บทที่ 3
แบบจำลองพัสดุคงคลังและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้จะกล่าวถึงการนำเสนอแบบจำลองที่ใช้ในการควบคุมพัสดุคงคลัง สำหรับอะไหล่ซ่อมบำรุงแต่ละกลุ่มที่ได้จากการจำแนกกลุ่มโดยใช้เทคนิค ABC (ABC Analysis) โดยนำเสนอหลักการและวิธีการคำนวณค่าต่าง ๆ ที่ใช้ในการควบคุม เพื่อใช้เป็นแนวทางประกอบการพิจารณาว่าระบบใดเหมาะสมที่สุดกับอะไหล่กลุ่มใดบ้าง ในทางปฏิบัติ อะไหล่ซ่อมบำรุงกลุ่มหนึ่ง ๆ (กลุ่ม A B หรือ C) อาจมีนโยบายในการควบคุมได้หลายแบบขึ้นอยู่กับลักษณะของอะไหล่เหล่านั้นว่าจะมีลักษณะการใช้อย่างไร มีแผนหรือไม่ การนำพัสดุเข้าคลังเป็นอย่างไร สิ่งเหล่านี้ผู้ที่ควบคุมพัสดุคงคลัง (หมายถึงวิศวกรกรที่ดูแลการซ่อมบำรุง และเจ้าหน้าที่ที่ควบคุมพัสดุคงคลัง) จะต้องให้ความสนใจในรายละเอียดของแต่ละรายการให้มาก โดยเฉพาะพวกกลุ่ม A ซึ่งมีความสำคัญสูงสุด สำหรับกลุ่ม B และ C นั้น ผู้ที่ควบคุมพัสดุคงคลังจะต้องให้ความสนใจเช่นกัน แต่ระดับการพิจารณาในรายละเอียดอาจน้อยกว่าเพราะมีจำนวนรายการค่อนข้างมากแต่มูลค่าน้อย

ต่อจากการนำเสนอแบบจำลอง ก็จะเป็นการนำเสนอ แนวทางในการจัดการพัสดุคงคลังส่วนเกิน (Excess Inventory) และหลักพิจารณาในการเก็บพัสดุคงคลัง เพื่อพิจารณาดูว่าพัสดุรายการใดบ้างที่ควรเก็บไว้ในคลัง หลังจากทำความรู้จักกับแบบจำลองต่าง ๆ แล้ว ในส่วนท้ายของบทนี้จะนำเสนองานวิจัยที่เกี่ยวข้อง อันจะทำให้เห็นภาพงานวิจัยนี้ชัดเจนขึ้น

การนำเสนอนโยบายที่ใช้ควบคุมพัสดุในแต่ละกลุ่มนี้จะยึดหลักตามทฤษฎีการจัดการพัสดุคงคลังของ Silver และ Peterson (1985) ซึ่งนำเสนอแบบจำลอง (Model) ของนโยบายต่าง ๆ โดยมุ่งให้ผู้ศึกษาเข้าใจและสามารถนำไปใช้ในทางปฏิบัติได้ง่าย จึงเป็นข้อดีเมื่อเปรียบเทียบกับทฤษฎีทางพัสดุคงคลังส่วนใหญ่ที่มักนำเสนอในรูปของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Model) ซึ่งนอกจากจะยากในการทำความเข้าใจแล้วยังยากต่อการนำไปปฏิบัติด้วย

3.1 การแยกกลุ่มพัสดุคงคลังตามความสำคัญ (ABC Classification of Inventory Items)

ในการที่จะควบคุมพัสดุคงคลังนั้น หากจำนวนพัสดุคงคลังไม่มาก (มีจำนวนเป็นหลักสิบรายการ) ผู้ที่ทำหน้าที่ควบคุมและดูแลพัสดุคงคลังอาจจะพอมีเวลาและมีค่าใช้จ่ายเพียงพอ ในการพิจารณาเลือกนโยบายพัสดุคงคลังที่เหมาะสมให้กับทุก ๆ รายการได้ แต่เมื่อใดก็ตามที่จำนวนรายการพัสดุมีจำนวนมาก เป็นร้อย พันหรือ หมื่นรายการ ผู้ที่ทำหน้าที่ควบคุมและดูแลพัสดุคงคลังจะมีเวลาไม่เพียงพอและสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายในการที่จะเข้าไปจัดการพัสดุคงคลังทุก ๆ รายการได้ ดังนั้นจึงได้มีวิธีการที่จะจัดกลุ่มพัสดุคงคลังเหล่านั้นให้เป็นพวก ๆ เพื่อให้สะดวกต่อการจัดการกลุ่มพัสดุคงคลังเหล่านั้น

H. Ford Dickie จากบริษัท General Electric ได้พัฒนาวิธีการจัดกลุ่มพัสดุคงคลัง โดยใช้มูลค่าการใช้ประจำปีของพัสดุคงคลังมาจัดกลุ่ม โดยใช้ชื่อว่า "การวิเคราะห์ ABC" หรือ เทคนิคการแยกกลุ่มตามความสำคัญ (ABC Analysis Technique) ซึ่งมีวิธีการคือ

1. สำหรับทุก ๆ รายการ หามูลค่าการใช้โดยการใช้จำนวนการใช้ใน 1 ปี คูณด้วยราคาต่อหน่วย

2. เรียงลำดับมูลค่าการใช้ประจำปีจากมากมาน้อย

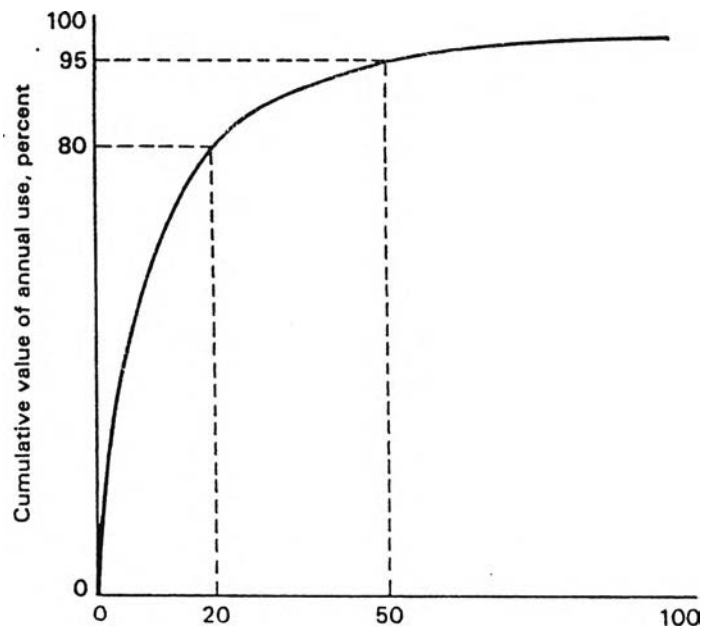
3. แบ่งรายการพัสดุเหล่านั้นเป็น 3 กลุ่ม คือ

กลุ่ม A คือ พวกที่มีมูลค่าการใช้สูง

กลุ่ม B คือ พวกที่มีมูลค่าการใช้ปานกลาง

กลุ่ม C คือ พวกที่มีมูลค่าการใช้ต่ำ

สามารถนำมาแสดงได้ดังกราฟ ในรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 แสดงกราฟที่ได้จากการทำ ABC Analysis (Smith, 1989: 117)

การที่ต้องจำแนกกลุ่มพัสดุคงคลังเป็นพวก ๆ นี้ มีวัตถุประสงค์ก็เพื่อที่จะกำหนดความสำคัญของพัสดุคงคลัง โดยจะเห็นว่า กลุ่ม A เป็นกลุ่มที่มีมูลค่าการใช้ในรอบปีสูง จึงเป็นกลุ่มที่ต้องควบคุมและดูแลอย่างใกล้ชิด ส่วนกลุ่ม B และ C ก็เป็นกลุ่มที่จะต้องดูแลและควบคุมเหมือนกัน แต่นโยบายที่ใช้ในการควบคุมพัสดุคงคลัง จะไม่เหมือนกัน ความเข้มงวดก็จะแตกต่างกัน ตามลำดับความสำคัญ

วิทยานิพนธ์ของ Charernkitpan (1993) ได้กล่าวไว้ว่า ไม่มีกฎใด ๆ ที่ใช้เป็นตัวกำหนดในการตัดสินใจว่าขอบเขตการแบ่งที่ชัดเจนระหว่าง A และ B หรือ B และ C จะอยู่ที่ใด อย่างไรก็ตามแนวทาง (Guideline) ที่ใช้ทั่ว ๆ ไป ในการแบ่งกลุ่มพัสดุคงคลังโดยใช้เทคนิค ABC คือ กลุ่ม A จะมีมูลค่าการใช้ 70 ถึง 80 เปอร์เซ็นต์ คิดเป็นจำนวนรายการ 15 ถึง 30 เปอร์เซ็นต์ ของจำนวนรายการทั้งหมด กลุ่ม C จะมีมูลค่าการใช้ 5 ถึง 15 เปอร์เซ็นต์ คิดเป็น 50 เปอร์เซ็นต์ ของจำนวนรายการทั้งหมด สำหรับกลุ่ม B จะมีมูลค่าการใช้ประมาณ 15 ถึง 25 เปอร์เซ็นต์ คิดเป็น 20 ถึง 35 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนรายการทั้งหมด

เมื่อจัดกลุ่มของพัสดุคงคลัง ตามหลักเทคนิค ABC แล้ว ขั้นต่อไปคือการเลือกกำหนดนโยบายที่เหมาะสมให้กลุ่มพัสดุคงคลังแต่ละกลุ่ม ซึ่ง Spencer B. Smith (1989) ได้นำเสนอหลักการทั่วไปในการเลือกกำหนดนโยบายที่เหมาะสมให้กลุ่มพัสดุคงคลังแต่ละกลุ่ม สรุปได้ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 แสดงการกำหนดนโยบายที่เหมาะสมให้กลุ่มพัสดุคงคลังแต่ละกลุ่ม

ลักษณะ	กลุ่ม A	กลุ่ม B	กลุ่ม C
1. การควบคุม (Control)	เข้มงวด	ปานกลาง	ไม่เข้มงวด
2. มูลภัณฑ์กันชน (Safety Stock)	ต่ำ	ต่ำ	สูง
3. การทำนายความต้องการ (Forecasting)	Exponential Smoothing with management review	Exponential Smoothing	Simple average
4. ขนาดของล๊อต (Lot Sizing)	Wagner - Whitin	LTC	EOQ with large safety Stocks
5. การตรวจนับ (Cycle Count)	รายเดือน	รายไตรมาส	รายปี
6. การวิเคราะห์คุณค่า (Value analysis)	สูงสุด	ปานกลาง	น้อยสุด
7. อื่น ๆ	- ติดตามผลอยู่เสมอ - การวิเคราะห์เวลานำ (Lead time analysis)	- ค่าต่าง ๆ อาจใช้การประมาณได้	- ค่าต่าง ๆ อาจใช้การประมาณหยาบ ๆ ได้ - การตัดสินใจ ใช้หลักง่าย ๆ ทั่วไป

สำหรับงานวิจัยนี้จะกำหนดกลุ่มเพิ่มเติมอีก 1 กลุ่ม (นอกเหนือจาก กลุ่ม A, B และ C) คือ กลุ่ม D ซึ่งเป็นกลุ่มที่ไม่มีมูลค่าการใช้ในรอบปี หรือเป็นพวกที่มีอยู่ในบัญชีรายการแต่ไม่มีมูลค่าการเก็บ

3.2 แบบจำลองสำหรับการจัดการพัสดุคงคลังกลุ่ม A

พัสดุกลุ่ม A เป็นกลุ่มที่มีความสำคัญมากที่สุดในจำนวน 3 กลุ่ม จากการใช้เทคนิค ABC ดังนั้นในการควบคุมพัสดุคงคลังกลุ่มนี้จำเป็นต้องให้ความสนใจเป็นพิเศษซึ่งอาจต้องใช้ทรัพยากร(ทั้งคนและระบบคอมพิวเตอร์) เข้าไปช่วยควบคุมอย่างใกล้ชิด อย่างไรก็ดีควรที่จะต้องพิจารณาค่าใช้จ่ายในการควบคุม (Control Cost) กับค่าใช้จ่ายอื่น ๆ (Other Cost) ซึ่งได้แก่ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษารวมกับค่าใช้จ่ายจากการ

ร้างพัสดุและค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อว่าค่าใช้จ่ายใดจะมากกว่ากัน เพราะถ้าหากค่าใช้จ่ายในการควบคุม (Control Cost) เพิ่มขึ้นอย่างมหาศาล แต่สามารถลดค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ได้เพียงเล็กน้อย ก็ไม่คุ้มที่จะใช้เวลาในการควบคุมอย่างใกล้ชิดมาก ซึ่งอาจต้องลดทรัพยากรที่ใช้ลงก็ได้ ดังนั้นการควบคุมพัสดุกลุ่ม A ควรพิจารณาค่าใช้จ่ายในการควบคุมควบคู่ไปด้วยจึงจะเหมาะสม

เนื่องจากพัสดุกลุ่ม A เป็นกลุ่มที่มีมูลค่าสูง ผู้ที่ควบคุมพัสดุคงคลังจึงต้องให้ความสำคัญและดูแลอย่างใกล้ชิด โดยทั่วไปมีแนวทางในการควบคุมพัสดุกลุ่ม A ดังนี้

ก. การบันทึกพัสดุคงคลังต้องการทำอย่างสม่ำเสมอ
ข. จัดทำเป็นรายงานนำเสนอผู้บริหาร
ค. ประมาณการความต้องการใช้
ง. ประมาณการความสามารถในการนำพัสดุเข้าคลัง
จ. เริ่มต้นเก็บพัสดุอย่างระมัดระวัง
ฉ. ทบทวนพารามิเตอร์ที่ใช้ในการคำนวณอยู่เสมอ
ช. ในการคำนวณค่าต่าง ๆ พยายามใช้ค่าที่คำนวณได้จริง หรือให้ใกล้เคียงที่สุด
ซ. พยายามให้การร้างพัสดุเป็นตัวกำหนดระดับบริการ (Service Level)

จากแนวทางในการจัดการและควบคุมพัสดุกลุ่ม A นี้ นำมาใช้เป็นหลักการในการกำหนดนโยบายทางพัสดุกลุ่ม A ในที่นี้จะนำเสนอ 2 วิธีคือ ระบบจุดสั่งซื้อ - ปริมาณสั่งซื้อ (Order Point - Order Quantity System) และระบบจุดสั่งซื้อ - ระดับสั่งซื้อ (Order Point , Order - Up - To - Level System) โดยที่ทั้ง 2 วิธีนี้จะต้องใช้ควบคู่ไปกับการทบทวนพัสดุคงคลังอย่างต่อเนื่อง (Continuous Review) จึงจะเกิดประสิทธิภาพในการควบคุม

3.2.1 นโยบายแบบจุดสั่งซื้อ - ปริมาณสั่งซื้อ ((s,Q) System)

