บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 องค์ประกอบของการจัดการสินค้าคงคลัง (The Element of Inventory Management)

สินค้าคงคลัง (Inventory) จัดเป็นสินทรัพย์หมุนเวียนชนิดหนึ่ง ซึ่งกิจการต้องมีไว้เพื่อขายหรือผลิต หมายถึง

- วัตถุดิบ คือสิ่งของหรือชิ้นส่วนที่ซื้อมาเพื่อใช้ในการผลิต
- งานระหว่างกระบวนการผลิต เป็นชิ้นงานที่อยู่ในขั้นตอนการผลิตหรือรอคอยที่จะผลิตในขั้นตอนต่อไปโดยที่ยังผ่านกระบวนการผลิตไม่ครบทุกขั้นตอน
- วัสดุซ่อมบำรุง คือ ชิ้นส่วนหรืออะไหล่เครื่องจักรที่สำรองไว้เผื่อเปลี่ยนเมื่อชิ้นส่วนเดิมเสียหายหรือหมดอายุการใช้งาน
- สินค้าสำเร็จรูป คือ ปัจจัยการผลิตที่ผ่านทุกกระบวนการผลิตครบถ้วนพร้อมที่จะนำไปขายให้ลูกค้าได้
- แรงงาน
- เงินลงทุน
- เครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์

2.1.1 **บทบาทของสินค้าคงคลังในซัพพลายเชน** สินค้าคงคลังมีวัตถุประสงค์ในการสร้างความสมดุลในซัพพลายเชน เพื่อให้ระดับสินค้าคงคลังต่ำสุด โดยไม่กระทบต่อระดับการให้บริการ โดยปัจจัยนำเข้าของกระบวนการผลิตที่มีความสำคัญอย่างยิ่งคือ วัตถุดิบ ชิ้นส่วนและวัสดุต่างๆ ที่เรียกรวมกันว่าสินค้าคงคลัง ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่ใหญ่ที่สุดของต้นทุนการผลิตผลิตภัณฑ์หลายชนิดนอกจากนั้นการที่สินค้าคงคลังที่เพียงพอยังเป็นการตอบสนองความพึงพอใจของลูกค้าได้ทันเวลา จึงเห็นได้ว่าสินค้าคงคลังมีความสำคัญต่อกิจกรรมหลักของธุรกิจเป็นอย่างมาก การบริหารสินค้าคงคลังที่มีประสิทธิภาพจึงส่งผลกระทบต่อผลกำไรจากการประกอบการโดยตรงและในปัจจุบันนี้มีการนำเอาระบบคอมพิวเตอร์มาจัดการข้อมูลของสินค้าคงคลัง เพื่อให้เกิดความถูกต้อง แม่นยำ และทันเวลามากยิ่งขึ้น การจัดซื้อสินค้าคงคลังมาในคุณสมบัติที่ตรงตามความต้องการ ปริมาณเพียงพอ ราคาเหมาะสม ทันเวลาที่ต้องการโดยซื้อจากผู้ขายที่ไว้วางใจได้ และนำส่งยังสถานที่ที่ถูกต้องตามหลักการจัดซื้อที่ดีที่สุด เป็นจุดเริ่มต้นของการบริหารสินค้าคงคลัง การจัดการสินค้าคงคลังมีวัตถุประสงค์หลักอยู่ 2 ประการใหญ่ คือ

1.สามารถมีสินค้าคงคลังบริการลูกค้าในปริมาณที่เพียงพอ และทันต่อการความต้องการของลูกค้าเสมอ เพื่อสร้างยอดขายและรักษาระดับของส่วนแบ่งตลาดไว้

2.สามารถลดระดับการลงทุนในสินค้าคงคลังต่ำที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพื่อทำให้ต้นทุนการผลิตต่ำลงด้วย

แต่วัตถุประสงค์สองข้อนี้จะขัดแย้งกันเอง เพราะการลงทุนในสินค้าคงคลังต่ำที่สุดมักจะต้องใช้วิธีลดระดับสินค้าคงคลังให้เหลือแค่เพียงพอใช้ป้อนกระบวนการผลิต เพื่อให้สามารถดำเนินการผลิตได้โดยไม่หยุดชะงัก แต่ระดับสินค้าคงคลังที่ต่ำเกินไปก็ทำให้บริการลูกค้าไม่เพียงพอหรือไม่ทันใจลูกค้าในทางตรงกันข้ามการถือสินค้าคงคลังไว้มากเพื่อผลิตหรือส่งให้ลูกค้าได้เพียงพอและทันเวลาเสมอทำให้ต้นทุนสินค้าคงคลังสูงขึ้น ดังนั้นการบริหารสินค้าคงคลังโดยรักษาความสมดุลของวัตถุประสงค์ทั้งสองข้อนี้จึงไม่ใช่เรื่องง่าย และเนื่องจากการบริหารการผลิตในปัจจุบันจะต้องคำนึงถึงคุณภาพเป็นหลักสำคัญ ซึ่งการบริการลูกค้าที่ดีก็เป็นส่วนหนึ่งของการสร้างคุณภาพที่ดี ซึ่งทำให้ลูกค้ามีความพึงพอใจสูงสุดด้วยจึงดูเหมือนว่าการมีสินค้าคงคลังในระดับสูงจะเป็นประโยชน์กับกิจการในระยะยาวมากกว่า เพราะจะรักษาลูกค้าและส่วนแบ่งตลาดได้ดี แต่อันที่จริงแล้วต้นทุนสินค้าคงคลังที่สูง ซึ่งทำให้ต้นทุนการผลิตสูงด้วยมีผลด้วยมีผลให้ไม่สามารถต่อสู้กับคู่แข่งในด้านราคาได้ จึงต้องทำให้ต้นทุนต่ำ คุณภาพดี และบริการที่ดีด้วยในขณะเดียวกัน

2.1.2 **ประโยชน์ของสินค้าคงคลัง มีหลายแนวทางดังนี้**

1) ตอบสนองความต้องการของลูกค้าที่ประมาณการไว้ในแต่ละช่วงเวลาทั้งในและนอกฤดูกาล โดยธุรกิจต้องเก็บสินค้าคงคลังไว้ในคลังสินค้า

2) รักษาการผลิตให้มีอัตราคงที่สม่ำเสมอ เพื่อรักษาระดับการว่าจ้างแรงงาน การเดินเครื่องจักร ฯลฯ ให้สม่ำเสมอได้ โดยจะเก็บสินค้าที่ขายไม่หมดในช่วงขายไม่ดีไว้ขายตอนช่วงขายดีซึ่งช่วงนั้นอาจจะผลิตไม่ทันขาย

3) ทำให้ธุรกิจได้ส่วนลดปริมาณจากการจัดซื้อจำนวนมากต่อครั้ง ป้องกันการเปลี่ยนแปลงราคาและผลกระทบจากเงินเฟ้อเมื่อสินค้าในท้องตลาดมีราคาสูงขึ้น

4) ป้องกันของขาดมือด้วยสินค้าเผื่อขาดมือ เมื่อเวลารอคอยล่าช้าหรือบังเอิญได้คำสั่งซื้อเพิ่มขึ้นกระทันหัน

5) ทำให้กระบวนการผลิตสามารถดำเนินการต่อเนื่องอย่างราบรื่น ไม่มีการหยุดชะงักเพราะของขาดมือจนเกิดความเสียหายแก่กระบวนการผลิตซึ่งจะทำให้คนงานว่างงาน เครื่องจักรถูกปิด ผลิตไม่ทันคำสั่งซื้อของลูกค้า

2.1.3 **อุปสงค์** จุดเริ่มต้นของการจัดการสินค้าคงคลัง จะเริ่มจากอุปสงค์ของลูกค้า เพื่อจัดการให้เป็นไปตามความต้องการของลูกค้า ซึ่งต้องให้หลักการพยากรณ์โดยอุปสงค์แบ่งเป็น 2 ชนิด ดังนี้

1) อุปสงค์แปรตาม (Dependent Demand) เป็นอุปสงค์ของวัตถุดิบ ชิ้นส่วนและสินค้าที่ใช้ต่อ เนื่องในกระบวนการผลิต ซึ่งจำเป็นอย่างยิ่ง เพราะอาจส่งผลเสียหายอย่างรุนแรงถ้าขาดวัตถุดิบประเภทนี้ เช่น ถ้าโรงงานประกอบสารเคมีขาดหายไปแม้แต่ชนิดเดียวก็จะทำให้โรงงานหยุดทันที

2) อุปสงค์อิสระ (Independent Demand) เป็นอุปสงค์ของวัตถุดิบ ชิ้นส่วน และสินค้าที่ไม่ใช้ต่อเนื่องในกระบวนการผลิต ส่วนมากจำหน่ายในลูกค้าโดยตรง ถ้าไม่มีอาจจะเสียโอกาส และถูกปรับ

2.1.4 **สินค้าคงคลังและการจัดการคุณภาพ** (Inventory and Quality Management) การจัดการคุณภาพเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับบุคคลสองกลุ่มคือลูกค้า และเจ้าของผลิตภัณฑ์ โดยทั้งสองฝ่ายตกลงกัน โดยลูกค้าจะพิจารณาเรื่องลักษณะสินค้า ราคาที่สามารถซื้อได้ และเวลาที่ส่งมอบ ในทางตรงกันข้าม เจ้าของผลิตภัณฑ์ ต้องจัดหาทรัพยากรที่เป็นปัจจัยนำเข้า ไม่ว่าจะเป็นวัตถุดิบ แรงงาน เครื่องจักร และเงิน เพื่อนำมาผลิตให้มีสินค้าตามที่ลูกค้าต้องการ ในต้นทุนที่ดี ไม่ขาดทุน และจัดส่งให้ลูกค้าทันเวลา โดยไม่เสียค่าปรับ ซึ่งปัญหาส่วนมากในซัพพลายเชนจะเกิดจากปัจจัยภายนอก ไม่ว่าเป็นเศรษฐกิจ สังคม การเมือง คู่แข่ง ลูกค้า ผู้ขายปัจจัยการผลิต จึงเกิดการจัดเก็บสินค้าคงคลังเพื่อรองรับระบบคุณภาพ

2.1.5 **ต้นทุนของสินค้าคงคลัง** (Inventory Cost) ต้นทุนสินค้าคงคลังมี 4 ชนิด คือ

1. ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ (Ordering Cost) เป็นค่าใช้จ่ายที่ต้องจ่ายเพื่อให้ได้มาซึ่งสินค้าคงคลังที่ต้องการ ซึ่งจะแปรตามจำนวนครั้งของการสั่งซื้อ แต่ไม่แปรตามปริมาณสินค้าคงคลัง เพราะสั่งซื้อของมากเท่าใดก็ตามในแต่ละครั้ง ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อก็ยังคงที่ แต่ถ้ายิ่งสั่งซื้อบ่อยครั้งค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อจะยิ่งสูงขึ้น ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อได้แก่ ค่าเอกสารใบสั่งซื้อ ค่าจ้างพนักงานจัดซื้อ ค่าโทรศัพท์ ค่าขนส่งสินค้า ค่าใช้จ่ายในการตรวจรับของและเอกสาร ค่าธรรมเนียมการนำของออกจากศุลกากร ค่าใช้จ่ายในการชำระเงิน เป็นต้น

2. ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา (carrying Cost) เป็นค่าใช้จ่ายจากการมีสินค้าคงคลังและการรักษาสภาพให้สินค้าคงคลังนั้นอยู่ในรูปที่ใช้งานได้ ซึ่งจะแปรตามปริมาณสินค้าคงคลังที่ถือไว้และระยะเวลาที่เก็บสินค้าคงคลังนั้นไว้ ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา ได้แก่ ต้นทุนเงินทุนที่จมอยู่กับสินค้าคงคลังซึ่งคือค่าดอกเบี้ยจ่ายถ้าเงินทุนนั้นมาจากการกู้ยืมหรือเป็นค่าเสียโอกาสถ้าเงินทุนนั้นเป็นส่วนของเจ้าของ ค่าคลังสินค้า ค่าไฟฟ้าเพื่อการรักษาอุณหภูมิ ค่าใช้จ่ายของสินค้าที่ชำรุดเสียหายหรือหมดอายุเสื่อมสภาพจากการเก็บนานเกินไป ค่าภาษีและการประกันภัย ค่าจ้างยามและพนักงานประจำคลังสินค้า ฯลฯ

