

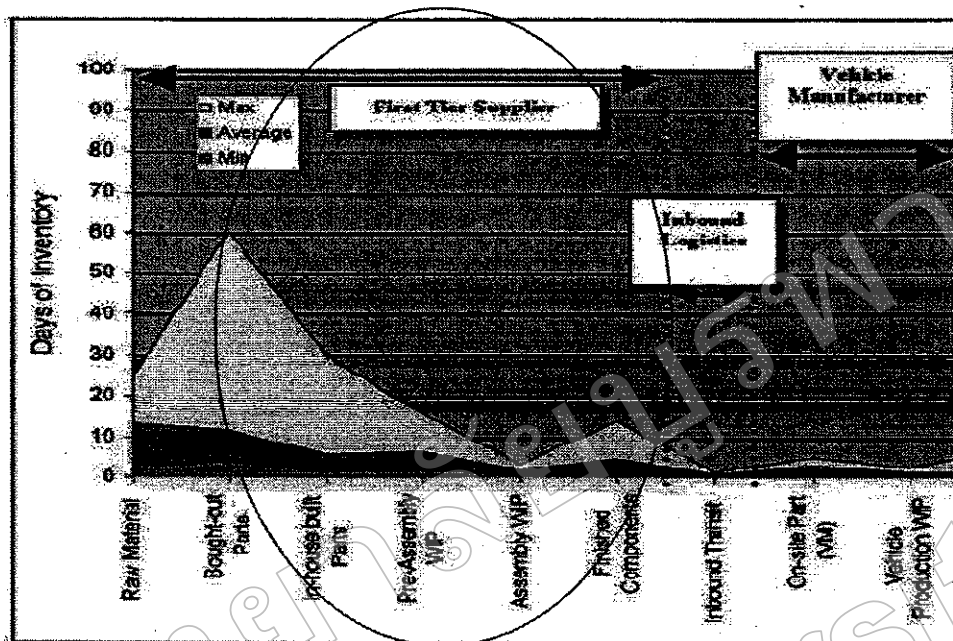
บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กล่าวนำ

เข้าสู่ศตวรรษที่ 20 อุตสาหกรรมยานยนต์หันมาให้ความสำคัญและใส่ใจกับการผลิตที่พยายามให้มีระดับสินค้าคงคลังให้น้อยที่สุด แต่สามารถตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคได้อย่างหลากหลายและครบครัน หนึ่งในกลยุทธ์ที่ผู้ประกอบการต่างนำมาใช้กันอย่างแพร่หลายคือการผลิตตามคำสั่งซื้อ “Make-to-Order” ซึ่งมีถือเป็นกลยุทธ์เพียงอย่างหนึ่งจากหลากหลาย กลยุทธ์ที่พยายามตอบสนองความต้องการของลูกค้า (Vehicle Manufacturer) ให้ได้อย่าง ทันทั่วถึง (Quick Response)

แม้ว่าการผลิตตามคำสั่งซื้อนั้นจะถือเป็นกลยุทธ์ที่ดีและเหมาะสมแต่ก็ถือเป็นเรื่องยากที่อุตสาหกรรมยานยนต์รายต่าง ๆ ตั้งแต่โรงงานประกอบรถยนต์, ผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ระดับแรก และระดับต่อ ๆ ไป เรื่อยไปจนถึงผู้ผลิตชิ้นส่วนและวัตถุดิบป้อนให้กับผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ระดับต่าง ๆ จะสามารถรักษาระดับสินค้าคงคลังให้เข้าใกล้กับความต้องการของลูกค้าที่สุด โดยมากจึงทำได้เพียงแค่ทำการผลิตตามการพยากรณ์ หรือคาดคะเน (Make to Forecast) ไปพร้อม ๆ กับการกำหนดวัตถุดิบคงคลังให้อยู่ในระดับที่ปลอดภัย (Safety Stock, Buffer Stock) ซึ่งจะเห็นได้จากภาพที่ 2-1 ว่าในอุตสาหกรรมยานยนต์นั้นผู้ผลิตที่อยู่ไกลจากลูกค้า (Vehicle Manufacturer) ออกไปมากเท่าไรก็ยิ่งต้องมีการคงคลังชิ้นส่วนวัตถุดิบ (Part & Raw Material) ไว้มากขึ้นเพื่อเตรียมสถานะความพร้อมในกรณีที่มีคำสั่งซื้อมาในปริมาณที่สูง เว้นเสียแต่ว่าจะมีการส่งผ่านข้อมูลต่าง ๆ จากลูกค้า หรือผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ระดับแรก (First Tier) ย้อนกลับไปสู่กระบวนการต้นน้ำ (Upstream) อย่างทันทั่วถึงและถูกต้อง ก็จะช่วยให้สามารถลดระดับวัตถุดิบคงคลังลงได้ในระดับหนึ่ง



ภาพที่ 2-1 Inventory Profile of the Automotive Supply Chain

เทคนิคและทฤษฎีต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

ภาคอุตสาหกรรมต่าง ๆ ในอดีตที่ผ่านมาได้มีความพยายามอย่างยิ่งในการพัฒนาเทคนิค, กระบวนการ หรือวิธีการต่าง ๆ ที่จะทำให้การทำงานมีความถูกต้องแม่นยำโดยใช้เวลาน้อยลง นำเอาเทคโนโลยีที่ทันสมัยเข้ามาช่วยแบ่งเบาภาระการทำงานปกติ ไม่เว้นแม้แต่ภาค อุตสาหกรรมยานยนต์ ที่ต่างมีการแข่งขันกันอย่างรุนแรงภายใต้กรอบเงื่อนไขเช่นเดิมเหมือนในอดีตคือการประกอบธุรกิจให้องค์กรได้รับผลกำไรมากที่สุดด้วยเงินลงทุนตอบสนองความพึงพอใจให้แก่ผู้บริโภค ซึ่งนั่นหมายถึงการทำยอดขายให้ได้มากที่สุดเท่าที่จะสามารถทำได้

ในสภาวะปัจจุบันภาคอุตสาหกรรมยานยนต์ยังคงมีสภาวะการแข่งขันที่สูงขึ้นและนับวันจะทวีความรุนแรงมากขึ้นแต่ละองค์กรที่เกี่ยวข้องกับภาคอุตสาหกรรมยานยนต์ต่างได้รับผลกระทบจากสภาวะการแข่งขันทางด้านราคาจากคู่แข่งในสายธุรกิจเดียวกัน ประกอบกับลูกค้า (Vehicle Manufacturer) ก็ใช้สภาวะการแข่งขันทางด้านราคาเป็นเครื่องต่อรองธุรกิจกับผู้ประกอบการในระดับแรก (First Tier) ส่งผลให้เกิดภาวะการแข่งขันทางด้านราคากันเป็นลูกโซ่ เมื่อขายสินค้าได้มากแต่ภาวะการตั้งราคาไม่ได้ถูกกำหนดโดยผู้ผลิต หากแต่ลูกค้า (Vehicle Manufacturer) เป็นผู้กำหนดราคา และเมื่อไม่สามารถทำกำไรจากการขายสินค้าซึ่งถือเป็นรายรับของบริษัทได้ ทำให้ผู้ประกอบการในระดับแรก และระดับอื่น ๆ (Further Next Tiers) หันมาให้ความสำคัญกับการลดต้นทุนและค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นภายในบริษัท ซึ่งต้นทุนและค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น

ภายในบริษัทหนึ่งที่ตั้งว่าเป็นต้นทุนที่มีความสำคัญและสามารถลด หรือควบคุมได้หากได้รับการบริหารหรือจัดการที่ดีนั้นก็คือปริมาณระดับสินค้าคงคลัง (Inventory Control Level) เพราะปริมาณสินค้าคงคลังที่มีอยู่ในปริมาณมากส่งผลกระทบให้เกิดต้นทุนในด้านอื่น ๆ ที่สูงขึ้นด้วย ดังนั้นผู้ศึกษาจึงเห็นว่าการบริหารจัดการที่ดีจำเป็นต้องรู้ถึงเทคนิค, วิธีการต่าง ๆ ทั้งในทางทฤษฎี และปฏิบัติให้สามารถนำมาประยุกต์ปรับใช้ได้อย่างลงตัวภายในแต่ละองค์กร ซึ่งเทคนิค, วิธีการต่าง ๆ ที่ผู้ศึกษาจะกล่าวถึงต่อไปนี้เป็นวิธีการเป็นปัจจัยพื้นฐานที่มีอยู่ในหลายภาคอุตสาหกรรม หรือได้รับการถ่ายทอดมาจากวัฒนธรรมองค์กรบ้างแล้ว แต่บางวิธีก็ยังอยู่ในความสนใจของผู้ที่ปฏิบัติงานในแวดวงอุตสาหกรรมยานยนต์ (พฤศจิกายน 2547)

