บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้นำเสนอทฤษฎีที่ใช้ในการวิเคราะห์และปรับปรุงการจัดซื้อ การจำแนกความสำคัญของรายการสินค้า เนื่องจากบริษัทตัวอย่างมีวัตถุดิบหลายรายการ เพื่อให้บริษัทตัวอย่างทราบเกี่ยวกับวัตถุดิบที่สำคัญและมีผลต่อกิจการ จึงนำเสนอหลักการและวิธีการในการจำแนกวัตถุดิบโดยใช้เทคนิค AHP (Analytic Hierarchy Process) เพราะฉะนั้นการเลือกเทคนิคการพยากรณ์ความต้องการใช้กับแต่ละประเภทจึงเป็นสิ่งสำคัญ ซึ่งในบทนี้จะนำเสนอเทคนิคการพยากรณ์ประเภทต่างๆ ตามความเหมาะสมในการใช้งานกับวัตถุดิบแต่ละประเภท จากนั้นนำเสนอทฤษฎีนโยบายการจัดซื้อ เพื่อใช้ในการพิจารณาเลือกนโยบายที่เหมาะสมกับประเภทของวัตถุดิบ ซึ่งต้องคำนึงถึงลักษณะความต้องการของวัตถุดิบเป็นสำคัญ รวมทั้งหลักการในการพิจารณาค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดซื้อ และการจัดเก็บ

2.1 การจัดซื้อ

เริ่มต้นที่การปรับปรุงการไหลของข้อมูลสำหรับการวางแผนและกระบวนการจัดซื้อเพื่อให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการจัดซื้อ ปฏิบัติตามแผนกลยุทธ์การจัดซื้อ เพื่อให้ได้วัตถุดิบส่งไปยังสถานที่ และเวลาที่ถูกต้อง ในปริมาณ เงื่อนไขหรือคุณภาพที่กำหนด รวมถึงสามารถแสวงหา พัฒนาและจัดการด้านความสัมพันธ์กับผู้ส่งมอบ (Supplier)

2.1.1 หน้าที่ของระบบงานจัดซื้อ

คำนิยามของการจัดซื้อ (Paul and brine, 1996) การจัดซื้อเป็นกระบวนการ ที่บริษัทต่างๆ ทำสัญญากับบุคคลฝ่ายที่สาม เพื่อให้ได้มาซึ่งสินค้าและบริการที่ต้องการ เพื่อให้บรรลุถึงวัตถุประสงค์ของธุรกิจ อย่างมีจังหวะเวลาและมีต้นทุนที่มีประสิทธิภาพ

การมีระบบการบริหารงานจัดซื้อ และหน้าที่อื่นที่สนับสนุนงานด้วยวัสดุจึงเป็นสิ่งจำเป็นต่อการบริหารธุรกิจ (อดุลย์ จาตุรงคกุล, 2544) ทั้งที่เป็นธุรกิจซื้อสินค้าเพื่อขายต่อ และ

ธุรกิจที่ทำการซื้อมาเพื่อใช้เอง หรือเพื่อทำการแปรสภาพ การจัดซื้อ เป็นกิจกรรมที่รับผิดชอบในการประกันว่า บรรดาพัสดุของใช้และอุปกรณ์ที่ต้องใช้ในกิจการนั้นมีพร้อมอยู่เสมอ แต่อาจมีความเข้าใจสับสนระหว่าง การจัดซื้อ (Purchasing) และการจัดหา (Procurement) ตามความหมายที่ใช้กันทั่วไป คำว่าการจัดหา นั้นมีความหมายกว้างครอบคลุมไปถึงการเช่า การซ่อม การผลิตขึ้นมาเอง การเปลี่ยน โอน และอื่นๆ ที่ทำให้ได้มาซึ่งพัสดุอุปกรณ์ที่ต้องการใช้ไม่ได้หมายถึงการซื้ออย่างเดียว

วัตถุประสงค์ในระดับผู้บริหาร แสดงออกในรูป "ถูกต้อง 5 ประการ" ซึ่งฝ่ายบริหารคาดหวังให้แผนกบรรลุการได้มาซึ่งพัสดุดังนี้

1. คุณภาพที่ถูกต้อง
2. ปริมาณที่ถูกต้อง
3. เวลาที่ถูกต้อง
4. จากแหล่งขายที่ถูกต้อง
5. ในราคาที่ถูกต้อง

2.1.2 กระบวนการจัดซื้อ

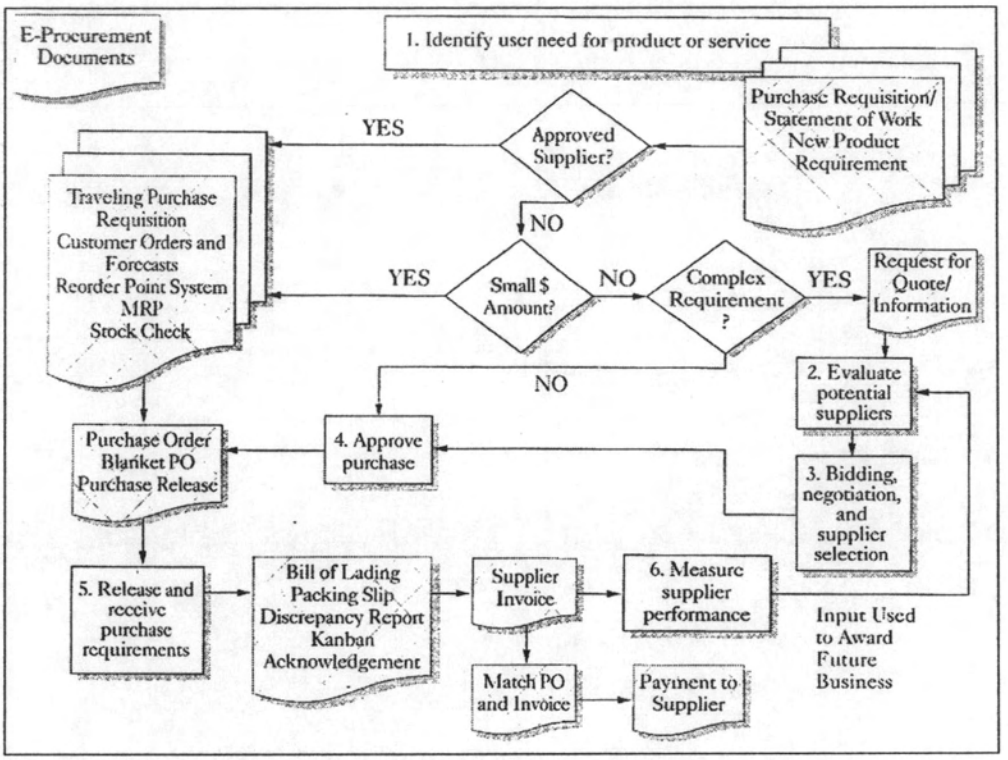
กระบวนการการจัดซื้อของ (Monczka et al., 2005) ดังแสดงไว้ในรูปที่ 2.1 แบ่งออกเป็น 6 ส่วน 1. กำหนดหรือคาดการณ์ความต้องการวัตถุดิบ 2. ประเมินผู้ส่งมอบ 3. ประกวดราคา เจรจาต่อรองและคัดเลือกผู้ส่งมอบ 4. ฝ่ายจัดซื้อพิจารณาการอนุมัติ 5. ออกใบสั่งซื้อและรับวัตถุดิบ 6. การวัดประสิทธิภาพผู้ส่งมอบ

2.1.3 การวางแผนกลยุทธ์ในการซื้อ

การวางแผนกลยุทธ์ในการซื้อ (Lambert et al., 2005) คือการดำเนินกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับแหล่งที่มาของวัตถุดิบ เพื่อสนับสนุนจุดมุ่งหมายโดยรวมขององค์กร

1. ความสัมพันธ์กับแผนกอื่นๆ

การจัดซื้อสามารถให้คุณค่าและตอบสนอง ความต้องการแก่หน่วยงานอื่นได้ คือ ช่วยในการตัดสินใจที่สำคัญ และต้องทำงาน อย่างใกล้ชิดกับการขนส่ง และการมีส่วนร่วมในกระบวนการไหลของวัตถุดิบ



รูปที่ 2.1 กระบวนการจัดซื้อ (Monczka et al., 2005)

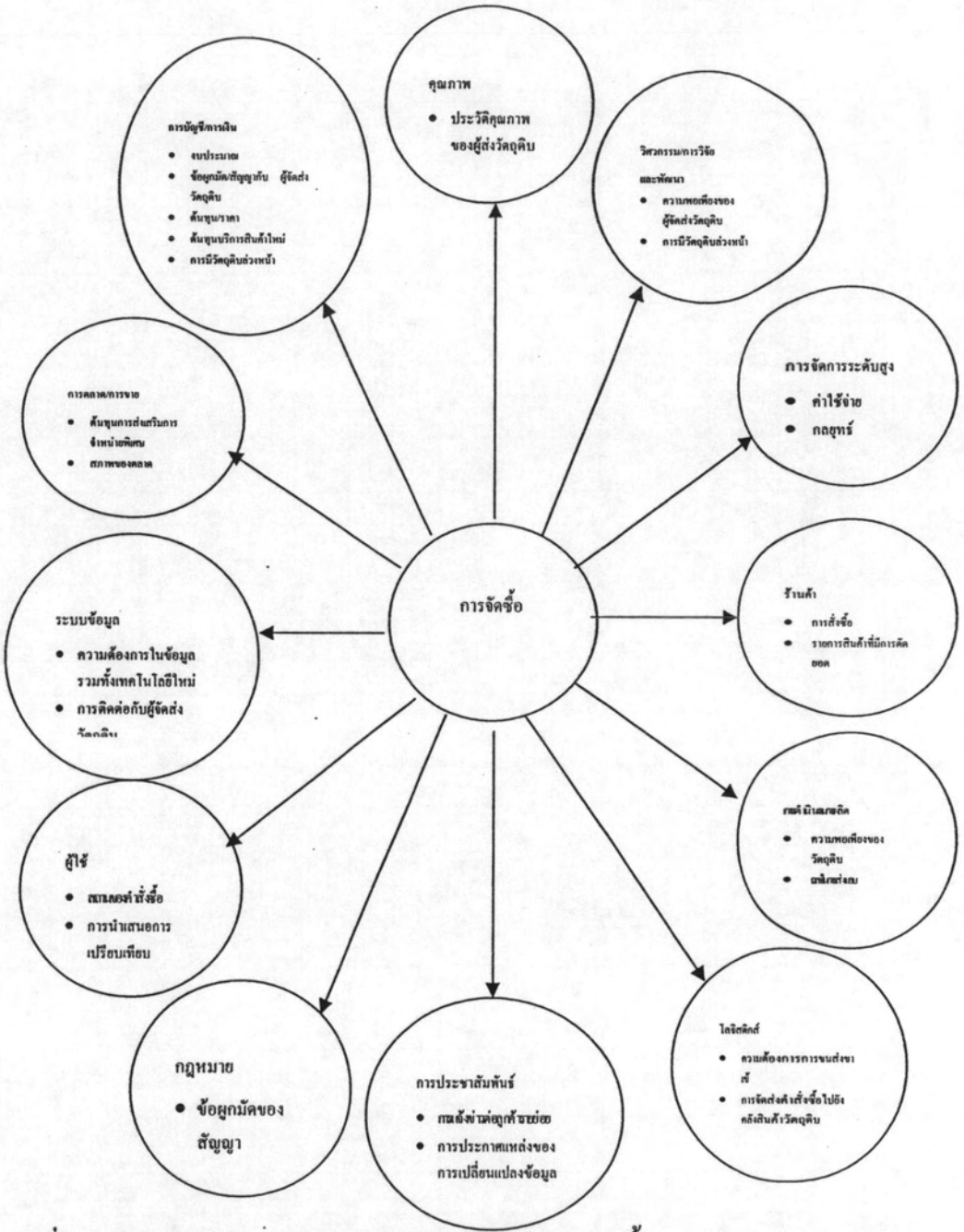
2. การเข้าถึงตลาดภายนอก

การจัดซื้อจะเป็นหน่วยงานสำคัญ ที่ได้รับสารสนเทศที่สำคัญเกี่ยวกับเทคโนโลยีใหม่ๆ วัตถุดิบใหม่ๆ ความเปลี่ยนแปลงต่างๆ ที่เกิดขึ้นในสภาพแวดล้อมในตลาด จึงเป็นหน่วยงานที่ช่วยปรับรูปแบบกลยุทธ์ขององค์กรได้เป็นอย่างดี

3. การพัฒนาผู้ส่งมอบและการบริหารความสัมพันธ์

ด้วยการคัดเลือกทั้งผู้ส่งมอบรายใหม่และปัจจุบัน การประเมินผลและการบริหารอย่างต่อเนื่อง การพัฒนาผู้ส่งมอบรายใหม่ จะได้การปรับปรุงธุรกิจที่นำเสนออยู่ปัจจุบันเพื่อเข้าสู่ตลาดด้วยแนวคิดใหม่ได้อย่างรวดเร็ว

หลายองค์กรได้จัดตั้งหน่วยงานที่มีหน้าที่ในการตัดสินใจขึ้นโดยตรง ในขณะที่หลาย ๆ องค์กรได้ใช้หน่วยงานหลายหน่วยงานด้วยกัน (cross-function) เพิ่มมากขึ้น เพื่อทำการตัดสินใจในเรื่องสำคัญๆ แสดงได้ดังรูปที่ 2.2 แสดงการไหลของข้อมูลระหว่างฝ่ายจัดซื้อและหน่วยงานภายในอื่น ๆ ซึ่งส่งผลกระทบต่อการคัดเลือกและการประเมินผลผู้ส่งมอบ กระบวนการไหลมีขึ้นในหลาย ๆ ระดับตั้งแต่การติดต่อกับผู้ใช้บริการ การตรวจสอบข้อสัญญากับฝ่ายกฎหมาย ไปจนถึงการตรวจสอบปริมาณวัตถุดิบที่มีจำหน่ายในตลาด



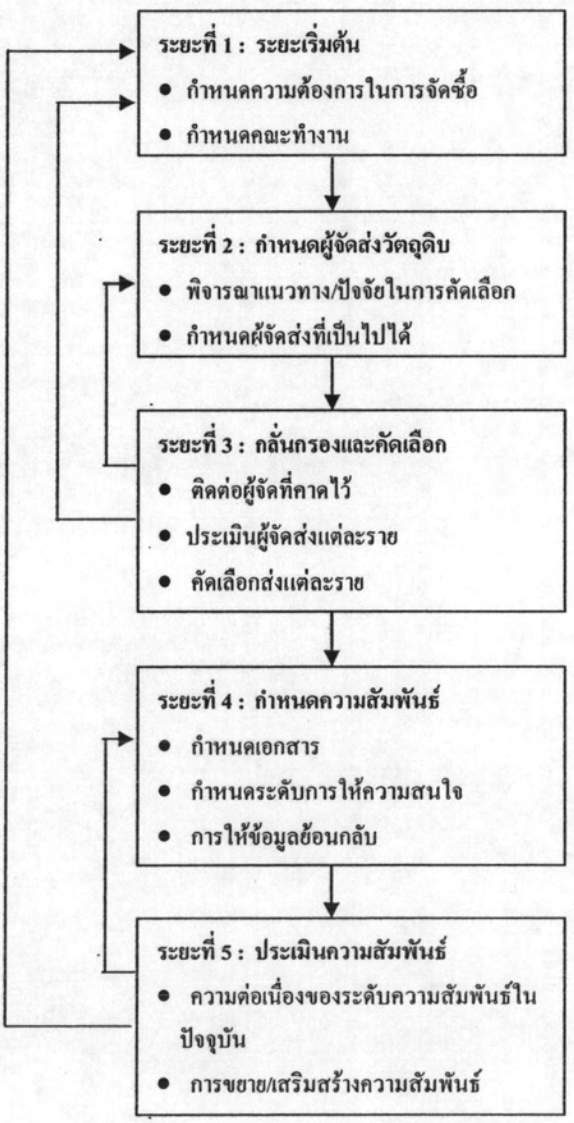
รูปที่ 2.2 ภาพรวมของการไหลของข้อมูลภายในจากการจัดซื้อ (Lambert et al., 2005)

2.1.4 การคัดเลือกและประเมินผู้ส่งมอบ

โดยทั่วไปแล้ว องค์กรจะไม่สามารถเสนอสินค้าและบริการให้กับลูกค้า ได้ดีมากกว่าบริการที่ได้รับจากผู้ส่งมอบ ถ้าหากว่าผู้ส่งมอบจัดส่งสินค้าล่าช้า หรือมีปัญหาด้านคุณภาพ

ปัญหาเหล่านี้ก็จะส่งผลกระทบต่อลูกค้า นอกเสียจากว่ากิจการนั้นจะได้จัดเก็บสินค้าคงคลังไว้มากยิ่งขึ้น ซึ่งในกรณีนี้จะส่งผลให้ผู้ส่งมอบ วัตถุดิบและกิจการต้องเพิ่มต้นทุนโดยรวมเข้าไปในราคาสินค้าหรือบริการมากขึ้น

ขั้นตอนพื้นฐาน 5 ขั้นตอนในการบริหารความสัมพันธ์กับผู้ส่งมอบ ตั้งแต่การกำหนดความต้องการที่จะซื้อสินค้า ไปจนถึงการประเมินผลและการติดตามผลอย่างสม่ำเสมอ ผู้จัดการฝ่ายจัดซื้อจะต้องพิจารณาปัจจัยที่มีอยู่เป็นจำนวนมาก ขณะทำการตัดสินใจ เช่น เวลานำ (Lead time) การส่งสินค้าที่ตรงเวลา ความสามารถในการเร่งรัด ราคา และการบริการหลังการขาย ดังรูปที่ 2. 3



รูปที่ 2.3 ระยะต่าง ๆ ของการพัฒนาและและการจัดการด้านความสัมพันธ์ของการจัดซื้อ

ในกระบวนการประเมินที่มีอยู่หลากหลายนั้น ไม่มีวิธีใดที่เหมาะสมกับทุกกิจการ ปัจจัยสำคัญที่สุดคือ การใช้กระบวนการประเมินอย่างสม่ำเสมอเพื่อเพิ่มความเป็นรูปธรรมของกระบวนการประเมิน ดังตารางที่ 2.1 แสดงตัวอย่างของกระบวนการประเมินนี้

ขั้นตอนต่อไปก็คือ สร้างรายการปัจจัยต่าง ๆ เพื่อประเมินผู้ส่งมอบวัตถุดิบแต่ละราย ซึ่งปัจจัยต่าง ๆ เหล่านี้ อาจเป็นองค์ประกอบที่สำคัญ ในการคัดเลือกผู้ส่งมอบวัตถุดิบในครั้งก่อน และเมื่อกิจการสามารถเลือกปัจจัย เพื่อการพิจารณาผลงานของผู้ส่งมอบวัตถุดิบ แต่ละรายได้แล้ว กิจการจะต้องมีการประเมินปัจจัยแต่ละปัจจัย (เช่น ความน่าเชื่อถือของสินค้า ราคา ความสะดวกในการสั่งซื้อ) ดังแสดงแสดงในตารางที่ 2.1 ด้วยการใช้การให้คะแนน 5 ระดับ (1= ต้องปรับปรุง และ 5 = ดีเยี่ยม) ซึ่งกิจการสามารถให้คะแนนในรูปแบบอื่น ๆ นอกเหนือจากนี้ได้

ตารางที่ 2.1 การประเมินผู้จัดมอบวัตถุดิบในอุตสาหกรรมการผลิต

ปัจจัย	ระดับของผู้ส่งมอบวัตถุดิบ (1 = ระดับที่ต่ำที่สุด; 5 = ระดับที่สูงที่สุด)	x	ความสำคัญของปัจจัยต่อองค์กร (0 = ไม่มีความสำคัญ; 5 = มีความสำคัญมากที่สุด)	=	น้ำหนักรวม (0 = ต่ำสุด; 25 = สูงสุด)
ผู้จัดส่ง ก					
ความเชื่อถือได้ของผลิตภัณฑ์					
ราคา					
ความสะดวกในการสั่งซื้อ					
บริการหลังการขาย					
คะแนนรวมทั้งหมดสำหรับผู้จัดส่ง ก					
ผู้จัดส่ง ข					
ความเชื่อถือได้ของผลิตภัณฑ์					
ราคา					
ความสะดวกในการสั่งซื้อ					
บริการหลังการขาย					
คะแนนรวมทั้งหมดสำหรับผู้จัดส่ง ข					
ผู้จัดส่ง ค					
ความเชื่อถือได้ของผลิตภัณฑ์					
ราคา					
ความสะดวกในการสั่งซื้อ					
บริการหลังการขาย					
คะแนนรวมทั้งหมดสำหรับผู้จัดส่ง ค					

ในการประเมินผู้ส่งมอบวัตถุดิบ ผู้บริหารจะต้องประเมินความเสี่ยงของปัจจัยแต่ละปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับเหตุการณ์นั้นๆ และกำหนดน้ำหนักลงในปัจจัยแต่ละตัว ตัวอย่างเช่น ถ้าความน่าเชื่อถือของสินค้าเป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุด ก็อาจจะได้รับคะแนนความสำคัญสูงที่สุด ถ้าราคาไม่มีความสำคัญเท่ากับความน่าเชื่อถือ ผู้บริหารจะต้องให้คะแนนความสำคัญของราคาน้อยกว่าคะแนนของความน่าเชื่อถือ ส่วนปัจจัยที่ไม่มีความสำคัญเลยก็ควรให้คะแนนความสำคัญเท่ากับศูนย์ เป็นต้น

ขั้นตอนต่อไปคือการกำหนดน้ำหนักสำหรับปัจจัยแต่ละตัว โดยการคูณกับผลการประเมิน ผู้ส่งมอบวัตถุดิบแต่ละราย กับความสำคัญของปัจจัย คะแนนที่ได้สำหรับผู้ส่งมอบวัตถุดิบ แต่ละรายที่ได้โดยรวมนั้น สามารถนำไปเปรียบเทียบกับผู้ส่งมอบวัตถุดิบแต่ละรายได้ คะแนนถ่วงน้ำหนักที่สูงหมายความว่า ผู้จัดส่งสินค้า/วัตถุดิบรายนั้นเข้าใกล้ความต้องการและข้อกำหนดของกิจการมากขึ้น