3. ค่าใช้จ่ายเนื่องจากสินค้าขาดแคลน (Shortage Cost หรือ Stock out Cost) เป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการมีสินค้าคงคลังไม่เพียงพอต่อการผลิตหรือการขาย ทำให้ลูกค้า

ยกเลิกคำสั่งซื้อ ขาดรายได้ที่ควรได้ กิจการเสียชื่อเสียง กระบวนการผลิตหยุดชะงักเกิดการว่างงานของเครื่องจักรและคนงาน ฯลฯ ค่าใช้จ่ายนี้จะแปรผกผันกับปริมาณสินค้าคงคลังที่ถือไว้ นั่นคือถ้าถือสินค้าไว้มากจะไม่เกิดการขาดแคลน แต่ถ้าถือสินค้าคงคลังไว้น้อยก็อาจเกิดโอกาสที่จะเกิดการขาดแคลนได้มากกว่า และมีค่าใช้จ่ายเนื่องจากสินค้าขาดแคลนนี้ขึ้นอยู่กับปริมาณการขาดแคลนรวมทั้งระยะเวลาที่เกิดการขาดแคลนขึ้นด้วย ค่าใช้จ่ายเนื่องจากสินค้าขาดแคลนได้แก่ คำสั่งซื้อของล็อตพิเศษทางอากาศเพื่อนำมาใช้แบบฉุกเฉิน ค่าปรับเนื่องจากสินค้าให้ลูกค้าล่าช้า ค่าเสียโอกาสในการขาย ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการเสียค่าความนิยม ฯลฯ

4. ค่าใช้จ่ายในการตั้งเครื่องจักรใหม่ (Setup Cost) เป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการที่เครื่องจักรจะต้องเปลี่ยนการทำงานหนึ่งไปทำงานอีกอย่างหนึ่ง ซึ่งจะเกิดการว่างงานชั่วคราว สินค้าคงคลังจะถูกทิ้งให้รอกระบวนการผลิตที่จะตั้งใหม่ ค่าใช้จ่ายในการตั้งเครื่องจักรใหม่นี้จะมีลักษณะเป็นต้นทุนคงที่ต่อครั้ง ซึ่งจะขึ้นอยู่กับขนาดของล็อตการผลิต ถ้าผลิตเป็นล็อตใหญ่มีการตั้งเครื่องใหม่นานครั้ง ค่าใช้จ่ายในการตั้งเครื่องใหม่ก็จะต่ำ แต่ยอดสะสมของสินค้าคงคลังจะสูง ถ้าผลิตเป็นล็อตเล็กมีการตั้งเครื่องใหม่บ่อยครั้ง ค่าใช้จ่ายในการตั้งเครื่องใหม่ก็จะสูง แต่สินค้าคงคลังจะมีระดับต่ำลง และสามารถส่งมอบงานให้แก่ลูกค้าได้เร็วขึ้น

ในบรรดาค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับสินค้าคงคลังต่างๆ เหล่านี้ ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาจะสูงขึ้นถ้ามีระดับสินค้าคงคลังสูง และจะต่ำลงถ้ามีระดับสินค้าคงคลังต่ำ แต่สำหรับค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ ค่าใช้จ่ายเนื่องจากสินค้าขาดแคลน และค่าใช้จ่ายในการตั้งเครื่องจักรใหม่ จะมีลักษณะตรงกันข้าม คือ จะสูงขึ้นถ้ามีระดับสินค้าคงคลังต่ำและจะต่ำลงถ้ามีระดับสินค้าคงคลังสูง ดังนั้นค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับสินค้าคงคลังที่ต่ำสุด ณ ระดับที่ค่าใช้จ่ายทุกตัวรวมกันแล้วต่ำสุด

2.2 **ระบบการควบคุมสินค้าคงคลัง** (Inventory Control System)

ภาระงานอันหนักประการหนึ่งของการบริหารสินค้าคงคลัง คือ การลงบัญชีและตรวจนับสินค้าคงคลัง เพราะแต่ละธุรกิจจะมีสินค้าคงคลังหลายชนิด แต่ละชนิดอาจมีความหลากหลาย เช่น ขนาดรูปถ่าย สีผ้า ซึ่งทำให้การตรวจนับสินค้าคงคลังต้องใช้พนักงานจำนวนมาก เพื่อให้ได้จำนวนที่ถูกต้องภายใต้ระยะเวลาที่กำหนด เพื่อที่จะได้ทราบว่าชนิดสินค้าคงคลังที่เริ่มขาดมือต้องซื้อมาเพิ่ม และปริมาณการซื้อที่เหมาะสม ระบบการควบคุมสินค้าคงคลังที่มีอยู่ 3 วิธี คือ

2.2.1 **ระบบสินค้าคงคลังอย่างต่อเนื่อง** (Continuous Inventory System Perpetual System) เป็นระบบสินค้าคงคลังที่มีวิธีการลงบัญชีทุกครั้งที่มีการรับและจ่ายของ ทำให้บัญชีคุมยอดแสดงยอดคงเหลือที่แท้จริงของสินค้าคงคลังอยู่เสมอ ซึ่งจำเป็นอย่างยิ่งในการควบคุมสินค้าคงคลังรายการที่สำคัญที่ปล่อยให้ขาดมือไม่ได้ แต่ระบบนี้เป็นวิธีที่มีค่าใช้จ่ายด้านงานเอกสารค่อนข้างสูง และต้องใช้พนักงานจำนวนมากจึงดูแลการรับจ่ายได้ทั่วถึง ในปัจจุบันการนำเอา

คอมพิวเตอร์เข้ามาประยุกต์ใช้กับงานสำนักงานและบัญชีสามารถช่วยแก้ไขปัญหาในข้อนี้ โดยการใช้รหัสแห่ง(Bar Code) หรือรหัสสากลสำหรับผลิตภัณฑ์ (EAN13) ติดบนสินค้าแล้วใช้เครื่องอ่านรหัสแห่ง(Laser Scan) ซึ่งวิธีนี้นอกจากจะมีความถูกต้อง แม่นยำ เที่ยงตรงแล้ว ยังสามารถใช้เป็นฐานข้อมูลของการบริหารสินค้าคงคลังในซัพพลายเชนของสินค้าได้อีกด้วย

2.2.2 **ระบบสินค้าคงคลังเมื่อสิ้นงวด** (Periodic Inventory System) เป็นระบบสินค้าคงคลังที่มีวิธีการลงบัญชีเฉพาะในช่วงเวลาที่กำหนดไว้เท่านั้น เช่นตรวจนับและลงบัญชีทุกปลายสัปดาห์หรือปลายเดือน เมื่อของถูกเบิกไปก็จะมีการสั่งซื้อเข้ามาเติมให้เต็มระดับที่ตั้งไว้ ระบบนี้จะเหมาะกับสินค้าที่มีการสั่งซื้อและเบิกใช้เป็นช่วงเวลาที่แน่นอน เช่น ร้านขายหนังสือของซีเอ็ดจะมีการสำรวจยอดหนังสือในแต่ละวัน และสรุปยอดตอนสิ้นเดือน เพื่อดูปริมาณหนังสือคงค้างในร้านและคลังสินค้า ยอดหนังสือที่ต้องเตรียมจัดส่งให้แก่ร้านตามที่ต้องการสั่งซื้อ

โดยทั่วไปแล้วระบบสินค้าคงคลังเมื่อสิ้นงวดมักจะมีระดับสินค้าคงคลังเหลือสูงกว่าระบบสินค้าคงคลังอย่างต่อเนื่อง เพราะจะมีการเผื่อสำรองการขาดมือโดยไม่คาดคิดไว้ก่อนล่วงหน้าบ้าง และระบบนี้จะทำให้มีการปรับปริมาณการสั่งซื้อใหม่ เมื่อความต้องการเปลี่ยนแปลงไปด้วย การเลือกใช้ระบบสินค้าคงคลังแบบต่อเนื่องและระบบสินค้าคงคลังเมื่อสิ้นงวดมีข้อดีของแต่ละแบบดังนี้

<u>ข้อดีของระบบสินค้าคงคลังแบบต่อเนื่อง</u>

1.มีสินค้าคงคลังเผื่อขาดมือน้อยกว่า โดยจะเผื่อสินค้าไว้เฉพาะช่วงเวลารอคอยเท่านั้นแต่ละระบบเมื่อสิ้นงวดต้องเผื่อสินค้าไว้ทั้งช่วงเวลารอคอย และเวลาระหว่างการสั่งซื้อแต่ละครั้ง.

2.ใช้จำนวนการสั่งซื้อคงที่ซึ่งจะทำให้ได้ส่วนลดปริมาณได้ง่าย

3.สามารถตรวจสินค้าคงคลังแต่ละตัวอย่างอิสระ และเจาะจงเข้มงวดเฉพาะรายการที่มีราคาแพงได้

<u>ข้อดีของระบบสินค้าคงคลังเมื่อสิ้นงวด</u>

1.ใช้เวลาน้อยกว่าและเสียค่าใช้จ่ายในการควบคุมน้อยกว่าระบบต่อเนื่อง

2. เหมาะกับการสั่งซื้อของจากผู้ขายรายเดียวกันหลายๆชนิด เพราะจะได้ลดค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับเอกสาร ลดค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ และสะดวกต่อการตรวจนับยิ่งขึ้น

3.ค่าใช้จ่ายในการเก็บข้อมูลสินค้าคงคลังต่ำกว่า

2.2.3 **ระบบการจำแนกสินค้าคงคลังเป็นหมวดเอบีซี** (ABC) ระบบนี้เป็นวิธีการจำแนกสินค้าคงคลังออกเป็นแต่ละประเภทโดยพิจารณาปริมาณและมูลค่าของสินค้าคงคลังแต่ละรายการเป็นเกณฑ์ เพื่อลดภาระในการดูแล ตรวจนับ และควบคุมสินค้าคงคลังที่มีอยู่มากมาย ซึ่งถ้าควบคุมทุกรายการอย่างเข้มงวดเท่าเทียมกัน จะเสียเวลาและค่าใช้จ่ายมากเกินความจำเป็น เพราะในบรรดาสินค้าคงคลังทั้งหลายของแต่ละธุรกิจจะมักเป็นไปตามเกณฑ์ดังต่อไปนี้

A เป็นสินค้าคงคลังที่มีปริมาณน้อย (5-15% ของสินค้าคงคลังทั้งหมด) แต่มีมูลค่ารวมค่อนข้างสูง (70-80% ของมูลค่าทั้งหมด)

B เป็นสินค้าคงคลังที่มีปริมาณปานกลาง (30% ของสินค้าคงคลังทั้งหมด) และมีมูลค่ารวมปานกลาง (15% ของมูลค่าทั้งหมด)

C เป็นสินค้าคงคลังที่มีปริมาณมาก (50-60% ของสินค้าคงคลังทั้งหมด) แต่มีมูลค่ารวมค่อนข้างต่ำ (5-10% ของมูลค่าทั้งหมด)

2.2.4 **การตรวจนับจำนวนสินค้าคงคลัง** เป็นการตรวจนับสินค้าเพื่อให้เกิดความมั่นใจว่า สินค้าที่มีอยู่จริง และในบัญชีตรงกันมีหลายวิธีดังนี้

1. วิธีปิดบัญชีตรวจนับ คือ เลือกวันใดวันหนึ่งที่จะทำการปิดบัญชีแล้วห้ามมิให้มีการเบิกจ่ายเพิ่มเติม หรือเคลื่อนย้ายสินค้าคงคลังทุกรายการ โดยต้องหยุดการซื้อ-ขายตามปกติแล้วตรวจนับของทั้งหมด วิธีนี้จะแสดงมูลค่าของสินค้าคงคลัง ณ วันที่ตรวจนับได้อย่างเที่ยงตรงแต่ก็ทำให้เสียรายได้ในวันที่ตรวจนับของ

2. วิธีเวียนกันตรวจนับ จะปิดการเคลื่อนย้ายสินค้าคงคลังเป็นๆ เพื่อตรวจนับเมื่อส่วนใดตรวจนับเสร็จก็เปิดขายหรือเบิกจ่ายได้ตามปกติ และปิดแผนกอื่นตรวจนับต่อไปจนครบทุกแผนก วิธีนี้จะไม่เสียรายได้จาการขายแต่โอกาสที่จะคลาดเคลื่อนมีสูง