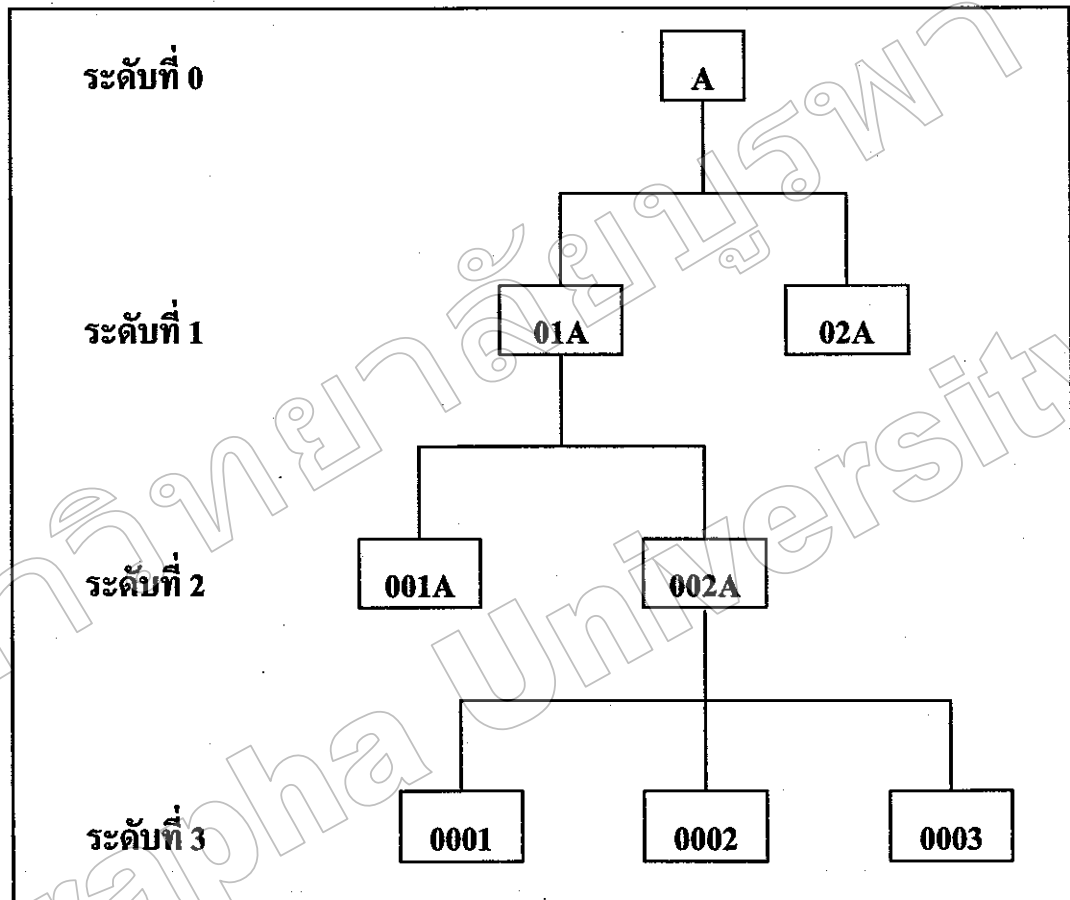
หากจะกล่าวถึงระบบการผลิตที่ได้รับความนิยมมากในระบบหนึ่งในแวดวงอุตสาหกรรมยานยนต์ ระบบการผลิตแบบโตโยต้า (Toyota Production System) น่าจะได้รับการกล่าวถึง ซึ่งผู้ศึกษาก็ไม่ลืมที่จะกล่าวถึงเนื่องจากการศึกษาระบบการผลิตแบบโตโยต้า เพื่อให้ผู้ศึกษาและผู้ที่เกี่ยวข้องทราบถึงระบบต่าง ๆ ในการบริหารจัดการและเทคนิควิธีการเรียกเข้าชิ้นส่วนในการประกอบรถยนต์ นอกจากนี้ยังได้มีการศึกษาถึงทฤษฎี และเทคนิคต่าง ๆ ที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในอุตสาหกรรมยานยนต์ ดังจะได้กล่าวถึงในหัวข้อถัดไป อาทิเช่น ระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี (Just in Time), ระบบบัตรคัมบัง (Kanban Card System) และเทคนิคการผลิตแบบลีน และ อะไจล์ (Lean & Agile Manufacturing) เป็นต้น

1. ความต้องการที่ไม่เป็นอิสระ (Dependent Case)
2. ใบแสดงรายการวัตถุดิบ (Bill of Material)
3. ระบบผลัก และระบบดึง (Push-Pull System)
4. เทคนิคการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing)
5. ระบบการผลิตแบบโตโยต้า (Toyota Production System)
6. การผลิตแบบทันเวลาพอดี (Just in Time)
7. ระบบคัมบัง (Kanban System)

1. ความต้องการที่ไม่เป็นอิสระ (Dependent Case)

เนื่องจากชิ้นส่วนในอุตสาหกรรมยานยนต์เกือบทั้งหมดล้วนเป็นความต้องการที่ไม่เป็นอิสระ กล่าวคือชิ้นงานสำเร็จรูป 1 ชิ้น ได้มาจากชิ้นส่วน และวัตถุดิบมากกว่า 1 ชิ้นดังภาพที่ 2-2 จะเห็นได้ว่าก่อนที่จะได้ชิ้นงานสำเร็จรูป A 1 ชิ้นนั้นจำเป็นต้องนำชิ้นส่วน 0001A, 0002A และ 0003A มาทำการประกอบกันเพื่อให้ได้ชิ้นส่วน 002A จากนั้นจึงทำการนำชิ้นส่วน 001A

มาประกอบกันเป็นชิ้นส่วน 01A ค่อยจากนั้นจึงนำชิ้นส่วน 01A และชิ้นส่วน 02A มาประกอบกันจนในที่สุดได้เป็นชิ้นงานสำเร็จรูป A



ภาพที่ 2-2 แสดงความสัมพันธ์ของชิ้นงานแบบไม่เป็นอิสระต่อกัน

2. ใบแสดงรายการวัตถุดิบ (Bill of Material)

ในภาคอุตสาหกรรม แต่ละอุตสาหกรรมต่างก็มีกระบวนการผลิตที่แตกต่างกันออกไป บ้างเป็นผู้รับจ้างผลิต บ้างเป็นผู้รับจ้างประกอบ หรือบ้างก็เป็นเพียงผู้ขนส่งวัตถุดิบจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง หรือแม้แต่เป็นผู้แปรรูปวัตถุดิบ (Raw Material) ให้กลายเป็นชิ้นงาน (Part) ลองนึกภาพถึงชิ้นส่วนของรถยนต์ 1 คัน ว่าประกอบไปด้วยชิ้นส่วนทั้งหมดกี่ชิ้นส่วน และแต่ละชิ้นส่วนต้องผ่านกระบวนการใด ๆ บ้างกว่าจะมาอยู่ในรถยนต์ 1 คัน เพียงเท่านั้นก็ทำให้นึกถึงความยุ่งยากในด้านต่าง ๆ อาทิเช่น ชิ้นงาน (Part), ชิ้นส่วนย่อย (Subpart), ขั้นตอนต่าง ๆ (Processing), บุคลากรที่รับผิดชอบ (Staff Responsibility), แผนก หรือสาขางานที่เกี่ยวข้อง (Division & Section), หน่วยงาน

ภายนอกองค์กร ไม่ว่าจะเป็นผู้ขาย ผู้ผลิต หรือลูกค้า (Vendor Maker or Client) เป็นต้น จากปัจจัยที่
 ชิ้นงานต่าง ๆ ล้วนมีความต้องการที่ไม่เป็นอิสระต่อกัน จึงทำให้แต่ละองค์กรต้องจัดทำใบแสดง
 รายการวัสดุ (Bill of Material) หรือจะพบเห็นได้ บ่อยครั้งในรูปตัวย่อคือ BOM. ซึ่งใบแสดง
 รายการวัสดุนั้นก็คือ เอกสารที่แสดงให้ทราบถึงที่มาที่ไปของชิ้นงานพร้อมรายละเอียดต่าง ๆ
 ที่เกี่ยวข้อง อาทิเช่น เลขที่ชิ้นส่วน (Part No.), ชื่อชิ้นส่วน (Part Name), ขั้นตอน (Process), จำนวนที่ใช้
 (Quantity) เป็นต้น ตามภาพที่ 2-3

Part No.	Part Name	Process	Material	Quantity

ภาพที่ 2-3 แสดงตัวอย่างใบแสดงรายการวัสดุ (Bill of Material)

ซึ่งใบแสดงรายการวัสดุ หรือ BOM นั้นแต่ละองค์กรก็อาจจะมีชื่อเรียกที่แตกต่างกัน
 ออกไป เช่น Part list, Process engineer หรือ Die & Tooling Maintenance List ก็แล้วแต่ว่าหน่วยงานใด
 เป็นผู้ใช้ก็อาจมีการแตกข้อมูลไปเฉพาะที่ตนเองจำเป็นต้องใช้ แต่ขอให้เข้าใจว่าข้อมูลดังกล่าวได้
 มาจาก BOM ซึ่ง BOM นี้สามารถแบ่งตามโครงสร้างได้ 2 แบบคือ

2.1 โครงสร้างแบบสรุปจำนวน ของวัสดุที่ใช้ (Summary BOM) หรือใบแสดง
 รายการวัสดุแบบระดับเดียว (Single Level BOM) คือเอกสารที่ใช้สรุป และแสดงจำนวนของ
 วัสดุ หรือชิ้นส่วนที่จำเป็นต้องใช้ในการผลิตชิ้นงาน 1 ชิ้น โดยมากแล้วใบแสดงรายการวัสดุ
 แบบระดับเดียวมักใช้กับชิ้นงานที่มีขั้นตอนการผลิตไม่มากนัก หรือมีจำนวนรายการของชิ้นส่วน
 ไม่ที่รายการ และโดยมากแล้วใบแสดงรายการวัสดุแบบระดับเดียวมักเป็นส่วนหนึ่งของ
 โครงสร้างใบแสดงรายการวัสดุแบบหลายระดับ

2.2 โครงสร้างแบบแสดงถึงลำดับขั้นตอนการทำงาน (Structure BOM) หรือใบแสดง
 รายการวัสดุแบบหลายระดับ (Multi-Level BOM) คือเอกสารที่ใช้สรุปและแสดงจำนวนของ
 วัสดุ หรือชิ้นส่วนที่จำเป็นต้องใช้ในการผลิตชิ้นงาน 1 ชิ้น ซึ่งต้องใช้ชิ้นส่วนจำนวนมาก,
 มีขั้นตอนการผลิตที่ซับซ้อน, มีการติดต่อหรือเกี่ยวข้องของหน่วยงานหลายส่วน หรืออาจมี
 หน่วยงานภายนอกองค์กรเข้ามาเกี่ยวข้องด้วยในบางกระบวนการ และอาจมีความยาวมากกว่า
 1 หน้ากระดาษ A4 ดังภาพที่ 2-4

