

## บทที่ 2

### แนวคิด ทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

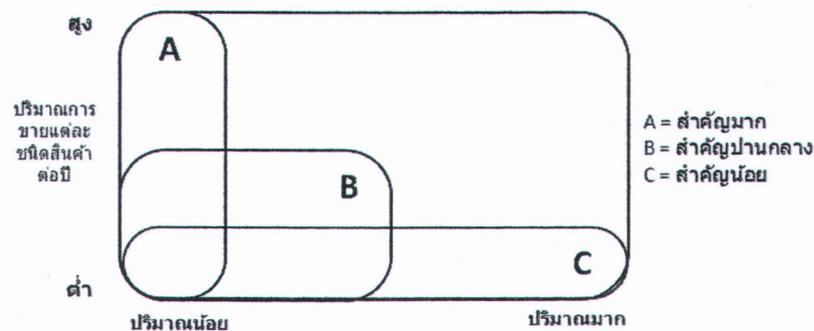
ในบทนี้จะกล่าวถึงแนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ในเรื่องของการจัดการสินค้าคงคลัง วิธีการพยากรณ์ ตัวแบบการจัดการสินค้าคงคลัง การวิเคราะห์ความอ่อนไหว รวมถึงเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 การจัดการสินค้าคงคลัง

การจัดการสินค้าคงคลัง (Inventory Management) คือการจัดการสินค้าคงคลังขององค์กรหรือร้านค้าเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าที่จะเกิดขึ้นในอนาคต เนื่องจากลูกค้ามีความไม่แน่นอนเพื่อไม่ให้สินค้าขาดเมื่อลูกค้ามีความต้องการจึงจำเป็นต้องเก็บไว้บางส่วน แต่หากมีมากเกินไปก็เกิดภาวะการจุกเก็บดูแลและเป็นภาระต้นทุนที่สูงขึ้น

##### 2.1.1 การวิเคราะห์ระดับความสำคัญของสินค้าคงคลัง (ABC Analysis)

เนื่องจากสินค้าคงคลังมีอยู่มากมายหลายชนิด บางชนิดมีความสำคัญมากอาจมีราคาสูง ในขณะที่บางชนิดก็อาจมีความสำคัญน้อย ทำให้การวางแผนสินค้าคงคลังมีความแตกต่างกัน การวิเคราะห์ (ABC Analysis) เป็นวิธีการในการวางแผนสินค้าคงคลังออกเป็นกลุ่มๆ ตามลำดับความสำคัญ โดยยึดหลักการของพาเรโตกราฟคือสิ่งที่สำคัญมีน้อยแต่สิ่งที่ไม่ค่อยสำคัญมีเป็นจำนวนมาก ดังรูปที่ 2.1



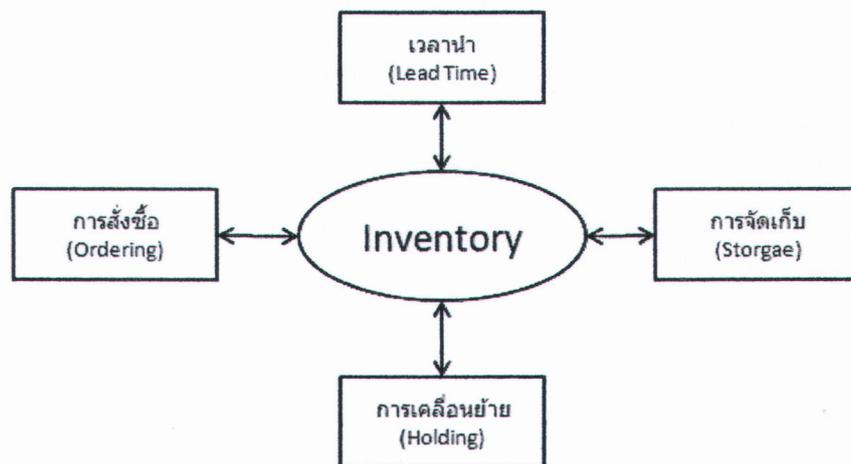
รูปที่ 2.1 ปริมาณและมูลค่าของสินค้าแบ่งตามความสำคัญ

(ที่มา: อภิชาติ โสภางแดง, 2553)

สินค้ากลุ่ม A คือกลุ่มที่มีมูลค่าต่อหน่วยสูง และมักจะมีจำนวนน้อยเทียบกับสินค้าคงคลังทั้งหมดโดยปกติแล้วจะมีมูลค่าถึงร้อยละ 70 - 80 ของมูลค่าสินค้าคงคลังทั้งหมด แต่มีปริมาณเพียงร้อยละ 10-20 ของปริมาณสินค้าคงคลังทั้งหมดเท่านั้น ในขณะที่กลุ่ม B มีมูลค่าประมาณร้อยละ 15-25 ของมูลค่าสินค้าคงคลังทั้งหมด แต่มีปริมาณร้อยละ 30 ของปริมาณสินค้าคงคลังทั้งหมด ในส่วนของสินค้ากลุ่ม C จะมีมูลค่าร้อยละ 10-15 ของมูลค่าสินค้าคงคลังทั้งหมด แต่จะมีปริมาณร้อยละ 50-60 ของปริมาณสินค้าคงคลังทั้งหมด ดังนั้นสินค้าคงคลังในกลุ่ม A ควรได้รับการพิจารณาเป็นพิเศษในการติดตามระดับสินค้าคงคลังเนื่องจากมีความสำคัญมาก มีความจำเป็นในการคำนวณค่าประมาณการสั่งซื้อประหยัดสุด ในทางกลับกันสินค้ากลุ่ม C อาจจะใช้ระบบในการควบคุมที่ไม่เข้มงวดนัก อาจมีการจัดเก็บไว้ปริมาณมาก เนื่องจากราคาไม่แพงและไม่จำเป็นต้องตรวจนับอย่างเข้มงวด จึงเหมาะกับการสั่งซื้อด้วยช่วงเวลาคงที่ แต่อย่างไรก็ตามยังมีปัจจัยอื่นที่ควรนำมาพิจารณา เช่น ระยะเวลาในการสั่งซื้อ เป็นต้น

### 2.1.2 ปัจจัยที่สำคัญในการจัดการสินค้าคงคลัง

ปัจจัยที่ควรคำนึงในการดำเนินงานเกี่ยวกับสินค้าคงคลังมีทั้งหมด 4 ประการได้แก่ เวลานำเข้า การสั่งซื้อ การจัดเก็บ และการเคลื่อนย้าย ดังแสดงในรูปที่ 2.2



รูปที่ 2.2 ปัจจัยที่เกี่ยวข้องในการจัดการสินค้าคงคลัง

(ที่มา: อภิชาติ โสภาแดง, 2553)

ปัจจัยที่ 1 ได้แก่ระยะเวลาเข้า (Lead Time) คือระยะเวลาตั้งแต่มีการสั่งซื้อจนกระทั่งถึงได้รับสินค้าตามคำสั่งซื้อนั้นๆ

**ปัจจัยที่ 2** คือ ค่าใช้จ่ายในการรักษาสินค้า (Holding Cost) การเคลื่อนย้าย สินค้าคงคลัง ระยะเวลาหนึ่ง เช่น ได้รับสินค้าแล้วนำไปเก็บหรือเคลื่อนย้ายไว้ในคลังสินค้าเพื่อรอการจำหน่าย