2.3 **ระบบขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัด** (Economic Order Quantity **หรือ** EOQ)

2.3.1 **การจัดการวัสดุ** การจัดการวัสดุทำเพื่อให้มีวัสดุและสินค้ารองรับงานผลิตและการตลาด ทั้งการบริการลูกค้าที่ดีและมีต้นทุนสินค้าคงคลังรวมที่อยู่ระดับต่ำสามารถทำได้หลายวิธีการขึ้นอยู่กับลักษณะของความต้องการสินค้า ทรัพยากรองค์การความพร้อมของบุคลากรที่เกี่ยวข้องการจัดการซัพพลายเชน ตลอดจนลักษณะของกระบวนการผลิตสินค้าประกอบเข้าด้วยกัน นอกจากนั้นความก้าวหน้าของเทคโนโลยีข้อมูลข่าวสารและคอมพิวเตอร์ยังช่วยให้การสร้างระบบการจัดการสินค้าคงคลังมีความหลากหลายมากขึ้น ทำให้ผู้บริหารสามารถเลือกใช้ระบบที่เหมาะสมกับกิจการของตนได้มากขึ้นด้วยเช่นกัน ระบบการจัดการสินค้าคงคลังที่เป็นที่นิยมใช้กันแพร่หลายในธุรกิจอุตสาหกรรม มีดังต่อไปนี้

1.ระบบการขนาดสั่งซื้อที่ประหยัด (EOQ)

2.ระบบการวางแผนความต้องการวัสดุ (MRP)

3.ระบบสินค้าคงคลังของการผลิตแบบทันเวลาพอดี (JIT)

2.3.2 **ขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัด** เป็นระบบสินค้าคงคลังที่ใช้กันอย่างแพร่หลายมานาน โดยทีระบบนี้ใช้กับสินค้าคงคลังที่มีลักษณะของความต้องการที่เป็นอิสระไม่เกี่ยวข้องต่อเนื่องกับควมต้องการของสินค้าคงคลังตัวอื่น จึงต้องวางแผนพิจารณาความต้องการอย่างเป็นเอกเทศ

ด้วยวิธีการพยากรณ์อุปสงค์ของลูกค้าโดยตรง เช่น การวางแผนผลิตรถยนต์นั่งส่วนบุคคล บริษัทรถยนต์จะพยากรณ์อุปสงค์จากจำนวนครอบครัวขนาดเล็กถึงปานกลางที่มีรายได้รวมเกินกว่า 50,000 บาทต่อเดือน

ระบบขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดจะพิจารณาต้นทุนรวมของสินค้าคงคลังที่ต่ำสุดเป็นหลักเพื่อกำหนดระดับปริมาณการสั่งซื้อต่อครั้งที่เรียกว่า "ขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัด"

การใช้ระบบขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดมีทั้ง 4 สภาวการณ์ดังต่อไปนี้

2.3.2.1 **ขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดที่อุปสงค์คงที่และสินค้าคงคลังไม่ขาดมือ** โดยมีสมมติฐานที่กำหนดเป็นขอบเขตไว้ว่า

1. ทราบปริมาณอุปสงค์อย่างชัดเจน และอุปสงค์คงที่
2. ได้รับสินค้าที่สั่งซื้อพร้อมกันทั้งหมด
3. รอบเวลาในการสั่งซื้อ ซึ่งเป็นช่วงเวลาตั้งแต่สั่งซื้อจนได้รับสินค้าคงที่
4. ต้นทุนการเก็บรักษาสินค้าและต้นทุนการสั่งซื้อคงที่
5. ราคาสินค้าที่สั่งซื้อคงที่
6. ไม่มีสภาวะของขาดมือเลย

การหาขนาดการสั่งซื้อประหยัด (EOQ) และต้นทุนรวม (TC) จะทำได้จาก

$$EOQ = \sqrt{\frac{2CoD}{Cc}}$$

$$TCmin = \left[\frac{CoD}{Q}\right] + \left[\frac{QCc}{2}\right]$$

โดย EOQ = ขนาดการสั่งซื้อต่อครั้งที่ประหยัด (Q^*)

D = อุปสงค์หรือความต้องการสินค้าต่อปี (หน่วย)

Co = ต้นทุนการสั่งซื้อ หรือต้นทุนการตั้งเครื่องจักรใหม่ต่อครั้ง (บาท)

Cc = ต้นทุนการเก็บรักษาต่อหน่วยต่อปี (บาท)

Q = ปริมาณการสั่งซื้อต่อครั้ง (หน่วย)

TC = ต้นทุนสินค้าคงคลังโดยรวม (บาท)

$$\text{ต้นทุนการสั่งซื้อต่อปี} = \left[\frac{D}{Q}\right]Co$$

$$\text{ต้นทุนการเก็บรักษาต่อปี} = \left[\frac{Q}{2}\right]Cc$$

$$\text{จำนวนการสั่งซื้อต่อปี} = \frac{D}{Q^*}$$

รอบเวลาการสั่งซื้อ $= \frac{D}{Q^*}$

ถ้าต้องการต้นทุนรวมที่ต่ำสุด จำนวนสั่งซื้อต่อปี หรือรอบเวลาการสั่งซื้อที่จะสามารถประหยัดได้มากที่สุด ให้แทน Q ด้วย EOQ หรือ Q* ที่คำนวณได้

2.3.2.2 **ขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดมีอุปสงค์คงที่และมีสินค้าขาดมือบ้าง** เนื่องจากการที่ของขาดมือก่อให้เกิดความประหยัดบางประการ อันจะทำให้ต้นทุนการสั่งซื้อหรือต้นทุนการตั้งเครื่องใหม่ลดต่ำลง เพราะผลิตหรือสั่งซื้อของล็อตใหญ่ขึ้น สินค้านั้นมีต้นทุนการเก็บรักษาสูงมากจึงไม่มีการเก็บของไว้เลย เช่น ในร้านตัวแทนจำหน่ายรถยนต์มักจะเกิดสภาวการณ์นี้ เพราะรถยนต์แต่ละคันมีราคาแพง จึงมีการจอดแสดงอยู่เพียงคันละรุ่น เมื่อลูกค้าตกลงใจเลือกซื้อรถแบบที่ต้องการแล้ว ก็จะเลือกสีรถจากตัวอย่างสีในใบรายการ ตัวแทนจำหน่ายจะรับคำสั่งซื้อนี้ไปสั่งรถจากบริษัทผลิตและติดตั้งอุปกรณ์แต่งรถตามความต้องการของลูกค้าซึ่งจะใช้เวลารอคอยสักระยะหนึ่ง โดยที่ต้องระวังมิให้นานเกินไป ข้อสมมติฐานของกรณีนี้มีดังต่อไปนี้

1.เมื่อของล็อตใหม่ซึ่งมีจำนวนเท่ากับ Q มาถึง จะต้องรีบส่งตามจำนวนที่ขาดมือ (S) ที่ค้างไว้ก่อนทันที ส่วนของที่เหลือซึ่งเท่ากับ (Q-S) จะเก็บเข้าคลังสินค้า

2.ระดับสินค้าคงคลังต่ำสุดเท่ากับ s ระดับสินค้าคงคลังสูงสุดเท่ากับQ-S

3.ระยะเวลาของสินค้าคงคลัง (T) จะแบ่งออกได้เป็น 2 ส่วน คือ

T1 คือ ระยะเวลาช่วงที่มีสินค้าจะขายได้

T2 คือ ระยะเวลาช่วงที่สินค้าขาดมือ

ขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัด ระดับสินค้าขาดมือที่ประหยัด และต้นทุนรวมจะหาได้จาก

$$Q^* = \sqrt{\frac{2DCo}{Cc}} + \sqrt{\frac{Cg+Cc}{Cg}}$$

$$S^* = Q^*\left[\frac{Cc}{Cg+Cc}\right]$$

$$TC = \frac{DCo}{Q^*} + \frac{(Q^*-S^*)Cc}{2Q^*} + \frac{S^{*2}\,Cg}{2Q^*}$$

โดยที่ Q^* = ขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัด

S^* = ระดับสินค้าขาดมือที่ประหยัด

Cg = ต้นทุนสินค้าขาดมือต่อหน่วยต่อปี

ระดับสินค้าคงคลังเฉลี่ย $= \frac{Q^*-S^*}{Q^*}$

ระยะเวลาช่วงที่มีสินค้าขาย (T_1) $= \frac{Q^*-S^*}{D}$

ระยะเวลาช่วงที่สินค้าขาดมือ (T_2) = $\frac{S^*}{D}$

เวลารอคอยของสินค้าคงคลัง (T) = $T_1 + T_2$

$$= \frac{Q^* - S^*}{D} + \frac{S^*}{D}$$

$$= \frac{Q^*}{D}$$

2.3.2.3 **ขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดที่ทยอยรับทยอยใช้สินค้า** สินค้าคงคลังไม่ได้ถูกส่งมาพร้อมกันในคราวเดียวแต่ทยอยส่งมาและในขณะนั้นมีการใช้สินค้าไปด้วย โดยที่อัตราการรับ (p) ต้องมากกว่าอัตราการใช้ (d) ทั้งสองอัตรามีค่าเฉลี่ยคงที่และไม่มีของขาดมือ สินค้าคงคลังจะสะสมส่วนที่เหลือจากการใช้มากขึ้นเรื่อยๆ จนถึงจุดสูงสุด การหาขนาดสั่งซื้อที่ประหยัดและต้นทุนรวมทำได้จาก

$$Q_{opt} = \sqrt{\frac{2CoD}{Cc\left(1 - \frac{d}{p}\right)}}$$

$$TC = \frac{CoD}{Q} + \frac{CcQ}{2}\left(1 - \frac{d}{p}\right)$$

โดยที่ p = อัตราการรับสินค้า

d = อัตราการใช้สินค้า

E = อัตราการตั้งเครื่องจักรใหม่ต่อล็อตการผลิตตัวแปรอื่นเหมือนกรณีที่ 1

ระดับสินค้าคงคลังสูงสุด = $Q - \frac{Q}{p}d = Q\left(1 - \frac{d}{p}\right)$

ระดับสินค้าคงคลังเฉลี่ย = $\frac{Q}{2}\left(1 - \frac{d}{p}\right)$

ระยะเวลาที่ทยอยซื้อทยอยใช้ (T_p) = $\frac{Q^*}{2}$

ระยะเวลาที่ใช้สินค้าเพียงอย่างเดียว (T_d) = $\frac{Q^*}{d}\left[1 - \frac{d}{p}\right]$

ระยะเวลาของสินค้าคงคลัง (T) = $T_p + T_d$

$$= \frac{Q}{p} + \frac{Q}{d}\left[1 - \frac{d}{p}\right] = \frac{Q}{d}$$

2.4 **ขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดที่มีส่วนลดปริมาณ** (Quantity Discount)

เมื่อซื้อของจำนวนมาก ฝ่ายจัดซื้อมักจะต่อรองให้ราคาสินค้าต่อหน่วยลดลง ซึ่งได้มีสมมติฐานว่า ยิ่งจำนวนที่ซื้อมากเท่าไร ราคาต่อหน่วยของสินค้ายิ่งลดลงเท่านั้น นอกจากนั้นปริมาณสั่งซื้อที่เปลี่ยนแปลงไปจะมีผลทำให้ต้นทุนการเก็บรักษาเปลี่ยน

ดังนั้น วิธีการที่จะคำนวณให้ได้ขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุดจึงต้องพิจารณาต้นทุนของสินค้าที่ราคาต่างกันด้วย ขั้นตอนของการคิดมีดังต่อไปนี้

1. คำนวณหาขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดแล้วหาต้นทุนสินค้าคงคลังรวมที่ EOQ

$$\text{ต้นทุนสินค้าคงคลังรวม} = \left[\frac{D}{Q}\right]Co + \left[\frac{Q}{2}\right]Cc_i + DP_i$$

เมื่อ P เป็นราคาของสินค้าแต่ละระดับปริมาณการซื้อ

Cc เป็นต้นทุนการเก็บรักษาแต่ละระดับปริมาณการซื้อ

ถ้าขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดที่คำนวณได้อยู่ในช่วงปริมาณที่สั่งซื้อได้ในระดับราคาต่ำสุด ขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดที่คำนวณได้คือ ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด

2. ถ้าขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดที่คำนวณได้ ไม่อยู่ในช่วงปริมาณที่สามารถสั่งซื้อได้ในระดับราคาต่ำสุด ให้คำนวณต้นทุนรวมของการเก็บสินค้าคงคลังที่ปริมาณการสั่งซื้อต่ำสุดของระดับราคาสินค้าที่ต่ำกว่าระดับราคาของขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดที่คำนวณได้ แล้วเปรียบเทียบกับต้นทุนรวมที่ขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัด เพื่อหาต้นทุนต่ำสุดแล้วกำหนดปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด

2.5 **จุดสั่งซื้อใหม่** (Reorder Point)

ในการจัดซื้อสินค้าคงคลัง เวลาก็เป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างยิ่งตัวหนึ่ง โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าระบบการควบคุมสินค้าคงคลังของกิจการเป็นแบบต่อเนื่อง จะสามารถกำหนดที่จะสั่งซื้อใหม่ได้เมื่อพบว่าสินค้าคงคลังลดเหลือระดับหนึ่งก็จะสั่งซื้อของมาใหม่ในปริมาณคงที่เท่ากับปริมาณการสั่งซื้อที่กำหนดไว้ ซึ่งเรียกว่า Fixed order Quantity System จุดสั่งซื้อใหม่นั้นมีความสัมพันธ์แปรตามตัวแปร 2 ตัว คือ อัตราความต้องการใช้สินค้าคงคลังและรอบเวลาในการสั่งซื้อ (Lead Time) ภายใต้สภาวการณ์ 4 แบบ ดังต่อไปนี้

2.5.1 **จุดสั่งซื้อใหม่ในอัตราความต้องการสินค้าคงคลังคงที่และรอบเวลาคงที่** เป็นสภาวะที่ไม่เสี่ยงที่จะเกิดสินค้าขาดมือเลย เพราะทุกสิ่งทุกอย่างแน่นอน

จุดสั่งซื้อใหม่ $R = d \times L$

โดยที่ d = อัตราความต้องการสินค้าคงคลัง

L = เวลารอคอย

2.5.1.1 **สต็อคเพื่อความปลอดภัย** (Safety Stock) เป็นสต็อคที่ต้องสำรองไว้กันสินค้าขาดเมื่อสินค้าถูกใช้และปริมาณลดลงจนถึงจุดสั่งซื้อ (Reorder point) เป็นจุดที่ใช้เตือนสำหรับการสั่งซื้อรอบถัดไป เมื่ออุปสงค์สูงกว่าสินค้าคงคลังที่เก็บไว้ เป็นการป้องกันสินค้าขาดมือไว้ล่วงหน้า หรืออีกคำอธิบายหนึ่งเป็นการเก็บสะสมสินค้าคงคลังในช่วงของรอบเวลาในการสั่งซื้อ

2.5.1.2 **ระดับการให้บริการ** (Service Level) เป็นวิธีการวัดปริมาณสต็อคเพื่อความปลอดภัย เพื่อให้สอดคล้องกับข้อกำหนดในด้านคุณภาพ โดยปกติในระบบคุณภาพลูกค้าจะมีการคาดหวังในระดับที่กำหนด เป็นร้อยละของการสั่งซื้อว่าสามารถจัดส่งได้หรือไม่ ซึ่งขึ้นกับนโยบายที่ป้องกันสต็อคขาดมือ โดยขึ้นอยู่กับต้นทุนสำหรับสต็อคเพิ่มเติม และเสียยอดขายเนื่องจากไม่สอดคล้องกับอุปสงค์

2.5.2 **จุดสั่งซื้อใหม่ในอัตราความต้องการสินค้าคงคลังที่แปรผันและรอบเวลาคงที่** เป็นสภาวะที่อาจเกิดของขาดมือได้ เพราะว่าอัตราการใช้หรือความต้องการสินค้าคงคลังไม่สม่ำเสมอ จึงต้องมีการเก็บสินค้าคงคลังเผื่อขาดมือ (Cycle-Service Level) ซึ่งจะเป็นโอกาสที่ไม่มีของขาดมือ

จุดสั่งซื้อใหม่ = (อัตราความต้องการ x รอบเวลา) + สินค้าคงคลังเพื่อความปลอดภัย

$$= (\overline{d} \times L) + z\sqrt{L}(\delta_d)$$

โดยที่ $\overline{d}$ = อัตราความต้องการสินค้าโดยเฉลี่ย

L = รอบเวลาคงที่

Z = ค่าระดับความเชื่อมั่นว่าจะมีสินค้าเพียงพอต่อความต้องการ

δ_d = ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราความต้องการสินค้า

ระดับวงจรของการบริการ = 100% - โอกาสที่จะเกิดของขาดมือ

2.5.3 **จุดสั่งซื้อในอัตราความต้องการสินค้าคงคลังคงที่และรอบเวลาแปรผัน** เป็นสภาวะที่รอบเวลามีลักษณะการกระจายของข้อมูลแบบปกติ

จุดสั่งซื้อใหม่ = $(d \times \overline{L}) + zd\delta_L$

โดยที่ d = อัตราความต้องการสินค้าคงคลังซึ่งคงที่

$\overline{L}$ = รอบเวลาเฉลี่ย

Z = ค่าระดับความเชื่อมั่นว่าจะมีสินค้าเพียงพอต่อความต้องการ

δ_L = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของรอบเวลา

δ_d = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราความต้องการสินค้า

2.5.4 **จุดสั่งซื้อใหม่ในอัตราความต้องการสินค้าแปรผันและรอบเวลาแปรผัน** โดยที่ทั้งอัตราความต้องการสินค้าและรอบเวลามีลักษณะการกระจายของข้อมูลแบบปกติทั้งสองตัวแปร

$$\text{จุดสั่งซื้อใหม่} = (\bar{d}x\,\bar{L}) + z\sqrt{L\delta^{2}_{d} + \bar{d}^{2}\delta^{2}_{L}}$$

โดยที่ d = อัตราความต้องการสินค้าคงคลังซึ่งคงที่

L = รอบเวลาเฉลี่ย

Z = ค่าระดับความเชื่อมั่นว่าจะมีสินค้าเพียงพอต่อความต้องการ

δ_L = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลารอคอย

ส่วนการพิจารณาจุดสั่งซื้อใหม่ในกรณีที่การตรวจสอบสินค้าคงคลังเป็นแบบสิ้นงวดเวลาที่กำหนดไว้ (Fixed Time Period System) จะแตกต่างกับการตรวจสอบสินค้าคงคลังแบบต่อเนื่องตรงที่ปริมาณการสั่งซื้อแต่ละครั้งจะไม่คงที่ และขึ้นอยู่กับว่าสินค้าพร่องลงไปเท่าใดก็ซื้อเติมให้เต็มระดับเดิม

ปริมาณการสั่งซื้อ = ช่วงของการป้องกันสินค้าขาดมือ (Protection Interval)

+ สินค้าคงคลังเผื่อขาดมือ – สินค้าคงคลังที่เหลือในมือ ณ จุดสั่งซื้อใหม่

$$Q = \bar{d}\,(t_b + L) + z\delta_d\sqrt{t_b + L} - I$$

โดยที่ t_b = ช่วงเวลาที่ห่างกันในการสั่งซื้อแต่ละครั้ง

I = สินค้าคงคลังในสต๊อค (รวมทั้งของที่กำลังสั่งซื้อด้วย)

$\bar{d}$ = อัตราความต้องการเฉลี่ย

L = รอบเวลาการสั่งซื้อสินค้า

$Z\delta_d\sqrt{t_b + L}$ = สต๊อคเพื่อความปลอดภัย

2.6 ความต้องการใช้อะไหล่

ความต้องการใช้อะไหล่อาจเป็นได้ทั้งความต้องการแบบแปรตาม (Dependent demand) และความต้องการแบบอิสระ (Independent demand) ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับประเภทของอะไหล่ และประเภทของการซ่อมบำรุง

ความต้องการเป็นแบบแปรตาม คือความต้องการที่ขึ้นอยู่กับความต้องการส่วนหน้าซึ่งเกิดขึ้นก่อน แล้วจึงกระจายเป็นความต้องการย่อย ในการประเมินความต้องการอะไหล่สามารถที่จะวางแผนได้ อาจไม่ต้องมีอะไหล่สำรองคลังจำนวนสูงและต่อเนื่อง

ความต้องการเป็นแบบอิสระ คือ ความต้องการที่เกิดขึ้นโดยไม่มีความต้องการส่วนหน้ามาเป็นตัวกำหนด มันเกิดขึ้นตามสภาพความเป็นจริงที่เกิดขึ้นได้ตลอดเวลา ในการประเมิน

ความต้องการอะไหล่ต้องใช้สถิติในการพยากรณ์ความต้องการ และจำเป็นต้องมีอะไหล่สำรองคลังจำนวนสูงและต่อเนื่อง

ตารางที่ 2 แสดงประเภทวัสดุและรูปแบบของการซ่อม

Maintenance Category	Unique Parts	Insurance and Standby Parts	Interchange - able Parts	Order as Required	General Used Items
	Demand Type				
Breakdown	อิสระ	อิสระ	อิสระ	แปรตาม	อิสระ
Predictive	อิสระ	อิสระ	อิสระ	แปรตาม	อิสระ
Preventive	แปรตาม	แปรตาม	อิสระ	แปรตาม	อิสระ
Planed Shutdown/ Turnaround	แปรตาม	แปรตาม	อิสระ	แปรตาม	อิสระ

ที่มา : การจัดการอะไหล่ให้เพิ่มผลผลิต (เรือเอก สุชาติ ศุภมงคล)

Breakdown Maintenance: ซ่อมเมื่อเครื่องเสีย เป็นความต้องการอิสระ ต้องมีคงคลังสูงและต่อเนื่อง

Predictive Maintenance: ใช้วิธีการตรวจสภาพ เมื่อพบจึงซ่อมประกอบเครื่องเสีย เป็นความต้องการอิสระ

Preventive Maintenance: ซ่อมตามระยะเวลา เป็นความต้องการแบบแปรตาม ซึ่งแปรตามรายงานการซ่อมและเปลี่ยอะไหล่ตามระยะเวลา

Planed Shutdown/ Turnaround Maintenance: ซ่อมตามแผนล่วงหน้าหยุดการผลิต ปิดเครื่องทั้งหมดหรือบางส่วน เป็นความต้องการแบบแปรตาม วางแผนความต้องการอะไหล่ได้

2.6.1 Breakdown Maintenance (**การซ่อมบำรุงรักษาหลังเกิดเหตุขัดข้อง**) คือ การบำรุงรักษาเมื่อเครื่องมือเครื่องใช้เกิดการชำรุดและต้องหยุดโดยฉุกเฉิน วิธีการนี้ถึงแม้จะเป็นวิธีการดั้งเดิม ในการบำรุงรักษาแต่ยังจำเป็นต้องนำมาใช้อย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ เนื่องจากเครื่องมือเครื่องใช้ทั้งหลายแม้ว่าจะได้รับการบำรุงรักษาป้องกันเยี่ยมเพียงใด ก็ยังมีโอกาสเกิดเหตุขัดข้องต้องหยุดใช้เครื่องโดยฉุกเฉินได้ตลอดเวลา ความต้องการใช้อะไหล่ของการซ่อมบำรุงรักษาหลังเกิดเหตุขัดข้องเป็นความต้องการอิสระ ต้องมีคงคลังสูงและต่อเนื่อง

2.6.2 Predictive Maintenance (**การบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์**) คือ กิจกรรมการใช้ข้อมูลจากกระบวนการ มาดำเนินการวางแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน โดยพยากรณ์โอกาสที่จะเกิดการสูญเสีย หน้าที่การทำงานของเครื่องจักร ความต้องการใช้อะไหล่ของการบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์เป็นความต้องการอิสระ

2.6.3 Preventive Maintenance (**การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน**) กิจกรรมที่ได้วางแผนไว้เพื่อกำจัดสาเหตุต่าง ๆ ที่ทำให้อุปกรณ์เกิดความเสียหาย และหยุดผลิต โดยที่ไม่ได้ กำหนดไว้ล่วงหน้ากิจกรรมนี้เป็นผลที่ได้จากการออกแบบกระบวนการผลิต ความต้องการใช้อะไหล่ของการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเป็นความต้องการแบบแปรตาม ซึ่งแปรตามรายงานการซ่อมและเปลี่ยอะไหล่ตามระยะเวลา

