่ยวข้องกับด้านการตลาด ผู้จัดการฝ่ายขายหรือพนักงานขายจะเป็นผู้ให้ความคิดเห็นในเรื่องของปริมาณการขายสินค้าในอนาคต การพยากรณ์การขาย เพราะเขาจะรู้ถึงแนวโน้มของตลาดในอนาคตได้เป็นอย่างดี แต่อย่างไรก็ตาม ก็อาจจะมีข้อเสียในกรณีที่มีความลำเอียงเกิดขึ้นกับการพยากรณ์

2.4.2 การพยากรณ์โดยอาศัยดัชนี (Forecast Based on Index)

การพยากรณ์ชนิดนี้จะดีหรือไม่ดีจะขึ้นอยู่กับค่าดัชนี หรือองศาแห่งความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการสินค้าจริงกับค่าพยากรณ์ที่อาศัยจำนวนอาคารที่ได้รับอนุญาตให้ปลูกสร้างในเขตนั้น ๆ หรือดัชนีประชาชาติ (national index) ของปริมาณการก่อสร้าง การพยากรณ์ชนิดนี้จะให้ค่าความแม่นยำสูง เมื่อค่าความสัมพันธ์ของยอดขายและดัชนีสูงเช่นกัน

2.4.3 การพยากรณ์ที่อาศัยข้อมูลในอดีต (Statistical Forecast)

การพยากรณ์ชนิดนี้ต้องอาศัยการวิเคราะห์ข้อมูลในอดีตเป็นหลัก และทำการพยากรณ์สำหรับช่วยช่วงเวลาในอนาคตซึ่งนับว่าเป็นวิธีที่ให้ค่าความแม่นยำสูงวิธีหนึ่ง อย่างไรก็ตามบางคนอาจจะพัฒนาการทำนายโดยใช้ข้อมูบจากอดีต ถ้าเขารู้ว่าเหตุการณ์อะไรจะเกิดขึ้นหรืออาจจะเกิดขึ้นในอนาคต เช่น ต้องการเพิ่มยอดขายที่ครอบคลุมพื้นที่แห่งหนึ่ง เขาจะต้องรณรงค์เรื่องการขาย การโฆษณา การกำจัดคู่แข่งขันออกไป หรืออาจจะเกิดเหตุการณ์ตรงกัน

หอสมุดกลาง ... วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ข้ามคือ ยอดขายลดลงเนื่องจากมีคู่แข่งขันใหม่เกิดขึ้นในอนาคต หรือมีสินค้าตัวใหม่ของบริษัทเองออกสู่ตลาด เป็นผลให้สินค้าตัวเก่าล้าสมัย

2.4.4 การพยากรณ์ที่อาศัยการวิจัยตลาด (Martket Research)

การพยากรณ์ที่อาศัยการวิจัยตลาด มักจะเนื่องมาจากผู้แทนไม่มีข้อมูลที่น่าเชื่อถือได้เพียงพอ หรือเป็นสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ตัวใหม่ที่จะนำออกสู่ตลาด ดังนั้น การสำรวจตลาดเป็นวิธีหนึ่งที่จะรู้ข้อมูล และใช้หลักการวิเคราะห์ทางสถิติเข้าช่วย

2.4.5 การพยากรณ์โดยวิธีปรับเรียบ (Smoothing Techniques)

การพยากรณ์โดยวิธีปรับเรียบเป็นเทคนิคการพยากรณ์ที่นิยมใช้กันในสถานะที่มีลักษณะต่าง ๆ เช่น การพยากรณ์ความต้องการในช่วงสั้น ๆ เช่น สัปดาห์ หรือเดือน สำหรับสินค้าจำนวนมากชนิด อาจจะเป็นร้อยหรือพันชนิดในสายการผลติ การพยากรณ์ราคาขายของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป หรือราคาวัตถุดับของบริษัทสำหรับในภาครัฐบาลจะเป็นการพยากรณ์เกี่ยวกับสถานะการว่างงานในแต่ละประเภทของอุตสาหกรรมในช่วงเวลาสั่น ๆ หรือแม้แต่การเปลี่ยนแปลงค่าดัชนีราคาสินค้าก็ตาม วิธีการแบบนี้จะไม่ใช้หลักการทางสถิติ (nonstatistical) แต่จะอาศัยกฎเกณฑ์ที่กำหนดขึ้นมาเองจากสามัญสำนึกเป็นส่วนใหญ่ เทคนิคดังกล่าวนี้ก็คือ วิธีการปรับเรียบ ซึ่งแยกแยะออกได้เป็น 2 วิธีคือ วิธีของค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (moving average) และวิธีการปรับเรียบเอ็กโปแนนเชียล)exponential smoothing) ซึ่งจะมีรูปแบบพื้นฐานของการพยากรณ์ที่เป็นแนวโน้ม เนื่องจากลักษณะของข้อมูล และจะมีการเปลี่ยนแปลงขึ้นลงเชิงสุ่มเกิดขึ้นในแต่ละช่วงเวลา

2.4.5.1 วิธีของค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ เป็นการพยากรณ์ที่อาศัยหลักการง่าย ๆ คือ ใช้ค่าจากการสังเกตที่เพิ่งจะผ่านมาชุดหนึ่ง และหาค่าเฉลี่ยแล้วใช้ค่าเฉลี่ยที่ได้นี้ เป็นค่าพยากรณ์สำหรับในช่วงเวลาถัดไป จำนวนของค่าสังเกตที่ใช้หาค่าเฉลี่ยนั้นจะถูกกำหนดขึ้นโดยผู้จัดการและจะมีค่าคงที่ตลอดไป เทอมของค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่จะหมายถึงว่า ถ้ามีค่าสังเกตใหม่เพิ่มขึ้นมา 1 ค่า ก็สามารถจะหาค่าเฉลี่ยใหม่และใช้เป็นค่าพยากรณ์ในช่วงเวลาถัดไป จากตาราง 2-1 แสดงถึงการใช้เทคนิคของค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 3 เดือนและ 5 เดือน ในการพยากรณ์ความต้องการ สำหรับในช่วงเวลา 1 เดือนล่วงหน้า

ตาราง 2-1 แสดงการพยากรณ์ความต้องการของมีด 1 เดือนล่วงหน้าโดยวิธีของค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่

เดือน	ช่วงเวลา	ปริมาณความต้องการ (จากค่าสังเกต)	ค่าพยากรณ์สำหรับการเฉลี่ยเคลื่อนที่ 3 เดือน	ค่าพยากรณ์สำหรับการเฉลี่ยเคลื่อนที่ 5 เดือน
ปี 2514 มกราคม	1	2000		-
กุมภาพันธ์	2	1350	-	-
มีนาคม	3	1950	-	-
เมษายน	4	1975	1767	-
พฤษภาคม	5	3100	1758	-
มิถุนายน	6	1750	2342	2075
กรกฎาคม	7	1550	2275	2025
สิงหาคม	8	1300	2133	2065
กันยายน	9	2200	1533	1935
ตุลาคม	10	2770	1683	1980
พฤศจิกายน	11	2350	2092	1915
ธันวาคม	12	-	2440	2034

ในสดมภ์ที่ 4 ของตารางนี้เป็นค่าพยากรณ์ของค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 3 เดือน (3-month moving average) โดยใช้ค่าสังเกตที่ผ่านมา 3 เดือน เช่น การหาค่าพยากรณ์ในเดือนเมษายน 2514 จะต้องจากการหาค่าเฉลี่ย ของค่าสังเกตในช่วงเวลาที่ 1,2 และ 3 (เดือน มกราคม กุมภาพันธ์ และมีนาคม)

$$\frac{2000+1350+150}{3} = 1767$$

และใช้ค่าเฉลี่ย 1767 นี้เป็นค่าพยากรณ์ของช่วงเวลาที่ 4 คือ เดือนเมษายน ค่าของการยากรณ์ในเดือนถัดไปคือ พฤษภาคม จะหาได้จากค่าเฉลี่ยของค่าสังเกตในเดือนกุมภาพันธ์ มีนาคม และเมษายน

$$\frac{1350+1950+1975}{} = 1758$$

3

สำหรับการหาค่าพยากรณ์ในเดือนต่อๆ ไป จะกระทำในลักษณะแบบเดียวกันนี้จนกระทั่งได้ค่าพยากรณ์ครั้งสุดท้ายคือ ช่วงเวลาที่ 12 (เดือนธันวาคม) จะมีค่าเท่ากับ 2440 ซึ่งจะได้จากค่าเฉลี่ยของค่าสังเกตในช่วงเวลาที่ 9, 10 และ 11

สำหรับในสดมภ์ที่ 5 จะแสดงถึงค่าพยากรณ์สำหรับการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 5 เดือน ก็จะใช้วิธีการหาในทำนองเดียวกันกับที่ได้กล่าวมาแล้ว คือ

ค่าแรกของการพยากรณ์จะได้จากค่าเฉลี่ยของค่าสังเกตที่ผ่านมา 5 เดือน และสำหรับค่าพยากรณ์อื่นๆ จะสรุปไว้ในตาราง 2-1

ถ้านำค่าพยากรณ์จากการเฉลี่ยเคลื่อนที่ 3 เดือนและ 5 เดือนมาพร็อตกราฟ เปรียบเทียบกับค่าสังเกตในแต่ละช่วงเวลา จะบ่งบอกถึงความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้น ยังสามารถที่จะสรุปลักษณะของวิธีการพยากรณ์ของค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ไว้เป็น 2 ข้อด้วยกันคือ

1. ก่อนที่จะทำการพยากรณ์ ผู้จัดการควบจะเตรียมค่าสังเกตในอดีต ให้มีจำนวนมากเท่าที่ต้องการก่อน จึงจะทำการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ กล่าวคือ เราจะยังไม่เตรียมการพยากรณ์ในช่วงเวลาที่ 4 จนกว่าจะได้ค่าสังเกตถึงช่วงเวลาที่ 3 เสียก่อนสำหรับการหาค่าเฉลี่ยที่ 3 เดือน

2. การหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ ถ้ายิ่งมีจำนวนค่าสังเกตที่ใช้ในการพยากรณ์มากขึ้นเท่าไรก็จะยิ่งทำให้ค่าพยากรณ์มีความเรียบมากขึ้นเท่านั้น จงสังเกตการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 3 เดือน จะเห็นว่าค่าพยากรณ์ที่ต่ำสุดคือ 1533 ในขณะที่ค่าสูงสุดคือ 2440 มีพิสัย (range) 2440-1533 = 907 สำหรับการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 5 เดือน จะให้ค่าาพยากร์ต่อสุดและสูงสุดเท่ากับ 1915 และ 2075 ตามลำดับ มีพิสัยเพียง 160 เท่านั้น นั่นก็แสดงว่าการเพิ่มจำนวนช่วงเวลาของการเฉลี่ยเคลื่อนที่จะมีผลต่อความเรียบของค่าพยากรณ์มากขึ้น และความแตกต่างของค่าพยากรณ์จะลดน้อยลง การใช้ค่าสังเกตล่วงหน้า 5 เดือน จะให้ความเรียบของกราฟมากกว่าการใช้ค่าสังเกตล่วงหน้า 3 เดือน ดังนั้นจึงพอสรุปเป็นข้อเสนอแนะได้ว่า ถ้าค่าสังเกตในอดีตมีค่าเชิงสุ่ม(randomness) มาก ก็ควรจะเพิ่มจำนวนค่าสังเกตในการพยากรณ์ให้มากขึ้น