3. ระบบผลัก และระบบดึง (Push-Pull System)

การวางแผนการผลิตและการไหลเวียนของวัสดุคงคลังในระบบ สามารถจำแนกออกได้ 2 ระบบ คือ ระบบผลัก (Push System) และ ระบบดึง (Pull System) ในภาคธุรกิจแต่ละอุตสาหกรรม ต่างก็มีความเหมาะสม และปรับใช้งานแตกต่างกันไป บางองค์กรใช้ระบบผลักเพียงระบบเดียว บางองค์กรใช้ระบบดึงเพียงระบบเดียว และในบางองค์กรใช้ทั้ง 2 ระบบควบคู่กันไป ซึ่งจะได้ อธิบายความหมายของทั้ง 2 ระบบและการประยุกต์ปรับใช้ให้เหมาะสมในแต่ละภาคธุรกิจ

ความหมายของ Push-Pull system

ระบบผลัก (Push System) คือระบบที่การวางแผนการผลิตและการไหลเวียนของวัสดุคงคลังในระบบถูกกำหนดจากฝ่ายการตลาด และฝ่ายวางแผนการผลิต ทำการกำหนดแผนการผลิต โดยใช้ข้อมูลจากยอดคำสั่งซื้อ (Purchasing Order) ที่ได้รับมาผนวกกับแนวโน้มการคาดการณ์ตลาด (Trend & Marketing Forecast) หรือฤดูกาล (Seasonal) กล่าวคือข้อมูลทั้งหมดที่ใช้ในการวางแผนการผลิตได้มาจากหน่วยงานต้นทาง และทำการผลิตในลักษณะผลักจากกระบวนการต้น ไปยัง กระบวนการถัดไป (Next Process) ภาคอุตสาหกรรมที่เหมาะสมกับระบบผลักจึงมักเป็นอุตสาหกรรม การผลิตสินค้าประเภทอุปโภคบริโภค (Consumer Product) เพราะเป็น สินค้าที่จำเป็นต้องใช้ใน ชีวิตประจำวันและมีการบริโภคอย่างสม่ำเสมอหรือต่อเนื่อง ทางฝ่าย การตลาดจึงสามารถคาดการณ์ จากยอดคำสั่งซื้อ และแนวโน้ม ได้ไม่ยากนัก ปกติจะมีการผลิตไว้เป็นสต็อก และจะมีการรักษาระดับสินค้าคงคลัง (Safety Stock) ไว้ในระดับหนึ่งซึ่งหากมีการบริโภคมากกว่าที่คาดการณ์ก็จะ สามารถเร่งทำการผลิตเพื่อผลักสินค้าออกมาได้ทันต่อความต้องการของผู้บริโภค และในกรณีที่ ปริมาณสินค้าคงคลังอยู่ในระดับที่สูง ก็สามารถจัดการส่งเสริมการขาย (Promotion & Campaign) เพื่อผลักดันให้สินค้าไปถึงมือผู้บริโภคมากและเร็วยิ่งขึ้น

ระบบดึง (Pull System) คือระบบที่การวางแผนการผลิตและการไหลเวียนของวัสดุคงคลังในระบบถูกกำหนดจากผู้บริโภคคนสุดท้าย (End User) กล่าวคือจะผลิตสินค้าเมื่อมีอุปสงค์ แล้วเท่านั้นข้อมูลในการสั่งผลิตได้มาจากคำสั่งซื้อจากลูกค้า จากนั้นฝ่ายวางแผนการผลิตจึงนำ ข้อมูลคำสั่งซื้อที่ได้มาจัดเตรียมแผนการผลิต แจ้งหน่วยงานที่เกี่ยวข้องถึงความเป็นไปได้และ กำหนดวันส่งมอบแก่ลูกค้า นั่นคือสินค้าทุกชิ้นที่ทำการผลิตขึ้นมานั้นมีอุปสงค์จากปลายทางมาคือ กระบวนการก่อนหน้า (Previous Process) จึงทำให้ระดับสินค้าคงคลังเทียบเท่า หรือใกล้เคียงกับ ความต้องการของลูกค้า หรือปริมาณอุปสงค์ (Demand) = ปริมาณอุปทาน (Supply) ภาคอุตสาหกรรม ที่เหมาะสมกับระบบดึงจึงควรเป็นอุตสาหกรรมการผลิตที่ต้องอาศัยความแน่นอนแม่นยำ เช่น ภาคอุตสาหกรรมยานยนต์ เนื่องจากการบริหารและควบคุมวัตถุดิบคงคลัง (Inventory Control and Management) ในอุตสาหกรรมยานยนต์นั้น มีจุดมุ่งหมายหลักคือสามารถบริหาร จัดการงาน

ด้านวัตถุดิบ และชิ้นส่วนให้ส่งถึงหน่วยงานถัดไป (Next Process) เมื่อมีความต้องการเท่านั้น ปริมาณการผลิตจึงมีความสอดคล้องกับปริมาณความต้องการของผู้บริโภค เพราะการผลิตรถยนต์ออกมาเป็นสินค้าคงคลังนั้นก่อให้เกิดต้นทุนที่ค่อนข้างสูงไม่ว่าจะเป็นค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา เพื่อป้องกันสินค้าเสื่อมสภาพตามกาล, ค่าใช้จ่ายในการรักษาความปลอดภัยสินค้าเสียหาย หรือสูญหาย, ค่าใช้จ่ายอันเนื่องมาจากกิจกรรมต่าง ๆ เช่นสถานที่จัดเก็บ ค่าไฟฟ้า ค่าเจ้าหน้าที่ดูแล ฯลฯ ซึ่งค่าใช้จ่ายต่าง ๆ เหล่านี้จะทำให้ต้นทุนของสินค้าสูงขึ้นเกินกว่าที่ควรจะเป็น ดังจะพบเห็นได้ว่าหากเราทำการซื้อรถทางศูนย์บริการ หรือตัวแทนจำหน่าย (Dealer) จะเปิดใบจองรถและแจ้งให้เรามารับรถได้ภายใน 7-15 วัน เป็นต้น ซึ่งขั้นตอนตั้งแต่มีคำสั่งซื้อไปจนถึงกำหนดการส่งมอบรถนั้นเป็นขั้นตอนที่สำคัญและแต่ละค่ายต่างก็ให้ความสำคัญในการที่จะพัฒนา และปรับปรุงให้สามารถส่งมอบรถยนต์ให้แก่ผู้บริโภคคนสุดท้ายได้เร็วที่สุด เราจึงมักได้ยินอุตสาหกรรมยานยนต์ และอุตสาหกรรมอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องต่างพยายามนำเทคนิค และวิธีการปรับปรุงสายการผลิต หรือกระบวนการต่าง ๆ มาใช้ในการที่จะทำให้การไหลเวียนของพัสดุคงคลังอยู่ในระดับที่ใกล้เคียงกับความต้องการให้มากที่สุด ซึ่งมีเทคนิค วิธีการต่าง ๆ อยู่หลากหลายวิธีแต่เป้าหมายหลักของวิธีการทั้งหมดนั้นก็ยังมีหลักอยู่ที่ว่าอุปทานจะเกิดขึ้นเมื่อมีอุปสงค์มาคั่งเท่านั้น

ข้อพิจารณาในการปรับใช้ระบบแต่ละระบบ

จะเห็นได้ว่าการเลือกใช้ระบบหลัก จะเหมาะสมหากมีการคาดคะเนอุปสงค์ของลูกค้าที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริง และระบบหลักเหมาะกับสินค้าที่ปริมาณอุปสงค์ของลูกค้ามีมากและมีการบริโภคที่รวดเร็ว (Rapid Consumption) มีความจำเป็นต้องผลิตสินค้าไว้เป็นสต็อกเพื่อป้องกันการขาดแคลนสินค้า ส่วนระบบคังนั้นเหมาะกับระบบที่มีกระบวนการควบคุมความไม่แน่นอนได้ดี เช่น มีการบริหารจัดการด้านการส่งมอบวัตถุดิบที่ถูกต้องตรงตามความต้องการทั้งด้านปริมาณและเวลา ประกอบกับจะเห็นได้ว่าความจำเป็นของปริมาณพัสดุคงคลังมีน้อยเนื่องจากความสามารถในการตอบสนองความต้องการที่รวดเร็ว ดังนั้นการจะใช้ระบบคังจึงควรมีการเตรียมความพร้อม และมีมาตรการในการรองรับความไม่แน่นอนที่อาจเกิดขึ้นได้ เช่น เครื่องจักรเสีย (Breakdown) หรือในกรณีวัตถุดิบที่จำเป็นในกระบวนการผลิตไม่สามารถส่งมอบได้ตามเวลาและปริมาณที่ต้องการ (Shortage) เป็นต้น

ดังนั้นเพื่อเป็นการก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด จึงควรนำระบบผลัก (Push System) และระบบคัง (Pull System) มาใช้ผสมผสานกันตามความเหมาะสมของแต่ละหน่วยงาน เช่น ใช้ระบบผลักในส่วนของการวางแผนการผลิต, ในขั้นตอนการผลิตที่มีช่วงระยะเวลานาน (Lead Time) จำกัด, มีขั้นตอนที่ยาวนาน และสลับซับซ้อน หรือมีความเสี่ยงสูงหากเกิดปัญหาขึ้น และใช้ระบบคังในกระบวนการประกอบชิ้นส่วน เป็นต้น