ความแตกต่างระหว่าง การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน และการบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์ Predictive Maintenance คือการคาดคะเนอัตราการเสื่อมของเครื่องจักร จากผลการวัดโดยใช้เครื่องมือจะสามารถทำให้ได้ข้อมูลที่สามารถคาดคะเน ทำนาย พยากรณ์อาการชำรุดในปัจจุบันเพื่อสามารถจัดวางแผน เพื่อทำการบำรุงรักษาเครื่องจักรในอนาคต ซึ่งแตกต่างจาก preventive maintenance ที่ซึ่งทำการบำรุงรักษาเครื่องจักรตามระยะเวลาที่กำหนดขึ้นโดยอาจได้มาจากประสบการณ์ หรือคู่มือการใช้งานของเครื่องจักรนั้นๆ

predictive ตามนิยามนี้ต้องเป็นการใช้ process data เพื่อการพยากรณ์ ดังนั้นต้องมีการวัดค่า ตัวเลขและมีการเปรียบเทียบข้อมูลตัวเลข เพื่อประมาณกำหนดการและส่วนการชำรุดที่อาจเกิดขึ้น ทั้งนี้เพื่อให้เราสามารถทำการจัดเตรียมล่วงหน้าสำหรับ แรงงาน ชิ้นส่วน อะไหล่ แผนการผลิตที่อาจมีผลกระทบได้อย่างแม่นยำ

จุดอ่อนของ preventive maintenance คือ การทำ preventive maintenance ยังคงไม่สามารถขจัดปัญหาการชำรุดเครื่องจักรโดยไม่คาดคิดได้ แม้ว่าจะทำการบำรุงรักษาตามแผนแล้วก็ตาม มากกว่านั้นจากการบำรุงรักษาตามเวลา เราอาจมีการเปลี่ยนชิ้นส่วนบางชิ้นโดยไม่จำเป็น

ทั้งนี้ เนื่องจากสภาพการใช้งานมีความแตกต่าง มากกว่านั้นการถอดเปลี่ยนชิ้นส่วนสามารถทำให้การเสียหายจากการถอดประกอบได้

จุดอ่อนของ predictive maintenance คือ การทำการ predictive นี้ ต้องใช้เครื่องมือวัดที่ทันสมัย ใช้ทักษะของผู้ตรวจสอบและผู้ชำนาญการในวิเคราะห์ข้อมูลขั้นสูง ซึ่งทำให้มีค่าใช้จ่ายในการตรวจวัดและวิเคราะห์สูง ด้วยเหตุผลนี้การบำรุงรักษาแบบพยากรณ์ล่วงหน้านี้ เหมาะสำหรับโรงงานที่มีเครื่องจักรซับซ้อน ต้องการความเชื่อถือในกระบวนการผลิตสูงในแง่การผลิตทันเวลา หรือเครื่องจักรนั้นเป็นเครื่องจักรที่ต้องทำงานอย่างต่อเนื่องโดยไม่มีการหยุดพัก

อะไรบ้างที่เราสามารถทำการตรวจวัดเพื่อการพยากรณ์

- การเฝ้าระวังระดับสัญญาณความสั่นสะเทือน (Vibration Analysis)
- การเฝ้าระวังโดยการวิเคราะห์สารหล่อลื่น(Oil Wear Particle analysis)
- การเฝ้าระวังโดยการถ่ายภาพ รวมทั้งคลื่นความร้อน(Thermography / temperature monitoring)
- การเฝ้าระวังการสึกหรอหรือรอยแตกร้าว (Thickness tester, Ultrasonic , X-ray)

ซึ่งการจะเลือกใช้วิธีใดวิธีหนึ่งหรือใช้หลายวิธีพร้อมๆกัน ขึ้นอยู่กัยชนิดของเครื่องจักรนั้นๆ ในการเฝ้าระวัง ตามหลักการเฝ้าระวังที่ซึ่งมักเป็น 3 ระบบใหญ่ คือ ระบบหล่อลื่น ระบบทางกล และระบบทางไฟฟ้า ที่ซึ่งขึ้นอยู่กับความเสี่ยงของเครื่องจักรในการชำรุดเสียหายโดยไม่คาดคิด

2.6.3 Planed Shutdown/ Turnaround Maintenance **(การบำรุงรักษาตามแผน)** คือ การที่ฝ่ายซ่อมบำรุงดำเนินกิจกรรมต่างๆ เพื่อให้เครื่องจักรใช้งานได้ดีตลอดเวลานั่นก็คือกิจกรรมเพื่อให้เครื่องจักรมีอัตราการใช้งานสูง (Availability) และเพื่อเพิ่มพูนทักษะความสามารถในการซ่อมบำรุง (Maintainability) โดยแบ่งย่อยออกเป็น การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน การบำรุงรักษา เชิงพยากรณ์ การบำรุงรักษาเชิงแก้ไขปรับปรุง การป้องกันการบำรุงรักษา และการบำรุงเมื่อขัดข้อง ความต้องการใช้อะไหล่ของการบำรุงรักษาตามแผนเป็นความต้องการแบบแปรตาม สามารถวางแผนความต้องการอะไหล่ได้

การบำรุงรักษาตามแผนจะทำกับเครื่องจักรต้นแบบและชิ้นส่วนต้นแบบเป็นอันดับแรก ก่อนจากนั้นจึงขยายผลจนครบทุกเครื่องจักรในโรงงาน นอกจากนั้นยังต้องมีกิจกรรมอื่นสนับสนุน

ด้วย เช่น กิจกรรมการช่วยเหลือผู้ใช้เครื่องในการบำรุงรักษาด้วยตนเอง กิจกรรมสำหรับการบำรุงรักษาเชิง แก้ไขปรับปรุง กิจกรรมเพื่อการป้องกันการบำรุงรักษาและกิจกรรมเพื่อการบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์

กิจกรรมในระบบการบำรุงรักษาตามแผน

1. กิจกรรมเพื่อให้เครื่องจักรใช้งานได้ดีตลอดเวลา กิจกรรมเพื่อให้เครื่องจักรใช้งานได้ดีตลอดเวลาประกอบไปด้วยกิจกรรมเพื่อให้เครื่องจักรมีอัตราการใช้งานสูง (Availability) และเพื่อความสามารถในการซ่อมบำรุง (Maintainability) วิธีการบำรุงรักษา ที่จะช่วยส่งเสริม Availability และ Maintainability ประกอบด้วยการบำรุงรักษาแบบต่างๆ ดังต่อไปนี้

เพื่อหยุดความเสียหาย

- การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance)
- การบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์ (Predictive Maintenance)

เพื่อป้องกันความเสียหาย

- การบำรุงเชิงแก้ไขปรับปรุง (Corrective Maintenance)
- การป้องกันการบำรุงรักษา(Maintenance Prevention)

เพื่อเตรียมพร้อมเมื่อเกิดการเสียหาย

- การบำรุงรักษาเมื่อขัดข้อง (Breakdown Maintenance)

2. กิจกรรมในเชิงการบริหารการบำรุงรักษา เพื่อให้การบำรุงรักษาตามแผนได้รับการสนับสนุน ไม่ว่าจะเป็นข้อมูลเครื่องจักร อะไหล่ หรืองบประมาณต่างๆ โดยทั่วไปต้องมีกิจกรรมเชิงบริหารอันประกอบด้วย

การจัดการข้อมูลด้านต่างๆ ในการบำรุงรักษา (Maintenance Information Management)

- การจัดการชิ้นส่วนและอะไหล่ (Spare Part Management)
- การจัดการต้นทุนการบำรุงรักษา (Maintenance Cost Management)

3. กิจกรรมสนับสนุนจากฝ่ายผลิต เพื่อให้การบำรุงรักษาบรรลุวัตถุประสงค์ ในการดำเนินการตามแนวทางของ TPM จำเป็นอย่างยิ่งที่ฝ่ายซ่อมบำรุงและฝ่ายผลิตต้องดำเนินกิจกรรมดังกล่าวร่วมกัน โดยกิจกรรมของฝ่ายผลิตที่ต้องการเพื่อสนับสนุนการบำรุงรักษาตามแผน ก็คือ

- การบำรุงรักษาด้วยตนเอง (Autonomous Maintenance)
- การปรับปรุงเฉพาะเรื่อง (Individual Improvement)

การบำรุงรักษาตามแผนโดยการดำเนินกิจกรรมต่างๆ ทั้งหมดนั้นจะทำให้สามารถเพิ่มผลผลิตได้โดยการปรับปรุงผลิตผล (Output) ที่จะออกมาในรูปของความพยายามให้เครื่องจักรเสียเป็นศูนย์ (Zero Failure) ของเสียเป็นศูนย์ (Zero Defect) และอุบัติเหตุเป็นศูนย์ (Zero Accident) ในขณะเดียวกันยังช่วยลดสิ่งต่างๆ ที่ใช้ในการบำรุงรักษา (Input)

2.7 การแยกกลุ่มพัสดุคงคลังตามความสำคัญ ABC Classification of Inventory Items)

การควบคุมพัสดุคงคลังทำขึ้นเพื่อให้ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ ให้มีของคงคลังต่ำสุด ซึ่งในแต่ละองค์การ พัสดุสำรองคลังจะมีจำนวนมากมายหลายชนิด ถ้าเราให้ความสนใจควบคุมคงคลัง เหล่านี้ใกล้ชิดทั้งหมดทำให้สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายและเสียเวลามาก พัสดุบางรายการถึงแม้จะมีปริมาณการใช้มาก แต่ราคาต่ำ การให้ความสนใจอย่างใกล้ชิดกับพัสดุประเภทนี้จะไม่คุ้ม กับค่าใช้จ่างที่ประหยัดได้ ดังนั้นจึงได้มีวิธีการที่จะจัดกลุ่มพัสดุคงคลังเหล่านี้ให้เป็นพวก ๆ เพื่อให้สะดวดต่อการจัดการกลุ่มพัสดุคงคลังเหล่านี้

H Ford Dickie จาก บริษัท General Electric ได้พัฒนาวิธีการจัดกลุ่มพัสดุคงคลัง โดยใช้มูลค่าการใช้ประจำปีของพัสดุคงคลังมาจัดกลุ่ม โดยใช้ชื่อว่า การวิเคราะห์ ABC หรือ เทคนิคการแยกกลุ่มตามความสำคัญ (ABC Analysis Technique) ซึ่งมีวิธีการคือ

1. จัดข้อมูลของคงคลังโดยมีรายละเอียดเป็นจำนวนที่ต้องการต่อปี และราคาต่อหน่วยของของคงคลังแต่ละชนิด
2. หาจำนวนเงินของของคงคลังที่หมุนเวียนในคลังในรอบปี สำหรับของแต่ละชนิด
3. จัดเรียงลำดับข้อมูลที่เก็บได้ตามข้อ 1 ใหม่ โดยอาศัยจำนวนเงินที่หมุนเวียนในคลังตามที่คำนวณได้ใน ข้อ 2 เรียงจากมากไปน้อย
4. หาค่อเปอร์เซ็นต์ของจำนวนหน่วยสะสมในแต่ละชนิดของคงคลังและของจำนวณเงินสะสมของคงคลังที่หมุนเวียนในคลัง
5. นำเอาค่าเปอร์เซ็นต์ในข้อ 4 มาเขียนกราฟแล้วแบ่งชนิดของของคลังเป็นชนิด A B และ C ตามความเหมาะสม โดยกลุ่ม A คือ พวกที่มีมูลค่าการใช้สูงกลุ่ม B คือ พวกที่มีมูลค่าการใช้ปานกลางกลุ่ม C คือ พวกที่มีมูลค่าการใช้ต่ำ

วัตถุประสงค์ในการจำแนกกลุ่มพัสดุคงคลัง เพื่อที่กำหนดความสำคัญของพัสดุคงคลัง โดย กลุ่ม A เป็นกลุ่มที่มีมูลค่าการใช้รอบปีสูง จึงเป็นกลุ่มที่ต้องควบคุมและดูแลอย่างใกล้ชิด ส่วนกลุ่ม B และ กลุ่ม C เป็นกลุ่มที่ต้องดูแลและควบคุมเหมือนกัน แต่นโยบายที่ใช้ในการควบคุมพัสดุคงคลังจะไม่เหมือนกัน ความเข้มงวดแตกต่างกันตามลำดับความสำคัญ การกำหนดนโยบายที่เหมาะสมให้กลุ่มพัสดุคงคลังแต่ละกลุ่ม ซึ่ง Spencer B Smith (1989) ได้นำเสนอหลักการทั่วไปในการเลือกกำหนดนโยบายที่เหมาะสมให้กลุ่มพัสดุคงคลังแต่ละกลุ่ม สรุปได้ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงการกำหนดนโยบายที่เหมาะสมให้กลุ่มพัสดุคงคลังแต่ละกลุ่ม