2.4.5.2 วิธีการปรับเรียบเอ็กโปแนนเชียล เนื่องจากวิธีของค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่มีข้อจำกัดอยู่ 2 ประการในการพยากรณ์ คือ ประการแรก จำเป็นต้องมีค่าสังเกตล่าสุดล่วงหน้าอยู่ N ค่า ประการที่สอง การถ่วงน้ำหนัก (weight) ให้กับค่าสังเกตล่าสุดจำนวน N ค่านั้นจะต้องมีค่าเท่า ๆ กัน โดยไม่ให้ความสำคัญค่าสังเกตอื่น ๆ นั่นก็คือ น้ำหนักที่ถ่วงให้กับค่าสังเกตแต่ละค่าจะเท่ากับ 1/N ซึ่งตามความเป็นจริงแล้วควรจะถ่วงน้ำหนักให้กับค่าสังเกตที่เพิ่งจะผ่านมามีค่ามาก

กว่าค่าสังเกตที่อยู่ก่อนหน้า การถ่วงน้ำหนักที่แตกต่างกันนี้ ได้ถูกนำมาใช้กับวิธีการปรับเรียบเอ็กโปแนนเชียล

การพยากรณ์โดยวิธีเอ็กโปแนนเชียล จะอาศัยหลักเกณฑ์แบบเดียวกับวิธีหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ คือ การปรับค่าให้เรียบเพื่อขจัดความแปรปรวนเชิงสุ่มที่เกิดขึ้น แต่จะถูกพัฒนาให้ดีขึ้นเพื่อแก้ไขข้อจำกัดต่าง ๆ ดังกล่าวนี้โดยอาศัยสมการ (2-2) ของการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ สำหรับการพยากรณ์ในช่วงเวลาที่ t+1 โดยวิธีการปรับเรียบเอ็กโปแนนเชียล จะสมมติให้ว่าที่เวลา t นั้นรู้ค่าสังเกต Xt และค่าพยากรณ์ St

จากสมการ

$$S_{t+1} = (X_t/N)-(X_{t-N}/N)+S_t$$

เนื่องจากไม่รู้ค่าสังเกตอื่น ๆ นอกจาก Xt ดังนั้น จึงใช้ค่าประมาณ St แทนค่า X_{t-N} จะได้สมการใหม่ คือ

$$S_{t+1} = (X_t/N) - (S_t/N) + S_t \qquad (2\text{-}3)$$

หรือ จะเขียนใหม่ได้เป็น

$$S_{t+1} = (1/N)X_t + (1\text{-}1/N)S_t \qquad (2\text{-}4)$$

จากสมการ (2-4) จะสังเกตเห็นได้ว่า มีการถ่วงน้ำหนัก = 1/N ให้กับค่าสังเกตที่เพิ่งจะผ่านมาและ (1-1/N) กับค่าพยากรณ์ที่ผ่านมา ถ้ากำหนดให้ α แทน 1/N จะได้

$$S_{t+1} = \alpha X_t + (1-\alpha)S_t \qquad (2\text{-}5)$$

สมการ (2-5) จะเป็นรูปแบบทั่ว ๆ ไป ที่ใช้สำหรับการคำนวณหาค่าพยากรณ์โดยวิธีปรับเรียบเอ็กโปแนนเชียล จากสมการนี้จะเห็นว่าสามารถแก้ปัญหาข้อจำกัดในเรื่องของการเก็บข้อมูลอย่างเช่น ในวิธีการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ โดยจะใช้เพียงค่าสังเกตที่ผ่านมาเพียงค่าเดียวเท่านั้นประกอบกับ ค่า α ที่ต้องใช้เพื่อเตรียมหาค่าพยากรณ์ใหม่

ถ้าต้องการจะขยายสมการ (2-5) ออกไปจะกระทำได้โดยการแทนค่า St จะได้

$$S_{t+1} = \alpha X_t + (1-\alpha)[\alpha X_{t-1} + (1-\alpha)S_{t-1}] \qquad (2\text{-}6)$$

ถ้าใช้กระบวนการของการแทนค่าไปเรื่อย ๆ จะได้สูตรดังนี้

$$S_{t+1} = \alpha X_t + \alpha (1-\alpha) X_{t-1} + (1-\alpha)^2 X_{t-2} + (1-\alpha)^3 X_{t-3} + \ldots . (2-7)$$

จากสมการ (2-7) จะเห็นว่า วิธีการปรับเรียบเอ็กโปแนนเชียล สามารถจะแก้ข้อจำกัดของวิธีการเฉลี่ยเคลื่อนที่ในเรื่องของการถ่วงน้ำหนัก กล่าวคือ การถ่วงน้ำหนักจะมีค่าลดลงตามเวลาของค่าสังเกตที่ผ่านไป ซึ่งค่า α นั้นจะอยู่ระหว่าง 0 กับ 1 [(1-N) ก็จะมีค่าระหว่าง 0 กับ 1 ด้วย] สมการ (2-5) อาจจะเขียนเสียใหม่ได้ดังนี้

$$S_{t+1} = S_t + \alpha (X_t - S_t)$$

จากสมการ (2-8) ค่าพยากรณ์ในช่วงเวลาถัดไป จะหาได้จากผลบวกของค่าพยากรณ์ครั้งก่อนบวกกับค่า α คูณด้วยความผิดพลาดจากการพยากรณ์ครั้งก่อน นั่นก็คือ $(X_t - S_t)$ ถ้า α มีค่าเข้าใกล้ 1 (N มีค่าน้อย) ค่าพยากรณ์ในช่วงเวลาถัดไป จะต้องมีค่าความผิดพลาดส่วนหนึ่งที่เกิดจากการพยากรณ์ครั้งก่อนรวมอยู่ด้วย ในทางตรงกันข้าม ถ้า α มีค่าเข้าใกล้ 0 (N มีค่ามาก) จะได้ค่าพยากรณ์ในช่วงเวลาถัดไปที่มีการปรับค่าความผิดพลาดไม่มากนัก นั่นก็คือ ค่าพยากรณ์ในช่วงเวลาถัดไปจะมีค่าใกล้เคียงกับค่าพยากรณ์ครั้งก่อน ดังนั้น จึงสามารถสรุปได้ว่าผลที่เกิดจาก α ที่มีค่าสูงและค่าต่ำในวิธีปรับเรียบเอ็กโปแนนเชียง จะสอดคล้องกันกับผลที่เกิดจากจำนวนค่าสังเกต N ที่มีจำนวนน้อยกับค่าสังเกตที่มีจำนวน N มากในวิธีการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่

ขีดจำกัดของการพยากรณ์โดยวิธีปรับเรียบเอ็กโปแนนเชียล ก็จะมีลักษณะคล้าย ๆ กับวิธีของค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ กล่าวคือ เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงขึ้นลงอย่างรุนแรงเกิดขึ้นกับรูปแบบพื้นฐาน (basic pattern) ของค่าสังเกต ทำให้การพยากรณ์ไม่สามารถจะปรับตัวได้อย่างรวดเร็วทันต่อการเปลี่ยนแปลงนั้นได้ จึงเป็นผลให้ค่าพยากรณ์ผิดพลาดจากความเป็นจริงไปมาก และข้อจำกัดอีกประการหนึ่ง คือ จะไม่มีกฎเกณฑ์ที่แน่นอนในการกำหนดค่า N และ ค่า α สำหรับวิธีของค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่และวิธีปรับเอกโปแนนเชียล แต่จะใช้วิธีการทดลองโดยใช้ค่าที่แตกต่างกันประมาณ 2 หรือ 3 ค่าแล้วจึงเลือกค่าที่เห็นว่าเหมาะสมที่สุด

2.4.5.3 วิธีการปรับเรียบที่มีลำดับสูงขึ้น (Higher Forms of Smoothing) ในหัวข้อที่แล้วมา ได้กล่าวถึง เทคนิคการปรับเรียบแบบธรรมดา เช่น การหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่และการปรับเรียบเอ็กโปแนนเชียล ซึ่งสามารถนำมาใช้พยากรณ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเสียค่าใช้จ่ายไม่สูงนัก ทั้งนี้ข้อมูลในอดีตจะต้องมีลักษณะแนวโน้มที่เป็นแนวนอน (horizontal) แต่จะไม่เหมาะ

สมที่จะนำมาใช้กับข้อมูลที่มีลักษณะของแนวโน้ม หรือรูปแบบที่ซับซ้อน ซึ่งจำเป็นต้องใช้วิธีปรับเรียบที่มีลำดับสูงขึ้น โดยยังมีข้อดีเหมือนกับการปรับเรียบแบบธรรมดา แต่ว่าสามารถจะประยุกต์ใช้กับรูปแบบที่มีลักษณะของแนวโน้ม หรือแม้แต่รูปแบบที่มีลักษณะของฤดูกาล

ในหัวข้อนี้เราจะกล่าวถึงการปรับเรียบที่มีรูปแบบเป็นเส้นตรง หรือ ลำดับกำลังสอง (second order) ซึ่งได้แก่ วิธีการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ซ้ำสองครั้ง (double exponential smoothing) วิธีการพยากรณ์ดังกล่าวนี้ สามารถจะนำมาใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพกับข้อมูลที่มีลักษณะของแนวโน้ม สามารถใช้กับงานการผลิตที่มีประเภทของผลิตภัณฑ์จำนวนมากชนิด โดยเสียค่าใช้จ่ายไม่สูงนัก อย่างไรก็ตาม วิธีการพยากรณ์แบบปรับเรียบนี้ก็ยังมีจุดอ่อน คือ ไม่มีการนำหลักการทางสถิติมาใช้ ดังนั้น จึงเป็นการยากลำบากที่จะประเมินค่าให้อยู่ในเทอมที่แน่นอนได้ นอกจากนั้น ยังจำเป็นที่จะต้องรู้รูปแบบของข้อมูลเสียก่อน ก่อนที่จะต้องตัดสินใจใช้วิธีการพยากรณ์แบบใด