หลักการในการจัดการตามนโยบายนี้ จะเหมือนกับการจัดการพัสดุกลุ่ม B เมื่อใช้นโยบาย (s,Q) แตกต่างตรงที่ในพัสดุกลุ่ม B เราจะประมาณการกระจายของความต้องการใช้พัสดุในช่วงเวลานำเป็นการกระจายแบบปกติ (Normal Distribution) แต่สำหรับกลุ่ม A นี้ เราจะพิจารณาละเอียดลงไปอีก คือ หากความต้องการเฉลี่ยในช่วงเวลานำมากกว่าหรือเท่ากับ 10 หน่วย ก็ประมาณได้ว่าการกระจายของความต้องการใช้พัสดุในช่วงเวลานำของพัสดุกลุ่ม A เป็นแบบปกติ (Normal Distribution) แต่ถ้าหากความต้องการเฉลี่ยในการใช้พัสดุในช่วงเวลานำน้อยกว่า 10 หน่วย การกระจายความต้องการพัสดุกลุ่ม A ในช่วงเวลานำนี้ก็จะเป็นแบบ *ปัวซอง* (Poisson Distribution) โดยมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ_L) ซึ่งขึ้นอยู่กับค่าความต้องการเฉลี่ยในช่วงเวลานำ (x_L) ดังแสดงในสมการที่ 3.1

$$\sigma_L = (\hat{x}_L)^{\frac{1}{2}} \quad \text{..... 3.1}$$

ในการคำนวณหาค่าจุดสั่งซื้อและปริมาณสั่งซื้อ ก็จะคล้ายกับพัสดุกลุ่ม B คือ ต้องมีการคำนวณหาค่า *ตัวคูณเผื่อ* (Safety Factor, k ซึ่งจะได้จากการประมาณจากค่าใช้จ่ายในการร้างพัสดุ (Costing of Shortage) โดยจะแยกพิจารณาเป็นสองส่วน คือ

3.2.1.1 กลุ่มที่มีมูลค่าต่อหน่วยสูง แต่มีอัตราการใช้จำนวนน้อย

กลุ่มนี้มักจะมีการกระจายความน่าจะเป็นของการใช้เป็นแบบปัวซอง ดังนั้นในการคำนวณหาจุดสั่งซื้อ (s) และปริมาณสั่งซื้อ (Q) จะพิจารณาจากสมการที่ 3.2

$$p_{po}(s+1\backslash\hat{x}_L)/p_{po<=}(s\backslash\hat{x}_L) = Qvr/DB_1 \quad \text{..... 3.2}$$

เมื่อ $p_{po}(s+1\backslash\hat{x}_L)$ คือ ความน่าจะเป็นที่ตัวแปรปัวซองจะมีค่าเท่ากับ s+1

$p_{po<=}(s\backslash\hat{x}_L)$ คือ ความน่าจะเป็นที่ตัวแปรปัวซองจะมีค่าน้อยกว่า s

Q คือ ปริมาณการสั่งซื้อ

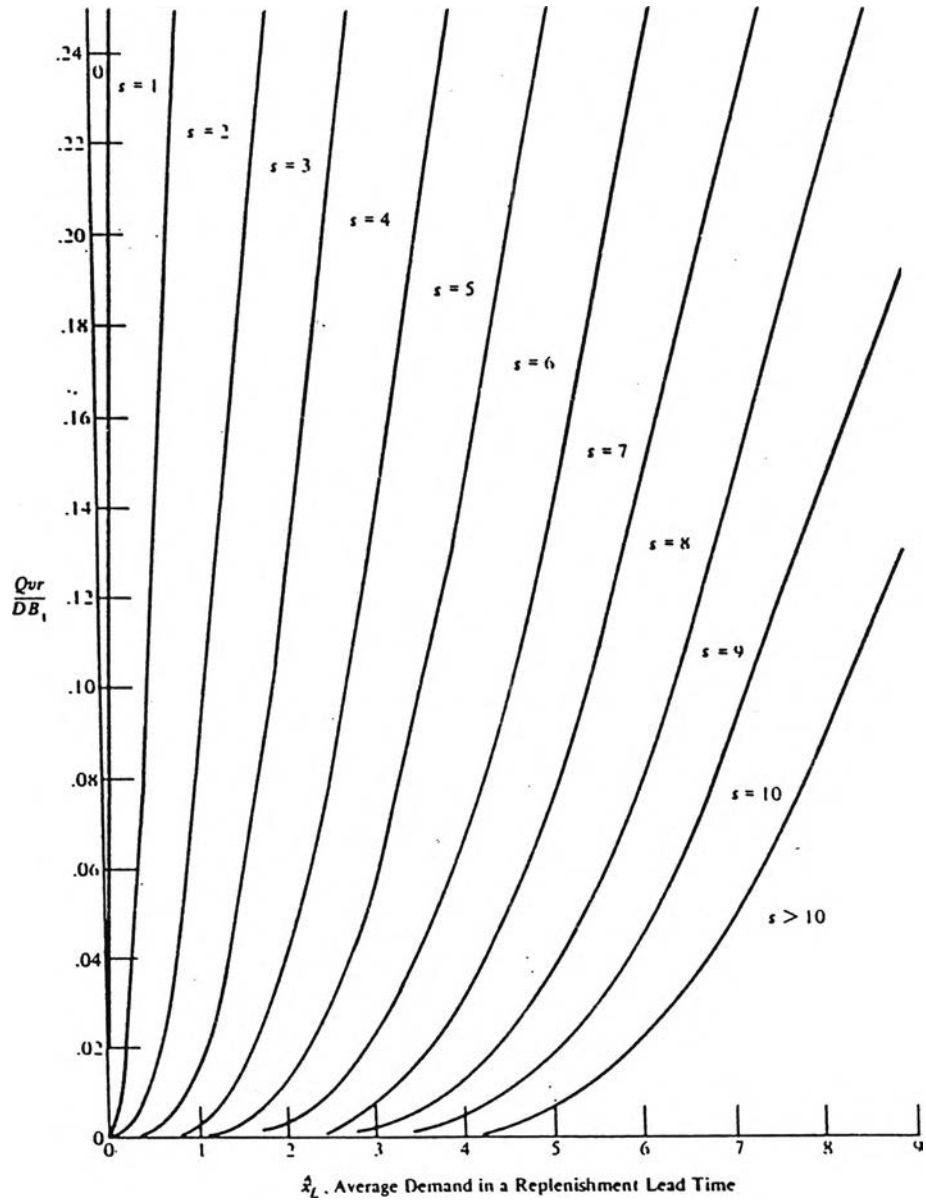
D คือ อัตราการใช้เฉลี่ย

v คือ ราคาต่อหน่วยของวัสดุ

r คือ ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา

B_1 คือ ค่าใช้จ่ายในการร้างพัสดุต่อครั้ง

และเพื่อให้ง่ายคือการคำนวณหาจุดสั่งซื้อ จึงได้มีการพัฒนากราฟเพื่อหาค่าจุดสั่งซื้อเมื่อรู้ค่าความต้องการเฉลี่ยในช่วงเวลานำ (x_L) และสัดส่วน Qvr/DB_1 ดังแสดงในรูปที่ 3.2 ทั้งนี้ จะต้องคำนวณค่าปริมาณสั่งซื้อ (Q) อัตราการใช้เฉลี่ย (D) และค่าใช้จ่ายในการร้างพัสดุต่อครั้ง (B1) เสียก่อนจึงจะสามารถใช้กราฟนี้ได้



รูปที่ 3.2 กราฟแสดงการหาจุดสั่งซื้อเมื่อค่าความต้องการใช้เป็นแบบปัวซองและค่าใช้จ่ายในการร้างพัสดุต่อครั้ง (B_1)(Silver and Peterson, 1985: 337)

3.2.1.2 กลุ่มที่มีมูลค่าต่อหน่วยไม่สูงแต่มีอัตราการใช้จำนวนมาก

ในการคำนวณหาจุดสั่งซื้อ (s) และปริมาณสั่งซื้อ (Q) จะใช้วิธีในการคำนวณหาค่าปริมาณสั่งซื้อก่อน แล้วจึงนำค่าที่ได้ไปหาค่าจุดสั่งซื้อโดยกำหนดค่าตัวคูณเผื่อ (k)ตามความเหมาะสม แต่ในที่นี้จะเป็นการคำนวณปริมาณสั่งซื้อ ไปพร้อม ๆ(Simultaneous) กับ คำนวณหาค่าตัวคูณเผื่อ ซึ่งจะให้ผลที่ดีกว่าการคำนวณค่าปริมาณการสั่งซื้อก่อนแล้วจึงมาคำนวณหาจุดสั่งซื้อ เนื่องจากการคำนวณหาปริมาณสั่งซื้อในแรกเริ่ม จะไม่พิจารณาการร้างพัสดุ แต่ในความเป็นจริงจะต้องพิจารณาด้วย ดังนั้นวิธีนี้จึงเหมาะสมกว่า

วิธีการคำนวณค่า Q และ k พร้อม ๆ กันนี้สามารถหาได้จากสมการที่ 3.3 และ 3.4

$$\frac{Q}{\sigma_L} = \frac{EOQ}{\sigma_L}\sqrt{\left[1 + \frac{B_1}{A}p_{u\geq}(k)\right]} \quad \text{..... 3.3}$$

$$k = \sqrt{2\ln\left[\frac{1}{2\sqrt{2\pi}}\left(\frac{B_1}{A}\right)\left(\frac{\sigma_L}{Q}\right)\left(\frac{EOQ}{\sigma_L}\right)^2\right]} \quad \text{..... 3.4}$$

เมื่อ EOQ = $(2AD/vr)^{\frac{1}{2}}$

A คือ ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ

D คือ อัตราการใช้

v คือ ราคาต่อหน่วยของวัสดุ

r คือ ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา

σ_L คือ ส่วนเบี่ยงเบนของความต้องการในช่วงเวลานั้น

$p_u \geq (k)$ คือ ความน่าจะเป็นที่จะมีค่ามากกว่าค่า k ในฟังก์ชั่นการกระจายแบบปกติ

จากค่า k ที่ได้ จะนำไปคำนวณจุดสั่งซื้อโดยใช้สมการที่ 3.5

$$s = \hat{x}_L + k\sigma_L \quad \text{..... 3.5}$$

โดยมีสมมติฐานในการคำนวณคือ

ก) แม้ว่าความต้องการใช้จะเป็นแบบไม่แน่นอน แต่อัตราการใช้จะเปลี่ยนแปลงไม่มาก

ข) ปริมาณการสั่งซื้อจะเกิดขึ้น ณ จุดสั่งซื้อ

ค) การนำพัสดุเข้าคลังต้องเป็นไปตามลำดับ

ง) ความต้องการใช้ในช่วงเวลานำเป็นแบบปกติ

จ) ค่าใช้จ่ายในการควบคุมระบบ จะไม่ขึ้นอยู่กับจุดสั่งซื้อที่เลือก

ในการหาค่า Q และ k ที่เหมาะสมจะใช้การทดลองแทนค่า (Iteration) เพื่อให้ได้ 2 ตัวแปรที่เหมาะสมกับสมการทั้ง 2 ข้างต้น ในเวลาเดียวกันซึ่งจะพบว่า ปริมาณการสั่งซื้อ ที่หาได้จากสมการทั้ง 2 สมการข้างต้น จะมีค่ามากกว่าปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (EOQ)อยู่เสมอ ในขณะนี้ค่า k ที่ได้จะมีค่าน้อยกว่าค่า k ที่ได้จากการคำนวณเมื่อรู้ค่าปริมาณการสั่งซื้อก่อน

การคำนวณค่า k และ Q เพื่อหาจุดที่เหมาะสมในเวลาเดียวกัน (Simultaneous Determination)นี้ จะให้ผลดีกว่า การหาค่า Q ก่อนแล้วจึงหาค่าอื่น ๆ ตาม (Sequential Determination) เนื่องจากจะได้ค่า EOQ/σ_L ต่ำกว่าซึ่งมีผลทำให้เกิดการประหยัดค่าใช้จ่ายได้มากกว่า

3.2.2 นโยบายแบบจุดสั่งซื้อ-ระดับสั่งซื้อ ((s, S) System)

การนำนโยบายนี้มาใช้จะต้องมีการทบทวนสถานะพัสดุคงคลังอย่างต่อเนื่องอยู่เสมอจึงจะได้ผล ระบบนี้จะมีจุดควบคุมอยู่ 2 จุดคือ จุดสั่งซื้อ (s) และระดับสั่งซื้อ (S) การสั่งซื้อจะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อระดับพัสดุคงคลังลดลงมาจนถึงจุดสั่งซื้อ (s) ก็จะสั่งซื้อพัสดุเพื่อให้ระดับพัสดุสูงขึ้นจนถึงระดับควบคุม (S) ระบบนี้ก็คือระบบจุดต่ำสุด-สูงสุด (Min-Max)ของกรณีศึกษาในงานวิจัยนี้นั่นเอง ซึ่งบริษัทในกรณีศึกษานี้จะมีการทบทวนระดับพัสดุคงคลังทุกวัน เพราะใช้ระบบคอมพิวเตอร์ช่วยตรวจสอบ (ทบทวน) ระบบนี้จะเหมาะกับกรณีศึกษานี้

อย่างไรก็ดีผู้ที่ควบคุมพัสดุคงคลังต้องพิจารณาถึงค่าใช้จ่ายในการทบทวนด้วยว่าคุ้มกันหรือไม่ หากค่าใช้จ่ายเหล่านี้สูงมาก ระบบนี้ก็จะไม่เหมาะสมที่จะใช้กับพัสดุกลุ่ม A โดยทั่วไปมีวิธีในการหาค่าจุดสั่งซื้อ (s) และระดับสั่งซื้อ (S) ที่เหมาะสมอยู่ 2 วิธี คือ

3.2.2.1 วิธีการหาค่าต่าง ๆ ตามลำดับอย่างง่าย (Simple Sequential Determination)

เป็นวิธีหาจุดสั่งซื้อ (s) และ ระดับสั่งซื้อ (S) จากความสัมพันธ์ในสมการที่ 3.6

$$S = s + Q \quad \text{..... 3.6}$$

การคำนวณจะเริ่มจากการหาปริมาณสั่งซื้อ (Q) และจุดสั่งซื้อ (s) ซึ่งสามารถหาได้จากวิธีที่แสดงในหัวข้อ 3.2.1 ข้างต้น แล้วนำค่าปริมาณสั่งซื้อและจุดสั่งซื้อที่คำนวณได้ไปแทนค่าในสมการที่ 3.6 ก็จะคำนวณหาค่าระดับสั่งซื้อ (S) ได้

3.2.2.2 วิธีพิจารณาโอกาสที่ระดับพัสดุจะน้อยกว่าจุดสั่งซื้อ (Use of Undershoot distribution)