ลักษณะ	กลุ่ม A	กลุ่ม B	กลุ่ม C
1. การควบคุม	เข็มงวด	ปานกลาง	ไม่เข็มงวด
2. Safety Stock	ต่ำ	ต่ำ	สูง
3. การพยากรณ์ความต้องการ	Exponential Smoothing with management review Wagner Within	Exponential Smoothing	Simple Average
4. ขนาดของล๊อต	รายเดือน	LTC	EOQ
5. การตรวจนับ	สูงสุด	รายไตรมาส	รายปี
6. การวิเคราะห์คุณค่า	ติดตามผลอยู่เสมอ การวิเคราะห์เวลานำ (Lead time analysis)	ปานกลาง	น้อยสุด
7. อื่น ๆ	-	ค่าต่าง ๆ อาจใช้การประมาณได้	ค่าต่าง ๆ อาจใช้การประมาณหยาบ ๆ ได้ การตัดสินใจ ใช้หลักง่าย ๆ ทั่วไป

2.7.1 การแยกกลุ่มพัสดุคงคลังตามความสำคัญดยใช้รูปแบบวิธีการ AHP (Analytic Hierarchy Process)

สำหรับงานวิจัยนี้การแยกกลุ่มพัสดุคงคลังตามความสำคัญ ได้นำแนวคิดจากบทความของ Prem Prakash Gjpal, L.S. Ganesh, Chandrasekharan Rajendran (1994) ที่นำเสนอวิธีการจัดกลุ่ม ของ Spare part โดยใช้รูปแบบวิธีการ AHP (Analytic Hierarchy Process) ซึ่งเป็นวิธีที่ใช้ในการกำหนดน้ำหนักความสำคัญที่มีการสร้างเครื่องมือ เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญหรือผู้คุ้นเคยกับการประเมินในเรื่องนั้นๆ เป็นอย่างดี เทคนิคนี้ถูกพัฒนาขึ้นมาจาก Thomas L. Saaty ในปี ค.ศ.1970 เป็นเทคนิคในการตัดสินใจเลือกหรือเรียงลำดับทางเลือกของปัญหาที่ต้องใช้การตัดสินใจที่ซ้ำซ้อน โดยสร้างรูปแบบการตัดสินใจให้เป็นโครงสร้างลำดับขั้น และนำข้อมูลที่ได้จากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์สรุปแนวทางเลือกที่เหมาะสม การดำเนินการของวิธี AHP ประกอบด้วยหลักการสำคัญ 3 ประการคือ

1. การสร้างรูปแบบการตัดสินใย โดยจัดโครงสร้างการตัดสินใจที่มีความซ้ำซ้อนให้อยู่ในรูปของลำดับขั้น Hierarchy) ประกอบด้วยวัตถุประสงค์ของการตัดสินใจ องค์ประกอบในการตัดสินใจ และทางเลือก ซึ่งเป็นโครงสร้างพื้นฐานสำคัญของเทคนิคนี้
2. เปรียบเทียบความสำคัญโดยเปรียบเทียบองค์ประกอบที่ใช้ในการตัดสินใจเป็น คู่ ๆ จนครครบทุกคู่ จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาสรุปหาน้ำหนักความสำคัญ โดยการนำไอเกนเวดเตอร์ (Eigenvector) มาตรวจสอบความสอดคล้องของข้อมูลที่ใช้ในการตัดสินใจ วิเคราะห์ค่าอัตราส่วนความสอดคล้องซึ่งเป็นค่าที่แสดงความสอดคล้องของข้อมูลจากการตัดสินใจ
3. วิเคราะห์และหาผลสรุปของการตัดสินใจ

2.7.1.1 ขั้นตอนการพิจารณาวิธี AHP

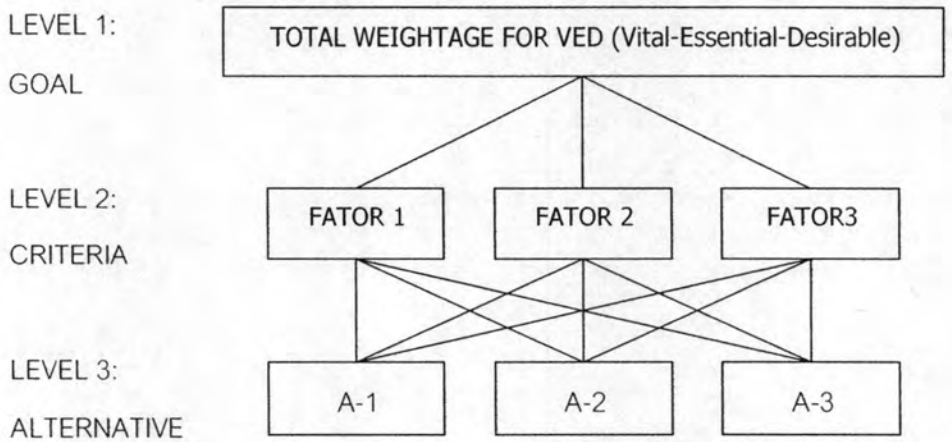
1. กำหนดโครงสร้างลำดับชั้น วิธี AHP สามารถวิเคราะห์ได้สะดวกขึ้นโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Expert Choice version 2000 ที่มีเกณฑ์พิจารณามากว่า 2 เกณฑ์ และแบ่งลำดับขั้นเป็น 3 ระดับ ดังนี้

ระดับที่ 1 วัตถุประสงค์หรือเป้าหมาย (Goal) คือการแจ้งวัตถุประสงค์โดยรวมของเรื่อง ที่ต้องตัดสินใจ

ระดับที่ 2 เกณฑ์ที่ใช้พิจารณาหรือองค์ประกอบในการตัดสินใจ (Criteria) คือที่สามารถ ทำให้เป้าหมายประสบผลสำเร็จได้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดขึ้น ทั้งนี้เกณฑ์หรือ

องค์ประกอบในการตัดสินใจจะประเมินหาทางเลือกที่เหมาะสมที่สุด สำหรับวัตถุประสงค์นั้นๆ

ระดับที่ 3 ทางเลือกในแต่ละเกณฑ์ (Alternative) คือ วิธีการหรือสิ่งต่างๆ ที่กระทำแล้วเกิดประโยชน์สูงสุดแก่เป้าหมาย หรือวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้สามารถแสดงเป็นโครงสร้างดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 แสดงโครงสร้างลำดับขั้นในการวิเคราะห์ลำดับความสำคัญ

การกำหนดระดับความสำคัญในแต่ละระดับชั้น

ผู้ที่ทำงการตัดสินใจจะต้องทำการประเมินความสำคัญของแต่ละระดับชั้นด้วยวิธีการเปรียบเทียบความสัมพันธ์เป็นรายคู่ สำหรับการเปรียบเทียบความสำคัญนี้สามารถทำได้โดยผู้ตัดสิน ใจ เพียงคนเดียวหรือเป็นกลุ่มก็ได้ ทั้งที่เป็นผู้เชี่ยวชาญหรือไม่ก็ได้ แต่ทุกคนต้องทราบหรือคุ้นเคย กับเรื่องที่ต้องการตัดสินใจ เกณฑ์หรือองค์ประกอบที่สร้างเป็นโครงสร้างลำดับชั้นจะถูกจัดอยู่ ในรูปเมทริกซ์ของการเปรียบเทียบรายคู่ และผลที่ได้จากการเปรียบเทียบรายคู่จะใส่ค่าความสำคัญลงในเมทริกซ์ แสดงตัวอย่างเมทริกซ์ สำหรับระดับที่ 2 ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงตัวอย่างการสร้างเมทริกซ์สำหรับระดับที่ 2

AHP Judgment Matrix for Level 2				
Comparison of Criteria for goal	Criterion			Nomalised Eigenvector
	1	2	3	
Criterion 1	1	2	3	0.5
Criterion 2	1/2	1	1	0.25
Criterion 3	1/2	1	1	0.25

สำหรับสูตรที่ใช้ในการคำนวณหาจำนวนครั้งในการเปรียบเทียบคือ

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

โดยที่ n คือ จำนวนเกณฑ์หรือองค์ประกอบที่ถูกนำมาเปรียบเทียบรายคู่ (วิฑูรย์ ตันศิริคงดล, 2542:110)

ในการเปรียบเทียบความสำคัญเป็นรายคู่จำเป็นต้องใช้ชุดตัวเลขในการเปรียบเทียบ ดังนั้นชุดตัวเลจจึงมีความสำคัญมากและต้องเป็นชุดตัวเลขที่เป็นไปได้ และมีความน่าเชื่อถือ โดยชุดตัวเลขที่ใช้ในการเปรียบเทียบนี้สร้างขึ้นมาจาการศึกษาของ Thomas L. Saaty (1970) ซึ่งได้ยืนยันว่ามาตราส่วน 1-9 นั้นเหมาะสมกับเหตุผลและสะท้อนถึงระดับความคิดมนุษย์ ที่สามารถแยกแยะความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่างๆ ได้ง่าย ชุดของตัวเลข 1-9 ที่ใช้ เปรียบเทียบนี้มีความหมายของค่าตัวเลขแต่ละตัวดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 แสดงชุดของตัวเลขที่ใช้ในการเปรียบเทียบรายคู่

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

การสังเคราะห์ผลการตัดสินใจ

เป็นการรวมวิธีในขั้นที่ 1 และ 2 โดยคำนวณน้ำหนักความสำคัญทั้งหมดในแต่ละทางเลือกที่สนองวัตถุประสงค์ ทางเลือกที่ได้รับน้ำหนักความสำคัญสูงสุด จะเป็นทางเลือก ที่ดีที่สุดนั่นเอง

การประเมินความสอดคล้องของการตัดสินใจ

คำนวณหาค่าอัตราส่วนความไม่สอดคล้อง (Inconsistency Ratio) ขององค์ประกอบทั้งหมดซึ่งค่าอัตราส่วนที่ได้ไม่ควรเกิน 0.1 หากค่าที่ได้เกิน 0.1 ไม่ว่าที่ลำดับใดก็ตามจะแสดง ว่ากระบวนการนี้การตัดสินใจไม่ได้ ต้องมีการแก้ไขใหม่จนกว่าค่าอัตราส่วนความไม่สอดคล้อง จะมีค่าไม่เกิน 0.1 ซึ่ง

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

เมื่อ ดัชนีความสอดคล้อง (C.I.) = $\dfrac{(\lambda \max - n)}{n-1}$

ดัชนีความสอดคล้องแบบสุ่ม(R.I) แสดงดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 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 โดนการนำน้ำหนักที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านมาคูณกัน แล้วถอดราก(Root) เท่ากับจำนวนผู้เชี่ยวชาญ เช่น ถ้ามีผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ให้น้ำหนัก 3,2,4,3 และ 4 ดังนั้น Geomatric mean คือ $\sqrt[5]{(3x2x4x3x4)} = 3.1$ จากนั้นนำค่าดังกล่าวใส่ในเมทริกซ์ เพื่อทำการเปรียบเทียบค่าน้ำหนักความสำคัญต่อไป

จากขั้นตอนการพิจารณา AHP สามารถสรุปได้ดังรูปที่ 5

รูปที่ 5 แสดงขั้นตอนกระบวนการพิจารณา AHP (วิฑูรย์ ตันศิริคงคล, 2542:141)

บทความของ Prem Prakash Gjpal, L.S. Ganesh , Chandrasekharan Rajendram (1994) ที่นำเสนอวิธีการจัดกลุ่มของ Spare part โดยใช้รูปแบบวิธีการ AHP (Analytic Hierarcy Process) เมื่อได้ค่าน้ำหนักในแต่ละเกณฑ์และทางเลือกแล้วจึงกำหนดทางเลือกที่มีได้แก่ Spare part แต่ละตัวอย่างเหมาะสม และรวมค่าน้ำหนักในแต่ละทางเลือกของ Spare part นั้นๆ และวทำการหาค่าของเขตล่างและขอบเขตบนจากผลรวามของผลคูณของน้ำหนัก (Composite Weights) เพื่อการจัดกลุ่มค่าน้ำหนักของ Spare part เป็นกลุ่มๆ (ABC) ต่อไป