2.4.5.4 ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ซ้ำสองครั้ง (Double Moving Average) การพยากรณ์โดยวิธีนี้จะเริ่มต้นด้วยการคำนวณหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบธรรมดา หลังจากนั้นจึงคำนวณหาค่าเฉลี่ยจากค่าเฉลี่ยครั้งแรก การพยากรณ์โดยวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ซ้ำสองครั้ง มีขั้นตอนในการคำนวณซึ่งสามารถสรุปเป็นสูตรได้ดังนี้

$$S'_t = (X_t + X_{t-1} + X_{t-2} + \dots + X_{t-N+1}) / N$$

$$S''_t = (S'_t + S'_{t-1} + \dots + S'_{t-N+1}) / N$$

$$a = 2 S'_t - S''_t$$

$$b = (2 / N-1)(S'_t - S''_t)$$

$$S_{t+m} = a+bm$$

เมื่อ S'_t = ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ธรรมดา

S''_t = ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ซ้ำสองครั้ง

S_{t+m} = ค่าพยากรณ์สำหรับ m ช่วงเวลาล่วงหน้า

m = ช่วงเวลาที่นับจากเวลา t

b = ตัวปรับค่าพยากรณ์

ในการนำวิธีหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ซ้ำสองครั้งมาประยุกต์ใช้ในการพยากรณ์ ผู้จัดการจำเป็นต้องมีข้อมูลอยู่เท่ากับ 2N หรือ เท่ากับ 2 เท่าของวิธีหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบธรรมดา ซึ่งนับว่าเป็นข้อจำกัดหนึ่งที่เสียเปรียบวิธีการพยากรณ์ปรับเรียบเอ็กโปแนนเชียลซ้ำสองครั้ง ดังจะได้กล่าวในหัวข้อต่อไปนี้

2.4.5.5 การปรับเรียบเอ็กโปแนนเชียลซ้ำสองครั้ง (Double Exponential Smoothing) การพยากรณ์วิธีนี้ จะใช้หลักการคำนวณหาค่าพยากรณ์เหมือนกับวิธีหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ซ้ำสองครั้ง และเป็นที่นิยมใช้กันมากกว่า ทั้งนี้เพราะต้องการจำนวนข้อมูลน้อยมาก คือ เพียง 3 ค่า นอกจากนั้น ยังสามารถแก้ไขข้อจำกัดต่างๆ ที่เกิดขึ้นกับวิธีหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ได้ที่ได้กล่าวมาแล้ว การพยากรณ์โดยวิธีเอ็กโปแนนเชียลซ้ำสองครั้ง มีขั้นตอนในการคำนวณดังสรุปเป็นสูตร ได้ดังนี้

$$S'_t = \alpha X_t + (1-\alpha) S'_{t-1}$$

$$S''_t = \alpha S'_t + (1-\alpha) S'_{t-1}$$

$$a = 2S'_t - S''_t$$

$$b = (\alpha / (1-\alpha))(S'_t - S''_t)$$

$$S_{t+m} = a+bm$$

เมื่อ α = ค่าคงที่ปรับเรียบเอ็กโปแนนเชียล

m = จำนวนช่วงเวลาล่วงหน้าที่ต้องการพยากรณ์

การปรับเรียบเอ็กโปแนนเชียลซ้ำสองครั้ง จะให้ค่าพยากรณ์ที่ดีพอ ๆ กับค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ซ้ำสองครั้งแต่จะมีข้อได้เปรียบ คือ สามารถคำนวณหาค่าต่าง ๆ ได้สะดวกและรวดเร็วกว่า นอกจากนั้นยังสามารถใช้พยากรณ์ได้ดีกับข้อมูลที่มีรูปแบบที่เป็นเส้นตรงตามแนวนอน (horizontal pattern) และแนวทิศทาง (trend pattern) ถึงแม้ว่าจะเกิดกรณีการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลอย่างกระทันหัน วิธีการแบบนี้ก็สามารถจะปรับค่าพยากรณ์ได้อย่างรวดเร็ว

2.4.5.6 การพยากรณ์แบบฤดูกาลของวินเตอร์ (Winter's Linear and Seasonal Exponential) การพยากรณ์โดยวิธีวินเตอร์ จะให้ค่าการพยากรณ์ที่ดีเหมือนกับการปรับเรียบเอ็กโปแนนเชียลซ้ำสองครั้ง แต่จะมีข้อได้เปรียบที่เหนือกว่า คือ สามารถพยากรณ์กับข้อมูลที่เป็นฤดูกาล หรือแบบแนวทิศทางหรือทั้งสองแบบ ดังนั้น การพยากรณ์จึงต้องการข้อมูลอย่างน้อย 2 ฤดูกาล และจะมีรูปแบบข้อมูลที่ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ ส่วนปรับเรียบ (S_t) ส่วนของแนวโน้ม (b_t) และส่วนของฤดูกาล (I_t) ซึ่งสามารถเขียนแยกเป็นสมการได้ดังนี้

$$S_t = \alpha(X_t / I_{t-L}) + (1-\alpha)(S_{t-1} + b_{t-1})$$

$$b_t = \gamma(S_t - S_{t-1}) + (1-\gamma) b_{t-1}$$

$$I_t = \beta(X_t / S_{t-1}) + (1-\beta) I_{t-L}$$

เมื่อ Xt = ข้อมูลที่เวลา t

St = ค่าปรับเรียบที่เวลา t

bt = ความชันของข้อมูลที่เวลา t

It = ดัชนีฤดูกาลที่เวลา t

L = ช่วงเวลาใน 1 ฤดูกาล (เป็นจำนวนเดือน หรือควอเตอร์ใน 1 ปี)

α, γ, β = พารามิเตอร์ของการพยากรณ์ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 0 กับ 1

จะเห็นได้ว่าจุดประสงค์ของการพยากรณ์แบบวินเตอร์นั้น จะเหมือนกับการปรับเรียบเอ็กโปแนนเชียลซ้ำสองครั้ง (มีการปรับเรียบเชิงสุ่มและแนวทิศทาง) แต่จะพิจารณาถึงพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับฤดูกาล

2.4.6 การพยากรณ์โดยวิธีการวิเคราะห์การถดถอย (Regression Analysis)

การวิเคราะห์การถดถอย เป็นเทคนิคการพยากรณ์อีกแบบหนึ่ง ที่ใช้วัดความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไป เพื่อต้องการจะดูว่า ตัวแปรอิสระ (independent variable) แต่ละตัวมีอิทธิพลต่อตัวแปรตาม (dependent variable) มากน้อยเพียงไร และมีทิศทางของความสัมพันธ์เป็นอย่างไร ถ้าแทนค่าตัวแปรอิสระต่าง ๆ ที่รู้ค่าแล้วลงในสมการแสดงความสัมพันธ์จะได้ค่าตัวแปรตามหรือค่าพยากรณ์ที่ต้องการ

2.4.6.1 การวิเคราะห์การถดถอยแบบง่าย (Simple Regression) จากวิธีการพยากรณ์ดังที่ได้กล่าวมาแล้วในหัวข้อ 2.4.5 จะใช้ข้อมูลในอดีตพยากรณ์ตัวแปรที่อยู่ในรูปของอนุกรมเวลา โดยเน้นที่รูปแบบพื้นฐาน ซึ่งมีความแปรปรวนเชิงสุ่ม อันเนื่องมาจากฤดูกาล หรือสาเหตุปกติอื่น ๆ สำหรับในหัวข้อนี้จะพิจารณาถึงวิธีการวิเคราะห์การถดถอยแบบง่าย หรือ การหาความสัมพันธ์ระหว่าง 2 ตัวแปร โดยมีจุดประสงค์เพื่อใช้แก้ปัญหารูปแบบพื้นฐานที่มีลักษณะเป็นเส้นตรงหรือกำหนดให้อยู่ในรูปแบบของเส้นตรง เช่น ถ้านำข้อมูลชุดหนึ่ง ที่มีตัวแปรเป็นยอดขายสินค้า และเวลา (ปี) มาพล็อตกราฟ เพื่อต้องการพยากรณ์ยอดการขายในช่วงเวลาถัดไป โดยที่ข้อมูลนั้นมีการกระจายอยู่ใกล้ ๆ กับแนวเส้นตรง รูปแบบประเภทนี้ สามารถจะใช้วิธีการพยากรณ์แบบค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ซ้ำสองครั้ง หรือการปรับเรียบเอ็กโปแนนเชียลซ้ำสองครั้ง ซึ่งได้กล่าวมาแล้ว อย่างไรก็ตาม ในที่นี้เราจะพิจารณาค่าพยากรณ์โดยใช้วิธีการวิเคราะห์การถดถอยแบบง่าย ซึ่งพอสรุปเป็นขั้นตอนได้ดังนี้

1. เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาค่าของตัวแปรต่าง ๆ ที่นำมาพิจารณา
2. กำหนดจุด บนแกน X และ Y ตามลำดับ หรือ บางทีเรียกว่าแผนภูมิการกระจาย (Scatter Diagram) เพื่อดูความสัมพันธ์ของข้อมูล
3. กำหนดรูปแบบของความสัมพันธ์ทางคณิตศาสตร์ ระหว่างตัวแปรตามและตัวแปรอิสระ ซึ่งจะเป็นเส้นตรง คือ $Y = a+bX$
4. หาสมการปกติ ที่แสดงความสัมพันธ์จากข้อ 3 โดยวิธี least square
5. คำนวณค่าคงที่ (a และ b) ของสมการเส้นตรง
6. แปลความหมายจากการวิเคราะห์
7. การพยากรณ์ค่าตัวแปรตามเมื่อรู้ค่าตัวแปรอิสระ

2.4.6.2 การวิเคราะห์การถดถอยเชิงซ้อน (Multiple Regression) การวิเคราะห์การถดถอยเชิงซ้อน จะเป็นการหาความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไป โดยมีขั้นตอนการหาดังนี้

1. กำหนดรูปแบบของความสัมพันธ์ เช่น กำหนดให้มีตัวแปรอิสระ 2 ตัว จะได้สมการถดถอยที่ขึ้นอยู่กับค่า X ดังนี้

   $$Y = a + b_1x_1 + b_2x_2$$

2. หาสมการปกติของรูปแบบความสัมพันธ์ที่สอดคล้องกับ 1
3. แทนค่าข้อมูลลงในสมการปกติและใช้วิธีกำลังสองน้อยที่สุด หาสัมประสิทธิ์ของ a b_1 b_2
4. การแปรความหมายจากการวิเคราะห์

2.4.6.3 การพยากรณ์แบบแยกส่วน (Classical Decomposition Method) วิธีการพยากรณ์ที่ได้กล่าวมาแล้วจะเป็นการกำหนดให้ว่าอนุกรมข้อมูลที่รองรับรูปแบบที่เกิดขึ้นนั้นเมื่อแยกเอาความแปรปรวนสุ่ม (random) ออกไปโดยปรับเรียบข้อมูลที่ผ่านมา จะสามารถโปรเจ็ก รูปแบบนั้นต่อไป เพื่อการพยากรณ์ในอนาคต วิธีการปรับเรียบไม่ได้เป็นการพิสูจน์ให้เห็นถึงส่วนประกอบต่าง ๆ ที่มีอยู่ในรูปแบบนั้น แต่ถ้ามีการแยก (decompose) รูปแบบให้ละเอียดต่อไปอีกจะสามารถแสดงให้เห็นถึงส่วนประกอบของแต่ละตัวในอนุกรมเวลา ซึ่งจะทำให้การพยากรณ์มีความแม่นยำและช่วยให้เข้าใจพฤติกรรมของอนุกรมนั้นได้ดียิ่งขึ้น