เมื่อเข้าใจกระบวนการจัดซื้อว่าประกอบไปด้วย การวางแผนและกระบวนการจัดซื้อ เพื่อให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการจัดซื้อ ปฏิบัติตามแผนกลยุทธ์การจัดซื้อ รวมถึงสามารถแสวงหา พัฒนาและจัดการด้านความสัมพันธ์กับผู้ส่งมอบ (Supplier) ต่อไป จะกล่าวถึงการบริหารวัตถุดิบ โดยเริ่มจาก การจัดกลุ่มความสำคัญของวัตถุดิบ เพื่อสร้างระดับการควบคุมที่เหมาะสมให้แก่วัตถุแต่ละชนิด

2.2 การจัดกลุ่มความสำคัญของวัตถุดิบโดยใช้เทคนิค AHP (Analytic Hierarchy Process)

วิฑูรย์ ตันศิริคงคล, 2542 เทคนิคนี้พัฒนาขึ้นโดย Thomas L. Saaty ในปี ค.ศ. 1870 เป็นเทคนิคในการตัดสินเลือกหรือเรียงลำดับทางเลือกของปัญหาที่ต้องใช้การตัดสินใจที่ซับซ้อน โดยสร้างรูปแบบการตัดสินใจให้เป็นโครงสร้างลำดับชั้น และนำข้อมูลที่ได้จากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์สรุปแนวทางแล้วอย่างเหมาะสม ซึ่งข้อมูลมาจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญได้มาจากการเก็บข้อมูลจากแบบสอบถาม

วิธีดำเนินการของ AHP นี้นำมาใช้ในการแบ่งกลุ่มที่มีการพิจารณาแบบหลายเกณฑ์ร่วมกัน มีขั้นตอนการพิจารณาวิธี AHP

2.2.1 กำหนดโครงสร้างลำดับชั้น

วิธี AHP สามารถวิเคราะห์ได้สะดวกขึ้น โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Expert Choice version 2000 ที่มีเกณฑ์พิจารณามากกว่า 2 เกณฑ์และแบ่งลำดับขั้นเป็น 3 ระดับดังนี้

1. ระดับที่ 1 วัตถุประสงค์หรือเป้าหมาย (Goal) คือ การแจ้งถึงวัตถุประสงค์โดยรวมของเรื่องที่ต้องตัดสินใจ

2. ระดับที่ 2 เกณฑ์ที่ใช้พิจารณา หรือองค์ประกอบในการตัดสินใจ (Criteria) คือ สิ่งที่สามารถทำให้เป้าหมายประสบผลสำเร็จได้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดขึ้น ทั้งนี้เกณฑ์หรือองค์ประกอบในการตัดสินใจประเมินหาทางเลือกที่เหมาะสมที่สุดสำหรับวัตถุประสงค์นั้นๆ

3. ระดับที่ 3 ทางเลือกในแต่ละเกณฑ์ (Alternative) คือ วิธีการหรือสิ่งต่างๆ ที่กระทำแล้วเกิดประโยชน์สูงสุดแก่เป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

2.2.2 การกำหนดระดับความสำคัญในแต่ละระดับชั้น

ผู้ที่ทำการตัดสินใจจะต้องทำการประเมินความสำคัญของแต่ละระดับชั้นด้วยวิธีการเปรียบเทียบความสัมพันธ์เป็นรายคู่ สำหรับการเปรียบเทียบความสำคัญนี้ สามารถทำได้โดยผู้ตัดสินใจเพียงคนเดียวหรือเป็นกลุ่มก็ได้

สำหรับสูตรที่ใช้ในการคำนวณหาจำนวนครั้งในการเปรียบเทียบ คือ

$$\text{จำนวนครั้งในการเปรียบเทียบ} = (n^2 - n)/2 \qquad (2.1)$$

โดยที่ n คือ จำนวนเกณฑ์หรือองค์ประกอบที่ถูกนำมาเปรียบเทียบราย

โดยชุดตัวเลขที่ใช้ในการเปรียบเทียบนี้สร้างขึ้นมาจากการศึกษาของ Thomas L. Saaty (1970) ซึ่งได้ยืนยันว่า มาตราส่วน 1 – 9 นั้น เหมาะสมกับเหตุผลและสะท้อนถึงระดับความคิดมนุษย์ที่สามารถแยกแยะความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่างๆ ได้ง่าย ชุดของตัวเอง 1 – 9 ที่ใช้เปรียบเทียบนี้มีความหมายของค่าตัวเลขแต่ละตัวดังตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 แสดงชุดของตัวเลขที่ใช้ในการเปรียบเทียบรายคู่

ค่าของตัวเลข	ความหมาย
1	มีความสำคัญเท่ากัน
2	
3	มีความสำคัญน้อยกว่าหรือมากกว่าเล็กน้อย
4	
5	มีความสำคัญน้อยกว่าหรือมากกว่าในระดับปานกลาง
6	
7	มีความสำคัญน้อยกว่าหรือมากกว่าในระดับค่อนข้างมาก
8	
9	มีความสำคัญน้อยกว่าหรือมากกว่าในระดับมากที่สุด

2.2.3 การสังเคราะห์ผลการตัดสินใจ

เป็นการรวมวิธีในขั้นที่ 1 และ 2 โดยคำนวณน้ำหนักความสำคัญทั้งหมดในแต่ละทางเลือกที่สนองวัตถุประสงค์ ทางเลือกที่ได้รับน้ำหนักความสำคัญสูงสุดจะเป็นทางเลือกที่ดีที่สุดนั่นเอง

2.2.4 การประเมินความสอดคล้องของการตัดสินใจ

คำนวณหาค่าอัตราส่วนความไม่สอดคล้อง (Inconsistency Ratio) ขององค์ประกอบทั้งหมด ซึ่งค่าอัตราส่วนที่ได้ไม่ควรเกิน 0.1 หากค่าที่ได้เกิน 0.1 ไม่ว่าที่ลำดับใดก็ตามจะแสดงว่ากระบวนการนี้ การตัดสินใจไม่ได้ ต้องมีการแก้ไขใหม่จนกว่าค่าอัตราส่วนความไม่สอดคล้องจะมีค่าไม่เกิน 0.1 ซึ่ง

$$\text{อัตราส่วนความสอดคล้อง (C.R)} = \frac{\text{C.I.}}{\text{R.I.}} \qquad (2.2)$$

เมื่อ $$\text{ดัชนีความสอดคล้อง (C.I.)} = \frac{\lambda_{max} - n}{n-1} \qquad (2.3)$$

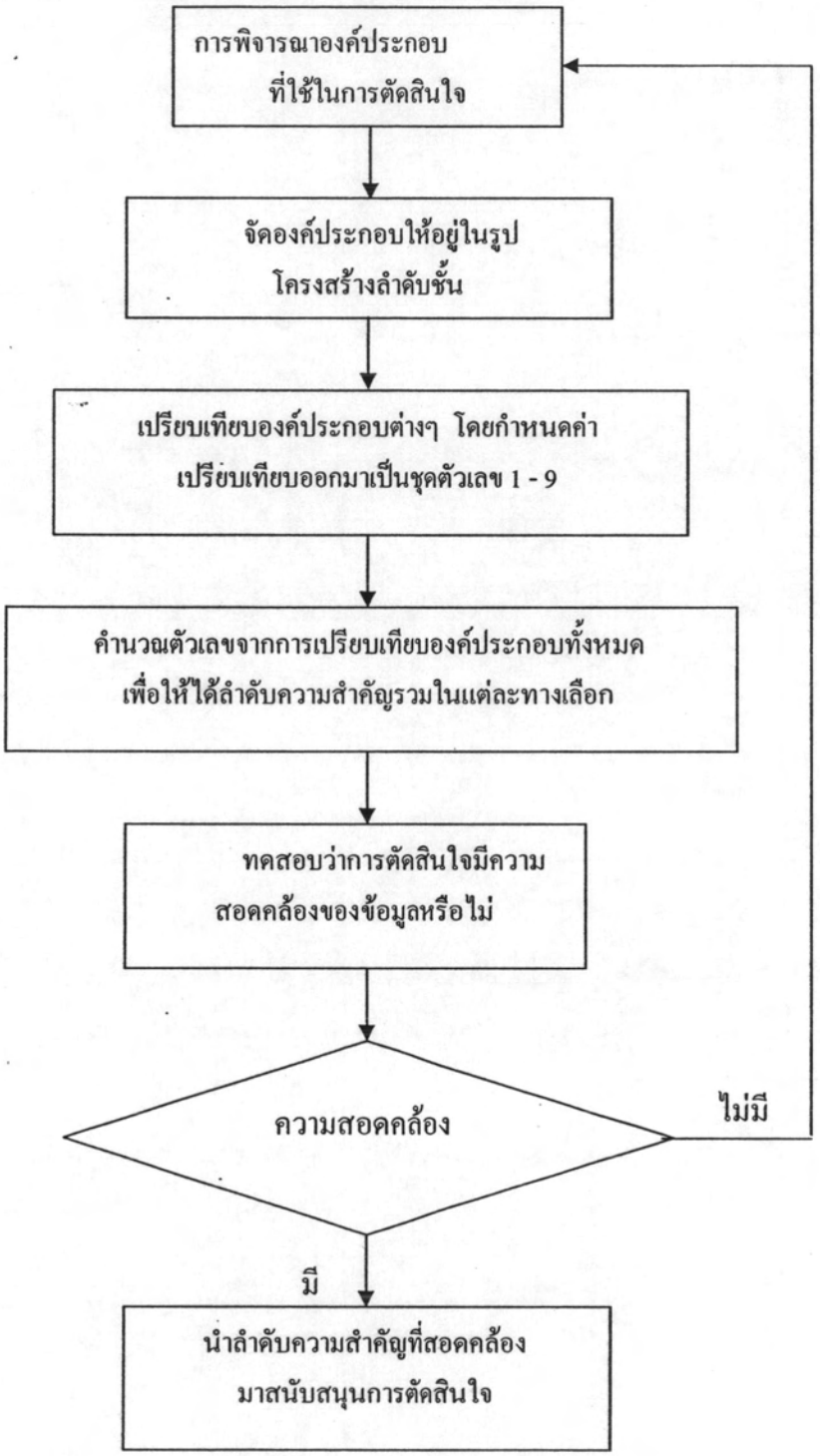
ดัชนีความสอดคล้องแบบสุ่ม (R.I.) แสดงดังตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 แสดงดัชนีความสอดคล้องของข้อมูลวิธี AHP (Saaty, 1980)

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
R.I.	0.00	0.00	0.58	0.9	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49	1.51	1.48	1.56	1.57	1.59

สำหรับการใช้กลุ่มผู้เชี่ยวชาญในการให้ค่าน้ำหนักความสำคัญจะต้องมีการนำค่าที่ได้มาหาค่า geometric mean ก่อน โดยการนำน้ำหนักที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านมาคูณกันแล้วถอดราก (Root) เท่ากับจำนวนผู้เชี่ยวชาญ เช่น ถ้ามีผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ให้น้ำหนัก 3,2,4,3 และ 4 ดังนั้น geometric mean คือ $\sqrt[5]{(3 \times 2 \times 4 \times 3 \times 4)} = 3.1$ จากนั้นนำค่าดังกล่าวใส่ในเมทริกซ์เพื่อทำการเปรียบเทียบค่าน้ำหนักความสำคัญต่อไป

จากขั้นตอนการพิจารณา AHP สามารถสรุปได้ดังรูปที่ 2.4



รูปที่ 2.4 แสดงขั้นตอนกระบวนการพิจารณา AHP (วิฑูรย์ ตันศิริคงคล, 2542)

วิธีดำเนินการของ AHP นี้นำมาใช้ในการแบ่งกลุ่มที่มีการพิจารณาแบบหลายเกณฑ์ร่วมกัน ในบทความนี้ประกอบไปด้วย (Gajpal and Rajendran ,1994)

สำหรับเกณฑ์ที่ 1 สถานภาพของการทดแทนกันของอะไหล่ คือ

ทางเลือกที่ 1 สามารถทดแทนกันได้

ทางเลือกที่ 2 สามารถทดแทนได้แต่ต้องนำไปปรับแต่งบางส่วนก่อนนำไปใช้

ทางเลือกที่ 3 ไม่สามารถทดแทนกันได้

สำหรับเกณฑ์ที่ 2 ประเภทของอะไหล่ คือ

ทางเลือกที่ 1 ชิ้นส่วนอะไหล่มาตรฐานทั่วไปสามารถหาได้ง่าย

ทางเลือกที่ 2 ชิ้นส่วนอะไหล่มาตรฐานทั่วไปแต่หายาก

ทางเลือกที่ 3 ชิ้นส่วนอะไหล่ที่ต้องสั่งทำ

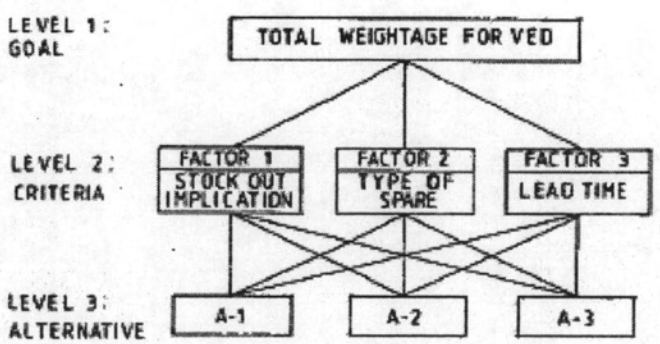
สำหรับเกณฑ์ที่ 3 ช่วงเวลานำของอะไหล่ คือ

ทางเลือกที่ 1 ช่วงเวลานำน้อยกว่า 3 เดือน

ทางเลือกที่ 2 ช่วงเวลานำตั้งแต่ 3 เดือน ขึ้นไป แต่ไม่เกิน 6 เดือน

ทางเลือกที่ 3 ช่วงเวลานำมากกว่า 6 เดือน

1. การสร้างรูปแบบการตัดสินใจ โดยจัดโครงสร้างการตัดสินใจที่มีความสลับซับซ้อนให้อยู่ในรูปลำดับชั้น (Hierarchy) ดังรูปที่ 2.5 ประกอบด้วยวัตถุประสงค์ของการตัดสินใจเป็น คำนวณผลรวมของผลคูณของน้ำหนัก



รูปที่ 2.5 โครงสร้างการตัดสินใจในรูปลำดับขั้น (Hierarchy) ของวิธี AHP

2. หลักการเปรียบเทียบความสำคัญโดยเปรียบเทียบองค์ประกอบที่ใช้ในการตัดสินใจเป็นคู่ๆ จนครบทุกคู่ จากนั้นนำข้อมูลมาสรุปหาน้ำหนักความสำคัญ โดยการนำไอเกนเวคเตอร์มาตรวจสอบความสอดคล้องของข้อมูลที่ใช้ในการตัดสินใจ มีการวิเคราะห์ค่าอัตราส่วนความสอดคล้องเป็นค่าที่แสดงความสอดคล้องของข้อมูลจากการตัดสินใจ ดังตาราง ที่ 2.4 – 2.6

ตารางที่ 2.4 เมตริกซ์ของการเปรียบเทียบเกณฑ์เป็นรายคู่ และค่าเฉลี่ยของน้ำหนักความสำคัญแต่ละเกณฑ์ (Eigenvector)

AHP Judgment Matrix for Level 2

Comparison of	Criterion			Normalized
criteria w.r.t. goal	1	2	3	eigenvector
Criterion 1	1	2	2	0.5
Criterion 2	0.5	1	1	0.25
Criterion 3	0.5	1	1	0.25

ตารางที่ 2.5 เมตริกซ์ของการเปรียบเทียบทางเลือกเป็นคู่ และค่าเฉลี่ยของน้ำหนักความสำคัญแต่ละทางเลือก (Eigenvector)

AHP Judgment Matrix for Level 3

Comparison of	Mode			Normalized
modes	1	2	3	eigenvector
Criterion 1				
Mode 1	1	0.5	0.25	0.136
Mode 2	2	1	0.33	0.229
Mode 3	4	3	1	0.625
Criterion 2				
Mode 1	1	0.5	0.25	0.143
Mode 2	2	1	0.5	0.286
Mode 3	4	2	1	0.571
Criterion 3				
Mode 1	1	0.5	0.33	0.163
Mode 2	2	1	0.5	0.297
Mode 3	3	2	1	0.54

ตารางที่ 2.6 การรวมน้ำหนักขององค์ประกอบในแต่ละเกณฑ์

Composite weights for criterion-mode combinations

Criteria	Level 2 priorities	Modes' priorities			Composite weights		
		1	2	3	1	2	3
Criterion 1	0.5	0.136	0.229	0.625	0.068	0.01145	0.3125
Criterion 2	0.25	0.143	0.286	0.571	0.0357	0.0715	0.1427
Criterion 3	0.25	0.163	0.297	0.54	0.0407	0.0742	0.135

3. วิเคราะห์ความสำคัญก่อนหลังซึ่งเป็นการหาผลสรุปในการตัดสินใจ

เมื่อ สถานภาพของอะไหล่ทดแทนกันได้ ประเภทของชิ้นส่วนอะไหล่เป็นมาตรฐานทั่วไปสามารถหาได้ง่าย ถึงแม้ช่วงเวลานำอยู่ระหว่าง 3 เดือน ขึ้นไป แต่ไม่เกิน 6 เดือน ก็ตาม ผลรวมน้ำหนักที่ได้จาก ทางเลือกเหล่านี้ คือ 0.1780 (0.06800 + 0.03575 + 0.07425) เป็นขอบเขตบนสำหรับกลุ่มที่มีความสำคัญน้อย

เมื่อ สถานภาพของอะไหล่ไม่สามารถทดแทนกันได้ ประเภทของชิ้นส่วนอะไหล่เป็นมาตรฐานทั่วไป ช่วงเวลานำน้อยกว่า 3 เดือน ผลรวมน้ำหนักที่ได้จาก ทางเลือกเหล่านี้ คือ 0.3890(0.31250 + 0.03575 + 0.04075) เป็น ขอบเขตล่าง สำหรับกลุ่มที่มีความสำคัญมาก

โดยสรุปแล้วจะได้ขอบเขตในการแบ่งกลุ่มออกเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

$\geq$ 0.389	Class A
$\geq$ 0.179 และ $\leq$ 0.388	Class B
$\leq$ 0.178	Class C

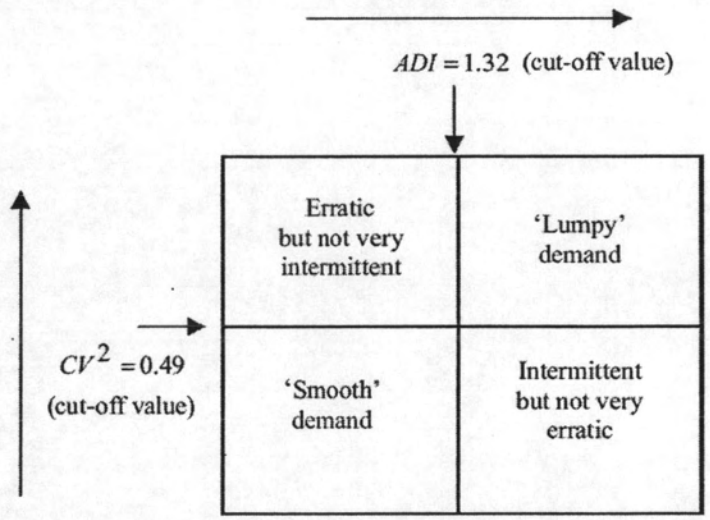
เป็นการพิจารณา จาก ผลรวมน้ำหนัก แม้ว่า น้ำหนักที่ได้ คือ 0.39225 จะประกอบไปด้วยทางเลือกคือ สามารถของอะไหล่ทดแทนได้แต่ต้องนำไปปรับแต่งบางส่วนก่อนนำไปใช้ ก็ตาม แต่มีน้ำหนักที่ได้จากทางเลือก ประเภทของชิ้นส่วนอะไหล่ต้องสั่งทำ และช่วงเวลานำมากกว่า 6 เดือน ส่งผลให้ น้ำหนักรวมที่ได้ ยังมากกว่า ขอบเขตล่าง ก็ยังจัดเป็นกลุ่มที่มีความสำคัญมาก

ข้อดีของวิธี AHP คือสามารถใช้งานได้ดีกับปัญหาที่มีความซับซ้อน กระบวนการนี้มีขั้นตอนการดำเนินงานที่ไม่ยุ่งยากสับสน และมีความยืดหยุ่นสูงในการปรับเปลี่ยนน้ำหนักความสำคัญหรือองค์ประกอบในการตัดสินใจ

เมื่อเข้าใจการแบ่งกลุ่มความสำคัญของแต่ละรายการแล้ว ขั้นต่อไปคือการจำแนก ลักษณะอุปสงค์รายการเหล่านี้ เพื่อกำหนดนโยบายที่เหมาะสมให้แก่ รายการวัตถุดิบให้เหมาะสมกับลักษณะอุปสงค์

2.3 การจำแนกลักษณะอุปสงค์

อุปสงค์ของพัสดุ โดยทั่วไปแบ่งออกได้เป็น อุปสงค์อิสระ (Independent Demand) และอุปสงค์ไม่อิสระ(Dependent Demand) โดย Syntetos, 2001 ได้เสนอบทความเกี่ยวกับลักษณะของอุปสงค์ให้ละเอียดขึ้นโดยพิจารณาจาก ปริมาณและช่วงเวลา โดยพิจารณาจาก 2 ปัจจัย คือ ค่ากำลังสองของสัมประสิทธิ์ของความแปรปรวน (CV^2) ดังสมการ 2.27 ถึง สมการ 2.29 บนแกน y ที่ 0.49 และ ช่วงเฉลี่ยระหว่างความต้องการ (ADI) บนแกน x ที่ 1.32 ดังรูปที่ 2.7 ซึ่งสามารถสรุปได้ว่า ค่าช่วงเฉลี่ยระหว่างความต้องการ (ADI) แสดงออกมาเป็นช่วงเวลาที่ไม่มีความต้องการใช้พัสดุได้ตั้งแต่ 24.24.% แบ่ง เป็น 4 กลุ่ม