**ปัจจัยที่ 3** คือ ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ (Ordering Cost) คือค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อสินค้านั้นๆ กระทั่งได้นำสินค้ามาจัดเก็บไว้ในคลังสินค้า เช่น ค่าโทรศัพท์ แฟกซ์ หรือค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับเอกสาร การขนส่ง การดำเนินการต่างๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งวัตถุดิบ

**ปัจจัยที่ 4** คือ ค่าใช้จ่ายเมื่อความต้องการสินค้ามีมากกว่าสินค้าคงคลังที่มีอยู่ (Shortage Cost) เช่น ค่าใช้จ่ายที่ยอมให้ส่งมอบสินค้าช้าอาจหมายถึงค่าปรับที่ไม่สามารถส่งสินค้าได้ทันเวลาด้วย หรือ ค่าใช้จ่ายในการหาสินค้าอย่างเร่งด่วนเพื่อตอบสนองซึ่งอาจไม่ใช้การสั่งซื้อแบบปกติ

### 2.1.2 ตัวแบบการจัดการสินค้าคงคลัง

ระบบการควบคุมสินค้าคงคลัง เกี่ยวข้องกับการกำหนดระยะเวลาในการสั่งซื้อและการกำหนด ปริมาณการสั่งซื้อสินค้า ดังนั้นต้องพิจารณาระยะเวลาซื้อและปริมาณการสั่งซื้อที่ทำให้ต้นทุนรวมต่ำ ที่สุดโดยคำนึงถึงต้นทุนในการสั่งซื้อและต้นทุนในการเก็บรักษา ที่ไม่ทำให้สินค้าไม่เพียงพอหรือมี จำนวนมากเกินไปจนความจำเป็น โดยทั่วไปแล้วจะสามารถคำนวณได้ตามแบบดังนี้ (ที่มา: วิมลทิน เหล่าศิริ ถาวร, 2552)

ตัวแปรในการใช้สำหรับคำนวณ

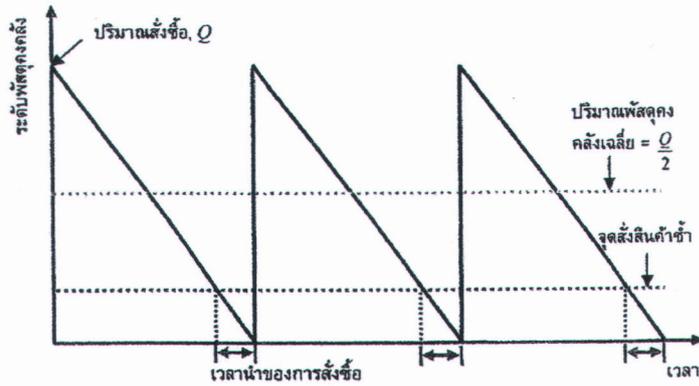
$D$  = จำนวนความต้องการต่อปี,  $P$  = ราคาสินค้าต่อหน่วย,  $Q$  = ปริมาณสั่งซื้อต่อปี

$C_o$  = ต้นทุนการสั่งซื้อต่อครั้ง,  $C_c$  = ต้นทุนการเก็บรักษาสินค้าคงคลังต่อปีต่อหน่วยของสินค้า

$p$  = อัตราการได้รับสินค้าเต็มต่อวัน,  $d$  = อัตราการใช้สินค้าต่อวัน

#### (1) แบบปริมาณสั่งประหยัดพื้นฐาน (Economic Order Quantity, EOQ)

เป็นตัวแบบการคำนวณที่เป็นจุดเริ่มต้นซึ่งมีการนิยมใช้กันมากที่สุด เนื่องจากการคำนวณได้ ง่าย และไม่ซับซ้อน โดยต้องมีสมมุติฐานคือ ทราบอุปสงค์ที่แน่นอน, ต้องได้รับสินค้าที่สั่งในครั้งเดียว, ไม่มีการลดราคาเมื่อสั่งในปริมาณมากและสินค้าต้องมาถึงตามกำหนดเวลา โดยมีการลดลงของสินค้าคง คลังได้ตามรูปที่ 2.3 ด้านล่าง



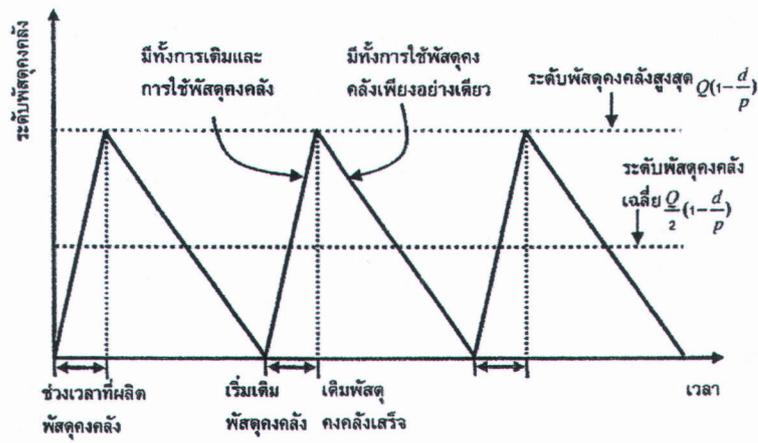
รูปที่ 2.3 รูปแบบการลดลงของสินค้าคงคลังในตัวสั่งซื้อประหยัดสุดพื้นฐาน  
(ที่มา: วิมลสิน เหล่าศิริถาวร, 2552)

โดยที่ ปริมาณสั่งซื้อประหยัดสุด = 
$$\sqrt{\frac{2C_o D}{C_c}}$$

ต้นทุนรวมที่ต่ำที่สุด = 
$$\frac{C_o D}{Q_{opt}} + \frac{C_c Q_{opt}}{2}$$

(2) แบบปริมาณการผลิต (Production Quantity Model, POQ)

เป็นการวิเคราะห์ที่ปรับปรุงเพิ่มเติมจากแบบปริมาณสั่งซื้ออย่างประหยัดพื้นฐาน โดยในแบบนี้สินค้าจะทยอยได้รับเมื่อเวลาผ่านไป ระดับสินค้าจะลดลงหลังจากมีขายออกไป และในขณะเดียวกันสินค้าจะเพิ่มขึ้นจากการได้รับสินค้ามาส่ง วิธีเหมาะกับผู้ใช้และผู้ผลิตสินค้าเป็นหน่วยงานเดียวกันความสัมพันธ์ในลักษณะนี้สามารถดูได้จากรูปที่ 2.4



รูปที่ 2.4 รูปแบบการลดลงของสินค้าคงคลังในแบบปริมาณการผลิต  
(ที่มา: วิมลสิน เหล่าศิริถาวร, 2552)

$$\text{โดยที่ ปริมาณสั่งซื้อประหยัดสุด} = \sqrt{\frac{2C_oD}{C_c\left(1-\frac{d}{p}\right)}}$$