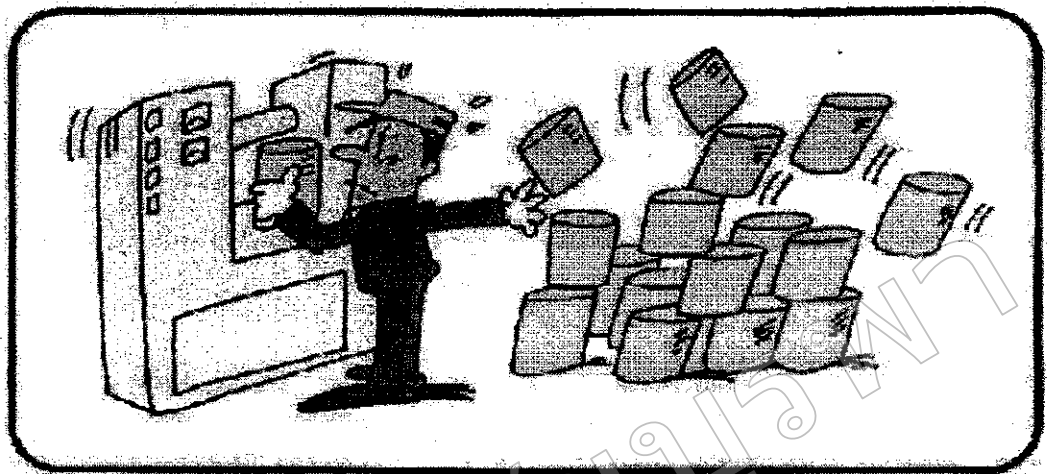
4. เทคนิคการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing)

George (2004) “The National Institute of Standards and Technology Manufacturing Extension Partnership (NIST/MEP) เป็นหน่วยงานหนึ่งของกรมการค้าของสหรัฐอเมริกา ได้กล่าวว่าการผลิตแบบลีนเป็นแนวทางที่เป็นระบบ (Systematic Approach) สำหรับการค้นหาและกำจัดความสูญเสีย (กิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่า) ผ่านการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องโดยจะทำการผลิตสินค้าแบบไหลหรือต่อเนื่องเมื่อมีความต้องการจากลูกค้าเท่านั้น (Pull System)”

ในความหมายของ “ลีน” นั้น ความสูญเสีย (The Meaning “Wastes of Lean”) หมายถึง การสูญเสียทรัพยากรการผลิตส่งผลกระทบต่อโดยตรงต้นทุน (Cost) คุณภาพ (Quality) และการส่งมอบ (Delivery) ซึ่งสิ่งที่เป็นอาการบ่งบอกให้ทราบว่าจะเกิดความสูญเสียได้แก่การมีสินค้าคงคลังมากเกินไป (Excess Inventory) กิจกรรมที่ไม่จำเป็นหรือไม่ก่อให้เกิดประโยชน์ (Unnecessary Movement) ศักยภาพของมนุษย์ที่ไม่ได้รับการคัดเลือก (Untapped Human Potentials) ช่วงเวลาในการทำงานของเครื่องจักรผิดปกติ (Unplanned Downtime) หรือแม้แต่ ช่วงเวลาที่มี การปรับเปลี่ยนงานให้เกิดความเหมาะสม (Suboptimal Changeover Time) ในทางตรงกันข้ามหากมีการกำจัดผลจากความสูญเสียที่จะเกิดขึ้นก็จะเป็นการสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้าก่อให้เกิดผลกำไร ผลผลิตและความมีประสิทธิภาพในระดับที่สูงขึ้น

ความสูญเสีย 7 ประการ ที่มีความเกี่ยวข้องกับลีน (ในภาษาญี่ปุ่นเรียกว่า มูตะ-Muda) นั้นมีดังนี้

4.1 การผลิตที่มากเกินไปจนความจำเป็น (Overproduction) เป็นการผลิตที่มากเกินไปความต้องการในขณะเวลานั้น ๆ หรือผลิตเร็วกว่าที่กระบวนการถัดไปต้องการ (ภาพที่ 2-5)



ภาพที่ 2-5 แสดงความสูญเสียจากการผลิตที่มากเกินไป (Kaizen Network, 2004)

ซึ่งการผลิตมากเกินไปนั้นก่อให้เกิดสินค้าคงคลังได้ แม้ว่าชิ้นงานนั้นจะเสร็จสิ้นในกระบวนการนั้น ๆ แล้วหรืออยู่ระหว่างกระบวนการก็ตาม โดยสาเหตุนั้นอาจมาจาก

4.1.1 มีแรงงาน, เครื่องจักร, วัตถุดิบ และเวลา อยู่มากเกินไป

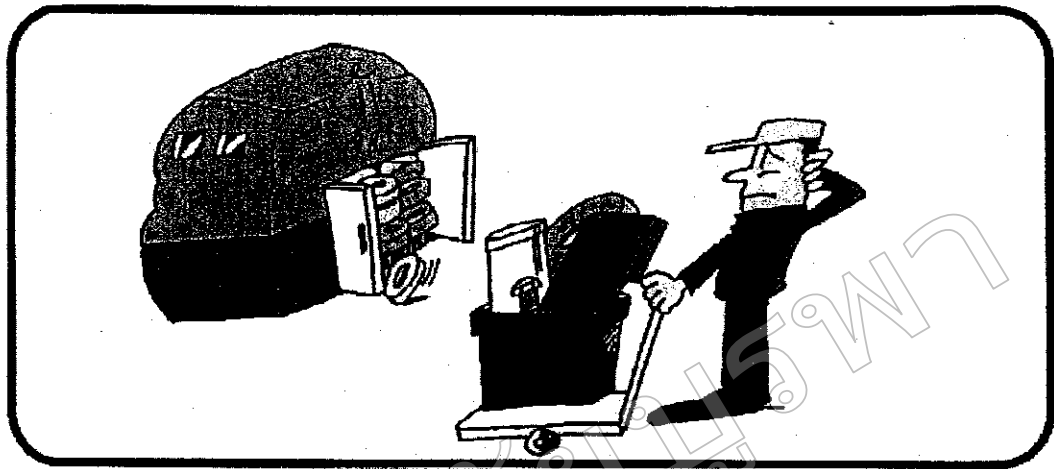
4.1.2 ปริมาณการผลิต/Lot. สูง ในขณะที่มีคำสั่งซื้อมาน้อย ทำให้งานที่ผลิตได้มีมากกว่าความต้องการเกิดเป็นสต็อกภายในกระบวนการผลิตหรือสต็อกเป็นสินค้าสำเร็จรูป

4.1.3 อัตราการเสีย หรือไม่ได้มาตรฐานของชิ้นงานที่ผลิตได้มีสูง จึงมีความจำเป็นต้องผลิตชิ้นงานออกมาในปริมาณมากเพื่อป้องกันชิ้นงานไม่พอส่งลูกค้า

4.2 ความสูญเสียที่เกิดจากสินค้าคงคลัง (Inventory Waste) มีการจัดหาวัตถุดิบหรือชิ้นงานในกระบวนการ ซึ่งอาจจะอยู่ระหว่างทำ (Work in Process) ทั้งหมดแล้วแต่เป็นสินค้าคงคลัง แม้ว่าจะยังผลิตไม่เสร็จเป็นสินค้าสำเร็จรูปก็ตามหรือแม้แต่การมีสินค้าสำเร็จรูปจัดเก็บในคลังสินค้าในปริมาณที่มากเกินไป (ภาพที่ 2-6) โดยสาเหตุนั้นอาจมาจาก

4.2.1 มีทัศนคติที่ว่า การมีวัสดุคงคลังอยู่ในแผนกเป็นเรื่องปกติ

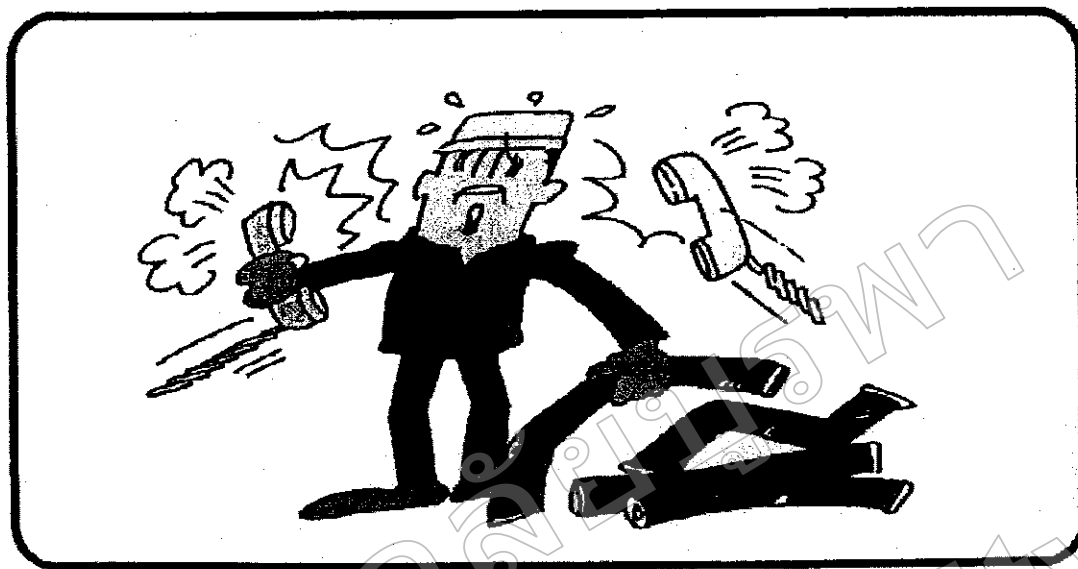
4.2.2 ขั้นตอนการทำงานมีปัญหาคอขวด (Bottle Neck) สายงานการผลิตก่อนหน้านี้กำลังการผลิตได้มากกว่าในสายงานของตน จึงเกิดงานค้างอยู่ในแผนก หรือสายงานการผลิตหลังมีกำลังการผลิตที่น้อยกว่าสายงานของตน ปริมาณวัสดุคงคลังที่มีอยู่จึงล้นออกมาสู่สายงานใกล้เคียง