2.8 แบบจำลองสำหรับการจัดการพัสดุคงคลังกลุ่ม A

พัสดุกลุ่ม A เป็นกลุ่มที่มีความสำคัญมากที่สุดใน 3 กลุ่มดังนั้นการควบคุมพัสดุคงคลังกลุ่มนี้จำเป็นต้องให้ความสนใจเป็นพิเศษซึ่งอาจต้องใช้ทั้งคนและระบบคอมพิวเตอร์ควบคุมอย่างใกล้ชิด อย่างไรก็ดีต้องพิจารณาค่าใช้จ่ายในการควบคุมกับค่าใช้จ่ายอื่นๆ ซึ่งได้แก่ค่าใช้จ่าย ในการ เก็บรักษารวมค่าใช้จ่ายจากการร้างพัสดุและค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ ว่าค่าใช้จ่ายใดมากกว่ากัน เพราะถ้าค่าใช้จ่ายในการควบคุมเพิ่มขึ้นมากแต่สามารถลดค่าใช้จ่ายอื่นๆ ได้เพียงเล็กน้อย ก็ไม่คุ้มที่จะใช้เวลาในการควบคุมอย่างใกล้ชิด ดังนั้นการควบคุมพัสดุกลุ่ม A ควรพิจารณาค่าใช้จ่าย ในการควบคุมคู่ไปด้วย

เนื่องจากพัสดุกลุ่ม A เป็นกลุ่มที่มีมูลค่าสูง ผู้ที่ควบคุมพัสดุคงคลังจึงต้องให้ความสำคัญและดูแลอย่างใกล้ชิด โดยทั่วไปมีแนวทางในการควบคุมพัสดุกลุ่ม A ดังนี้

1. การบันทึกพัสดุคงคลังต้องทำอย่างสม่ำเสมอ
2. จัดทำรายการนำเสนอผู้บริหาร
3. ประมาณการความต้องการใช้
4. ประมาณการความสามารถในการนำพัสดุเข้าคลัง
5. เริ่มต้นเก็บพัสดุอย่างระมัดระวัง
6. ทบทวนพารามิเตอร์ที่ใช้ในการคำนวณอยู่เสมอ
7. ในการคำนวณต่างๆ พยายามใช้ค่าที่คำนวณได้จริง หรือใกล้เคียงที่สุด
8. พยายามให้การร้างพัสดุเป็นตัวกำหนดระดับบริการ (Service Level)

นโยบายที่เหมาะสมในการควบคุมพัสดุคงคลังสำหรับกลุ่ม A ในที่นี้นำเสนอ 2 วิธี คือ ระบบจุดสั่ง - ปริมาณสั่งซื้อ (Order Point Order Quantity System) และ ระบบจุดสั่งซื้อ - ระดับสั่งซื้อ (Order Poit Order Up To Level System) โดยที่ทั้ง 2 วิธีนี้จะต้องมใช้ควบคู่ไปกับการทบทวนพัสดุคงคลังอย่างต่อเนื่อง (Continuous Review) จึงจะเกิดประสิทธิภาพในการควบคุม

2.8.1 **นโยบายสั่งซื้อ - ปริมาณสั่งซื้อ** ((s,Q,) System)

หลักการของนโยบายจุดสั่งซื้อ - ปริมาณสั่งซื้อ คือ ต้องทราบการแจกแจงของความต้องการใช้พัสดุในช่วงเวลานำว่าเป็นแบบปกติ หรือ พัวซอง ซึ่งสามารถประมาณการแจกแจง ของความต้องการใช้พัสดุได้ดังนี้ ถ้าความต้องการเฉลี่ยในช่วงเวลานำมากกว่าหรือเท่ากับ 10 หน่วย ก็ประมาณได้ว่าการกระจายของความต้องการใช้พัสดุในช่วงเวลานำของพัสดุกลุ่ม A เป็นแบบปกติ (Normal Distribution) แต่ถ้าหากความต้องการเฉลี่ยในการใช้พัสดุในช่วง เวลานำน้อยกว่า 10 หน่วย การกระจายความต้องการพัสดุกลุ่ม A ในช่วงเวลานำนี้ก็จะ เห็นแบบพัวซอง (Poisson Distribution) โดยมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ_L) ซึ่งขึ้นอยู่ กับค่าความต้องการเฉลี่ยในช่วงเวลานำ (χ_L) ดังแสดงในสมการ

$$\sigma_L = (\hat{\chi}_L)^{\frac{1}{2}}$$

ในการคำนวณหาค่าจุดสั่งซื้อและปริมาณสั่งซื้อก็จะคล้ายกับพัสดุกลุ่ม B คือต้องมีการคำนวณหาค่าตัวคูณเผื่อ (Safety Factor, k) ซึ่งจะได้จากการประมาณค่าใช้จ่ายในการร้างพัสดุ โดยจะแยกพิจารณาเป็น 2 ส่วน คือ

2.8.1.1 **การกระจายความน่าจะเป็นการใช้พัสดุเป็นแบบพัวซอง**

การคำนวณหาจุดสั่งซื้อ (s) และประมาณสั่งซื้อ (Q) จะพิจารณาจากสมการที่ 7

$$\frac{P_{po}\left(s+\frac{1}{\hat{\chi}_L}\right)}{P_{po}\left(\frac{s}{\hat{\chi}_L}\right)} = \frac{Qvr}{DB_1}$$

เมื่อ $P_{po}\left(s+\frac{1}{\hat{\chi}_L}\right)$ = ความน่าจะเป็นที่ตัวแปรพัวซองจะมีค่าเท่ากับ s+1

$P_{po}\left(\frac{s}{\hat{\chi}_L}\right)$ = ความน่าจะเป็นที่ตัวแปรพัวซองจะมีค่าน้อยกว่า s

Q = ปริมาณการสั่งซื้อ

D = อัตราการใช้เฉลี่ย

v = ราคาต่อหน่วยของวัสดุ

r = ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา

B_1 = ค่าใช้จ่ายในการร้างพัสดุต่อครั้ง

2.8.1.2 **การกระจ่ายความน่าจะเป็นการใช้พัสดุเป็นแบบปกติ**

การคำนวณหาจุดสั่งซื้อ (s) และปริมาณสั่งซื้อ (Q)ปกติแล้วเริ่มต้นจะคำนวณหาปริมาณสั่งซื้อก่อนแล้วนำค่าที่ได้ไปคำนวณหาจุดสั่งซื้อโดยกำ หนดค่าตัวคูณเพื่อ (k)ตามความ เหมาะสม แต่ในที่นี้จะคำนวณปริมาณสั่งไปพร้อมๆ กับคำนวณ หาค่าตัวคูณเผื่อ ซึ่งจะให้ผล ที่ดีกว่าการคำนวณค่าปริมาณการสั่งซื้อก่อนแล้วจึงมาคำนวณ หาจุดสั่งซื้อ เนื่องจากการคำนวณ หาปริมาณสั่งซื้อเริ่มต้น จะไม่พิจารณาการร้างพัสดุ แต่ในความเป็นจริงควรต้องพิจารณา ร่วมด้วยดังนั้นวิธีการคำนวณไปพร้อมกันจะเหมาะสมกว่าซึ่งสามารถหาได้จากสมการ

$$\frac{Q}{\sigma_{L}} = \frac{EOQ}{\sigma_{L}}\sqrt{\left[1+\frac{B_1}{A}Pu \geq (k)\right]}$$

$$k = \sqrt{2\ln\left[\frac{1}{2\sqrt{2\pi}}\left(\frac{B_1}{A}\right)\left(\frac{\sigma_{L}}{Q}\right)\left(\frac{EOQ}{\sigma_{L}}\right)^2\right]}$$

เมื่อ $EOQ = \left(\frac{2AD}{vr}\right)^{\frac{1}{2}}$ = ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด

A = ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ

D = อัตราการใช้

v = ราคาต่อหน่วยของวัสดุ

r = ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา

σ_{L} = ส่วนเบี่ยงเบนของความต้องการในช่วงเวลานั้น

$Pu \geq (k)$ = ความน่าจะเป็นที่จะมีค่ามากกว่าค่า k ในฟังก์ชั่นการกระจายปกติ

จากค่า k ที่ได้นำไปคำนวณจุดสั่งซื้อโดยสมการ

$$s = \hat{\chi}_{L} + k\sigma_{L}$$

สำหรับสมมติฐานในการคำนวณคือ

1. ความต้องการใช้เป็นแบบไม่แน่นอน แต่อัตราการใช้จะเปลี่ยนแปลงไม่มาก
2. ปริมาณการสั่งซื้อจะเกิดขึ้น ณ จุดสั่งซื้อ
3. การนำพัสดุเข้าคลังต้องเป็นไปตามลำดับ
4. ความต้องการใช้ในช่วงเวลานำเป็นแบบปกติ
5. ค่าใช้จ่ายในการควบคุมระบบ ไม่ขึ้นกับจุดสั่งซื้อที่เลือก

2.8.2 **นโยบายจุดสั่งซื้อ - ระดับสั่งซื้อ** ((s, S) System)

การนำนโยบายนี้มาใช้ต้องมีการทบทวนสถานะพัสดุคงคลังอย่างต่อเนื่องอยู่เสมอ ซึ่งระบบนี้มีจุดควบคุมอยู่ 2 จุด คือ จุดสั่งซื้อ (s) และ ระดับสั่งซื้อ (S) การสั่งซื้อเกิดขึ้นเมื่อระดับพัสดุคงคลังลดลงมาถึงจุดสั่งซื้อ (s) และสั่งซื้อพัสดุเข้ามาจนถึงระดับควบคุม (S) ระบบนี้ที่จริงก็คือระบบจุดต่ำสุด - สูงสุด (Min – Max) นั่นเอง

อย่างไรก็ดีผู้ที่ควบคุมพัสดุคงคลังต้องพิจารณาถึงค่าใช้จ่ายในการทบทวนด้วยว่าคุ้มหรือไม่ โดยทั่วไปมีวิธีหาค่าจุดสั่งซื้อ (s) และระดับสั่งซื้อ (S) ที่เหมาะสมอยู่ 2 วิธี คือ

2.8.2.1 **วิธีการหาค่าตามลำดับอย่างง่าย** (Simple Sequential Determination)

เป็นวิธีหาจุดสั่งซื้อ (s) และระดับสั่งซื้อ (S) จากความสัมพันธ์ของสมการที่ 11

$$S = s + Q\text{S}$$

การคำนวณเริ่มจากการหาปริมาณสั่งซื้อ (Q) และจุดสั่งซื้อ (s) ซึ่งสามารถหาได้จากวิธีที่แสดงในหัวข้อ 2.4.1 แล้วนำค่าปริมาณสั่งซื้อและจุดซื้อที่คำนวณได้ไปแทนค่าในสมการที่ 11 เพื่อหาค่าระดับสั่งซื้อ (S)

2.8.2.2 **วิธีพิจารณาสต๊อกเพื่อความปลอดภัย ของนโยบายจุดสั่งซื้อ - ระดับสั่งซื้อจากการกระจายความน่าจะเป็นความต้องการของพัสดุ** ที่กล่าวมาแล้วมี 2 รูปแบบคือ แบบปกติ และพัวซอง นั้นมีความแตกต่างกัน ดังนี้

1. **การแจกแจงแบบปกติก** (Normal Distribution)

จำเป็นต้องกำหนดระดับบริการ (Service Level) เช่น ที่ระดับบริการ 95% หมายความว่า เราเต็มใจที่จะยอมรับความเสี่ยงต่อการขาดสต๊อกที่อาจจะเกิดขึ้นได้อย่างมากที่ 5% ดังนั้นการคำนวณจุดสั่งซื้อ (s) จึงเท่ากับ

$$s = \hat{\chi}_L + Z\sigma_L$$

1449949

เมื่อ $\hat{\chi}_L$ = ค่าเฉลี่ยความต้องการในช่วงเวลานำหรือ $E(\chi)$

Z = แฟคเตอร์เพื่อความปลอดภัย (สามารถเปิดตารางค่า Z ตามระดับบริการที่ตั้งไว้)