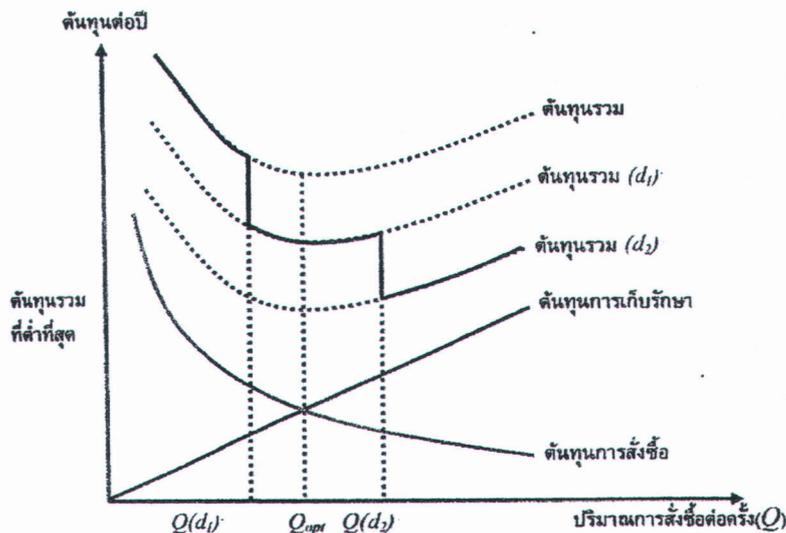
$$\text{ต้นทุนรวมที่ต่ำที่สุด} = \frac{C_oD}{Q} + \frac{C_cQ}{2}\left(1-\frac{d}{p}\right)$$

(3) ปริมาณสั่งประหยัดสุดแบบมีส่วนลด (Quantity Discount with Constant Carry Cost)

ในกรณีที่การสั่งซื้อในปริมาณมากจะได้ส่วนลดราคาต่อหน่วยลง จะต้องพิจารณาต้นทุนรวมของราคาสินค้าเพิ่มเติมไปจากการพิจารณาเพียงแต่ต้นทุนการเก็บรักษาและต้นทุนการสั่งซื้อ โดยการคำนวณต้นทุนที่ต่ำที่สุด จะพิจารณาที่ส่วนลดของปริมาณจำนวนการสั่งซื้อสินค้า

$$\text{โดยที่ ต้นทุนรวมที่ต่ำที่สุดของ (Qd)} = \frac{C_oD}{Q} + \frac{C_cQ}{2} + PD$$

ต้นทุนรวมของแต่ละระดับราคาสามารถแสดงได้ดังรูปที่ 2.5

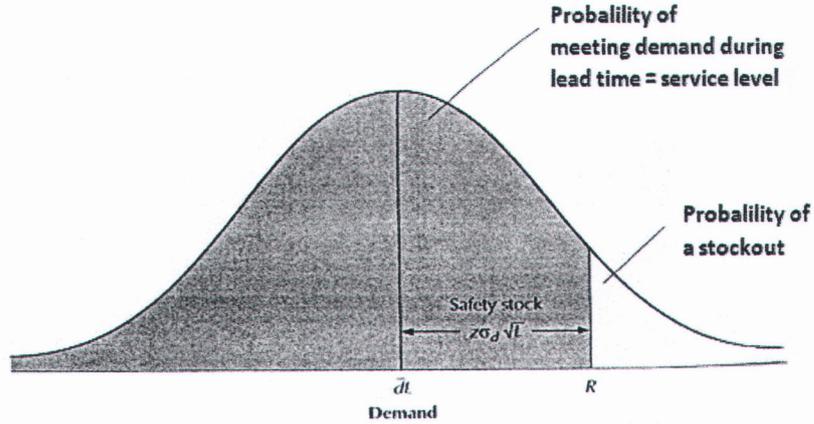


รูปที่ 2.5 ต้นทุนแบบปริมาณการสั่งซื้อประหยัดสุดแบบมีส่วนลด  
(ที่มา: วิมลทิน เหล่าศิริถาวร, 2552)

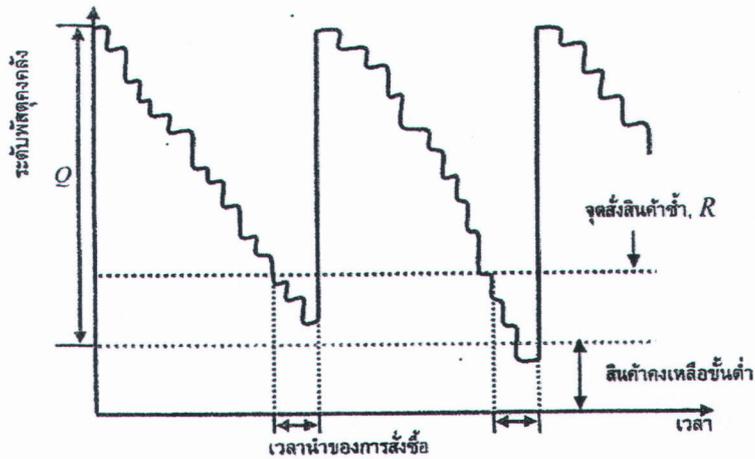
(4) จุดสั่งซื้อสินค้าซ้ำจากสินค้าคงเหลือขั้นต่ำ (Reorder Point with Safety Stock)

ในจุดนี้จะเป็นการคำนวณหาช่วงเวลาที่จะทำการซื้อ พร้อมกับพิจารณาความไม่แน่นอนที่สินค้าจะมาถึงได้ตามกำหนดหรืออาจมีความต้องการสินค้าในช่วงระยะเวลาที่สั่งซื้อ ซึ่งอาจจะทำให้เกิดการขาดแคลนสินค้าให้กับลูกค้าได้ ดังนั้นเพื่อป้องกันปัญหานี้จึงได้กำหนดให้มีสินค้าคงเหลือขั้นต่ำไว้

ด้วย ซึ่งเรียกว่าจุดสั่งซื้อซ้ำสามารถดูได้จากรูปที่ 2.6 (สินค้าคงเหลือขั้นต่ำกับระดับความเชื่อมั่น) และรูปที่ 2.7 (แสดงจุดสั่งซื้อสินค้าซ้ำกรณีมีสินค้าคงเหลือขั้นต่ำ)



รูปที่ 2.6 ความสัมพันธ์ระหว่างสินค้าคงเหลือขั้นต่ำกับระดับความเชื่อมั่น  
(ที่มา: Bennard W. Taylor III and Roberta S. Russell, 2011)



รูปที่ 2.7 จุดสั่งซื้อสินค้าซ้ำกรณีมีสินค้าคงเหลือขั้นต่ำ  
(ที่มา: วิมลสิน เหล่าศิริถาวร, 2552)

โดยที่  $R$  = จุดสั่งซื้อสินค้าซ้ำ,  $L$  = เวลานำ  
 $\bar{d}$  = ค่าเฉลี่ยของอัตราความต้องการต่อเวลา,  $\sigma_d$  ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของอุปสงค์  
 $z$  = ค่ามาตรฐานตามระดับความเชื่อมั่น,  $z\sigma_d\sqrt{L}$  = ค่าสินค้าคงเหลือขั้นต่ำ

## 2.2 การพยากรณ์ (Forecasting)

การพยากรณ์ในความหมายของการจัดการดำเนินงาน คือ การทำนายยอดขายสินค้า โดยความต้องการสินค้าที่พยากรณ์ได้นี้จะเป็นตัวเลขเริ่มของการวางแผนต่างๆต่อไป