วิธีนี้เป็นการคำนวณหาจุดสั่งซื้อ (s) และระดับสั่งซื้อ (S) ในเวลาเดียวกัน เพื่อคำนวณหานโยบายที่เหมาะสม ตามวิธีนี้ สิ่งนี้ควรคำนึงถึง คือ การเกิดสต๊อกขาดมือ (Stock Out) จะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อจำนวนพัสดุคงคลังที่ต่ำกว่าจุดสั่งซื้อ (Undershoot) รวมกับความต้องการใช้ในช่วงเวลานำ เกินค่าของจุดสั่งซื้อ (s) ซึ่งลักษณะของการหาการกระจายของโอกาสที่พัสดุจะต่ำกว่าจุดสั่งซื้อนี้ยุ่งยากมาก แต่โดยหลัก ๆ แล้วก็เป็นการหาค่าระดับสั่งซื้อ (S) ตามสมการที่ 3.6

โดยที่จะเริ่มจากหาค่า Q และ k จากสมการที่ 3.7 และ 3.8 เพื่อพิจารณา k และ Q พร้อม ๆ กัน โดยพิจารณาความน่าจะเป็นที่ปริมาณความต้องการ (Demand Transaction) จะมีค่าต่าง ๆ กัน($p(t_o)$)

$$Q = \mathrm{EOQ}\sqrt{1 + \frac{B_1}{A}\,p_{u>}(k)} - E(z) \quad \text{..... 3.7}$$

$$k = \sqrt{2\ln\left[\frac{1}{2\sqrt{2\pi}}\left(\frac{B_1}{A}\right)\frac{(\mathrm{EOQ})^2}{(Q + E(z))\sigma_L}\right]} \quad \text{..... 3.8}$$

สำหรับ s จะหาได้จากสมการที่ 3.9

$$s = E(x') + k\,(\mathrm{var}(x'))^{\frac{1}{2}} \quad \text{.....3.9}$$

แทนค่าจุดสั่งซื้อ (s) จากสมการที่ 3.9 และปริมาณสั่งซื้อ (Q)จากสมการที่ 3.7 ลงในสมการที่ 3.6 ก็จะคำนวณหาระดับสั่งซื้อได้

เมื่อ E (x′) คือ ค่าคาดหวังของผลรวมของความต้องการทั้งหมด หาได้จากสมการที่ 3.10

$$E(x') = E(z) + E(x) = \left[\frac{1}{2}\,\frac{E(t^2)}{E(t)} - 1\right] + \hat{x}_L \quad \text{..... 3.10}$$

E (z) คือ ค่าคาดหวังของปริมาณพัสดุที่ต่ำกว่าจุดสั่งซื้อ หาได้จากสมการที่ 3.11

$$E(z) = \frac{1}{2}\left[\frac{E(t^2)}{E(t)} - 1\right] \quad \text{..... 3.11}$$

var (x′) คือ ความแปรปรวนของผลรวมของความต้องการทั้งหมด หาได้จากสมการที่ 3.12

$$\mathrm{var}(x') = \mathrm{var}(z) + \mathrm{var}(x)$$

$$= \frac{1}{12}\left\{\frac{4E(t^3)}{E(t)} - 3\left[\frac{E(t^2)}{E(t)}\right]^2 - 1\right\} + \sigma_L^2 \quad \text{..... 3.12}$$

var(z) คือ ความแปรปรวนของปริมาณพัสดุที่จะต่ำกว่าจุดสั่งซื้อ หาได้จากสมการที่ 3.13

$$\mathrm{var}(z) = \frac{1}{12}\left\{\frac{4E(t^3)}{E(t)} - 3\left[\frac{E(t^2)}{E(t)}\right]^2 - 1\right\} \quad \text{..... 3.13}$$

E (x) คือ ค่าคาดหวังของความต้องการใช้พัสดุในช่วงเวลานำ

var(x) คือ ความแปรปรวนของความต้องการใช้พัสดุในช่วงเวลานำ

จากวิธีการและสูตรการคำนวณในการคำนวณหาจุดสั่งซื้อและระดับสั่งซื้อตามวิธีนี้จะยุ่งยากมาก ดังนั้นในทางปฏิบัติอาจจะต้องพิจารณานำไปใช้กับพัสดุที่มีความสำคัญมาก ๆ จึงจะคุ้ม นอกจากนี้ การหาค่าความน่าจะเป็นที่ปริมาณความต้องการจะมีค่าต่าง ๆ กันนั้น ทำได้ค่อนข้างยากและอาจต้องใช้ปริมาณข้อมูลที่มากพอสมควรจึงจะคำนวณได้

3.3 แบบจำลองสำหรับการจัดการพัสดุคงคลังกลุ่ม B

เป็นกลุ่มที่มีจำนวนน้อยถึงปานกลาง และมีปริมาณน้อยถึงปานกลาง ดังนั้นในการควบคุมและจัดการพัสดุคงคลังจึงไม่จำเป็นต้องเข้มงวดมากนัก ซึ่งอาจใช้การควบคุมโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์แทนคนได้ ทั้งนี้นโยบายที่เหมาะสมสำหรับการควบคุมพัสดุกลุ่ม B ประกอบด้วยเงื่อนไขใหญ่ ๆ 3 เงื่อนไข คือ

3.3.1 การจัดการและควบคุม เมื่ออัตราการใช้พัสดุคงที่

3.3.2 การจัดการและควบคุม เมื่ออัตราการใช้แปรเปลี่ยนตามเวลา

3.3.3 การจัดการและควบคุมในสถานการณ์ที่ความต้องการไม่แน่นอน (Probabilistic)

3.3.1 การจัดการและควบคุมเมื่ออัตราการใช้พัสดุคงที่

เนื่องจากพัสดุกลุ่ม B นี้ ไม่จำเป็นต้องดูแลอย่างใกล้ชิด ดังนั้นนโยบายที่เหมาะสมกับพัสดุกลุ่ม B นี้ คือ นโยบายจุดสั่งซื้อ - ปริมาณสั่งซื้อตายตัว (Order - Point , Order Quantity หรือระบบ (s, Q)) เมื่อ s คือจุดสั่งซื้อ และ Q คือปริมาณสั่งซื้อ ตามนโยบายนี้จะเกิดการสั่งซื้อก็ต่อเมื่อพัสดุคงคลังลดระดับลงถึงจุด s และเมื่อถึงจุด s ผู้ที่ดูแลพัสดุคงคลังก็ต้องสั่งซื้อพัสดุคงคลังด้วยปริมาณ Q

แบบจำลองที่เป็นที่รู้จักกันทั่วไปสำหรับนโยบายแบบ (s , Q) นี้ คือ ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (Economic Order Quantity หรือ EOQ) ซึ่งก็คือนโยบายที่กำหนดให้จุดสั่งซื้อเป็นศูนย์ (s = 0) และปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด คือ Q* (Q = Q*) การที่จะใช้แบบจำลองปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด กับพัสดุกลุ่ม B นี้ได้ ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

ก. อัตราการใช้พัสดุต้องคงที่ และแน่นอน

ข. ปริมาณสั่งซื้อ ไม่จำเป็นต้องเป็นจำนวนเต็ม (Integer) และไม่มีการจำกัดขนาดของปริมาณมากที่สุดหรือน้อยที่สุด

ค. ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ จะไม่เปลี่ยนแปลงตามเวลา

ง. การดูแลพัสดุ จะคัดแยกกันดูแลแต่ละรายการและเป็นอิสระต่อกัน

จ. ไม่มีเวลานำสำหรับการนำพัสดุเข้าคลัง

ฉ. ไม่อนุญาตให้มีการร้างพัสดุ

ช. เมื่อพัสดุคงคลังหมด จะสามารถนำพัสดุเข้าคลังได้ทันที

ดังนั้น จุดสั่งซื้อคือ เมื่อวันที่พัสดุในคลังเหลือเท่ากับศูนย์ (s = 0) และจะสั่งซื้อด้วยประมาณ Q* ซึ่งหาได้จากสมการที่ 3.14

$$Q^* = (2AD/vr)^{\frac{1}{2}} \quad \text{..... 3.14}$$

โดยที่ A = ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ (หน่วยเงินต่อครั้ง)

D = อัตราการใช้พัสดุเฉลี่ย (หน่วยต่อช่วงเวลา)

v = ราคาต่อหน่วยของพัสดุ

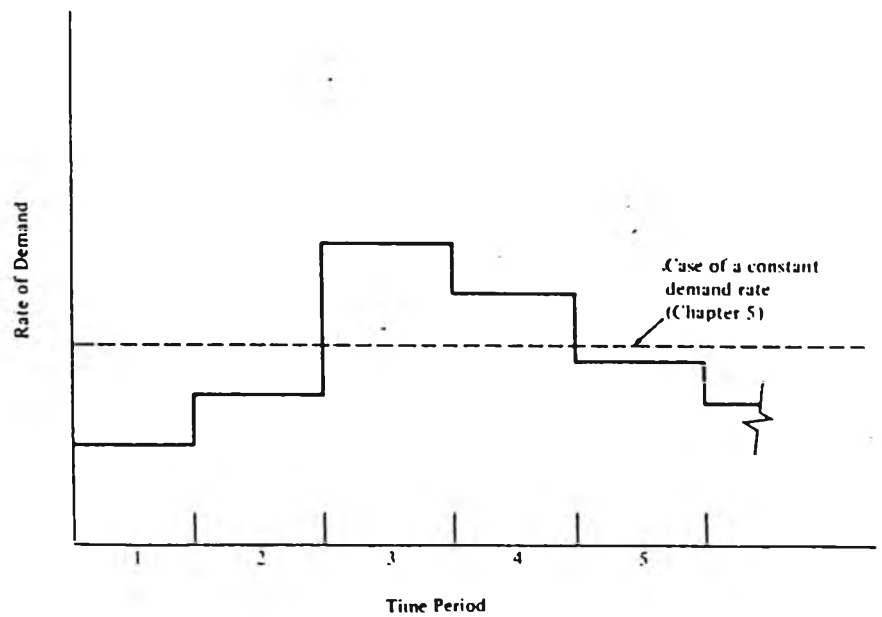
r = ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาพัสดุ ต่อหน่วยพัสดุ ต่อช่วงเวลา

3.3.2 การจัดการและควบคุมเมื่ออัตราการใช้พัสดุแปรเปลี่ยนตามเวลา

ลักษณะของอัตราการใช้พัสดุแบบนี้ยังถือเป็นลักษณะความต้องการแบบแน่นอน (Deterministic) โดยที่ความต้องการใช้จะแปรเปลี่ยนตามเวลา แต่สามารถทราบค่าเหล่านั้นได้ *นโยบายชนิดนี้จะเหมาะสมกับพัสดุกลุ่ม B โดยเฉพาะอย่างยิ่ง พัสดุอะไหล่ที่เตรียมไว้สำหรับการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance)* ที่มีตารางการบำรุงรักษาที่แน่นอน ซึ่งจะทำให้ทราบค่าอัตราการใช้ได้แน่นอน กล่าวคือ มีอัตรา

การใช้เป็นช่วง ๆ ดังนั้นการใช้ค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ มาคำนวณจะใช้ค่าเฉลี่ยไม่ได้ จำเป็นต้องใช้ข้อมูลที่มีอยู่ในแต่ละช่วงมาคำนวณ และยิ่งสั้นเท่าใดก็จะได้แบบจำลองที่ใกล้เคียงความจริงมากขึ้น นอกจากนี้ยังต้องคำนึงถึงการนำพัสดุเข้าคลัง (Replenishment) ว่าจะสามารถนำเข้าที่เวลาใดก็ได้ หรือเป็นช่วง ๆ

ลักษณะของพัสดุคงคลังที่อัตราการใช้พัสดุแปรเปลี่ยนตามเวลา แสดงได้ดังรูปที่ 3.3



รูปที่ 3.3 แสดงรูปแบบความต้องการเมื่ออัตราความต้องการคงที่ในแต่ละช่วง(Silver and Peterson, 1985: 222)

โดยทั่วไปมีวิธีที่จะกำหนดนโยบายที่เหมาะสมสำหรับพัสดุคงคลังที่มีลักษณะแน่นอน (Deterministic) และมีรูปแบบการใช้พัสดุแปรเปลี่ยนตามเวลาอยู่ 4 วิธี คือ

3.3.2.1 การใช้พื้นฐานของปริมาณสั่งซื้อแบบประหยัด (Economic Order Quantity)

3.3.2.2 การใช้วิธีผลลัพธ์ที่ดีที่สุดในแต่ละสถานการณ์ของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (Particular Mathematical Model of The Situation)

3.3.2.3 การใช้วิธีการ Heuristic: วิธีหาผลลัพธ์โดยประมาณของซิลเวอร์ และมีล (Silver - Meal Heuristic Method)

3.3.2.4 การใช้วิธีการ Heuristic: วิธีหาผลลัพธ์โดยประมาณวิธีอื่น ๆ (Other Heuristic Method)

3.3.2.1 การใช้ปริมาณการสั่งซื้อแบบประหยัดแบบคงที่ (Fixed EOQ)

วิธีในการหาแบบจำลองที่เหมาะสมวิธีนี้ จะยึดตามใช้แบบจำลองปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (EOQ) โดยใช้การประมาณความต้องการเฉลี่ยเป็นค่ากำหนดปริมาณสั่งซื้อแบบประหยัด จากนั้นพิจารณาปริมาณสั่งซื้อเป็นช่วงๆ ไป โดยพยายามสั่งให้พอใช้ในแต่ละช่วง แต่ไม่เกินปริมาณ EOQ อย่างไรก็ตามแบบจำลอง Fixed EOQ นี้จะเหมาะกับสถานการณ์ที่รูปแบบความต้องการที่มีความเปลี่ยนแปลงต่ำๆ ไม่สูงมากนัก

แบบจำลองที่ใช้ในการคำนวณนี้ แสดงในสมการที่ 3.15

$$EOQ = (2AD/vr)^{\frac{1}{2}} \quad \text{..... 3.15}$$

โดยที่ D = ปริมาณความต้องการเฉลี่ยตลอดช่วงการใช้งาน

A = ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ (หน่วยเงินต่อครั้ง)

V = ราคาต่อหน่วยของพัสดุ

r = ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาพัสดุ ต่อหน่วยพัสดุ ต่อช่วงเวลา

ทั้งนี้ยังคงใช้สมมติฐานของใช้แบบจำลองปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (EOQ) อยู่ แต่มีสมมติฐานเพิ่มเติมคือ ปริมาณความต้องการจะไม่คงที่ แต่ทราบปริมาณที่แน่นอนตามเวลาที่เปลี่ยนไป

3.3.2.2 การใช้วิธีผลลัพธ์ที่ดีที่สุดในแต่ละสถานการณ์ของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (The Wagner-Within Method : An Optimal Solution)