รูปที่ 2.6 การจัดกลุ่มพัสดุตามรูปแบบความต้องการ (Syntetos, 2001)

2.3.1 กลุ่ม Smooth demand

กลุ่ม Smooth demand คือ ADI $\leq$ x , $CV^2 \leq$ y เป็นกลุ่มที่มีความต้องการใช้พัสดุบ่อย และปริมาณของพัสดุมีความแปรปรวนต่ำ เป็นความต้องการที่ไม่มีความสัมพันธ์กับงานโครงการ หรือเป็นการขายสินค้าหน้าร้าน

2.3.2 กลุ่ม Erratic demand

กลุ่ม Erratic demand คือ ADI $\leq$ x , CV^2 > y เป็นกลุ่มที่มีความต้องการใช้พัสดุบ่อย และปริมาณของพัสดุมีความแปรปรวนสูง เป็นความต้องการที่ไม่มีความสัมพันธ์กับงานโครงการเป็น หรือเป็นการขายสินค้าหน้าร้าน

2.3.3 กลุ่ม Intermittent demand

กลุ่ม Intermittent demand คือ ADI > x , $CV^2 \leq$ y เป็นกลุ่มที่มีความต้องการใช้พัสดุไม่บ่อย หลายช่วงเวลาที่ไม่มีความต้องการ และปริมาณของพัสดุมีความแปรปรวนต่ำ เป็นความต้องการที่มีความสัมพันธ์กับงานโครงการ หรือ ลูกค้าสั่งผลิต

2.3.4 กลุ่ม Lumpy demand

กลุ่ม Lumpy demand คือ ADI > x , CV^2 > y หลายช่วงเวลาที่ไม่มีความต้องการใช้พัสดุ และปริมาณของพัสดุที่ใช้มีความแปรปรวนสูง เป็นความต้องการที่มีความสัมพันธ์กับงานโครงการ หรือ ลูกค้าสั่งผลิต

การคำนวณหา ค่ากำลังสองของสัมประสิทธิ์ของความแปรปรวน (CV^2)

1. คำนวณหาค่าประมาณ ($\bar{d}$) ของค่าความต้องการเฉลี่ยต่อช่วงเวลาดังนี้

$$\bar{d} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} d_i \qquad (2.4)$$

2. คำนวณหาค่าประมาณของความแปรปรวนต่อช่วงเวลาที่มีความต้องการจากสูตร ดังนี้

$$\text{Est. var D} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} d_i^2 - \bar{d}^2 \qquad (2.5)$$

เมื่อ Est. var D = ประมาณค่าความแปรปรวนของ D

3. คำนวณหาค่ากำลังสองของสัมประสิทธิ์ของความแปรปรวน (CV^2) ซึ่งคำนวณได้ดังนี้

$$CV^2 = \left(\frac{Est.\text{var}\, D}{\bar{d}^2}\right)^2 \qquad (2.6)$$

โดยที่ $\bar{d}$ = ค่าความต้องการเฉลี่ยต่อช่วงเวลา

Est.var D = ประมาณค่าความแปรปรวนของ D

จากลักษณะอุปสงค์ที่แตกต่างกัน การบริหารวัตถุดิบที่มีทั้ง อุปสงค์อิสระต่อกัน (Independent Demand) และ อุปสงค์ไม่อิสระต่อกัน (Dependent Demand) ทำให้เกิดความแตกต่างในการบริหารวัตถุดิบ สำหรับอุปสงค์อิสระ จำเป็นต้องมีการพยากรณ์

2.4 การพยากรณ์อุปสงค์อิสระ (Forecasting)

2.4.1 ความหมายและบทบาทของการพยากรณ์

การพยากรณ์ (Meindl and Chopra,2003) เป็นการคาดการณ์สิ่งที่จะเกิดขึ้น ในช่วงเวลาในอนาคตและนำค่าพยากรณ์ที่ได้นั้นมาใช้ประโยชน์ เพื่อการตัดสินใจใด ๆ ซึ่งการตัดสินใจแยกตามขอบเขตหน้าที่บนพื้นฐานของการพยากรณ์อุปสงค์ในอนาคต ดังนี้

1. การผลิต ได้แก่ การกำหนดตารางเวลา การควบคุมสินค้าคงคลังการวางแผนการผลิต การจัดซื้อ

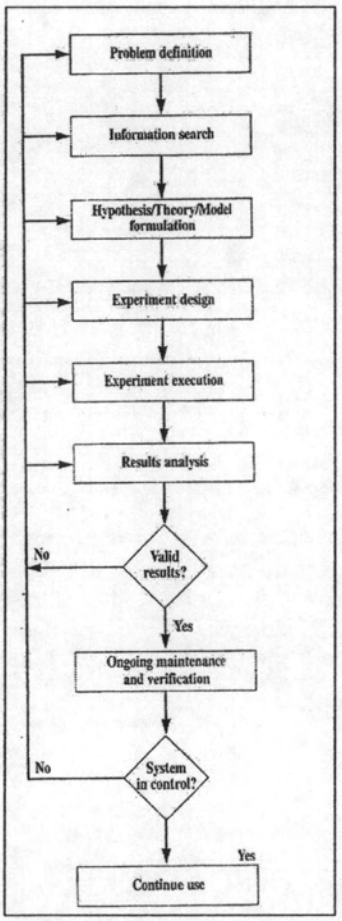
2. การตลาด ได้แก่ การแบ่งสรรการขาย การแนะนำสินค้าใหม่การเงิน ได้แก่ การลงทุนด้านโรงงานและอุปกรณ์ การวางแผนงบประมาณ

3. ด้านบุคคล ได้แก่ การวางแผนด้านแรงงาน การจ้างงาน และการให้ออกจากงาน

2.4.2 กระบวนการพยากรณ์

กระบวนการพยากรณ์ของ (Delurgio S.A., 1998) ดังรูปที่ 2.7 สามารถสรุปกระบวนการพยากรณ์เป็น 10 ขั้นตอน ดังนี้ 1. ระบุวัตถุประสงค์ในการนำผลการพยากรณ์ไปใช้ 2. รวบรวมข้อมูลจากประวัติที่ผ่านมา 3. ลงบันทึกข้อมูล และเลือกใช้เทคนิคการพยากรณ์ 4. เลือกแบบจำลองในการพยากรณ์ที่เหมาะสมกับลักษณะข้อมูลที่มี 5. ใช้แบบจำลองคำนวณค่าพยากรณ์สำหรับ

คาบเวลาที่นำข้อมูลเก่ามาพิจารณา 6. ตรวจสอบรูปแบบการพยากรณ์จากค่าความคลาดเคลื่อน 7. ผลตรวจสอบว่าเหมาะสมหรือไม่ ถ้าไม่เหมาะสม ให้เลือกแบบจำลองใหม่หรือปรับค่าพารามิเตอร์ให้เหมาะ ถ้าผลการตรวจสอบรับได้แล้วก็ให้ทำกระบวนการถัดไป 8. ใช้แบบจำลองพยากรณ์สำหรับคาบเวลาที่ต้องการของแผน 9. ปรับค่าพยากรณ์โดยพิจารณาข้อมูลอื่นประกอบ เช่น ข่าววงใน 10. ควบคุมผลการพยากรณ์และวัดความแม่นยำในการพยากรณ์



รูปที่ 2.7 กระบวนการพยากรณ์ (Delurgio S.A., 1998)

2.4.3 การเลือกเทคนิคการพยากรณ์

มีปัจจัยหลายประการที่จะต้องนำมาพิจารณาดังต่อไปนี้

1. ช่วงเวลาที่พยากรณ์ (Time Horizon) การพยากรณ์เชิงคุณภาพเหมาะสำหรับการพยากรณ์ระยะยาว (Long-Term Forecast) ในขณะที่การพยากรณ์เชิงปริมาณเหมาะสำหรับการพยากรณ์ระยะกลาง และระยะสั้น (Intermediate and Short-Term Forecast) การพยากรณ์ระยะสั้นเป็นการพยากรณ์ในช่วงระยะเวลาไม่เกิน 1 ปี โดยส่วนใหญ่นิยมพยากรณ์เป็นช่วงไตรมาส นิยมใช้เพื่อวางแผนการจัดซื้อ การจัดตารางการผลิต และการจัดงานผลิต การพยากรณ์ระยะกลางเป็นการพยากรณ์ในช่วงระยะเวลาตั้งแต่ 1 ปีถึง 3 ปี นิยมใช้เพื่อวางแผนการขาย การวางแผนการผลิตและการจัดทำงบประมาณ การพยากรณ์ระยะยาว เป็นการพยากรณ์ในช่วงระยะเวลาตั้งแต่ 3 ปีขึ้นไป นิยมใช้เพื่อวางแผนการออกผลิตภัณฑ์ใหม่ ค่าใช้จ่ายการลงทุน การเลือกทำเลที่ตั้งหรือขยายและการวิจัยและพัฒนา อีกประการหนึ่งคือ จำนวนคาบเวลา (Period) ที่จะทำการพยากรณ์ เทคนิคการพยากรณ์บางเทคนิคเหมาะสำหรับการพยากรณ์ล่วงหน้า หนึ่งหรือสอบคาบเวลา เทคนิคการพยากรณ์อื่นๆ อาจจะพยากรณ์ล่วงหน้าได้หลายคาบเวลา

2. รูปแบบของข้อมูล (Pattern of Data) มีส่วนสำคัญในการเลือกเทคนิคการพยากรณ์ สามารถจัดกลุ่มได้ 4 กลุ่ม คือ รูปแบบระดับ (Horizontal Pattern) เกิดขึ้นกรณีที่ข้อมูลไม่มีการ ผันแปรตามเวลา การขึ้นลงของข้อมูลในแนวทิศทางที่ไม่เป็นระบบ แต่จะอยู่ในแนวระดับ รูปแบบแนวโน้ม (Trend Pattern) ค่าของตัวแปรจะมีลักษณะเพิ่มขึ้นหรือลดลง เมื่อเปรียบเทียบกับเวลา รูปแบบฤดูกาล (Seasonal Pattern) เป็นลักษณะที่การ เปลี่ยนแปลงข้อมูลคล้ายกันทุกๆ การขึ้นๆ ลงๆ ของข้อมูลในแต่ละปี จะเป็นรูปที่ค่อนข้างจะตายตัว รูปแบบวัฏจักร (Cyclical Pattern) มีลักษณะคล้ายๆรูปแบบ ตาม ฤดูกาล แต่วัฏจักรจะไม่ค่อยแน่นอน และวัฏจักรหนึ่งๆ ส่วนมากจะมี ช่วงยาวนานมากกว่า 1 ปี ข้อมูลรูปแบบนี้สามารถพยากรณ์ได้ยาก กว่ารูปแบบอื่น รูปแบบการผันแปรแบบผิดปกติ (Irregular Variation Pattern) เกิดจากเหตุการณ์ผิดปกติที่ไม่ได้เกิดขึ้นเป็นประจำ ต้องนำออกไป จากการพิจารณา

3. ค่าใช้จ่าย (Cost) ขึ้นอยู่กับสถานะของปัญหา และความยากง่ายของวิธีการพยากรณ์

4. ความแม่นยำของการพยากรณ์ (Accuracy) ใช้ความคลาดเคลื่อนเป็นตัววัด

2.4.4 ประเภทของการพยากรณ์

ก่อนที่จะเลือกการพยากรณ์ต้องมีความรู้เกี่ยวกับปัจจัยต่างๆ ที่มีความสำคัญกับการพยากรณ์อุปสงค์ (Meindl and Chopra, 2003) ได้แก่ อุปสงค์ในอดีต ความพยายามในการทำ

การตลาด ตำแหน่งที่สินค้าวางโฆษณาในแคตตาล็อค สถานะภาพทางเศรษฐกิจ การวางแผนการลดราคาสินค้า ท่าทีของคู่แข่งขัน

1. การพยากรณ์เชิงคุณภาพ (Qualitative Forecasting) เป็นวิธีที่ตัดสินใจของมนุษย์และความคิดเห็นที่นำมาสู่การพยากรณ์ เหมาะสมกับกรณีที่มีข้อมูลในอดีตน้อย สถานการณ์ในอดีตและในอนาคต มีความแตกต่างกันมาก และมีผู้เชี่ยวชาญด้านการตลาด (พิภพ ลลิตาภรณ์, 2545)

2. การพยากรณ์เชิงอนุกรมเวลา (Time Series Forecasting) บนสมมติฐาน ความต้องการในอดีตเป็นตัวบ่งชี้สำคัญต่อความต้องการในอนาคต เหมาะสมกับรูปแบบความต้องการไม่มีความหลากหลายระหว่างปีกันมากนัก

3. การพยากรณ์แบบมูลเหตุ (Causal Forecasting) บนสมมติฐานว่าการพยากรณ์มีความสัมพันธ์กับปัจจัยบางประการในสภาพแวดล้อมอย่างมาก

4. การพยากรณ์แบบจำลองสถานการณ์ (Simulation Forecasting) เป็นการเลียนแบบลักษณะการเลือกสินค้าของผู้บริโภค ซึ่งก่อให้เกิดความต้องการมาใช้ในการพยากรณ์

2.4.5 การพยากรณ์เชิงอนุกรมเวลา (Time Series Forecasting)

เพื่อคาดการณ์ส่วนประกอบที่เป็นระบบของอุปสงค์และประมาณค่าส่วนประกอบแบบสุ่ม รูปแบบทั่วไปมากที่สุดของส่วนประกอบที่เป็นระบบของข้อมูลด้านอุปสงค์จะประกอบด้วยระดับ (Level) แนวโน้ม (Trend) และปัจจัยด้านฤดูกาล (Seasonality) ส่วนประกอบที่เป็นระบบอาจมีรูปแบบที่หลากหลาย

1. การพยากรณ์โดยวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving- Average Forecasting Methods)

วิธีการแบบค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ จะถูกใช้เมื่ออุปสงค์ไม่มีแนวโน้มหรือความเป็นฤดูกาล ส่วนประกอบที่เป็นระบบของข้อมูลด้านอุปสงค์ จะประกอบด้วยระดับ (Level) ตามสมการ 2.7 การคำนวณค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ใหม่ทำได้เพียง แค่เพิ่มการสังเกตครั้งล่าสุดและไม่ใช้ค่าสังเกตเก่า ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่นั้นจะตอบสนองเพื่อให้ช่วงเวลา N ของข้อมูลมีน้ำหนักเท่ากัน

$$f_{t,1} = \frac{x_t + x_{t-1} + x_{t-2} + \ldots + x_{t-N+1}}{N} \qquad (2.7)$$

เมื่อ $f_{t,t}$ = ค่าพยากรณ์ที่เวลา t+1

x_t = ค่าสังเกตที่เวลา t

N = จำนวนข้อมูลที่ใช้ในการหาค่าเฉลี่ย

2. การพยากรณ์แบบปรับเรียบเอ็กซ์โปเนนเชียลอย่างง่าย (Simple Exponential Smoothing)

หลักเกณฑ์แบบเดียวกับวิธีหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ คือปรับค่าให้เรียบเพื่อขจัดความแปรปรวนเชิงสุ่มที่เกิดขึ้น แต่จะถูกพัฒนาให้ดีขึ้นเพื่อแก้ไขข้อจำกัดต่างๆ ของค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ ซึ่งมีข้อจำกัดอยู่ 2 ประการในการพยากรณ์ คือ ประการแรกจำเป็นต้องมีค่าสังเกตล่าสุดล่วงหน้าอยู่ N ค่า ประการที่สอง การถ่วงน้ำหนัก (weight) ให้กับค่าสังเกตล่าสุดจำนวน N ค่านั้นจะมีค่าเท่า ๆ กัน ก็คือ น้ำหนักที่ถ่วงให้กับค่าสังเกตแต่ละค่าจะเท่ากับ 1/N การถ่วงน้ำหนักที่แตกต่างกันได้ถูกนำมาใช้กับวิธีการปรับเรียบเอ็กซ์โปเนนเชียล

การพยากรณ์แบบปรับเรียบเอ็กซ์โปเนนเชียลอย่างง่าย จะอาศัยหลักเกณฑ์แบบเดียวกับวิธีหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ ค่าที่สูงขึ้นของ α จะสัมพันธ์กับการพยากรณ์ต่อการสังเกตครั้งล่าสุด แต่ค่าที่ต่ำของ α แสดงการพยากรณ์ที่คงที่มากขึ้น คือมีการตอบสนองต่อการสังเกตครั้งล่าสุดน้อยกว่า ซึ่งสมการที่ใช้สำหรับพยากรณ์ในรูปแบบดังกล่าวแสดงตามสมการ 2.8

$$f_{t,1} = \alpha x_t + (1-\alpha) f_{t-1,1} \qquad (2.8)$$

เมื่อ $f_{t,t}$ = ค่าพยากรณ์ที่เวลา t+1

x_t = ค่าสังเกตที่เวลา t

α = ค่าถ่วงน้ำหนักปรับเรียบ

3. การพยากรณ์แบบปรับเรียบเอ็กซ์โปเนนเชียลแบบแก้ไขแนวโน้ม (Holt's Method – Trend-Corrected Exponential Smoothing)

วิธีการนี้เหมาะสมเมื่ออุปสงค์มีระดับและแนวโน้มในองค์ประกอบที่มีระบบแต่ไม่มีความเป็นฤดูกาล โดยมีสมการที่เกี่ยวข้องในการคำนวณดังสมการ 2.9 – 2.11

$$L_t = \alpha x_1 + (1-\alpha)(L_{t-1} + T_{t-1}) \qquad (2.9)$$

$$T_t = \beta(L_t - L_{t-1}) + (1-\beta) T_{t-1} \qquad (2.10)$$

$$f_{t,k} = L_t + kT_t \quad (2.11)$$

เมื่อ L_t = ค่าปรับเรียบที่เวลา t

T_t = ความชันของข้อมูลที่เวลา t

$f_{t,k}$ = ค่าพยากรณ์ของช่วงเวลาถัดไป k ช่วงเวลา เมื่อพิจารณาองค์ประกอบแนวโน้ม

K = เวลาที่ต้องการพยากรณ์ไปข้างหน้า

α = ค่าถ่วงน้ำหนักปรับเรียบ

β = ค่าถ่วงน้ำหนักปรับเรียบสำหรับแนวโน้ม

4. การพยากรณ์แบบปรับเรียบเอ็กซ์โปเนนเชียลโดยพิจารณาองค์ประกอบแนวโน้มและฤดูกาล (Winter's method – Exponential Smoothing with Seasonality)

การพยากรณ์โดยวิธีนี้จะสามารถพยากรณ์กับข้อมูลที่เป็นฤดูกาลหรือแบบมีแนวโน้มหรือทั้งสองแบบ ดังนั้น การพยากรณ์จึงต้องการข้อมูลอย่างน้อยสองฤดูกาล และมีรูปแบบที่ประกอบด้วยสามส่วน คือ ส่วนปรับเรียบ (L_t) ส่วนของแนวโน้ม (T_t) และส่วนฤดูกาล (s_t) ซึ่งสามารถแยกเขียนเป็นสมการได้ตามสมการ 2.12 – 2.15

$$L_t = \alpha \frac{x_t}{s_{t-c}} + (1-\alpha)(L_{t-1} + T_{t-1}) \quad (2.12)$$

$$T_t = \beta(L_t - L_{t-1}) + (1-\beta)T_{t-1} \quad (2.13)$$

$$s_t = \gamma \frac{x_t}{L_t} + (1-\gamma)s_{t-c} \quad (2.14)$$

$$f_{t,k} = (L_t + kT_t)s_{t+k+c} \quad (2.15)$$

เมื่อ L_t = ค่าปรับเรียบที่เวลา t

T_t = ความชันของข้อมูลที่เวลา t

S_t = ดัชนีฤดูกาลที่เวลา t

$f_{t,k}$ = ค่าพยากรณ์ของช่วงเวลาถัดไป k ช่วงเวลา

k = เวลาที่ต้องการพยากรณ์ไปข้างหน้า

α = ค่าถ่วงน้ำหนักปรับเรียบ

β = ค่าถ่วงน้ำหนักปรับเรียบสำหรับแนวโน้ม

γ = ค่าถ่วงน้ำหนักปรับเรียบสำหรับฤดูกาล

2.4.6 การวัดความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์

เหตุผลสำคัญของการวิเคราะห์ ความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ (Measuring Forecast Errors) มี 2 ประการ คือ ประการแรก ระดับการบริการลูกค้าจะขึ้นอยู่กับลักษณะของการกระจายของความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ซึ่งรวมถึงค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของการกระจายด้วย ประการที่ 2 เพื่อการตัดสินใจในการเลือกรูปแบบการพยากรณ์ที่เหมาะสม