### 2.2.1 กรอบเวลาของการพยากรณ์

โดยทั่วไปจะแบ่งเป็น สามช่วงเวลาได้แก่

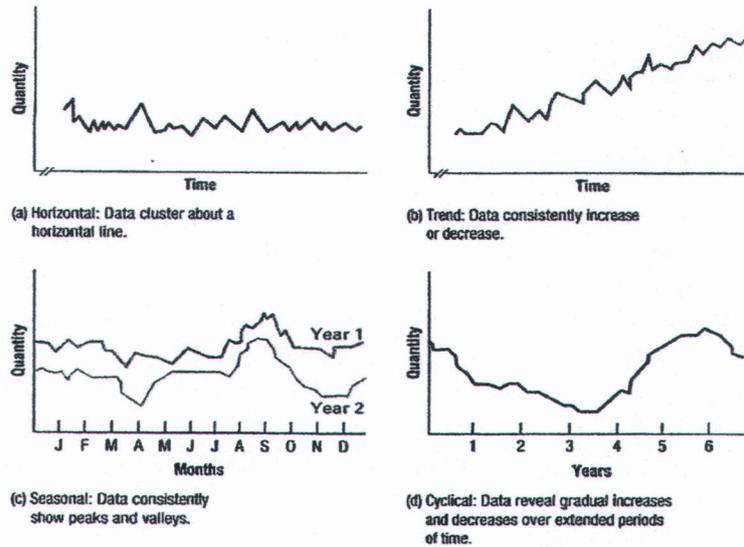
- (1) การพยากรณ์ระยะสั้น (Short-range Forecast) ระยะการพยากรณ์ไม่เกิน 1ปี แต่โดยทั่วไปมักจะไม่เกินสามเดือน ใช้ในการวางแผนการจัดซื้อ
- (2) การพยากรณ์ระยะกลาง (Medium-range Forecast) ระยะการพยากรณ์อยู่ในช่วง 1ปี ถึง 3ปี ใช้ในการวางแผนการขาย
- (3) การพยากรณ์ระยะยาว (Long-range Forecast) ระยะการพยากรณ์อยู่ในช่วง 3ปี ขึ้นไป มักใช้ในการวางแผนการลงทุน การขยายกิจการ

### 2.2.2 การวัดอุปสงค์

อุปสงค์หรือความต้องการของตลาด เป็นสิ่งที่เปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาด้วยปัจจัยต่างๆ ทำให้การประมาณเป็นไปได้ยาก แต่อย่างไรก็ตามสามารถแบ่งได้เป็น 4 รูปแบบ ดังแสดงในรูปที่ 4

- (1) แบบแนวนอน (Horizontal) คือ การเปลี่ยนแปลงของอุปสงค์ที่ไม่แตกต่างจากค่าเฉลี่ยมากนัก
- (2) แบบแนวโน้ม (Trend) คือ การเพิ่มขึ้นหรือลดลงของค่าเฉลี่ยอุปสงค์อย่างเป็นระบบตามช่วงเวลา
- (3) แบบฤดูกาล (Seasonal) รูปแบบของอุปสงค์มีการเพิ่มขึ้นหรือลดลงตามช่วงเวลา เช่น วัน หรือ ฤดูกาล
- (4) แบบวัฏจักร (Cyclical) การเพิ่มหรือลดลงของอุปสงค์ในระยะยาว เช่น 2ปี หรือ 4ปี เช่นตามวัฏจักรของเศรษฐกิจ

การพิจารณารูปแบบของอุปสงค์เป็นสิ่งสำคัญเป็นสิ่งแรกในการเริ่มพยากรณ์ ซึ่งต้องพิจารณาความเปลี่ยนแปลงว่าตามเวลาในลักษณะใด เพื่อจะสามารถเลือกวิธีการพยากรณ์ให้เหมาะสมกับลักษณะของอุปสงค์



รูปที่ 2.8 รูปแบบของอุปสงค์  
(ที่มา: วิมลทิน เหล่าศิริถาวร, 2552)

### 2.2.3 การพยากรณ์เชิงปริมาณ (Quantitative forecasting)

เป็นการพยากรณ์ซึ่งใช้วิธีการทางคณิตศาสตร์ โดยอาศัยการวิเคราะห์จากตัวเลขในอดีต เพื่อพิจารณารูปแบบเพื่อใช้คาดคะเนเหตุการณ์ในอนาคต การพยากรณ์เชิงปริมาณนี้มีการนำไปใช้ในทางปฏิบัติอย่างแพร่หลาย ที่นิยมใช้กันคือ วิธีอนุกรมเวลา (Time-series) ซึ่งประกอบด้วย

#### (1) การพยากรณ์อย่างง่าย (Native Approach)

- ในกรณีอุปสงค์ค่อนข้างคงที่จะใช้ยอดขายในงวดปัจจุบันเป็นค่าพยากรณ์ความต้องการในงวดถัดไป

$$F_t = D_{t-1}$$

- ในกรณีที่รูปแบบอุปสงค์มีลักษณะแนวโน้ม ไม่ว่าจะเป็แนวโน้มขึ้นหรือลงจะมีการปรับค่าพยากรณ์ด้วยแนวโน้มดังต่อไปนี้

$$F_t = D_{t-1} + (D_{t-1} - D_{t-2})$$

โดยที่  $F_t$  = ค่าพยากรณ์ในคาบเวลา  $t$ ,  $D_{t-1}$  = ค่าพยากรณ์ในคาบเวลา  $t-1$

#### (2) การพยากรณ์วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average, MA)

เป็นการพยากรณ์โดยการหาค่าเฉลี่ยของข้อมูลอุปสงค์ที่แท้จริงในคาบเวลาซ้อนหลัง เหมาะสมที่จะนำมาใช้ในกรณีที่อุปสงค์ค่อนข้างคงที่โดยไม่ได้มีลักษณะอื่นๆ ซึ่งเขียนสมการได้ดังนี้



$$F_t = MA_n = \frac{\sum_{i=1}^n D_{t-i}}{n} = \frac{D_{t-n} + \dots + D_{t-2} + D_{t-1}}{n}$$

โดยที่  $F_t$  = ค่าพยากรณ์ในคาบเวลา  $t$

$MA_n$  = ค่าพยากรณ์ด้วยวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่สำหรับ  $n$  คาบเวลา

$n$  = จำนวนคาบเวลาซ้อนหลังที่ใช้คำนวณค่าเฉลี่ย

$D_{t-1}$  = ค่าพยากรณ์ในคาบเวลา  $t-1$



(3) การพยากรณ์วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก (Weighted Moving Average, WMA)

นำมาใช้เพื่อให้ความสำคัญกับอุปสงค์ที่เพิ่งเกิดมากกว่าอุปสงค์ที่เกิดมานานแล้ว ซึ่งอาจนำมาใช้เพื่อช่วยให้การหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ที่สามารถจับการเกิดแนวโน้มในการพยากรณ์ได้ดีขึ้น โดยมีสมการดังต่อไปนี้

$$F_t = WMA_n = \sum_{i=1}^n W_i D_i$$

โดยที่  $WMA_n$  = ค่าพยากรณ์ด้วยวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก

$W_i$  = ค่าถ่วงน้ำหนักสำหรับคาบเวลา  $t$  ซึ่งจะมีค่าอยู่ระหว่าง 0-100

$$\sum W_i = 1.00$$

(4) การพยากรณ์วิธีปรับเรียบเอ็กซ์โปเนนเชียล (Exponential Smoothing)

เป็นวิธีที่ซับซ้อนขึ้นในการพยากรณ์อนุกรมเวลา การพยากรณ์ด้วยวิธีนี้มีข้อดีตรงที่ใช้ข้อมูลน้อย (ใช้ข้อมูลย้อนหลังเพียงแต่คาบเวลาเดียว)

$$F_t = \alpha D_{t-1} + (1-\alpha)F_{t-1}$$

โดยที่  $F_t$  = ค่าพยากรณ์สำหรับคาบเวลาที่  $t$ ,  $D_{t-1}$  = ค่าอุปสงค์ในคาบที่แล้ว

$F_{t-1}$  = ค่าพยากรณ์ในคาบเวลาที่แล้ว,  $\alpha$  = ค่าคงที่การปรับเรียบ

(5) การพยากรณ์วิธีปรับเรียบเอ็กซ์โปเนนเชียลแนวโน้ม (Adjusted Exponential Smoothing)

จะปรับค่าพยากรณ์จากวิธีปรับเรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียลด้วยตัวประกอบแนวโน้ม (trend factor)

$$AF_t = F_t - T_t$$

โดยที่  $AF_t$  = ค่าพยากรณ์ด้วยวิธีปรับเรียบเอ็กซ์โปเนนเชียลแบบแนวโน้ม

$F_t$  = ค่าพยากรณ์ด้วยวิธีปรับเรียบเอ็กซ์โปเนนเชียล

$$T_t = \text{ตัวประกอบแนวโน้ม}, T_t = \beta(F_t - F_{t-1}) + (1-\beta)T_{t-1}$$

$$T_{t-1} = \text{ตัวประกอบแนวโน้มของคาบเวลาก่อน}$$

$$\beta = \text{ค่าคงที่การปรับเรียบแนวโน้ม}$$

## (6) การพยากรณ์แนวโน้มเส้นตรงมีความชัน (Liner Trend Line)

ใช้ในกรณีที่มีอุปสงค์เส้นตรงที่สัมพันธ์กับเวลาอย่างชัดเจน จะใช้การพยากรณ์ด้วยวิธีการพยากรณ์แนวโน้มเส้นตรงมีความชัน การคำนวณวิธีนี้จะใช้การพยากรณ์ระยะกลาง และระยะยาวโดยใช้ความสัมพันธ์ระหว่างอุปสงค์กับเวลา จากสมการ  $y = a + bx$

โดยที่  $a =$  จุดตัดแกน  $y$ ,  $b =$  ความชันของเส้นตรง

$x =$  คาบเวลาที่ทำการพยากรณ์,  $y =$  ค่าพยากรณ์ของอุปสงค์

## (7) การหาอิทธิพลของฤดูกาล (Seasonal Factor)

อิทธิพลหรือฤดูกาลอาจทำให้เกิดการเพิ่มหรือลดของอุปสงค์ในลักษณะซ้ำๆ ซึ่งอิทธิพลของฤดูกาลสามารถแสดงได้ด้วยโดย

$$\text{Seasonal factor } S_i = \frac{D_i}{\sum D}$$

โดยที่  $S_i =$  Seasonal factor ของช่วงเวลา  $i$

$D_i =$  ผลรวมของอุปสงค์ในช่วงเวลา  $i$

$\sum D =$  ผลรวมของอุปสงค์ทั้งหมด

## (8) ความแม่นยำในการพยากรณ์

การคาดการณ์ในอนาคตย่อมเกิดความคลาดเคลื่อนได้เป็นเรื่องธรรมดา เนื่องจากความแปรปรวนที่อาจมาจากหลายปัจจัย การพยากรณ์ที่เหมาะสมคือการพยากรณ์ที่ก่อให้เกิดความคลาดเคลื่อนต่ำที่สุด ดังนั้นจำเป็นต้องศึกษาค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ประกอบด้วย หากความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์วิธีไหนต่ำก็อาจจะพออนุมานได้ว่าการพยากรณ์นั้นมีความเหมาะสมมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Deviation, MAD)

$$MAD = \frac{\sum_{t=1}^n |D_t - F_t|}{n}$$

ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (Mean Square Error, MSE)

$$MSE = \frac{\sum_{t=1}^n (D_t - F_t)^2}{n}$$

ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Percentage Error, MAPE)

$$MAPE = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{|D_t - F_t|}{D_t}}{n}$$

โดยที่  $t$  = ช่วงเวลา ,  $D_t$  = ค่าพยากรณ์ในคาบเวลา  $t$

$F_t$  = ค่าพยากรณ์สำหรับคาบเวลาที่  $t$  ,  $n$  = จำนวนช่วงเวลาทั้งหมดที่พิจารณา

### 2.3 การวิเคราะห์ความอ่อนไหว (Sensitivity Analysis)

การวิเคราะห์ความอ่อนไหว (Sensitivity Analysis) เป็นการทดสอบความมั่นคงของข้อสรุปที่ได้จากการวิเคราะห์บนพื้นฐานของการประมาณค่าความน่าจะเป็น การใช้ดุลพินิจเกี่ยวกับตัวเลขต่างๆ ตลอดจนข้อสมมติพื้นฐานที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ครั้งนั้น ทั้งนี้โดยการแทนที่ข้อสมมติ หรือตัวเลขตัวใหม่ ซึ่งแตกต่างไปจากเดิมในระดับที่กำหนดหรือต้องการทดสอบ ลงไปแทนข้อสมมติหรือตัวเลขที่ใช้อยู่เดิมในการประมาณการงบประมาณ และทำการคำนวณใหม่อีกครั้ง แล้วพิจารณาผลลัพธ์ของการวิเคราะห์ว่า แตกต่างไปจากเดิมมากน้อยเพียงใด หากผลการวิเคราะห์ไม่แตกต่างไปจากเดิมมากนัก หรือแตกต่างเพียงเล็กน้อยในระดับที่ไม่มีผลในทางปฏิบัติ อาจกล่าวได้ว่า วิธีการที่ใช้วิเคราะห์ต้นทุนหรือประมาณการงบประมาณนั้นมีความมั่นคง ไม่อ่อนไหว ได้ผลการวิเคราะห์ที่น่าเชื่อถือและถูกต้อง แต่หากผลลัพธ์ที่ได้แตกต่างจากเดิมมาก จะทำให้เกิดความไม่มั่นใจในความน่าเชื่อถือและความถูกต้องของผลการวิเคราะห์ที่ได้มาก่อนหน้า ซึ่งข้อมูลบางประการอาจไม่สามารถใช้ตัววัดหรือค่าตัวเลขที่แท้จริงได้ เนื่องจากวัดได้ยาก ไม่สามารถวัดได้ หรือไม่คุ้มค่าที่จะวัด จึงจำเป็นต้องใช้ตัวแทน ใช้การประมาณค่าตั้งเป็นข้อสมมติหรือกำหนดข้อตกลงเบื้องต้นเป็นพื้นฐานของการวิเคราะห์ ซึ่งย่อมแน่นอนว่าการใช้ตัวเลขประมาณค่า ตัวแทน หรือข้อสมมติ ที่ย่อมมีโอกาสไม่เป็นความจริง และส่งผลทำให้ผลของการวิเคราะห์ผิดพลาดได้ตัวแปรใดหรือข้อมูลตัวใดที่ควรนำมาประเมินความอ่อนไหว โดยทั่วไปมักจะทำการพิจารณาตัวแปรที่มีความสำคัญ และผู้วิเคราะห์ไม่มีความมั่นใจในความถูกต้องของข้อมูลที่นำมา และต้องการประเมินว่าหากข้อมูลตัวเลขหรือข้อสมมติที่ใช้มีความคลาดเคลื่อน จะทำให้ตัวเลขผลลัพธ์คำนวณได้แตกต่างไปจากค่าเดิมมากน้อยเพียงใด หรือวิธีการทำงานแบบใดที่ควรนำมาใช้แทนค่าตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์ไว้เดิมเพื่อวิเคราะห์ความอ่อนไหว