วิธีการที่ใช้โดยทั่วไปสำหรับการหาผลลัพธ์ที่ดีที่สุด ภายใต้สมมติฐานของแบบจำลองที่ความต้องการใช้พัสดุแปรเปลี่ยนตามเวลา (Time - Varying) ที่นิยมใช้มากที่สุด คือ " วิธีการของแวกเนอร์ - วิธอิน " (Wagner - Whitin Algorithm) ซึ่งเป็นวิธีที่ใช้ในการหาค่าใช้จ่ายรวมที่ต่ำที่สุดในการจัดการพัสดุคงคลัง

วิธีการของแวกเนอร์- วิธอินนี้เป็นการประยุกต์วิธีการของโปรแกรมพลวัต (Dynamic Programming) เข้ามาเพื่อช่วยในการหาลำดับของการตัดสินใจ โดยมีสมมติฐานเพิ่มเติม คือ

ก) การสั่งพัสดุเข้าคลังจะกระทำได้ก็ต่อเมื่อระดับของพัสดุคงคลังเป็นศูนย์

ข) ปริมาณการสั่งซื้อจะมีการกำหนดจุดสูงสุดเอาไว้ โดยสามารถรวมปริมาณความต้องการไว้เพื่อสั่งซื้อรวดเดียวก็ได้ แต่ต้องเป็นปริมาณที่ไม่ทำให้ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาแพงกว่าค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ

โดยทั่วไปวิธีในการหาปริมาณสั่งซื้อที่ทำให้เกิดค่าใช้จ่ายน้อยที่สุดตามวิธีของแวกเนอร์ - วิธอิน นี้สามารถคำนวณได้โดยเริ่มจากการพิจารณาช่วงการใช้พัสดุทีละช่วงตลอดแผนการใช้พัสดุ (Planning Horizon) โดยเริ่มพิจารณาจากช่วงที่ 1 ไปจนถึงช่วงที่ N ดังนี้

ในช่วงที่ 1 ไม่จำเป็นต้องพิจารณาค่าอะไรมาก แต่เมื่อเริ่มช่วงที่ 2 ก็ให้เริ่มพิจารณาทางเลือกของการสั่งซื้อ ดังนี้

<u>สำหรับช่วงที่ 2</u> มีทางเลือกในการสั่งพัสดุ 2 ทาง คือ

ทางเลือกที่ 1 ในช่วงที่ 1 และ 2 ต่างก็สั่งพัสดุมาใช้

ทางเลือกที่ 2 สั่งพัสดุมาใช้ตั้งแต่ช่วงที่ 1 โดยให้พอใช้ได้ทั้ง 2 ช่วง

จากนั้นคำนวณค่าใช้จ่ายรวมที่เกิดขึ้นในแต่ละทางเลือกแล้วเลือกวิธีที่ดีที่สุด

<u>สำหรับช่วงที่ 3</u> มีทางเลือกในการสั่งซื้อพัสดุ 3 ทาง คือ

ทางเลือกที่ 1 สั่งพัสดุมาใช้ตั้งแต่ต้นงวดที่ 3 โดยรวมกับทางเลือกที่ดีที่สุดของช่วงที่ 2

ทางเลือกที่ 2 สั่งพัสดุมาใช้ตั้งแต่งวดที่ 2 สำหรับงวดที่ 1 สั่งตั้งแต่ต้นงวดที่ 1

ทางเลือกที่ 3 สั่งพัสดุมาใช้ตั้งแต่งวดที่ 1 โดยให้พอใช้ได้ทั้ง 3 ช่วง

จากนั้น คำนวณค่าใช้จ่ายรวมที่เกิดขึ้นในแต่ละทางเลือก แล้วเลือกวิธีที่ดีที่สุด

พิจารณาตามหลักการนี้ไปเรื่อยๆ ทีละช่วง ดังนั้นถ้ามี N ช่วง ช่วงที่ N จะมีทั้งหมด N ทางเลือก

สำหรับการพิจารณาว่าจะเริ่มสั่งพัสดุครั้งแรกเข้าคลังเมื่อใดก็ใช้ขยายผลจากสมมติฐาน (ข) ซึ่งสามารถเขียนเป็นอสมการ คือ

$D_j vr > A$ หรือ

$D_j > A/vr$

เมื่อ D_j คือ ความต้องการในช่วงใดๆ

v คือ ราคาพัสดุต่อหน่วย

r คือ ค่าใช้จ่ายในการเก็บพัสดุต่องวด ต่อหน่วย

A คือ ค่าใช้จ่ายในการสั่งพัสดุในแต่ละครั้ง

จากอสมการพบว่า A , v , r เป็นค่าคงที่ ดังนั้นจะคำนวณค่า A/vr เป็นค่าคงที่ ซึ่งเมื่อนำไปเปรียบเทียบกับค่าความต้องการในแต่ละช่วงแล้วพบว่า ในช่วงใดที่มีค่ามากกว่า A/vr ก็หมายความว่าการสั่งพัสดุจะเริ่มที่ต้นงวดนั้น โดยที่ระดับพัสดุคงคลังต้องเป็นศูนย์ด้วย รายละเอียดตัวอย่างการคำนวณสามารถค้นคว้าเพิ่มเติมได้จาก Silver and Peterson (1985: 228-231)

กล่าวโดยรวมแล้ววิธีการของแวกเนอร์ - วิธอิน นี้ จะทำให้พบปริมาณการสั่งซื้อที่ทำให้เกิดค่าใช้จ่ายน้อยที่สุดได้ ซึ่ง*เป็นวิธีที่ค่อนข้างจะละเอียดและให้เวลามาก จึงเหมาะสมกับพัสดุกลุ่ม A มากกว่า* เนื่องจากมีมูลค่าและความสำคัญสูง อย่างไรก็ดีวิธีนี้ไม่เป็นที่นิยม เนื่องจากว่าเป็นวิธีที่ยุ่งยากต้องใช้ความพยายามสูง และยังตั้งอยู่บนสมมติฐานที่ว่า การสั่งซื้อพัสดุคงคลังต้องทำเป็นช่วงเท่านั้น

3.3.2.3 การใช้วิธีการ Heuristic: วิธีหาผลลัพธ์โดยประมาณของซิลเวอร์ และมีล (The Silver-Meal Heuristic Method)

เป็นวิธีที่ให้ผลลัพธ์ที่ดีกว่าวิธี ปริมาณการสั่งซื้อแบบประหยัด แบบคงที่ (Fixed EOQ) และเป็นวิธีที่ง่ายกว่าการหาผลลัพธ์ที่ดีที่สุดในแต่ละสถานการณ์ของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ นอกจากนี้แล้วในสถาน

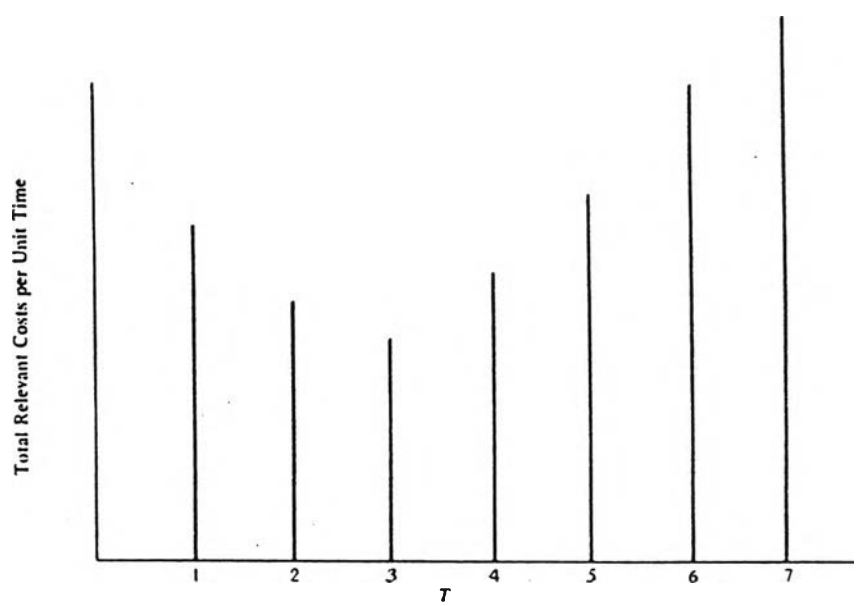
การณ์ที่ความต้องการใช้พัสดุมีการเปลี่ยนแปลง*อย่างมาก* (ซึ่งไม่เหมาะสมที่จะให้ปริมาณการสั่งซื้อแบบประหยัดแบบคงที่) ยังสามารถใช้วิธีนี้ในการแก้ปัญหาได้

สำหรับหลักการของวิธีนี้จะอาศัยการทดลองหาค่าใช้จ่ายโดยรวมต่อหน่วยเวลาที่เวลาใดๆ (Total Relevant Cost per Unit Time , TRCUT(T)) โดยทดลองหาค่าไปเรื่อยๆ ซึ่งโดยปกติจะพบว่าค่าใช้จ่ายโดยรวมต่อหน่วยเวลาใดๆ (TRCUT (T)) จะมากกว่าค่าใช้จ่ายโดยรวมต่อหน่วยเวลาของช่วงเวลาถัดไป(TRCUT (T + 1)) เสมอ แต่ถ้าหากคำนวณไปแล้วพบว่าค่าใช้จ่ายรวมต่อหน่วยเวลาของช่วงเวลาถัดไป(TRCUT (T + 1)) มากกว่าค่าใช้จ่ายรวมต่อหน่วยเวลาที่ผ่านมา (TRCUT (T)) ก็จะหยุดคำนวณ ซึ่งหมายความว่าปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมใน
ช่วงนั้น คือ ปริมาณความต้องการโดยรวมจากช่วงต้นจนถึงช่วงเวลาใดๆ (T) นั่นเอง ซึ่งสามารถแสดงได้ดังอสมการที่ 3.16

$$TRCUT(T+1) > TRCUT(T) \quad \text{..... 3.16}$$

เมื่อ $TRCUT(T) = [\text{ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ}(A) + \text{ค่าเก็บรักษา}(vr)] / \text{ช่วงเวลา}(T)$

จากหลักการดังกล่าวสามารถนำมาอธิบายได้ด้วยกราฟ ดังรูปที่ 3.4



รูปที่ 3.4 แสดงหลักการเลือกช่วงเวลา (T) ตามหลักของซิลเวอร์ และมีล(Silver and Peterson, 1985: 235)

อย่างไรก็ตามแม้ว่าการใช้วิธีการ Heuristic: วิธีหาผลลัพธ์โดยประมาณของซิลเวอร์และมีลนี้ จะเป็นวิธีที่ง่ายและเหมาะกับสถานการณ์ที่ความต้องการใช้พัสดุมีการเปลี่ยนแปลงอย่างมาก คำถามจึงเกิดขึ้นว่าระดับการเปลี่ยนแปลงมากเท่าใดจึงใช้วิธีนี้ได้ เพราะค่าระดับความต้องการเปลี่ยนแปลงต่ำๆ ก็ใช้วิธีปริมาณการสั่ง

ซื้อแบบประหยัดแบบคงที่ (Fixed EOQ) จะง่ายและรวดเร็วกว่า โดยทั่วไปแล้วมักใช้ ***สัมประสิทธิ์ความแปรเปลี่ยน (Variability coefficient , VC)*** เป็นตัววัดซึ่งแสดงได้ดังสมการที่ 3.17

$$VC = \frac{N \sum_{j=1}^{N} [D(j)]^2}{[\sum_{j=1}^{N} D(j)]^2} - 1 \quad \text{..... 3.17}$$

เมื่อ VC คือ อัตราส่วนของความแปร ปรวนของความต้องการ ต่อ กำลังสองของผลรวมของความต้องการ

D_j คือ ความต้องการใช้ที่เวลาใด ๆ

เกณฑ์ในการพิจารณาคือ ถ้า VC น้อยกว่า 0.2 มักจะใช้วิธีการสั่งซื้อแบบประหยัดแบบคงที่ (Fixed EOQ) แต่ถ้าหาก VC มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 0.2 จึงจะใช้วิธีการ Heuristic: วิธีหาผลลัพธ์โดยประมาณของซิลเวอร์ และมีล (Silver - Meal Heuristic Method) ทั้งนี้ให้พิจารณาค่าใช้จ่ายโดยรวมด้วย หากค่าใช้จ่ายโดยรวมไม่สูงมากนัก ก็ไม่จำเป็นต้องใช้วิธีประสบการณ์เชิงปฏิบัตินี้ เพราะจะทำให้เสียเวลาและค่าใช้จ่ายโดยใช่เหตุ

ข้อควรระวังซึ่งทำให้วิธีนี้ใช้ไม่ค่อยได้ผลนักมี 2 สถานการณ์ คือ สถานการณ์ที่ความต้องการมักจะลดลงอย่างรวดเร็วเป็นช่วง ๆ หลายช่วง และสถานการณ์ที่มีหลาย ๆ ช่วงที่ไม่มีความต้องการเลย

3.3.2.4 การใช้วิธีการ Heuristic: วิธีหาผลลัพธ์โดยประมาณวิธีอื่น ๆ (Other Heuristic Method)

ยังมีวิธีการ Heuristic: วิธีหาผลลัพธ์โดยประมาณประสบการณ์เชิงปฏิบัติอีกหลายวิธี นอกจากวิธีของซิลเวอร์และมีล แต่ในที่นี้จะแนะนำวิธีประสบการณ์เชิงปฏิบัติอีก 2 วิธี ที่นิยมใช้กัน (แต่ยังน้อยกว่าวิธีของซิลเวอร์และมีล) คือ

ก. *การใช้ปริมาณการสั่งซื้ออย่างประหยัดโดยแสดงในรูปของเวลา*

ลักษณะของแบบจำลองนี้จะคล้ายกับปริมาณการสั่งซื้ออย่างประหยัดแบบคงที่ (Fixed EOQ) กล่าวคือ การใช้ปริมาณความต้องการเฉลี่ย (D) ในการคำนวณและจะแสดงคำตอบในรูปของเวลาในการสั่งซื้อที่ทำให้เกิดการประหยัด (T_{EOQ}) แทน ดังสมการที่ 3.18

$$T_{EOQ} = EOQ/D = (2A/Dvr)^{\frac{1}{2}} \quad \text{..... 3.18}$$

เมื่อ D = คือ ปริมาณความต้องการเฉลี่ยตลอดช่วงการใช้งาน

A = คือ ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ (หน่วยเงินต่อครั้ง)

V = คือ ราคาต่อหน่วยของพัสดุ

r = คือ ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาพัสดุ ต่อหน่วยพัสดุ ต่อช่วงเวลา

T = คือ ช่วงเวลาการสั่งซื้อแบบประหยัด (Periodic Order Quantity)

วิธีนี้จะเหมาะกับระบบที่มีการเปลี่ยนแปลงความต้องการมาก ๆเพราะเป็นวิธีที่ง่ายและใช้เวลาน้อย โดยคำตอบที่ได้จากวิธีนี้จะเป็นช่วงเวลาที่ก่อให้เกิดการสั่งซื้อแบบประหยัด เช่น 1 ช่วง 2 ช่วง 3 ช่วง เป็นต้น สังเกตว่าค่าที่ได้จะเป็นจำนวนเต็ม เพราะลักษณะการสั่งยังคงเป็นช่วง ๆ