σ_L = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความต้องในช่วงเวลานำหรือ σ_x

ดังนั้นค่า Safety Stock สามารถหาได้จากสมการ

$$SS = s - \hat{x}_L$$

2. **การแจกแจงแบบพัวซอง** (Poisson Distribution)

สำหรับการแจกแจงแบบพัวซองมักพบเห็นได้บ่อยจากกรณีการขายปลีก ค่าสต๊อกเพื่อความปลอดภัด (SS) ที่มีการแจกแจงแบบพัวซอง นั้นมีค่าความเบี่ยงเบน มาตรฐานที่ต้องการ คำนวณได้จากค่าความต้องการเฉลี่ย ดังนั้นค่าอุปสงค์เฉลี่ย ในช่วงเวลานำจึงบ่งบอกถึงการกระจายความต้องการดังตารางที่ 7 แสดงถึงข้อมูลทาง ด้านขวาสุดของการแจกแจงแบบพัวซองที่ได้เลือกค่าเฉลี่ยระหว่าง $\hat{x}_L$ ตั้งแต่ 2 หน่วยถึง 20 หน่วย เพราะถ้าเฉลี่ยมากกว่านี้ การแจกแจงพัวซองจะไม่นิยมใช้เนื่องจากระดับ ความเสี่ยงจะแปรเปลี่ยนน้อยมาก

ตารางที่ 7 แสดง ถึงความน่าจะเป็นของความต้องการที่เกินกว่าค่าต่างๆ $(D_{\max})$ จากความต้องการเฉลี่ยที่กำหนดให้ระหว่าง 2 ถึง 20 (ชุมพล ศฤงคารศิริ, 2546:115)

ความต้องการที่มากกว่า	ความต้องการเฉลี่ย					ความต้องการที่มากกว่า	ความต้องการเฉลี่ย				
$D_{\max}$	2	4	6	8	10	$D_{\max}$	12	14	16	18	20
2	0.323					14	0.228				
3	0.143					15	0.156				
4	0.053					16	0.101	0.224			
5	0.017	0.215				17	0.063	0.173			
6	0.005	0.111				18	0.037	0.118	0.258		
7	0.001	0.051	0.256			19	0.021	0.077	0.188		
8		0.021	0.153			20	0.012	0.048	0.123	0.269	
9		0.008	0.084	0.283		21	0.006	0.029	0.089	0.021	
10		0.003	0.043	0.184		22	0.003	0.017	0.058	0.145	0.279
11		0.001	0.020	0.112		23	0.001	0.009	0.037	0.101	0.213
12			0.009	0.064	0.208	24		0.005	0.022	0.068	0.157
13			0.004	0.034	0.136	25		0.003	0.012	0.045	0.113
14			0.001	0.017	0.083	26		0.001	0.007	0.028	0.078
15				0.008	0.049	27			0.004	0.017	0.052
16				0.004	0.027	28			0.004	0.010	0.034
17				0.002	0.014	29			0.002	0.006	0.022
18				0.001	0.007	30			0.001	0.003	0.013
19					0.003	31				0.002	0.008
20					0.002	32				0.001	0.005
21					0.001	33					0.003
						34					0.001

2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Marcello Braglia, Andrea Grassi, Roberto Montanari (2004) งานวิจัยนี้ได้กล่าวถึงระบบการจัดการอะไหล่คงคลังของโรงงานผลิตกระดาษ (Tissue, Kitchen Paper, Toilet Paper) โดยการจัดแบ่งประเภทของอะไหล่จึงถูกพิจารณาจากหลายคุณลักษณะ (Multi – Attributes) โดยใช้เทคนิค Reliability centered maintenance (RCM) analysis และ AHP model เพื่อสร้างแผนผังการตัดสินใจ (Decision Diagram) เพื่อช่วยให้วิเคราะห์ง่ายต่อการจัดแบ่งประเภทของอะไหล่ และในการจัดกลยุทธ์ของคงคลังให้เหมาะสมแต่ละประเภทของอะไหล่ จะมีการสร้าง matrix ของนโยบายการจัดการคงคลัง เพื่อให้การวิเคราะห์มีความสมบูรณ์และสมเหตุสมผลมากยิ่งขึ้น ซึ่งจะช่วยให้การวิเคราะห์ระบบพัสดุคงคลังมีความถูกต้องและรวดเร็วยิ่งขึ้น

Behzad Ghodrati, Per-Anders Akersten, Uday Kumar (2007) งานวิจัยนี้ได้กล่าวถึงระบบการจัดการอะไหล่คงคลังของโรงงานถลุงเหล็กในประเทศอิร่าน ด้วยการวิเคราะห์ความเสี่ยงด้วย Event tree analysis (ETA) tool ด้วยการพิจารณาสิ่งที่ไม่ต้องการให้เกิด แทนอุปสรรคหรือข้อจำกัด และผสมผสานกับเหตุการณ์และผลที่จะตามมา ให้เป็น safety function ในการวิเคราะห์ความเสี่ยง ผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ จะแสดงถึงความเสี่ยงอันเนื่องจาก losses (production and economical) ซึ่งในกรณีนี้จะไม่พิจารณาสภาพแวดล้อมในการทำงานของเครื่องจักร

Franc¸ois Pe´re`s and Jean-Christophe Grenouilleau (2002) งานวิจัยนี้ได้กล่าวถึงระบบการจัดการอะไหล่คงคลังเริ่มต้น (Initial spare parts) ในสถานีอวกาศ (Orbital system) โดยใช้วิธีการลดความเสี่ยงของการยืดเวลาการซ่อมบำรุง (The minimization of the risk of postponement of a maintenance operation) หรือเรียกว่า เหตุการณ์ที่ไม่พึงประสงค์ให้เกิด (Undesirable Event) ในการประเมินความต้องการอะไหล่เริ่มต้น (Initial spare part) จะพิจารณาความเสี่ยงของ undesirable event เป็นคู่ คือ (p, g) โดยที่ p คือโอกาสการเกิดของเหตุการณ์ E และ g คือความรุนแรงของการเกิดเหตุการณ์ E

ชนินทร์ คุณรักษา (2541) ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้กล่าวถึงการบริหารระบบพัสดุคงคลังสำหรับอะไหล่ซ่อมบำรุง ที่ศึกษา ณ โรงงานผลิตปูนซีเมนต์แห่งหนึ่ง โดยมีจำนวนอะไหล่ซ่อมบำรุงที่ใช้ในกรณีศึกษานี้ 1898 รายการ งานวิจัยพิจารณาอะไหล่ 2 ประเภท คือ อะไหล่ทั่วไปและอะไหล่ที่ต้องมีไว้ใช้อยู่เสมอ (Insurance Item) สำหรับอะไหล่ทั่วไปจะเริ่มจากการจำแนกกลุ่มโดยใช้เทคนิค ABC (ABC Analysis) และจัดนโยบายเพื่อควบคุมระบบการบริหารคงคลังอะไหล่ด้วยระบบควบคุมแบบจุดสั่งซื้อ-ระดับสั่งซื้อ (s,S) และใช้วิธีการวางแผนความต้องการใช้วัสดุ (MRP) ตามกำหนดการในการซ่อมบำรุง สำหรับรายการที่ใช้นโยบายระบบควบคุมแบบจุดสั่งซื้อ-ระดับสั่งซื้อ โดยงานวิจัยนี้ได้ประยุกต์ใช้ "ทฤษฎีแถวคอยสำหรับหน่วยบริการหลายหน่วย (Finite Queue M/M/S/K Model)" ในการกำหนดระดับอะไหล่ที่เหมาะสม

มนิสสา รัตนพลแสน (2547) ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้กล่าวถึงการออกแบบระบบสารสนเทศเพื่อพัฒนาระบบการวางแผน การตรวจติดตามและการรายงานผลการปฏิบัติการบำรุงรักษา สำหรับโรงงานผลิตชุดถ่ายเลือกสำหรับผู้ป่วยโรคไต ในการศึกษานี้ได้นำโปรแกรมคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้ในโรงงานตัวอย่าง จากการวิเคราะห์ปัญหาของโรงงานตัวอย่างพบว่าการวางแผนการซ่อมบำรุงไม่มีประสิทธิภาพ ถึงแม้จะมีการวางแผนการซ่อมบำรุงแล้ว แต่ยังเกิดปัญหาเครื่องจักรหยุดด้วยสาเหตุเดิมบ่อยครั้ง เนื่องจากการขาดข้อมูลและขาดการนำข้อมูลที่

จำเป็น สำหรับการวางแผนการซ่อมบำรุงมาวิเคราะห์ ซึ่งงานวิจัยนี้ได้เสนอแนวทางในการแก้ปัญหาข้างต้นโดยกำหนดสารสนเทศที่ต้องการ กำหนดข้อมูลนำเข้าและวิธีการประมวลผลเพื่อให้ได้สารสนเทศที่ต้องการ จากนั้นได้จัดทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการประมวลผลเพื่อจัดหาอะไหล่คงคลัง แผนการบำรุงรักษาและรายงานการประเมินผลการบำรุงรักษา เพื่อให้ผู้บริหารทราบถึงการดำเนินการปฏิบัติกิจกรรมการบำรุงรักษา

ศศิธร สาดแสงจันทร์ (2547) ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้กล่าวถึงการวิจัยวิธีการบริหารและการจัดการพัสดุคงคลังประเภท Spare partsที่ไม่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการผลิตของ โรงงานผลิตแผงวงจรไฟฟ้ารวมสำหรับการกำหนดนโยบายพัสดุคงคลัง จะเริ่มจากการแบ่งกลุ่มตามความสำคัญโดยใช้เทคนิค AHP(Analytic Hierarchy Process) โดยพิจารณาปัจจัยการ ดแทนกันองอะไหล่ ประเภทของอะไหล่ และ เวลานำไปพร้อมๆ กัน จากการแบ่งกลุ่มพบว่าเป็น รายการที่มีความสำคัญมาก (A)194 รายการ รายการที่ความสำคัญปานกลาง(B) 2,173 รายการ และที่เหลือ 10,002 รายการเป็น รายการที่มีความสำคัญน้อย(C)ซึ่งงานวิจัยจะทำการศึกษา เฉพาะรายละเอียดของรายการที่มีความสำคัญมาก 194 รายการ

นโยบายพัสดุคงคลังที่นำมาประยุกต์ใช้กับรายการที่มีความสำคัญมากของโรงงานตัวอย่างคือ นโยบายจุดสั่งซื้อ – ระดับสั่งซื้อ ซึ่งสามารถลดค่าใช้จ่ายรวมคงคลังจากระบบเดิม ลงได้ 92,915.68 เหรียญสหรัฐฯ

ธารารินอร่ามเจริญ (2543) งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อออกแบบวิธีการวัดสมรรถนะระบบการจัดการซ่อมบำรุงรักษา โดยศึกษาบทความและแนวคิดต่างๆ ที่เกี่ยวกับระบบการซ่อมบำรุงรักษา กระบวนการและขั้นตอนในการซ่อมบำรุงรักษาของโรงงานอุตสาห-กรรมทั่วไป สรุปเป็นโครงสร้างกิจกรรมของระบบการจัดการซ่อมบำรุงรักษา จากนั้นได้กำหนดตัวชี้วัดสมรรถนะ(Performance Indicators) ของกิจกรรมต่างๆ ออกแบบการวัดสมรรถนะระบบการจัดการซ่อมบำรุงรักษา โดยอาศัยเทคนิคของเดลฟาย กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์และวิธีการเปรียบเทียบเป็นคู่ๆ จากนั้นได้มีการทบทวนจากผู้เชี่ยว-ชาญเพื่อตรวจสอบระบบ กระบานการ วิธีการวัดสมรรถนะระบบการจัดการซ่อมบำรุงรักษาที่ได้ออกไว้ สุดท้ายได้ทดลองนำไปใช้กับโรงงานอุตสาหกรรมประเภทปิโตรเคมี

ผลการทดลองใช้กับโรงงานพบว่า ตัวแบบการวัดสมรรถนะระบบการจัดการซ่อมบำรุงรักษาสามารถเสนอแนะผู้บริหารได้รับรู้ถึงศักยภาพด้านการจัดการซ่อมบำรุงรักษาที่แท้จริงขององค์กร และเป็นข้อมูลป้อนกลับที่นำมาใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาระบบการซ่อมบำรุงงรักษาขององค์กรได้