ภาพที่ 2-6 แสดงความสูญเสียจากการมีวัสดุคงคลังในกระบวนการต่าง ๆ มากเกินความจำเป็น
(Kaizen Network, 2004)

4.3 การผลิตสินค้าที่ไม่ได้มาตรฐาน บกพร่องหรือชำรุด (Defective Product) รวมถึงชิ้นงานที่ต้องรอการตรวจสอบ (Inspection), การคัดแยก (Sorting), แยกหัก (Scrapping), มีคุณภาพต่ำหรือต้องทำการซ่อมแซม (Replacement or Repair) ก่อให้เกิดกระบวนการเพิ่มเติมและต้องสูญเสียเวลา, แรงงาน, เครื่องจักร และปัจจัยอื่น ๆ ไปกับชิ้นงานที่ก่อปัญหาเหล่านี้ (ภาพที่ 2-7) โดยสาเหตุนั้นอาจมาจาก

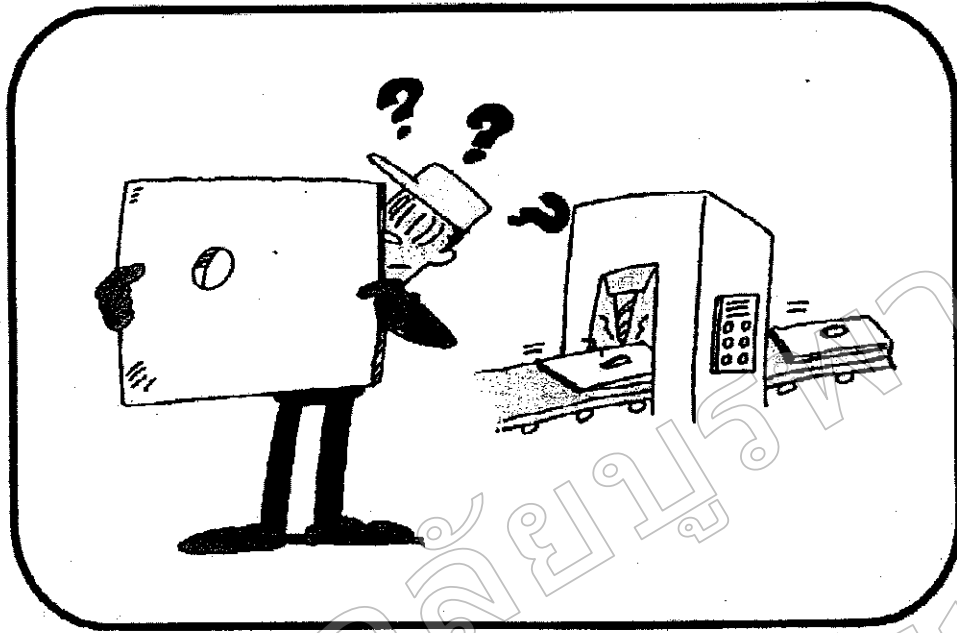
4.3.1 มีวิธีการ และมาตรฐานในการตรวจสอบที่ไม่เหมาะสม กล่าวคือ โดยปกติในแต่ละขั้นตอนการผลิตเมื่อเสร็จสิ้นขั้นตอนจะต้องมีการตรวจสอบวัดค่าต่าง ๆ ให้อยู่ในมาตรฐานที่ยอมรับได้ และชิ้นงานที่ได้มาตรฐานเท่านั้นจึงจะถูกส่งมอบไปยังกระบวนการถัดไป แต่หากวิธีการตรวจสอบเป็นไปแบบ ใช้ขั้นตอนสุดท้ายของการผลิตในการตรวจสอบเพียงครั้งเดียว อาจเกิดปัญหาการสูญเสียเวลาไปมากกว่าทำการตรวจสอบไปทีละขั้นตอน เช่น ชิ้นงาน A ต้องผ่านกระบวนการตัด (Cutting), คัด (Bending) และเจาะ (Pierce) 3 ขั้นตอน ที่ถูกต้องทุกขั้นตอนต้องมีการตรวจสอบเพื่อวัดค่าให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานก่อนส่งมอบไปยังกระบวนการถัดไป แต่หากใช้วิธีการตรวจเช็คเฉพาะเมื่อขั้นตอนการเจาะเสร็จสิ้น ชิ้นงานชิ้นนั้นอาจมีค่า “Diameter” ที่ได้มาตรฐานแต่ค่าการคัด (Bending) องศาอาจจะไม่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน เนื่องจาก (Bender Machine) ชำรุด ซึ่งทำให้ชิ้นงานทั้ง Lot. นั้นเสีย ส่งผลให้สูญเสียเวลาไปทั้ง 3 ขั้นตอน และหากเป็นการผลิตแบบ Batch Size ใหญ่ ๆ ความสูญเสียก็จะยิ่งทวีความรุนแรงขึ้นอีกไม่ว่าจะเป็นแรงงาน, เวลา, วัตถุดิบ, ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน เป็นต้น



ภาพที่ 2-7 แสดงความสูญเสียจากการผลิตสินค้าที่ไม่ได้มาตรฐาน บกพร่องหรือชำรุด (Kaizen Network, 2004)

4.4 การปรับแต่งชิ้นงานในกระบวนการผลิต (Part Modify in Process) มีความพยายามในการปรับแต่งชิ้นงานมากเกินไป ซึ่งชิ้นงานนั้น ๆ หรือ Lot. นั้น ๆ อาจเกิดปัญหาจากแม่พิมพ์แทนที่จะใช้การดูแลป้องกันรักษาแม่พิมพ์ (Preventive & Maintenance Jig, Die) แต่กลับนำชิ้นงานที่ไม่ได้มาตรฐานมาปรับแต่งเพื่อให้ได้ค่าใกล้เคียงกับมาตรฐาน ซึ่งอาจส่งผลให้เสียเวลาไปโดยเปล่าประโยชน์ ซึ่งถือว่างานในส่วนที่ต้องทำเพิ่มนั้น ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่ม (Value Added) แก่ชิ้นงาน (ภาพที่ 2-8) โดยสาเหตุนี้มาจาก

4.4.1 ขาดการวิเคราะห์ลำดับของกระบวนการที่เหมาะสม เช่น ชิ้นงานควรจะถูกขยายปากท่อ (Flare) ก่อนแล้วจึงทำการเจาะ (Pierce) ซึ่งหากเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานโดยทำขั้นตอนสลับกันก็จะส่งผลให้ชิ้นงานนั้นขยายปากท่อได้ไม่เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ ต้องเสียเวลาแก้ไขชิ้นงานใหม่อีกครั้ง

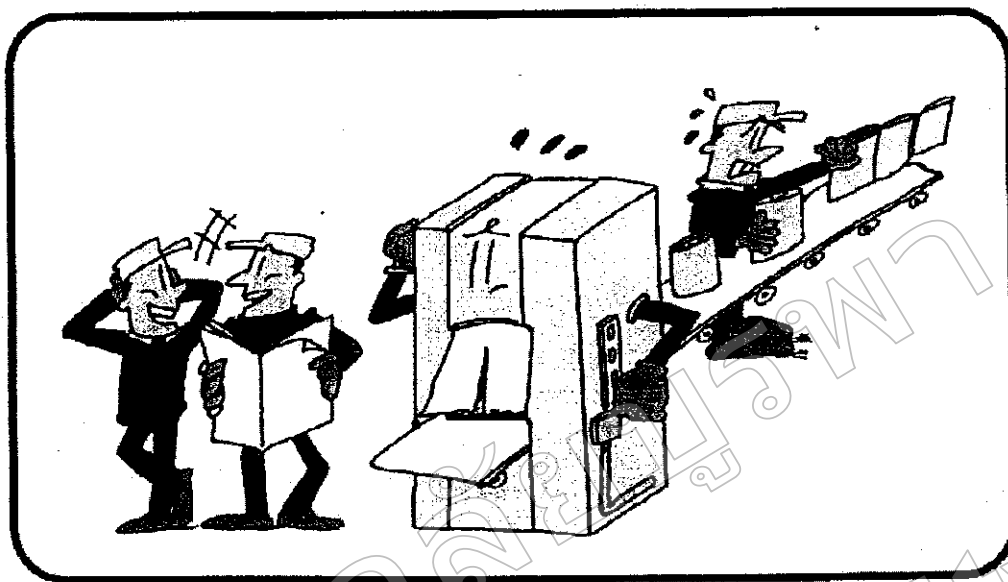


ภาพที่ 2-8 แสดงความสูญเสียจากการปรับแต่งชิ้นงานในกระบวนการผลิต (Kaizen Network, 2004)

4.5 การรอคอย (Waiting) เวลาในการรองานทั้งในส่วนของการรอกำลังคน (Manpower), วัตถุดิบ (Material), เครื่องจักร (Machine) และการประเมินตรวจสอบ หรือการตรวจวัด (Measurement) หรือแม้แต่ข้อมูลข่าวสารสารสนเทศต่าง ๆ (Information) (ภาพที่ 2-9) โดยสาเหตุที่นี้อาจมาจาก

4.5.1 ขั้นตอนการทำงานมีปัญหาในเรื่องคอขวด (Bottle Neck) ซึ่งอาจเกิดจากความสามารถในการผลิต (Capacity) ของเครื่องจักรมีไม่เพียงพอ เป็นต้น

4.5.2 มีปัญหาในขั้นตอนการทำงานในลำดับก่อนหน้า กล่าวคือมีขั้นตอนการทำงานขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่งเกิดปัญหาลำบากขึ้นส่งผลให้ขั้นตอนถัดไปต้องเสียเวลาในการรอคอยชิ้นงาน