ข.การใช้วิธีความสมดุลระหว่างค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษากับค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ(Part-Period Balancing)

เป็นวิธีที่ใช้การคำนวณเปรียบเทียบ ระหว่างค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา กับค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ โดยพิจารณาค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาพัสดุที่เกิดขึ้นทีละช่วง เมื่อพิจารณาการสั่งซื้อพัสดุในงวดถัดไปมาเก็บไว้ตั้งแต่ต้น หากช่วงใดคำนวณค่าเก็บรักษาพัสดุแล้วมากกว่าค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อก็ให้คิดช่วงการสั่งซื้อถึงแค่ช่วงที่ผ่านมาตัวอย่างเช่น

พัสดุชนิดหนึ่งมีอัตราการใช้ในช่วง 6 เดือนเป็นดังนี้

เดือน (j)	1	2	3	4	5	6
ความต้องการ (Dj)	18	56	37	99	200	146

ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ (A) 68 บาท/ครั้ง
ราคา (v) 40 บาท/ชิ้น
ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา 0.01 บาท/บาท/เดือน

เดือนที่	ค่าเก็บรักษา
1	0
2	D(2)vr = 22.4 < 68 บาท
3	22.4 + 2 D(3)vr = 52.0 < 68 บาท
4	52 + 3D(4)vr = 170.8 > 68 บาท

ดังนั้นจะเห็นว่าการสั่งซื้องวดแรกจะกระทำเมื่อต้นเดือนที่ 1 โดยให้เพียงพอต่อการใช้ตลอด 3 เดือน เพราะเมื่อคำนวณแล้วพบว่าค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาที่ดีที่สุด (น้อยกว่าค่าสั่งซื้อ) อยู่ที่ 3 เดือน วิธีนี้จะเป็นการคำนวณแบบง่าย ๆ จึงเหมาะกับพัสดุกลุ่ม B ที่มีมูลค่าไม่มาก และอาจจะใช้การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป เพื่อช่วยคำนวณและกำหนดค่าในการควบคุม โดยไม่ต้องใช้คนควบคุมก็ได้

3.3.3การจัดการและควบคุมในสถานการณ์ที่ความต้องการไม่แน่นอน(Probabilistic)

ภายใต้สถานการณ์ที่ความต้องการไม่แน่นอน (Probabilistic) นี้ นอกจากจะต้องตอบคำถามในเรื่องของจุดที่จะสั่งซื้อ และปริมาณที่ต้องสั่งซื้อ ซึ่งเป็นคำถามพื้นฐานที่ต้องตอบ เพื่อกำหนดแบบจำลองทั้งในสถานการณ์ที่ความต้องการแน่นอน และไม่แน่นอนแล้ว ยังต้องตอบคำถามว่าเมื่อใดจึงจะมีการทบทวนสถานะพัสดุคงคลัง ทั้งนี้เพราะภายใต้สถานการณ์ที่ไม่แน่นอน จุดที่ใช้ในการทบทวน (Reviewing Period)เป็นเรื่องที่จำเป็น ถ้าทบทวนเร็วไป ก็สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายและเวลา หากทบทวนช้าไปก็อาจเกิดภาวะของสต๊อกขาดมือ (Stock

Out) ดังนั้นในระบบนี้จึงมีการกำหนดมูลภัณฑ์กันชน (Safety Stock) เอาไว้เพื่อป้องกันการทบทวนสถานะพัสดุคงคลังที่อาจไม่ทันเวลา โดยทั่วไปมีวิธีในการกำหนดมูลภัณฑ์กันชนอยู่ 5 วิธี คือ

ก. การกำหนดโดยใช้ปัจจัยทั่วไป (Common Factor)
ข. การกำหนดโดยใช้ค่าใช้จ่ายในการร้างพัสดุ (Cost of Shortages)
ค. การกำหนดโดยใช้ค่าใช้ระดับการบริการ (Service Considerations)
ง. การกำหนดโดยใช้ผลของการไม่มีพัสดุใช้ในอนาคต (Disservice on Future Demand)
จ. การกำหนดโดยใช้การพิจารณาผลโดยรวม (Aggregate Considerations)

ระบบการควบคุมที่เหมาะกับพัสดุกลุ่ม B ภายใต้สถานการณ์ที่ไม่แน่นอนนี้ มักใช้กัน 2 ระบบ คือ

3.3.3.1 ระบบจุดสั่งซื้อ - ปริมาณสั่งซื้อ (Order Point - Order Quantity System; (s,Q)
3.3.3.2 ระบบช่วงสั่งซื้อ - ระดับสั่งซื้อ (Periodic Review, Order - Up - To - Level System; (R,S))

มีรายละเอียดดังนี้

3.3.3.1 ระบบจุดสั่งซื้อ - ปริมาณสั่งซื้อ (Order Point - Order Quantity System; (s,Q))

ระบบนี้จะใช้ได้ดีก็ต่อเมื่อต้องมีการทบทวนสถานะพัสดุคงคลัง (Continuous Review) อยู่เสมอ และเหมาะกับพัสดุกลุ่ม B ที่มีการใช้อยู่เป็นประจำ เพราะจะทำให้เสียค่าใช้จ่ายต่อรายการในการทบทวนน้อย โดยระบบนี้จะมีการสั่งซื้อพัสดุ (Order Point) ณ จุดที่ยังคงมีพัสดุคงคลังเหลือเพียงพอที่จะใช้พัสดุนั้นในช่วงเวลานำ (Lead Time) โดยจะสั่งซื้อด้วยปริมาณที่ทำให้เกิดค่าใช้จ่ายน้อยที่สุด (Q*) ดังนั้นจะสังเกตว่า จุดสั่งซื้อ (s) จะต้องเป็นจุดที่มีพัสดุคงคลังไว้ใช้เพียงพอตลอดช่วงเวลานำ ซึ่งความต้องการใช้พัสดุนี้ก็จะไม่แน่นอน ถ้ากำหนดจุดสั่งซื้อ (s) ไว้น้อยเกินไปก็อาจเกิดภาวะของสต๊อกขาดมือ (Stock Out) ได้เนื่องจากช่วงเวลานำมีความต้องการพัสดุอย่างมาก ณ จุดนี้เองจึงมีการกำหนดระดับบริการ *(Service Level)* ของพัสดุแต่ละตัวขึ้นมา ซึ่งเป็นการกำหนดระดับของมูลภัณฑ์ (Safety Stock) นั่นเอง

สำหรับแบบจำลองที่จะกำหนดขึ้นมานี้จะต้องตั้งอยู่บนสมมติฐานดังนี้

ก. ลักษณะความต้องการใช้พัสดุไม่แน่นอน (Probabilistic) และอัตราความต้องการเฉลี่ยเปลี่ยนแปลงน้อยมากเมื่อเทียบกับเวลา
ข. ปริมาณสั่งซื้อ Q จะสั่งซื้อเมื่อระดับพัสดุคงคลังอยู่ที่ระดับ s
ค. ไม่มีการรับพัสดุเข้าคลังแบบข้ามล๊อต ล๊อตใดส่งก่อนก็รับของก่อน
ง. ค่าร้างพัสดุต่อหน่วย (Unit Shortage Cost) สูงมากจนกระทั่งยอมให้มีของสั่งค้าง (Back Order) ได้น้อยมาก
จ. การกระจายตัวของความต้องการในช่วงเวลานำ (lead-time) มีลักษณะเป็นการกระจายแบบปกติ (Normal Distribution) โดยมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานคือ "σ_L"
ฉ. ตัวแปร s และ Q ไม่เป็นอิสระต่อกัน หมายถึง ปริมาณสั่งซื้อที่ดีที่สุดจะขึ้นอยู่กับจุดสั่งซื้อ
ช. ค่าใช้จ่ายในการควบคุมระบบไม่ขึ้นอยู่กับค่า s

สัญลักษณ์อื่น ๆ ที่ใช้ในการกำหนดแบบจำลองในระบบ (s,Q) อธิบายได้ดังนี้

D = อัตราความต้องการใช้ หน่วยต่อปี

$G_u(k)$ = ฟังก์ชั่นของการกระจายแบบปกติ ดังสมการที่ 3.19

$$G_u(k) = \int_k^{\infty} (u_0 - k) \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp(-u_0^2/2)\, du_0 \quad \text{..... 3.19}$$

k = ตัวประกอบที่ปลอดภัย (Safety Factor)

L = เวลานำ , หน่วยเป็นปี

$p_{u \geq}(k)$ = ความน่าจะเป็นที่จะมีค่ามากกว่าค่า k ในฟังก์ชั่นการกระจายแบบปกติ

Q = ปริมาณสั่งซื้อ (ที่ต้องรู้ก่อนการคำนวณหา s)

r = ค่าเก็บรักษาพัสดุ หน่วยเป็น บาท/บาท/ปี

s = จุดสั่งซื้อ

SS = มูลภัณฑ์กันชน

v = ค่าใช้จ่ายแปรผันต่อหน่วย

$\hat{x}_L$ = ความต้องการคาดหวังที่จะเกิดขึ้นในช่วงเวลานำ

σ_L = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความต้องการพัสดุในช่วงเวลานำ

จุดสั่งซื้อที่เหมาะสมจะสามารถคำนวณได้จากสมการที่ 3.5 คือ

$$s = \hat{x}_L + SS$$
$$= \hat{x}_L + k\sigma_L$$

จากสมการจะเห็นว่าสิ่งที่เป็นปัญหาในการหาจุดสั่งซื้อที่เหมาะสม (s) คือ ค่าตัวประกอบที่ปลอดภัย (Safety Factor) ซึ่งก็คือการหามูลภัณฑ์กันชน (SS) เพราะการหาค่า k จะเป็นการกำหนดระดับของมูลภัณฑ์กันชน ซึ่งกำหนดได้หลายวิธีขึ้นอยู่กับจุดที่เราสนใจ และข้อมูลที่มีอยู่ เช่น การกำหนดโดยใช้ค่าใช้จ่ายในการร้างพัสดุ (Costing of Shortage) หรือ การกำหนดโดยใช้การพิจารณาระดับบริการ (Service Considerations) ซึ่งแต่ละวิธียังมีค่าที่ใช้ในการกำหนดอีกหลายตัว ซึ่งมีรายละเอียดอีกมากจึงไม่ขอกล่าวในที่นี้ ผู้ที่สนใจสามารถค้นคว้าเพิ่มเติมได้ จาก Silver and Peterson (1985: 260-266)

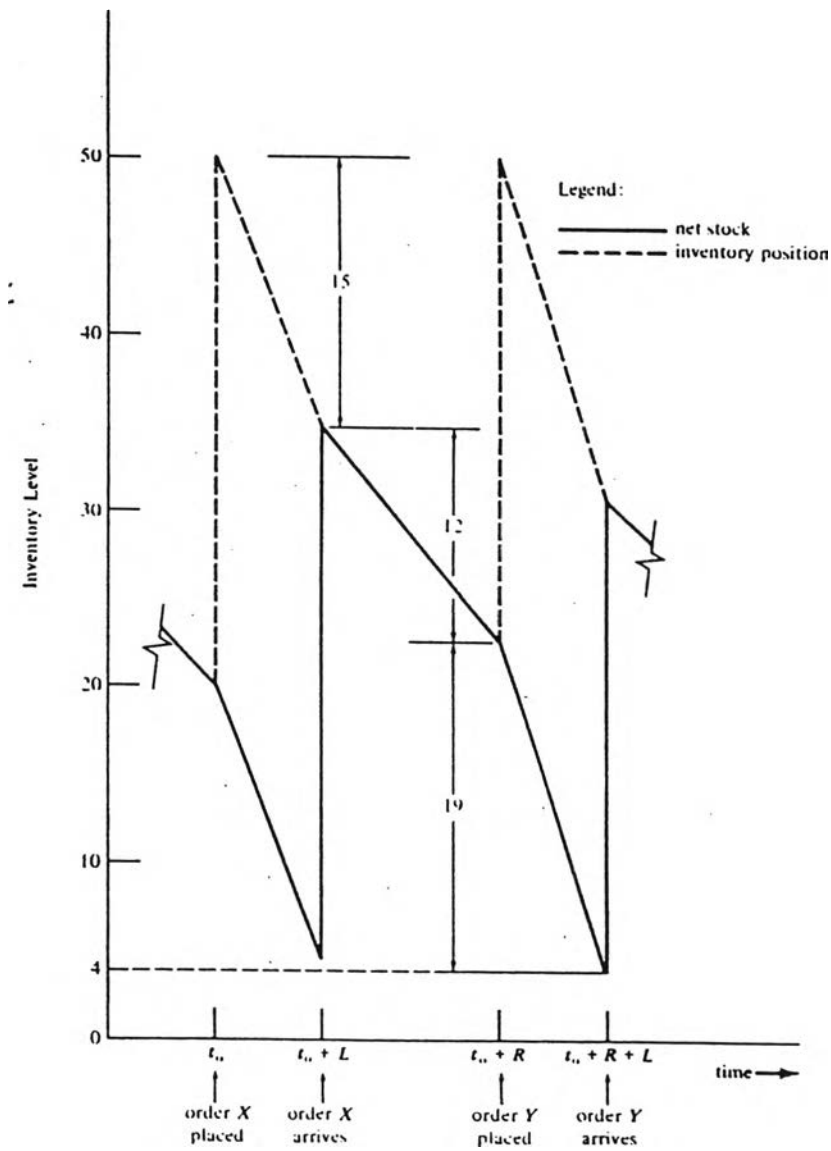
3.3.3.2 ระบบช่วงสั่งซื้อ - ระดับสั่งซื้อ (Periodic Review, Order - Up - To - Level System)

ระบบนี้จะมีการทบทวนสถานะพัสดุเป็นช่วง ๆ (R) ซึ่งเมื่อถึงเวลาทบทวนก็จะมีการส่งพัสดุเข้าคลังเพื่อให้ระดับพัสดุคงคลังสูงขึ้นจนถึงระดับที่กำหนด (S) ในการกำหนดแบบจำลองที่เหมาะสมนั้นจะใช้สมมติฐานในการสร้างแบบจำลองเหมือนกับ ระบบจุดสั่งซื้อ - ปริมาณสั่งซื้อ (s,Q) และในการคำนวณค่าต่าง ๆ ในระบบก็จะเหมือนกับระบบ (s,Q) โดยมีความสมมาตรกันระหว่าง 2 ระบบ ดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 แสดงความสัมพันธ์ของค่าพารามิเตอร์ระหว่าง 2 ระบบ