2.5 การควบคุมการพยากรณ์

ในการพยากรณ์ซึ่งก็เหมือนกับการจัดการในเรื่องอื่นๆ กล่าวคือ เราจะต้องเปรียบเทียบผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจริงกับแผนที่ได้วางไว้ว่ามีการเบี่ยงเบนไปมากน้อยเพียงใด แล้วจึงทำการแก้ไขข้อบกพร่องนั้นๆ ให้อยู่ในช่วงการควบคุม การควบคุมการพยากรณ์จะเกิดขึ้นเมื่อมีการเปรียบเทียบระหว่างจำนวนการสั่งซื้อจริง (actual order) กับค่าพยากรณ์ในแต่ละช่วงเวลา ซึ่งอาจจะต้องมีการทบทวนการพยากรณ์หรือต้องพยายามปรับปรุงการขายให้ดีขึ้น

การควบคุมการพยากรณ์จะเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ถ้าหากว่าการแก้ไขที่เกิดจากการเปรียบเทียบนั้นเกิดขึ้นในช่วงการพยากรณ์ ส่วนความถี่ในการเปรียบเทียบจะมีบ่อยครั้งแค่ไหนนั้นจะขึ้นอยู่กับช่วงระยะเวลาของการพยากรณ์และธรรมชาติของธุรกิจ โดยเฉพาะอย่างยิ่งช่วงแนวโน้มที่เป็นฤดูกาล จำเป็นต้องมีการเปรียบเทียบในช่วงระยะสั้นกว่าในช่วงปรกติ ดังตัวอย่างของสถานะการณ์ต่อไปนี้

1. บริษัทผลิตเหล็กกล้า จะทำการเปรียบเทียบอย่างละเอียดทุก ๆ 6 เดือน และเปรียบเทียบโดยทั่วๆ ไปทุกๆ 1 เดือน

2. บริษัทผลิตผลิตภัณฑ์เคมี จะทำการเปรียบเทียบทุกๆ 3 เดือน

การเปรียบเทียบการพยากรณ์ โดยปกติมักจะเริ่มต้นจากการพยากรณ์การขายกับการขายจริงภายใต้ช่วงเวลาที่ทำการวิเคราะห์ทั้งนี้เนื่องจากว่าแผนงานของผู้บริหารระดับสูงจะให้ความสำคัญที่ตัวเลขการขาย อย่างไรก็ตาม ถึงแม้ว่าเราจะสนใจตัวเลขจากการขายจริงมากกว่าค่าพยากรณ์ แต่ว่าในการวิเคราะห์ต่อ ๆ ไป ค่าพยากรณ์ก็เป็นสิ่งจำเป็นที่จะต้องนำมาพิจารณา ถ้าการพยากรณ์ขึ้นอยู่กับส่วนแบ่งของตลาดแล้ว การขายทั้งหมดที่เกิดขึ้นในตลาด (total market) จะต้องนำมาเปรียบเทียบกับการขายของบริษัท เพื่อดูว่าสถานะของบริษัทนั้นดีขึ้นหรือเลวลง นอกจากนั้น จะต้องนำจำนวนการขายจริงมาวิเคราะห์ เพื่อดูว่าผลิตภัณฑ์แต่ละตัวหรือกลุ่มผลิตภัณฑ์ (product group) นั้น มีการขายเป็นไปตามสัดส่วนต่อการขายทั้งหมดดังที่ได้วางแผนไว้หรือไม่ การวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ผสม (product mix) ก็นับว่ามีความสำคัญอย่างยิ่ง ทั้งนี้เนื่องจากว่ารายได้หน่วยสุดท้าย (marginal income) แรงงาน (man power) และวัตถุดิบ (material) จะต้องเข้ามาเกี่ยวข้องโดยตรงต่อผลิตภัณฑ์แต่ละอย่างมากกว่าจำนวนเงินที่เป็นรายได้จากการขายทั้งหมด

เมื่อมีการเปรียบเทียบระหว่างค่าพยากรณ์กับการขายจริง จะบ่งชี้ให้เห็นถึงความจำเป็นที่จะต้องมีการแก้ไขเกิดขึ้น วิธีการที่นิยมใช้กันก็คือ การปรับปรุงค่าพยากรณ์ อย่างไรก็ดี ก่อนที่จะ

ปรับปรุงค่าพยากรณ์ก็ควรจะวิเคราะห์ดูว่า ความเบี่ยงเบนนั้นมีสาเหตุมาจากอะไร ซึ่งพอจะสรุปเป็นข้อๆ ถึงสาเหตุของการเบี่ยงเบน ได้ดังนี้

1. ความผิดพลาดที่เกิดจากวิธีการพยากรณ์ที่นำมาใช้
2. ความผิดพลาดในการตัดสินใจหรือปรับแต่งข้อมูล
3. กระบวนการกำหนดราคาไม่ถูกต้อง
4. วิธีการขายหรือการโฆษณาที่ไม่มีประสิทธิผล
5. สภาวะทางเศรษฐกิจตกต่ำหรือแข็งตัวขึ้น
6. ธรรมชาติหรือการออกแบบผลิตภัณฑ์
7. การต่อสู้ระหว่างคู่แข่งขัน

หลังจากที่ได้ทำการวิเคราะห์ถึงสาเหตุของการเบี่ยงเบนจากการพยากรณ์อย่างถี่ถ้วนแล้ว สิ่งที่จะต้องดำเนินการต่อไปก็คือ ความพยายามที่จะแก้ไขสถานะการณ์การขายให้ดีขึ้นมากกว่าที่จะไปเปลี่ยนแปลงค่าพยากรณ์ เช่น อาจจะตัดสินใจขยายพื้นที่การขายออกไป และรณณรงค์การโฆษณาในกรณีที่ยอดขายยังไม่เป็นที่น่าพอใจ หรือมีการปรับปรุงสูตรของราคา ในเมื่อเกิดความไม่พอใจในด้านรายได้หน่วยสุดท้ายจากกรณีของผลิตภัณฑ์ผสม

2.5.1 การปรับปรุงค่าพยากรณ์

การกำหนดวิธีการพยากรณ์ที่สมบูรณ์นั้นไม่อาจจะกระทำได้ ทั้งนี้เพราะมีความเบี่ยงเบนเกิดขึ้นจากการเปรียบเทียบระหว่างจำนวนที่สั่งซื้อกับค่าพยากรณ์ ในทางปฏิบัติโดยทั่วๆ ไปแล้ว การประเมินผลจำนวนการสั่งซื้อต่อค่าพยากรณ์จะขึ้นอยู่กับการแปลความข้อมูลอย่างรอบคอบของผู้จัดการฝ่ายขาย อย่างไรก็ดีการควบคุมการพยากรณ์ให้มีประสิทธิภาพดีที่สุดนั้น องค์กรจะต้องกำหนดวัตถุประสงค์ของความต้องการไว้ แล้วดูว่าการดำเนินงานนั้นเป็นไปตามที่ต้องการหรือไม่ และถ้าไม่เป็นไปตามนั้น ก็จำเป็นจะต้องมีการทบทวนการพยากรณ์ใหม่

ความจำเป็นขั้นมูลฐานสำหรับการทบทวนการพยากรณ์เพื่อให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์นั้น จะเน้นการพิจารณาที่ค่าใช้จ่ายจากการดำเนินงานที่ไม่ถูกต้อง ซึ่งค่าใช้จ่ายเหล่านี้จะประกอบด้วย 3 ส่วน

1. ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการปรับเปลี่ยนมากเกินไป (excess adjust) ค่าใช้จ่ายเหล่านี้เกิดขึ้นจากการสูญเสียเวลาในการผลิต ใช้เวลาตั้งเครื่องบ่อยครั้งเกินไป การผลิตมีขนาดเล็ก (ไม่มีประสิทธิภาพ) ค่าใช้จ่ายล่วงเวลาสูง

2. ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการปรับเปลี่ยนที่ไม่เหมาะสม ค่าใช้จ่ายเหล่านี้เกิดขึ้นจากการสูญเสียโอกาสทำกำไร ลูกค้าขาดความไว้วางใจ เนื่องจากการส่งสินค้าล่าช้าหรือมีสินค้าเก็บไว้ในสต๊อกมากเกินกว่าความต้องการ

3. การทบทวนการพยากรณ์จะต้องอาศัยเทคนิคของแผนภูมิการควบคุมทางสถิติ เช่นเดียวกับที่ใช้ในการจัดการด้านอื่นๆ ซึ่งมักจะต้องใช้เวลามากในการวิเคราะห์งาน โดยปกติแล้วผู้จัดการก็ไม่จำเป็นต้องลงมือทำเอง แต่จะมอบหมายงานให้เสมียนหรือบุคคลอื่นทำแทน และรายงานให้เขาทราบ ในกรณีที่มีการขายมีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญเกิดขึ้น เพื่อว่าเขาจะได้หาทางแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงได้ทันท่วงที เทคนิคอันนี้จะเป็นประโยชน์ในเรื่องของการบริหารโดยการเปรียบเทียบ (management by exception)

แนวคิดเกี่ยวกับการควบคุมสินค้าคงคลัง

ระบบพัสดุคงคลังเป็นส่วนประกอบอย่างหนึ่งสำหรับการผลิต เพราะเป็นส่วนประกอบที่ทำหน้าที่ในการประเมินปริมาณพัสดุที่จำเป็นต่อการผลิต การจัดสรรการใช้พัสดุอย่างมีประสิทธิภาพและช่วยในการวางแผนการผลิต การเก็บรักษาและการควบคุมระบบพัสดุคงคลังที่ดี จะช่วยให้ฝ่ายบริหารสามารถกำหนดเวลาการสั่งซื้อพัสดุอย่างแม่นยำ สามารถกำหนดปริมาณการสั่งซื้อ หรือ สั่งผลิตด้วยจำนวนที่พอดีกับความต้องการและสามารถกำหนดเวลาที่พัสดุนั้น ๆ จะถูกนำไปใช้ในการผลิต ซึ่งมีผลให้การผลิตดำเนินไปได้อย่างสม่ำเสมอ เป็นระเบียบ มีประสิทธิภาพ และประหยัด