การวิเคราะห์ความอ่อนไหวที่นิยมทำกัน มี 3 ประเภท ได้แก่ การวิเคราะห์ความอ่อนไหวแบบทางเดียว (One-Way Sensitivity Analysis) การวิเคราะห์ความอ่อนไหวแบบสองทาง (Two-way Sensitivity Analysis) และการวิเคราะห์ความอ่อนไหวแบบสามทาง (Three-Way Sensitivity Analysis)

## (1) การวิเคราะห์ความอ่อนไหวแบบทางเดียว

การวิเคราะห์ความอ่อนไหวแบบทางเดียว เป็นการวิเคราะห์ความอ่อนไหวที่มีการประเมินการเปลี่ยนแปลงของผลลัพธ์จากการเปลี่ยนแปลงค่าของตัวแปรหรือองค์ประกอบในการวิเคราะห์ที่ละตัว

## (2) การวิเคราะห์ความอ่อนไหวแบบสองทาง

การวิเคราะห์ความอ่อนไหวแบบสองทางเป็นการวิเคราะห์ความอ่อนไหว ที่มีการประเมินการเปลี่ยนแปลงของผลลัพธ์จากการเปลี่ยนแปลงค่าของตัวแปรหรือองค์ประกอบในการวิเคราะห์ 2 ปัจจัยไปพร้อมๆ กัน ซึ่งการส่วนผสมของปัจจัยทั้งสองในระดับหนึ่ง จะทำให้ผลลัพธ์ที่ได้ ได้ตัวเลขผลลัพธ์เท่าเดิม การวิเคราะห์วิธีนี้ มักมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสมดุลของการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยที่สามารถบริหารหรือควบคุมได้ เพื่อให้ได้ผลลัพธ์เช่นเดิม

## (3) การวิเคราะห์ความอ่อนไหวแบบสามทาง

การวิเคราะห์ความอ่อนไหวแบบสามทาง เป็นการวิเคราะห์โดยการทำการวิเคราะห์ความอ่อนไหวแบบสองทาง ซ้ำหลายๆ รอบ โดยเปลี่ยนแปลงค่าของตัวแปรตัวที่ 3 ไปทีละค่า ตามที่ต้องการ แล้วสร้างภาพ แผนภูมิ แสดงเส้นสมดุลหลายๆ เส้น ตามแต่ค่าตัวแปรตัวที่ 3 นั้นเอง

## 2.4 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาจากหนังสือและบทความงานวิจัยที่เกี่ยวข้องนั้นพบว่ามียู่หลายงานวิจัยที่ได้ศึกษาเกี่ยวกับระบบการจัดการสินค้าคงคลัง เพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการสินค้าคงคลังให้ดีขึ้น โดยได้นำหลักการการแยกกลุ่มสินค้าคงคลัง, การพยากรณ์อุปสงค์และการวิเคราะห์ปริมาณการสั่งซื้อมาประยุกต์ใช้ซึ่งมีผลงานที่ปรากฏมาแล้วตามประเด็นดังนี้

### 2.4.1 ด้านการจัดการคลังสินค้าตามลำดับความสำคัญ (ABC Analysis)

มีการนำเอาทฤษฎีการแยกกลุ่มสินค้าตามลำดับความสำคัญ (ABC Analysis) มาใช้เพื่อศึกษาการจำแนกกลุ่มสินค้าที่มีความสำคัญอย่างแพร่หลาย ตัวอย่างต่อไปนี้คืองานวิจัยและบทความซึ่งผู้จัดทำได้พยายามสร้างกฎเกณฑ์ที่มีความเหมาะสมในการจัดการแบ่งแยกกลุ่มสินค้า เพื่อนำไปสู่การทำการควบคุมสินค้าคงคลังต่อไป

งานวิจัยการวางแผนการสั่งซื้อและการควบคุมปริมาณวัสดุสินค้าคงคลังโดย สรณธร ไกรภิญญา มาศ (2554) มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนากลยุทธ์การสั่งซื้อวัสดุที่มีความต้องการในแต่ละช่วงเวลาไม่คงที่ เพื่อเป็นการลดค่าใช้จ่ายรวมทั้งทางด้านการสั่งซื้อและการจัดเก็บวัสดุคงคลังให้ต่ำที่สุด ในงานวิจัย

นี้จะเลือกศึกษาวัตถุประสงค์ประเภท A ที่มีมูลค่าเงิน 80% ของต้นทุนทั้งหมด ผลที่ได้คือเพิ่มพื้นที่ในการจัดเก็บสินค้ามากขึ้น และทำให้แผนการสั่งซื้อมีประสิทธิภาพมากขึ้น อีกตัวอย่างหนึ่งคืองานวิจัยเพื่อใช้การแบ่งแยกกลุ่มรายการเวชภัณฑ์ทางการแพทย์ของบริษัทโรงพยาบาลเชียงใหม่ราม จำกัด โดย พรชนน บุษบรณ (2552) ใช้การพิจารณาจากเกณฑ์คือ ปริมาณของเวชภัณฑ์และมูลค่าของเวชภัณฑ์ แล้วทำการแบ่งประเภทของเวชภัณฑ์ทางการแพทย์แต่ละประเภทให้อยู่ในกลุ่มประเภท A, B และ C ตามความเหมาะสม ผลที่ได้จากการวิเคราะห์จัดกลุ่มสินค้าระบบ ABC Analysis นี้สามารถทำให้เห็นได้ว่าสินค้ารายการใดมีความสำคัญ ทำให้ทราบถึงแนวโน้มของปริมาณความต้องการสินค้า และวางแผนสั่งซื้อสินค้าเพื่อควบคุมปริมาณสินค้าคงคลังให้เหมาะสมต่อไป กัญญาทอง หรดาล (2551) ได้นำทฤษฎีนี้มาใช้ประยุกต์ใช้ โดยพิจารณาจากความสำคัญของสินค้าคงคลังตามการเคลื่อนย้ายเข้าและออกตามลำดับ โดยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม สินค้าที่มีการเคลื่อนย้ายสูงที่สุด เคลื่อนย้ายปานกลาง และเคลื่อนย้ายน้อย กำหนดแทนด้วย A, B และ C ตามลำดับ และจากนั้นได้แบ่งเขตพื้นที่ภายในคลังสินค้าห้องเย็นเพื่อรองรับปริมาณสินค้าในแต่ละกลุ่มที่ได้แบ่งไว้ และได้มีการปรับปรุงพื้นที่การจัดวางสินค้าในคลังให้เป็นระบบ ผลของงานวิจัยคือทำให้ได้ระบบการจัดการสินค้าคงคลังมีประสิทธิภาพมากขึ้นคือลดเวลาในการจ่าย-รับสินค้าและเพิ่มพื้นที่ในการจัดเก็บสินค้าในคลังมากขึ้น อีกตัวอย่างคืองานวิจัยเพื่อการปรับปรุงประสิทธิภาพตำแหน่งการจัดวางสินค้าในคลังสินค้า กรณีศึกษาร้านค้าปลีก โดย ศรีธัญญา ราวิทิพย์ (2548) เกณฑ์ในการพิจารณาคือ ปริมาณการสั่งซื้อของลูกค้านั่งวัดจากปริมาณการหยิบสินค้าหน้าร้าน และมูลค่าของสินค้า สินค้าที่หยิบยอดการหยิบสูงและมูลค่าสูงจะสินค้าประเภท A และรองลงมาจะเป็น B, C, D, E ตามลำดับ นำไปสู่การปรับปรุงตำแหน่งที่จัดเก็บสินค้าที่เหมาะสม โดยสินค้า A, B ควรจะจัดอยู่ในตำแหน่งที่มีระยะในการเข้าออกมากที่สุด ผลที่ได้คือการปฏิบัติงานของพนักงานมีความสะดวกและรวดเร็วมากขึ้น เนื่องจากระยะทางในการจัดเก็บและหยิบสินค้าที่สั้นลงและสินค้ามีการจัดเก็บอย่างเป็นหมวดหมู่ทำให้เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานลดลงตามไปด้วย