ดังที่ได้กำหนดนิยามไว้ ความผิดพลาดในการพยากรณ์ในช่วงเวลา t ถูกกำหนดโดย E_t โดย

$$E_t = F_t - D_t$$

ค่า MSE จะเป็นค่าประมาณความแปรปรวนของความผิดพลาดในการพยากรณ์

$$MSE_n = \frac{1}{n}\sum_{t=1}^{n} E_t^2 \qquad (2.16)$$

นิยามของค่าเบี่ยงเบนสัมบูรณ์ในช่วงเวลา t, A_t เป็นค่าสัมบูรณ์ ของความผิดพลาดในช่วงเวลา t ดังนี้

$$A_t = |E_t|$$

นิยามของ Mean Absolute Deviation (MAD) เป็นค่าเฉลี่ยของค่าเบี่ยงเบนสัมบูรณ์ (Absolute Deviation) ในทุกช่วงเวลาคือ

$$MAD_n = \frac{1}{n}\sum_{t=1}^{n} A_t \qquad (2.17)$$

ค่า MAD สามารถใช้ในการประมาณค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของส่วนประกอบแบบสุ่ม (random component) โดยมีสมมติฐานว่าส่วนประกอบแบบสุ่มเป็นการแจกแจงแบบปกติ ในกรณีนี้ค่าเบี่ยงเบนพื้นฐาน ส่วนประกอบแบบสุ่มเป็นดังต่อไปนี้

$$\sigma = 1.25\ \text{MAD} \tag{2.18}$$

การประมาณค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคลาดเคลื่อน จากการพยากรณ์ในช่วงเวลานำ (Estimating the Standard Deviation of Forecast Errors over a Lead Time)ในกรณีที่ช่วงเวลานำของการส่งสินค้าเข้าคลังไม่เท่ากับช่วงเวลาของการพยากรณ์จะต้องแปลง σ ให้เป็น $\hat{\sigma}_L$ ซึ่งพบว่ามีความสัมพันธ์กันดังสมการ 2.16

$$\sigma_L = \sigma \sqrt{LT} \tag{2.19}$$

เมื่อ σ_L = ค่าประมาณของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์ในช่วงเวลานำ L

ค่าเฉลี่ยของ Absolute Percentage Error (MAPE) คือค่าเฉลี่ยของความผิดพลาดสัมบูรณ์ (Absolute Error) เป็นเปอร์เซ็นต์ของอุปสงค์ดังต่อไปนี้

$$MAPE_n = \frac{\sum_{t=1}^{n} \left| \frac{E_t}{D_t} \right| 100}{n} \tag{2.20}$$

เมื่อพิจารณาว่าวิธีการพยากรณ์นั้นประมาณค่าอุปสงค์สูงเกินไปหรือต่ำเกินไปอย่างสม่ำเสมอ สามารถใช้ผลรวมของความผิดพลาดในการพยากรณ์เพื่อประเมินค่าลำเอียง (Bias) ดังต่อไปนี้

$$bias_n = \sum_{t=1}^{n} E_t \tag{2.21}$$

ค่าลำเอียงจะขึ้นลงอยู่ประมาณ 0 ถ้าความผิดพลาดนั้นมีลักษณะแบบสุ่มอย่างแท้จริงและไม่มีอคติในทางใดทางหนึ่ง ในอุดมคติถ้าเราลงจุด (Plot) ความผิดพลาดทั้งหมด ค่าความชันของค่าที่ตรงที่สุดควรจะเป็น 0

ค่าติดตามสัญญาณ (Tracking signal -TS) เป็นอัตราส่วนของค่าลำเอียง และค่า MAD ซึ่งกำหนดได้ดังต่อไปนี้

$$TS_t = \frac{bias_t}{MAD_t} \qquad (2.22)$$

ถ้าค่า TS ในช่วงใดๆ อยู่นอกเหนือช่วง ± 6 เป็นสิ่งที่ชี้ให้เห็นว่าการพยากรณ์มีค่าลำเอียงและจะอยู่ต่ำ (Tracking signal below -6) หรือมากกว่า (Tracking signal above +6) ในกรณีนี้บริษัทอาจตัดสินใจที่จะเลือกวิธีการพยากรณ์ใหม่ ตัวอย่างหนึ่งซึ่ง TS มีค่าติดลบอย่างมาก ซึ่งจะส่งผลเมื่ออุปสงค์มีแนวโน้มที่จะเติบโต ค่าติดตามสัญญาณที่เป็นค่าลบจะสื่อให้เห็นถึงวิธีการพยากรณ์ที่มีการประมาณที่ต่ำกว่าอุปสงค์อย่างสม่ำเสมอและจะเป็นสิ่งเตือนให้พิจารณาแก้ไข

2.5 การควบคุมพัสดุคงคลัง

ในการดำเนินงานของธุรกิจให้ต่ำที่สุด ต้องพิจารณาหลักการ 2 ประการ คือ ควรสั่งเมื่อใด (When) สั่งด้วยจำนวนเท่าใด (How Much)

เพื่อเป็นการจำแนกระบบควบคุมพัสดุคงคลัง โดยอาศัยเงื่อนไขต่อไปนี้ในการบอกลักษณะของระบบควบคุมพัสดุคงคลัง

2.5.1 การควบคุมค่าใช้จ่าย มี 3 ประเภท ดังนี้

1 ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ (Ordering Cost, A) ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อจะรวมค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการซื้อสินค้าเพื่อนำมาเก็บคงคลังไว้ ค่าใช้จ่ายนี้จะเกิดทุกครั้งที่มีการสั่งซื้อโดยทั่ว ๆไปแล้วจะประกอบด้วยการออกใบสั่ง การติดตามผล การรับสินค้า การจัดเก็บคงคลังและค่าใช้จ่ายสำหรับตัวแทน ค่าใช้จ่ายทั้งหมดจะไม่แปรผันกับขนาดของการสั่ง ถ้าชิ้นส่วนนั้นผลิตในบริษัทเองแทนการซื้อจากแหล่งภายนอก ค่าใช้จ่ายนี้จะรวมถึงการตั้งเครื่องด้วย ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ (Ordering Cost, A) มีหน่วยเป็น หน่วยเงิน /การสั่ง

2. ค่าใช้จ่ายในการขาดสต๊อก (Shortage Cost, B) มีหน่วยเป็น หน่วยเงินต่อจำนวนครั้งที่ร้างพัสดุ การขาดวัสดุในสต๊อกก็เป็นการสูญเสียเงินเหมือนกัน ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นเรียกว่า ค่าใช้จ่ายในการขาดสต๊อก ซึ่งจะมีความหมายอย่างใดอย่างหนึ่งจากที่เป็นไปได้ 2 ความหมาย

- เมื่อมีการขาดสต๊อกเกิดขึ้นจะต้องมีการสั่งเพิ่มเติมโดยที่ลูกค้าเต็มใจรอคอย ในกรณีเช่นนี้ บริษัทจะเสียค่าใช้จ่ายในการติดตามงาน ค่าโทรศัพท์และค่าไปรษณียบัตร แต่ก็ไม่มากนัก นอกจากค่าใช้จ่ายที่รู้แล้ว การสั่งเพิ่มเติมจะนำมาซึ่งการสูญเสียชื่อเสียง ซึ่งยากที่จะทำการประมาณเป็นตัวเงินได้อย่างแน่นอน
- การสูญเสียการขาย นับว่าผลเสียหายอย่างมาก แต่ก็ยากที่วัดเป็นตัวเงินได้เช่นกันในกรณีเช่นนี้ จะมีค่ามากกว่าการสูญเสียกำไรจากการขายเสียอีกเนื่องจากว่าการเพิ่มเติมและการสูญเสียจากการขายนั้น ยากที่จะประมาณได้ ดังนั้น จึงมีกำหนดระดับบริการขึ้น เช่น ผู้จัดการอาจรู้สึกว่าการขาดสต๊อกไม่ควรจะเกิดขึ้นเกิน 2 เปอร์เซ็นต์ตลอดเวลา เป็นต้น

3. ค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บ (Holding Cost, H) ค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บวัสดุคงคลัง เกิดขึ้นเพราะธุรกิจตัดสินใจที่จะมีไว้ซึ่งวัสดุคงคลังเนื่องมาจากว่าธุรกิจไม่สามารถดำเนินงานได้ ถ้าปราศจากวัสดุที่ใช้ในกระบวนการผลิตและวัสดุที่ต้องส่งเข้าไปทดแทน ค่าใช้จ่ายนี้ประกอบด้วย ค่าใช้จ่ายที่ต้องจ่ายออกไปและค่าสูญเสียโอกาสที่จะทำกำไร

จะอยู่ในรูปความสัมพันธ์ระหว่าง ราคาต่อหน่วยของพัสดุคงคลังและสัดส่วนค่าใช้จ่ายในการรักษาพัสดุต่อหน่วยเวลาดังสมการ 2.23

$$H = vr \tag{2.23}$$

เมื่อ H = ค่าใช้จ่ายในการรักษาพัสดุ มีหน่วยเป็น หน่วยเงิน /บาท /หน่วยเวลา

v = ราคาต่อหน่วยของพัสดุคงคลัง

r = สัดส่วนค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาพัสดุ ต่อหน่วยเวลา

ค่าใช้จ่ายทั้งหมด (Total Cost, TC) เป็นผลรวมของค่าใช้จ่ายทั้ง 3 ประเภท ดังสมการ 2.24

$$TC = H + B + A \tag{2.24}$$

จากสมการ ถ้าทราบปริมาณพัสดุคงคลัง จำนวน ครั้งที่ร้างพัสดุ และจำนวนการสั่ง จะได้ว่าค่าใช้จ่ายรวม (TC) ของระบบแสดงได้ดังสมการ 2.25

$$TC = l_1 vr + l_2 B + l_3 A \qquad (2.25)$$

เมื่อ l_1 คือ ปริมาณเฉลี่ยของพัสดุคงคลัง ,หน่วยเป็นจำนวนพัสดุ

l_2 คือ จำนวนครั้งเฉลี่ยของการร้างพัสดุ ,หน่วยเป็นครั้ง

l_3 คือ จำนวนครั้งโดยเฉลี่ยของการสั่งซื้อหรือสั่งผลิต ,หน่วยเป็นจำนวนการสั่ง

2.5.2 ตัวแบบสำหรับการจัดการพัสดุคงคลังกลุ่ม A

พัสดุคงคลังกลุ่ม A เป็นกลุ่มที่มีความสำคัญมากที่สุดในจำนวน 3กลุ่ม จากการใช้เทคนิค ABC ดังนั้นในการควบคุมพัสดุคงคลังกลุ่มนี้จำเป็นต้องให้ความสนใจเป็นพิเศษ ซึ่งอาจต้องใช้ทรัพยากร ทั้งคนและระบบคอมพิวเตอร์ในการควบคุมอย่างใกล้ชิด อย่างไรก็ตามควรจะพิจารณาค่าใช้จ่ายในการควบคุม (Control Cost) ร่วมกับค่าใช้จ่ายอื่นๆ (Other Cost) ซึ่งได้แก่ ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษารวมกับค่าใช้จ่ายจากการร้างพัสดุ และค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อว่าค่าใช้จ่ายใดมากกว่ากัน เพราะหากค่าใช้จ่ายในการควบคุม (Control Cost) เพิ่มขึ้นอย่างมหาศาล แต่สามารถลดค่าใช้จ่ายอื่นๆ ได้เพียงเล็กน้อย ก็ไม่คุ้มที่จะใช้เวลาในการควบคุมอย่างใกล้ชิดมากโดยอาศัยต้องลดทรัพยากรที่ใช้ลงก็ได้ ดังนั้นการควบคุมพัสดุกลุ่ม A ควรพิจารณาค่าใช้จ่ายในการควบคู่ไปด้วยจึงจะเหมาะสม

เนื่องจากพัสดุกลุ่ม A เป็นกลุ่มที่มีมูลค่าสูง ผู้ที่ควบคุมพัสดุคงคลังจึงต้องให้ความสำคัญและดูแลอย่างใกล้ชิด โดยทั่วไปมีแนวทางในการควบคุมพัสดุกลุ่ม A นี้

1. การบันทึกพัสดุคงคลังต้องการทำอย่างสม่ำเสมอ
2. จัดทำเป็นรายงานทำเสนอผู้บริหาร
3. ประมาณการความต้องการใช้
4. ประมาณการความสามารถในการนำพัสดุเข้าคลัง
5. เริ่มต้นเก็บพัสดุอย่างระมัดระวัง
6. ทบทวนพารามิเตอร์ที่ใช้ในการคำนวณอยู่เสมอ
7. ในการคำนวณต่างๆ พยายามใช้ค่าที่คำนวณได้จริง หรือให้ใกล้เคียงที่สุด

8. พยายามให้การร้างพัสดุเป็นตัวกำหนดระดับบริการ (Service Level)

จากแนวทางในการจัดการและควบคุมพัสดุกลุ่ม A นี้ นำมาใช้เป็นหลักการในการกำหนดนโยบายทางพัสดุกลุ่ม A ในที่นี้จะนำเสนอ 1 วิธี คือ ระบบจุดสั่งซื้อและปริมาณสั่งซื้อตายตัว (Reorder point – Lot Size System) การทบทวนพัสดุคงคลังอย่างต่อเนื่อง (Continuous Review) จึงจะเกิดประสิทธิภาพในการควบคุม

1 นโยบายแบบจุดสั่งซื้อและปริมาณสั่งซื้อตายตัว ((s, Q) System)

หลักการในการจัดการตามนโยบายนี้ จะเหมือนกับการจัดการพัสดุกลุ่ม B เมื่อใช้นโยบาย (s, Q) แตกต่างกันตรงที่ในพัสดุกลุ่ม B เราสามารถประมาณการกระจายของความต้องการพัสดุในช่วงเวลานำเป็นการกระจายแบบปกติ (Normal Distribution) แต่สำหรับกลุ่ม A นี้ เราจะพิจารณาลักษณะการกระจายของความต้องการพัสดุ ในช่วงเวลานำว่ามีลักษณะใด

- การกระจายความน่าจะเป็นการใช้พัสดุเป็นแบบปกติ (Normal Distribution)

เป็นกลุ่มพัสดุที่มีมูลค่าต่อหน่วยไม่สูงแต่มีอัตราการใช้จำนวนมาก ในการคำนวณหาจุดสั่งซื้อ (s) และปริมาณสั่งซื้อ (Q) จะใช้วิธีในการคำนวณโดย ค่าปริมาณสั่งซื้อก่อนแล้วจึงนำค่าที่ได้ไปหาค่าจุดสั่งซื้อ โดยกำหนดค่าตัวคูณเผื่อ (k) ตามความเหมาะสม ในที่นี้จะเป็นการคำนวณปริมาณสั่งซื้อ ไปพร้อมๆ (Simultaneous) กับ คำนวณหาค่าตัวคูณเผื่อ ซึ่งจะให้ผลที่ดีกว่าการคำนวณค่าปริมาณการสั่งซื้อก่อนแล้วจึงมาคำนวณหาจุดสั่งซื้อ เนื่องจากการคำนวณหาปริมาณสั่งซื้อในแรกเริ่ม จะไม่พิจารณาการร้างพัสดุ แต่ในความเป็นจริงจะต้องพิจารณาด้วย ดังนั้นวิธีนี้จึงเหมาะสมกว่า

วิธีการคำนวณค่า Q และ K พร้อมๆ กันนี้สามารถหาได้จากสมการ 2.26 และ 2.27

$$\frac{Q}{\sigma_L} = \frac{EOQ}{\sigma_L}\sqrt{1+\frac{B_1}{A}(Pu \geq k)} \qquad (2.26)$$

$$k = \sqrt{2In\left[\frac{1}{2\sqrt{2n}}\left(\frac{B_1}{A}\right)\left(\frac{\sigma_L}{Q}\right)\left(\frac{EOQ}{\sigma_L}\right)^2\right]} \qquad (2.27)$$

A คือ ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ

B คือ อัตราความต้องการ

V คือ ราคาต่อหน่วยของวัสดุ

r คือ ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา

B2 คือ ค่าร้างพัสดุ

σ_L คือ ส่วนเบี่ยงเบนของความต้องการในช่วงเวลานำ

$P_{u \geq (k)}$ คือ ความน่าจะเป็นที่จะมีค่ามากกว่าค่า k ในฟังก์ชั่นการกระจายแบบปกติ

จากค่า k ที่ได้ จะนำไปคำนวณจุดสั่งซื้อโดยใช้สมการ 2.28

$$S = x_L + k\,\sigma_L \qquad (2.28)$$

x_L = ค่าเฉลี่ยของความต้องการในช่วงเวลานำ

safety stock หาได้จาก

$$SS = S - x_L \qquad (2.29)$$

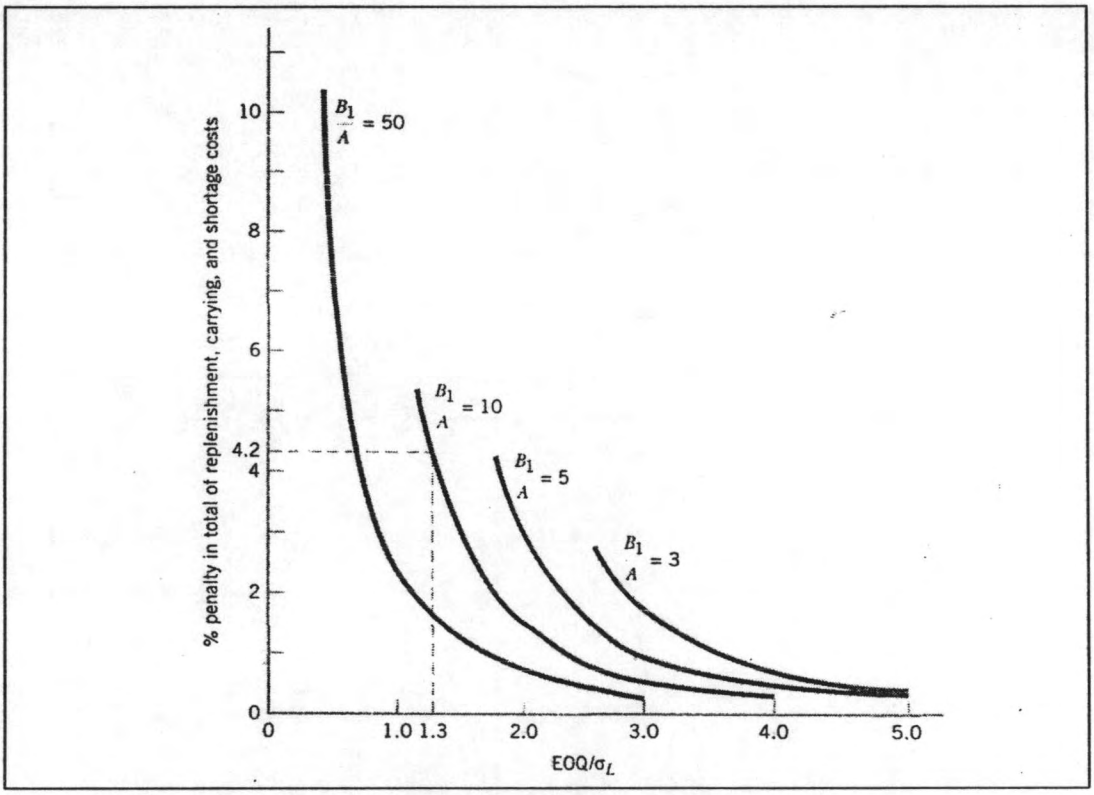
โดยมีสมมติฐานในการคำนวณ คือ

- แม้ว่าความต้องการใช้จะเป็นแบบไม่แน่นอน แต่อัตราการใช้จะเปลี่ยนแปลงไม่มาก
- ปริมาณการสั่งซื้อจะเกิดขึ้น ณ จุดสั่งซื้อ
- การนำพัสดุเข้าคลังต้องเป็นไปตามลำดับ
- ความต้องการใช้ในช่วงเวลานำเป็นแบบปกติ
- ค่าใช้จ่ายในการควบคุมระบบ จะไม่ขึ้นอยู่กับจุดสั่งซื้อที่เลือก

ในการหาค่า Q และ k ที่เหมาะสม จะใช้การทดลองแทนค่า (Iteration) เพื่อให้ได้ 2 ตัวแปรที่เหมาะสมกับสมการทั้ง 2 ข้างต้น ในเวลาเดียวกันซึ่งจะต้องเสียเวลาในการคำนวณหลายครั้งแต่ในปัจจุบันมีการนำโปรแกรมสำเร็จเข้ามาช่วยในการคำนวณ ทำให้สามารถลดเวลาในการคำนวณได้มาก และจากผลที่ได้จะพบว่า ปริมาณการสั่งซื้อ ที่หาได้จากสมการทั้ง 2

สมการข้างต้น จะมีค่ามากกว่าปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (EOQ) อยู่เสมอ ในขณะนี้ค่า k ที่ได้จะมีค่าน้อยกว่าค่า k ที่ได้จากการคำนวณเมื่อรู้ค่าปริมาณการสั่งซื้อก่อน

การคำนวณค่า k และ Q เพื่อหาจุดที่เหมาะในเวลาเดียวกัน (Simultaneous Determination) นี้ จะให้ผลดีกว่าการหาค่า Q จะให้ผลดีกว่าการหาค่า Q ก่อนแล้วจึงหาค่าอื่น ๆ ตาม (Sequential Determination) โดยจะมีผลทำให้เกิดการประหยัดค่าใช้จ่ายได้มากกว่า เนื่องจากได้ค่า $\frac{EOQ}{\sigma_L}$ ต่ำกว่า โดย Silver and Peterson, 1998 พิจารณา ค่าใช้จ่าย ในการขาดสต๊อก จากการประมาณค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคลาดเคลื่อน จากการพยากรณ์ในช่วงเวลานำ ดังรูปที่ 2.8



รูปที่ 2.8 กราฟพิจารณา ค่าใช้จ่ายเมื่อสินค้าขาดมือ (Silver and Peterson, 1985)

2.5.3 ตัวแบบสำหรับการจัดการพัสดุคงคลังกลุ่ม B

เป็นกลุ่มที่มีจำนวนน้อยถึงปานกลาง และมีปริมาณน้อยถึงปานกลาง ดังนั้นในการควบคุมและจัดการพัสดุคงคลังจึงไม่จำเป็นต้องเข้มงวดมากนัก ซึ่งอาจใช้การควบคุมโดยใช้

โปรแกรมคอมพิวเตอร์แทนคนได้ ทั้งนี้นโยบายที่เหมาะสมสำหรับการควบคุมพัสดุกลุ่ม B ประกอบด้วยเงื่อนไขใหญ่ ๆ 3 เงื่อนไข คือ