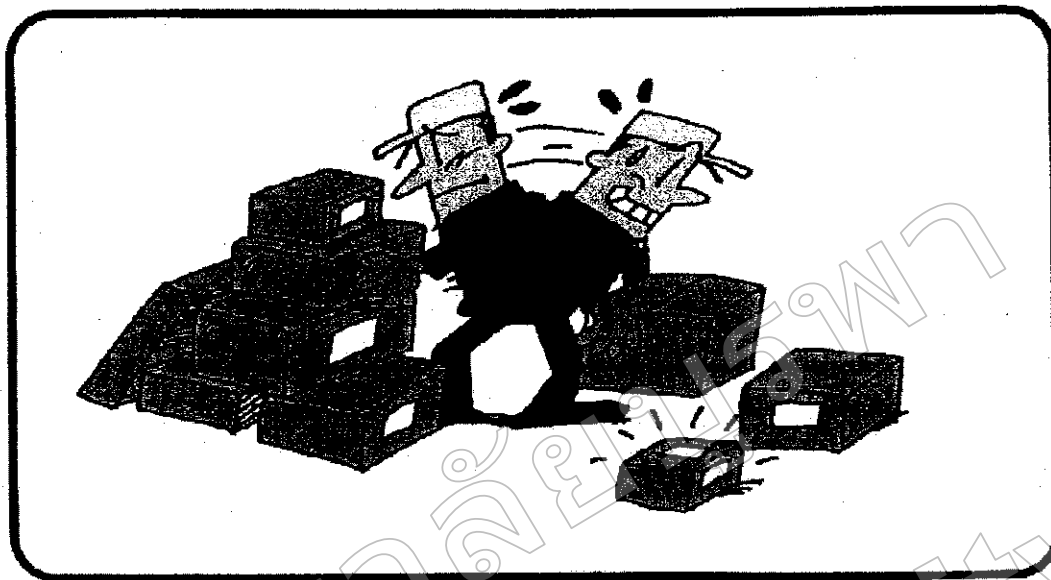


ภาพที่ 2-9 แสดงความสูญเสียที่เกิดจากการรอคอย (Kaizen Network, 2004)

4.6 การเคลื่อนไหว (Motion) ไม่ว่าจะเป็นแรงงาน, เครื่องมือหรืออุปกรณ์รวมถึงเครื่องจักร ซึ่งไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มต่อชิ้นงาน เช่นการค้นหาเครื่องมือ (Tolling), อุปกรณ์จับยึดหรือขึ้นรูป (Jig & Die), วัตถุดิบ หรือชิ้นส่วน (Part & Material) เป็นต้น (ภาพที่ 2-10) โดยสาเหตุนั้นอาจมาจาก

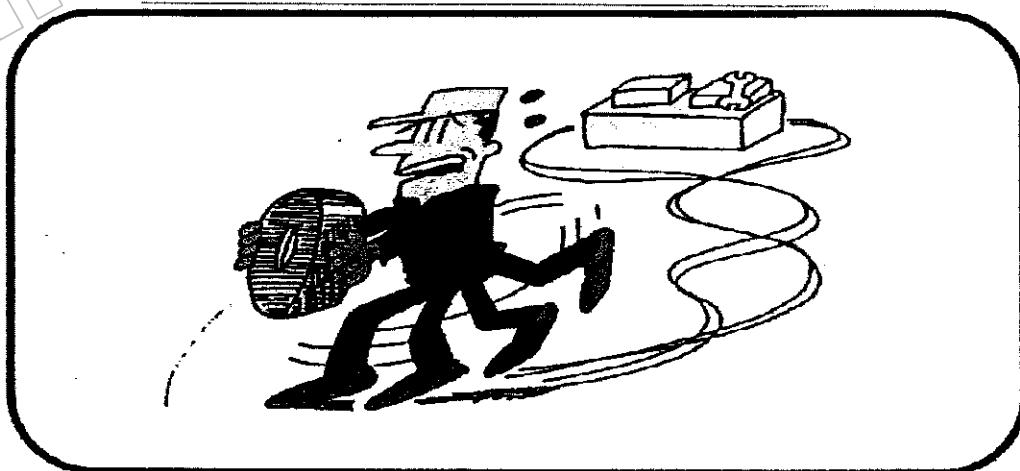
4.6.1 การทำงานแบบแยกจากกัน (Working Separation) คือแต่ละแผนกต่างฝ่ายต่างทำงานโดยปราศจากการประสานงานที่ดี เช่นแผนกรับและควบคุมวัตถุดิบ-ชิ้นส่วน มีหน้าที่ส่งชิ้นส่วนให้สายงานการผลิตก็นำวัตถุดิบ-ชิ้นส่วนไปส่งยังจุดรับชิ้นงานแต่ไม่มีการแจ้งให้เจ้าหน้าที่ในสายงานการผลิตมาเซ็นรับทราบในการรับ วัตถุดิบ-ชิ้นส่วน หรือทำการส่ง วัตถุดิบ-ชิ้นส่วนนอกจุดกำหนด เป็นต้น

4.6.2 ขาดการศึกษา หรือฝึกอบรมซึ่งจากการวิจัยพบว่าผลจากการเคลื่อนที่น้อยมีผลต่อประสิทธิภาพการทำงาน เพราะการเคลื่อนที่น้อยทำให้เกิดความเมื่อยล้า และอากาศที่ร้อนส่งผลให้เกิดการหงุดหงิดซึ่งอาจส่งผลต่อเพื่อนร่วมงาน เช่นมีอาการปวดหลังจากการยกของหนักจำนวนมากทั้งที่ต้อการก่ล่งที่อยู่ด้านล่างสุด แต่เนื่องจากขาดการวางแผนในการจัดเก็บวัสดุคงคลังทำให้ต้องทำการรื้อ หรือยกก่ล่งจำนวนมาก ซึ่งอาการปวดหลังอาจทำให้ต้องขอความช่วยเหลือจากเพื่อนร่วมงานให้ช่วยยกก่ล่งแทนตน ทำให้เพื่อนร่วมงานต้องละทิ้งงานของตนมาช่วยเหลือ เป็นต้น



ภาพที่ 2-10 แสดงความสูญเสียจากการเคลื่อนไหวที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มแก่ชิ้นงาน (Kaizen Network, 2004)

4.7 การขนส่งหรือเคลื่อนย้ายชิ้นงาน (Transportation) ที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มกับชิ้นงาน เช่น ไม่มีการวางแผนในการจัดวางชิ้นงานเมื่อมีชิ้นงานเข้ามาในคลังก็วางโดยขาดการจัดการที่ดี เมื่อต้องการชิ้นงานก็รื้อ หรือเคลื่อนย้ายชิ้นงานที่ไม่ต้องการออกมาด้านนอกเพียงเพื่อต้องการชิ้นงานด้านใน ซึ่งการเคลื่อนย้ายในลักษณะนี้นอกจากจะสูญเสียเวลา, แรงงานแล้วยังอาจส่งผลให้เกิดความเสียหายกับชิ้นงานได้ เป็นต้น (ภาพที่ 2-11)



ภาพที่ 2-11 แสดงความสูญเสียจากการขนส่งหรือเคลื่อนย้ายชิ้นงาน (Kaizen network, 2004)

วัตถุประสงค์ที่สำคัญของการนำการผลิตแบบลีนไปปฏิบัติคือการกำจัดความสูญเสียทั้ง 7 ประการนี้ให้ได้ การลดหรือการกำจัดความสูญเสียอย่างต่อเนื่องจะทำให้สามารถลดต้นทุนและรอบเวลาการผลิตในจำนวนที่มากที่สุด การวิเคราะห์หาต้นเหตุของปัญหา (Root Cause Analysis) ของความสูญเสียแต่ละประการจะทำให้สามารถเลือกเครื่องมือของลีนเพื่อจัดการกับปัญหาแต่ละอย่างได้เหมาะสม

ถ้าหากเวลานำ (Lead Time) ในการผลิตมีระยะเวลานานเกินกว่าที่ควรจะเป็นและส่งผลกระทบต่อลูกค้าที่กำหนดส่งมอบสินค้าไปนั้นถือว่าเป็นเรื่องใหญ่และก่อให้เกิดการติดขัดหลาย ๆ อย่างตามมา ดังนั้นจึงควรมีการกำหนดเวลาที่แน่นอนในการติดตั้งเครื่องจักร (Setup Times) การกำหนดเวลาในการซ่อมแซมเครื่องจักรที่ผิดปกติ (Machine Downtime) การขาดงาน (Absenteeism) การขนส่งอันเกิดจากซัพพลายเออร์ที่เกิดความผิดพลาด (Missed Supplier Shipments) ปัญหาในเรื่องคุณภาพ (Quality Problem) หรือการผลิตชิ้นงานมากเกินไปจนทำให้เกิดภาวะสินค้าคงคลัง

ด้วยเหตุนี้การผลิตแบบลีนจึงให้ความสำคัญในหลาย ๆ เรื่องเช่น การทำงานกันเป็นทีม (Teamwork) การฝึกอบรมและการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง (Continuous Training and Learning) การผลิตเพื่อสนองตอบความต้องการ (Production to Demand) การผลิตจำนวนมากตามการสั่งซื้อและการลดขนาดรุ่นที่ผลิต (Mass Customization and Batch Size Reduction) การปรับเปลี่ยนเครื่องจักรหรือรุ่นที่ผลิตอย่างรวดเร็ว (Quick Changeover) และการบริหารจัดการคุณภาพโดยรวม

5. ระบบการผลิตแบบโตโยต้า (Toyota Production System)