นอกจากนี้ยังมีการพัฒนา และประยุกต์ใช้ทฤษฎีการแบ่งแยกกลุ่มสินค้าตามลำดับความสำคัญ (ABC Analysis) ที่เรียกว่าแบบหลายเกณฑ์ (Multi-criteria) เพื่อให้สามารถจำแนกการจัดการสินค้าคงคลังตามกลุ่มของการจัดลำดับความสำคัญได้อย่างละเอียดเหมาะสมมากขึ้น ได้แก่ นที เอื้อสมิทธิ์ (2554) ได้ศึกษาทฤษฎีนี้มาใช้กับงานวิจัยเพื่อนำไปทำการจัดกลุ่มความสำคัญสินค้าคงคลัง โดยพิจารณาปัจจัยต้นทุนต่อหน่วยมูลค่าการใช้แบ่งเป็นหมวด A, B, C และช่วงเวลานำแบ่งเป็นหมวด I, II, III เมื่อจำแนกสินค้าทั้งสองเกณฑ์แล้ว สามารถนำมาแบ่งกลุ่มความสำคัญของสินค้า โดยกลุ่ม AA=AI+AII+BI, BB=BII+AIII+CI, CC=CII+BIII+CII โดยสินค้ากลุ่ม AA, BB ซึ่งถือว่ามีลำดับความสำคัญมากจะถูกนำไปประเมินปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสม และจากบทความของ Mladen Bošnjakovic (2010) คืออีกตัวอย่างที่ได้นำเสนอการควบคุมสินค้าคงคลังอะไหล่ชิ้นส่วน มีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มความสามารถ

ในการจัดลำดับความสำคัญ ซึ่งอยู่บนพื้นฐานการจัดอันดับและการจัดประเภทสินค้าคงคลังในกลุ่มตามทีลัษณะคล้ายกัน ในบทความกล่าวถึงการจัดลำดับความสำคัญของอะไหล่โดยประเมินจากสามกฎเกณฑ์ เกณฑ์แรกคือจัดลำดับกลุ่มตามมูลค่าของอะไหล่สัญลักษณ์คือ A, B, C กลุ่มที่สองจัดลำดับกลุ่มตามนัยความสำคัญของอะไหล่สัญลักษณ์คือ V, E, D และกลุ่มที่สามจัดลำดับกลุ่มตามความถี่ของความถี่การใช้งานสัญลักษณ์คือ S, F, N จากสามกฎเกณฑ์นำมาสร้างตัวแบบลำดับความสำคัญที่สามารถมีค่าทั้งสามค่าผสมกันที่เป็นไปได้ทั้งหมด 27 กลุ่ม และนำมาจัดทำตารางจัดลำดับความสำคัญขั้นตอนสุดท้ายคือการใส่เงื่อนไขหรือวิธีการในการควบคุมอะไหล่แต่ละกลุ่มอย่างเหมาะสมไว้ในตารางแบ่งแยกลำดับความสำคัญ อีกตัวอย่างหนึ่งก็คือบทความของ Quansheng Lei, Jian Chen, and Qing Zhou (2005) ซึ่งได้นำเสนอโดยสองวิธีสำหรับหลักการจำแนกประเภทของลำดับความสำคัญของสินค้าคงคลัง (SKU) วิธีแรกคือการใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก (PCA) ในการจำแนกสินค้าคงคลัง วิธีที่สองรวม PCA กับเครือข่ายประสาท (ANNs) กับอัลกอริทึมเปรียบเทียบ ได้ตรวจสอบความน่าเชื่อถือของโมเดลที่ทดสอบ ผ่านการเปรียบเทียบความสามารถในการจำแนกประเภทจากข้อมูลที่เตรียมไว้ ผลลัพธ์ที่ได้แสดงว่าวิธีการที่แบบผสมไม่เพียงเอาชนะข้อบกพร่องของการจำกัด การป้อนข้อมูลใน ANNs แต่ยังสามารถปรับปรุงความถูกต้องของการทำนายได้ด้วย

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สามารถกล่าวได้ว่า การจัดกลุ่มสินค้าตามลำดับความสำคัญนั้นมีความจำเป็นอย่างมากในขั้นตอนการเริ่มต้น ก่อนการหารูปแบบการจัดการสินค้าคงคลังที่เหมาะสมต่อไป

#### 2.4.2 ด้านตัวแบบการจัดการสินค้าคงคลัง (Inventory Management Model)

ในการจัดการสินค้าคงคลังตัวแปรสำคัญอีกตัวหนึ่งก็คือ การดำเนินการสั่งซื้อสินค้าที่มีลำดับความสำคัญสูงอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น ป้องกันการเกิดกรณีสินค้าขาดแคลนไม่เพียงพอต่อความต้องการของลูกค้า หรือมีสินค้าคงคลังมากเกินไปจนทำให้เกิดต้นทุนที่สูง ดังนั้นการคำนวณตัวแบบปริมาณการสั่งซื้อจึงได้มีการศึกษาอยู่ในงานวิจัย หรือบทความเกี่ยวกับการจัดการสินค้ามากมาย ดังตัวอย่างด้านล่างนี้