2.7 ประเภทของพัสดุในระบบพัสดุคงคลัง

ประเภทของพัสดุในระบบพัสดุคงคลังอาจจำแนกได้ดังนี้

1. วัตถุดิบทุกชนิดที่หลังจากผ่านขบวนการผลิตแล้วกลายเป็นส่วนประกอบของสินค้าสำเร็จรูปของโรงงาน
2. ส่วนประกอบระหว่างการผลิต
3. สินค้าสำเร็จรูป ซึ่งผ่านกระบวนการผลิตและอยู่ในสภาพที่สามารถส่งออกจำหน่ายหรือส่งไปเก็บยังคลังสินค้าอื่น ๆ ได้
4. พัสดุสำหรับอุปกรณ์การผลิต ได้แก่ ชิ้นส่วน อะไหล่ของเครื่องจักรเครื่องกล และอุปกรณ์อื่น ๆที่ใช้ในการผลิต รวมทั้งพัสดุอื่น ๆ ที่จำเป็นต่อการใช้งานและบำรุงรักษาอุปกรณ์การผลิต เช่น น้ำมัน
5. พัสดุสำหรับใช้ในการหีบห่อและการเคลื่อนย้าย

6. ส่วนประกอบสำเร็จรูป ได้แก่ ส่วนประกอบที่ไม่ต้องผ่านกระบวนการผลิต สามารถนำไปประกอบเป็นสินค้าสำเร็จรูปได้เลย

การที่จะบริหารงานในส่วนของการควบคุมสินค้าคงคลังให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพจำเป็นที่จะต้องใช้ระบบวิธีการที่เหมาะสม ส่วนที่จะมีความสำคัญอย่างยิ่งในการเป็นพื้นฐานสำหรับการควบคุมพัสดุคงคลัง ก็คือ ระบบข้อมูลและระบบพัสดุคงคลัง (Inventory System)

ระบบข้อมูลที่กล่าวถึงในที่นี้หมายรวมถึงข้อมูลทุกชนิดที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการบริหารงานพัสดุ ส่วนระบบพัสดุคงคลังหมายถึงวิธีการที่เหมาะสมสำหรับการจัดหาพัสดุซึ่งมักจะเป็นการแสวงหาคำตอบ 2 ประการ คือ ควรจะสั่งเมื่อไร และด้วยปริมาณเท่าไร

ระบบข้อมูลที่เหมาะสมจะช่วยให้ประเมินหาค่าความต้องการพัสดุในช่วงเวลาต่าง ๆ รวมทั้งข้อมูลอื่น ๆ เกี่ยวกับการจัดหาได้ใกล้เคียงกับความเป็นจริง ซึ่งมีผลให้สามารถวิเคราะห์หาวิธีการที่เหมาะสมสำหรับการจัดหาพัสดุ

2.8 ความจำเป็นในการมีพัสดุคงคลัง

การมีพัสดุคงคลังเป็นความจำเป็นด้วยเหตุผลที่พอสรุปได้ดังต่อไปนี้

- เพื่อเป็นเครื่องช่วยประกันการขาดวัตถุดิบ
- เพื่อช่วยให้การผลิตลดการขึ้นกับผู้ผลิตวัตถุดิบ
- เพื่อประโยชน์สำหรับการกักตุนวัตถุดิบหรือสินค้า ในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงราคาหรือการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล
- เพื่อป้องกันสินค้าขาดตลาด

ลักษณะสมบัติของระบบพัสดุคงคลัง

2.9 ระบบพัสดุคงคลัง

ระบบพัสดุคงคลังหมายถึงระบบซึ่งค่าใช้จ่ายของระบบประกอบด้วยค่าใช้จ่าย 3 ประเภทดังนี้

1. ค่าเก็บรักษาพัสดุ (Inventory Carrying Cost , C_1) หมายถึง ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นเนื่องจากการเก็บรักษาพัสดุ ซึ่งประกอบด้วย ค่าเช่าสถานที่เพื่อเก็บพัสดุ ค่าเสื่อมคุณภาพหรือ เสื่อมความนิยม ค่าประกันภัย ค่าดอกเบี้ยของเงินลงทุนที่ใช้ในการซื้อพัสดุคงคลัง ค่าปรับสภาพแวดล้อม ซึ่งค่าใช้จ่ายเหล่านี้แปรผันโดยตรงกับปริมาณพัสดุที่เก็บรักษา

2. ค่าร้างพัสดุหรือ ค่ารับใบสั่งซื้อล่วงหน้า (Shortage Cost or Back order Cost, C_2) หมายถึงค่าใช้จ่ายที่อาจเกิดขึ้นเนื่องจากการรับใบสั่งซื้อล่วงหน้า (ในกรณีที่ลูกค้ายอมรอ) หรือ การผลิตเร่งด่วนเพื่อส่งของให้ลูกค้า หรือค่าใช้จ่ายที่ประเมินจากการที่ต้องหยุดการผลิตเมื่อขาดพัสดุ การสูญเสียการขายสินค้า (Lost Of Sales) และการสูญเสียค่านิยม (Lost Of Goodwill)
3. ค่าใช้จ่ายในการออกใบสั่งซื้อ (Replenishment Cost of ordering cost , C_3) หมายถึงค่าใช้จ่ายสำหรับการสั่งซื้อหรือสั่งผลิต ซึ่งประกอบด้วย ค่าใช้จ่ายสำหรับการเตรียมออกใบสั่งซื้อหรือสั่งผลิต การขอใบเสนอราคา การติดตามการสั่งซื้อและสั่งทำ ค่าใช้จ่ายในการขนถ่ายพัสดุ ค่าตรวจสอบคุณภาพ ค่าทำใบรับพัสดุ ค่าจัดทำบัญชีพัสดุ ค่าใช้จ่ายในการจ่ายเงินค่าพัสดุ และการติดตามผลการจ่ายเงิน สำหรับในกรณีของการสั่งผลิต ค่าใช้จ่ายจะประกอบด้วย ค่าใช้จ่ายในการออกใบสั่งผลิต การจัดเตรียมอุปกรณ์และเครื่องมือการผลิต การจัดเตรียมและฝึกสอนคนงาน (กรณีที่เป็นการผลิตสินค้าตัวใหม่) และค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนและควบคุมการผลิต

ผลรวมของค่าใช้จ่ายทั้ง 3 เรียกว่า ค่าใช้จ่ายทั้งหมด (Total Cost)ของระบบพัสดุคงคลัง การวิเคราะห์ความเหมาะสมของพัสดุคงคลังก็คือการแสวงหาวิธีการที่จะทำให้โรงงานเสียค่าใช้จ่ายในเรื่องพัสดุน้อยที่สุด

2.10 ลักษณะของระบบพัสดุคงคลัง

ระบบพัสดุคงคลังหมายถึง วิธีการจัดหาพัสดุที่เกิดขึ้นเนื่องจากการควบคุมค่าใช้จ่ายสองในสามหรือทั้งสามประเภทของพัสดุคงคลัง วิธีการจัดหาของระบบพัสดุคงคลังก็คือ คำตอบสำหรับคำถามเกี่ยวกับพัสดุคงคลังสองข้อ คือ

- ควรจะสั่งซื้อเมื่อใร
- ด้วยจำนวนเท่าใด

หลักเกณฑ์ในการกำหนดว่าควรจะซื้อเมื่อไหร่ อาจกำหนดโดยใช้ ปริมาณพัสดุคงคลังที่เหลืออยู่ในคลัง หรือโดยใช้กำหนดเวลาสั่งซื้อ สำหรับหลักเกณฑ์ในการกำหนดว่าควรจะสั่งซื้อจำนวนเท่าใดอาจกำหนดได้โดยใช้ ปริมาณการสั่งซื้อตายตัว หรือปริมาณการสั่งซื้อที่จะทำให้พัสดุคงคลังมีปริมาณเท่าที่กำหนด

จากการที่ปริมาณการสั่งซื้อและความถี่ห่างของการสั่งซื้อแปรตามลักษณะของความต้องการใช้พัสดุ ในกรณีที่ทราบลักษณะความต้องการว่าเป็นแบบแน่นอนตายตัว ลักษณะของระบบพัสดุคงคลังจะเป็นแบบ Deterministic แต่ถ้าลักษณะของความต้องการแปรผันไปตามสภาวะ

แวดล้อมใด ๆ โดยที่สามารถหาค่าความน่าจะเป็น (Probability) ของความผันแปรนั้น ๆ ได้ ระบบพัสดุคงคลังจะเป็นแบบ Probabilistics

นอกจากพารามิเตอร์ต่าง ๆ ที่ได้กล่าวถึงแล้ว ยังมีพารามิเตอร์อีกหลายตัวที่ทำให้ลักษณะของระบบพัสดุคงคลังแตกต่างกัน พารามิเตอร์เหล่านี้ได้แก่

1. อัตราการส่งพัสดุเข้าคลัง (Replenishment Rate)
2. อัตราการนำพัสดุออกไปใช้สนองความต้องการ (Demand Rate)
3. ระยะเวลาระหว่างการออกใบสั่งซื้อกับการส่งพัสดุมาที่คลัง (Lead Time)
4. ขอบข่ายจำกัดอื่น ๆ เช่น ขนาดของคลัง ลักษณะของคลัง เงินทุนสำหรับซื้อพัสดุ

เพื่อเป็นการจำแนกลักษณะของระบบพัสดุคงคลัง จะอาศัยเงื่อนไขต่อไปนี้ในการบอกลักษณะของระบบพัสดุคงคลัง

1. การควบคุมค่าใช้จ่าย เป็นเงื่อนไขสำหรับแสดงว่าระบบพัสดุคงคลังนั้น ๆ มีการควบคุมค่าใช้จ่ายประเภทใดบ้างใน 3 ประเภท ถ้ามีการควบคุมค่าใช้จ่ายทั้งสามประเภท ระบบพัสดุคงคลังจะถูกระบุเป็นระบบ (1, 2 , 3) แต่ถ้าค่าใช้จ่ายประเภทหนึ่งประเภทใดไม่อาจควบคุมได้หรือไม่มีความจำเป็นต้องควบคุม ค่าใช้จ่ายประเภทที่ควบคุมจะถูกระบุแสดงระบบพัสดุคงคลัง ซึ่งได้แก่ ระบบ (1, 2) (1, 3) และ (2, 3)
2. นโยบายการจัดหาพัสดุ เป็นเงื่อนไขซึ่งแสดงว่าการจัดหานั้นจะต้องใช้ระยะเวลาหรือปริมาณพัสดุคงเหลือในคลังเป็นเครื่องแสดงจุดสั่งซื้อ และจะต้องใช้ปริมาณการสั่งซื้อตายตัวหรือปริมาณที่ทำให้ปริมาณพัสดุคงคลังมีขนาดเท่าที่กำหนด ถ้าให้

   t = Scheduling Period หรือ ช่วงสั่งซื้อ

   s = Reorder Point หรือ จุดสั่งซื้อ

   q = Lot size หรือ ปริมาณสั่งซื้อ

   S = Order Level หรือ ระดับสั่งซื้อ

   ระบบพัสดุคงคลังจะถูกระบุเป็น (t,q) (t,S) (s,q) และ (s, S)
3. ลักษณะของความต้องการใช้พัสดุ เป็นเงื่อนไขแสดงว่าลักษณะความต้องการใช้พัสดุนั้นเป็นแบบแน่นอน หรือเป็นแบบมีความผันแปร ระบบพัสดุคงคลังจะถูกระบุเป็นระบบ Deterministic หรือ ระบบ Probabilistic