ระบบ	(s , Q)	(R , S)
พารามิเตอร์	s	S
	Q	DR
	L	R + L

โดยการคำนวณต่าง ๆ ใช้หลักเหมือนกัน การหาค่าตัวประกอบความปลอดภัย (Safety Factor, k) ก็ใช้วิธีการเดียวกัน และในการคำนวณค่า S ก็จำเป็นที่จะต้องรู้ค่า R ก่อน เช่นเดียวกันและมีค่าเป็นจำนวนที่นับได้ สำหรับค่า R + L ซึ่งเป็นช่วงของการทบทวนรวมกับช่วงเวลานำนั้น จะมีค่ามากกว่าค่าช่วงเวลานำ (L) ในระบบ (s , Q) สามารถอธิบายถึงความสำคัญของค่านี้ได้จากรูปที่ 3.5



รูปที่ 3.5 แสดงลักษณะของพัสดุคงคลังสำหรับระบบ (R,S) (Silver and Peterson, 1985: 291)

สมมติว่าการสั่งพัสดุที่เวลา t_0 และ $t_0 + R$ ด้วยขนาด X หน่วย Y หน่วย ตามลำดับ โดยพัสดุที่สั่งไปช่วงที่ 1 (t_0) จะเข้ามาที่เวลา $t_0 + L$ และพัสดุที่สั่งในช่วง 2($t_0 + R$) จะเข้ามาที่เวลา $t_0 + R + L$ สิ่งที่ควรระวังหลังการสั่งพัสดุจำนวน X หน่วยคือ ต้องไม่มีการรับพัสดุของการสั่งงวดถัดไป จนกว่าจะถึงเวลา $t_0 + R + L$ นั้นหมายความว่าปริมาณที่สั่งซื้อX ที่เวลา t_0 นั้นจะต้องเพียงพอต่อความต้องการในช่วง $R + L$ นั่นเอง สิ่งที่น่าสนใจคือในช่วงหลังจากที่พัสดุเข้าคลังแล้ว (หลังเวลา $t_0 + L$) จะยังมีโอกาสที่เกิดภาวะสต๊อกขาดมือ (Stock out) ถ้าปริมาณความต้องการในช่วง $R + L$ มีมากจนเกือบระดับสั่งซื้อ (S) สำหรับก่อนหน้าพัสดุจะเข้าคลัง (ก่อน $t_0 + L$) ก็มีโอกาสเกิดสต๊อกขาดมือได้บ้าง แต่เมื่อพัสดุเข้าคลังมาแล้วก็จะมีใช้ได้ต่อไป ทางแก้ไขก็คือพยายามเร่งให้ปริมาณการสั่งที่เวลา t_0 สามารถเข้ามาก่อนเวลา $t_0 + L$

สัญลักษณ์อื่น ๆ ที่ใช้ในระบบ (s, Q) สามารถนำมาใช้ในตัวแทนของระบบที่ได้ซึ่งได้แก่ค่า D, $G_u(k)$, SS , k , L , $Pu \geq (k)$, v และ r ส่วนสัญลักษณ์อื่น ๆ ที่ใช้ทดแทนในระบบ (R ,S) จากกำหนดเพิ่มดังนี้

R	=	ช่วงเวลาการทบทวน (ต้องรู้ก่อนการคำนวณ) หน่วยเป็นปี
S	=	ระดับสั่งซื้อ
$\hat{x}_{R+L}$	=	ความต้องการคาดหวังว่าจะเกิดในช่วงการทบทวนและช่วงเวลานำ (Lead Time)
σ_{R+L}	=	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความผิดพลาดจากการทำนายช่วงเวลา R + L

ดังนั้นระดับสั่งซื้อที่เหมาะสม (S) สามารถหาได้จากสมการที่ 3.20

$$S = \hat{x}_{R+L} + SS \quad \text{..... 3.20}$$

$$= \hat{x}_{R+L} + k\sigma_{R+L}$$

จะเห็นว่าค่า S จะขึ้นอยู่กับ k ซึ่งหาได้ โดยวิธีการเดียวกับการหาค่า k ในระบบ(s , Q)

3.4 แบบจำลองสำหรับการจัดการพัสดุคงคลังกลุ่ม C

พัสดุคงคลังกลุ่ม C นี้เป็นกลุ่มที่มีปริมาณมากแต่มูลค่ารวมน้อย อย่างไรก็ตามแม้ว่าพัสดุกลุ่มนี้จะมีความสำคัญน้อย แต่บางรายการถ้าเกิดการขาดแคลนก็มีผลกระทบต่อระบบได้ เช่น การซ่อมเครื่องจักรบางชนิดอาจต้องใช้สกรูขนาด M8 จำนวน 4 ตัว ซึ่งแม้ว่าแต่ละตัวราคาเพียง 20 บาท แต่หากไม่มีสกรูทั้ง 4 ตัวนี้ (หาได้ตามท้องตลาดทั่วไป) ก็จะทำให้งานซ่อมล่าช้าไปอีกชั่วเวลาหนึ่ง ทำให้เกิดค่าใช้จ่ายในการเสียเวลาขึ้น เพียงแค่หาสกรูมาซ่อมได้ไม่ทันเวลา ดังนั้นจึงต้องหาระบบการควบคุมและจัดการพัสดุคงคลังที่ง่ายและเหมาะสมสำหรับพัสดุกลุ่ม C นี้ ทั้งนี้ต้องพิจารณาว่าค่าใช้จ่ายในการควบคุม (Control Cost) ต้องไม่สูงมากเกินไป เพราะไม่คุ้มกับการที่ต้องสิ้นเปลืองทรัพยากรไปกับการจัดการพัสดุกลุ่มนี้ ในขณะที่ประหยัดค่าใช้จ่ายได้เพียงเล็กน้อย

3.4.1 การจัดการพัสดุคงคลังเมื่อความต้องการไม่เปลี่ยนแปลง (Steady Demand)

พัสดุคงคลังกลุ่ม C ประเภทนี้เป็นกลุ่มที่ความต้องการใช้ไม่เปลี่ยนแปลงตามเวลา นโยบายที่ใช้ในการควบคุมได้แก่

3.4.1.1 นโยบายปริมาณสั่งซื้อ (Reorder Quantity) หรือช่วงสั่งซื้อ (Reorder Interval)

วิธีนี้สามารถหาได้จากแบบจำลองการสั่งซื้อแบบประหยัดอย่างง่าย (EOQ) โดยกำหนดช่วงเวลาการสั่งซื้อคงที่โดยใช้อัตราส่วนของค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ (A) ต่อค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาคงที่สำหรับทุกรายการของพัสดุกลุ่ม C ก็ได้ นอกจากนี้ยังสามารถกำหนดเป็นช่วงการสั่งซื้อก็ได้

การกำหนดช่วงสั่งซื้อโดยทั่วไปมักจะกำหนดเป็นช่วงของมูลค่าการใช้ของพัสดุแต่ละรายการ เช่นพวกที่มีมูลค่าการใช้สูง ก็จะมีช่วงการสั่งซื้อสั้น ส่วนพวกที่มีมูลค่าการใช้ไม่มากก็จะมีช่วงการสั่งซื้อยาว โดยคำนวณมูลค่าวิกฤตที่จะมีการสั่งซื้อในแต่ละประเภทของช่วงสั่งซื้อแล้วนำมาสร้างเป็นตารางโดยคำนวณหาค่าวิกฤตเหล่านั้นโดยใช้สมการที่ 3.21

$$(Dv)_{indifference} = 288A/T_1T_2r \quad \text{..... 3.21}$$

เมื่อ Dv คือ มูลค่าการใช้ของพัสดุแต่ละรายการ
A คือ ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ
T_1 คือ ช่วงการสั่งซื้อประเภทที่ 1
T_2 คือ ช่วงการสั่งซื้อประเภทที่ 2
r คือ สัดส่วนค่าใช้จ่ายในการเก็บพัสดุ

ตัวอย่างการคำนวณสำหรับการสร้างตารางเพื่อกำหนดช่วงสั่งซื้อสำหรับพัสดุกลุ่ม C เป็นดังนี้

กำหนดให้ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ (A) เป็น 100 บาทต่อครั้ง สัดส่วนในการเก็บรักษาพัสดุ r คือ 0.20 ต่อปี สมมติฝ่ายควบคุมพัสดุคงคลังกำหนดว่า ปกติฝ่ายจัดซื้อจะจัดซื้อพัสดุเป็นช่วง ๆ 4 ประเภทคือ การสั่งซื้อทุก ๆ เดือน ทุก ๆ 3 เดือน ทุก ๆ 6 เดือน และทุก ๆ 12 เดือน ดังนั้น การคำนวณโดยใช้สมการที่ 4.21 ทุก ๆช่วงสั่งซื้อแล้วจะนำมาสรุปเพื่อนำไปใช้งานได้ ดังตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 แสดงช่วงการสั่งซื้อพัสดุที่มูลค่าการใช้ต่อปีต่าง ๆ กัน

ช่วงมูลค่าการใช้ (บาทต่อปี)	จำนวนเดือนที่มีการสั่งซื้อ
48,000 ≤ Dv	1
8,000 ≤ Dv ≤ 48,000	2
2,000 ≤ Dv ≤ 8,000	3
Dv ≤ 2,000	4

จากตารางพบว่า การสั่งซื้อในทุก ๆ เดือนจะเหมาะกับพัสดุที่มีมูลค่าการใช้มากกว่า 48,000 บาทต่อปีพัสดุที่มีมูลค่าการใช้ระหว่าง 8,000 ถึง 48,000 บาทต่อปี จะสั่งซื้อทุก ๆ 2 เดือน ส่วนพัสดุที่มีมูลค่าการใช้ระหว่าง 2,000 ถึง 8,000 บาทต่อปี จะสั่งซื้อทุก ๆ 3 เดือน และพัสดุที่มีมูลค่าการใช้น้อยกว่า 2,000 บาทต่อปีจะสั่งซื้อทุก ๆ 2 เดือน

T18356369

3.4.1.2 นโยบายจุดสั่งซื้อ (Reorder Point) หรือระดับสั่งซื้อ

จุดสั่งซื้อ (s) สามารถหาได้ในทำนองเดียวกับพัสดุกลุ่ม B โดยสมมติว่าการกระจายของความต้องการในช่วงเวลานำเป็นแบบปัวซอง (Poisson Distribution) ดังนั้นจุดสั่งซื้อจะหาได้จากสมการที่ 3.22

$$s = DL + k(DL)^{\frac{1}{2}} \quad \text{..... 3.22}$$

เมื่อ D = อัตราการใช้
L = ช่วงเวลานำ
k = ตัวประกอบความปลอดภัย

โดยค่า k หาได้จากความสัมพันธ์ระหว่างช่วงเวลาที่สั่งพัสดุ (Q/D) และช่วงห่างที่จะเกิดการขาดสต๊อก (Time Between Stockout, TBS) ดังสมการที่ 3.23

$$p_{(k)} = \frac{Q}{D(\text{TBS})} \quad \text{..... 3.23}$$

สำหรับค่า Q/D และค่า TBS นี้ ควรคำนวณเป็นตารางซึ่งแสดงความสัมพันธ์ของ Q/D และ TBS หลายๆ ค่า ซึ่งจะทำให้สะดวกต่อการคำนวณสำหรับพัสดุกลุ่ม C หลายๆ รายการ

3.4.1.3 นโยบาย 2 ถัง (Two - Bin System)

ระบบนี้ก็คือระบบจุดสั่งซื้อ ((s, Q) System) ซึ่งสามารถอธิบายหลักการได้ง่ายๆ โดยการพิจารณาแยกพัสดุคงคลังเป็น 2 ส่วน (2 ถัง) ส่วนแรกก็คือ ปริมาณที่เท่ากับจุดสั่งซื้อ (Reorder Point) ส่วนที่เหลือ (ถังที่เหลือ) ก็จะเป็นถังที่มีการนำพัสดุออกไปใช้ และเมื่อพัสดุถูกใช้จนหมดถังนี้ ก็จะมีการสั่งซื้อเพื่อมาเติมถังนี้ให้เต็ม ขณะเดียวกันก็จะมีการนำพัสดุจากอีกถังหนึ่งไปใช้และเมื่อพัสดุเข้ามาก็จะเติมถังสำรองถังแรกให้เต็มแล้วจึงเติมถังที่เหลืออีกถังหนึ่งเพื่อใช้งานต่อไป ในทางปฏิบัติแล้วมักประยุกต์ใช้แถบกระดาษ(tag)เพื่อระบุปริมาณที่ต้องสั่งซื้อติดไว้ที่ถังสำรอง (จุดสั่งซื้อ) เมื่อมีการเปิดใช้งานผู้ดูแลพัสดุคลังก็จะสั่งพัสดุตามจำนวนที่ระบุในแถบกระดาษนั้น

3.4.1.4 การใช้ระบบช่วงที่ซื้อ - จุดสั่งซื้ออย่างง่าย

วิธีนี้เป็นวิธีที่ต้องใช้คอมพิวเตอร์มาช่วย โดยมีลักษณะการทำงานคือ ผู้ดูแลระบบพัสดุจะทำการกำหนด ระดับสั่งซื้อ (S) เป็นช่วงๆ (ทุกๆ 3 เดือน 4 เดือน หรือ ครึ่งปี) จากนั้นคอมพิวเตอร์จะช่วยทบทวนสถานะพัสดุคงคลังทุกๆ สัปดาห์หรือทุกครึ่งเดือน และเมื่อใช้งานจริงก็สั่งพัสดุตามจำนวนผลต่างต่างระหว่างระดับสั่งซื้อ (S) และปริมาณสต๊อก ณ ขณะนั้น ทำเช่นนี้ไปเรื่อยๆ จนครบช่วงการทบทวนก็จะประเมินระดับสั่งซื้อใหม่เช่นนี้ไปเรื่อยๆ

3.4.1.5 การจัดกลุ่มตามองค์กรหรือการใช้ (Grouping of Items)

วิธีนี้เป็นวิธีที่ง่ายที่สุด กล่าวคือ จัดกลุ่มพัสดุตามข้อกำหนด เช่น ผู้ขายเหมือนกัน ใช้กับเครื่องจักรเดียวกัน เป็นต้น และเมื่อต้องสั่งพัสดุรายการใดรายการหนึ่งในกลุ่ม รายการอื่นๆ ก็จะถูกสั่งไปด้วย ทั้งนี้ก็เพื่อช่วยลดค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ (A) เพราะมูลค่าของแต่ละรายการน้อยมาก

3.4.2 การจัดการพัสดุคงคลังเมื่อความต้องการลดลง (Declining Demand)

พัสดุคงคลังบางประเภทเมื่อใช้งานไปถึงระยะหนึ่ง ก็จะพบว่ามีอัตราการใช้งานลดลง ทั้งนี้เนื่องจากพัสดุคงคลังเหล่านั้นเริ่มเข้าสู่ระยะสิ้นสุดของอายุของพัสดุ เช่น อะไหล่ซ่อมบำรุงของเครื่องจักรที่เก่าแล้วหรือมีการใช้ที่น้อยลง เหตุการณ์เช่นนี้จะทำให้อัตราการใช้อะไหล่ในการซ่อมบำรุง ก็ลดลงด้วย โดยที่การใช้พัสดุในอดีตอาจเคยอยู่ในกลุ่ม A หรือ B แต่เมื่ออัตราการใช้ลดลงจึงทำให้พัสดุเหล่านี้ ปรับตัวมาอยู่ในกลุ่ม C ซึ่งมีวิธีในการจัดการอยู่ 2 ประเภทใหญ่ๆ ตามลักษณะของความต้องการใช้คือ