บริษัทโตโยต้าได้ใช้เทคโนโลยีการผลิตภายใต้ชื่อ “ระบบการผลิตแบบโตโยต้า” ซึ่งได้รับการถ่ายทอดจากบริษัทแม่เป็นเวลานานกว่า 30 ปี โดยเป็นระบบที่มุ่งเน้นการจัดส่วนขององค์ประกอบที่ไม่จำเป็นในการผลิตออกไปอย่างสิ้นเชิง โดยมีเป้าหมายหลักที่จะลดต้นทุนการผลิต ความคิดพื้นฐานของระบบคือ ผลิตสินค้าเฉพาะชนิดที่ต้องการ เมื่อเวลาที่ต้องการ และด้วยจำนวนที่ต้องการเท่านั้น ซึ่งถ้าทำได้ตามแนวคิดนี้แล้ววัสดุคงเหลือที่ไม่จำเป็นในรูปของสินค้าระหว่างผลิตและสินค้าสำเร็จรูปที่ผลิตเกินความต้องการจะถูกขจัดออกไปจนหมดสิ้น อย่างไรก็ตามถึงแม้ว่าการลดต้นทุนจะเป็นวัตถุประสงค์หลักเบื้องต้นที่สำคัญที่สุดของระบบ แต่ยังมีวัตถุประสงค์ที่ถือว่าเป็นส่วนประกอบอีก 3 ประการ ที่จะต้องบรรลุเช่นกันคือ

5.1 การควบคุมปริมาณ (Quantity Control) ซึ่งจะทำให้ระบบสามารถปรับตัวเองให้สอดคล้องกับความแปรปรวนต่อความต้องการสินค้าในแต่ละรอบความต้องการทั้งปริมาณและชนิดของสินค้า

5.2 การประกันคุณภาพ (Quality Control) ซึ่งรับประกันว่าในแต่ละกระบวนการผลิตจะส่งผลผลิตที่ดี ได้มาตรฐานเท่านั้น เพื่อไปสู่กระบวนการผลิตถัดไป

5.3 เคารพความเป็นมนุษย์ (Respect for Humanity) จะต้องได้รับการปลูกฝังไปพร้อมกับระบบการผลิต โดยใช้ทรัพยากรมนุษย์เพื่อให้ไปถึงการบรรลุวัตถุประสงค์ของการลดต้นทุน อาทิเช่นการนำระบบข้อเสนอแนะ (Suggestion System) มาช่วยแก้ไขปัญหาในงานจริงหรือการจัดตั้งกลุ่มคุณภาพ (QCC) และการส่งเสริมให้พนักงานมีกระบวนการคิดอย่างสร้างสรรค์ร่วมไปกับองค์กรในการปรับปรุงงานโดยการจัดกิจกรรมไคเซน (Kaizen) เป็นต้น ทั้งหมดนี้ล้วนเป็นกิจกรรมที่ช่วยส่งเสริมความคิดของพนักงานกับการทำงาน ซึ่งถือเป็นการเคารพทั้งตนเองและเพื่อนร่วมงานให้มีอิสระทางความคิด และกล้าที่จะเสนอแนะสิ่งต่าง ๆ

วัตถุประสงค์ประกอบกันหนึ่งอันใดข้างต้นจะไม่สามารถขาดหรือละเลยได้ เพราะการขาดซึ่งข้อหนึ่งข้อใดไปจะส่งผลกระทบต่อวัตถุประสงค์หลักในการลดต้นทุน โดยวัตถุประสงค์ทั้ง 3 ข้อนี้ เป็นเพียงแนวคิดในการขึ้นากการที่จะทำให้สามารถบรรลุวัตถุประสงค์หลักที่ได้ตั้งไว้

การไหลอย่างต่อเนื่องของการผลิตโดยมีการปรับการผลิตให้สอดคล้องกับความต้องการทั้งทางปริมาณ และชนิดของการผลิตสินค้าโดยอาศัยแนวคิด 2 ประการ คือทันเวลาพอดี (Just in Time) และ การควบคุมตัวเองอัตโนมัติ (Autonomous) แนวคิด 2 ประการนี้เปรียบได้เหมือนกับเสาหลักของ “ระบบการผลิตแบบ โตโยต้า” ซึ่งหมายถึงการผลิตชิ้นงานที่มีคำสั่งซื้อ เข้ามาเท่านั้น ในจำนวนเท่าที่ต้องการ และในเวลาที่เหมาะสม ส่วนการควบคุมตัวเองอัตโนมัติ หมายถึง การควบคุมของเสียไม่ให้เกิดขึ้นมาด้วยตัวเองซึ่งสนับสนุน “ทันเวลาพอดี” โดยไม่ยอมให้ของเสียถูกส่งผ่านจากระบวนการผลิตก่อนหน้า (Feed-in Process) ไปยังกระบวนการผลิต ต่อไป (Next Process) อันจะก่อให้เกิดปัญหาตามมาในภายหลังหากปล่อยให้ปัญหานั้นเกิดขึ้นโดยขาดการเอาใจใส่หรือไม่ได้รับการแก้ไขอย่างทันท่วงที ในปัจจุบันมีอีก 2 แนวความคิดที่เข้ามาช่วยสนับสนุนให้ระบบการผลิตแบบ โตโยต้ามีศักยภาพเพิ่มมากขึ้น คือแรงงานยืดหยุ่น ซึ่งก็คือ การปรับระดับจำนวนคนงานในสายการผลิตให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของความต้องการทั้งทางด้านชิ้นงาน, จำนวน และเวลา เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ดังกล่าวข้างต้น และความคิด สร้างสรรค์ (Creative Thinking) หรือการคิดค้นสิ่งประดิษฐ์ (Innovation) ซึ่งได้มาจากบุคลากร หรือสมาชิกในกลุ่มของบริษัทโตโยต้า ดังตัวอย่างเช่น

5.3.1 ระบบคัมบัง (Kanban System)

5.3.2 วิธีการปรับเรียบสายการผลิต (Smoothing of Production) เพื่อให้เกิดความยืดหยุ่นในสายการผลิตภายใต้ข้อจำกัดต่าง ๆ

5.3.3 เทคนิคการลดเวลาการติดตั้งเครื่อง (Setup Time Reduce)

5.3.4 เทคนิคการลดเวลานำในการผลิต (Production Lead Time Lessen)

5.3.5 การกำหนดมาตรฐานการปฏิบัติงาน (Standardization of Operation) เพื่อปรับความสมดุลในสายการผลิต และสนับสนุนแนวความคิดแรงงานยืดหยุ่น (Flexible Manpower)

5.3.6 การวางผังโรงงาน และผังการติดตั้งเครื่องจักร (Factory & Machine Layout) โดยอาศัยหลักการศึกษาด้านเวลา (Time Study)

5.3.7 กิจกรรมปรับปรุงงานโดยกลุ่มคนขนาดเล็ก (QCC) และระบบข้อเสนอแนะ (Suggestion System) เพื่อเป็นการเพิ่มศักยภาพพนักงาน และถือเป็นการเพิ่มขวัญกำลังใจให้กับพนักงานได้มีส่วนร่วมในการออกแบบสิ่งที่พนักงานปฏิบัติอยู่ทุกวันให้เกิดการพัฒนาได้อีกด้วย

5.3.8 ระบบการจัดการตามภาระหน้าที่หรือการบริหาร โดยกิจกรรม (Function Management) เพื่อสนับสนุนการควบคุมคุณภาพแบบทั้งบริษัท (Company Wide Quality Control) เป็นต้น

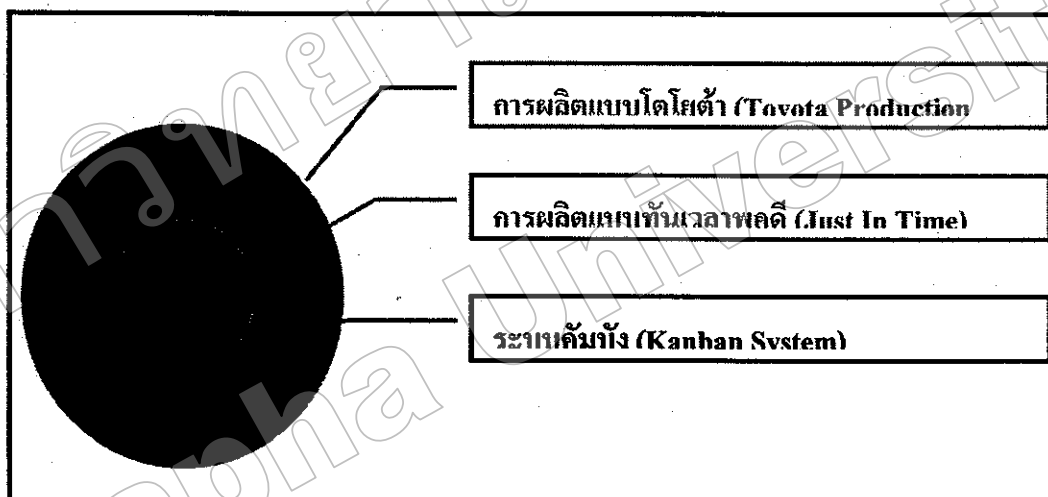
6. การผลิตแบบทันเวลาพอดี (Just in time)