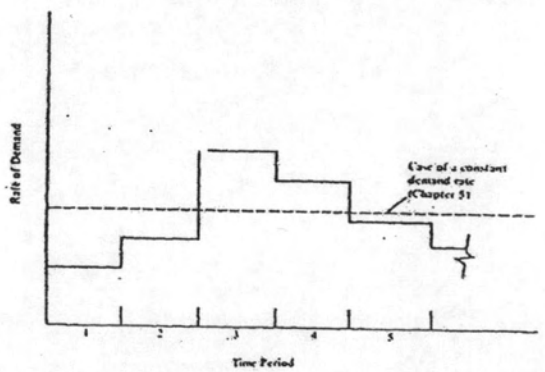
1. การจัดการและควบคุมเมื่ออัตราการใช้พัสดุคงที่

เนื่องจากพัสดุกลุ่ม B นี้ ไม่จำเป็นต้องดูแลอย่างใกล้ชิด ดังนั้นนโยบายที่เหมาะสมกับพัสดุกลุ่ม B นี้ คือ นโยบายจุดสั่งซื้อและปริมาณสั่งซื้อตายตัว (Reorder Point – Lot Size) หรือระบบ (s, Q) เมื่อ s คือจุดสั่งซื้อ และ Q คือปริมาณสั่งซื้อ ตามนโยบายนี้จะเกิดการสั่งซื้อก็ต่อเมื่อพัสดุคงคลังระดับลงถึงจุด s และเมื่อถึงจุด s ผู้ที่ดูแลพัสดุคงคลังก็ต้องสั่งซื้อพัสดุคงคลังด้วยปริมาณ Q

2. การจัดการและควบคุมเมื่ออัตราการใช้พัสดุแปรเปลี่ยนตามเวลา

ลักษณะของอัตราการใช้พัสดุแบบนี้ยังถือเป็นลักษณะความต้องการแบบแน่นอน (Deterministic) โดยที่ความต้องการใช้จะแปรเปลี่ยนตามเวลา แต่สามารถทราบค่าเหล่านั้นได้ หลายรายการสินค้ามีความแตกต่างอย่างมาก ในเรื่องความต้องการสินค้ากับฤดูกาลที่เปลี่ยนไป ซึ่งไม่สามารถใช้ค่าเฉลี่ยกับความต้องการที่เปลี่ยนแปลงได้ ระบบนี้จะใช้การพยากรณ์ความต้องการตามช่วงเวลาในการคำนวณความต้องการในอนาคต ยิ่งสั้นเท่าใดก็จะได้แบบจำลองที่ใกล้เคียงความจริงมากขึ้น นอกจากนี้ยังต้องคำนึงถึงการนำพัสดุเข้าคลัง (Replenishment) ว่าจะสามารถนำเข้าที่เวลาใดก็ได้ หรือเป็นช่วงๆ ลักษณะของพัสดุคงคลังที่อัตราการใช้พัสดุแปรเปลี่ยนตามเวลา แสดงได้ดังรูปที่ 2.9

วิธีการในการคำนวณหาปริมาณสั่งซื้อสามารถใช้ได้ทั้งวิธีการหาผลลัพธ์ที่ดีที่สุดในแต่ละสถานการณ์โดยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์หรือใช้วิธีการ Heuristic Method ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้จะใกล้เคียงผลลัพธ์ที่ดีที่สุดในระยะเวลาในการคำนวณไม่นาน



รูปที่ 2.9 รูปแบบความต้องการเมื่ออัตราความต้องการคงที่ในแต่ละช่วง

(Silver and Peterson, 1998)

- การใช้วิธีผลลัพธ์ที่ดีที่สุดโดยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์

วิธีการที่ใช้โดยทั่วไปสำหรับการหาผลลัพธ์ที่ดีที่สุด ภายใต้สมมติฐานของแบบจำลองที่ความต้องการใช้พัสดุแปรเปลี่ยนตามเวลา (Time-Varying) ที่นิยมใช้มากที่สุด คือ "วิธีการของแวกเนอร์ – วิธอิน" (Wagner-Whitin Algotthm) เป็นวิธีที่ใช้ในการหาค่าใช้จ่ายรวมที่ต่ำที่สุดในการจัดการพัสดุคงคลัง โดยมีแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ดังต่อไปนี้

$$\text{Min} \sum_{t=1}^{n} [O_t X_t + H_t I_t + C_t P_t] \qquad (2.30)$$

S.t. $I_{t-1} + P_t - I_t = D_t$

$P_t, I_t >= 0$

$X_t = 1, \text{if } P_t > 0$

$X_t = 0, \text{if } P_t = 0$

ที่ซึ่ง n : จำนวนช่วงการวางแผนทั้งหมด

O_t : ต้นทุนการสั่งซื้อที่ช่วงเวลา t , O_t>0;

C_t : ราคาต่อหน่วยของพัสดุที่ช่วงเวลา t , C_t>0;

H_t : ต้นทุนในการเก็บพัสดุในช่วงเวลา t , H_t>0;

D_t : ความต้องการสินค้าในช่วงเวลา t , D_t>=0;

P_t : ปริมาณการสั่งซื้อสินค้าในช่วงเวลา t

I_t : จำนวนพัสดุคงคลังที่ปลายช่วงเวลา t

วิธีการของแวกเนอร์ – วิธอินนี้เป็นการประยุกต์วิธีการของโปรแกรมพลวัต (Dynamic Programming) เข้ามาเพื่อช่วยในการหาลำดับของการตัดสินใจ โดยมีสมมติฐานเพิ่มเติม คือ

- การสั่งพัสดุเข้าคลังจะกระทำได้ก็ต่อเมื่อระดับของพัสดุคงคลังเป็นศูนย์
- ปริมาณการสั่งซื้อจะมีการกำหนดจุดสูงสุดเอาไว้ โดยสามารถรวมปริมาณความต้องการไว้เพื่อสั่งซื้อรวดเดียวก็ได้ แต่ต้องเป็น

ปริมาณที่ไม่ทำให้ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาแพงกว่าค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ

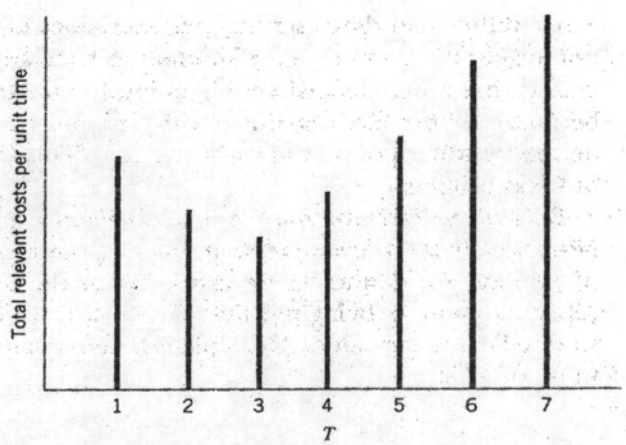
- วิธีการใช้ Heuristic: วิธีการหาผลลัพธ์โดยประมาณของซิลเวอร์และมีล (Silver-Meal Heuristic Method)

เป็นวิธีที่ง่ายกว่าการหาผลลัพธ์ที่ดีที่สุดในแต่ละสถานการณ์ของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่ความต้องการใช้พัสดุมีการเปลี่ยนแปลงอย่างมาก (ไม่เหมาะสมที่จะให้ปริมาณการสั่งซื้อแบบประหยัดคงที่) ยังสามารถใช้วิธีนี้ในการแก้ปัญหาได้

สำหรับหลักการของวิธีนี้จะอาศัยการทดลองหาค่าใช้จ่ายโดยรวมต่อหน่วยเวลาที่เวลาใด ๆ (Total Relevant Cost per Unit Time, TRCUT (T)) โดยทดลองหาค่าไปเรื่อย ๆ ซึ่งโดยปกติจะพบว่าค่าใช้จ่ายโดยรวมต่อหน่วยเวลาใด ๆ นี้จะมากกว่าค่าใช้จ่ายโดยรวมต่อหน่วยเวลาของช่วงเวลาถัดไป (TRCUT (T+1)) เสมอ แต่ถ้าหากคำนวณไปแล้วพบว่า TRCUT (T+1) มากกว่า TRCUT (T) ก็จะหยุดคำนวณ แสดงได้ดังรูปที่ 2.10 ซึ่งหมายความว่าปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมในช่วงนั้น คือ ปริมาณความต้องการโดยรวมจากช่วงต้นจนถึงช่วงเวลาใดๆ (T) นั่นเอง ซึ่งสามารถแสดงได้ดังอสมการต่อไปนี้

$$TRCUT(T+1) > TRCUT(T) \qquad (2.31)$$

เมื่อ TRCUT (T) = [ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ (A) + ค่าเก็บรักษา (Vr)] / ช่วงเวลา (T)



รูปที่ 2.10 หลักในการเลือกช่วงเวลา ;T (Silver and Peterson , 1998)

2.5.4 ตัวแบบสำหรับการจัดการพัสดุคงคลังกลุ่ม C

พัสดุคงคลังกลุ่ม C นี้เป็นกลุ่มที่มีปริมาณแต่มูลค่ารวมน้อย อย่างไรก็ตามแม้ว่าพัสดุกลุ่มนี้จะมีความสำคัญน้อย แต่บางรายการถ้าเกิดการขาดแคลนก็มีผลกระทบต่อระบบ ดังนั้นจึงต้องหาระบบการควบคุมและจัดการพัสดุคงคลังที่ง่ายและเหมาะสำหรับพัสดุกลุ่ม C นี้ทั้งนี้ต้องพิจารณาว่าค่าใช้จ่ายในการควบคุม (Control Cost) ต้องไม่สูงมากเกินไปเพราะไม่คุ้มกับการที่ต้องสิ้นเปลืองทรัพยากรไปกับการจัดการกับพัสดุกลุ่มนี้ ในขณะที่ประหยัดค่าใช้จ่ายได้เพียงเล็กน้อย

1. นโยบายช่วงที่ซื้อ-จุดสั่งซื้ออย่างง่าย

วิธีนี้เป็นวิธีที่ต้องใช้คอมพิวเตอร์มาช่วย โดยมีลักษณะการทำงานคือ ผู้แลระบบพัสดุจะทำการกำหนดระดับสั่งซื้อ (S) เป็นช่วง ๆ (ทุก ๆ 3 เดือน 4 เดือน หรือครึ่งปี) จากนั้นคอมพิวเตอร์จะช่วยทบทวนสถานะพัสดุคงคลังทุกๆ สัปดาห์ หรือทุกครึ่งเดือน และเมื่อใช้งานจริงการสั่งพัสดุตามจำนวนผลต่างระหว่างระดับสั่งซื้อ (S) และปริมาณสต๊อก ณ ขณะนั้น ทำเช่นนี้ไปเรื่อย ๆ จนครบการทบทวนก็จะประเมินระดับสั่งซื้อใหม่เช่นนี้ไปเรื่อย ๆ

- การกระจายความน่าจะเป็นการใช้พัสดุเป็นแบบปกติ

$$EOQ = \sqrt{\frac{2AD}{vr}} \qquad (2.32)$$

โดยที่ A = ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ (หน่วยเงินต่อครั้ง)

D = อัตราการใช้พัสดุเฉลี่ย (หน่วยต่อช่วงเวลา)

v = ราราต่อหน่วยของพัสดุ

r = ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาพัสดุ ต่อหน่วยพัสดุ ต่อช่วงเวลา

- การกระจายความน่าจะเป็นการใช้พัสดุเป็นแบบพัวซอง (Poison Distribution)

เป็นกลุ่มพัสดุที่มีมูลค่าต่อหน่วยสูงแต่มีอัตราการใช้จำนวนน้อย สำหรับการแจกแจงแบบพัวซองมักพบเห็นได้บ่อยจากกรณีการขายปลีก ค่าสต๊อก เพื่อความปลอดภัย (SS) ที่มีการแจกแจงแบบพัวซอง นั้นมีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ต้องการ คำนวณได้จากค่าความต้องการเฉลี่ย ดังนั้นค่าอุปสงค์เฉลี่ยในช่วงเวลานำ จึงบ่งบอกถึงการกระจายความต้องการดัง

ตารางที่ 2.7 แสดงถึงข้อมูลทางด้านขวาสุดของการแจกแจงแบบพัวซองที่ได้ เลือกค่าเฉลี่ยระหว่าง $\hat{x}_L$ ตั้งแต่ 2 หน่วย หน่วยถึง 20 หน่วย เพราะถ้าเฉลี่ยมากกว่านี้ การแจกแจงพัวซองจะไม่นิยมใช้ เนื่องจากระดับความเสี่ยงจะแปรเปลี่ยนน้อยมาก

การคำนวณหาระดับคงคลังสำรอง (Safety stock)

$$SS = D_{max} - x_L \tag{2.33}$$

คำนวณจุดสั่งซื้อจะได้

$$S = x_L + SS \tag{2.34}$$

ตารางที่ 2.7 แสดงถึงความน่าจะเป็นของความต้องการที่เกินกว่าค่ามากสุด (D_{max}) จากความต้องการเฉลี่ยที่กำหนดให้ ระหว่าง 2 ถึง 20 (ชุมพล ศฤงคารศิริ, 2546)

D' อุปสงค์ที่มากกว่า	$\bar{D}$ อุปสงค์เฉลี่ย				
	2	4	6	8	10
2	0.323				
3	.143				
4	.053				
5	.017	0.215			
6	.005	.111			
7	.001	.051	0.256		
8		.021	.153		
9		.008	.084	0.283	
10		.003	.043	.184	
11		.001	.020	.112	
12			.009	.064	0.208
13			.004	.034	.136
14			.001	.017	.083
15				.008	.049
16				.004	.027
17				.002	.014
18				.001	.007
19					.003
20					.002
21					.001

D' อุปสงค์ที่มากกว่า	$\bar{D}$ อุปสงค์เฉลี่ย				
	12	14	16	18	20
14	0.226				
15	.156				
16	.101	0.244			
17	.063	.173			
18	.037	.118	0.258		
19	.021	.077	.188		
20	.012	.048	.123	0.269	
21	.006	.029	.089	.201	
22	.003	.017	.058	.145	0.279
23	.001	.009	.037	.101	.213
24		.005	.022	.068	.157
25		.003	.012	.045	.113
26		.001	.007	.028	.078
27			.004	.017	.052
28			.002	.010	.034
29			.001	.006	.022
30				.003	.013
31				.002	.008
32				.001	.005
33					.003
34					.001

- การกระจายความน่าจะเป็นการใช้พัสดุเป็นแบบเอ็กโปแนนเชียล (Exponential Distribution)

วิธีการแจกแจงแบบนี้ มักจะถูกนำมาใช้เกี่ยวกับการจัดการคงคลัง ซึ่งจะให้ค่าประมาณที่ดีสำหรับอุปสงค์ด้านการขายปลีก (retail) หรือ ขายส่ง (wholesale) วิธีการนี้จะ

อาศัยค่าเฉลี่ยของอุปสงค์คล้ายกับการแจกแจงแบบพัวซอง แต่ว่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานจะเท่ากับค่าเฉลี่ยอุปสงค์ จากตารางที่ 2.8 จะแสดงถึงค่าต่างๆ ที่ใช้ในการแจกแจงแบบเอ็กโปแนนเชียล โดยการกำหนดความเสี่ยงในระดับต่างๆ

การคำนวณหาระดับคงคลังสำรอง (Safety stock) คำนวณจุดสั่งซื้อจะได้เหมือนกับการคำนวณ เมื่อความต้องการใช้พัสดุแจกแจงแบบพัวซอง

ตารางที่ 2.8 แสดงค่าความน่าจะเป็นที่อุปสงค์เกินกว่าค่าที่กำหนด ของการแจกแจงแบบเอ็กโปแนนเชียล

D/$\bar{D}$	ความน่าจะเป็นที่อุปสงค์เกิน D	D/$\bar{D}$	ความน่าจะเป็นที่อุปสงค์เกิน D
0.00	1.000	1.50	0.223
0.50	0.951	2.00	.135
0.10	0.905	2.50	.082
0.15	0.861	3.00	.050
0.20	0.819	3.50	.030
0.25	0.779	4.00	.018
0.50	0.607	4.50	.011
0.75	0.472	5.00	.007
1.00	0.368	6.00	.002

2. นโยบายแบบจุดสั่งซื้อและระดับสั่งซื้อตายตัว ((s, S) System)

การนำนโยบายนี้มาใช้ จะต้องมีการทบทวนสถานะพัสดุคงคลังอย่างต่อเนื่องอยู่เสมอจึงจะได้ผล ระบบนี้จะมีจุดควบคุมอยู่ 2 จุดคือ จุดสั่งซื้อ (s) และระดับสั่งซื้อ (S) การสั่งซื้อจะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อระดับพัสดุคงคลังลดลงมาจนถึงจุดสั่งซื้อ (s) ก็จะสั่งซื้อพัสดุเพื่อให้ระดับพัสดุสูงขึ้นจนถึงระดับควบคุม (S) ระบบนี้ก็คือระบบจุดต่ำสุด-สูงสุด (Min-Max)

3. นโยบาย 2 ถัง (Two-Bin System)

ระบบนี้ก็คือระบบจุดสั่งซื้อ ((S,Q) System) ซึ่งสามารถอธิบายหลักการได้ง่ายๆ โดยพิจารณาแยกพัสดุคงคลังเป็น 2 ส่วน (2 ถัง) ส่วนแรกคือ ปริมาณที่เท่ากับจุดสั่งซื้อ (Reorder Point) ส่วนที่เหลือ (ถังที่เหลือ) ก็จะเป็นถังที่มีการนำพัสดุออกไปใช้ และเมื่อพัสดุถูกใช้จนหมดถังนี้ก็จะมีการสั่งซื้อเพื่อมาเติมถังนี้ให้เต็ม ขณะเดียวกันก็จะมีการนำพัสดุจากอีกถังหนึ่งไปใช้และเมื่อพัสดุเข้ามาก็จะเติมถังสำรองถังแรกให้เต็ม แล้วจึงแล้วจึงเติมถังที่เหลืออีกถึงหนึ่งเพื่อใช้งานต่อไป แนวทางปฏิบัติแล้วมักประยุกต์ใช้แถบกระดาษ (tag) เพื่อระบุปริมาณที่ต้องสั่งซื้อติด

ไว้ที่สำรอง (จุดสั่งซื้อ) เมื่อมีการเปิดใช้งานผู้ดูแลพัสดุคลังก็จะสั่งพัสดุตามจำนวนที่ระบุในแถบกระดาษนั้น

4. การจัดกลุ่มตามองค์กรหรือการใช้ (Grouping of Items)

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

จากการอธิบายที่ผ่านมา เราสมมติว่าต้นทุนวัสดุคงที่โดยไม่คำนึงถึงปริมาณที่ซื้อ อย่างไรก็ตามมีหลายกรณีที่ทำให้การประหยัดจากการเพิ่มขนาดโดยที่ราคาลดลงเมื่อขนาดการสั่งเพิ่มขึ้น

2.5.5 การลดราคาสำหรับการซื้อในปริมาณมากทุกหน่วย

ในการลดราคาสำหรับการซื้อในปริมาณมากทุกหน่วยนั้นในรายการกำหนดราคาประกอบด้วย specified break points $q_0, q_1, \ldots, q_r$ โดย $q_0 = 0$ ถ้าต้องสั่งอย่างน้อยมากเท่ากับ q_i แต่น้อยกว่า $q_i + 1$ แต่ละหน่วยมีต้นทุนเฉลี่ย C_i โดยทั่วไปต้นทุนต่อหน่วยลดลงตามปริมาณการสั่งที่เพิ่มขึ้น นั่นคือ $C_0 \geq C_1 \geq \ldots, \geq C_r$ วัตถุประสงค์คือต้องตัดสินใจเลือกขนาดการสั่งเพื่อให้เกิดกำไรมากที่สุดหรือเท่ากับลดผลรวมของต้นทุนวัสดุ การสั่งและการจัดเก็บให้ต่ำที่สุด

กระบวนการแก้ไขให้ได้ขนาดการสั่งที่ดีที่สุดของราคาแต่ละชนิด C_i (ลักษณะนี้บังคับให้ขนาดการสั่งอยู่ระหว่าง q_i และ q_{i+1}) และจากนั้นตัดสินใจหาขนาดการสั่งซื้อที่ให้ต้นทุนรวมทั้งหมดต่ำที่สุด สำหรับแต่ละค่าของ i, $0, \leq i \leq r$ ทำได้ดังนี้

$$Q_i = \sqrt{\frac{2DA}{hC_i}} \qquad (2.35)$$

มีสามกรณีที่เป็นไปได้สำหรับ Q_i

1. $q_i \leq Q_i \leq q_{i+1}$
2. $Q_i < q_i$
3. $Q_i \geq q_{i+1}$

กรณีที่ 1 ถ้า $q_i \leq Q_i \leq q_{i+1}$ แล้วขนาดการสั่งของ Q_i จะแสดงในราคาที่ลดแล้ว C_i ต่อหน่วย ในกรณีนี้ต้นทุนรวมในรอบปีของกาสั่ง Q_i ได้ดังนี้ (รวมต้นทุนการสั่ง ต้นทุนการจัดเก็บและต้นทุนวัสดุ)

$$\text{ต้นทุนรวมในรอบปี, } TC_i = \left(\frac{D}{S_i}\right)S + \left(\frac{Q_i}{2}\right)hC_i + DC_i \qquad (2.36)$$

กรณีที่ 2 ถ้า $Q_i < q_i$ แล้วขนาดการสั่งซื้อ Q_i จะไม่มีผลจากการลดราคา การเพิ่มขนาดการสั่งซื้อให้เท่ากับ q_i หน่วย จะมีผลกับราคาลดของ C_i ต่อหน่วย การสั่งมากกว่า q_i หน่วยจะทำให้ต้นทุนการสั่งและต้นทุนการจัดเก็บเพิ่มขึ้นโดยไม่มีการลดต้นทุนวัตถุดิบ ในกรณีนี้จะได้ความเหมาะสมในการสั่งของแต่ละหน่วย ต้นทุนในรอบปีแสดงได้ดังนี้

$$\text{ต้นทุนในรอบปีรวม, } TC_i = \left(\frac{D}{q_i}\right)S + \left(\frac{q_i}{2}\right)hC_i + DC_i \qquad (2.37)$$