3.4.2.1 สถานการณ์ที่ความต้องการใช้แน่นอน (Deterministic Demand)

ในการพิจารณาพัสดุคงคลังแต่ละรายการว่า เริ่มมีการใช้ลดลงหรือไม่ และจะดำเนินการอย่างไรต่อไปนั้น จะใช้ค่าพารามิเตอร์ " M " ซึ่งได้จากสมการที่ 3.24 และ 3.25 เป็นตัวพิจารณา

$$M = Ab^2/vr\,a^3 \quad \text{..... 3.24}$$

และ $$x_t = a + bt \quad \text{..... 3.25}$$

เมื่อ A คือ ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ
v คือ ราคาต่อหน่วย
r คือ สัดส่วนค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา
x_t คือ ประมาณการใช้พัสดุคงคลังที่เวลาใดๆ
t คือ เวลา
a และ b คือ ค่าคงที่ใดๆ

ทั้งนี้สมติฐานที่ใช้ในการพิจารณาคือ ความต้องการใช้พัสดุคงคลังใดๆ จะลดลงอย่างแน่นอนและมีความสัมพันธ์เป็นสมการเส้นตรง (ตามสมการที่ 3.25) โดยที่ค่า " M " นี้จะใช้ในการพิจารณา ว่าจะ***ต้องสั่งพัสดุเข้าคลังอีกกี่ครั้งและเมื่อใด*** โดยพิจารณาดังนี้

หากคำนวณและพบว่าค่า M ของพัสดุรายการใดๆ น้อยกว่า 0.075 ก็ให้ใช้นโยบายปริมาณการสั่งซื้อแบบประหยัด (EOQ) ในการจัดการโดยใช้อัตราความต้องการ ณ ขณะนั้นๆ เป็นตัวคำนวณ แต่หากคำนวณค่า " M " แล้ว พบว่ามีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 0.075 ก็ให้สั่งพัสดุเข้าคลังงวดสุดท้ายเท่ากับปริมาณความต้องการใช้ที่ยังเหลืออยู่ (คือค่า $a^2/2b$)

อย่างไรก็ตามสำหรับรูปแบบความต้องการอื่นๆ ที่ไม่ใช่สมการเส้นตรงก็สามารถใช้กฎทั่วๆ ไปอย่างง่ายๆ ในการพิจารณาการสั่งพัสดุเข้าคลัง คือหากปริมาณความต้องการใช้ที่เหลืออยู่ มากกว่าหรือเท่ากับ 1.3 เท่า ของปริมาณการสั่งซื้อแบบประหยัด (EOQ) ก็ให้ใช้นโยบาย " EOQ " ในการจัดการ แต่หากปริมาณความต้องการใช้ที่ยังเหลืออยู่มีค่าน้อยกว่า 1.3 เท่าของปริมาณการสั่งซื้อแบบประหยัด (EOQ) ก็ให้สั่งพัสดุเข้าคลังครั้งสุดท้ายในปริมาณที่เพียงพอกับความต้องการที่เหลืออยู่

3.4.2.2 สถานการณ์ที่ความต้องการใช้ไม่แน่นอน (Probabilistic Demand)

ในภาวะที่อัตราการใช้พัสดุลดลงแต่ไม่มีความแน่นอน การพิจารณาปริมาณการสั่งซื้อในงวดสุดท้ายจะขึ้นอยู่กับการพิจารณาค่าใช้จ่าย 2 ประเภท คือ ค่าใช้จ่ายในการที่มีพัสดุใช้ไม่พอเพียง (Shortage, Reordering Cost) และค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการประมาณการสั่งซื้อมากเกินไป ให้อยู่ในปริมาณที่เหมาะสม ซึ่งในทางปฏิบัติค่าใช้จ่ายทั้ง 2 ประเภทนี้ จะประมาณค่าได้ยาก โดยทั่วไปจึงนิยมใช้ค่าระดับบริการ (Service Level) ในการกำหนดและคำนวณปริมาณการสั่งซื้องวดสุดท้าย

อย่างไรก็ตามอาจใช้การคำนวณโดยใช้สมการที่ 3.26 และ สมการที่ 3.27 ช่วยในการกำหนดระดับในการสั่งซื้อ (Order-Up-To-Level, S) ดังนี้

$$S = y + k\sigma_y \quad \text{..... 3.26}$$

และ $$G_u(k) = [\, y\,(1 - P_2)\,]/\sigma_y \quad \text{..... 3.27}$$

เมื่อ S คือ ระดับสั่งซื้อ

y คือ ค่าพยากรณ์ปริมาณการใช้ที่ยังเหลืออยู่

σ_y คือ ค่าเบี่ยงเบนของความต้องการใช้ที่เหลืออยู่

k คือ ตัวประกอบความปลอดภัยที่สอดคล้องกับสมการที่ 3.27

$G_u(k)$ คือ ค่าที่หาได้จากตาราง " Unit Normal Distribution "

P_2 คือ ระดับบริการ (Service Level)

3.5 การจัดการพัสดุคงคลังส่วนเกิน (Excess Inventories)

กลุ่มพัสดุคงคลังส่วนเกินเหล่านี้อาจเกิดขึ้นเนื่องจาก การสั่งซื้อเข้ามามากเกินไป หรืออาจเกิดขึ้นจากการประมาณการใช้มากเกินไป ดังนั้นผู้ดูแลระบบพัสดุคงคลังจำเป็นจะต้องระบุรายการของพัสดุส่วนเกินเหล่านั้น และหาวิธีในการจัดการกับพัสดุเหล่านั้นให้ได้ และปัญหาเหล่านี้จะยิ่งมีความสำคัญมากในสถานะการณ์มีการเปลี่ยนเทคโนโลยีอย่างรวดเร็ว ทำให้มีเครื่องจักรใหม่ๆ เพิ่มเติมเข้ามา ซึ่งหมายถึงอัตราการใช้อะไหล่เหล่านั้นก็ลงด้วย

โดยทั่วไปความสำคัญของการจัดการพัสดุส่วนเกินมักมีผลต่อพัสดุกลุ่ม C ซึ่งประกอบไปด้วยพัสดุรายการที่มีอัตราการใช้น้อย หรือไม่มีการเคลื่อนไหว (Non - move) ปะปนอยู่เป็นจำนวนมาก ในกรณีตัวอย่างของงานวิจัยนี้ คือ พวกกลุ่ม "D" มีจำนวนรายการถึง 15% ของจำนวนอะไหล่ซ่อมบำรุงทั้งหมด สำหรับพัสดุ

กลุ่ม A และ B มักเป็นพวกที่มีการใช้บ่อย ดังนั้นโอกาสที่จะเกิดพัสดุคงคลังส่วนเกินจึงมีน้อย แต่ถ้าหากเกิดสภาวะพัสดุคงคลังส่วนเกินก็สามารถใช้หลักเกณฑ์นี้เป็นแนวทางในการจัดการได้เช่นกัน

สำหรับวิธีการในการพิจารณาพัสดุส่วนเกินนี้จะใช้การพิจารณาจาก*ช่วงเวลาที่จะใช้พัสดุหมด (Coverage ,CO)* ซึ่งหาได้จากสมการที่ 3.28

$$CO = 12I/D \quad \text{..... 3.28}$$

เมื่อ I = ระดับพัสดุคงคลังที่มีอยู่ (On - hand Inventory)
D = อัตราการใช้เฉลี่ย
CO = ช่วงเวลาที่พัสดุจะใช้หมด

วิธีการที่จะนำค่า CO นี้ไปใช้ประโยชน์ คือ นำพัสดุกลุ่มที่มีการใช้น้อย (ซึ่งมักพบอยู่ในพัสดุกลุ่ม C และ D) มารวมกันในตารางโดยแยกรายการแล้วเรียงลำดับตามค่า CO จากมากไปหาน้อย ซึ่งจะทำให้สามารถแยกกลุ่มพัสดุตามช่วงเวลาที่จะใช้พัสดุหมด เพื่อใช้ประโยชน์ในการจัดการได้ต่อไป โดยพวกที่ไม่มีการใช้ใน 1 รอบ (ปี) จะมีค่า CO เป็นค่าอนันต์ (Infinite)

เมื่อแยกกลุ่มได้แล้ว ขั้นต่อไปคือการกำจัดหรือการลดปริมาณพัสดุคงคลังในแต่ละรายการที่ต้องการจะปรับลดโดยใช้สมการที่ 3.29

$$W = I - EOQ - \frac{D(v-g)}{vr} \quad \text{..... 3.29}$$

เมื่อ W = ปริมาณพัสดุคงคลังที่จะปรับลด
I = ระดับพัสดุคงคลัง ณ ขณะนั้น
EOQ = ปริมาณการสั่งซื้อแบบประหยัด
D = อัตราการใช้เฉลี่ยในช่วงเวลา
v = ราคาพัสดุต่อหน่วย
r = ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา
g = มูลค่าซากต่อหน่วยของพัสดุคงคลัง

สำหรับวิธีการในการจัดการกับพัสดุคงคลังส่วนเกินเหล่านั้นมีหลายวิธี ได้แก่

ก. ส่งคืนผู้ขายด้วยราคาที่ต่ำกว่าที่ซื้อมา
ข. ส่งไปใช้ยังโรงงานอื่น
ค. นำไปใช้เพื่อวัตถุประสงค์อื่น เช่น ทดแทนอะไหล่บางประเภทที่ใกล้เคียงกัน
ง. นำออกขายทอดตลาด ด้วยวิธีการประมูล (Auctions)
จ. นำไปทำเศษเหล็ก (Scrap)

3.6 หลักพิจารณาในการเก็บสต๊อก

สิ่งที่น่าสนใจในการจัดการพัสดุคงคลังคือ การพิจารณาว่ารายการใดควรเก็บสต๊อก หรือรายการใดไม่ควรเก็บสต๊อก รายการที่ไม่ต้องเก็บสต๊อกนั้นอาจเป็นไปได้ว่าเป็นรายการที่สามารถรอของได้ (ไม่เร่งด่วน) หรือเป็นรายการที่ผู้ขายมีของไว้ให้ ถ้าต้องการเมื่อใดก็สั่งได้เลย สิ่งเหล่านี้มีปัจจัยที่เป็นตัวประกอบในการพิจารณาว่าควรจะเก็บสต๊อกหรือไม่ ดังนี้

- ค่าใช้จ่ายทั้งหมดในการดูแลพัสดุ (System Cost)
- ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นเมื่อต้องรออะไหล่
- ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ
- ความถี่ในการใช้พัสดุ
- ช่วงเวลานำ

ปัจจัยเหล่านี้เป็นปัจจัยเบื้องต้นในการพิจารณาเก็บสต๊อก จากปัจจัยเหล่านี้ได้มีการพัฒนาวิธีการทางคณิตศาสตร์ขึ้นมาเพื่อใช้เป็นกฎในการตัดสินใจ โดยมีสมมติฐานดังนี้

ก) ราคาพัสดุไม่เปลี่ยนแปลงทั้งระบบที่มีการสต๊อกและไม่มีการสต๊อก
ข) เช่นเดียวกับค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อก็ไม่เปลี่ยนแปลง
ค) ปริมาณสั่งซื้อไม่จำเป็นต้องเป็นจำนวนเต็ม (Noninteger)
ง) ไม่คิดช่วงเวลานำ

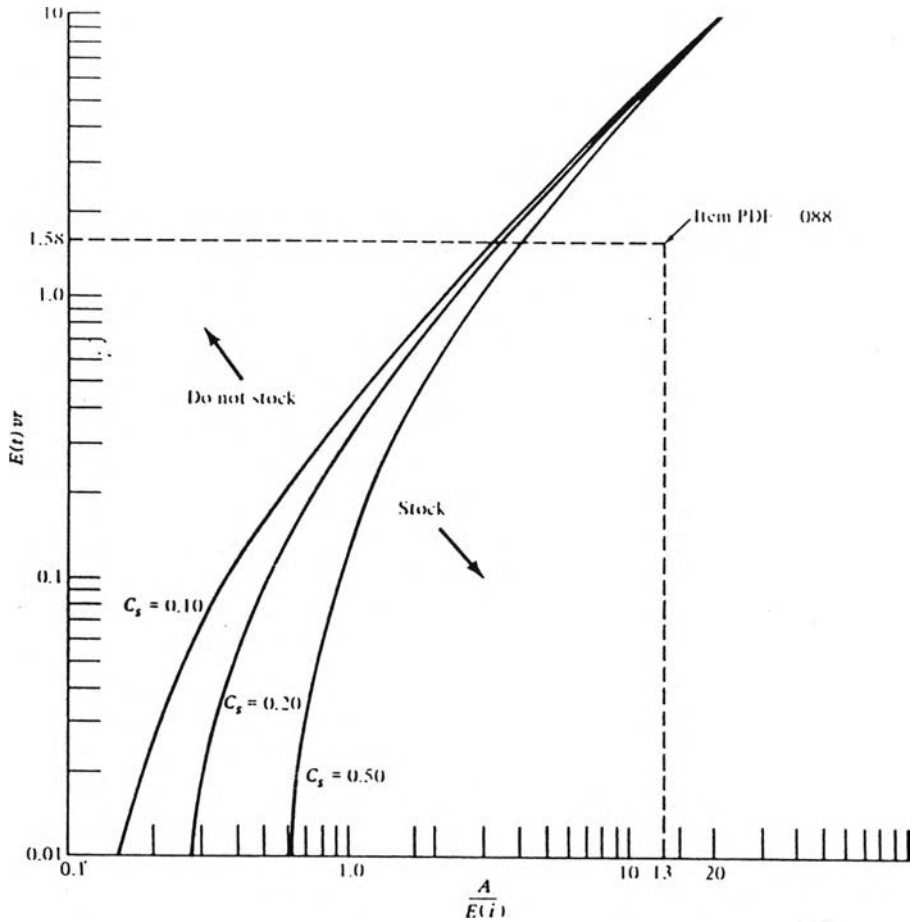
การพิจารณาว่าจะเก็บสต๊อกหรือไม่นั้น จะพิจารณาอสมการ 2 อสมการ ดังนี้คือ หากพัสดุรายการใดให้ค่าที่เป็นจริงทั้งอสมการที่ 3.30 และ 3.31 ก็จะไม่เก็บสต๊อก

$$c_s > A/E(i) \quad \text{..... 3.30}$$

$$E(t)vr > \frac{E(i)}{2A}\left[\frac{A}{E(i)} - c_s\right]^2 \quad \text{..... 3.31}$$

เมื่อ C_s = ค่าใช้จ่ายของระบบเมื่อมีการเก็บสต๊อก
A = ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ
E(i) = ค่าคาดหวังของช่วงเวลาที่จะมีความต้องการใช้พัสดุ
E(t) = ค่าคาดหวังของปริมาณความต้องการใช้พัสดุ
v = ราคาต่อหน่วย
r = ค่าเก็บรักษา