สรณธร ไกรภิญญามาศ (2554) ได้ทำการคำนวณตัวแบบปริมาณสั่งซื้อในหลายวิธีการ ได้แก่ วิธีการสั่งแบบรุ่นต่อรุ่น (Lot for Lot: LFL) ปริมาณรุ่นการสั่งซื้อที่ประหยัด (Economic Order Quantity: EOQ) วิธีปริมาณการสั่งเป็นช่วง (Periodic Order Quantity: POQ) เทคนิคส่วนของช่วงเวลาที่เหมาะสม (Part Period Balancing: PPB) วิธีค่าใช้จ่ายต่อหน่วยต่ำสุด (Least Unit Cost: LUC) เพื่อนำมาประเมินค่าใช้จ่ายในการควบคุมสินค้าคงคลังของแต่ละวิธี แล้วนำต้นทุนที่ได้มาเปรียบเทียบกันเพื่อเลือกวิธีการที่เหมาะสมที่สุด ผลการวิจัยพบว่าเมื่อนำผลลัพธ์ของวิธีที่มีต้นทุนรวมต่ำที่สุด ไปใช้วางแผนการสั่งซื้อสินค้าจะได้ปริมาณการสั่งซื้อวัสดุในแต่ละช่วงเวลา ที่ทำให้ค่าใช้จ่ายรวมในการสั่งซื้อ และจัดเก็บสินค้าคง

คลังต่ำที่สุด อีกตัวอย่างหนึ่งคือการทำการปรับปรุงนโยบายการสั่งซื้อวัสดุก่อสร้างให้เหมาะสมกับปริมาณที่จำหน่ายโดย นที เอื้อสมิทธิ์ (2554) อาศัยทฤษฎีการคำนวณการสั่งซื้อประหยัดสุด (Economic Order Quantity: EOQ) เข้ามาในการกำหนดปริมาณการสั่งซื้อสินค้าที่มีลำดับความสำคัญมากโดยจะใช้กับสินค้าในประเภท AA และ BB เพื่อให้ลดปริมาณการจัดเก็บสินค้าและลดค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บด้วย และอีกตัวอย่างหนึ่งเป็นบทความ แนวทางจัดการสินค้าคงคลังแบบหลายเกณฑ์ (Multi-criterion) ของอะไหล่ชิ้นส่วน โดย Mladen Bošnjakovic (2010) บทความนี้ได้จัดทำตารางการแบ่งแยกประเภทสินค้าตามความสำคัญ และกำหนดเกณฑ์ในการจัดสินค้าคงคลังตามลำดับความสำคัญดังกล่าว โดยในส่วนของกลุ่มสินค้าที่มีเกณฑ์ความต้องการในควมถี่ที่สูง จะถูกกำหนดให้มีรูปแบบของการจัดการสินค้าคงคลัง เป็นการสั่งซื้อแบบประหยัดสุด (Economic Order Quantity: EOQ) โดยมีการพิจารณาความถี่ในการสั่งซื้อให้เหมาะสม (Re-order) ประกอบด้วย ซึ่งเป็นแนวทางในการศึกษาในงานวิจัยได้เป็นอย่างดี จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่าตัวแบบ EOQ นั้นเป็นที่นิยมใช้อย่างแพร่หลาย โดยเฉพาะกับสินค้าที่ถูกจัดว่ามีความสำคัญสูง หรือกลุ่ม A จากการแบ่งตาม ABC Analysis

#### 2.4.3 ด้านแบบการพยากรณ์ (Forecasting)

การนำทฤษฎีการพยากรณ์เพื่อมาประยุกต์ใช้กับการวางแผนสินค้าคงคลังนั้นมีประโยชน์อย่างมาก หากมีการพยากรณ์อุปสงค์ที่ถูกต้องแม่นยำ สามารถคาดการณ์ยอดขายของผลิตภัณฑ์ได้ในอนาคต จะทำให้การวางแผนสินค้าคงคลังได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตัวอย่างต่อไปนี้คืองานวิจัยซึ่งผู้จัดทำได้นำทฤษฎีมาเพื่อทำการพยากรณ์และนำไปสู่การทำการควบคุมสินค้าคงคลัง

คาริกา เรือนคำ (2552) และ ปิยะเชษฐ โภภาสขวลิต (2549) ได้ใช้ทฤษฎีการพยากรณ์โครงข่ายประสาทเทียม และอนุกรมเวลา ได้แก่ วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่เวลา, วิธีปรับเรียบเอ็กซ์โปเนนเชียลครั้งเดียว, วิธีปรับเรียบเอ็กซ์โปเนนเชียลสองครั้ง, วิธีการหาอิทธิพลของฤดูกาล, วิธีของวินเตอร์, และวิธีอริมา มาประยุกต์เพื่อใช้ในการศึกษาค่าอุปสงค์พยากรณ์ของลูกค้า โดยอาศัยการวัดค่าความถูกต้องแม่นยำของการพยากรณ์จากเปอร์เซ็นต์ค่าความผิดพลาดคลาดเคลื่อนเฉลี่ยสัมบูรณ์ ของแต่ละวิธีการพยากรณ์มาเปรียบเทียบกัน จากนั้นเลือกวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมที่สุดที่สอดคล้องกับลักษณะของอุปสงค์ของกรณีศึกษา เพื่อใช้เป็นตัวแบบพยากรณ์ความต้องการสินค้าและจะเป็นจุดเริ่มต้นของการจัดการสินค้าคงคลังต่อไป และจากบทความของ Nkrintra Singhrattana และทีม ได้ทำการศึกษาพัฒนาวิธีการพยากรณ์ทางสถิติสำหรับปริมาณน้ำจากฝนลมมรสุมฤดูร้อนในประเทศไทย โดยเริ่มจากการศึกษาลักษณะของอุปสงค์ก่อนคือปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยในช่วงคาบเวลาที่ละ 3 เดือน ของแต่ละปี และหาตัวพยากรณ์ที่เหมาะสมกับลักษณะของประสงค์ โดยลักษณะของอุปสงค์ของการวิจัยนี้จะอยู่ในลักษณะตามอิทธิพลของฤดูกาล (Seasonal Factor) ผู้วิจัยได้ใช้ทฤษฎีการพยากรณ์แนวโน้มนั้นตรงมีความชัน (Traditional

Liner Regression) มาใช้ในการพยากรณ์ ซึ่งก็ทำให้คาดการณ์ปริมาณน้ำฝนจากลมมรสุมฤดูร้อนในประเทศไทยได้ แต่อย่างไรก็ตามจะยังมีตัวแปรอื่นๆ ที่อาจทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ได้ด้วย

จากการได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง การนำองค์ความรู้เกี่ยวกับการจัดการสินค้าคงคลังไปประยุกต์ใช้งานนั้นจะต้องทำอย่างมีลำดับเป็นขั้นเป็นตอน เช่น การจัดการสินค้าคงคลังตามลำดับความสำคัญแบบหลายกฎเกณฑ์เพื่อให้สามารถจำแนกประเภทของสินค้าได้อย่างละเอียด การนำเสนอการพยากรณ์หลากหลายรูปแบบ รวมถึงการวิเคราะห์ความแม่นยำของการพยากรณ์ เพื่อให้ได้ตัวแบบพยากรณ์ที่เหมาะสมกับลักษณะของอุปสงค์จริง การคำนวณจุดสั่งซื้อสินค้าเข้าโดยนำสินค้าคงเหลือขั้นต่ำมาพิจารณาประกอบ ซึ่งจะทำให้ผู้ประกอบการลดความเสี่ยงในการที่จะไม่มีสินค้าให้บริการกับลูกค้า ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาจากหลายๆ งานวิจัยจะได้ถูกนำไปปรับใช้ในการดำเนินงานในงานวิจัยฉบับนี้ต่อไป