ในการระบุลักษณะของระบบพัสดุคงคลังต้องระบุโดยอาศัยเงื่อนไขที่กล่าวถึงทั้งสาม เช่น เป็นแบบ Deterministic ใช้นโยบาย (s, q) และควบคุมค่าใช้จ่าย (1, 3)

2.11 องค์ประกอบของระบบพัสดุคงคลัง

ในการวิเคราะห์ระบบจำเป็นต้องทราบลักษณะสมบัติขององค์ประกอบทั้งสี่ ซึ่งได้แก่ ความต้องการใช้พัสดุ การส่งพัสดุเข้าคลัง ค่าใช้จ่าย และขอบข่ายจำกัด ซึ่งแต่ละระบบในทางปฏิบัติจะมีลักษณะสมบัติปลีกย่อยที่ต่างกันออกไป

<u>ลักษณะสมบัติของความต้องการใช้พัสดุ</u>

โดยปกติความต้องการใช้พัสดุมักจะควบคุมไม่ได้ ถ้าจากการศึกษาพบว่าปริมาณความต้องการใช้พัสดุมีขนาดคงที่หรือยอมรับได้ว่ามีขนาดคงที่ ปริมาณความต้องการก็จะมีลักษณะเป็นค่าคงที่ ลักษณะการคงที่ของปริมาณความต้องการนี้ อาจเป็นความคงที่ของอัตราความต้องการหรือเป็นความคงที่ในแต่ละช่วงเวลา ลักษณะความต้องการพัสดุแบบนี้เรียกว่า Deterministics ในกรณีที่ความต้องการใช้พัสดุไม่คงที่แน่นอน แต่ทราบลักษณะของการกระจายความน่าจะเป็น หรือค่าความน่าจะเป็นของปริมาณความต้องการ ลักษณะความต้องการใช้พัสดุแบบนี้เรียกว่า แบบ Probabilistic และเรียกระบบพัสดุคงคลังว่าเป็นแบบ Probabilistic แต่ไม่ว่าความต้องการใช้พัสดุจะเป็นแบบใดลักษณะสมบัติที่จะต้องทราบต่อมาก็คือรูปแบบของการเกิดความต้องการ (Demand Pattern) ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณพัสดุคงคลังที่เวลาใด ๆ Q(T) กับเวลา

ซึ่งอาจเขียนเป็นสมการได้เป็น

$$Q(T) = S - x^n Sqr(T/t)$$

เมื่อ Q(T) = ปริมาณพัสดุคงคลังเมื่อเวลา T

S = ปริมาณพัสดุคงคลังเมื่อเวลา T = 0

x = ปริมาณความต้องการใช้ในช่วงเวลา t

n = Demand Pattern Index

<u>ลักษณะสมบัติของการส่งพัสดุเข้าคลัง</u>

การส่งพัสดุเข้าคลังหมายถึง การส่งพัสดุเข้าไปเก็บในคลังตามระยะเวลาที่กำหนดไว้ ลักษณะสมบัติของการส่งพัสดุเข้าคลังเป็นสิ่งที่เราสามารถควบคุมได้ กล่าวคือสามารถกำหนดได้ว่าจะนำเข้าไปเก็บเมื่อใด จำนวนเท่าไหร่ องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับลักษณะสมบัติของการส่งพัสดุเข้าคลังประกอบด้วย

1. ช่วงห่างระหว่างการสั่งซื้อ (Scheduling Period) หมายถึงระยะเวลาห่างระหว่างจุดสั่งซื้อ

โดยที่

$t_i = T_{i+1} - T_i$

เมื่อ t_i = ช่วงห่างระหว่างการสั่งซื้อที่ i

T_i = จุดเวลาที่ออกใบสั่งซื้อที่ i

T_{i+1} = จุดเวลาที่ออกใบสั่งซื้อที่ i + 1

2. ปริมาณของพัสดุที่จะส่งเข้าคลัง หมายถึงจำนวนพัสดุที่จะส่งเข้าคลังตามระยะเวลาที่กำหนดไว้ จำนวนพัสดุอาจเป็นจำนวนที่แน่นอน หรือเป็นจำนวนที่แปรเปลี่ยนตามความน่าจะเป็น
3. ช่วงเวลานำ (Lead Time) หมายถึงระยะเวลาห่างระหว่างการออกใบสั่งซื้อ กับการส่งพัสดุมาที่คลัง ระยะเวลาดังกล่าวจะมีผลต่อคำตอบของปัญหาในระบบพัสดุคงคลัง เฉพาะในระบบพัสดุคงคลังแบบ Probabilistic ทั้งนี้เพราะในระบบ Deterministic ซึ่งทราบค่าความต้องการและช่วงเวลานำที่แน่นอน ความแตกต่างระหว่างระบบที่มีช่วงเวลานำกับระบบที่ไม่มีช่วงเวลานำ อยู่ตรงที่ ในระบบที่มีช่วงเวลานำเราจะออกใบสั่งซื้อล่วงหน้าก่อนระบบที่ไม่มีช่วงเวลานำ โดยที่ยังคงสั่งซื้อด้วยปริมาณเท่ากัน เริ่มส่งพัสดุเข้าคลังที่ระดับพัสดุคงคลังเหลือเท่ากัน
4. ช่วงเวลาของการส่งพัสดุเข้าคลัง อัตราการส่งพัสดุเข้าคลัง และรูปแบบของการส่งพัสดุเข้าคลัง (Replenishment Period , Replenishment Rate and Replenishment Pattern) ช่วงเวลาของการส่งพัสดุเข้าคลัง คือระยะเวลาสำหรับการขนย้ายพัสดุเข้าไปเก็บไว้ในคลัง อัตราการส่งพัสดุเข้าคลัง คือ จำนวนพัสดุที่ถูกขนเข้าไปเก็บในคลังต่อหน่วยเวลา
5. การคาบเกี่ยวกันระหว่างการส่งพัสดุเข้าคลัง และความต้องการใช้พัสดุ ลักษณะของระบบพัสดุคงคลังที่พบเห็นอยู่สม่ำเสมอ ก็คือ ขณะที่มีการส่งพัสดุเข้าคลัง ก็มีการนำเอาพัสดุออกไปใช้หรือจำหน่าย ซึ่งเกิดขึ้นระหว่างที่การส่งพัสดุเข้าคลังยังไม่สิ้นสุด เมื่อเหตุการณ์ดังกล่าวเกิดขึ้นมีผลทำให้ปริมาณพัสดุที่ส่งเข้าคลังแต่เดิมคำนวณไว้ว่าจะทำให้ปริมาณพัสดุคงคลังอยู่ที่ระดับหนึ่งไม่เป็นไปตามที่คำนวณ ยกเว้นกรณีที่รูปแบบของการส่งพัสดุเข้าคลังเป็นแบบเฉียบพลัน (Instantaneous)
6. จุดสั่งซื้อ และ ช่วงเวลาสำหรับตรวจนับพัสดุคงคลัง (Reorder Point and Reviewing Period)
7. ระดับสั่งซื้อ (Order Level) หมายถึง ปริมาณพัสดุคงคลังที่มากที่สุดที่จะเก็บไว้ในคลังทุกครั้งที่มีการสั่งซื้อ ปริมาณพัสดุสั่งซื้อ รวมกับพัสดุคงคลัง ต้องไม่เกินระดับสั่งซื้อ การใช้ระดับสั่งซื้อสำหรับกำหนดปริมาณการสั่งซื้อ จำเป็นต้องมีการตรวจนับพัสดุ

<u>ลักษณะสมบัติของค่าใช้จ่าย</u>

ในระบบพัสดุคงคลัง ค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้อง มี 4 ประเภท คือ ค่าเก็บรักษาพัสดุ (C_1) ค่าร้างพัสดุ (C_2) ค่าออกใบสั่ง (C_3) และค่าใช้จ่ายทั้งหมด

หน่วยของค่าใช้จ่ายคือ หน่วยเงิน/ หน่วยเวลา ดังนั้น ถ้าทราบปริมาณพัสดุ และจำนวนการสั่ง

$$C_1 = I_1 c_1$$

$$C_2 = I_2 c_2$$

$$C_3 = I_3 c_3$$

โดยที่ I_1 = ปริมาณเฉลี่ยของพัสดุคงคลัง หน่วยเป็นจำนวนพัสดุ

I_2 = ปริมาณเฉลี่ยของการร้างพัสดุ หน่วยเป็นจำนวนพัสดุ

I_3 = จำนวนครั้งโดยเฉลี่ยของการสั่งซื้อหรือสั่งผลิต หน่วยเป็นจำนวนการสั่ง

<u>ขอบข่ายจำกัด</u>

ขอบข่ายจำกัดที่เกี่ยวข้องกับระบบพัสดุคงคลังมีอยู่หลายลักษณะ ซึ่งมีผลทำให้ลักษณะของระบบพัสดุคงคลังต่างออกไปจากที่มันควรจะเป็น ขอบข่ายจำกัดที่เกี่ยวข้องอยู่เสมอแบ่งเป็น 4 ลักษณะคือ

1. ขอบข่ายจำกัดเรื่องหน่วย เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ทางด้านคณิตศาสตร์ เพราะจะต้องทราบว่าหน่วยของตัวแปรและพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องเป็นแบบเป็นช่วง หรือ เป็นแบบต่อเนื่อง เพราะการวิเคราะห์ต่างกัน
2. ขอบข่ายจำกัดเรื่องความต้องการใช้พัสดุ ขอบข่ายที่เกี่ยวข้องมักจะเป็นไปในลักษณะต่อไปนี้
   - 2.1 ผลของการร้างพัสดุ ในระบบพัสดุคงคลังบางระบบ เราอาจส่งพัสดุที่เข้ามาใหม่ไปให้ลูกค้าที่เราติดหนี้พัสดุนั้น ๆ ไว้โดยไม่มีผลด้านอื่น ๆ ตามมา แต่ในบางระบบการร้างพัสดุอาจหมายถึงการสูญเสียกำไร และ การสูญเสียค่านิยม
   - 2.2 การรับสินค้าคืน ในระบบพัสดุคงคลังบางประเภท อาจยินยอมให้ลูกค้าส่งสินค้าคืน ลักษณะเช่นนี้ อาจก่อให้เกิดลักษณะความต้องการติดลบ
   - 2.3 ลักษณะโครงสร้างของความต้องการที่ขึ้นแก่กัน ลักษณะนี้ก็คือ การที่ความต้องการใช้พัสดุในช่วงเวลาหนึ่งขึ้นกับความต้องการใช้พัสดุในช่วงเวลาก่อนหน้าช่วงเวลานั้น และขึ้นกับปริมารพัสดุคงคลังในช่วงเวลาก่อน
3. ขอบข่ายจำกัดเรื่องการส่งพัสดุเข้าคลัง ขอบข่ายจำกัดดังกล่าวมักจะมีลักษณะดังต่อไปนี้
   - 3.1. ขอบข่ายจำกัดเกี่ยวกับขนาดของคลัง
   - 3.2. ขอบข่ายจำกัดเกี่ยวกับกำหนดสั่งซื้อและช่วงเวลาสำหรับตรวจนับพัสดุคงคลัง
   - 3.3. ขอบข่ายจำกัดเกี่ยวกับปริมาณพัสดุคงคลังที่เวลาใดเวลาหนึ่ง
   - 3.4. ขอบข่ายจำกัดเกี่ยวกับนโยบายการจัดหาพัสดุ
4. ขอบข่ายจำกัดเรื่องค่าใช้จ่าย ขอบข่ายที่เกี่ยวข้อง เช่น ไม่ยอมให้มีการร้างพัสดุ , ไม่มีหรือไม่อาจควบคุมค่าเก็บรักษาพัสดุ หรือ เมื่อมีการกำหนดตายตัวว่าต้องสั่งซื้อทุก ๆ ช่วงเวลาที่แน่นอน แสดงว่าค่าใช้จ่ายในการออกใบสั่งซื้ออยู่นอกเหนือการควบคุมของ