หรือพิจารณาจากกราฟซึ่งได้มีการพัฒนาขึ้นมาให้สะดวกต่อการใช้ ดังรูปที่ 3.6



รูปที่ 3.6 กราฟแสดงกฎสำหรับการตัดสินใจเก็บหรือไม่เก็บสต๊อก(Silver and Peterson, 1985: 387)

เมื่อคำนวณค่าความสัมพันธ์ระหว่างค่า E(t)vr และ A/ E(i) แล้วพล๊อตลงในกราฟจะพบว่า จุดนั้นอยู่ทางซ้ายของเส้นกราฟ (C_s) ก็จะไม่เก็บสต๊อกแต่ถ้าจุดอยู่ทางด้านขวาของกราฟก็จะพิจารณาเก็บสต๊อกด้วยปริมาณสั่งซื้อแบบประหยัด (EOQ) ตามสมการที่ 3.14

$$(EOQ) = (2AD/vr)^{\frac{1}{2}}$$

เมื่ออัตราความต้องการใช้พัสดุ (D) หาได้จากสมการที่ 3.32

$$D = E(t) / E(i) \quad \text{..... 3.32}$$

จากกราฟจะเห็นว่าเมื่อค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ (A) เพิ่มขึ้น แนวโน้มจุดบนกราฟจะเคลื่อนที่ไปทางขวา หมายความว่าจำเป็นต้องเก็บสต๊อก ซึ่งสอดคล้องกับหลักการทั่วไป เช่นเดียวกับสถานการณ์ที่ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา (vr) สูงขึ้น จุดบนกราฟจะเคลื่อนที่ไปข้างบน หมายความว่าไม่จำเป็นต้องเก็บสต๊อกให้สิ้นเปลืองค่าเก็บรักษา ซึ่งสอดคล้องกับหลักการทั่วไปอีกเช่นกัน ขณะเดียวกันยิ่งค่าคาดหวังของปริมาณการใช้พัสดุ (E(t)) ยิ่งมากยิ่งไม่จำเป็นต้องเก็บสต๊อก สำหรับค่าใช้จ่ายของระบบ (C_s) เมื่อพิจารณาจากกราฟพบว่ายิ่งมีค่าสูงยิ่งไม่จำเป็นต้องเก็บสต๊อก

3.7 การสำรวจงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.7.1 การสำรวจงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบพัสดุคงคลังทั่ว ๆ ไป

การวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบพัสดุคงคลังนั้นมีมากมายและทำกันมานานแล้ว ดังปรากฏในรายงานวิจัย บทความและวารสารทางวิชาการ โดยส่วนใหญ่มักมุ่งเน้นไปที่ระบบพัสดุคงคลังประเภทวัตถุดิบสินค้าสำเร็จรูป หรืองานระหว่างผลิต ดังตัวอย่างเช่น

เจริญ สุนทราวาณิชย์ , พ.ศ. 2530, "การวางแผนการผลิตและพัสดุคงคลังหรับโรงงานกระดาษเหนียว"

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ มุ่งเสนอแนวทางแก้ปัญหาทางด้านการวางแผนการผลิตและพัสดุคงคลังโดยเฉพาะปัญหาทางด้านพัสดุคงคลัง โดยคัดเลือกกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่มีความต้องการสูง เพื่อมาพยากรณ์ปริมาณความต้องการ แล้วประยุกต์ใช้เทคนิคทางด้านการควบคุมพัสดุคงคลังสำหรับพัสดุหลายรายการมาใช้ทำการวางแผนการผลิตในส่วนของการจัดการวัตถุดิบก็ใช้วิธีการคำนวณหาปริมาณการสั่งซื้อแบบประหยัด

Radhakrishman Jayaraman, 1981, " APPLICATION OF A COORDINATED REPLENISHMENT INVENTORY MODEL IN A DEPARTMENTAL STORE"

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นการนำเสนอแบบจำลองพัสดุคงคลังที่เหมาะสมสำหรับ การควบคุมพัสดุคงคลังซึ่งมีจำนวนรายการหลายรายการ โดยมีผู้ขายหลายรายและผู้ขายก็ขายสินค้าหลายประเภทด้วย ซึ่งจะพบลักษณะประเภทนี้ได้ในพัสดุคงคลังที่อยู่ในห้างสรรพสินค้า แบบจำลองที่เหมาะสมสำหรับการการควบคุมพัสดุคงคลังที่นำเสนอดังนโยบาย (S, c, s) ซึ่งเป็นโยบายที่เหมาะสมในเชิงปฏิบัติในการเลือกจุดสั่งซื้อ จุดที่สามารถสั่งซื้อและจุดที่ต้องสั่งซื้อ โดยมีสมมติฐานว่า อัตราความต้องการเป็นแบบปัวซอง และช่วงเวลานำคงที่ และไม่เป็นศูนย์ ซึ่งเหมาะกับการสั่งซื้อในกรณีนี้มีผู้ขายจำนวนมากราย และมีการสั่งซื้อจำนวนรายการมาก ๆ

HO Ying-Lin, 1989, "OPTIMIZATION OF INVENTORY CONTROL POLICY AND MACHINE UTILIZATION FOR A HUB WHEEL MANUFACTURING CELL"

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นการศึกษาและนำเสนอ แบบจำลองสำหรับการควบคุมพัสดุคงคลังแบบจุดสั่งซื้อและระดับสั่งซื้อ (s , S) สำหรับวัตถุดิบ และสินค้าสำเร็จรูปประเภทคุมล้อของบริษัท ผลิตภัณฑ์วิศวไทย จำกัด โดย การสร้างแบบจำลอง (Model) จากการพิจารณาของปริมาณสั่งซื้อที่ประหยัด (EOQ)ร่วมกับจุดสั่งซื้อ (s) ภายใต้ความไม่แน่นอนของช่วงเวลานำ ของผู้ขายวัตถุดิบส่วนสินค้าสำเร็จรูปจะสร้างระบบควบคุมที่เหมาะสมเพื่อควบคุมระดับสินค้าสำเร็จรูปภายใต้ความไม่แน่นอน (Probabilistic)

Chitralada Ratanamaethanon, 1991, "INVENTORY MANAGEMENT OF INCOMING MATERIALS IN A CONSUMER PRODUCT MANUFACTURING PLANT"

เป็นวิทยานิพนธ์ ซึ่งศึกษาและนำเสนอการควบคุมพัสดุคงคลังสำหรับวัตถุดิบที่ใช้กับอุตสาหกรรมประเภทสินค้าผู้บริโภค (Consumer Product) โดยแบบจำลองของระบบ ใช้การนำพัสดุเข้าคลังแบบช่วงการตรวจนับ (Reviewing Period) ในการเลือกปริมาณการสั่งซื้อ ช่วงการสั่งซื้อ และมูลภัณฑ์กันชน (Safety Stock) โดยแบบจำลองที่พิจารณาเป็นแบบตายตัว (Deterministic) ทั้งนี้ได้มีการจำแนกกลุ่มวัตถุดิบ โดยใช้เทคนิค ABC (ABC Analysis) จากนั้นประยุกต์นโยบายในการควบคุมที่เหมาะสมให้กับวัตถุดิบแต่ละกลุ่ม

Praman Charermkitpan, 1993, " FORECASTING, INVENTORY AND LOT-SIZING MODELS IN AN UNCERTAIN-DEMAND ENVIRONMENT: A CASE STUDY"

เป็นวิทยานิพนธ์ ซึ่งศึกษาและนำเสนอเทคนิคและแบบจำลองที่เหมาะสม สำหรับระบบการวางแผนความต้องการวัสดุ (MRP) ที่ใช้ระบบปริมาณตายตัว (Lot-sizing) โดยมุ่งเสนอการพยากรณ์ความต้องการ ระบบพัสดุคงคลัง และปริมาณสั่งซื้อตายตัว สำหรับการวางแผนความต้องการวัสดุภายใต้ความต้องการที่ไม่แน่นอน เทคนิคที่ใช้ เช่น การวิเคราะห์ ABC (ABC Analysis) การพยากรณ์แบบ "Exponential Smoothing" กฎ "Wagner-Whitin lot-sizing"

จากการสำรวจและวิจัยดังกล่าวข้างต้น พบว่า ในกรณีที่มีพัสดุคงคลังจำนวนหลายรายการ งานวิจัยเหล่านั้นจะเลือกที่จะทำการวิจัยพัสดุบางรายการ เฉพาะในรายการที่มีความสำคัญ (มูลค่าสูง) โดยเทคนิคที่ใช้ในการจำแนกกลุ่มพัสดุคงคลังออกเป็นกลุ่มตามความสำคัญ คือ เทคนิค ABC (Analysis) ดังนั้นในงานวิจัยนี้จะนำเทคนิคนี้มาใช้ในการจัดกลุ่มอะไหล่ซ่อมบำรุง และคัดเลือกอะไหล่ซ่อมบำรุง กลุ่ม A เพื่อกำหนดนโยบายที่เหาะสมต่อไป

3.7.2 การสำรวจงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการระบบซ่อมบำรุง

งานวิจัยประเภทการจัดการระบบการซ่อมบำรุงส่วนมากมักเป็นงานวิจัยเชิงการจัดการระบบ มักจะไม่กล่าวถึงแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ในการควบคุมอะไหล่ซ่อมบำรุง แต่ผู้ทำวิจัยได้ทำการศึกษางานวิจัยเหล่านี้เพิ่มเติม เพื่อให้เกิดแนวคิดทางการจัดการระบบการซ่อมบำรุง งานวิจัยบางส่วนเหล่านั้น ได้แก่

ชัยยศ วัชรอยู่, พ.ศ. 2533, "การปรับปรุงระบบซ่อมบำรุงเพื่อเพิ่มผลผลิตของอุตสาหกรรมทอผ้า"

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ได้ทำการจัดวางระบบซ่อมบำรุงแบบป้องกัน โดยการตรวจสอบสภาพตามกำหนดเวลา จัดทำมาตรฐานในการซ่อมบำรุง การวางแผนในการจัดเตรียมอะไหล่สำรอง และจัดทำระบบข้อมูลทางด้านงานบำรุงรักษา โดยวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะช่วยให้เข้าใจถึงทฤษฎีในการซ่อมบำรุง โดยเฉพาะการวางแผนในการจัดเตรียมอะไหล่ด้วย

คณิต เสรีตระกูล, พ.ศ. 2534, "การปรับปรุงระบบซ่อมบำรุงเพื่อเพิ่มผลผลิตของอุตสาหกรรมทูน่ากระป๋อง"

วิทยานิพนธ์ ได้นำการศึกษาและเสนอการปรับปรุงระบบซ่อมบำรุง โดยการวางโปรแกรมการบำรุงรักษาในลักษณะป้องกันมิให้เครื่องจักรหยุดทำงาน ซึ่งจะต้องมีการวางแผนด้านพัสดุอะไหล่ในการซ่อมบำรุงด้วย นอกจากนี้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ยังนำเสนอหลักการจำแนกอะไหล่พัสดุด้วยเทคนิค ABC (ABC Analysis) ด้วย

ศิริวรรณ ฉันทวิทิตพงษ์, พ.ศ. 2536, "การปรับปรุงระบบการซ่อมบำรุงเพื่อเพิ่มผลผลิตของโรงงานผลิตกระป๋องขนาดเล็ก"

วิทยานิพนธ์ ฉบับนี้ ได้นำเสนอการปรับปรุงระบบซ่อมบำรุงเพื่อเพิ่มผลผลิตของโรงงานกรณีศึกษาซึ่งเป็นโรงงานผลิตกระป๋องโดยการจัดหน่วยงานซ่อมบำรุงในโครงสร้างขององค์กรสร้างระบบการซ่อมบำรุงและระบบสารสนเทศ เพื่อจัดงานซ่อมบำรุง โดยมุ่งเพิ่มความพร้อมใช้งานของเครื่องจักร

3.7.3 การสำรวจงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับอะไหล่ซ่อมบำรุง

งานวิจัยประเภทนี้มักเป็นงานวิจัยเชิงนำเสนอแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Model) ซึ่งบาง งานวิจัยก็เป็นเพียงการนำเสนอแบบจำลอง บางคนวิจัยก็นำเสนอแบบจำลอง แล้วมาประยุกต์กับกรณีศึกษาดังเช่น วิทยานิพนธ์ของ

เรือโทชัยพฤกษ์ ศานติพันธ์, พ.ศ. 2524 "ระบบการควบคุมพัสดุคงคลังของชิ้นส่วนอะไหล่เครื่องยนต์ ของเรือ พี.จี.เอ็ม"

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้ทำการศึกษาปัญหาเกี่ยวกับการจัดหาและสำรวจพัสดุคงคลังของชิ้นส่วนอะไหล่ต่าง ๆ โดยการนำเอาทฤษฎีทางระบบพัสดุคงคลังเข้ามาช่วยกำหนดลักษณะต่าง ๆ ของการจัดหาและสำรองพัสดุคงคลังให้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับความต้องการใช้โดยให้มีค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานน้อยที่สุด สำหรับนโยบายที่ใช้ในวิยานิพนธ์นี้คือ ระบบช่วงการสั่งซื้อภายใต้ภาวะความไม่แน่นอนเมื่อมีช่วงเวลานำ (Probabilistic Scheduling Period System with Lead-time)

นอกจากจะให้ประโยชน์ในแง่ตัวอย่างการคำนวณหานโยบายที่เหมาะสมแล้ว วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ยังกล่าวถึงผลงานวิจัยด้านแบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับอะไหล่ซ่อมบำรุง ทั้งในและต่างประเทศไว้ด้วย แต่งานวิจัยเหล่านั้นได้ทำมานานแล้ว (มากกว่า 25 ปี) ซึ่งผู้วิจัยไม่สามารถค้นหาได้ ทำให้ไม่สามารถใช้อ้างอิงได้ อย่างไรก็ตาม แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่จะนำมาใช้ในงานวิจัยนี้จะยึดตามหลัก " ระบบการตัดสินใจสำหรับการจัดการพัสดุคงคลัง และวางแผนการผลิต "(Decision System For Inventory Management and Production Planning) ของ Silver และ Peterson, 1985

John Walker, 1997, "Base Stock Level Determination for Insurance Type Spares"

งานวิจัยนี้ได้นำเสนอแนวคิดและวิธีการในการควบคุมอะไหล่ซ่อมบำรุงประเภทที่ต้องมีไว้ใช้อยู่เสมอ (Insurance Type) โดยใช้หลักการทำนองเดียวกับกระบวนการมาร์คอฟ (Markov Process)คือหลัก "Birth-Death Process" ในการสร้างกราฟเพื่อใช้กำหนดระดับอะไหล่ซ่อมบำรุงประเภทนี้ให้เหมาะสม ที่ค่าความเชื่อมั่นต่าง ๆ กัน