หมายถึงการผลิตชิ้นงานที่มีคำสั่งซื้อเข้ามาเท่านั้น ในจำนวนเท่าที่ต้องการ และในเวลาที่เหมาะสม อาทิเช่น อุตสาหกรรมรถยนต์มีกระบวนการต่าง ๆ มากมายกว่าจะได้รถยนต์พร้อมส่งไปถึงมือลูกค้า โดยชิ้นงานจะถูกส่งผ่านจากกระบวนการแรกเรื่อยไปจนกระทั่งถึงกระบวนการสุดท้าย อาทิเช่นสายการประกอบรถยนต์จะได้รับชิ้นส่วนต่าง ๆ ที่ถูกต้องในจำนวนที่ถูกต้องและภายในระยะเวลาที่ถูกต้องด้วยเช่นกัน ซึ่งหากทำได้เช่นนี้แล้วสภาพความทันเวลาพอดีก็จะถูกปฏิบัติกันอย่างทั่วถึงทั้งบริษัท และจำนวนสินค้าคงคลังต่าง ๆ ก็จะไม่มี ส่งผลให้มีการคงคลังสินค้าในปริมาณที่น้อย หรือ ไม่มีความจำเป็นที่จะต้องมียุติหรือทำหน้าที่ในการเก็บสินค้าคงคลังอีกต่อไป ค่าใช้จ่ายในการดูแลสินค้าคงคลังก็จะลดน้อยลง หรือ ไม่มีเลย ส่งผลให้เกิดประสิทธิภาพในการทำงานในระบบที่ “ทันเวลาพอดี” ซึ่งมีผลในระยะยาวให้องค์กรมีอัตราการหมุนเวียนของทุนเพิ่มขึ้น

อย่างไรก็ดี แนวทางในการใช้การวางแผนการผลิตแบบส่วนกลางที่เป็นฝ่ายที่ออก คำสั่งหรือกระจายแผนการผลิตไปยังหน่วยผลิตต่าง ๆ พร้อมกันนั้นจะเป็นเรื่องยากที่จะสามารถทำให้บรรลุผลสำเร็จได้ในอุตสาหกรรมยานยนต์ เนื่องจากกระบวนการผลิตที่ซับซ้อนและหลากหลาย ประกอบกับปริมาณชิ้นส่วนขนาดใหญ่ที่ใช้ประกอบเป็นรถยนต์มีจำนวนมากเริ่มตั้งแต่ 500-1,000 ชิ้นส่วนขึ้นไป ดังนั้นกรรมวิธีการผลิตแบบทันเวลาดี (Just in Time) จึงต้องทำการมองภาพรวมการผลิตทั้งหมดแบบย้อนกลับ และให้กระบวนการผลิตสุดท้ายเป็นผู้ “ดึง” ชิ้นส่วนที่จำเป็น, ในปริมาณที่จำเป็น และเมื่อถึงเวลาที่ต้องการ เท่านั้น เข้าสู่สายงานการผลิต

7. ระบบคัมบัง (Kanban System)

มีหลายคนเข้าใจผิดเรียก “ระบบการผลิตแบบโตโยต้า” ว่า “ระบบคัมบัง” ซึ่งไม่ถูกต้อง ที่ถูกต้องคือ ระบบการผลิตแบบโตโยต้า คือชื่อกรรมวิธีการผลิตที่บริษัทโตโยต้าใช้เรียกการผลิตรถยนต์ของบริษัท แต่ระบบคัมบัง นั้นเป็นเทคนิคประเภทหนึ่งที่บริษัทโตโยต้านำมาใช้ หรืออาจกล่าวง่าย ๆ ตามรูปภาพที่ 2-12 ก็คือการผลิตแบบ โตโยต้านั้นเป็นเพียงชื่อที่ถูกตั้งขึ้นเพื่อบอกถึงภาพรวมของระบบทั้งหมดขององค์กร และการผลิตแบบทันเวลาที่เป็นปัจจัยหนึ่งของการผลิตแบบโตโยต้า โดยที่การผลิตแบบทันเวลาพอดี นั้นก็มีอยู่หลายวิธีเช่น เทคนิคการผลิตแบบลีน และ อะไจล์ (Lean & Agile Manufacturing) หรือระบบคัมบัง (Kanban System) เป็นต้น ซึ่งระบบการผลิตแบบทันเวลาที่ทางบริษัทโตโยต้าใช้ก็คือ ระบบคัมบัง นั่นเอง



ภาพที่ 2-12 แสดงการผลิตแบบ โตโยต้าที่ครอบคลุมการผลิตแบบทันเวลาพอดี และระบบคัมบัง

ระบบคัมบัง คือระบบที่ช่วยแจ้งข้อมูลข่าวสารในการควบคุมปริมาณการผลิตในทุกกระบวนการให้สอดคล้องสมดุลกัน โดยคัมบังเป็นบัตรชนิดหนึ่งซึ่งปกติใส่ไว้ในช่องพลาสติก คัมบังที่ใช้อยู่ปกติมี 2 ชนิด คือ คัมบังเบิกของ (Withdrawn Kanban) และคัมบังสั่งผลิต (Order Kanban) “คัมบังเบิกของจะมีรายละเอียดของจำนวนชิ้นงานตามจำนวนที่คัมบังสั่งผลิตต้องการ โดยเริ่มจากกระบวนการหลังไปสู่กระบวนการหน้า ส่วนคัมบังสั่งผลิตจะแสดงถึงจำนวนชิ้นงานที่กระบวนการหน้าจะต้องทำการผลิต” จากข้อความข้างต้นคัมบังทั้ง 2 จึงถือเป็นบัตรซึ่งให้ข้อมูลข่าวสารความต้องการชิ้นงานที่จะถูกดึงมาผลิตในจำนวน-รุ่น-เวลา ที่ถูกต้อง เหมาะสมเมื่อมีคำสั่งจากปลายทางเท่านั้น เพื่อให้บรรลุถึงสภาพ “ทันเวลาพอดี”

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมงานวิจัย พบงานวิจัยที่เกี่ยวข้องสรุปได้ ดังนี้

เจริญ สุนทรพาณิชย์ (2539) ทำการศึกษาเรื่อง “การวางแผนการผลิตพัสดुकงคลังสำหรับโรงงานกระดาษเหนียว” โดยเน้นศึกษากับโรงงานตัวอย่างซึ่งจากการวิจัยพบว่าปัญหาที่เกิดขึ้นคือมีผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปมากชนิด, ไม่มีการจัดเก็บข้อมูลที่สำคัญ และไม่มีการจัดทำแผนการผลิต โดยวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้เสนอแนะวิธีการคัดเลือกผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปที่มีการจำหน่ายสูงมาทำการพยากรณ์เพื่อหาความต้องการของตลาด และนำเทคนิคการควบคุมวัสดุคงคลังกรณีมีจำนวนหลายรายการเข้ามาประยุกต์ใช้ในการวางแผนการผลิต

สุขสันต์ เหล่ารักกิจการ (2542) ทำการศึกษาเรื่อง “การควบคุมพัสดुकงคลังขึ้นส่วนคงคลังจากผู้ผลิตขึ้นส่วน” โดยได้ทำการปรับปรุงการควบคุมขึ้นส่วนคงคลังที่สั่งซื้อจากภายนอกของโรงงานคัดแปรงรถยนต์ ซึ่งโรงงานตัวอย่างใช้วิธีการควบคุมขึ้นส่วนโดยการสั่งซื้อขึ้นส่วนตามแผนการใช้ขึ้นส่วน (แผนการประกอบรถยนต์) ซึ่งพบว่าเกิดปัญหามีการเก็บขึ้นส่วนมากกว่าแผนการประกอบ เนื่องจากการสั่งซื้อต้องสั่งเป็นจำนวนล็อตที่ตายตัว เช่น ล็อตละ 20 ชิ้น ในขณะที่แผนการประกอบนั้นมีไม่ถึง เช่นมีแผนการประกอบ 12 คัน ส่งผลให้ต้องคงคลังขึ้นส่วนที่เกินการประกอบต่อล็อตคือ 8 ชิ้น ไว้ การปรับปรุงกระบวนการคงคลังใช้วิธีการสั่งซื้อขึ้นส่วนแบบแยกรายชิ้นโดยใช้เทคนิคบัตรคัมบังเข้ามาทดแทนระบบการสั่งซื้อแบบเก่า

สุนันท์ วิเศษสรร โชค (2534) ทำการศึกษาเรื่อง “การเพิ่มผลผลิตในอุตสาหกรรมผลิตขึ้นส่วนโลหะของรถยนต์โดยศึกษาสภาพปัญหาในการผลิตขึ้นส่วนโลหะของรถยนต์ในประเทศ” โดยการประยุกต์ใช้วิชาการทางวิศวกรรมอุตสาหการ, ด้านการศึกษาการทำงาน และการวางแผนการผลิต เพื่อหาแนวทางในการเพิ่มผลผลิต จากการศึกษาสภาพปัญหาพบว่าเกิดปัญหาการเกิดเวลาสูญเปล่าของเครื่องอัดขึ้นรูปโลหะในกระบวนการอัดขึ้นรูปชิ้นงาน ปัญหาการขาดมาตรฐานการทำงานในกระบวนการเชื่อมประกอบขึ้นส่วนและปัญหาการวางแผนการผลิตขาดประสิทธิภาพ พบว่าภายหลังจากการปรับปรุงตามแนวทางที่เสนอแนะแล้วทำให้เวลาสูญเปล่าของเครื่องจักรลดลง อัตราการผลิตในส่วนของการประกอบขึ้นส่วนต่าง ๆ เพิ่มขึ้นและระบบการวางแผนการผลิตมีประสิทธิภาพสูงขึ้น

สุรัตน์ ตรีวัฒนพงศ์ (2540) ทำการศึกษาเรื่อง “การปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต โดยวิธี QCD กรณีโรงงานผลิตขึ้นส่วนรถยนต์บรรทุกขนาดเล็ก” โดยศึกษาผลกระทบต่อประสิทธิภาพในแง่ของต้นทุนคุณภาพ ต้นทุนการผลิต และการจัดส่งสินค้าในโรงงานผลิต โดยพบว่าการจัดทำระบบคุณภาพที่ดีมีการควบคุมคุณภาพของวัสดุก่อนการนำเข้าสามารถลดปัญหาขึ้นส่วนของสินค้าที่จะส่งมอบให้ลูกค้าจาก 44.16 % ลงเหลือ 31.61 % สามารถลดต้นทุนลง ได้ถึง 8.94 % และสามารถลดการหยุดสายการผลิตได้ 7.02 %