ผู้วิเคราะห์ ในบางกรณีอาจมีการกำหนดว่าความน่าจะเป็นของการเกิดการร้างพัสดุต้องน้อยกว่าหรือเท่ากับค่าที่กำหนดค่าหนึ่ง เป็นต้น

2.12 ตัวแบบของคงคลัง (Inventory Model)

ตัวแบบของคงคลังเป็นแบบเชิงคณิตศาสตร์ซึ่งใช้สำหรับวิเคราะห์หาขนาดที่ประหยัดของการสั่งผลิต หรือสั่งซื้อแต่ละครั้ง ในการออกใบสั่งของแต่ละครั้ง จะต้องกำหนดลงไปว่าต้องการของคงคลังแต่ละชนิดครั้งละกี่หน่วย ถ้าในแต่ละครั้งซื้อเป็นจำนวนมาก ค่าเก็บรักษาของคงคลังก็จะมาก แต่ต้นทุนที่เกี่ยวข้องกับการออกใบสั่งก็จะน้อย ในทางตรงกันข้าม ถ้าสั่งซื้อผลิตภัณฑ์แต่ละครั้งเป็นจำนวนน้อย ต้นทุนในการเก็บรักษาของคงคลังก็จะน้อยตาม แต่ต้นทุนในการสั่งซื้อจะมากขึ้น ในบางครั้งการสั่งซื้อครั้งละมาก ๆ อาจได้ส่วนลด เพราะฉะนั้นความสัมพันธ์ต่าง ๆ ของต้นทุนที่เกิดขึ้นนี้ย่อมจะมีผลต่อการตัดสินใจเป็นอันมาก ดังนั้น การคำนวณหาขนาดของการสั่งซื้อหรือสั่งผลิตที่เหมาะสมควรเป็นปริมาณของคลคลังที่ทำให้ต้นทุนทั้งหมดที่เกี่ยวข้องมีค่าน้อยที่สุด

ในการคำนวณหาจุดหรือขนาดของคงคลังที่ทำให้ต้นทุนของคงคลังทั้งสิ้นอยู่ในระดับต่ำสุดตามที่กล่าวมานี้ เราจะต้องตั้งข้อสมมติว่า ตัวแบบของคงคลังอยู่ภายใต้สภาพการณ์ที่แน่นอน กล่าวคือ

1. เราต้องทราบปริมาณความต้องการของลูกค้าต่อปีที่แน่นอน และเป็นความต้องการที่เกิดขึ้นในลักษณะที่คงที่ตลอดเวลา (Deterministic Demand)
2. ช่วงเวลาที่รอคอยของคงคลังนับตั้งแต่ออกใบสั่งซื้อหรือสั่งผลิตจนกระทั่งของคงคลังนั้นเข้ามาอยู่ในคลังเรียบร้อยมีค่าเป็นศูนย์ ข้อสมมตินี้ก็คือ เมื่อออกใบสั่งซื้อหรือสั่งผลิตไปว่าจะเป็นจำนวนเท่าใดก็ตาม ก็จะได้จำนวนของคงคลังชนิดนั้นเข้ามาทันที
3. จากผลของข้อสมมติตามข้อ 1 และ ข้อ 2 จึงทำให้ไม่จำเป็นต้องมีของคงคลังเผื่อเก็บไว้ (Safety Stock)

2.13 ระบบการจัดการเกี่ยวกับของคงคลัง (Inventory Management System)

ในการพิจารณาถึงขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด ดังที่ได้กล่าวมาแล้วทั้งหมด เราได้ดำเนินไปภายใต้ข้อสมมติว่า การใช้และความต้องการเป็นไปอย่างสม่ำเสมอ และเรายังได้ตั้งข้อสมมติต่อไปอีกว่า เราทราบอัตราการใช้หรืออัตราความต้องการ โดยอัตราการใช้หรือความต้องการ

นี้ไม่เปลี่ยนแปลง ดังนั้นรูปแบบหรือตัวแบบที่ใช้ในการคำนวณเพื่อหาขนาดของการสั่งซื้อที่ประหยัดในกรณีต่าง ๆ จึงเป็นไปในแบบ คลาสสิค

ถ้าสถานการณ์ได้ดำเนินไปภายใต้ข้อสมมติดังกล่าวข้างต้น ปัญหาของการจัดการเกี่ยวกับของคงคลังในขั้นต่อไปก็คือ จะสั่งซื้อของคงคลังเมื่อใรนั้น เมื่อสถานการณ์ยังคงดำเนินไปแบบสม่ำเสมอและคงที่นั้นก็แสดงว่า ช่วงระยะเวลาระหว่างการสั่งซื้อกับการรับสินค้า ที่เรียกว่าช่วงเวลานำ (Lead Time) จะคงที่ด้วย แต่ในทางปฏิบัติข้อสมมติเหล่านี้มักไม่เป็นความจริงเสมอไป ความไม่แน่นอนของอัตราการใช้และช่วงเวลานำ มีความสำคัญและทำให้เราต้องเก็บของคงคลังให้มีปริมาณมากขึ้นกว่าความต้องการใช้โดยเฉลี่ยที่เคยคำนวณได้ ของคงคลังส่วนเกินมานี้ เราเรียกว่าของที่มีเผื่อไว้ ซึ่งจะต้องกำหนดให้มีไว้อยู่ในคลังตลอดเวลา การกำหนดจำนวนของที่มีเผื่อไว้ดังกล่าวนี้ก็คือ การกำหนดจำนวนของคงคลังต่ำสุดให้มีอยู่ในคลังตลอดเวลาเพื่อป้องกันการขาดแคลนของในคลัง

จะเห็นว่าช่วงเวลานำสำหรับการสั่งของที่ไม่คงที่รวมกับความต้องการใช้สินค้าที่เปลี่ยนแปลงเสมอจะทำให้เกิดปัญหาในแง่ของคณิตศาสตร์ที่ซับซ้อนยิ่งขึ้น ดังนั้น ระบบการจัดการของคงคลังจะต้องสามารถประยุกต์เทคนิคต่าง ๆ ทางศาสตร์ที่เกี่ยวกับของคงคลัง เพื่อประมาณของคงคลังที่เหมาะสมที่สุดโดยผ่านระบบการจัดเก็บข้อมูลที่เชื่อถือได้ และสามารถใช้ได้กับของคงคลังทุกประเภท

วัตถุประสงค์ของการจัดการของคงคลัง ก็คือ จะต้องพยายามกำหนดขนาดของของที่เผื่อไว้ที่ทำให้ต้นทุนของมันสมดุลกับต้นทุนที่เผื่อไว้สำหรับการขาดแคลน

จากระบบการจัดการของคงคลังที่กล่าวมานี้ พอที่จะสรุปได้ว่าในการจัดการเกี่ยวกับของคงคลังธุรกิจจะต้องกำหนดจำนวนของคงคลังไว้ 3 ประการ คือ

1. ที่มีเผื่อไว้ (Safety Stock) คือ จำนวนของคงคลังที่ต้องกำหนดให้มีไว้ต่ำสุดตลอดเวลา
2. จุดสั่งซื้อใหม่ (Reorder Point) หมายถึง จำนวนของคงคลัง ณ ระดับที่ต้องการออกใบสั่งซื้อของคงคลังเพิ่มเติม ในการพิจารณาจุดสั่งซื้อใหม่ จะต้องทราบปัจจัย 2 อย่างคือ
   2.1 ช่วงเวลานำ (Lead Time)
   2.2 อัตราความต้องการใช้ (Demand Rate)
3. ขนาดของการสั่งซื้อเพิ่มเติม

2.14 ช่วงเวลานำ (Lead Time)

ช่วงเวลานำ หมายถึง ช่วงเวลานับแต่เราออกใบสั่งซื้อ จนกระทั่งถึงวันที่เราได้รับของเรียบร้อย ช่วงเวลานำนี้จะมีค่าเป็น 0 ถ้าเป็นการสั่งซื้อของในเขตพื้นที่ใกล้ ๆ และมีของพร้อมที่จะจัดส่งได้เมื่อเราสั่งของไปก็จะได้ของมาในเวลาอันใกล้เคียง ในกรณีที่สั่งซื้อของจากต่างประเทศก็จำเป็นจะต้องใช้ช่วงระยะเวลาหนึ่งก่อนที่ของจะส่งมาถึง ช่วงเวลานำนี้จะเป็นช่วงเวลาที่ค่อนข้างแน่นอน ถ้าระยะทางต่างประเทศและสภาวะการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ไม่มีผลมากนัก แต่ถ้าระยะทางจากต่างประเทศเป็นระยะทางไกล และมีความไม่แน่นอนของเรือสินค้า ช่วงเวลานำก็จะมีความแน่นอนน้อยลง

2.15 ของที่มีเผื่อไว้ (Safety Stock)