กรณีที่ 3 ถ้า $Q_i \geq q_{i+1}$ ดังนั้นขนาดการสั่งของ q_{i+1} หน่วยจะมีผลต่อราคาลดของ C_{i+1} ต่อหน่วย การสั่งมากขึ้นจะทำให้เกินช่วงราคา (price range) ในกรณีนี้ต้นทุนในรอบปีรวมขึ้นอยู่กับขนาดการสั่งของ q_{i+1} แสดงได้ดังนี้

$$\text{ต้นทุนในรอบปีรวม, } TC_i = \left(\frac{D}{q_{i+1}}\right)s + \left(\frac{q_{i+1}}{2}\right)hC_{i+1} + 1 + DC_{i+1} \qquad (2.38)$$

สำหรับแต่ละราคา C_i นำไปใช้กับกรณีที่เหมาะสมและหาต้นทุนรวม TC_i และขนาดการสั่งที่สอดคล้องกัน ในสถานการณ์ที่ขนาดการสั่งที่ให้ต้นทุนในรอบปีรวมต่ำที่สุดตลอดทุกราคาในรายการ

จากที่กล่าวถึงก่อนหน้านี้แล้ว มุ่งเน้นในกรณีที่ต้นทุนคงที่ของการสั่งไม่เปลี่ยนแปลง เมื่อเพิ่มสินค้าหลายชนิดในคำสั่งเดียวกัน ในความเป็นจริงต้นทุนคงที่ของการสั่งซื้อจะเปลี่ยนแปลงตามความหลากหลายของสินค้าที่เพิ่มขึ้นในคำสั่งซื้อ ต่อไปจะทำการวิเคราะห์ถึงการตัดสินใจเพื่อหาขนาดขนาดการสั่งซื้อที่เหมาะสมในการกำหนดแต่ละครั้ง

2.5.6 ขนาดการสั่งซื้อกับสินค้าหลายชนิด

จะกล่าวถึงขั้นตอนที่มีการเลือกชนิดของสินค้าที่สั่งร่วมและส่งเข้ามาถึงตามกำหนด ขั้นตอนนี้ไม่ได้ให้คำตอบที่เหมาะสม แต่ได้นโยบายการสั่งซื้อที่มีต้นทุนใกล้เคียงต้นทุนที่เหมาะสมที่สุด

เริ่มแรกหารุ่นที่ถูกสั่งซื้อบ่อยที่สุดจากเครื่องทั้งสามรุ่น เมื่อหาได้แล้วจะต้องระบุในคำสั่งซึ่งร่วมสำหรับสินค้าแต่ละชนิดที่เลือก โดยทั่วไปไม่จำเป็นต้องได้คำตอบเหมาะสมที่สุดสำหรับเฉพาะรุ่นที่สั่งรวมในช่วงการสั่งปกติ (เช่นควรจะรวมอยู่ในทุกๆ คำสั่งที่สองหรือที่สาม) สมมติให้เครื่องแต่ละรุ่นรวมอยู่ในช่วงการสั่งปกติ ถ้าหาเครื่องที่ถูกสั่งบ่อยที่สุดได้แล้ว ให้ i แทนรุ่นของเครื่องที่หาได้ จำเป็นต้องกำหนดความถี่ m_i ซึ่งรุ่น i ถูกสั่งทุกๆ m_i

เริ่มแรกกล่าวถึงขั้นตอนโดยทั่วไปและนำไปสู่ตัวอย่างที่เจาะจง ถ้าให้สินค้าแทนด้วย i โดยที่ i แปรผันจาก 1 ถึง n (สมมติมีทั้งหมด n สินค้า) แต่ละสินค้า i มีอุปสงค์ในรอบปี R_i ต้นทุนต่อหน่วย C_iและต้นทุนการสั่งแต่ละสินค้า s_i ต้นทุนการสั่งทั่วไปเป็น S

ขั้นตอนที่ 1 หาสินค้าที่ถูกสั่งบ่อยครั้งที่สุด โดยสมมติให้การสั่งเป็นอิสระจากกัน ในกรณีนี้ ต้นทุนคงที่ของ $S + s_i$ ถูกนำไปใส่ในทุกสินค้า i หาค่าความถี่การสั่งที่เหมาะสมที่สุด ได้ดังนี้

$$\overline{n}_i = \sqrt{\frac{hC_iD_i}{2(S+s_i)}} \tag{2.39}$$

ค่านี้เป็นความถี่ที่สินค้าควรจะถูกสั่ง ถ้าเป็นสินค้าชนิดเดียวที่สั่ง (กรณีนี้เกิดต้นทุนคงที่ $S + s_i$ ต่อครั้งของการสั่ง) ให้ $\overline{n}$ เป็นความถี่ของสินค้าที่มีการสั่งบ่อยที่สุด นั่นคือ $\overline{n}$ จะมีค่ามากที่สุดใน $\overline{n}_i$ สินค้าที่สั่งบ่อยที่สุดรวมอยู่ในการสั่งทุกครั้ง

ขั้นตอนที่ 2 เป็นการหาความถี่ของสินค้าชนิดอื่นๆ ที่รวมกันอยู่กับสินค้าที่สั่งบ่อยที่สุด นั่นคือ คำนวณความถี่ในการสั่งสำหรับสินค้าแต่ละชนิดตามผลคูณของความถี่ในการสั่งของสินค้าที่สั่งบ่อยที่สุด สมมติให้สินค้าที่สั่งบ่อยที่สุดถูกสั่งในแต่ละครั้ง ต้นทุนคงที่ทั้งหมด S จะไปตกอยู่กับสินค้าชนิดอื่นๆ i จะมีเพียงต้นทุนคงที่เฉพาะสินค้า s_i เท่านั้น ความถี่ในการสั่งสำหรับสินค้าอื่นๆ

ทั้งหมดจะคำนวณโดยใช้ต้นทุนคงที่เฉพาะสินค้าเท่านั้น สำหรับสินค้า i (นอกเหนือจากสินค้าที่สั่งบ่อยที่สุด) หาความถี่ในการสั่งได้ดังนี้

$$\overline{\overline{n_i}} = \sqrt{\frac{hC_iD_i}{2s_i}} \tag{2.40}$$

หาความถี่ของสินค้า i สัมพันธ์กับสินค้าที่สั่งบ่อยที่สุดเป็น $\overline{m}_i$ โดยที่

$$\overline{m}_i = \overline{n} / \overline{\overline{n_i}}$$

โดยทั่วไป m_i จะประกอบด้วย fractional component สำหรับสินค้าแต่ละชนิด i (นอกเหนือจากสินค้าที่สั่งบ่อยที่สุด) กำหนดความถี่ m_i โดยรวมกับสินค้าถูกสั่งบ่อยที่สุด โดยที่

$$m_i = \left|\overline{m}_i\right|$$

ในกรณีนี้ คือเครื่องหมายการปัดเศษให้เป็นเลขจำนวนเต็มที่ใกล้เคียงที่สุด

ขั้นตอนที่ 3 เมื่อได้ความถี่ในการสั่งของสินค้าแต่ละชนิดแล้ว มาคำนวณความถี่ในการสั่งของสินค้าที่ถูกสั่งบ่อยที่สุดอีกครั้งเป็น n เมื่อ

$$n = \sqrt{\frac{\sum hC_iD_i}{2\left(S + \sum s_i / m\right)}} \tag{2.41}$$

เหตุผลสำหรับขั้นตอนนี้คือ ในการเริ่มต้นคำนวณ $\overline{n}_i$ ต้นทุนคงที่ที่เกิดขึ้นในแต่ละครั้งของการสั่งซื้อเป็น $S + s_i$ โดยที่ i เป็นสินค้าที่ถูกสั่งบ่อยที่สุด ในความเป็นจริงสินค้าที่ถูกสั่งบ่อยที่สุดจะถูกสั่งทุกครั้งในขณะที่สินค้าชนิดอื่นสั่งทุก m_i ครั้ง ดังนั้นแต่ละสินค้า i ให้ s_i / m_i กับต้นทุนคงที่ของหนึ่งคำสั่ง ต้นทุนคงที่ต่อการสั่งจะกลายเป็นดังนี้

$$S + \sum \frac{s_i}{m}$$

จะได้ ความถี่การสั่งที่เหมาะสมที่สุดตามสมการ 2.42

ขั้นตอนที่ 4 ต่อไปสำหรับสินค้าแต่ละชนิด หาความถี่ในการสั่ง $n = n/m_i$ จะหาต้นทุนคงที่ของนโยบายได้

2.6 ฐานข้อมูลแบบรีเลชั่น

2.6.1 ระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System)

ฐานข้อมูล (Database) เป็นการรวบรวมเอาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกัน มีความสัมพันธ์เอาไว้ด้วยกัน เพื่อสะดวกต่อการจัดเก็บและเรียกใช้งาน หากเป็นเมื่อก่อนที่ยังไม่มีระบบจัดการฐานข้อมูลใช้อย่างแพร่หลาย การจัดการกับข้อมูลระบบบุคลากร จะต้องมีแฟ้มข้อมูลที่จัดเก็บข้อมูลส่วนตัวบุคลากร เช่น ชื่อ ที่อยู่ แฟ้มหนึ่ง และมีแฟ้มสำหรับใช้เก็บข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างของหน่วยงานหรือองค์กรอีกแฟ้มหนึ่ง อาจจะมีข้อมูลอื่นๆ อยู่ในอีกลายแฟ้ม การที่จะได้ข้อมูลบุคลากรคนหนึ่งที่ครบถ้วน จะต้องไปเปิดและอ่านข้อมูลในแฟ้มต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ทำให้ยุ่งยากขึ้น เกิดการผิดพลาดง่ายขึ้น แต่เมื่อสร้างเป็นฐานข้อมูลแล้วจะทำให้ข้อมูลต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์อยู่ในฐานข้อมูล ซึ่งจะช่วยให้สามารถเรียกใช้ข้อมูลต่างๆ ในฐานข้อมูลนั้นง่ายขึ้น

ระบบจัดการฐานข้อมูล คือโปรแกรมหนึ่งที่มีหน้าที่ในการจัดการ จัดเก็บบันทึก ค้นหาและนำข้อมูลมาใช้ ดูแลรักษาข้อมูลให้มีความถูกต้องอยู่เสมอ จุดเด่นของการใช้ฐานข้อมูลในการเก็บข้อมูล

1. ลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล
2. สามารถหลีกเลี่ยงความขัดแย้งของข้อมูลได้ระดับหนึ่ง
3. สามารถใช้ข้อมูลร่วมกันได้
4. สามารถควบคุมเป็นมาตรฐานได้
5. สามารถจัดหาระบบความปลอดภัยที่รัดกุมได้
6. สามารถควบคุมความคงสภาพของข้อมูลได้
7. สามารถสร้างสมดุลในความขัดแย้งของความต้องการได้
8. เกิดความเป็นอิสระของข้อมูล

2.7 สำรวจงานวิจัยและเอกสารที่เกี่ยวข้อง

การจัดซื้อถือเป็นหนึ่งในขั้นตอนแรกๆ ในการจัดการห่วงโซ่อุปทาน ทำให้การจัดซื้อมีบทบาทสำคัญในองค์กร ซึ่งการจัดซื้อสมัยใหม่ เริ่มต้นที่การวางแผนกลยุทธ์ในการสั่งซื้อและการจัดซื้อให้เหมาะสม เพื่อให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการจัดซื้อ ทั้งในเรื่อง คุณภาพ ปริมาณ เวลา แหล่งขาย ราคา และพัฒนาจัดการด้านความสัมพันธ์กับผู้ส่งมอบ (Supplier) งานวิจัยที่เกี่ยวข้องส่วนใหญ่เป็นงานวิจัยที่มุ่งเน้น การจำแนกกลุ่มวัสดุคงคลังตามความสำคัญ (ABC) ที่มีปัจจัยในการร่วมพิจารณาร่วมมากกว่า 1 ปัจจัย เพื่อการจัดการนโยบายวัสดุคงคลัง แก้ปัญหาการจัดการนโยบายการจัดซื้อเพื่อลดค่าใช้จ่ายในส่วนของการจัดการพัสดุคงคลัง

ซึ่งในอดีตที่ผ่านมามีการสำรวจผ่านมุมมองขององค์กรของผู้ซื้อในหลายรูปแบบด้วยกัน รวมทั้งได้มีการประยุกต์ใช้เทคนิคแนวคิดใหม่ และระบบสารสนเทศ มาใช้กำหนดกลยุทธ์ในการจัดซื้อที่เหมาะสม ดังนี้

Lei, Paul, Chan and Mohan (2003) ทำการศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพของผู้ส่งมอบ และประสิทธิภาพของผู้ซื้อ โดยทำการเก็บข้อมูลผ่านมุมมองของผู้ซื้อในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิคส์ของฮ่องกง โดยปัจจัยที่นำมาทดสอบประกอบด้วย เป้าหมายของกลยุทธ์ในการจัดซื้อระยะยาว การติดต่อสื่อสาร ความสัมพันธ์ระหว่างกัน การสนับสนุนจากผู้บริหารระดับสูง การประเมินผู้ส่งมอบ มุมมองเกี่ยวกับกลยุทธ์ของผู้ส่งมอบ และการลงทุนพัฒนาผู้ส่งมอบโดยตรง ซึ่งผลการวิจัยพบว่าการลงทุนในกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาผู้ส่งมอบโดยตรง เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด แต่ทั้งนี้วิธีการดังกล่าวจำเป็นที่จะต้องได้รับความร่วมมือจากผู้ส่งมอบ ดังนั้นการพัฒนาปัจจัยในด้านอื่นก็จะช่วยส่งเสริมให้ผลที่ได้ดียิ่งขึ้น

Ghodsypour and O'Brien (1998) ได้ประยุกต์วิธีการกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytical Hierarchy Process, AHP) มาใช้ในการประเมินผู้ส่งมอบจากเกณฑ์ด้านค่าใช้จ่าย คุณภาพ ความยืดหยุ่น และการบริการ โดยใช้โปรแกรม Expert Choice มาช่วยในการวิเคราะห์ จากนั้นจะนำคะแนนรวมของผู้ส่งมอบแต่ละรายมาใช้ในสมการวัตถุประสงค์ เพื่อหาปริมาณการสั่งซื้อที่จะกระจายไปให้ผู้ส่งมอบแต่ละราย โดยพิจารณาจากผลรวมของคะแนนคูณกับปริมาณการสั่งซื้อที่กระจายให้ผู้ส่งมอบแต่ละราย ซึ่งวิธีการ AHP สามารถลดผลกระทบที่เกิดจากการใช้มนุษย์ช่วยในการกำหนดน้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์แต่ละตัวได้ในระดับหนึ่ง

Kowtummachai and Nhuyen (2004) ใช้แนวคิดของการกระจายปริมาณการสั่งซื้อสินค้าไปยังผู้ส่งมอบแต่ละราย (Ordering Allocation) โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ค่าใช้จ่ายในการจัดซื้อต่ำที่สุด และมีข้อจำกัดในการจัดซื้ออยู่ 2 ประการคือ (1) ผู้ส่งมอบแต่ละรายจะต้องได้รับปริมาณการสั่งซื้ออย่างน้อยที่สุด 10 เปอร์เซ็นต์ของความต้องการทั้งหมดในแต่ละวัน เพื่อรักษาความสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน (2) ทำการจัดซื้อโดยที่เปอร์เซ็นต์การส่งมอบล่าช้าไม่เกิน 10 เปอร์เซ็นต์ งานวิจัยนี้ได้มีการพัฒนาวิธีการในการกระจายปริมาณการจัดซื้อไปยังผู้ส่งมอบแต่ละราย ตามขั้นตอนต่อไปนี้คือ (1) กระจายการสั่งซื้อสินค้าในปริมาณ 10 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณการสั่งซื้อทั้งหมดในแต่ละวันให้แก่ผู้ส่งมอบที่มีเปอร์เซ็นต์การส่งมอบสินค้าตรงเวลาต่ำที่สุด (2) ทำตามขั้นตอนที่ 1 จนกระทั่งเหลือผู้ส่งมอบเพียงรายเดียว และให้ทำการแจกจ่ายปริมาณการจัดซื้อทั้งหมดที่เหลืออยู่ให้กับผู้ส่งมอบรายสุดท้าย (3) จากนั้นให้ทำการเปลี่ยนแปลงเปอร์เซ็นต์ที่จะกระจายปริมาณการจัดซื้อไปให้ผู้ส่งมอบในขั้นตอนที่ 1 ไปที่ระดับต่างๆ เพื่อหาคำตอบที่ให้ค่าใช้จ่ายต่ำที่สุด วิธีการนี้จะช่วยให้ทราบค่าใช้จ่ายที่เปลี่ยนแปลงไป อันเนื่องมาจากการที่ผู้ซื้อต้องการที่จะเพิ่มเปอร์เซ็นต์ในการจัดส่งที่ตรงต่อเวลา แต่เพื่อให้ได้คำตอบที่ดีที่สุดวิธีการนี้จะใช้เวลาค่อนข้างมาก เนื่องจากต้องหาคำตอบที่เป็นไปได้ในทุกกรณี

พลวีรย์ สยามชัย (2542) พัฒนาระบบสารสนเทศการจัดซื้อ สำหรับการใช้งานในองค์กรตัวอย่าง โดยใช้หลักการจัดซื้อ และเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสม สร้างแบบจำลองของระบบสำหรับองค์กร การประยุกต์ใช้ระบบเริ่มต้นด้วยการอบรมการใช้ระบบ กับเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องพร้อมทั้งติดตั้งระบบใช้งานจริงในองค์กร โดยทำงานขนานกับระบบการทำงานเดิม จนที่ประชุมขององค์กรตัวอย่างอนุมัติให้ใช้งานจริงเต็มรูปแบบ จากการทดลองนำระบบสารสนเทศดังกล่าวที่ได้พัฒนาขึ้นนำไปใช้งานจริง พบว่า ระบบสารสนเทศที่ได้พัฒนาขึ้นนั้น สามารถช่วยให้องค์กรตัวอย่างสามารถทำงานจัดซื้อได้ อย่างสะดวกและรวดเร็วมากขึ้น โดยได้รับการประเมินคะแนนเฉลี่ย เรื่องความสะดวกในการทำงานไว้ถึง 9.20 คะแนน จากคะแนนเต็ม 10เวลาในการค้นหาข้อมูลสนับสนุนการเลือกผู้ขายลดลง 58 % เวลาในการดำเนินการสั่งซื้อลดลง 84 % และเวลาในการจัดทำใบสั่งซื้อสินค้าลดลง 74 %

Magee และ Boodman ได้เสนอหลักเกณฑ์ในการแบ่งประเภทคงคลัง โดยใช้เกณฑ์ระบบที่แบ่งประเภทความสำคัญของของคงคลังตามมูลค่าของของคงคลังที่หมุนเวียนในรอบปีที่เรียกว่าเทคนิค ABC (ABC Analysis)

Silver et al. ได้ให้ข้อจำกัดของวิธีการนี้ว่า การวิเคราะห์แบบ ABC จะให้ผลที่ถูกต้องได้ก็ต่อเมื่อสินค้าคงคลังก่อนทำการแบ่งกลุ่มค่อนข้างมีความเหมือนกัน (Homogenous) และความแตกต่างหลักๆ ของตัวสินค้าคงคลังเองจะต้องเป็นมูลค่าการใช้ต่อปี ซึ่งในทางปฏิบัติแล้วเป็นไปได้ยากคลังสินค้าจะมีเหมือนกันและผลจากตัวแปรอื่นจะไม่ส่งผลต่อความแตกต่างของตัวสินค้า เช่น Lead Time, Ordering Cost เป็นต้น ดังนั้นการวิเคราะห์กลุ่มสินค้าแบบ ABC โดยใช้มูลค่าการใช้ต่อปีมาคิดอาจจะยังไม่ดีพอในทางปฏิบัติ

ได้นำเสนอบทความการประยุกต์ใช้การวิเคราะห์ประเภทพัสดุคงคลังตามระบบ ABC แบบหลายกฎเกณฑ์ การนำเกณฑ์เหล่านี้เข้ามาร่วมพิจารณาเพิ่มสามารถทำให้การพิจารณาพัสดุได้ครอบคลุมมากกว่าการจะแบ่งกลุ่มพัสดุด้วยเพียงหนึ่งเกณฑ์ในการตัดสิน มีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการแบ่งกลุ่มพัสดุคงคลังแบบหลายเกณฑ์ ดังนี้

Ramani and Kutty (1985) นำเสนอการประยุกต์วิธีการแบ่งกลุ่มโดยใช้ 2 เกณฑ์เข้ามารวมกันอยู่ในรูปเมตริกซ์ ประกอบด้วยวิธี VED Item Classification การใช้เกณฑ์ Vital/ Essential/ Desirable แบ่งได้เป็น 3 กลุ่ม รวมกับวิธี ABC Classification ซึ่งมีมูลค่าการใช้ต่อปีเป็นเกณฑ์ เมื่อใช้วิธี ABC–VED Classification นี้แล้วจะทำให้ได้เมตริกซ์ขนาด 3x3 ซึ่งแบ่งเป็นกลุ่มได้ 9 กลุ่มย่อย ดังในตารางที่ 2.9

ตารางที่ 2.9 ผลการแบ่งกลุ่มพัสดุโดยวิธี ABC–VED Classification ของ Ramani and Kutty (1985)

A-V	A-E	A-D
B-V	B-E	B-D
C-V	C-E	C-D

วิธี ABC–VED Classification มีขั้นตอนของวิธีการแบ่งกลุ่มคล้ายกับวิธีของ Flores and Whybark ตรงที่การรวมของผลการแบ่งกลุ่มของเกณฑ์ทั้ง 2 เกณฑ์นั้น อยู่ในรูปของตารางเมตริกซ์ แต่จะต่างกันที่สุดท้ายวิธี ABC–VED Classification จะแบ่งได้เป็น 9 กลุ่ม