ของที่มีเผื่อไว้ เป็นของคงคลังส่วนเกินที่จัดเตรียมไว้ระดับหนึ่ง โดยกำหนดให้ของคงคลังระดับนั้น ๆ เป็นระดับที่ต้องมีสำรองอยู่ตลอดเวลา จุดมุ่งหมายเพื่อหลีกเลี่ยงหรือป้องกันการขาดมือที่อาจจะเกิดขึ้นซึ่งจะมีผลเสียหายหลายประการ อย่างไรก็ตาม การมีของเผื่อไว้ในคลังก็เป็นการสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายด้วย ดังนั้นของที่มีเผื่อไว้จะมีผลต่อต้นทุนของธุรกิจ 2 ประการ กล่าวคือ ของที่มีเผื่อไว้ทำให้ต้นทุนที่เกิดจากของขาดมือลดลง แต่ทำให้ต้นทุนในการจัดให้มีของคงคลังมากขึ้น นอกจากนั้นจะสังเกตได้ว่าจำนวนของที่มีเผื่อไว้ในคลังจะถูกเก็บไว้เป็นจำนวนคงที่ตลอดเวลา ดังนั้น เราจึงไม่ต้องหาของที่มีเผื่อไว้ด้วย 2 ดังเช่นในกรณีที่คำนวณของคงคลังถัวเฉลี่ย ภายใต้สภาพการณ์ที่มีการใช้อย่างสม่ำเสมอ

Q = ปริมาณที่สั่งซื้อในครั้งหนึ่ง ฟ

ss = ปริมาณของที่มีเผื่อไว้ในคลัง

S = ระดับของคงคลังสูงสุด

ดังนั้น $S = Q + ss$

และปริมาณของคงคลังโดยเฉลี่ย หาได้ดังนี้

$Q/2 + ss$

2.16 จุดสั่งซื้อใหม่ (Reorder Point)

จุดสั่งซื้อใหม่เป็นจุดที่บอกให้ผู้รับผิดชอบเกี่ยวกับการสั่งซื้อ หรือสั่งผลิตทราบว่าถึงเวลาแล้วที่จะต้องออกคำสั่งซื้อของเข้ามาเพิ่มเติม จุดสั่งซื้อแต่ละจุดอาจจะกำหนดเป็น ระดับของการสั่งซื้อใหม่ (Reorder Level) คือ การกำหนดระดับปริมาณของคงคลังที่ควรจะออกใบสั่งซื้อ ดังนั้นระดับของการออกใบสั่งซื้อใหม่จึงขึ้นอยู่กับตัวแปรผันสองตัว คือ อัตราการใช้ และ ช่วงเวลานำ ในการคำนวณระดับของการสั่งซื้อใหม่ เราจึงคูณอัตราการใช้ด้วยช่วงเวลานำ แต่เพื่อป้องกันการขาดมือเราจึงไม่ควรเสี่ยงต่อหมายกำหนดการที่รัดตัวเช่นนี้ บริษัทควรจัดให้มีของเผื่อเพื่อความปลอดภัยไว้จำนวนหนึ่ง ดังนั้น

s = ระดับของการสั่งซื้อใหม่

ดังนั้น $s = ss + (D)(Tv)$

ในบางครั้งจุดสั่งซื้อใหม่ เราอาจจะกำหนดเป็นเวลาการสั่งซื้อใหม่ (Reorder Time) หมายถึง ช่วงเวลาที่ควรเป็นจุดที่ควรดำเนินการออกใบสั่งซื้อ เพื่อจะทำให้ได้รับของมาในวันที่กำหนด สำหรับความสำคัญของเวลาการออกใบสั่งซื้อ (Tr) ช่วงเวลานำ (Tv) และเวลาที่ของส่งมาถึง (Ta) ได้แสดงให้เห็นในรูปของสมการดังนี้

$Tr = Ta - Tv$

2.17 ของขาดมือ (Stock Out)

ของขาดมือเป็นสภาพที่เกิดขึ้นเมื่อไม่สามารถจัดหาวัตถุดิบหรือชิ้นส่วนอย่างใดอย่างหนึ่งให้ตามใบขอเบิก ซึ่งปัญหาดังกล่าว เกิดจากสาเหตุ 2 ประการคือ อัตราการใช้ของและช่วงเวลานำ ซึ่งมีการผันแปรอยู่เสมอ การผันแปรดังกล่าวทำให้ธุรกิจต้องเผชิญกับความไม่นอนมากยิ่งขึ้น ของขาดมือเป็นสภาพที่ธุรกิจไม่พึงปรารถนา เพราะทำให้เกิดผลเสียหายสูงมาก ทั้งกำไรที่ควรจะได้และชื่อเสียงของบริษัท ถ้าต้องการที่จะหลีกเลี่ยงของขาดมือ ฝ่ายจัดการจึงต้องพิจารณาต่อไปว่าควรจะสั่งซื้อเมื่อไร ควรจะกำหนดระดับต่ำสุดของของคงคลัง หรือของที่มีเผื่อไว้เท่าไรจึงจะเหมาะสม

2.18 ระบบการควบคุมของคงคลัง

วิธีการควบคุมปริมาณของคงคลัง จะประกอบด้วยการตรวจสอบปริมาณของที่มีอยู่ และเปรียบเทียบกับระดับที่ต้องสั่งซื้อ เพื่อที่จะตัดสินใจว่า จะสั่งซื้อหรือผลิตของเพิ่มขึ้นใหม่หรือไม่ ระบบที่จะใช้ในการสั่งของเพิ่มขึ้นนั้น ที่รู้จักกันโดยทั่วไปมี 2 ระบบ ซึ่งแปงตามลักษณะการสั่งซื้อได้ดังนี้

1. ระบบของคงคลังโดยกำหนดปริมาณสั่งซื้อคงที่ (Fixed Order Size System) คือ ระบบที่มีการสั่งของปริมาณเท่ากันทุกครั้งเมื่อมีการออกใบสั่งซื้อ ระบบดังกล่าวจะนำมาใช้กับของที่มีความสำคัญมาก ๆ เมื่อเราเพิ่มการควบคุมปริมาณและเวลาการสั่งอย่างใกล้ชิด และจะต้องมีการตรวจสอบอยู่ตลอดเวลา การสั่งและใช้ของจะต้องมีการบันทึกอย่างละเอียด
2. ระบบของคงคลังโดยกำหนดรอบเวลาการสั่งของคงที่ (Fixed Order Interval System) เป็นระบบที่ตรงกันข้ามกับระบบแรก คือ ปริมาณการสั่งของในแต่ละครั้งจะไม่เท่ากัน แต่จะกำหนดระยะเวลาการสั่งที่แน่นอนและสม่ำเสมอ ถ้าปริมาณของ มีไม่กี่ชนิด ระบบการควบคุมในลักษณะนี้จะสะดวกสำหรับฝ่ายควบคุมสินค้าคงคลัง เพราะจะช่วยลดงานด้านธุรการ ไม่ต้องคอยตรวจดูปริมาณของอย่างสม่ำเสมอ เมื่อถึงเวลาที่กำหนดก็ทำการสั่ง41. ซื้อตามปริมาณที่ได้รับการตรวจเช็ก โดยปริมาณที่จัดซื้อในแต่ละครั้งจะสั่งในปริมาณที่ทำให้ระดับของคงคลังสูงสุดเท่าที่กำหนดไว้ จะสังเกตเป็นได้ว่า ก่อนที่จะถึงช่วงเวลาสั่งซื้อของฝ่ายควบคุมของคงคลังจะต้องทำการสำรวจตรวจสอบปริมาณของที่มีอยู่ในคลังให้เรียบร้อย ถ้าหากมีสินค้าหลายชนิดจะทำให้เกิดความยุ่งยากแก่ฝ่ายควบคุมของคงคลัง และข้อเสียของระบบนี้ก็คือ ในบางครั้งมีการใช้ของเร็วกว่าปกติอาจจะทำให้ของขาดแคลนขึ้นได้ ดังนั้น เราอาจจะต้องให้มีปริมาณของคงคลังโดยเฉลี่ยสูงกว่าระบบแรก ของที่เหมาะสมกับระบบนี้ควรเป็นของที่มีความสำคัญระดับปานกลาง

2.19 การกำหนดของที่มีเผื่อไว้

จำนวนของคงคลังสำรองจะมากหรือน้อยเพียงใด ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายอย่างคือ

1. นโยบายของฝ่ายจัดการ ถ้านโยบายของฝ่ายจัดการไม่ต้องการให้มีของขาดมือเลย ก็ต้องกำหนดของเผื่อมาก แต่ถ้าต้องการลดค่าใช้จ่ายของคงคลังก็ต้องยอมให้มีของขาดแคลนได้บ้างในขอบเขตที่เหมาะสม
2. ความแปรปรวนของความต้องการของคงคลัง โดยปกติความต้องการของคงคลังจะไม่เท่ากันตลอด ดังนั้น อัตราความต้องการของของคงคลังจึงเป็นค่าเฉลี่ยของความต้องการของคงคลังนั้น ความผันแปรของความต้องการดังกล่าววัดได้จากค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ความต้องการของคงคลังมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานสูง หมายถึง มีความผันแปรสูง เมื่อความผันแปรสูง โอกาสที่ของขาดมือก็มีมากขึ้นไปด้วย เพื่อลดโอกาสของขาดมือก็จะต้องจัดเตรียมของเผื่อไว้มาก ๆ ด้วย
3. ระบบของคงคลัง ในกรณีที่เป็นระบบของคงคลังที่กำหนดปริมาณสั่งซื้อคงที่ เมื่อเกิดการผันแปรของความต้องการสูง การแก้ปัญหาการขาดแคลนก็ทำได้โดยกำหนดของเผื่อไว้ เพื่อป้องกันการขาดแคลนเฉพาะช่วงเวลานำเท่านั้น แต่ถ้าเราใช้ระบบของคงคลังโดยกำหนดรอบเวลาการสั่งของคงที่ เมื่อมีความผันแปรของความต้องการสูงขึ้น การป้องกันการขาดมือจะแก้ไขได้ยากเพราะเราได้กำหนดเวลาการสั่งซื้อของไว้แน่นอน ดังนั้นจึงต้องเตรียมของเผื่อไว้สูงกว่าระบบแรก
4. ช่วงเวลานำ ถ้าเป็นช่วงระยะเวลาไม่นานนัก ความผิดพลาดต่าง ๆ ก็เกิดขึ้นในขอบเขตที่ค่อนข้างจะจำกัดกว่า การจัดเตรียมของที่เผื่อไว้ก็น้อยกว่า แต่ถ้าระยะเวลาของช่วงเวลานำยาวกว่า ความไม่แน่นอนของอนาคตมีมากกว่า การเสี่ยงต่อการขาดแคลนก็สูงกว่า จึงจำเป็นต้องเตรียมของไว้สูงกว่า

องค์ประกอบทั้ง 4 ที่กล่าวมานี้ ข้อ 1 และ ข้อ 3 เป็นองค์ประกอบที่ฝ่ายจัดการสามารถที่จะกำหนดขึ้นเองได้ตามความเหมาะสม ดังนั้น จึงถือว่าเป็นตัวแปรที่สามารถควบคุมได้ แต่องค์ประกอบที่ 2 และ 4 เป็นตัวแปรที่โดยปกติมักมีความผันแปรอยู่ตลอดเวลาไม่สามารถควบคุมได้ ความผันแปรที่เกิดขึ้นทั้ง 2 กรณีนี้ สามารถประมาณได้โดยการเก็บข้อมูลที่เกิดขึ้นในอดีต