Flores and Whybark (1986)

ได้แนะนำให้ใช้การวิเคราะห์แบบ ABC (Classical ABC) ที่มีการพิจารณาการใช้หลายเกณฑ์ในการตัดสิน (Multiple Criteria) คือการแบ่งกลุ่มพัสดุคงคลังแบบหลายเกณฑ์การตัดสินใจ (Multi-Criteria Inventory Classification: MCIC) เทคนิคการวิเคราะห์วิธีนี้จะการนำเกณฑ์ต่างๆ ที่มี

ความสำคัญต่อการคงไว้ของพัสดุคงคลังเข้ามาร่วมพิจารณา (Several Multiple-Criteria Decision-Making: MCDM)

ได้นำเสนอวิธีการแบ่งกลุ่มพัสดุโดยรวมเกณฑ์สองเกณฑ์มาอยู่ในรูปของเมตริกซ์ (A Cross-Tabulate Matrix Methodology) ตัวอย่างการวิเคราะห์ทำการสุ่มชิ้นส่วนตัวอย่างออกมามากกว่า 100 ชิ้นส่วน หลังจากนั้นก็นำมาจำแนกตามระบบ ABC ที่ใช้มูลค่าการใช้ต่อปี ดังในตารางที่ 2.10

ตารางที่ 2.10 การจำแนกตามระบบ ABC ที่ใช้มูลค่าการใช้ต่อปี

Dollar-Usage Category	Manufacturing Firm		
	No. of Item	% of Item	% of $ Usage
A	15	11	84
B	25	15	15
C	88	74	1
Totals	128	100	100

ต่อมาทำการจำแนกชิ้นส่วนเดียวกันนี้ในเกณฑ์ของ ความสำคัญในกระบวนการผลิต (Part Criticality) โดยจะเปลี่ยนความเกณฑ์นี้ให้มีค่าอยู่ในรูปมูลค่าทางบัญชี ถ้าชิ้นส่วนใดมีความสำคัญในการผลิตอย่างชัดเจนจะถูกจัดอยู่ในกลุ่มที่ I แต่ถ้าชิ้นส่วนใดไม่เป็นชิ้นส่วนที่มีความสำคัญต่อการผลิต อย่างชัดเจนจะถูกจัดอยู่ในกลุ่มที่ III แต่ถ้าชิ้นส่วนใดมีลักษณะกลางๆ จะถูกจัดอยู่ในกลุ่มที่ II ดังในตารางที่ 2.11

ตารางที่ 2.11 การจำแนกชิ้นส่วนเดียวกันนี้ในเกณฑ์ของความสำคัญในกระบวนการผลิต (Part Criticality)

Criticality Category	Manufacturing Firm		
	No. of Items	% of Items	% of $ Usage
I	5	4	40
II	48	39	56
III	75	57	4
Totals	128	100	100

แนวคิดของวิธีการนี้คือในชิ้นส่วนที่มีมูลค่าต่อปีที่สูงและต่ำนั้นสามารถที่จะเป็นชิ้นส่วนที่ชิ้นส่วนที่มีความสำคัญในการประกอบสูงหรือต่ำก็ได้ จึงได้นำเสนอกลไกอย่างง่ายในการรวมกลุ่ม

ของทั้ง 2 กฎเกณฑ์ดังเมตริกซ์ของมูลค่าต่อปีและชิ้นส่วนที่มีความสำคัญในการประกอบแสดงในตารางที่ 2.12

ตารางที่ 2.12 การรวมกลุ่มชิ้นส่วนทั้ง 2 กฎเกณฑ์ในรูปเมตริกซ์ของมูลค่าต่อปีและความสำคัญในกระบวนการผลิต

		Manufacturing Firm Criticality			
	Class	I	II	III	Totals
Dollar	A	2	12	1	15
Usage	B	1	19	5	25
	C	2	17	69	88
	Totals	5	48	75	128

จำนวนกลุ่มชิ้นส่วนจากตารางที่ 2.12 แบ่งได้เป็น 9 กลุ่มย่อยแล้ว ขั้นตอนต่อไปจะเป็นการรวมกลุ่มย่อยนี้เป็น 3 กลุ่มที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน โดยการรวมกลุ่มย่อยเป็นดังนี้

กลุ่ม AA ประกอบด้วย AI, AII และ BI

กลุ่ม BB ประกอบด้วย BII, AIII และ CI

กลุ่ม CC ประกอบด้วย CII, BIII และ CIII

ผลของการรวมกลุ่มนั้น อธิบายถึงจำนวนชิ้นส่วนและมูลค่าการใช้ในแต่ละกลุ่ม ที่เปลี่ยนไป ดังแสดงในตารางที่ 2.13

ตารางที่ 2.13 ผลของการแบ่งกลุ่มโดยวิธี MCIC

Combined Category	Manufacturing Firm		
	No. of Items	% of Items	% of $ Usage
AA	14	11	78
BB	16	13	12
CC	39	30	10
DD	59	46	0
Totals	128	100	100

เมื่อได้แบ่งกลุ่มคราวๆ แล้วนั้น ต่อไปจะต้องมาพิจารณาถึงความเหมาะสมในแต่ละสินค้าอีกครั้ง โดยความคิดเห็นของผู้จัดการโรงงานซึ่งในกรณีนี้จะพบว่าสามารถแยกออกมาได้อีกหนึ่ง

กลุ่มคือ DD (Dead Item) เมื่อนำวิธีการนี้ไปประยุกต์ใช้กับโรงงานเป็นระยะเวลาประมาณ 1 ปี พบว่า สามารถลดแรงงานคนในการตรวจนับได้ 10-15% ข้อจำกัดของวิธีการนี้ คือ ถ้าใช้เกณฑ์ในการตัดสินที่มากกว่า 2 เกณฑ์ขึ้นไปจะทำให้วิธีการคิดที่ยุ่งยากขึ้นและความสำคัญของเกณฑ์ที่ใช้แบ่งนี้ต้องมีความสำคัญต่อการแบ่งกลุ่มเท่ากันด้วย

Gajpal and Ganesh and Rajendran (1994) เป็นวิธีที่ใช้ในการกำหนดน้ำหนักความสำคัญที่มีการสร้างเครื่องมือ วิธีดำเนินการของ AHP นี้นำมาใช้ในการแบ่งกลุ่มที่มีการพิจารณาแบบหลายเกณฑ์ร่วมกัน มีวิธีการดังนี้ (1) การสร้างรูปแบบการตัดสินใจ โดยจัดโครงสร้างการตัดสินใจที่มีความสลับซับซ้อนให้อยู่ในรูปลำดับชั้น (Hierarchy) ประกอบด้วยวัตถุประสงค์ของการตัดสินใจเป็น Total Weightage องค์ประกอบในการตัดสินใจประกอบด้วย Stock out Implication, Type of Spare, Leadtime และทางเลือก A-1, A-2, A-3 (2) หลักการเปรียบเทียบความสำคัญโดยเปรียบเทียบองค์ประกอบที่ใช้ในการตัดสินใจเป็นคู่ๆ จนครบทุกคู่ จากนั้นนำข้อมูลมาสรุปหาน้ำหนักความสำคัญ โดยการนำไอเกนเวคเตอร์มาตรวจสอบความสอดคล้องของข้อมูลที่ใช้ในการตัดสินใจ มีการวิเคราะห์ค่าอัตราส่วนความสอดคล้องเป็นค่าที่แสดงความสอดคล้องของข้อมูลจากการตัดสินใจ (3) วิเคราะห์ความสำคัญก่อนหลังซึ่งเป็นการหาผลสรุปในการตัดสินใจโดยสรุปแล้วจะได้ขอบเขตในการแบ่งกลุ่มออกเป็น 3 กลุ่ม

Ramanathan (2004) บทความนี้นำเสนอวิธีการแบ่งกลุ่ม ABC ที่มีหลายทางเลือกโดยวิธีแก้ไขหาสมการเชิงเส้นแบบถ่วงน้ำหนักเข้ามาช่วยวิเคราะห์จัดกลุ่ม ทางเลือกสำหรับแบ่งกลุ่ม ABC ในบทความนี้เลือกใช้ 4 ทางเลือก (1) ต้นทุนเฉลี่ยต่อหน่วย (2) มูลค่าการใช้ต่อปี (3) ความสำคัญของสินค้าโดยถ้าสินค้ามีความสำคัญมากน้ำหนักเป็น 1ความสำคัญปานกลางน้ำหนักเป็น 0.50 และถ้าไม่มีความสำคัญน้ำหนักจะอยู่ที่ (4) 0.01 ช่วงเวลานำมีค่าอยู่ระหว่าง 7- 1 สัปดาห์ สินค้าที่นำมาจัดกลุ่มในบทความนี้มีจำนวน 47 ชนิด ทำการเปรียบเทียบการแบ่งกลุ่มจาก 3 วิธีคือ

1. วิธีสมการเส้นเชิง โดยให้น้ำหนักของแต่ละปัจจัยแล้วทำการแก้สมการเชิงเส้นจะได้ว่าสินค้าที่มีค่าผลรวมน้ำหนักจากสมการมากกว่า 86 % เป็นกลุ่ม A 10 ชนิด ต่ำกว่า 66% 23 ชนิด เป็นกลุ่ม C

2. วิธี ABC ที่พิจารณาเฉพาะปัจจัยมูลค่าการใช้โดยเรียงลำดับมูลค่าจากมากไปน้อยแล้วพิจารณาเปอร์เซ็นต์สะสมในการจัดกลุ่ม

3. วิธี AHP โดยบทความฉบับนี้ได้อ้างอิงค่าน้ำหนักจากบทความของ Flores (1992) ที่ให้ความสำคัญกับปัจจัยเรียงลำดับค่าน้ำหนักดังนี้ ต้นทุนเฉลี่ยต่อหน่วยมีน้ำหนักเป็น 0.079 มูลค่าการใช้ต่อปีเป็น 0.091ช่วงเวลานำเป็น 0.410 และความสำคัญของสินค้าเป็น 0.420 ผลจากการทำวิธีทั้ง 3 จะได้กลุ่มสินค้าที่แตกต่างกับทั้งนี้ขึ้นกับข้อสมมติของแต่ละวิธีการยกตัวอย่าง สินค้า S4 ถ้าพิจารณาตามวิธีที่ 2จะเป็นสินค้ากลุ่ม A เพราะมีมูลค่าการใช้สูงเป็นลำดับที่ (4 จาก 47 ชนิด) เช่นเดียวกับวิธีที่ 1ที่ S4 ก็เป็นสินค้ากลุ่ม A แต่ถ้าพิจารณาวิธีที่ 3สินค้า S4 จะถูกจัดกลุ่มเป็นกลุ่ม C เนื่องจากวิธีที่ 3ให้ค่าน้ำหนักของมูลค่าการใช้ต่ำนั้นเข้าใจง่าย และการปรับเปลี่ยนข้อจำกัดของสมการก็สามารถทำได้ตามรูปแบบการแก้ปัญหาโปรแกรมเชิงเส้น

Ng (2006) มีแนวคิดในการนำเสนอวิธีการแบ่งกลุ่มพัสดุ โดยใช้วิธี Weight Linear Optimization สำหรับการแก้ปัญหาการแบ่งกลุ่มพัสดุคงคลังแบบหลายเกณฑ์การตัดสินใจ (Multi-Criteria Inventory Classification: MCIC) โดยการ แปลงสมการโปรแกรมเชิงเส้นตรงเดิมเป็นสมการโปรแกรมเชิงเส้นตรงใหม่ ที่ตัดปัญหาส่วนของค่าถ่วงน้ำหนักเกณฑ์ออกไป ขั้นตอนการดำเนินการของวิธีนี้ คือการแปลงค่าในแต่ละเกณฑ์ให้อยู่ในช่วง 0-1 โดยใช้สมการเมื่อแปลงข้อมูลทั้งหมดแล้ว ให้ทำการคำนวณ เป็นค่า Partial Average ต่อมาทำการเปรียบเทียบหาค่า Partial Average จึงนำมาทำการเรียงลำดับจากมากไปน้อยแล้วจึงแบ่งกลุ่มโดยใช้วิธีแบ่งแบบ ABC ข้อดีของวิธีการนี้คือ สามารถแบ่งกลุ่มพัสดุได้ในกรณีที่รู้ว่าความสำคัญของเกณฑ์ไม่เท่ากัน สามารถเรียงลำดับความสำคัญได้แต่ไม่ต้องทราบค่าและไม่ต้องใช้การคำนวณที่ซับซ้อน

หลังจากจำแนกกลุ่มพัสดุได้แล้ว จึงศึกษาการเลือกเทคนิคการพยากรณ์ให้เหมาะสมกับรูปแบบปริมาณความต้องการ และกลุ่มความสำคัญที่มีความจำเป็นต้องมีการพยากรณ์ ได้มีงานวิจัยที่คัดเลือกรูปแบบการพยากรณ์ดังนี้

ชัยรัตน์ อัตตวนิช (2545) เพื่อการวางแผนการผลิตสำหรับโรงงานกระจกบานเกล็ด ได้คัดเลือกตัวแบบพยากรณ์ความต้องการที่เหมาะสมให้แก่บานเกล็ดแต่ละขนาด ตามความต้องการที่จะเกิดขึ้นใน 1ปีข้างหน้า ตัวแบบการพยากรณ์ที่ใช้ในงานวิจัยคือ การพยากรณ์แบบฤดูกาลวินเตอร์แบบแยกองค์ประกอบ แบบบอกซ์ -เจนกินส์ และวิธีการพยากรณ์ร่วม ใช้ข้อมูลความต้องการในอดีตย้อนหลัง 5ปี โดยใช้เกณฑ์การคัดเลือกตัวแบบที่เหมาะสมจากตัววัดความของวิธีการพยากรณ์ สรุปได้ว่าตัวแบบพยากรณ์ที่เหมาะสมของกระจกบานเกล็ดขนาดเล็ก คือ วิธีบอกซ์ – เจนกินส์ ขนาดกลาง คือ ตัวแบบของวินเตอร์ และขนาดใหญ่ คือ ตัวแบบแรกองค์ประกอบ เมื่อทำการคำนวณความต้องการใน 1ปีข้างหน้าตามรูปแบบต่าง ๆ ที่เหมาะสมแล้วทำให้มีการสำรองกระจก

ดิบเพิ่มขึ้น เพื่อชดเชยโอกาสทางการขายที่เพิ่มขึ้น ในส่วนของการวางแผนการผลิตได้ใช้วิธีการประยุกต์ใช้วิธีตารางขนส่งในการวางแผนการผลิตทำให้มีค่าใช้จ่ายต่ำกว่าแผนการผลิตอื่นๆ

แนวทางในการแก้ปัญหาการควบคุมพัสดุคงคลังที่มีนโยบายการจัดหาแบบต่างๆ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ ทั้ง ด้านลดต้นทุน หรือเพิ่มระดับการบริการให้ดีขึ้น ได้มีผู้สนใจและทำการวิจัย ในปัญหาดังกล่าวเป็นจำนวนมาก ดังนี้

Petri Hautaniemi and Timo Prittla (1999) นำเสนอขั้นตอนในการแบ่งประเภทสินค้าและแนวทางการจัดหาให้เหมาะสมกับแต่ละกลุ่ม จะจำแนกพัสดุออกเป็น 5 กลุ่ม

วิธีนี้ได้ใช้เกณฑ์ในการแบ่งหลักอยู่ 3 ตัวคือ มูลค่าที่ใช้ ระยะเวลานำของผู้ส่งชิ้นส่วนเปรียบเทียบกับตารางเวลาทำการประกอบขั้นสุดท้าย (final assembly schedule, FAX) และรูปแบบการกระจายของความต้องการ (Singular, Lumpy, Continuous demand) โดยจะใช้เกณฑ์ในการพิจารณาทีละเกณฑ์

ในขั้นแรกจะใช้มูลค่าที่ใช้เป็นเกณฑ์แบ่งโดยสินค้าที่มีมูลค่าต่ำจะถูกจัดอยู่ในกลุ่ม C สินค้าที่เหลือจะนำมาพิจารณาต่อโดยเปรียบเทียบเวลานำกับ FAS ถ้าเวลานำมีค่าน้อยกว่า FAS แล้วให้จัดอยู่ในกลุ่มที่ 2 ในขั้นสุดท้ายจะจัดแบ่งสินค้าที่เหลือตามรูปแบบของความต้องการที่สุดแล้วด้วยวิธีนี้จะสามารถแบ่งสินค้าออกเป็น 5 กลุ่ม ดังรูปที่ 2.11

Criteria 1. Aunnual value of usage of an item				
< = 10,000 US$/a	>10,000 US$/a			
	Criteria 2. Supply lead time			
	Shorter than FAS	Longer than FAS		
		Criteria 3. Demand distribution		
		Singurlar (max. 5 units/week)	Lumpy	Steady (over 5 unit/week)
Group I	Group II	Group III	Group IV	Group V
Central Warehouse ROP, Workcenters Two bin	MRP based on orders	ROP		MRP based on forecasts, overplanning
8% of item	10%of item	2% of item	No item	8% of item
5% of USS usage	75% of US$ usage	3% of US$ usage		17% of US$ usage

รูปที่ 2.11 แนวทางการจัดหาพัสดุ

Sarker and Newton (2002) ได้ประยุกต์ใช้เจนเนติกอัลกอริทึมในการหาปริมาณการผลิตต่อรุ่นที่ดีที่สุด (Lot-Sizing) โดยมีวัตถุประสงค์คือค่าใช้จ่ายรวมต่ำที่สุด ซึ่งประกอบด้วยราคาสินค้า ค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บวัตถุดิบในการผลิต ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อในแต่ละครั้ง และค่าใช้จ่ายในการขนส่ง นอกจากนี้ได้มีการเปรียบเทียบเทคนิค Genetic Penalty Function 3 วิธีที่แตกต่างกัน คือ (1) แบบคงที่ (Static Penalties) (2) แบบพลวัตร (Dynamic Penalties) และ (3) แบบดัดแปลง (Adaptive Penalties) ซึ่งผลที่ได้จากงานวิจัยนี้พบว่าเทคนิคทั้ง 3 ให้คำตอบที่ใกล้เคียงกัน

Borgonovo (2008) งานวิจัยนี้เพื่อหาพารามิเตอร์ ที่มีผลต่อ การจัดการพัสดุคงคลัง โดยพิจารณาปัจจัยความสำคัญ 5 ปัจจัย สำหรับความต้องการใช้คงที่ พบว่า เมื่อ 3 ปัจจัยต่อไปนี้ ราคาต่อหน่วยของพัสดุคงคลัง ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา ต้นทุนของเงินลงทุน เพิ่มขึ้น ส่งผลให้ปริมาณ

การสั่งซื้อลดลง และ 2 ปัจจัย ต่อไปนี้ คือ อุปสงค์ของพัสดุ และ ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ เพิ่มขึ้น ส่งผลให้ปริมาณการสั่งซื้อสูงขึ้น เมื่อทดสอบความไวของแต่ละปัจจัย พบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณการสั่งซื้อ มากสุด คือ อุปสงค์ของพัสดุ ต้นทุนของเงินลงทุน ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ ราคาต่อหน่วยของพัสดุคงคลัง ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา ตามลำดับ

Albert C.Holt (2003) ศึกษาการควบคุมพัสดุคงคลังหลายชนิดภายใต้ความผันผวนของช่วงการสั่งอาศัยกระบวนวิธีทางสถิติในการหารูปแบบการกระจายความน่าจะเป็นของข้อมูล อันได้แก่ อุปสงค์ของสินค้าในแต่ละ SKU (หน่วยของการจัดเก็บสินค้ารูปแบบเดียวกัน) และช่วงการสั่งที่เกิดขึ้นในอดีตที่ผ่านมา โดย Holt ได้นำเอาข้อมูลจากการเฝ้าสังเกตเป็นเวลา 5 ปี มาเทียบกับการกระจายความน่าจะเป็นแบบไวบูล โดยเขาได้กล่าวไว้ว่า การกระจายความน่าจะเป็นรูปแบบดังกล่าวมีความเหมาะสม และเป็นที่ยอมรับในการศึกษาทั่วไป อีกทั้งการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบไวบูลยังสามารถแปรไปเป็นการแจกแจงความน่าจะเป็นในรูปแบบอื่นได้ โดยทำการปรับค่าพารามิเตอร์ของการกระจายเสียใหม่ เช่น การแจกแจงความน่าจะเป็นแบบเอ็กโปแนนเชียล

ในการวิเคราะห์ เราจะต้องหาค่าพารามิเตอร์ ปริมาณสั่งซื้อที่เหมาะสม เพื่อให้เกิดค่าคาดหวังของกำไรสูงที่สุด ซึ่งหากเราวิเคราะห์ถึงรูปแบบของปัญหาแล้ว เราจะพบว่ารูปแบบปัญหาที่กำลังนำเสนอนี้ มีลักษณะคล้ายคลึงกับปัญหาเด็กส่งหนังสือพิมพ์ (Newsboy Problem) ยกเว้นแต่เพียงสินค้าที่เหลืออยู่ท้ายช่วงเวลา จะสามารถนำไปขายต่อได้ในช่วงเวลาถัดไป

Gabak Ghalebsaz – Jeddi, Bruce C.Shultes, Rasoul Haji (2004) ได้พยายามสร้างรูปแบบการแก้ปัญหาของระบบพัสดุคงคลังที่มีพัสดุหลายชนิด ภายใต้อุปสงค์ การส่งสินค้าย้อนหลัง และข้อจำกัดด้านงบประมาณที่ไม่แน่นอน โดยวิธีการของเขา เขาได้อาศัยเอาตัวพหุคูณของ Lagrange เข้ามาเพื่อลดทอนปริมาณการสั่งเพื่อให้เกิดการตอบสนองต่อข้อจำกัดด้านงบประมาณที่เกิดขึ้นในที่นี้ Jeddi ได้นำเสนอวิธีการในการแก้ไขปัญหา 2 วิธี โดยวิธีแรกเป็นวิธีที่นำเสนอโดย Hadley และ Whitin (Numerical Procedure) ส่วนอีกวิธีหนึ่งเป็นวิธีใหม่ที่เรียกว่า การประมาณค่าโดยตรงของคำตอบของปัญหาย่อย

ความแตกต่างของวิธีการหาคำตอบทั้ง 2 วิธี อยู่ที่

1. วิธีของ Hadley และ Whitin อาศัยค่าความเบี่ยงเบนที่ยอมรับได้ในการหาค่าตัวแปรตัดสินใจ ในขณะที่วิธีการประมาณค่าโดยตรงอาศัยค่าเบี่ยงเบนที่ยอมรับได้ในการหาค่า ฟังก์ชันความน่าจะเป็นสะสมของ Standard Normal

2. วิธีการประมาณโดยตรงคำนวณหาคำตอบของปัญหาย่อยได้ใน 1 Iteration ในขณะที่วิธีการของ Hadley และ Whitin กลับต้องใช้จำนวนครั้งมากกว่า ซึ่งในกรณีที่แย่ที่สุด ความซับซ้อนในการคำนวณด้วยวิธีการทั้ง 2 จะเท่ากัน แต่อย่างไรก็ตามในกรณีทั่วไปวิธีการประมาณค่าโดยตรงจะมีประสิทธิภาพมากกว่า

สำหรับการแจกแจงความน่าจะเป็นของอุปสงค์ระหว่างเวลานำสามารถแทนที่ได้ด้วยการกระจายรูปแบบอื่นนอกจากการกระจายแบบปกติ

Cengiz Hakserver and John Moussourakis (2005) ศึกษารูปแบบการหาค่าที่เหมาะสมที่สุดสำกรับระบบพัสดุคงคลังที่มีสินค้า หรือพัสดุที่ต้องจัดเก็บหลายชนิด ภายใต้ข้อจำกัดที่หลากหลายได้กล่าวเอาไว้ว่าการแก้ปัญหาด้วยวิธีการของ Lagrange นั้นมีความยาก และอาจไม่ให้คำตอบที่ดีที่สุด ดังนั้นเขาจึงนำเอากำหนดการเชิงจำนวนเต็มแบบผสมมาใช้ในการศึกษาระบบพัสดุคงคลังที่มีพัสดุหลายอย่างภายใต้ข้อจำกัดที่หลากหลาย สมมติฐานเบื้องต้นสำหรับปัญหาระบบพัสดุคงคลังหลายชนิด ภายใต้ข้อจำกัดที่หลากหลายในที่นี้ คือ ทราบค่าอุปสงค์ของผลิตภัณฑ์หนึ่งๆ (หรือการกระจายของข้อมูล), เวลานำเป็นศูนย์, การเติมเต็มสินค้าเป็นแบบทันที, ไม่ยินยอมให้มีสินค้าคงคลังส่วนเกิน และไม่ยอมให้มีสินค้าขาดมือ โดยยังกำหนดให้การใช้ทรัพยากรเป็นไปในลักษณะเชิงเส้นอีกด้วย

กำหนดการเชิงจำนวนเต็มแบบผสมถูกสร้างขึ้น โดยอาศัยการประมาณค่าฟังก์ชันแบบช่วงบันไดเชิงเส้นของจำนวนครั้งการสั่ง (Piecewise Linear Approximation of the Number of Orders Function)จากผลของการทดสอบตัวแบบปัญหาที่สร้างขึ้นบนคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล เราพบว่าระยะเวลาในการคำนวณระบบพัสดุคงคลังที่มีสินค้า หรือพัสดุไม่เกิน 30 ชนิดนั้น สามารถหาได้ในช่วงเวลาเพียงไม่กี่วินาที ดังนั้นเราอาจกล่าวได้ว่าวิธีการดังกล่าวมีความเหมาะสมในการใช้งานจริงก็ย่อมได้ สำหรับปัญหาที่มีขนาดใหญ่กว่านี้ เราสามารถเลือกหาโปรแกรม Optimizer ที่เหมาะสมในการหาคำตอบได้ แต่เนื่องจากโปรแกรมที่ใช้ในการศึกษาของ Haksever จำกัดตัวแปรอยู่ที่ 2000 ตัวแปร ทำให้ไม่สามารถแสดงผลการวิเคราะห์ระบบที่มีสินค้า หรือพัสดุจำนวนมากกว่า 30 ชนิดได้

ชนินทร์ คุณรักษา (2541) ศึกษาเกี่ยวกับระบบการจัดการพัสดุคงคลัง สำหรับอะไหล่ซ่อมบำรุง กรณีศึกษาของโรงงานผลิตปูนซีเมนต์แห่งหนึ่ง เกิดปัญหาคงคลังไม่พอเก็บ จึงได้เสนอวิธีแก้ไขโดยทำการวิเคราะห์จำแนกกลุ่มโดยใช้เทคนิค ABC (ABC Analysis) เพื่อแยกอะไหล่ซ่อมบำรุงเป็นกลุ่มๆ ตามความสำคัญ ซึ่งพิจารณาจากมูลค่าการใช้และมูลค่าการเก็บรักษาประกอบ

กัน จึงศึกษาในรายละเอียดของอะไหล่ในกลุ่ม A จำนวน 99 รายการ จากรายการทั้งหมด 1898 รายการ(และเสนอวิธีการจัดการอะไหล่ในทุกรายการของกลุ่ม A ส่วนอะไหล่ซ่อมบำรุงกลุ่ม B และ กลุ่มC ไม่ได้นำเสนอการคำนวณประยุกต์ใช้แบบจำลอง แต่ได้เสนอแนวทางการจัดการพัสดุคงคลังเท่านั้น สำหรับกลุ่ม A ได้มีการคำนวณหาจุดสั่งซื้อและระดับสั่งซื้อ และมีการวิเคราะห์ความไวของอัตราส่วนช่วงเวลาในเฉลี่ย ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพัสดุคงคลังลดลงได้ไม่น้อยกว่า 77 ล้านบาทต่อปี

ก้อง สุวรรณธารารังสี (2546) เพื่อการศึกษาและปรับปรุงประสิทธิภาพระบบพัสดุคงคลัง โดยมีกรณีศึกษาคือโรงงานผลิตน้ำตาล มีการผลิตแบบต่อเนื่องตามฤดูกาล ประกอบด้วยช่วงสองช่วงคือช่วงผลิต และช่วงบำรุงรักษาเครื่องจักร จากข้อมูลพัสดุคงคลังแสดงให้เห็นว่า พัสดุที่หมดความต้องการมีมูลค่าสูงประมาณ 4.8ล้านบาท หรือคิดประมาณ 13% และพัสดุเคลื่อนไหวช้ามีมูลค่าสูงประมาณ 8.5ล้านบาท หรือคิดเป็น 23% ของมูลค่าพัสดุคงคลังทั้งหมด ซึ่งจะเห็นว่าระบบการบริหารพัสดุไม่มีประสิทธิภาพ อีกทั้งในช่วงการบำรุงรักษาเครื่องจักร ยังเกิดการขาดแคลนของพัสดุขึ้นส่งผลให้เกิดการล่าช้าในการเริ่มต้นฤดูการผลิตไป 7วัน ค่าเสียโอกาสอันเนื่องมาจากการพัสดุขาดแคลนคิดเป็นปริมาณน้ำตาลดิบได้เท่ากับ 6,300 ตัน คิดเป็นเงิน 45.9 ล้านบาท หรือคิดเป็นปริมาณน้ำตาลทรายขาวได้เท่ากับ 4,200 ตัน หรือเท่ากับ 40.1 ล้านบาท งานวิจัยเริ่มจากการรวบรวมข้อมูลพัสดุคงคลัง แล้วจึงแบ่งกลุ่มพัสดุคงคลังออกเป็น 4 กลุ่ม ตามจุดประสงค์การใช้งาน คือ กลุ่มพัสดุอะไหล่ กลุ่มพัสดุสิ้นเปลือง กลุ่มพัสดุสนับสนุนการผลิต และกลุ่มอื่น ๆ จากนั้นกำหนดเกณฑ์เพื่อแบ่งพัสดุตามความสำคัญออกเป็น 3 ประเภทคือ พัสดุประกันความเสี่ยง พัสดุร่วมกัน และพัสดุปกติ โดยมี 3เกณฑ์ คือ มูลค่าการเก็บ ระยะเวลาในการจัดหา อัตราหมุนเวียนพัสดุ และทำการกำหนดที่นำมาใช้ได้แก่ การคำนวณค่า EOQ กับการกำหนดระดับมูลภัณฑ์กันชนสำหรับรายการที่มีระยะเวลาสั่งซื้อยาวกลุ่มพัสดุที่มีอัตราใช้คงที่ การกำหนดปริมาณสูงสุด – ต่ำสุดคงที่ หรือระบบสองถัง หรือสั่งซื้อเท่าจำนวนที่ต้องการควบคู่กับการกำหนดระดับมูลภัณฑ์กันชนสำหรับกลุ่มพัสดุที่มีอัตราการใช้ไม่แน่นอน ซึ่งนโยบายควบคุมทำให้ประหยัดต้นทุนจม โดยยอดพัสดุเหลือลดลง จากเดิมมูลค่าประมาณ 34.9ล้านบาทลดลงเหลือประมาณ 31.2 ล้านบาท หรือประมาณ 11.87% ของมูลค่าพัสดุคงคลังคงเหลือ หรือเท่ากับ 2.78ล้านบาทต่อปี ค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บลดลงเท่ากับ 34,768.77 บาทต่อปี มีการจัดทำแผนการใช้งานพัสดุเพื่อเป็นการป้องกันการขาดแคลนของพัสดุ ซึ่งทำให้ไม่เกิดการล่าช้าในการซ่อมบำรุง

จันทร์เพ็ญ สังวรชาติ (2547) เพื่อ 1. จัดเก็บและจัดซื้อวัตถุดิบในปริมาณและเวลาที่เหมาะสม 2. ลดต้นทุนของวัตถุดิบคงคลังทั้งการจัดเก็บและการสั่งซื้อ ซึ่งวัตถุประสงค์หลักทั้ง 2

ข้อนี้จะทำให้การบริหารวัตถุดิบคงคลังที่มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น สะดวก ลดต้นทน และรวดเร็ว ทันกับการเปลี่ยนแปลงของตลาดปัจจุบันที่มีการแข่งขันอย่างในแรง โดยมีปัจจัยหลักในการแข่งขัน ทั้งทางด้านคุณภาพและราคา การจัดหาวัตถุดิบให้ทันกับความต้องการของการผลิตในต้นทุนที่ต่ำที่สุดจะเป็นส่วนหนึ่งที่จะสามารถตอบสนองต่อความต้องของลูกค้าทั้งทางด้านคุณภาพและราคาได้ในเวลาเดียวกัน โดยวัตถุดิบที่ใช้ในโรงงานตัวอย่างนี้จะประกอบไปด้วยวัตถุดิบทั้งหมด 160 ชนิด แบ่งตามประเภท วัตถุดิบได้ทั้งสิ้น 7 ประเภท คิดเป็นมูลค่ากวา 155 ล้านบาทโดยเฉลี่ย งานวิจัยจะเริ่มจากการศึกษาระบบการทำงานเดิมและปัญหาที่เกิดขึ้นอยู่ ณ ปัจจุบันเพื่อนำไปวิเคราะห์และหาสาเหตุของปัญหา เพื่อหาแนวทางการปรับปรุงโดยเริ่มจากการยกเลิกวัตถุดิบชนิดที่ไม่ใช้แล้วออกจากระบบแล้วนำวัตถุดิบชนิดที่เหลืออยู่มาแบ่งกลุ่มวัตถุดิบออกเป็นกลุ่ม ๆ ตามความสำคัญซึ่งพิจารณาจากปัจจัยทั้ง 3 ด้าน คือ มูลค่าวัตถุดิบคงคลังเฉลี่ยสิ้นเดือน ระยะเวลาของช่วงเวลานำและค่าความเสียหายจากการสูญเสียโอกาสในการผลิตเมื่อวัตถุดิบมีไม่เพียงพอ จากนั้นจึงนำวัตถุดิบแต่ละกลุ่มมาออกแบบวิธีการบริหารที่แตกต่างกันออกไปอย่างเหมาะสมทั้งระบบกล่องคู่และระบบปริมาณการสั่งซื้ออย่างประหยัดที่นำโปรแกรมคอมพิวเตอร์มาใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานและความรวดเร็ว อีกทั้งต้องปรับปรุงการบริหารด้านอื่น ๆ ควบคู่กับ คือ การจัดตั้งระบบการควบคุมการเบิกจ่ายวัตถุดิบให้เป็นไปตามระบบเข้าก่อนออกก่อน การปรับปรุงระบบการเบิกจ่ายวัตถุดิบนอกเวลาทำการผลการทดลองหลังการปรับปรุงการบริหารเปรียบเทียบกับข้อมูลเดิมพบว่ากระบวนการต่าง ๆ มี ผลทำให้สามารถลดปัญหาได้เป็นส่วนใหญ่ ค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บลดลงร้อยละ 12.76 และการใช้จ่ายในการสั่งซื้อลดลงร้อยละ 8 นอกจากนี้ระบบการทำงานใหม่พนักงานสามารถปฏิบัติงานได้ต่อไป

ธเนศ ชูวัฒนะเดช (2547) เพื่อจัดทำระบบของคงคลังให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพลดอัตราการขาดแคลนวัตถุดิบในการผลิตและลดอัตราการผลิตงานเสร็จไม่ทันกำหนดส่งมอบโดยการศึกษา สภาพการทำงาน และปัญหาการควบคุมของคงคลังในอุตสาหกรรมประเภทสิ่งพิมพ์บรรจุภัณฑ์ การวางแผนความต้องการวัสดุและประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ สาเหตุสำคัญที่ทำให้ระบบบริหารของคงคลังไม่มีประสิทธิภาพ ได้แก่ การไม่มีการคำนวณปริมาณการสั่งซื้อ ไม่มีการคำนวณปริมาณของคงคลังสำรอง และไม่มีการคำนวณจุดสั่งซื้อสินค้าใหม่ จากสภาพที่เกิดขึ้นส่งผลให้เกิดการส่งมอบเกิดความล่าช้าและมูลค่าของคงคลังสูงมาก ผู้วิจัยได้เสนอแนวทางในการปรับปรุง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพโดย 1. การประยุกต์ใช้เทคนิคการบริหารของคงคลังและการวางแผนความต้องการวัสดุ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของระบบการบริหารของคงคลัง 2. การประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์ทางคอมพิวเตอร์ คือ Microsoft Access เข้ามาช่วยในการจัดทำฐานข้อมูลที่จำเป็นต่อการจัดระบบการวางแผนและควบคุมวัตถุดิบ ในการบริหารของคงคลังและการวางแผน

ความต้องการวัสดุจะประกอบด้วย การประมาณสินค้าที่จะต้องผลิต ระบบโครงสร้างผลิตภัณฑ์ ต้นทุนในการสั่งซื้อของวัตถุดิบแต่ละประเภท ต้นทุนของคงคลังต่อวัตถุดิบแต่ละประเภท และการกำหนดนโยบายในการสั่ง ผลจากการศึกษาและวิจัยพบว่าภายหลังจากการปรับปรุงอัตราการขาดแคลนวัตถุดิบในการผลิตสินค้า และอัตราการผลิตงานเสร็จไม่ทันกำหนดส่งมอบสินค้า ยังมีอัตราที่ค่อนข้างสูง ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าวิธีการพิจารณาจุดสั่งซื้อไม่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการจัดการของคงคลัง โดยมีข้อเสนอแนะในการปรับปรุงระบบการควบคุมของคงคลัง คือ การคำนวณปริมาณของคงคลังสำรองใหม่ ซึ่งจะประกอบด้วยประเภทของวัตถุดิบที่ขาดแคลน และการกำหนดอัตราส่วนในการคิดจำนวนสินค้าคงคลัง

ศศิธร สาดแสงจันทร์ (2547) เพื่อบริหารและการจัดการพัสดุคงคลังประเภท Spare parts ที่ไม่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการผลิตของ โรงงานผลิตแผงวงจรไฟฟ้ารวม จากการศึกษาพบว่าปัจจุบันโรงงานยังขาดการจัดทำระบบข้อมูลที่ดี ทำให้เกิดปัญหา มูลค่าการจัดเก็บสูงถึง 18,077,707.27 เหรียญสหรัฐฯ หลังจากการจัดทำระบบฐานข้อมูลด้วยโปรแกรมแอคเซส ทำให้ทราบข้อมูลที่มีประสิทธิภาพ มีประโยชน์ในการนำไปใช้ต่อมากขึ้น และพบว่ามี Spare pert ที่มีการสั่งซ้ำซ้อนกันทั้งสิ้น 618 รายการ และเป็นรายการที่ถูกยกเลิกการสั่งจากผู้ใช้แล้วแต่ยังมีการสั่งซื้อออยู่ทั้งสิ้น 2,132 รายการ ซึ่งการจัดทำระบบฐานข้อมูลดังกล่าวสามารถชี้บ่งถึงปริมาณคงคลังที่จำเป็นต้องขจัดออกจากคลังคิดเป็นมูลค่าการเก็บเท่ากับ 771,655.45 เหรียญสหรัฐ ฯ สำหรับการกำหนดนโยบายพัสดุคงคลัง จะเริ่มจากการแบ่งกลุ่มตามความสำคัญโดยใช้เทคนิค AHP (Analytic Hierarchy process) โดยพิจารณาปัจจัยการทดแทนกันของอะไหล่ ประเภทของอะไหล่ และ เวลานำไปพร้อมๆ กัน จากการแบ่งกลุ่มพบว่าเป็นรายการที่มีความสำคัญมาก (A) 194 รายการ รายการที่ความสำคัญปานกลาง (B) 2,173 รายการ และที่เหลือ 10,002 รายการเป็นรายการที่มีความสำคัญน้อย (C) ซึ่งงานวิจัยจะทำการศึกษาเฉพาะรายละเอียดของรายการที่มีความสำคัญมาก 194 รายการ นโยบายพัสดุคงคลังที่นำมาประยุกต์ใช้กับรายการที่มีความสำคัญมาก ของโรงงานตัวอย่างคือ นโยบายจัดซื้อ - ระดับสั่งซื้อ ซึ่งสามารถลดค่าใช้จ่ายรวมคงคลังจากระบบเดิมลงได้ 92, 915.68เหรียญสหรัฐฯ

จากการศึกษาจากเอกสารที่เกี่ยวข้องและงานวิจัยที่ผ่านมา ได้สรุปแนวคิดที่จะนำมาปรับใช้ในการแก้ปัญหางานระบบการจัดซื้อสำหรับงานวิจัยนี้

เรื่องของการจัดกลุ่มพัสดุ มีการคิดวิธีการมากมายที่สามารถจะรองรับลักษณะของกลุ่มพัสดุที่สนใจมากที่สุด วิธีการแบ่งกลุ่มมีตั้งแต่วิธีที่ง่ายที่สุดคือ Classical ABC Classification ซึ่งเพียงใช้เกณฑ์มูลค่าการใช้ต่อปีที่นิยมใช้กันทั่วไป จนถึงวิธีการ Genetic Algorithms ซึ่งเป็นวิธีคิดที่ยากมากถ้าไม่มีพื้นฐานทางด้านนี้มาก่อน แต่สามารถแก้ปัญหาที่มีตัวแปรมากและให้ผลการแบ่งกลุ่มที่น่าเชื่อถือมากที่สุด ดังนั้นการเลือกวิธีที่จะใช้ในการแบ่งกลุ่มในงานวิจัยนี้จะเลือกวิธีที่ไม่ยากนักและใช้เกณฑ์ที่ครอบคลุมถึงลักษณะเด่นของวัตถุดิบที่ศึกษา จึงเลือกที่จะใช้วิธีการจัดกลุ่มพัสดุโดยใช้เทคนิค AHP (Analytic Hierarchy Process) เทคนิคนี้พัฒนาขึ้นโดย Thomas L. Saaty ในปี ค.ศ. 1870 เป็นเทคนิคในการตัดสินเลือกหรือเรียงลำดับทางเลือกของปัญหาที่ต้องใช้การตัดสินใจที่ซับซ้อน โดยสร้างรูปแบบการตัดสินใจให้เป็นโครงสร้างลำดับชั้น และนำข้อมูลที่ได้จากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์ สรุปแนวทางแล้วอย่างเหมาะสม

2.8 สรุป

วัตถุดิบเป็นทรัพยากรอย่างหนึ่งที่มีมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ ดังนั้นระบบการจัดซื้อจึงเป็นหน้าที่สำคัญอย่างหนึ่งในองค์กร หลักการจัดการด้านนโยบายการจัดซื้อที่พยายามจะลดค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานของธุรกิจให้ต่ำที่สุด ค่าใช้จ่ายของธุรกิจที่เกิดจากการคงคลัง สามารถสรุปได้เป็น 3 ประเภทใหญ่ๆ คือ ประเภทที่หนึ่งค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ ประเภทที่สองค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บ ซึ่งจะนำมาเปรียบเทียบให้เท่ากัน สำหรับตัวแบบคงคลังนี้ ส่วนค่าใช้จ่ายประเภทที่สามคือค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการสูญเสียเนื่องจากไม่มีสินค้าเก็บไว้ในสต็อก

ในการแก้ปัญหางานระบบการจัดซื้อสำหรับงานวิจัยนี้ แบ่งออกเป็น 4 ส่วน ประกอบด้วย 1. คาดการณ์ความต้องการใช้ในการผลิตได้เหมาะสม 2. นโยบายที่จะใช้กับพัสดุในแต่ละกลุ่ม เช่น ปริมาณการสั่งซื้อ (EOQ) ช่วงเวลาตรวจนับ ระดับพัสดุกันชน เป็นต้น 3.ตัววัดประสิทธิภาพเพื่อวัดระบบการจัดการควบคุมพัสดุ เช่น ปริมาณการเก็บ อัตราหมุนเวียนพัสดุคงคลัง เป็นต้น และ4. ระบบการติดตามปริมาณพัสดุ ระบบจัดการฐานข้อมูล